ANEJO Nº 6. ESTRUCTURAS

6. Proyecto de prueba de carga

6. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ÍNDICE

- PRUEBA DE CARGA
  - DESCRIPCIÓN
  - ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS
  - MEDIDAS A REALIZAR
  - DISPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS
  - RESUMEN DE RESULTADOS
    - HIPÓTESIS DE CÁLCULO CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA
    - ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS
- INFORME DE ACTIVIDADES DEL EQUIPO DE PROYECTO: REVISIÓN DEL INFORME DE PRUEBA DE CARGA DEL PASO SUPERIOR 10.6

PRUEBA DE CARGA.

DESCRIPCIÓN.

La prueba de carga tiene por objeto comprobar que el paso sobre ferrocarril PS-10.6 correspondiente a la Linea de alta Velocidad Madrid - Barcelona, accesos a LLeida, constituida por un solo vano de 16,65 metros de luz, presenta un comportamiento satisfactorio respecto a las sobrecargas de cálculo, que son las definidas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera".

La sobrecarga variable de 0,40 t/m^2 y el Carro de 60 t de la citada Instrucción, se sustituyen por camiones, que de acuerdo con las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carreteras" deben originar esfuerzos no más desfavorables que las sobrecargas de la citada Instrucción, estimándose como suficientes si los esfuerzos alcanzados en la Prueba de Carga oscilan entre el 70% y el 80% de los esfuerzos de cálculo.

ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS.

Para el tipo estructural de losa construida "in situ" de hormigón armado, se considera suficientemente representativo el máximo momento flector longitudinal en centro de vano (máxima flexión positiva).

El camión tipo adoptado corresponde a un vehículo de 39 toneladas, de las cuales 6 toneladas corresponden al eje delantero y las 33 toneladas restantes se reparten entre los 3 ejes traseros.

Las dimensiones del camión tipo son las siguientes:

- Ancho total ..... 2,40 m.
- Longitud total ..... 11,00 m.
- Distancia eje 1º a 2º ..... 3,50 m.
- Distancia eje 2º a 3º ..... 3,30 m.
- Distancia eje 3º a 4º ..... 1,35 m.

MEDIDAS A REALIZAR.

Se determinarán los descensos de tres puntos situados en el borde inferior de la losa, situados en el centro del vano (en los extremos inferiores y centro de la losa).

Para realizar dicha medida se emplearán flexímetros si el tráfico lo permite o bien nivelación de alta precisión en caso contrario.

Durante la ejecución de la Prueba, se medirá la temperatura en la zona de ubicación del puente a fin de elegir las horas de menor perturbación para el comportamiento de la estructura.

La medida se dará por buena cuando los aparatos de medida acusen la estabilización de sus lecturas, lo que se supondrá ha ocurrido cuando entre dos lecturas consecutivas realizadas en un intervalo de 10 minutos, éstas no hayan sufrido variación en más del 5 %.

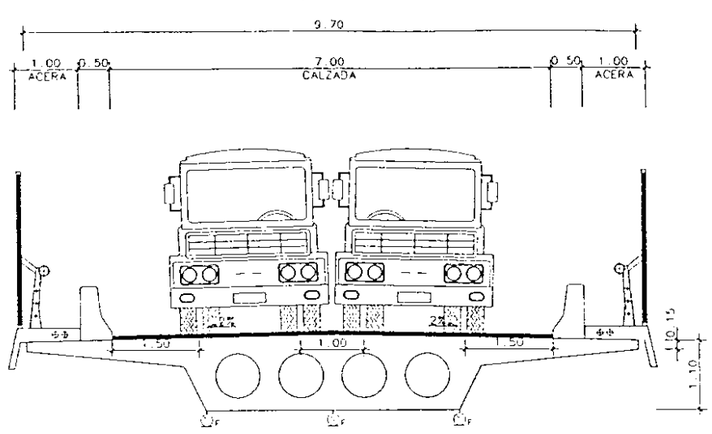
Los valores remanentes después del primer ciclo de carga, se consideran aceptables siempre que sean inferiores a:

- 15 % si la edad de la obra es inferior a dos meses.
- 10 % si la edad de la obra es superior a seis meses.

Además de las lecturas indicadas, se medirá la recuperación de la deformación que se ha verificado al cabo de las 24 horas siguientes a la descarga.

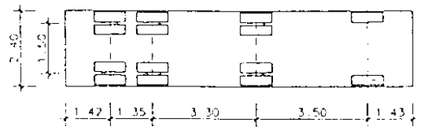
SECCION TRANSVERSAL

E. 1:50



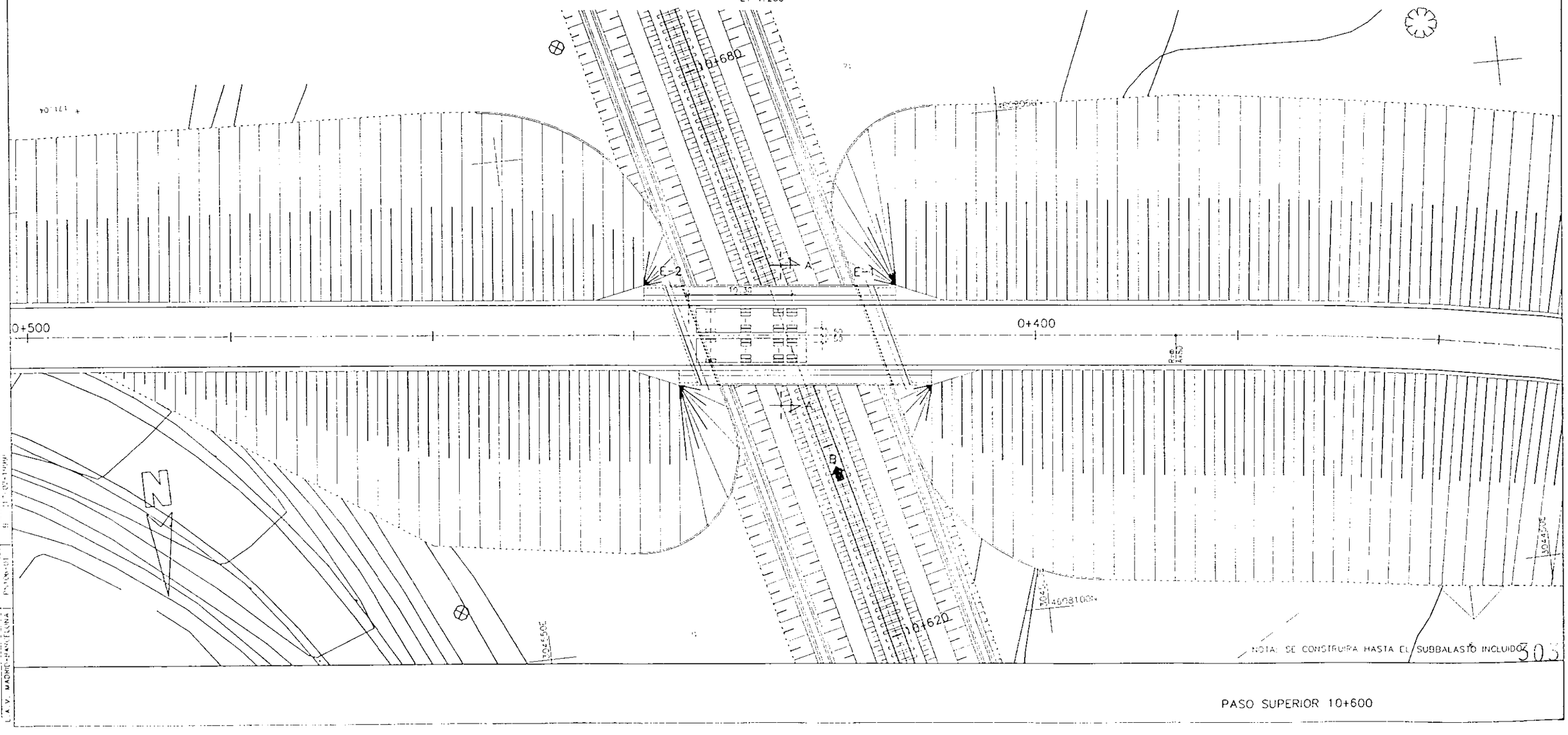
ESQUEMA DE CAMION TIPO

E. 1:100



PLANTA

E. 1:200



DISPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS.

El esquema de camión tipo y estados de cargas se detallan en el esquema que se adjunta.

La disposición estimada corresponde a dos camiones, obteniéndose los siguientes escalones de carga:

Estado de Carga:

Con este Estado de Carga se intenta alcanzar la máxima flexión longitudinal positiva en el centro del vano, y constará de los siguientes escalones de carga:

- Escalón 0: Puente descargado.
- Escalón 1: Carga de los dos camiones.
- Escalón 2: Descarga de los dos camiones.
- Escalón 3: Puente descargado.

Cumpliendo estos planes de carga, no se pasará al escalón siguiente hasta que los aparatos de medida no acusen la estabilidad de sus lecturas, tal como se ha indicado en líneas anteriores.

RESUMEN DE RESULTADOS.

El modelo de cálculo realizado se ha llevado a cabo mediante el programa de ordenador "GRID" ya mencionado en cálculos anteriores, y consiste en un un emparrillado plano formado por un solo vano de 19,65 metros de luz. Las hipótesis de carga corresponden a la sobrecarga uniforme de 0,40 t/m^2 y al carro de 60 t dados por la Instrucción y al Estado de Carga correspondiente a la Prueba de carga a realizar. La relación obtenida entre ambos, en la Instrucción de "Pruebas de Carga en Puentes de Carretera", aconseja no superar el 90 % y se estima suficiente alcanzar entre el 70 y el 80% de los valores máximos producidos por el tren de la Instrucción.

Los momentos flectores máximos producidos por la sobrecarga uniforme y el Carro de la Instrucción son los siguientes:

Momento flector máximo positivo excéntrico en centro de vano ..... 87,51 mt

Momento flector máximo positivo centrado en centro de vano ..... 66,85 mt

Los momentos flectores máximos en el estado de carga correspondiente a la prueba de carga, es la siguiente:

Momento flector máximo positivo excéntrico en centro de vano ..... 58,61 mt

Momento flector máximo positivo centrado en centro de vano ..... 48,82 mt

Por tanto:

Momento flector máximo positivo excéntrico en centro de vano: $\eta = \frac{58,61}{87,51} = 67\%$

Momento flector máximo positivo centrado en centro de vano: $\eta = \frac{48,82}{66,85} = 73\%$

Las flechas medias esperables en las secciones centrales de los vanos resultan (flechas en milímetros positivas hacia abajo):

Centro de vano en posición excéntrica 1 ..... 3,95 mm

Centro de vano en posición centrada ..... 3,93 mm

Centro de vano en posición excéntrica 2 ..... 3,91 mm

A continuación se adjuntan los listados de ordenador dados por el programa.

El módulo de elasticidad supuesto para el cálculo de las flechas ha sido E = 330.000 Kg/cm^2, por lo que las flechas indicadas deberán modificarse con la relación entre este módulo y el correspondiente al hormigón realmente colocado en obra, el cual, podrá evaluarse a partir de la resistencia media a los 28 días de las probetas "f_{28}", mediante la expresión:

$$E = 19000 \times \sqrt{f_{28}}$$

Hipótesis de cálculo correspondiente a la prueba de carga:

Hipótesis	Titulo
4	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 2
5	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 3
6	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 4
7	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 5
8	CARRO 1 (CENTRADO EN CENTRO DE VANO)
9	CARRO 2 (EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO)
10	CARRO 3 (CENTRADO A L/4)
11	CARRO 4 (EXCENTRICO A L/4)
12	CARRO 5 (CENTRADO EN APOYO)
13	CARRO 6 (EXCENTRICO EN APOYO)
16	PRUEBA DE CARGA

CARGAS EN BARRAS:

	TIPO	P1	P2	A	B
Uniforme	: 0	, P		, A	, B
Trapecial	: 1	, P1	, P2	, A	, B
Concentrada	: 2	, F		, A	,
Torsor Concentrado	: 3	, T		, A	,
Torsor Uniforme	: 4	, Tu		, A	, B
Gradiente Térmico	: 5	, °C	, E°		
Flector Puntual	: 6	, M		,A	
Peso Propio	: 7	, Peso especifico			

Hipótesis 4 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 2

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.400		0.000	1.000	25-48

Hipótesis 5 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 3

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.400		0.000	1.000	49-72

Hipótesis 6 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 4

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.400		0.000	1.000	73-96

Hipótesis 7 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 5

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.400		0.000	1.000	97-120
4	0.500		0.000	1.000	97-120

Hipótesis 8 : CARRO 1 (CENTRADO EN CENTRO DE VANO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-10.000		0.500		62,96
2	-10.000		0.500		64,97
2	-10.000		0.500		73,80

Hipótesis 9 : CARRO 2 (EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-10.000		0.328		13
2	-10.000		0.000		15
2	-10.000		0.672		16
2	-9.400		0.328		36
2	-9.400		0.000		38
2	-9.400		0.672		39
2	-0.600		0.328		59
2	-0.600		0.000		61
2	-0.600		0.672		62
3	-10.000		0.328		13
3	-10.000		0.000		15
3	-10.000		0.672		16
3	1.080		0.328		36
3	1.080		0.000		38
3	1.080		0.672		39
3	-0.190		0.328		59
3	-0.190		0.000		61
3	-0.190		0.672		62

Hipótesis 10 : CARRO 3 (CENTRADO A L/4)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-10.000		0.328		77,31
2	-10.000		0.000		79,33
2	-10.000		0.672		80,34

Hipótesis 11 : CARRO 4 (EXCENTRICO A L/4)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-10.000		0.328		8
2	-10.000		0.000		10
2	-10.000		0.672		11
2	-9.400		0.328		31
2	-9.400		0.000		33
2	-9.400		0.672		34
2	-0.600		0.328		54
2	-0.600		0.000		56

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-0.600		0.672		57
3	-10.000		0.328		8
3	-10.000		0.000		10
3	-10.000		0.672		11
3	1.080		0.328		31
3	1.080		0.000		33
3	1.080		0.672		34
3	-0.190		0.328		54
3	-0.190		0.000		56
3	-0.190		0.672		57

Hipótesis 12 : CARRO 5 (CENTRADO EN APOYO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-10.000		0.000		73,27
2	-10.000		0.330		75,29
2	-10.000		0.000		77,31

Hipótesis 13 : CARRO 6 (EXCENTRICO EN APOYO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-10.000		0.000		3
2	-10.000		0.395		5
2	-10.000		0.667		7
2	-9.400		0.000		25
2	-9.400		0.395		28
2	-9.400		0.667		30
2	-0.600		0.395		51
2	-0.600		0.667		53
3	-10.000		0.000		1
3	-10.000		0.395		4
3	-10.000		0.667		7
3	1.080		0.000		23
3	1.080		0.395		26
3	1.080		0.667		29
3	-0.190		0.395		51
3	-0.190		0.667		53

Hipótesis 16 : PRUEBA DE CARGA

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-3.000		0.419		7,99
2	-1.500		0.419		30,76
2	-3.000		0.419		53
3	0.450		0.419		99
3	-0.450		0.419		7
3	-0.375		0.419		76
3	0.375		0.419		30
2	-5.500		0.321		11,103,57
2	-2.750		0.321		34,80
3	0.825		0.321		103
3	-0.825		0.321		11
3	0.688		0.321		34
3	-0.688		0.321		80
2	-5.500		0.000		15,61,107
2	-2.750		0.000		38,84
3	0.825		0.000		107
3	-0.825		0.000		15
3	0.688		0.000		38
3	-0.688		0.000		84
2	-5.500		0.505		16,62,108
2	-2.750		0.505		39,85
3	-0.825		0.505		16
3	0.825		0.505		108
3	0.688		0.505		39
3	-0.688		0.505		85

Momentos flectores máximos debidos a la sobrecarga uniforme de 0,4 t/m² y el carro de 60 t de la instrucción.

Máximos y Mínimos del Esfuerzo FLECTOR

		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
Barra		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
1	<MAX>	-0.85	-3.86	2.30	36.74	-9.02	7.95
	<MIN>	38.46	10.91	-4.41	0.00	0.00	0.00
2	<MAX>	30.82	12.99	6.36	20.53	-2.80	13.81
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	<MAX>	18.57	4.79	12.29	18.28	-4.61	18.93
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	<MAX>	17.85	5.70	17.80	17.61	-5.54	23.24
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	<MAX>	16.38	7.83	21.72	5.66	2.64	30.66
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	<MAX>	0.64	-1.04	30.58	14.91	-8.64	41.32
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	<MAX>	16.70	2.23	40.60	15.98	-1.76	55.16
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	<MAX>	15.41	3.56	55.83	4.73	6.51	69.31
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	<MAX>	6.57	-5.01	65.75	5.85	5.48	71.32
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	<MAX>	4.36	-1.41	75.75	-5.55	11.60	78.71
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	<MAX>	-4.16	-10.42	77.06	16.67	14.49	68.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	<MAX>	-15.50	-17.54	72.61	7.03	5.81	76.09
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
13	<MAX>	6.42	-2.81	82.46	-4.30	13.28	81.87
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	<MAX>	-2.51	-11.26	87.51	-3.23	11.73	84.94
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	<MAX>	-4.34	-7.35	92.40	-15.06	17.81	79.21
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	<MAX>	-13.28	-15.78	88.48	-24.00	26.25	73.31
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	<MAX>	-24.64	-23.23	84.05	-16.16	14.11	62.85
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	<MAX>	-23.68	-23.17	73.32	-17.29	14.36	54.86
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	<MAX>	-23.54	-23.25	63.71	-18.05	14.64	46.35
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	<MAX>	-23.95	-23.30	54.31	-18.84	14.96	37.24
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	<MAX>	-19.05	-14.55	44.80	-19.76	15.02	27.40
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	<MAX>	-20.28	-14.59	35.02	-20.99	15.06	16.51
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-3.70	4.00	-0.48
23	<MAX>	-22.42	-14.27	24.14	-19.33	10.67	4.71
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-24.18	21.01	-6.79
24	<MAX>	-28.13	-12.56	11.15	-1.11	-0.56	1.15
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-34.95	20.86	-24.75
25	<MAX>	18.58	6.28	4.73	9.07	-7.33	8.01
	<MIN>	1.78	-4.36	-0.67	-0.02	1.93	-0.42
26	<MAX>	9.55	6.91	7.93	9.40	-6.91	11.35
	<MIN>	0.15	-1.84	-0.93	0.15	1.84	-0.27

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
27	<MAX>	9.78	5.91	11.28	9.65	-5.91	14.26
	<MIN>	0.29	-2.02	-0.20	0.29	2.02	-0.11
28	<MAX>	12.71	1.32	14.12	9.46	-3.48	20.92
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	<MAX>	10.25	1.63	21.51	9.89	-1.63	30.54
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	<MAX>	10.39	-0.57	31.39	10.03	0.57	40.55
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	<MAX>	14.33	-3.50	41.22	4.58	2.42	48.25
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	<MAX>	6.41	-5.80	48.92	6.06	5.80	54.51
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	<MAX>	11.36	-8.28	54.84	1.60	8.20	56.43
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	<MAX>	9.27	-11.30	56.45	-6.48	10.24	56.46
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	<MAX>	-0.58	-12.97	56.54	6.05	6.32	61.46
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	<MAX>	9.94	-8.63	61.90	0.16	7.55	64.99
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	<MAX>	1.80	-10.59	65.53	1.44	10.59	66.98
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	<MAX>	6.02	-13.88	67.24	-3.14	12.80	64.59
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	<MAX>	-1.54	-15.84	64.96	-11.30	14.76	60.26
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	<MAX>	-7.42	-17.06	60.27	-7.78	17.36	53.43
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
41	<MAX>	-7.96	-18.23	53.52	-7.54	11.51	46.66
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	<MAX>	-7.66	-11.65	46.99	-8.02	11.65	39.96
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	<MAX>	-8.15	-11.78	40.22	-8.51	11.78	32.75
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	<MAX>	-8.72	-11.88	32.94	-9.08	11.88	24.96
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	<MAX>	-9.49	-11.88	25.06	-9.85	11.88	16.38
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	<MAX>	-10.38	-11.53	16.27	-10.74	11.53	6.80
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-4.14	9.50	-1.35
47	<MAX>	-7.75	-7.01	6.24	-1.43	-0.49	1.33
	<MIN>	-4.61	-11.67	-1.53	-8.50	16.63	-7.48
48	<MAX>	-1.23	0.62	1.17	-1.23	-0.62	0.72
	<MIN>	-1.80	-12.67	-7.37	-1.92	12.67	-7.94
49	<MAX>	6.28	6.17	5.87	6.60	-5.95	8.19
	<MIN>	2.57	-6.31	-2.47	2.11	6.08	-1.62
50	<MAX>	6.21	5.94	8.54	6.08	-5.94	10.42
	<MIN>	3.58	-7.37	-1.37	0.75	3.01	-0.71
51	<MAX>	6.15	3.67	11.10	8.99	-2.19	18.47
	<MIN>	0.75	-2.68	-0.55	0.00	0.00	0.00
52	<MAX>	10.31	0.64	19.85	9.99	-0.04	28.98
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	<MAX>	10.25	-1.85	30.17	9.89	1.83	39.21
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	<MAX>	8.41	-3.95	40.16	7.45	4.14	47.18
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
55	<MAX>	6.13	-6.38	47.63	5.77	6.38	52.97
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	<MAX>	3.79	-8.67	53.15	2.83	8.86	55.85
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57	<MAX>	1.44	-10.95	55.81	0.48	11.14	56.77
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
58	<MAX>	5.71	-6.96	56.76	5.35	6.96	61.74
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	<MAX>	3.64	-6.08	62.23	4.03	12.15	65.51
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	<MAX>	1.87	-12.15	65.33	1.91	12.15	66.85
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	<MAX>	-1.51	-12.15	66.85	-1.87	12.15	65.33
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	<MAX>	-4.02	-12.15	65.51	-4.39	12.15	61.93
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	<MAX>	-6.93	-12.15	61.66	-7.29	12.15	55.29
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	<MAX>	-7.43	-12.15	55.36	-7.76	12.15	48.59
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65	<MAX>	-7.62	-12.14	48.61	-7.98	12.14	41.61
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
66	<MAX>	-7.47	-12.00	41.54	-8.33	12.06	34.13
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
67	<MAX>	-8.33	-11.93	33.95	-8.69	11.91	26.35
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
68	<MAX>	-8.53	-11.69	25.80	-8.89	11.69	18.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
69	<MAX>	-8.15	-10.47	17.25	-8.51	10.47	9.78
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-0.83	3.13	-0.20
70	<MAX>	-6.76	-8.49	8.69	-6.36	5.81	3.01
	<MIN>	-2.02	-8.36	-0.45	-4.51	14.49	-2.90
71	<MAX>	-4.49	-3.56	2.55	-1.78	-0.79	1.59
	<MIN>	-2.96	-13.13	-3.51	-2.96	13.13	-4.41
72	<MAX>	-1.67	0.87	1.53	-1.35	-1.10	0.99
	<MIN>	-0.81	-11.14	-4.75	-1.26	11.37	-5.12
73	<MAX>	4.61	3.53	4.79	6.84	-4.23	6.62
	<MIN>	3.14	-7.63	-4.53	3.02	7.63	-3.58
74	<MAX>	7.75	3.85	7.52	8.83	-2.46	15.20
	<MIN>	8.01	-10.39	-3.48	1.32	2.88	-0.09
75	<MAX>	11.04	-2.16	16.44	10.68	2.16	26.19
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
76	<MAX>	9.60	-3.43	27.04	9.24	3.43	35.49
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	<MAX>	7.80	-4.91	36.02	7.45	4.91	42.86
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
78	<MAX>	5.79	-6.66	43.07	7.99	10.36	49.06
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79	<MAX>	12.17	-10.47	48.93	3.44	8.51	51.28
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	<MAX>	1.96	-10.27	50.95	7.18	11.51	53.27
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
81	<MAX>	4.61	-7.50	53.30	7.24	11.42	59.43
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
82	<MAX>	10.64	-11.49	58.77	6.28	11.49	67.13
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
83	<MAX>	3.54	-11.61	61.88	3.18	11.61	64.89
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
84	<MAX>	7.43	-11.76	64.62	-7.93	11.76	62.15
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85	<MAX>	0.33	-11.87	61.85	-10.03	11.87	59.04
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86	<MAX>	-6.61	-11.93	59.15	-6.97	11.93	53.06
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
87	<MAX>	-6.50	-11.82	52.99	-6.86	11.82	47.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
88	<MAX>	-6.89	-11.60	46.73	-7.25	11.60	40.40
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
89	<MAX>	-7.17	-11.30	40.02	-7.53	11.30	33.42
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90	<MAX>	-7.32	-10.83	32.91	-7.66	10.83	26.20
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
91	<MAX>	-7.18	-10.03	25.52	-7.54	10.03	18.92
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92	<MAX>	-6.66	-9.74	18.09	-7.02	8.74	11.96
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
93	<MAX>	-5.79	-6.68	11.10	-6.15	6.68	5.71
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-1.18	7.40	-0.35
94	<MAX>	-5.07	-3.79	5.44	-5.19	3.29	5.67
	<MIN>	-1.00	-8.53	-0.80	-1.10	8.53	-1.11
95	<MAX>	-4.72	-2.55	3.73	-4.87	2.55	2.19
	<MIN>	-3.43	-7.75	-1.39	-1.35	9.91	-1.81
96	<MAX>	-3.97	-1.35	1.87	-3.72	-1.09	0.79
	<MIN>	0.00	-6.57	-1.98	0.29	9.57	-1.91

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
97	<MAX>	10.33	3.05	6.56	21.04	2.38	19.16
	<MIN>	27.73	-13.59	-15.55	0.00	0.00	0.00
98	<MAX>	12.42	-0.13	18.67	16.51	3.72	32.79
	<MIN>	4.80	-4.06	-1.00	0.00	0.00	0.00
99	<MAX>	15.04	-5.39	30.72	21.84	12.22	45.75
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	<MAX>	13.47	-6.92	41.08	18.27	12.51	56.09
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	<MAX>	15.74	-13.12	49.45	15.02	12.65	63.25
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	<MAX>	12.10	-13.42	56.58	11.38	12.96	67.11
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	<MAX>	9.11	-13.57	60.41	16.57	13.89	70.04
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
104	<MAX>	16.17	-14.11	62.85	15.45	13.64	77.03
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	<MAX>	13.30	-14.38	69.93	12.98	13.91	81.54
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
106	<MAX>	10.40	-14.57	74.15	9.69	14.10	83.15
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107	<MAX>	6.95	-14.93	75.70	6.23	14.46	81.61
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	<MAX>	4.05	-15.11	74.09	3.34	14.64	77.41
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	<MAX>	1.20	-15.34	69.61	0.48	14.87	70.57
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110	<MAX>	0.12	-15.00	62.66	-0.60	14.54	62.47
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
111	<MAX>	-0.55	-14.54	54.93	-1.26	14.08	54.18
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	<MAX>	-1.15	-13.98	46.90	-1.86	13.51	45.59
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	<MAX>	-1.67	-13.18	38.56	-2.39	12.71	36.74
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
114	<MAX>	-2.11	-11.99	30.17	-2.82	11.53	27.96
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	<MAX>	-2.47	-10.29	22.08	-3.19	9.83	19.54
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
116	<MAX>	-2.85	-8.06	14.68	-3.57	7.59	11.79
	<MIN>	1.27	-2.90	-0.23	0.00	0.00	0.00
117	<MAX>	-3.31	-6.06	9.40	-4.05	5.90	8.35
	<MIN>	1.45	-2.48	-0.06	0.00	0.00	0.00
118	<MAX>	-3.47	-5.32	7.22	-3.76	4.64	5.91
	<MIN>	1.56	-2.01	-0.12	0.00	0.00	0.00
119	<MAX>	-3.78	-3.89	4.99	2.07	3.26	4.49
	<MIN>	1.77	-1.64	-0.04	0.00	0.00	0.00
120	<MAX>	-4.09	-2.76	2.87	8.17	7.30	6.47
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-5.17	-1.23	-0.72

Desplazamientos verticales y Momentos flectores máximos debidos a la hipótesis de carga correspondiente a la prueba de carga.

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:16)

Movimientos en mm.

Giros en milésimas de radián

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 1			
C1	-0.000	-0.215	0.622
Nudo: 2			
C1	-0.191	-0.214	0.621
Nudo: 3			
C1	-0.006	-0.220	0.626
Nudo: 4			
C1	-0.414	-0.211	0.619
Nudo: 5			
C1	-0.232	-0.219	0.625
Nudo: 6			
C1	-0.007	-0.230	0.633
Nudo: 7			
C1	-0.637	-0.209	0.615
Nudo: 8			
C1	-0.457	-0.215	0.623
Nudo: 9			
C1	-0.236	-0.227	0.634
Nudo: 10			
C1	-0.002	-0.238	0.647
Nudo: 11			
C1	-0.825	-0.206	0.611
Nudo: 12			
C1	-0.648	-0.217	0.620
Nudo: 13			
C1	-0.430	-0.223	0.633
Nudo: 14			
C1	-0.201	-0.234	0.649
Nudo: 15			
C1	-0.000	-0.235	0.663
Nudo: 16			
C1	-1.364	-0.194	0.561

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 17			
C1	-1.197	-0.199	0.604
Nudo: 18			
C1	-0.994	-0.209	0.622
Nudo: 19			
C1	-0.782	-0.215	0.643
Nudo: 20			
C1	-0.598	-0.216	0.664
Nudo: 21			
C1	-1.881	-0.179	0.559
Nudo: 22			
C1	-1.727	-0.183	0.575
Nudo: 23			
C1	-1.541	-0.189	0.596
Nudo: 24			
C1	-1.350	-0.193	0.620
Nudo: 25			
C1	-1.185	-0.193	0.641
Nudo: 26			
C1	-2.362	-0.162	0.514
Nudo: 27			
C1	-2.224	-0.164	0.532
Nudo: 28			
C1	-2.059	-0.167	0.555
Nudo: 29			
C1	-1.889	-0.170	0.580
Nudo: 30			
C1	-1.745	-0.170	0.601
Nudo: 31			
C1	-2.799	-0.142	0.458
Nudo: 32			
C1	-2.677	-0.143	0.477
Nudo: 33			
C1	-2.535	-0.146	0.501
Nudo: 34			
C1	-2.386	-0.147	0.526
Nudo: 35			
C1	-2.261	-0.147	0.547
Nudo: 36			
C1	-3.169	-0.122	0.391
Nudo: 37			
C1	-3.078	-0.122	0.411

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 38			
C1	-2.953	-0.123	0.435
Nudo: 39			
C1	-2.839	-0.124	0.460
Nudo: 40			
C1	-2.724	-0.124	0.481
Nudo: 41			
C1	-3.496	-0.101	0.312
Nudo: 42			
C1	-3.410	-0.100	0.332
Nudo: 43			
C1	-3.310	-0.101	0.357
Nudo: 44			
C1	-3.208	-0.102	0.382
Nudo: 45			
C1	-3.122	-0.101	0.403
Nudo: 46			
C1	-3.736	-0.079	0.224
Nudo: 47			
C1	-3.669	-0.078	0.244
Nudo: 48			
C1	-3.595	-0.079	0.268
Nudo: 49			
C1	-3.501	-0.079	0.294
Nudo: 50			
C1	-3.441	-0.078	0.314
Nudo: 51			
C1	-3.895	-0.057	0.131
Nudo: 52			
C1	-3.846	-0.056	0.151
Nudo: 53			
C1	-3.790	-0.057	0.176
Nudo: 54			
C1	-3.733	-0.056	0.200
Nudo: 55			
C1	-3.684	-0.056	0.221
Nudo: 56			
C1	-3.963	-0.035	0.033
Nudo: 57			
C1	-3.931	-0.034	0.054
Nudo: 58			
C1	-3.904	-0.034	0.079

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 59			
C1	-3.870	-0.034	0.103
Nudo: 60			
C1	-3.841	-0.033	0.124
Nudo: 61			
C1	-3.952	-0.013	0.068
Nudo: 62			
C1	-3.941	-0.012	-0.048
Nudo: 63			
C1	-3.930	-0.012	-0.023
Nudo: 64			
C1	-3.917	-0.012	0.002
Nudo: 65			
C1	-3.908	-0.010	0.023
Nudo: 66			
C1	-3.844	0.009	-0.169
Nudo: 67			
C1	-3.859	0.011	-0.149
Nudo: 68			
C1	-3.863	0.010	-0.124
Nudo: 69			
C1	-3.874	0.010	-0.099
Nudo: 70			
C1	-3.669	0.010	-0.079
Nudo: 71			
C1	-3.686	0.032	-0.266
Nudo: 72			
C1	-3.679	0.033	-0.246
Nudo: 73			
C1	-3.708	0.033	-0.221
Nudo: 74			
C1	-3.741	0.033	-0.196
Nudo: 75			
C1	-3.709	0.034	-0.176
Nudo: 76			
C1	-3.369	0.055	-0.362
Nudo: 77			
C1	-3.414	0.055	-0.331
Nudo: 78			
C1	-3.471	0.056	-0.307
Nudo: 79			
C1	-3.609	0.256	-0.262

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 80			
C1	-3.573	0.055	-0.262
Nudo: 81			
C1	-3.010	0.078	-0.427
Nudo: 82			
C1	-3.084	0.078	-0.406
Nudo: 83			
C1	-3.162	0.077	-0.381
Nudo: 84			
C1	-3.239	0.077	-0.356
Nudo: 85			
C1	-3.304	0.077	-0.336
Nudo: 86			
C1	-2.606	0.101	-0.489
Nudo: 87			
C1	-2.691	0.100	-0.468
Nudo: 88			
C1	-2.791	0.100	-0.443
Nudo: 89			
C1	-2.890	0.099	-0.419
Nudo: 90			
C1	-2.974	0.098	-0.399
Nudo: 91			
C1	-2.142	0.123	-0.540
Nudo: 92			
C1	-2.247	0.123	-0.519
Nudo: 93			
C1	-2.370	0.122	-0.494
Nudo: 94			
C1	-2.491	0.120	-0.470
Nudo: 95			
C1	-2.593	0.119	-0.451
Nudo: 96			
C1	-1.639	0.146	-0.579
Nudo: 97			
C1	-1.763	0.146	-0.558
Nudo: 98			
C1	-1.909	0.144	-0.533
Nudo: 99			
C1	-2.051	0.141	-0.510
Nudo: 100			
C1	-2.170	0.139	-0.492

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 101			
C1	-1.106	0.169	-0.606
Nudo: 102			
C1	-1.249	0.169	-0.585
Nudo: 103			
C1	-1.417	0.165	-0.560
Nudo: 104			
C1	-1.580	0.161	-0.538
Nudo: 105			
C1	-1.715	0.158	-0.522
Nudo: 106			
C1	-0.555	0.191	-0.618
Nudo: 107			
C1	-0.718	0.191	-0.598
Nudo: 108			
C1	-0.906	0.185	-0.576
Nudo: 109			
C1	-1.086	0.178	-0.557
Nudo: 110			
C1	-1.238	0.174	-0.542
Nudo: 111			
C1	-0.035	0.210	-0.614
Nudo: 112			
C1	-0.180	0.210	-0.599
Nudo: 113			
C1	-0.357	0.202	-0.581
Nudo: 114			
C1	-0.534	0.193	-0.566
Nudo: 115			
C1	-0.746	0.187	-0.554
Nudo: 116			
C1	0.013	0.216	-0.597
Nudo: 117			
C1	-0.209	0.206	-0.583
Nudo: 118			
C1	-0.411	0.197	-0.567
Nudo: 119			
C1	-0.575	0.191	-0.557
Nudo: 120			
C1	0.001	0.211	-0.580
Nudo: 121			
C1	-0.206	0.201	-0.569

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 122			
C1	-0.374	0.195	-0.559
Nudo: 123			
C1	-0.001	0.204	-0.569
Nudo: 124			
C1	-0.172	0.198	-0.561
Nudo: 125			
C1	0.000	0.200	-0.562

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:16)

	N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 1						
C1	3.89	-1.87	1.03	3.89	1.87	2.23
Barra: 2						
C1	3.75	-2.57	2.65	3.75	2.57	4.00
Barra: 3						
C1	3.66	-3.34	4.63	3.66	3.34	5.95
Barra: 4						
C1	3.67	-4.07	6.71	3.67	4.07	7.83
Barra: 5						
C1	3.76	-5.37	9.46	3.78	5.37	10.85
Barra: 6						
C1	3.96	-6.94	13.23	3.96	6.94	14.78
Barra: 7						
C1	4.26	-8.80	17.91	4.26	8.49	36.17
Barra: 8						
C1	1.50	-9.20	30.84	1.50	9.20	32.18
Barra: 9						
C1	1.58	-9.60	33.14	1.58	9.60	34.56
Barra: 10						
C1	1.65	-9.80	43.66	1.66	9.80	45.15
Barra: 11						
C1	1.92	-9.71	50.35	-9.59	10.54	48.70
Barra: 12						
C1	-3.40	-10.42	54.04	-3.40	10.42	50.94
Barra: 13						
C1	-3.38	-10.32	56.32	-3.38	10.32	53.19
Barra: 14						
C1	-3.27	-10.15	58.61	-3.27	10.15	55.47
Barra: 15						
C1	-2.97	-9.75	61.03	-2.97	10.97	57.44
Barra: 16						
C1	-8.15	-10.26	58.84	-13.28	11.08	61.04
Barra: 17						
C1	-13.44	-10.83	54.55	-13.44	10.83	62.51
Barra: 18						
C1	-13.43	-10.74	47.97	-13.43	10.74	39.92

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 19						
C1	-13.48	-10.72	41.40	-13.48	10.72	29.30
Barra: 20						
C1	-13.57	-10.72	34.79	-13.57	10.72	22.68
Barra: 21						
C1	-13.77	-10.72	28.12	-13.77	10.72	15.77
Barra: 22						
C1	-14.15	-10.66	21.27	-14.15	10.66	8.58
Barra: 23						
C1	-15.10	-10.35	14.05	-15.10	10.35	0.51
Barra: 24						
C1	-18.32	-9.08	5.83	-18.32	9.08	-10.61
Barra: 25						
C1	3.52	-2.08	0.10	3.52	2.08	1.37
Barra: 26						
C1	4.27	-2.89	1.50	4.27	2.89	3.04
Barra: 27						
C1	4.72	-3.57	3.18	4.72	3.57	4.63
Barra: 28						
C1	5.36	-4.75	4.92	5.36	4.75	9.73
Barra: 29						
C1	6.28	-6.20	10.38	6.28	6.20	16.01
Barra: 30						
C1	6.72	-7.33	16.69	5.22	6.96	21.93
Barra: 31						
C1	5.39	-7.67	22.43	5.39	7.67	27.27
Barra: 32						
C1	5.57	-8.04	27.68	5.57	8.04	32.65
Barra: 33						
C1	5.53	-8.28	33.08	5.53	8.28	38.03
Barra: 34						
C1	5.01	-8.72	38.38	2.26	8.03	41.21
Barra: 35						
C1	1.88	-8.30	41.38	1.88	8.30	43.07
Barra: 36						
C1	1.82	-8.41	43.28	1.82	8.41	44.92
Barra: 37						
C1	1.53	-8.55	45.20	1.53	8.55	46.87
Barra: 38						
C1	0.85	-9.09	46.81	-1.90	8.41	45.11

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 39						
C1	-2.71	-8.79	45.29	-5.46	8.10	41.64
Barra: 40						
C1	-5.98	-8.42	41.71	-5.98	8.42	36.35
Barra: 41						
C1	-6.08	-8.52	36.46	-6.08	8.52	31.00
Barra: 42						
C1	-6.09	-8.56	31.14	-6.09	8.56	25.68
Barra: 43						
C1	-6.13	-8.59	25.81	-6.13	8.59	20.32
Barra: 44						
C1	-6.22	-8.60	20.44	-6.22	8.60	14.95
Barra: 45						
C1	-6.45	-8.57	14.94	-6.45	8.57	9.16
Barra: 46						
C1	-6.76	-8.32	9.14	-6.76	8.32	3.09
Barra: 47						
C1	-5.69	-7.26	2.76	-5.69	7.26	-2.35
Barra: 48						
C1	-2.22	-5.29	-2.42	-2.22	5.29	-3.10
Barra: 49						
C1	3.37	-3.46	-0.89	3.37	3.46	0.32
Barra: 50						
C1	4.58	-4.48	0.55	4.58	4.48	1.34
Barra: 51						
C1	6.07	-5.94	2.43	6.07	5.94	7.27
Barra: 52						
C1	7.60	-7.47	8.69	7.60	7.47	15.51
Barra: 53						
C1	8.57	-8.26	16.11	5.57	8.26	23.13
Barra: 54						
C1	6.04	-8.59	22.68	6.04	8.59	28.71
Barra: 55						
C1	6.16	-8.72	28.36	6.16	8.72	34.44
Barra: 56						
C1	6.41	-8.76	33.98	6.41	8.76	39.72
Barra: 57						
C1	7.07	-8.77	39.76	1.56	8.77	42.73
Barra: 58						
C1	2.03	-8.78	42.88	2.03	8.78	44.71

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 59						
C1	2.13	-8.77	44.76	2.13	8.77	46.67
Barra: 60						
C1	2.52	-8.77	46.61	2.52	8.77	48.86
Barra: 61						
C1	3.26	-8.77	48.82	-2.24	8.77	46.80
Barra: 62						
C1	-1.27	-8.77	46.78	-6.77	8.77	43.20
Barra: 63						
C1	-6.17	-8.78	43.27	-6.17	8.78	37.73
Barra: 64						
C1	-6.03	-8.77	37.72	-6.03	8.77	32.31
Barra: 65						
C1	-6.03	-8.77	32.22	-6.03	8.77	26.81
Barra: 66						
C1	-6.02	-8.73	26.68	-6.02	8.73	21.28
Barra: 67						
C1	-5.97	-8.64	21.09	-5.97	8.64	15.73
Barra: 68						
C1	-5.83	-8.39	15.42	-5.83	8.39	10.19
Barra: 69						
C1	-5.32	-7.76	9.70	-5.32	7.76	4.62
Barra: 70						
C1	-4.20	-6.53	4.28	-4.20	6.53	0.51
Barra: 71						
C1	-2.99	-5.29	0.14	-2.99	5.29	-0.77
Barra: 72						
C1	-1.88	-4.32	-0.96	-1.88	4.32	-1.64
Barra: 73						
C1	3.83	-3.89	-2.58	3.83	4.89	-1.41
Barra: 74						
C1	7.87	-7.06	-1.18	7.87	7.06	5.98
Barra: 75						
C1	9.11	-8.29	6.42	9.11	8.29	14.69
Barra: 76						
C1	8.47	-8.42	14.71	6.97	8.79	21.56
Barra: 77						
C1	6.45	-8.69	21.49	6.45	8.69	27.27
Barra: 78						
C1	6.30	-8.61	27.17	6.30	8.61	32.82

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 79						
C1	6.10	-8.49	32.75	6.10	8.49	38.22
Barra: 80						
C1	5.51	-8.12	36.14	2.76	8.81	41.41
Barra: 81						
C1	2.34	-8.56	41.17	2.34	8.56	43.26
Barra: 82						
C1	2.26	-8.46	43.08	2.26	8.46	45.11
Barra: 83						
C1	1.97	-8.32	45.01	1.97	8.32	46.77
Barra: 84						
C1	1.29	-7.78	46.62	-1.46	8.46	45.30
Barra: 85						
C1	-2.27	-8.08	45.10	-5.02	8.77	41.84
Barra: 86						
C1	-5.53	-8.44	41.52	-5.53	8.44	36.56
Barra: 87						
C1	-5.60	-8.33	36.26	-5.60	8.33	31.24
Barra: 88						
C1	-5.55	-8.24	30.95	-5.55	8.24	25.97
Barra: 89						
C1	-5.46	-8.11	25.65	-5.46	8.11	20.75
Barra: 90						
C1	-5.28	-7.86	20.37	-5.28	7.86	15.64
Barra: 91						
C1	-4.93	-7.41	15.17	-4.93	7.41	10.75
Barra: 92						
C1	-4.33	-6.64	10.19	-4.39	6.64	6.31
Barra: 93						
C1	-3.47	-5.50	5.76	-3.47	5.50	2.63
Barra: 94						
C1	-2.95	-4.50	2.34	-2.95	4.50	1.44
Barra: 95						
C1	-2.52	-3.69	1.29	-2.52	3.69	0.38
Barra: 96						
C1	-1.72	-2.85	0.22	-1.72	2.85	-0.31
Barra: 97						
C1	21.39	-9.20	-10.28	21.39	9.20	9.51
Barra: 98						
C1	18.51	-10.67	4.41	18.51	10.62	21.11

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 99						
C1	17.45	-11.04	15.45	14.45	10.59	29.54
Barra: 100						
C1	14.08	-10.76	24.00	14.08	10.76	36.63
Barra: 101						
C1	13.85	-10.83	31.10	13.85	10.83	43.52
Barra: 102						
C1	13.78	-10.92	37.99	13.78	10.92	50.35
Barra: 103						
C1	13.97	-11.14	44.84	8.47	10.32	54.03
Barra: 104						
C1	8.62	-10.50	48.61	8.62	10.50	56.34
Barra: 105						
C1	8.63	-10.63	50.92	8.63	10.63	58.66
Barra: 106						
C1	8.73	-10.81	53.22	8.73	10.81	61.05
Barra: 107						
C1	9.03	-11.21	55.65	3.53	10.39	58.82
Barra: 108						
C1	3.86	-10.70	53.46	-1.64	9.87	54.48
Barra: 109						
C1	-1.43	-10.10	49.20	-1.43	10.10	47.92
Barra: 110						
C1	-1.39	-10.14	42.65	-1.39	10.14	41.40
Barra: 111						
C1	-1.38	-10.05	36.15	-1.38	10.05	34.91
Barra: 112						
C1	-1.36	-9.83	29.74	-1.36	9.83	28.52
Barra: 113						
C1	-1.30	-9.41	23.48	-1.30	9.41	22.31
Barra: 114						
C1	-1.19	-8.73	17.50	-1.19	8.73	16.43
Barra: 115						
C1	-1.03	-7.71	12.03	-1.03	7.71	11.10
Barra: 116						
C1	-0.85	-6.32	7.31	-0.85	6.32	6.59
Barra: 117						
C1	-0.61	-5.08	4.54	-0.61	5.08	4.36
Barra: 118						
C1	-0.46	-4.36	3.37	-0.46	4.36	3.21

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 119						
C1	-0.30	-3.52	2.31	-0.30	3.52	2.20
Barra: 120						
C1	0.05	-2.63	1.53	0.05	2.63	1.55

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Paso Superior 10.6)

- **Estado límite de Equilibrio:**

Se comprueba según el artículo 41 de la Instrucción EHE, que bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento), teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones, es decir que el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras sea mayor o igual que el de las acciones desestabilizadoras.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Solicitaciones Normales:**

Se comprueba según el artículo 42 de la Instrucción EHE, que el máximo momento flector de cálculo ya mayorado, tanto positivo como negativo (M_d) , en cada una de las secciones de la estructura es inferior al momento flector último obtenido a partir de las armaduras realmente dispuestas (M_u) :

En la página 682 se comprueba el estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales.

- **Estado límite de Inestabilidad:**

El estado límite de inestabilidad según el artículo 43 de la Instrucción EHE concierne exclusivamente a soportes aislados y estructuras aporticadas y reticulares donde los efectos de segundo orden no puedan ser despreciadas. Con esta comprobación se justifica que la estructura no presenta condiciones de inestabilidad global ni local, a nivel de sus elementos constitutivos, ni resulta sobrepasada la capacidad resistente de las distintas secciones de dichos elementos.

No es necesario esta comprobación al ser la estructura de un solo vano.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Cortante:**

Se comprueba la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, tal y como se especifica en el artículo 44 de la Instrucción EHE, es decir mediante el método general de cálculo de Bielas y Tirantes. Para ello es necesario comprobar que el esfuerzo máximo de cortante es inferior al esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma e inferior también al esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

En las páginas 705 se comprueba el estado límite de agotamiento frente al cortante.

- **Estado límite de Agotamiento por torsión en elementos lineales:**

El estado de agotamiento por torsión se comprueba tal y como se especifica en el artículo 45 de la Instrucción EHE. Para ello es necesario que el momento torsor de cálculo en la sección sea inferior a los momentos torsores que pueden resistir las bielas comprimidas de hormigón, las armaduras transversales y las armaduras longitudinales.

En la página 722 se comprueba el estado límite de agotamiento por torsión.

- **Estado Límite de Punzonamiento:**

Según el artículo 46 de la Instrucción EHE es necesario comprobar la resistencia a los efectos transversales producidos por cargas concentradas actuando en losas sin armadura transversal. No será necesario disponer armadura de punzonamiento si se verifica que la tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico no supera la tensión máxima resistente en dicho perímetro.

No es necesario comprobar a punzonamiento.

- **Estado Límite de Agotamiento por Esfuerzo Rasante**:

El estado límite de agotamiento por rasante es, según el artículo 47 de la Instrucción EHE, el debido al esfuerzo rasante producido por la solicitación tangencial a la que se ve sometida una junta entre hormigones.

En la página 739 del anejo de cálculo se obtiene la armadura que es necesario disponer para cumplir este estado límite.

- **Estado límite de Fatiga:**

Según el artículo 48 de la Instrucción EHE, en los elementos estructurales sometidos a acciones variables repetidas significativas, podría ser necesario comprobar que el efecto de dichas acciones no compromete su seguridad durante el periodo de servicio previsto.

Para la tipología de esta estructura no es necesario comprobar el estado límite de fatiga.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (Paso Superior 10.6)

- **Estado límite de Fisuración:**

El estado límite de fisuración se comprueba tal y como se especifica en el artículo 49 de la Instrucción EHE. Para ello se ha considerado un ambiente del tipo IIa, según el apartado 8.2.1, comprobándose que la apertura de fisura w_k es menor que la permitida para este tipo de ambiente (tabla 49.2.4).

En la página 735 se comprueba este estado límite de servicio.

- **Estados límite de Deformación y de Vibraciones:**

Se comprueban los estados límite de deformación y de vibraciones según los artículos 50 y 51 de la instrucción EHE.

Debido a la rigidez y esbeltez de la tipología estructural elegida, las deformaciones que se producen no implican valores de importancia como para tener en cuenta este tipo de estudios.

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA

INFORME DE ACTIVIDADES DEL EQUIPO DE PROYECTO:
18. REVISIÓN DEL INFORME DE PRUEBA DE CARGA DEL PASO SUPERIOR 10.6
PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA

INDICE

Memoria

Anejo 1: Proyecto de prueba de carga del P.S. 10.6.

Anejo 2: Informe de la prueba de carga del P.S 10.6.

Anejo 3: Revisión del informe de prueba de carga.

INDICE

Memoria

1. Antecedentes
2. Desarrollo de la prueba de carga
3. Análisis de resultados
4. Conclusiones

MEMORIA

MEMORIA

1. Antecedentes

El pasado dia 29 de enero de 2001, y a petición de Lleida UTE (RUBAUSA y COPASA), se realizó la prueba de carga del paso superior 10.6 incluido dentro de las obras de la construcción de la "Plataforma de los accesos a Lleida. Linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona – Frontera Francesa". El laboratorio encargado de realizar el ensayo fue PAYMASA, autora también del correspondiente informe del que no se concluye que el comportamiento de la estructura sea satisfactorio.

Por este motivo, y de acuerdo con el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias *GIF*, se decide redactar el presente informe realizado por parte del equipo de proyectos de AEPO S.A. Ingenieros Consultores, que completa el exiguo Informe de Prueba de Carga aportado por el contratista.

2. Desarrollo de la prueba de carga

La prueba de carga ha sido realizada en el paso superior 10.6, ubicada en el p.k. 10+650 del eje de vía de acceso a Lleida incluido dentro de las obras de la construcción de la "Plataforma de los accesos a Lleida. Linea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona – Frontera Francesa". La estructura está constituida por un solo vano isostático de 19,65 metros de luz.

El ensayo ha sido realizado por la empresa PAYMASA, a petición de Lleida UTE (RUBAUSA y COPASA).

El objeto de dicha prueba consiste en comprobar que la estructura presenta un comportamiento satisfactorio frente a las sobrecargas de cálculo, que son las definidas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera".

La sobrecarga variable de 0,40 t/m2 y el Carro de 60 t de la citada Instrucción, se sustituyen por camiones, que de acuerdo con las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carreteras" deben originar esfuerzos no más desfavorables que las sobrecargas de la citada Instrucción, estimándose como suficientes si los esfuerzos alcanzados en la Prueba de Carga oscilan entre el 70% y el 80% de los esfuerzos de cálculo.

El proyecto de prueba de carga empleado es el realizado por AEPO, S.A. que recoge el proyecto original, el cual ha sido modificado mediante la inclusión de un nuevo estado intermedio de carga tal y como se describe en el informe del equipo de proyectos número 17, y que aquí se incluye en el anejo 1.

La prueba se realizó el día 29 de enero de 2001, iniciándose la carga del estado I a las 17:25h. Las condiciones climatológicas eran de 9°C y viento, por lo que los aparatos de medida fueron debidamente protegidos. Se comprobó también que tanto la posición de los camiones como los pesos y dimensiones de los mismos se ajustaban de forma aproximada a lo definido en el proyecto.

La prueba concluyó a las 19:25h. La temperatura descendió a 6°C. por lo que se desprecia la influencia de las condiciones térmicas.

En la realización de los distintos estados de carga se tomaron las deformaciones conforme lo dispuesto en el proyecto de prueba de carga. Los resultados son los que recoge el informe emitido por el laboratorio que realizó el ensayo y que se acompaña en el anejo 2.

3. Análisis de resultados

Una vez recibidos los resultados del ensayo de prueba de carga, AEPO, S.A. discrepa abiertamente sobre la interpretación de los mismos, habida cuenta que:

- El comportamiento de la estructura fue en todo momento normal, no observándose anomalia alguna.
- Previo a la ejecución de la prueba de carga se inspeccionó las fisuras aparecidas, realizándose un mapeo de las mismas, cuantificándose su espesor.
- A lo largo de la prueba se repitió esta inspección, comprobándose que el ancho de fisura era el esperado.

Los resultados obtenidos en ningún caso pueden invalidar la estructura pues de lo anteriormente comentado se deduce que el comportamiento de la estructura si es satisfactorio, objetivo fundamental en la realización de la prueba de carga.

De la lectura del proyecto de prueba de carga se deduce que los desplazamientos han sido obtenidos de modelizar la estructura como un material elástico y aplicar la teoría clásica de Resistencia de Materiales. Como es sabido, el hormigón armado no tiene un comportamiento elástico por lo que es previsible su fisuración, y con ella la variación de sus caracteristicas geométricas. Por ello, los valores de deformación alcanzados durante el ensayo, antes de motivar el rechazo de la estructura, deben ser analizados con los

obtenidos de emplear un modelo que reproduzca mejor el comportamiento real de la estructura.

En el anejo 3 del presente informe se analiza los resultados obtenidos en el ensayo, comparándolos con los obtenidos de considerar la sección fisurada, mediante la formulación empírica de Branson.

4. Conclusiones

Una vez analizado el informe redactado por el Departamento de Estructuras de AEPO, S.A., se concluye que el comportamiento de la estructura es satisfactorio.

Alcarrás, febrero de 2001.

Fdo. Jefe de la Asistencia Técnica
Mauro Bravo Dominguez

ANEJO 1:

Proyecto de Prueba de Carga

INDICE

1. Memoria
2. Anejo 1: Revisión del proyecto de prueba de carga del paso superior 10.6

MEMORIA

A petición de PAYMASA, laboratorio contratado por Lleida UTE para la ejecución de la prueba de carga del paso superior 10.6, se propone ampliar el alcance del proyecto de prueba de carga del mismo mediante la inclusión de un estado intermedio de carga dado que el proyecto de prueba de carga incluido en el proyecto de las obras sólo contempla un único estado final de cargas.
De este modo, y de acuerdo con el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias *GIF*, se decide redactar el presente informe por parte del equipo de proyectos de AEPO S.A. Ingenieros Consultores, en el que se completa el proyecto de prueba de carga con un estado de carga intermedio.

Alcarrás, enero de 2001.

AEPO

Fdo. Jefe de la asistencia técnica
Mauro Bravo Domínguez

MEMORIA

Anejo 1.: Revisión del proyecto de prueba de carga del Paso Superior 10.6

ANEJO 1: REVISIÓN DEL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL PASO SUPERIOR 10.6

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN
2. ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS
3. MEDIDAS A REALIZAR
4. DISPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS
5. RESUMEN DE RESULTADOS
   - HIPÓTESIS DE CÁLCULO CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA
   - MOMENTOS FLECTORES DEBIDOS A LA SOBRECARGA UNIFORME DE 0,4 T/M^2 Y EL CARRO DE 60 T DE LA INSTRUCCIÓN
   - DESPLAZAMIENTOS VERTICALES Y MOMENTOS FLECTORES DEBIDOS A LA HIPÓTESIS DE CARGA CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA
6. PLANOS

REVISIÓN DEL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL PASO SUPERIOR 10.6

1. Descripción.

La prueba de carga tiene por objeto comprobar que el paso sobre ferrocarril PS-10.6 correspondiente a la Linea de alta Velocidad Madrid - Barcelona, accesos a LLeida, constituida por un solo vano de 19.65 metros de luz, presenta un comportamiento satisfactorio respecto a las sobrecargas de cálculo, que son las definidas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera".

La sobrecarga variable de 0,40 t/m2 y el Carro de 60 t de la citada Instrucción, se sustituyen por camiones, que de acuerdo con las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carreteras" deben originar esfuerzos no más desfavorables que las sobrecargas de la citada Instrucción, estimándose como suficientes si los esfuerzos alcanzados en la Prueba de Carga oscilan entre el 70% y el 80% de los esfuerzos de cálculo.

2. Esfuerzos Característicos.

Para el tipo estructural de losa construida "in situ" de hormigón armado, se considera suficientemente representativo el máximo momento flector longitudinal en centro de vano (máxima flexión positiva).

El camión tipo adoptado corresponde a un vehículo de 39 toneladas, de las cuales 6 toneladas corresponden al eje delantero y las 33 toneladas restantes se reparten entre los 3 ejes traseros.

Las dimensiones del camión tipo son las siguientes:

- Ancho total ..... 2,40 m.
- Longitud total ..... 11,00 m.
- Distancia eje 1º a 2º ..... 3,50 m.
- Distancia eje 2º a 3º ..... 3,30 m.
- Distancia eje 3º a 4º ..... 1,35 m.

3. Medidas a realizar.

Se determinarán los descensos de tres puntos situados en el borde inferior de la losa, situados en el centro del vano (en los extremos inferiores y centro de la losa).

Para realizar dicha medida se emplearán flexímetros si el tráfico lo permite o bien nivelación de alta precisión en caso contrario.

Durante la ejecución de la Prueba, se medirá la temperatura en la zona de ubicación del puente a fin de elegir las horas de menor perturbación para el comportamiento de la estructura.

La medida se dará por buena cuando los aparatos de medida acusen la estabilización de sus lecturas, lo que se supondrá ha ocurrido cuando entre dos lecturas consecutivas realizadas en un intervalo de 10 minutos, éstas no hayan sufrido variación en más del 5 %.

Los valores remanentes después del primer ciclo de carga, se consideran aceptables siempre que sean inferiores a:
- 15 % si la edad de la obra es inferior a dos meses.
- 10 % si la edad de la obra es superior a seis meses.

Además de las lecturas indicadas, se medirá la recuperación de la deformación que se ha verificado al cabo de las 24 horas siguientes a la descarga.

4. Disposición del tren de cargas.

El esquema de camión tipo y estados de cargas se detallan en el esquema que se adjunta.

La disposición estimada corresponde a un camión, obteniéndose los siguientes escalones de carga:

Estado de Carga:
Con este Estado de Carga se intenta alcanzar la máxima flexión longitudinal positiva en el centro del vano, y constará de los siguientes escalones de carga:
- Escalón 0: Puente descargado.
- Escalón 1: Carga del primer camión.
- Escalón 2: Carga del segundo camión.
- Escalón 3: Puente descargado.

Cumpliendo estos planes de carga, no se pasará al escalón siguiente hasta que los aparatos de medida no acusen la estabilidad de sus lecturas, tal como se ha indicado en líneas anteriores.

5. Resumen de resultados.

El modelo de cálculo realizado se ha llevado a cabo mediante el programa de ordenador "GRID" ya mencionado en cálculos anteriores, y consiste en un un emparrillado plano formado por un solo vano de 19,65 metros de luz. Las hipótesis de carga corresponden a la sobrecarga uniforme de 0,40 t/m2 y al carro de 60 t dados por la Instrucción y al Estado de Carga correspondiente a la Prueba de carga a realizar. La relación obtenida entre ambos, en la Instrucción de "Pruebas de Carga en Puentes de Carretera", aconseja no superar el 90 % y se estima suficiente alcanzar entre el 70 y el 80% de los valores máximos producidos por el tren de la Instrucción.

Los momentos flectores máximos producidos por la sobrecarga uniforme y el Carro de la Instrucción son los siguientes:

Momento flector máximo debido a la sobrecarga uniforme en centro de vano.....117,36 mt
Momento flector máximo debido al carro en centro de vano .....237,86 mt

Los momentos flectores máximos en el estado de carga correspondiente a la prueba de carga, es la siguiente:

Estado 1: Momento flector máximo en centro de vano .....130,69 mt
Estado 2: Momento flector máximo en centro de vano .....258,92 mt

De este modo:

Estado 1:
Momento flector máximo en centro de vano: $h = \frac{130,69}{355,22} = 37\%$

Estado 2:
Momento flector máximo en centro de vano: $h = \frac{258,92}{355,22} = 73\%$.

Las flechas medias esperables en las secciones centrales de los vanos resultan (flechas en milímetros positivas hacia abajo):

Estado 1:
Centro de vano en posición excéntrica 1 .....2,11 mm
Centro de vano en posición centrada .....1,99 mm
Centro de vano en posición excéntrica 2 .....1,87 mm

Estado 2:
Centro de vano en posición excéntrica 1 .....3,95 mm
Centro de vano en posición centrada .....3,93 mm
Centro de vano en posición excéntrica 2 .....3,91 mm

A continuación se adjuntan los listados de ordenador dados por el programa.

El módulo de elasticidad supuesto para el cálculo de las flechas ha sido E = 330.000 Kg/cm2, por lo que las flechas indicadas deberán modificarse con la relación entre este módulo y el correspondiente al hormigón realmente colocado en obra, el cual, podrá evaluarse a partir de la resistencia media a los 28 días de las probetas f_{cs}, mediante la expresión:

$$E = 19000 \sqrt{f_{cs}}$$

HIPÓTESIS DE CÁLCULO CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA

Hipótesis	Título
4	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 2
5	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 3
6	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 4
7	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 5
8	CARRO 1 (CENTRADO EN CENTRO DE VANO)
9	CARRO 2 (EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO)
10	CARRO 3 (CENTRADO A L/4)
11	CARRO 4 (EXCENTRICO A L/4)
12	CARRO 5 (CENTRADO EN APOYO)
13	CARRO 6 (EXCENTRICO EN APOYO)
16	PRUEBA DE CARGA

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B
Uniforme	: 0	, P		, A , B
Trapecial	: 1	, P1	, P2	, A , B
Concentrada	: 2	, P		, A ,
Torsor Concentrado	: 3	, T		, A ,
Torsor Uniforme	: 4	, Tu		, A , B
Gradiente Térmico	: 5	, C	, M	
Flector Puntual	: 6	, M		,A
Peso Propio	: 7	, Peso específico		

Hipótesis 3 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 1

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	_0.800		0.000	1.000	1_24
4	_0.520		0.000	1.000	1_24

Hipótesis 4 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 2

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	_0.400		0.000	1.000	25_48

Hipótesis 5 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 3

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	_0.400		0.000	1.000	49_72

Hipótesis 6 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 4

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	_0.400		0.000	1.000	73_96

Hipótesis 7 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 5

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	_0.800		0.000	1.000	97_120
4	0.520		0.000	1.000	97_120

Hipótesis 8 : CARRO 1 (CENTRADO EN CENTRO DE VANO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_10.000		0.328		82,36
2	_10.000		0.000		84,38
2	_10.000		0.672		85,39

Hipótesis 11 : CARRO 4 (EXCENTRICO A L/4)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_10.000		0.328		8
2	_10.000		0.000		10
2	_10.000		0.672		11
2	_9.400		0.328		31
2	_9.400		0.000		33
2	_9.400		0.672		34
2	_0.600		0.328		54
2	_0.600		0.000		56
2	_0.600		0.672		57
3	_10.000		0.328		8
3	_10.000		0.000		10
3	_10.000		0.672		11
3	1.080		0.328		31
3	1.080		0.000		33
3	1.080		0.672		34
3	_0.190		0.328		54
3	_0.190		0.000		56
3	_0.190		0.672		57

Hipótesis 12 : CARRO 5 (CENTRADO EN APOYO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_10.000		0.000		73,27
2	_10.000		0.330		75,29
2	_10.000		0.000		77,31

Hipótesis 9 : CARRO 2 (EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_10.000		0.328		13
2	_10.000		0.000		15
2	_10.000		0.672		16
2	_9.400		0.328		36
2	_9.400		0.000		38
2	_9.400		0.672		39
2	_0.600		0.328		59
2	_0.600		0.000		61
2	_0.600		0.672		62
3	_10.000		0.328		13
3	_10.000		0.000		15
3	_10.000		0.672		16
3	1.080		0.328		36
3	1.080		0.000		38
3	1.080		0.672		39
3	_0.190		0.328		59
3	_0.190		0.000		61
3	_0.190		0.672		62

Hipótesis 10 : CARRO 3 (CENTRADO A L/4)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_10.000		0.328		77,31
2	_10.000		0.000		79,33
2	_10.000		0.672		80,34

Hipótesis 13 : CARRO 6 (EXCENTRICO EN APOYO)

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_10.000		0.000		2
2	_10.000		0.395		5
2	_10.000		0.067		7
2	_9.400		0.000		25
2	_9.400		0.395		28
2	_9.400		0.067		30
2	_0.600		0.395		51
2	_0.600		0.067		53
3	_10.000		0.000		2
3	_10.000		0.395		5
3	_10.000		0.067		7
3	1.080		0.000		25
3	1.080		0.395		28
3	1.080		0.067		30
3	_0.190		0.395		51
3	_0.190		0.067		53

Hipótesis 16 : PRUEBA DE CARGA

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_3.000		0.419		7,99
2	_1.500		0.419		30,76
2	_3.000		0.419		53
3	0.450		0.419		99
3	_0.450		0.419		7
3	_0.375		0.419		76
3	0.375		0.419		30
2	_5.500		0.321		11,103,57
2	_2.750		0.321		34,80
3	0.825		0.321		103
3	_0.825		0.321		11
3	0.688		0.321		34
3	_0.688		0.321		80
2	_5.500		0.000		15,61,107
2	_2.750		0.000		38,84
3	0.825		0.000		107
3	_0.825		0.000		15
3	0.688		0.000		38
3	_0.688		0.000		84
2	_5.500		0.815		16,60,108
2	_2.750		0.815		39,85
3	_0.825		0.815		16
3	0.688		0.815		108
3	_0.688		0.815		39

Hipótesis 18 : PRUEBA DE CARGA

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	_3.000		0.419		7
2	_1.500		0.419		30
2	_1.500		0.419		53
3	_0.450		0.419		7
3	0.375		0.419		30
2	_5.500		0.321		11
2	_2.750		0.321		34,57
3	_0.825		0.321		11
3	0.688		0.321		34
2	_5.500		0.000		15
2	_2.750		0.000		38,61
3	_0.825		0.000		15
3	0.688		0.000		38
2	_5.500		0.679		16
2	_2.750		0.679		39,62
3	_0.825		0.679		16
3	0.688		0.679		39

MOMENTOS FLECTORES DEBIDOS A LA SOBRECARGA UNIFORME DE 0,4 T/M2 Y EL CARRO DE 60 T DE LA INSTRUCCIÓN

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS:

COMBINACION: C1 = 1.00*(H:3)+1.00*(H:4)+1.00*(H:5)+1.00*(H:6)-1.00*(H:7)

COMBINACION: C2 = +1.00*(H:8)

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 1						
C1	3.66	_0.50	0.34	3.44	0.66	1.43
C2	0.65	_2.12	1.24	0.65	2.12	1.44
Barra: 2						
C1	3.21	_0.85	1.57	2.92	1.04	2.68
C2	0.86	_2.85	1.96	0.86	2.85	2.27
Barra: 3						
C1	2.81	_1.28	2.82	2.52	1.47	3.89
C2	0.95	_3.56	2.99	0.95	3.56	3.34
Barra: 4						
C1	2.51	_1.72	4.21	2.26	1.88	4.94
C2	1.05	_4.19	4.14	1.05	4.19	4.46
Barra: 5						
C1	3.34	_2.35	5.68	1.63	2.81	7.46
C2	1.23	_5.26	6.11	1.23	5.26	7.22
Barra: 6						
C1	1.80	_3.31	9.14	1.11	3.77	10.46
C2	1.37	_6.59	10.40	1.37	6.61	11.63
Barra: 7						
C1	1.33	_4.05	12.59	0.62	4.50	13.46
C2	1.49	_7.49	15.37	1.49	7.49	16.71
Barra: 8						
C1	0.85	_4.56	15.90	0.11	5.03	16.32
C2	1.56	_8.15	17.84	1.56	8.15	20.24
Barra: 9						
C1	0.39	_4.94	18.94	_0.43	5.38	18.88
C2	1.58	_8.63	20.61	1.58	8.63	20.03
Barra: 10						
C1	_0.07	_5.08	21.62	_0.99	5.55	21.04
C2	1.54	_9.00	22.57	1.54	9.11	33.95
Barra: 11						
C1	_0.84	_5.20	23.82	_1.56	5.67	22.75
C2	1.44	_9.34	38.64	1.44	9.34	38.94
Barra: 12						
C1	_1.41	_5.27	25.57	_2.13	5.74	23.98
C2	0.93	_9.60	44.79	0.93	9.61	45.63

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 13						
C1	_1.99	_5.32	26.83	_2.70	5.78	24.73
C2	_1.35	_9.32	50.58	_1.35	9.32	49.37
Barra: 14						
C1	_2.56	_5.35	27.59	_3.28	5.82	24.97
C2	_3.67	_9.11	54.02	_3.67	9.11	50.73
Barra: 15						
C1	_3.13	_5.38	27.84	_3.85	5.84	24.71
C2	_6.54	_8.73	55.31	_6.54	8.73	49.44
Barra: 16						
C1	_3.71	_5.40	27.59	_4.43	5.87	23.94
C2	_8.87	_8.51	53.94	_8.87	8.51	45.98
Barra: 17						
C1	_4.29	_5.43	26.84	_5.01	5.90	22.67
C2	_11.15	_8.21	50.18	_11.15	8.21	40.18
Barra: 18						
C1	_4.88	_5.46	25.58	_5.60	5.93	20.88
C2	_11.69	_8.43	44.46	_11.69	8.43	33.98
Barra: 19						
C1	_5.49	_5.51	23.81	_6.21	5.97	18.56
C2	_11.84	_8.67	38.41	_11.84	8.67	27.79
Barra: 20						
C1	_6.14	_5.55	21.51	_6.86	6.02	15.68
C2	_11.99	_8.85	32.31	_11.99	8.85	21.57
Barra: 21						
C1	_6.83	_5.60	18.65	_7.57	6.06	12.18
C2	_12.19	_8.98	26.16	_12.19	8.98	15.22
Barra: 22						
C1	_7.71	_5.62	15.17	_8.43	6.08	7.93
C2	_12.56	_8.97	19.85	_12.56	8.97	8.59
Barra: 23						
C1	_8.99	_5.61	10.93	_9.71	5.98	2.54
C2	_13.43	_8.76	13.21	_13.43	8.76	1.16
Barra: 24						
C1	_11.83	_4.84	5.47	_12.54	5.33	_5.46
C2	_16.30	_7.70	5.68	_16.30	7.70	_8.94
Barra: 25						
C1	2.30	_1.85	0.26	2.16	0.85	1.07
C2	1.79	_2.43	_0.26	1.79	2.43	0.39
Barra: 26						
C1	2.55	_1.25	1.16	2.40	1.25	2.05
C2	2.46	_3.14	0.52	2.46	3.14	1.41

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 27						
C1	2.64	_1.63	2.14	2.52	1.63	2.93
C2	2.84	_3.68	1.53	2.84	3.68	2.40
Barra: 28						
C1	2.85	_2.30	3.11	2.49	2.30	5.51
C2	3.30	_4.57	2.64	3.30	4.57	5.60
Barra: 29						
C1	2.96	_3.13	5.87	2.61	3.13	8.37
C2	4.06	_5.61	6.07	4.06	5.61	9.72
Barra: 30						
C1	2.93	_3.71	8.74	2.57	3.71	11.21
C2	4.61	_6.32	10.18	4.61	6.32	14.31
Barra: 31						
C1	2.73	_4.06	11.51	2.37	4.06	13.80
C2	4.93	_6.76	14.68	4.93	6.76	19.11
Barra: 32						
C1	1.41	_4.26	14.04	2.08	4.26	16.04
C2	5.12	_7.04	19.39	5.12	7.04	23.98
Barra: 33						
C1	2.03	_4.36	16.23	1.67	4.36	17.89
C2	5.22	_7.24	24.17	5.22	7.24	28.85
Barra: 34						
C1	1.61	_4.42	18.04	1.25	4.42	19.33
C2	5.25	_7.39	28.96	5.25	7.39	33.67
Barra: 35						
C1	1.18	_4.46	19.46	0.82	4.46	20.35
C2	5.79	_7.47	33.61	5.79	7.47	38.80
Barra: 36						
C1	1.73	_4.48	20.47	0.38	4.48	20.97
C2	9.30	_7.39	38.87	_0.73	7.39	42.88
Barra: 37						
C1	0.29	_4.50	21.08	_0.07	4.51	21.18
C2	2.68	_7.26	41.08	2.65	7.26	43.44
Barra: 38						
C1	_0.16	_4.51	21.38	_0.52	4.51	20.98
C2	6.55	_7.10	43.60	_3.02	7.10	40.91
Barra: 39						
C1	_0.61	_4.53	21.08	_0.97	4.53	20.37
C2	0.33	_6.96	41.04	_9.67	6.96	38.40
Barra: 40						
C1	_1.06	_4.54	20.48	_1.42	4.54	19.38
C2	_6.18	_6.88	38.97	_6.18	6.88	33.43

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 41						
C1	_1.52	_4.56	19.43	_1.88	4.56	17.91
C2	_5.66	_6.94	33.83	_5.66	6.94	28.75
Barra: 42						
C1	_1.98	_4.59	17.98	_2.34	4.59	16.05
C2	_5.68	_7.06	29.01	_5.68	7.06	23.91
Barra: 43						
C1	_2.45	_4.62	16.11	_2.81	4.62	13.75
C2	_5.70	_7.16	24.11	_5.70	7.16	19.00
Barra: 44						
C1	_2.96	_4.65	13.79	_3.32	4.65	10.97
C2	_5.75	_7.23	19.15	_5.75	7.23	13.99
Barra: 45						
C1	_3.56	_4.64	10.97	_3.91	4.64	7.62
C2	_5.94	_7.24	14.09	_5.94	7.24	8.77
Barra: 46						
C1	_4.18	_4.48	7.51	_4.54	4.49	3.60
C2	_6.20	_7.04	8.76	_6.20	7.04	3.20
Barra: 47						
C1	_3.83	_3.78	3.25	_4.19	3.78	_0.35
C2	_5.25	_6.12	2.90	_5.25	6.12	_1.80
Barra: 48						
C1	_2.06	_2.60	_0.52	_2.19	2.60	_1.18
C2	_2.18	_4.41	_1.89	_2.18	4.41	_2.86
Barra: 49						
C1	2.06	_1.69	_0.21	1.91	1.69	0.80
C2	1.87	_3.52	_1.27	1.87	3.52	_0.60
Barra: 50						
C1	2.53	_2.22	0.65	2.41	2.22	1.41
C2	2.83	_4.36	_0.44	2.83	4.36	0.43
Barra: 51						
C1	3.19	_3.03	1.72	2.83	3.03	4.42
C2	3.92	_5.45	0.75	3.92	5.45	4.27
Barra: 52						
C1	3.57	_3.91	4.94	3.21	3.91	7.95
C2	4.94	_6.55	4.84	4.94	6.55	8.27
Barra: 53						
C1	3.48	_4.38	8.38	3.12	4.38	11.34
C2	5.40	_7.12	9.69	5.40	7.12	14.53
Barra: 54						
C1	3.13	_4.58	11.59	2.77	4.58	14.24
C2	5.55	_7.35	14.76	5.55	7.35	18.75

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 55						
C1	2.70	_4.65	14.39	2.35	4.65	16.65
C2	5.63	_7.43	19.84	5.63	7.43	24.88
Barra: 56						
C1	2.26	_4.68	16.75	1.90	4.68	18.61
C2	5.72	_7.46	24.87	5.72	7.46	30.00
Barra: 57						
C1	1.80	_4.68	18.67	1.44	4.68	20.12
C2	5.96	_7.47	29.89	5.96	7.47	35.23
Barra: 58						
C1	1.34	_4.69	20.16	0.98	4.69	21.20
C2	5.95	_7.47	35.13	5.95	7.47	40.46
Barra: 59						
C1	0.88	_4.69	21.22	0.52	4.69	21.85
C2	3.51	_7.47	41.51	3.51	7.47	43.66
Barra: 60						
C1	0.41	_4.69	21.84	0.05	4.69	22.07
C2	1.46	_7.47	43.47	1.46	7.47	44.78
Barra: 61						
C1	_0.05	_4.69	22.07	_0.41	4.69	21.86
C2	_1.46	_7.47	44.78	_1.46	7.47	43.47
Barra: 62						
C1	_0.52	_4.69	21.88	_0.88	4.69	21.22
C2	_3.51	_7.47	43.66	_3.51	7.47	40.51
Barra: 63						
C1	_0.98	_4.69	21.20	_1.34	4.69	20.16
C2	_5.95	_7.47	40.46	_5.95	7.47	35.13
Barra: 64						
C1	_1.44	_4.68	18.10	_1.80	4.68	18.67
C2	_5.96	_7.47	35.13	_5.96	7.47	29.89
Barra: 65						
C1	_1.90	_4.68	16.61	_2.26	4.68	16.75
C2	_5.72	_7.46	30.00	_5.72	7.46	24.87
Barra: 66						
C1	_2.34	_4.65	14.65	_2.70	4.65	14.39
C2	_5.62	_7.43	24.88	_5.62	7.43	19.84
Barra: 67						
C1	_2.77	_4.58	14.24	_3.13	4.58	11.59
C2	_5.55	_7.35	18.75	_5.55	7.35	14.76
Barra: 68						
C1	_3.12	_4.38	11.34	_3.48	4.38	8.38
C2	_5.40	_7.12	14.53	_5.40	7.12	9.69

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 69						
C1	_3.21	_3.91	7.93	_3.57	3.91	4.94
C2	_4.94	_6.55	9.27	_4.94	6.55	4.84
Barra: 70						
C1	_2.83	_3.03	4.42	_3.19	3.03	1.72
C2	_3.93	_5.45	4.27	_3.93	5.45	0.75
Barra: 71						
C1	_2.41	_2.22	1.41	_2.53	2.22	0.65
C2	_2.83	_4.36	0.43	_2.83	4.36	_0.44
Barra: 72						
C1	_1.91	_1.69	0.50	_2.06	1.69	_0.21
C2	_1.87	_3.52	_0.60	_1.87	3.52	_1.27
Barra: 73						
C1	2.19	_2.60	_1.18	2.06	2.60	_0.52
C2	2.18	_4.41	_2.86	2.18	4.41	_1.89
Barra: 74						
C1	4.19	_3.78	_1.38	3.83	3.78	3.25
C2	5.25	_6.12	_1.80	5.25	6.12	2.90
Barra: 75						
C1	4.54	_4.49	3.60	4.18	4.49	7.51
C2	6.20	_7.04	3.20	6.20	7.04	8.76
Barra: 76						
C1	3.91	_4.64	7.62	3.56	4.64	10.97
C2	5.94	_7.24	8.77	5.94	7.24	14.09
Barra: 77						
C1	3.32	_4.65	11.97	2.96	4.65	13.79
C2	5.76	_7.23	13.99	5.76	7.23	19.15
Barra: 78						
C1	2.81	_4.62	13.75	2.45	4.62	16.11
C2	5.70	_7.16	19.09	5.70	7.16	24.11
Barra: 79						
C1	2.34	_4.59	16.05	1.98	4.59	17.98
C2	5.69	_7.11	23.91	5.69	7.06	29.01
Barra: 80						
C1	1.88	_4.56	17.81	1.52	4.56	19.43
C2	5.66	_6.94	28.75	5.66	6.94	33.84
Barra: 81						
C1	1.42	_4.54	19.34	1.06	4.54	20.46
C2	6.18	_6.88	33.43	6.18	6.88	38.97
Barra: 82						
C1	0.97	_4.53	20.37	0.61	4.53	21.03
C2	9.67	_6.96	38.40	_0.33	6.96	41.04

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 83						
C1	0.52	_4.51	20.98	0.16	4.51	21.29
C2	3.02	_7.10	40.90	3.02	7.10	43.60
Barra: 84						
C1	0.07	_4.50	21.18	_0.29	4.50	21.08
C2	7.35	_7.26	43.44	_2.65	7.26	41.06
Barra: 85						
C1	_0.38	_4.48	20.97	_0.73	4.48	20.47
C2	0.70	_7.39	40.88	_9.30	7.39	38.57
Barra: 86						
C1	_0.82	_4.46	20.35	_1.18	4.46	19.46
C2	_5.79	_7.47	38.80	_5.79	7.47	33.60
Barra: 87						
C1	_1.25	_4.42	19.33	_1.61	4.42	18.04
C2	_5.25	_7.39	33.67	_5.25	7.39	28.96
Barra: 88						
C1	_1.67	_4.36	17.89	_2.02	4.36	16.23
C2	_5.22	_7.24	28.85	_5.22	7.24	24.17
Barra: 89						
C1	_2.05	_4.26	16.04	_2.41	4.26	14.04
C2	_5.12	_7.04	23.98	_5.12	7.04	19.38
Barra: 90						
C1	_2.37	_4.06	13.80	_2.73	4.06	11.51
C2	_4.93	_6.76	19.11	_4.93	6.76	14.68
Barra: 91						
C1	_2.57	_3.71	11.21	_2.93	3.71	8.74
C2	_4.61	_6.32	14.31	_4.61	6.31	10.18
Barra: 92						
C1	_2.61	_3.13	8.37	_2.96	3.13	5.87
C2	_4.06	_5.61	9.71	_4.06	5.61	6.07
Barra: 93						
C1	_2.49	_2.30	5.51	_2.85	2.30	3.11
C2	_3.30	_4.57	5.60	_3.30	4.57	2.64
Barra: 94						
C1	_2.52	_1.63	2.93	_2.64	1.63	2.14
C2	_2.84	_3.66	2.40	_2.84	3.66	1.53
Barra: 95						
C1	_2.40	_1.25	1.05	_2.55	1.25	1.16
C2	_2.47	_3.14	1.41	_2.47	3.14	0.52
Barra: 96						
C1	_2.16	_0.85	1.07	_2.30	0.85	0.26
C2	_1.79	_2.43	0.39	_1.79	2.43	_0.26

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 97						
C1	12.54	_5.33	_5.46	11.83	4.86	5.47
C2	16.30	_7.70	_8.94	16.30	7.70	5.68
Barra: 98						
C1	9.71	_5.93	2.54	8.99	5.51	10.93
C2	13.43	_8.76	1.16	13.43	8.76	13.21
Barra: 99						
C1	8.43	_6.08	7.93	7.72	5.62	15.17
C2	12.56	_8.97	8.58	12.56	8.97	19.85
Barra: 100						
C1	7.57	_6.06	12.18	6.86	5.60	18.65
C2	12.19	_8.95	15.22	12.19	8.95	26.15
Barra: 101						
C1	6.86	_6.02	15.68	6.14	5.55	21.51
C2	11.98	_8.85	21.56	11.98	8.85	32.31
Barra: 102						
C1	6.21	_5.97	18.56	5.49	5.51	23.81
C2	11.84	_8.67	27.79	11.84	8.67	38.41
Barra: 103						
C1	5.60	_5.93	20.88	4.88	5.46	25.58
C2	11.69	_8.43	33.98	11.69	8.43	44.46
Barra: 104						
C1	5.01	_5.91	22.67	4.29	5.43	26.84
C2	11.16	_8.21	40.18	11.16	8.21	50.19
Barra: 105						
C1	4.43	_5.87	23.94	3.71	5.40	27.59
C2	8.87	_8.51	45.99	8.87	8.51	53.94
Barra: 106						
C1	3.88	_5.84	24.71	3.14	5.38	27.64
C2	6.55	_8.73	49.44	6.55	8.73	55.31
Barra: 107						
C1	3.28	_5.82	24.97	2.56	5.35	27.69
C2	3.67	_9.11	51.73	3.67	9.11	54.12
Barra: 108						
C1	2.71	_5.79	24.73	1.99	5.32	26.83
C2	1.35	_9.32	48.37	1.35	9.32	50.88
Barra: 109						
C1	2.13	_5.74	23.93	1.41	5.27	25.87
C2	_0.93	_9.60	45.63	_0.93	9.60	44.79
Barra: 110						
C1	1.56	_5.67	22.75	0.84	5.20	23.82
C2	_1.44	_9.34	39.93	_1.44	9.34	38.64

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 111						
C1	0.99	_5.55	21.04	0.27	5.03	21.60
C2	_1.54	_9.00	33.95	_1.54	9.00	32.58
Barra: 112						
C1	0.43	_5.35	18.88	_0.29	4.88	18.94
C2	_1.56	_8.63	28.03	_1.56	8.63	26.61
Barra: 113						
C1	_0.11	_5.03	16.32	_0.80	4.56	15.90
C2	_1.56	_8.15	22.24	_1.56	8.15	20.84
Barra: 114						
C1	_0.62	_4.52	13.46	_1.34	4.05	12.59
C2	_1.49	_7.48	16.71	_1.49	7.48	15.37
Barra: 115						
C1	_1.11	_3.77	17.46	_1.82	3.30	9.14
C2	_1.37	_6.52	11.63	_1.37	6.52	10.40
Barra: 116						
C1	_1.63	_2.80	7.46	_2.34	2.33	5.68
C2	_1.23	_5.26	7.21	_1.23	5.26	6.11
Barra: 117						
C1	_2.27	_1.88	4.34	_2.81	1.72	4.21
C2	_1.04	_4.18	4.46	_1.04	4.18	4.14
Barra: 118						
C1	_2.52	_1.47	3.88	_2.81	1.43	2.92
C2	_0.95	_3.56	3.34	_0.95	3.56	3.00
Barra: 119						
C1	_2.92	_1.01	1.68	_3.21	0.85	1.57
C2	_0.86	_2.85	2.07	_0.86	2.85	1.96
Barra: 120						
C1	_3.44	_0.60	1.47	_3.69	0.50	0.34
C2	_0.65	_2.12	1.44	_0.65	2.12	1.24

DESPLAZAMIENTOS VERTICALES Y MOMENTOS FLECTORES DEBIDOS A LA HIPÓTESIS DE CARGA CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA

ESTADO 1:

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS:

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:18)

Movimientos en mm.

Giros en milésimas de radián

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 1			
C1	_0.000	_0.113	0.340
Nudo: 2			
C1	_0.104	_0.113	0.340
Nudo: 3			
C1	_0.208	_0.115	0.337
Nudo: 4			
C1	_0.308	_0.114	0.338
Nudo: 5			
C1	_0.410	_0.114	0.336
Nudo: 6			
C1	_0.511	_0.120	0.333
Nudo: 7			
C1	_0.348	_0.115	0.336
Nudo: 8			
C1	_0.251	_0.116	0.334
Nudo: 9			
C1	_0.151	_0.121	0.332
Nudo: 10			
C1	_0.107	_0.126	0.331
Nudo: 11			
C1	_0.451	_0.115	0.333
Nudo: 12			
C1	_0.387	_0.117	0.332
Nudo: 13			
C1	_0.293	_0.121	0.330
Nudo: 14			
C1	_0.119	_0.126	0.330
Nudo: 15			
C1	_0.000	_0.128	0.331
Nudo: 16			
C1	_0.744	_0.116	0.321
Nudo: 17			
C1	_0.646	_0.118	0.321

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 18			
C1	_0.525	_0.121	0.321
Nudo: 19			
C1	_0.402	_0.124	0.324
Nudo: 20			
C1	_0.296	_0.125	0.327
Nudo: 21			
C1	_1.024	_0.116	0.301
Nudo: 22			
C1	_0.925	_0.117	0.303
Nudo: 23			
C1	_0.807	_0.119	0.305
Nudo: 24			
C1	_0.686	_0.121	0.309
Nudo: 25			
C1	_0.583	_0.121	0.313
Nudo: 26			
C1	_1.283	_0.113	0.275
Nudo: 27			
C1	_1.196	_0.114	0.278
Nudo: 28			
C1	_1.071	_0.116	0.282
Nudo: 29			
C1	_0.954	_0.117	0.287
Nudo: 30			
C1	_0.838	_0.117	0.291
Nudo: 31			
C1	_1.516	_0.110	0.243
Nudo: 32			
C1	_1.422	_0.110	0.247
Nudo: 33			
C1	_1.311	_0.112	0.252
Nudo: 34			
C1	_1.199	_0.112	0.258
Nudo: 35			
C1	_1.104	_0.111	0.263
Nudo: 36			
C1	_1.716	_0.105	0.206
Nudo: 37			
C1	_1.628	_0.106	0.211
Nudo: 38			
C1	_1.522	_0.107	0.217
Nudo: 39			
C1	_1.415	_0.106	0.223

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 40			
C1	_1.325	_0.106	0.229
Nudo: 41			
C1	_1.884	_0.099	0.163
Nudo: 42			
C1	_1.799	_0.100	0.169
Nudo: 43			
C1	_1.699	_0.101	0.176
Nudo: 44			
C1	_1.598	_0.100	0.184
Nudo: 45			
C1	_1.513	_0.099	0.190
Nudo: 46			
C1	_2.008	_0.092	0.114
Nudo: 47			
C1	_1.930	_0.093	0.122
Nudo: 48			
C1	_1.836	_0.093	0.130
Nudo: 49			
C1	_1.743	_0.093	0.139
Nudo: 50			
C1	_1.655	_0.092	0.147
Nudo: 51			
C1	_2.099	_0.083	0.064
Nudo: 52			
C1	_2.017	_0.084	0.073
Nudo: 53			
C1	_1.932	_0.085	0.083
Nudo: 54			
C1	_1.847	_0.084	0.093
Nudo: 55			
C1	_1.776	_0.083	0.101
Nudo: 56			
C1	_2.122	_0.074	0.013
Nudo: 57			
C1	_2.059	_0.075	0.022
Nudo: 58			
C1	_1.984	_0.075	0.033
Nudo: 59			
C1	_1.909	_0.074	0.044
Nudo: 60			
C1	_1.846	_0.073	0.054
Nudo: 61			
C1	_2.109	_0.063	_0.042
Nudo: 62			
C1	_2.055	_0.063	_0.031

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 63			
C1	_1.991	_0.064	_0.018
Nudo: 64			
C1	_1.927	_0.064	_0.005
Nudo: 65			
C1	_1.873	_0.062	0.006
Nudo: 66			
C1	_2.046	_0.050	_0.097
Nudo: 67			
C1	_2.003	_0.051	_0.084
Nudo: 68			
C1	_1.952	_0.052	_0.069
Nudo: 69			
C1	_1.900	_0.051	_0.054
Nudo: 70			
C1	_1.858	_0.049	_0.041
Nudo: 71			
C1	_1.935	_0.036	_0.149
Nudo: 72			
C1	_1.903	_0.036	_0.135
Nudo: 73			
C1	_1.869	_0.037	_0.117
Nudo: 74			
C1	_1.831	_0.036	_0.100
Nudo: 75			
C1	_1.811	_0.035	_0.086
Nudo: 76			
C1	_1.781	_0.019	_0.194
Nudo: 77			
C1	_1.768	_0.020	_0.179
Nudo: 78			
C1	_1.749	_0.021	_0.160
Nudo: 79			
C1	_1.722	_0.020	_0.141
Nudo: 80			
C1	_1.706	_0.019	_0.127
Nudo: 81			
C1	_1.588	_0.003	_0.232
Nudo: 82			
C1	_1.586	_0.003	_0.216
Nudo: 83			
C1	_1.583	_0.003	_0.197
Nudo: 84			
C1	_1.579	_0.004	_0.178
Nudo: 85			
C1	_1.576	_0.003	_0.162

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 86			
C1	_1.366	0.015	_0.252
Nudo: 87			
C1	_1.378	0.014	_0.246
Nudo: 88			
C1	_1.392	0.014	_0.227
Nudo: 89			
C1	_1.406	0.013	_0.208
Nudo: 90			
C1	_1.417	0.013	_0.192
Nudo: 91			
C1	_1.118	0.032	_0.287
Nudo: 92			
C1	_1.146	0.032	_0.271
Nudo: 93			
C1	_1.177	0.031	_0.251
Nudo: 94			
C1	_1.208	0.030	_0.232
Nudo: 95			
C1	_1.234	0.030	_0.217
Nudo: 96			
C1	_0.858	0.050	_0.305
Nudo: 97			
C1	_0.894	0.050	_0.289
Nudo: 98			
C1	_0.944	0.049	_0.269
Nudo: 99			
C1	_0.991	0.047	_0.250
Nudo: 100			
C1	_1.031	0.046	_0.236
Nudo: 101			
C1	_0.572	0.068	_0.316
Nudo: 102			
C1	_0.631	0.067	_0.300
Nudo: 103			
C1	_0.696	0.066	_0.281
Nudo: 104			
C1	_0.761	0.063	_0.263
Nudo: 105			
C1	_0.813	0.061	_0.249
Nudo: 106			
C1	_0.286	0.085	_0.320
Nudo: 107			
C1	_0.358	0.085	_0.304
Nudo: 108			
C1	_0.442	0.082	_0.286

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 109			
C1	_0.521	0.077	_0.270
Nudo: 110			
C1	_0.586	0.075	_0.258
Nudo: 111			
C1	_0.000	0.100	_0.314
Nudo: 112			
C1	_0.086	0.100	_0.302
Nudo: 113			
C1	_0.185	0.096	_0.286
Nudo: 114			
C1	_0.278	0.090	_0.273
Nudo: 115			
C1	_0.353	0.086	_0.263
Nudo: 116			
C1	0.006	0.104	_0.300
Nudo: 117			
C1	_0.097	0.100	_0.286
Nudo: 118			
C1	_0.194	0.094	_0.273
Nudo: 119			
C1	_0.272	0.090	_0.264
Nudo: 120			
C1	0.006	0.104	_0.284
Nudo: 121			
C1	_0.096	0.098	_0.273
Nudo: 122			
C1	_0.177	0.093	_0.265
Nudo: 123			
C1	0.006	0.101	_0.272
Nudo: 124			
C1	_0.081	0.096	_0.265
Nudo: 125			
C1	0.011	0.098	_0.266

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS:

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:18)

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 1						
C1	5.54	0.69	_0.51	5.54	_0.69	1.18
Barra: 2						
C1	4.90	0.83	0.93	4.90	_0.83	2.69
Barra: 3						
C1	4.57	0.80	2.45	4.57	_0.80	4.09
Barra: 4						
C1	4.44	0.67	3.91	4.44	_0.67	5.27
Barra: 5						
C1	4.33	0.34	5.02	4.33	_0.34	8.91
Barra: 6						
C1	4.45	_0.27	8.91	4.45	0.27	12.90
Barra: 7						
C1	4.80	_0.80	13.28	1.80	1.27	16.03
Barra: 8						
C1	2.15	_1.74	16.60	2.15	1.74	18.73
Barra: 9						
C1	2.43	_2.17	19.76	2.43	2.17	21.84
Barra: 10						
C1	2.79	_2.57	23.18	2.79	2.57	25.65
Barra: 11						
C1	3.40	_2.88	27.21	_2.10	3.71	26.91
Barra: 12						
C1	_1.55	_4.08	28.83	_1.55	4.08	27.45
Barra: 13						
C1	_1.13	_4.48	29.63	_1.13	4.48	28.62
Barra: 14						
C1	_0.56	_4.93	31.05	_0.56	4.93	30.54
Barra: 15						
C1	0.27	_5.33	33.38	_5.23	6.08	28.69
Barra: 16						
C1	_4.36	_6.80	32.00	_9.86	7.32	25.65
Barra: 17						
C1	_9.20	_7.66	28.42	_9.20	7.66	21.17
Barra: 18						
C1	_8.90	_7.95	25.19	_8.90	7.95	17.21
Barra: 19						
C1	_8.79	_8.14	21.36	_8.79	8.14	13.48
Barra: 20						
C1	_8.78	_8.25	17.71	_8.78	8.25	9.83

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 21						
C1	_8.86	_8.29	14.09	_8.86	8.29	6.15
Barra: 22						
C1	_9.09	_8.25	10.42	_9.09	8.25	2.27
Barra: 23						
C1	_9.67	_8.02	6.52	_9.67	8.02	_2.15
Barra: 24						
C1	_11.75	_7.09	1.99	_11.75	7.09	_8.55
Barra: 25						
C1	2.78	0.95	0.64	2.78	_0.95	1.64
Barra: 26						
C1	2.83	0.88	1.61	2.83	_0.88	2.63
Barra: 27						
C1	2.94	0.69	2.62	2.94	_0.69	3.52
Barra: 28						
C1	3.17	0.28	3.54	3.17	_0.28	6.38
Barra: 29						
C1	3.55	_1.41	6.57	3.55	0.41	9.70
Barra: 30						
C1	3.65	_1.17	9.69	2.35	0.81	12.55
Barra: 31						
C1	2.61	_1.45	12.68	2.60	1.42	15.01
Barra: 32						
C1	2.86	_1.83	15.12	2.86	1.83	17.68
Barra: 33						
C1	3.07	_2.28	17.78	3.07	2.28	20.53
Barra: 34						
C1	3.23	_3.15	20.63	0.48	2.46	21.85
Barra: 35						
C1	0.67	_3.16	21.80	0.67	3.16	22.80
Barra: 36						
C1	0.96	_3.64	22.87	0.96	3.64	23.43
Barra: 37						
C1	1.19	_4.25	23.84	1.19	4.25	24.41
Barra: 38						
C1	1.47	_5.48	24.72	_1.28	4.79	23.57
Barra: 39						
C1	_1.15	_5.83	25.70	_3.90	5.15	21.45
Barra: 40						
C1	_3.71	_6.05	21.56	_3.71	6.05	18.25
Barra: 41						
C1	_3.53	_6.42	18.41	_3.53	6.42	15.25
Barra: 42						
C1	_3.40	_6.58	15.42	_3.40	6.86	12.36

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 43						
C1	_3.36	_6.66	12.52	_3.36	6.66	9.51
Barra: 44						
C1	_3.38	_6.70	9.64	_3.38	6.70	6.60
Barra: 45						
C1	_3.52	_6.68	6.72	_3.52	6.66	3.56
Barra: 46						
C1	_3.73	_6.52	3.61	_3.73	6.52	0.27
Barra: 47						
C1	_3.05	_5.83	0.14	_3.05	5.83	_2.60
Barra: 48						
C1	_0.70	_4.42	_2.56	_0.70	4.42	_2.77
Barra: 49						
C1	2.34	0.64	0.82	2.34	_0.64	1.66
Barra: 50						
C1	2.61	0.45	1.74	2.61	_0.45	2.54
Barra: 51						
C1	3.13	_0.03	3.74	3.13	0.03	5.54
Barra: 52						
C1	3.75	_0.73	5.88	3.75	0.73	9.24
Barra: 53						
C1	4.15	_1.31	9.48	2.65	1.31	12.42
Barra: 54						
C1	2.87	_1.72	12.61	2.87	1.72	15.19
Barra: 55						
C1	2.93	_2.01	15.31	2.93	2.01	17.52
Barra: 56						
C1	3.05	_2.34	17.96	3.05	2.34	20.69
Barra: 57						
C1	3.36	_2.88	20.70	0.61	2.88	22.04
Barra: 58						
C1	0.86	_3.37	22.11	0.86	3.37	22.88
Barra: 59						
C1	0.91	_3.76	22.91	0.91	3.76	23.72
Barra: 60						
C1	1.09	_4.26	23.68	1.09	4.26	24.66
Barra: 61						
C1	1.47	_5.03	24.64	_1.28	5.03	23.49
Barra: 62						
C1	_0.80	_5.80	23.47	_3.55	5.80	21.54
Barra: 63						
C1	_3.25	_6.41	21.57	_3.25	6.41	19.66
Barra: 64						
C1	_3.18	_6.69	19.65	_3.18	6.69	15.80

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 65						
C1	_3.17	_6.82	15.75	_3.17	6.82	12.90
Barra: 66						
C1	_3.16	_6.85	12.83	_3.16	6.85	9.99
Barra: 67						
C1	_3.14	_6.81	9.87	_3.14	6.81	7.06
Barra: 68						
C1	_3.05	_6.67	6.87	_3.05	6.67	4.14
Barra: 69						
C1	_2.74	_6.29	3.84	_2.74	6.29	1.39
Barra: 70						
C1	_2.07	_5.52	1.00	_2.07	5.52	_0.86
Barra: 71						
C1	_1.29	_4.69	_1.07	_1.29	4.69	_1.47
Barra: 72						
C1	_0.49	_3.98	_1.59	_0.49	3.98	_1.77
Barra: 73						
C1	2.42	_0.14	0.33	2.42	0.14	1.07
Barra: 74						
C1	3.88	_0.71	1.31	3.88	0.71	4.52
Barra: 75						
C1	3.91	_1.24	4.86	3.91	1.24	8.37
Barra: 76						
C1	3.47	_1.88	8.54	3.47	1.88	11.65
Barra: 77						
C1	3.04	_1.88	11.69	3.04	1.88	14.42
Barra: 78						
C1	2.79	_2.06	14.44	2.79	2.06	16.84
Barra: 79						
C1	2.45	_2.35	16.88	2.45	2.35	19.17
Barra: 80						
C1	1.73	_2.83	19.21	1.73	2.83	20.75
Barra: 81						
C1	1.13	_3.28	20.66	1.13	3.28	21.68
Barra: 82						
C1	0.77	_3.65	21.62	0.77	3.65	22.31
Barra: 83						
C1	0.25	_4.13	22.29	0.25	4.13	22.51
Barra: 84						
C1	_0.71	_4.82	22.44	_0.71	4.82	21.80
Barra: 85						
C1	_1.65	_5.51	21.65	_1.65	5.51	20.18
Barra: 86						
C1	_2.35	_6.05	19.91	_2.35	6.05	17.80

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 87						
C1	_2.62	_6.30	17.54	_2.62	6.30	15.19
Barra: 88						
C1	_2.72	_6.40	14.94	_2.72	6.40	12.50
Barra: 89						
C1	_2.74	_6.38	12.24	_2.74	6.38	9.78
Barra: 90						
C1	_2.66	_6.26	9.50	_2.66	6.26	7.11
Barra: 91						
C1	_2.45	_6.00	6.78	_2.45	6.00	4.58
Barra: 92						
C1	_2.06	_5.53	4.19	_2.06	5.53	2.34
Barra: 93						
C1	_1.50	_4.81	1.93	_1.50	4.81	0.59
Barra: 94						
C1	_1.14	_4.13	0.35	_1.14	4.13	0.00
Barra: 95						
C1	_0.83	_3.70	_0.12	_0.83	3.70	_0.42
Barra: 96						
C1	_0.18	_3.02	_0.88	_0.18	3.02	_0.64
Barra: 97						
C1	7.66	_1.39	_0.93	7.66	1.39	5.94
Barra: 98						
C1	6.21	_1.83	5.12	6.21	1.83	10.69
Barra: 99						
C1	5.59	_2.10	9.71	5.59	2.10	14.73
Barra: 100						
C1	5.20	_2.38	13.60	5.20	2.38	18.27
Barra: 101						
C1	4.87	_2.68	17.00	4.87	2.68	21.36
Barra: 102						
C1	4.52	_3.07	19.94	4.52	3.07	23.99
Barra: 103						
C1	4.15	_3.56	22.33	4.15	3.56	26.05
Barra: 104						
C1	3.76	_4.09	24.09	3.76	4.09	27.46
Barra: 105						
C1	3.36	_4.62	25.24	3.36	4.62	28.25
Barra: 106						
C1	2.90	_5.25	25.77	2.90	5.25	28.37
Barra: 107						
C1	2.37	_5.97	25.51	2.37	5.97	27.64
Barra: 108						
C1	1.82	_6.70	24.36	1.82	6.70	25.99

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 109						
C1	1.38	_7.27	22.31	1.38	7.27	23.55
Barra: 110						
C1	1.09	_7.62	19.63	1.09	7.62	20.61
Barra: 111						
C1	0.95	_7.76	16.59	0.95	7.76	17.44
Barra: 112						
C1	0.90	_7.72	13.39	0.90	7.72	14.20
Barra: 113						
C1	0.90	_7.52	10.20	0.90	7.52	11.01
Barra: 114						
C1	0.97	_7.12	7.15	0.97	7.12	8.02
Barra: 115						
C1	1.08	_6.47	4.40	1.08	6.47	5.36
Barra: 116						
C1	1.24	_5.54	2.13	1.24	5.54	3.24
Barra: 117						
C1	1.54	_4.43	1.42	1.54	4.43	1.89
Barra: 118						
C1	1.71	_4.07	0.97	1.71	4.07	1.56
Barra: 119						
C1	2.01	_3.37	0.71	2.01	3.37	1.43
Barra: 120						
C1	2.60	_2.85	0.75	2.60	2.85	1.55

ESTADO 2:

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS:

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:16)

Movimientos en mm.

Giros en milésimas de radián

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 1			
C1	_0.000	_0.215	0.622
Nudo: 2			
C1	_0.191	_0.214	0.621
Nudo: 3			
C1	_0.006	_0.220	0.626
Nudo: 4			
C1	_0.414	_0.211	0.619
Nudo: 5			
C1	_0.232	_0.218	0.625
Nudo: 6			
C1	_0.017	_0.230	0.633
Nudo: 7			
C1	_0.431	_0.209	0.615
Nudo: 8			
C1	_0.487	_0.215	0.623
Nudo: 9			
C1	_0.236	_0.227	0.634
Nudo: 10			
C1	_0.010	_0.238	0.647
Nudo: 11			
C1	_0.828	_0.206	0.611
Nudo: 12			
C1	_0.648	_0.212	0.620
Nudo: 13			
C1	_0.480	_0.223	0.633
Nudo: 14			
C1	_0.211	_0.234	0.649
Nudo: 15			
C1	_0.031	_0.235	0.649
Nudo: 16			
C1	_1.304	_0.194	0.591
Nudo: 17			
C1	_1.107	_0.199	0.604
Nudo: 18			
C1	_0.994	_0.208	0.622
Nudo: 19			
C1	_0.782	_0.215	0.643

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 20			
C1	_0.598	_0.216	0.664
Nudo: 21			
C1	_1.881	_0.179	0.559
Nudo: 22			
C1	_1.727	_0.183	0.575
Nudo: 23			
C1	_1.541	_0.189	0.596
Nudo: 24			
C1	_1.350	_0.193	0.620
Nudo: 25			
C1	_1.186	_0.193	0.641
Nudo: 26			
C1	_2.362	_0.162	0.514
Nudo: 27			
C1	_2.224	_0.164	0.532
Nudo: 28			
C1	_2.058	_0.167	0.555
Nudo: 29			
C1	_1.888	_0.170	0.580
Nudo: 30			
C1	_1.745	_0.170	0.601
Nudo: 31			
C1	_2.799	_0.142	0.456
Nudo: 32			
C1	_2.677	_0.143	0.477
Nudo: 33			
C1	_2.533	_0.146	0.501
Nudo: 34			
C1	_2.386	_0.147	0.526
Nudo: 35			
C1	_2.261	_0.147	0.547
Nudo: 36			
C1	_3.180	_0.122	0.391
Nudo: 37			
C1	_3.074	_0.122	0.411
Nudo: 38			
C1	_2.953	_0.123	0.435
Nudo: 39			
C1	_2.830	_0.124	0.461
Nudo: 40			
C1	_2.724	_0.124	0.481
Nudo: 41			
C1	_3.496	_0.101	0.312
Nudo: 42			
C1	_3.410	_0.100	0.332

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 43			
C1	_3.310	_0.101	0.357
Nudo: 44			
C1	_3.206	_0.102	0.382
Nudo: 45			
C1	_3.122	_0.101	0.403
Nudo: 46			
C1	_3.736	_0.079	0.224
Nudo: 47			
C1	_3.669	_0.078	0.244
Nudo: 48			
C1	_3.590	_0.079	0.268
Nudo: 49			
C1	_3.511	_0.079	0.294
Nudo: 50			
C1	_3.445	_0.078	0.314
Nudo: 51			
C1	_3.835	_0.057	0.131
Nudo: 52			
C1	_3.846	_0.056	0.151
Nudo: 53			
C1	_3.791	_0.057	0.176
Nudo: 54			
C1	_3.733	_0.056	0.200
Nudo: 55			
C1	_3.686	_0.056	0.221
Nudo: 56			
C1	_3.948	_0.035	0.033
Nudo: 57			
C1	_3.938	_0.034	0.054
Nudo: 58			
C1	_3.904	_0.034	0.079
Nudo: 59			
C1	_3.871	_0.034	0.103
Nudo: 60			
C1	_3.841	_0.033	0.124
Nudo: 61			
C1	_3.958	_0.013	_0.068
Nudo: 62			
C1	_3.941	_0.012	_0.048
Nudo: 63			
C1	_3.931	_0.012	_0.023
Nudo: 64			
C1	_3.917	_0.012	0.002
Nudo: 65			
C1	_3.909	_0.010	0.023

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 66			
C1	_3.844	0.009	_0.169
Nudo: 67			
C1	_3.853	0.011	_0.149
Nudo: 68			
C1	_3.863	0.010	_0.124
Nudo: 69			
C1	_3.874	0.010	_0.099
Nudo: 70			
C1	_3.883	0.012	_0.079
Nudo: 71			
C1	_3.648	0.032	_0.266
Nudo: 72			
C1	_3.675	0.033	_0.245
Nudo: 73			
C1	_3.708	0.033	_0.221
Nudo: 74			
C1	_3.741	0.033	_0.196
Nudo: 75			
C1	_3.769	0.034	_0.176
Nudo: 76			
C1	_3.369	0.055	_0.352
Nudo: 77			
C1	_3.416	0.055	_0.331
Nudo: 78			
C1	_3.471	0.055	_0.307
Nudo: 79			
C1	_3.522	0.055	_0.282
Nudo: 80			
C1	_3.573	0.055	_0.260
Nudo: 81			
C1	_3.018	0.078	_0.427
Nudo: 82			
C1	_3.084	0.078	_0.406
Nudo: 83			
C1	_3.161	0.077	_0.381
Nudo: 84			
C1	_3.239	0.077	_0.356
Nudo: 85			
C1	_3.314	0.077	_0.332
Nudo: 86			
C1	_2.616	0.101	_0.489
Nudo: 87			
C1	_2.691	0.100	_0.468
Nudo: 88			
C1	_2.791	0.100	_0.443

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 89			
C1	_2.890	0.099	_0.419
Nudo: 90			
C1	_2.974	0.098	_0.399
Nudo: 91			
C1	_2.142	0.123	_0.540
Nudo: 92			
C1	_2.247	0.123	_0.519
Nudo: 93			
C1	_2.370	0.122	_0.494
Nudo: 94			
C1	_2.491	0.120	_0.470
Nudo: 95			
C1	_2.593	0.119	_0.451
Nudo: 96			
C1	_1.639	0.146	_0.579
Nudo: 97			
C1	_1.763	0.146	_0.558
Nudo: 98			
C1	_1.916	0.144	_0.533
Nudo: 99			
C1	_2.051	0.141	_0.510
Nudo: 100			
C1	_2.171	0.139	_0.492
Nudo: 101			
C1	_1.116	0.169	_0.604
Nudo: 102			
C1	_1.249	0.169	_0.585
Nudo: 103			
C1	_1.417	0.165	_0.561
Nudo: 104			
C1	_1.581	0.161	_0.538
Nudo: 105			
C1	_1.715	0.158	_0.522
Nudo: 106			
C1	_0.885	0.191	_0.618
Nudo: 107			
C1	_0.718	0.191	_0.593
Nudo: 108			
C1	_0.916	0.185	_0.576
Nudo: 109			
C1	_1.083	0.179	_0.557
Nudo: 110			
C1	_1.238	0.174	_0.542
Nudo: 111			
C1	_0.601	0.210	_0.614

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 112			
C1	_0.180	0.210	_0.599
Nudo: 113			
C1	_0.387	0.202	_0.581
Nudo: 114			
C1	_0.584	0.193	_0.566
Nudo: 115			
C1	_0.746	0.187	_0.554
Nudo: 116			
C1	0.003	0.215	_0.597
Nudo: 117			
C1	_0.209	0.206	_0.581
Nudo: 118			
C1	_0.411	0.197	_0.567
Nudo: 119			
C1	_0.575	0.191	_0.557
Nudo: 120			
C1	0.001	0.211	_0.580
Nudo: 121			
C1	_0.216	0.201	_0.568
Nudo: 122			
C1	_0.374	0.195	_0.559
Nudo: 123			
C1	_0.001	0.204	_0.566
Nudo: 124			
C1	_0.170	0.198	_0.561
Nudo: 125			
C1	0.000	0.201	_0.562

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 21						
C1	_13.77	_10.72	28.12	_13.77	10.72	15.77
Barra: 22						
C1	_14.15	_10.66	21.27	_14.15	10.66	8.58
Barra: 23						
C1	_15.10	_10.35	14.05	_15.10	10.35	0.51
Barra: 24						
C1	_18.32	_9.08	5.83	_18.32	9.08	_10.61
Barra: 25						
C1	3.52	_2.08	0.10	3.52	2.08	1.37
Barra: 26						
C1	4.27	_2.89	1.50	4.27	2.89	3.04
Barra: 27						
C1	4.72	_3.57	3.18	4.72	3.57	4.63
Barra: 28						
C1	5.36	_4.75	4.92	5.36	4.75	9.73
Barra: 29						
C1	6.28	_6.20	10.38	6.28	6.20	16.01
Barra: 30						
C1	6.72	_7.33	16.69	5.22	6.96	21.93
Barra: 31						
C1	5.39	_7.67	22.43	5.39	7.67	27.27
Barra: 32						
C1	5.57	_8.04	27.68	5.57	8.04	32.68
Barra: 33						
C1	5.53	_8.28	33.08	5.53	8.28	38.03
Barra: 34						
C1	5.01	_8.72	38.38	2.26	8.03	41.21
Barra: 35						
C1	1.88	_8.31	41.38	1.88	8.30	43.07
Barra: 36						
C1	1.82	_8.41	43.28	1.82	8.41	44.92
Barra: 37						
C1	1.53	_8.55	45.20	1.53	8.55	46.57
Barra: 38						
C1	0.85	_8.09	46.81	_1.90	8.41	45.11
Barra: 39						
C1	_2.71	_8.79	45.29	_5.46	8.12	41.64
Barra: 40						
C1	_5.98	_8.42	41.71	_5.98	8.42	36.35
Barra: 41						
C1	_6.08	_8.82	36.46	_6.08	8.82	31.00
Barra: 42						
C1	_6.09	_8.56	31.14	_6.09	8.56	25.68

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 43						
C1	_6.13	_8.59	25.81	_6.13	8.59	20.32
Barra: 44						
C1	_6.22	_8.60	20.44	_6.22	8.60	14.85
Barra: 45						
C1	_6.45	_8.57	14.94	_6.45	8.57	9.16
Barra: 46						
C1	_6.76	_8.32	9.14	_6.76	8.32	3.08
Barra: 47						
C1	_5.69	_7.26	2.76	_5.69	7.26	_2.35
Barra: 48						
C1	_2.22	_5.29	_2.42	_2.22	5.29	_3.10
Barra: 49						
C1	3.37	_3.46	_0.89	3.37	3.46	0.32
Barra: 50						
C1	4.58	_4.48	0.55	4.58	4.48	1.96
Barra: 51						
C1	6.07	_5.94	2.43	6.07	5.94	7.87
Barra: 52						
C1	7.60	_7.47	5.69	7.60	7.47	15.51
Barra: 53						
C1	5.57	_8.26	16.11	5.57	8.26	22.23
Barra: 54						
C1	6.04	_8.59	22.68	6.04	8.59	28.10
Barra: 55						
C1	6.16	_8.72	28.36	6.16	8.72	33.88
Barra: 56						
C1	6.41	_8.76	33.98	6.41	8.76	39.73
Barra: 57						
C1	7.05	_8.77	38.76	1.55	8.77	42.73
Barra: 58						
C1	2.03	_8.78	42.88	2.03	8.78	44.71
Barra: 59						
C1	2.13	_8.77	44.76	2.13	8.77	46.67
Barra: 60						
C1	2.52	_8.77	46.61	2.52	8.77	48.86
Barra: 61						
C1	3.26	_8.77	48.82	_2.24	8.77	46.80
Barra: 62						
C1	_1.27	_8.77	46.78	_6.77	8.77	43.20
Barra: 63						
C1	_6.17	_8.78	43.27	_6.17	8.78	37.73
Barra: 64						
C1	_6.03	_8.77	37.72	_6.03	8.77	32.31

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 65						
C1	_6.03	_8.77	32.22	_6.03	8.77	26.81
Barra: 66						
C1	_6.02	_8.73	26.68	_6.02	8.73	21.28
Barra: 67						
C1	_5.97	_8.64	21.09	_5.97	8.64	15.73
Barra: 68						
C1	_5.83	_8.39	15.42	_5.83	8.39	10.19
Barra: 69						
C1	_5.32	_7.76	9.70	_5.32	7.76	4.92
Barra: 70						
C1	_4.20	_6.53	4.28	_4.20	6.53	0.51
Barra: 71						
C1	_2.99	_5.29	0.14	_2.99	5.29	_0.77
Barra: 72						
C1	_1.88	_4.32	_0.96	_1.88	4.32	_1.64
Barra: 73						
C1	3.83	_4.89	_2.88	3.83	4.89	_1.41
Barra: 74						
C1	7.87	_7.06	_1.18	7.87	7.06	5.88
Barra: 75						
C1	9.11	_8.29	6.42	9.11	8.29	14.60
Barra: 76						
C1	8.47	_8.42	14.78	6.97	8.79	21.56
Barra: 77						
C1	6.48	_8.69	21.48	6.45	8.69	27.27
Barra: 78						
C1	6.30	_8.61	27.17	6.30	8.61	32.82
Barra: 79						
C1	6.10	_8.49	32.78	6.10	8.49	38.22
Barra: 80						
C1	5.51	_8.12	38.14	2.76	8.81	41.41
Barra: 81						
C1	2.34	_8.56	41.17	2.34	8.56	43.26
Barra: 82						
C1	2.26	_8.46	43.08	2.26	8.46	45.11
Barra: 83						
C1	1.97	_8.32	45.01	1.97	8.32	46.77
Barra: 84						
C1	1.29	_7.78	46.62	_1.46	8.46	45.30
Barra: 85						
C1	_2.27	_8.08	45.10	_5.02	8.77	41.84
Barra: 86						
C1	_5.53	_8.44	41.52	_5.53	8.44	36.56

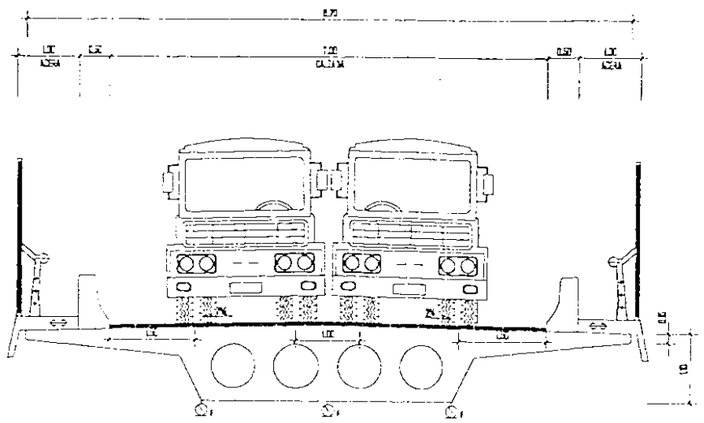
	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 87						
C1	_5.60	_8.33	36.26	_5.60	8.33	31.24
Barra: 88						
C1	_5.55	_8.24	30.95	_5.55	8.24	25.97
Barra: 89						
C1	_5.46	_8.11	25.65	_5.46	8.11	20.75
Barra: 90						
C1	_5.28	_7.86	20.37	_5.28	7.86	15.64
Barra: 91						
C1	_4.93	_7.41	15.17	_4.93	7.41	10.75
Barra: 92						
C1	_4.33	_6.64	10.19	_4.33	6.64	6.31
Barra: 93						
C1	_3.47	_5.50	5.75	_3.47	5.50	2.63
Barra: 94						
C1	_2.95	_4.50	2.34	_2.95	4.50	1.44
Barra: 95						
C1	_2.52	_3.89	1.29	_2.52	3.89	0.38
Barra: 96						
C1	_1.72	_3.05	0.22	_1.72	3.05	_0.40
Barra: 97						
C1	22.39	_9.20	_11.28	22.39	9.20	9.80
Barra: 98						
C1	18.51	_10.62	4.41	18.51	10.62	21.01
Barra: 99						
C1	17.45	_11.04	15.48	14.45	10.59	29.84
Barra: 100						
C1	14.08	_10.76	24.00	14.08	10.76	36.63
Barra: 101						
C1	13.85	_10.83	31.10	13.85	10.83	43.62
Barra: 102						
C1	13.78	_10.92	37.99	13.78	10.92	50.35
Barra: 103						
C1	13.97	_11.14	44.84	8.47	10.32	54.03
Barra: 104						
C1	8.62	_10.50	48.61	8.62	10.50	56.34
Barra: 105						
C1	8.63	_10.63	50.92	8.63	10.63	58.66
Barra: 106						
C1	8.73	_10.81	53.22	8.73	10.81	61.05
Barra: 107						
C1	9.03	_11.21	55.65	3.53	10.39	58.82
Barra: 108						
C1	3.86	_10.70	53.46	_1.64	9.87	54.48

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 109						
C1	_1.43	_10.10	49.20	_1.43	10.10	47.92
Barra: 110						
C1	_1.39	_10.14	42.65	_1.39	10.14	41.40
Barra: 111						
C1	_1.38	_10.05	36.15	_1.38	10.05	34.91
Barra: 112						
C1	_1.36	_9.83	29.74	_1.36	9.83	28.52
Barra: 113						
C1	_1.30	_9.41	23.48	_1.30	9.41	22.31
Barra: 114						
C1	_1.19	_8.73	17.50	_1.19	8.73	16.43
Barra: 115						
C1	_1.03	_7.71	12.03	_1.03	7.71	11.10
Barra: 116						
C1	_0.85	_6.32	7.31	_0.85	6.32	6.55
Barra: 117						
C1	_0.61	_5.08	4.54	_0.61	5.08	4.36
Barra: 118						
C1	_0.46	_4.36	3.37	_0.46	4.36	3.21
Barra: 119						
C1	_0.30	_3.52	2.31	_0.30	3.52	2.20
Barra: 120						
C1	0.05	_2.63	1.53	0.05	2.63	1.55

6. PLANOS

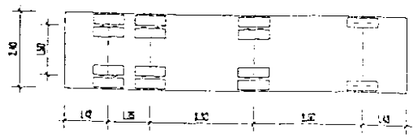
SECCION TRANSVERSAL

E 1:50



ESQUEMA DE CAMION TIPO

E 1:100



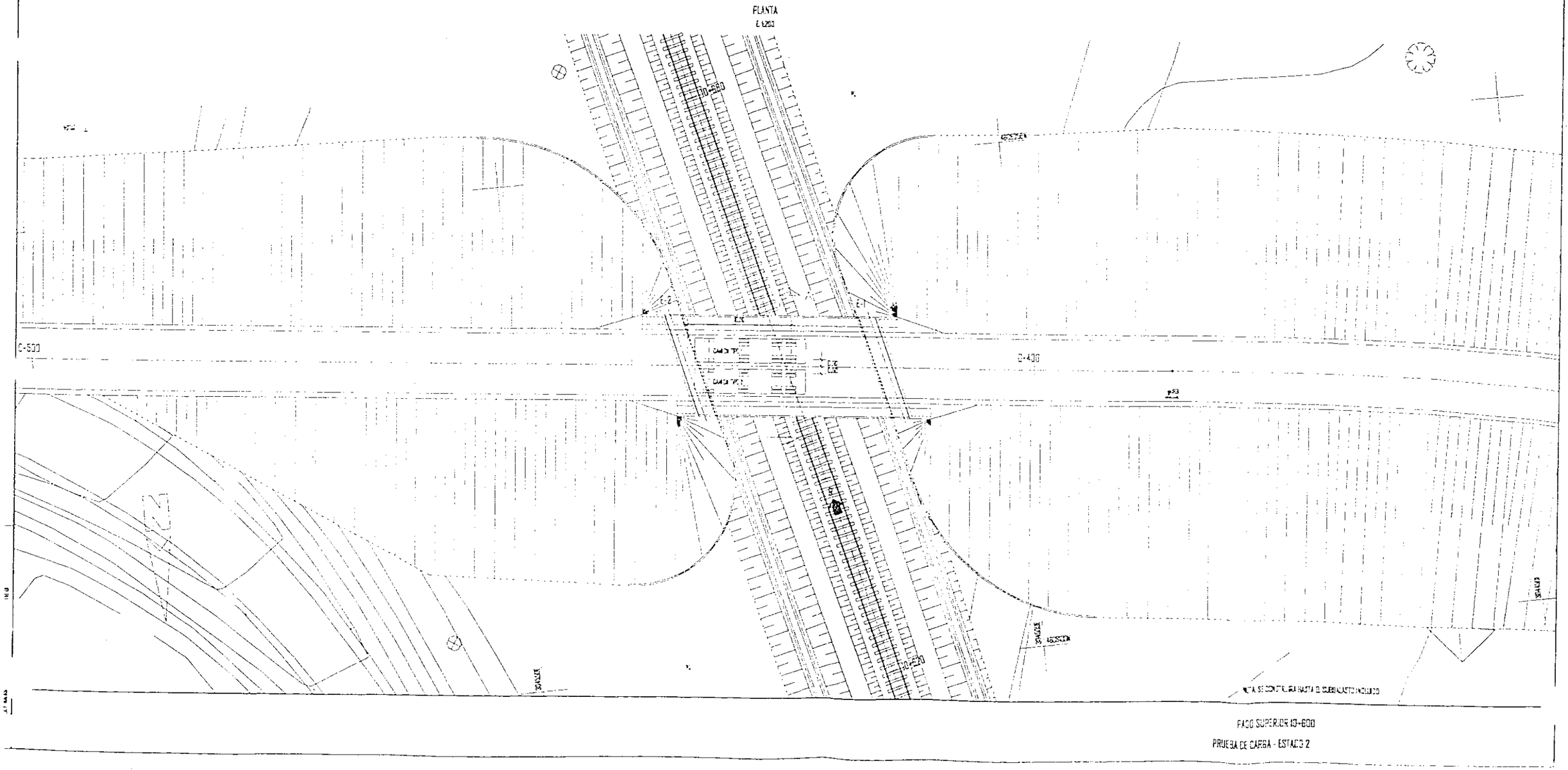
POSICION	FLECHA MAX.
EXCENTRICA 1	3.95 mm
CENTRADA	3.93 mm
EXCANTRICA 2	3.91 mm

NOTAS:

LAS FLECHAS TOMADAS VIENEN
EN mm. POSITIVAS HACIA ABAJO.

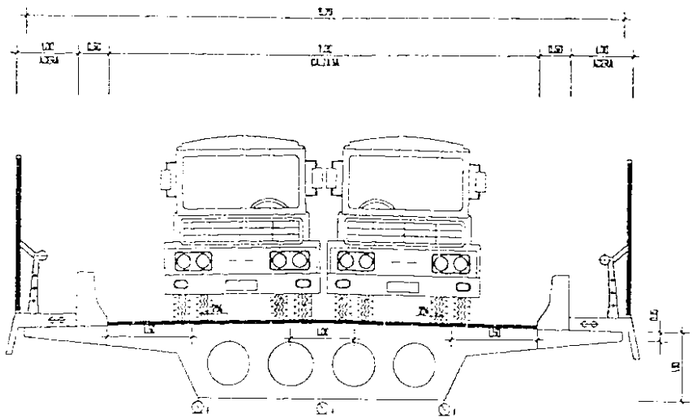
PLANTA

E 1:250



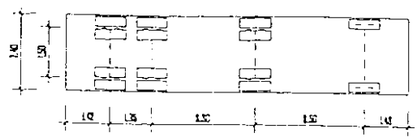
SECCION TRANSVERSAL

E 1:50



ESQUEMA DE CAMION TIPO

E 1:100



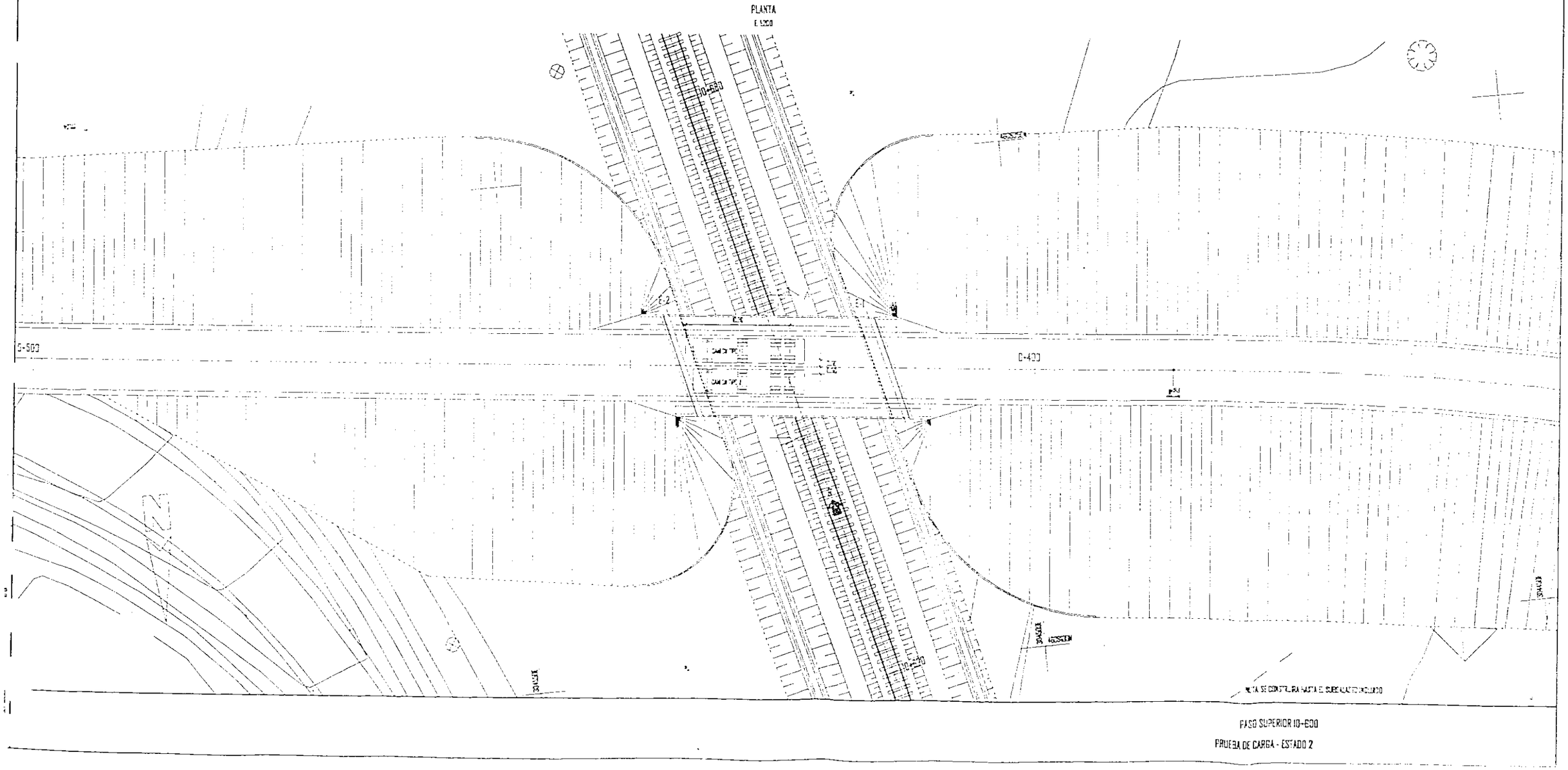
POSICION	FLECHA MAX.
EXCENTRICA 1	3,95 mm
CENTRADA	3,93 mm
EXCENTRICA 2	3,91 mm

NOTAS:

LAS FLECHAS TOMADAS, VIENEN
EN mm. POSITIVAS HACIA ABAJO.

PLANTA

E 1:200



PASO SUPERIOR D+600

PRUEBA DE CARGA - ESTADO 2

Anejo 2.: Informe de prueba de carga

PAYMASA
PROYECTOS, ANÁLISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferrería
Avda. de la Ferrería, 57
Tel. 93 575 28 31*
Fax 93 564 69 00
43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial Castrollet (Parc. Edificio)
c/. Mas Ricart, Nave 4-CEC 10
Tel. 977 39 32 13 / 30 30 30*
Fax 977 39 32 62

INFORME DE LA PRUEBA DE CARGA SOBRE PUENTE

Paso superior 10.6.

OBRA:	PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONT. FRANCESA
FECHA INFORME:	31 de enero de 2001
FECHA PRUEBA:	29 de enero de 2001
PETICIONARIO:	LLEIDA U.T.E.
Ref. Informe:	3481/1-795

PAYMASA
PROYECTOS, ANÁLISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferrería
Avda. de la Ferrería, 57
Tel. 93 575 28 31*
Fax 93 564 69 00
43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial Castrollet (Parc. Edificio)
c/. Mas Ricart, Nave 4-CEC 10
Tel. 977 39 32 13 / 30 30 30*
Fax 977 39 32 62

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO
3. NORMATIVA
4. DIRECCIÓN DEL ENSAYO
5. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO
6. APARATOS DE MEDIDA
6.1. Medida de las cargas
6.2. Medida de las deformaciones
6.3. Medida de distancias
7. METODOLOGÍA DE TRABAJO
8. TREN DE CARGAS
9. REALIZACIÓN DE LA PRUEBA Y FRECUENCIA DE LAS LECTURAS.

ANEJOS

A. COPIA DE LAS PRUEBAS DE LAS PESADAS DE LOS CAMIONES
B. COPIA DE LOS CÁLCULOS DE LA PRUEBA
TREN DE CARGAS
FLECHAS TEÓRICAS
C. REGISTRO DE LECTURAS
D. COPIA DEL ACTA DE REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

08210 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferrería
Avda. de la Ferrería, 57
Tel. 93 575 26 54*
Fax 93 564 93 90

43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial Coma-ruga (Parc. Edificio)
c/. Mas Rodó, Nave 4 (PK 48
Tel. 977 39 32 19 / 39 33 94*
Fax 977 39 32 93

1. ANTECEDENTES

A petición de LLEIDA UTE y de la DIRECCIÓN FACULTATIVA, PAYMASA procedió a realizar los ensayos para la determinación del comportamiento resistente del siguiente puente:

ESTRUCTURA 10.6.

en la obra PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA el dia 29 de enero de 2001.

2. OBJETO

El Objeto del presente informe es describir y dar los resultados de las pruebas de carga realizadas el dia 29 de junio de 2001.

3. NORMATIVA

Para la realización de los ensayos se han tenido en cuenta las indicaciones de "PRUEBAS DE CARGA EN PUENTES DE CARRETERA, Marzo 1998" editado por el MOPU, asi como el plan de la prueba de carga facilitada por el peticionario.

4. DIRECIÓN DEL ENSAYO

La dirección del ensayo fue realizada por un técnico de grado superior de PAYMASA, estando presentes durante la prueba representantes de la Empresa Constructora y de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

5. IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO

Se trata de un puente de 1 vano de hormigón armado de 19.65 m de longitud, 9.70 m de ancho y un canto de 1.19 m sobre el eje del tablero, con un tablero de tipologia de losa aligerada.

6. APARATOS DE MEDIDA

6.1. Control de las cargas

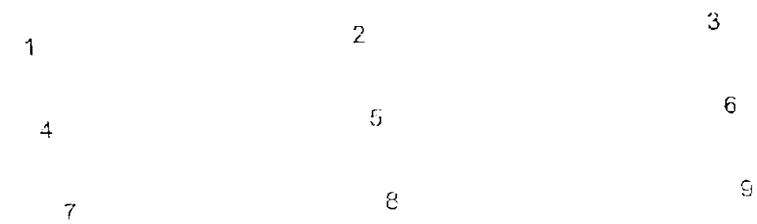
Los camiones venían pesados de la báscula. En los anexos se recoge una copia de la prueba de las pesadas.

6.2. Medida de las deformaciones

Para comprobar las deformaciones de los elementos se procedió a colocar la instrumentación de medida en los puntos indicados en cada puente. Como aparatos de medida se utilizaron flexímetros digitales "MITUTOYO" modelo IDU25 de 0.01 mm de precisión.

Las lecturas se efectuaron anotando los descensos de unas placas colgadas por tres hilos acerados de la parte inferior del puente sobre las que se apoyaba el puntero del flexímetro, permitiendo de esta manera el movimiento solidario con la placa. El aparato de medida se sostenía mediante un soporte con pie magnético que descansaba sobre un sistema de pesas metálicas apoyadas en el suelo.

Se utilizaron en 9 flexímetros distribuidos de la siguiente forma:



6.3. Medida de las distancias

Para el replanteo de los puntos de control se empleó una cinta métrica, con una precisión de milímetro.

7. METODOLOGÍA DE TRABAJO

A continuación se describe la metodología seguida para la realización de cada hipótesis de carga en cada estructura.

Para realizar las mediciones de las deformaciones de los elementos se procedió a replantear sobre la estructura la ubicación de la carga, según lo indicado en el plan de la prueba de carga.

A continuación se tomaron medidas en vacío y se cargó la estructura. Se tomaron medidas sucesivamente hasta que se comprobó que la estructura se había estabilizado. Siguiendo las indicaciones del plan de la prueba de carga se consideró que la estructura se había estabilizado cuando la variación de lecturas consecutivas entre dos intervalos de 10 minutos es inferior al 5%. El proceso de carga se llevó a cabo en dos escalones.

Posteriormente se procedió a descargar el puente y se realizó una nueva serie de lecturas sucesivamente hasta comprobar que la estructura se había estabilizado.

8. TREN DE CARGAS

El tren de cargas estaba formado por dos camiones de 4 ejes con un peso cada uno de 39 Tn. La ubicación de los camiones se puede observar en los anejos.

En los anejos se adjunta una copia de las pruebas de las pesadas en la báscula de los camiones.

9. REALIZACIÓN DE LA PRUEBA Y FRECUENCIA DE LAS LECTURAS.

Durante las fases de la prueba se efectuó un registro de todas las lecturas realizadas en el ensayo, las cuales se recogen en los anejos.

La frecuencia de lecturas es la siguiente:

- Lectura inicial en descarga (puesta a cero).
- Lectura al colocar el primer camión.
- Lecturas sucesivas hasta la estabilización del vano
- Lectura con los dos camiones.
- Lecturas sucesivas hasta la estabilización del vano.
- Lectura con la estructura descargada.
- Lecturas sucesivas hasta la estabilización del vano

En el anejo C se recoge una copia de las lecturas obtenidas.

PAYMASA
PROYECTOS ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE S.A.

ANEJO A

Copia de las pruebas de las pesadas de los camiones

PAYMASA
PROYECTOS, ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
Pg. Mn. Fontelo
Avda. 56 de Fontelo, 57
Tel. 85 511 26 54*
Fax 82 404 60 61
Polígono Industrial Can Rull (Pol. Estación)
C/. Mas Rivera, Nave 4 - Nº 45
Tel. 977 61 82 10 / 39 50 34*
Fax 977 69 62 62

AEPO

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA

ANEJO B

Copia de los cálculos de la prueba

Tren de cargas

Flecha teórica

PRUEBA DE CARGA
PASO SUPERIOR 10.6

Enero 2001

PAYMACOLAS
President Companys, 23
25200 Cervera
Lleida

26/01 '01 17:04 Nº TX/RX 9715 P02

PRUEBA DE CARGA.

DESCRIPCIÓN.

La prueba de carga tiene por objeto comprobar que el paso sobre ferrocarril PS-10.6 correspondiente a la Linea de alta Velocidad Madrid - Barcelona, accesos a LLeida, constituida por un solo vano de 19,65 metros de luz, presenta un comportamiento satisfactorio respecto a las sobrecargas de cálculo, que son las definidas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera".

La sobrecarga variable de 0,40 t/m² y el Carro de 60 t de la citada Instrucción, se sustituyen por camiones, que de acuerdo con las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carreteras" deben originar esfuerzos no más desfavorables que las sobrecargas de la citada Instrucción, estimándose como suficientes si los esfuerzos alcanzados en la Prueba de Carga oscilan entre el 70% y el 80% de los esfuerzos de calculo.

ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS.

Para el tipo estructural de losa construida "in situ" de hormigón armado, se considera suficientemente representativo el máximo momento flector longitudinal en centro de vano (máxima flexión positiva).

El camión tipo adoptado corresponde a un vehículo de 39 toneladas, de las cuales 6 toneladas corresponden al eje delantero y las 33 toneladas restantes se reparten entre los 3 ejes traseros.

Las dimensiones del camión tipo son las siguientes.

- Ancho total ..... 2,40 m.
- Longitud total ..... 11,00 m.
- Distancia eje 1° a 2° ..... 3,50 m.
- Distancia eje 2° a 3° ..... 3,30 m.
- Distancia eje 3° a 4° ..... 1,35 m.

MEDIDAS A REALIZAR.

Se determinarán los descensos de tres puntos situados en el borde inferior de la losa, situados en el centro del vano (en los extremos inferiores y centro de la losa).

Para realizar dicha medida se emplearán flexímetros si el tráfico lo permite o bien nivelación de alta precisión en caso contrario.

Durante la ejecución de la Prueba, se medirá la temperatura en la zona de ubicación del puente a fin de elegir las horas de menor perturbación para el comportamiento de la estructura.

La medida se dará por buena cuando los aparatos de medida acusen la estabilización de sus lecturas, lo que se supondrá ha ocurrido cuando entre dos lecturas consecutivas realizadas en un intervalo de 10 minutos, éstas no hayan sufrido variación en más del 5 %.

Los valores remanentes después del primer ciclo de carga, se consideran aceptables siempre que sean inferiores a:
- 15 % si la edad de la obra es inferior a dos meses.
- 10 % si la edad de la obra es superior a seis meses.

Además de las lecturas indicadas, se medirá la recuperación de la deformación que se ha verificado al cabo de las 24 horas siguientes a la descarga.

DISPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS.

El esquema de camión tipo y estados de cargas se detallan en el esquema que se adjunta.

La disposición estimada corresponde a un camión, obteniéndose los siguientes escalones de carga:

Estado de Carga:

Estado 1:

Momento flector máximo en centro de vano: $h = \frac{130,69}{355,22} = 37\%$

Estado 2:

Momento flector máximo en centro de vano: $h = \frac{258,92}{355,22} = 73\%$

Las flechas medias esperables en las secciones centrales de los vanos resultan (flechas en milímetros positivas hacia abajo):

Estado 1:

Centro de vano en posición excéntrica 1 ..... 2,11 mm

Centro de vano en posición centrada ..... 1,99 mm

Centro de vano en posición excéntrica 2 ..... 1,87 mm

Estado 2:

Centro de vano en posición excéntrica 1 ..... 3,95 mm

Centro de vano en posición centrada ..... 3,93 mm

Centro de vano en posición excéntrica 2 ..... 3,91 mm

A continuación se adjuntan los listados de ordenador dados por el programa.

El módulo de elasticidad supuesto para el cálculo de las flechas ha sido E = 330.000 Kg/cm², por lo que las flechas indicadas deberán modificarse con la relación entre este módulo y el correspondiente al hormigón realmente colocado en obra, el cual, podrá evaluarse a partir de la resistencia media a los 28 días de las probetas "f_{28}", mediante la expresión:

$$E = 19000 \cdot \sqrt{f_{28}}$$

Hipótesis de cálculo correspondiente a la prueba de carga:

Hipótesis	Título
4	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 1
5	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 3
6	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 4

7	SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 5
8	CARRO 1 (CENTRADO EN CENTRO DE VANO)
9	CARRO 2 (EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO)
10	CARRO 3 (CENTRADO A L/4)
11	CARRO 4 (EXCENTRICO A L/4)
12	CARRO 5 (CENTRADO EN APOYO)
13	CARRO 6 (EXCENTRICO EN APOYO)
14	PRUEBA DE CARGA

CARGAS EN BARRAS:

	TIPO	P1	P2	A	B
Uniforme	: 0	, P		, A	, B
Triangular	: 1	P1	P2	, A	, B
Concentrada	: 2	, P		, A	,
Momento Concentrado	: 3	, M		, A	,
Momento Uniforme	: 4	, M1		, A	, B
Gradiente Térmico	: 5	, °C	, M		
Flector Puntual	: 6	, M		,A	
Peso Propio	: 7	, Peso específico			

Hipótesis 3 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 2

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.400		0.000	1.000	1-24
4	-0.520		0.000	1.000	1-24

Hipótesis 4 : SOBRECARGA UNIFORME DE 400 Kg/m2 EN BANDA 3

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.400		0.000	1.000	25-48

PAYMASA
PROYECTOS, ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
08210 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferreria
Avda. Santa Perpetua, 57
Tel.: 93 575 28 34*
Fax 93 564 69 00
43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial Clarà 4ª Trav. Esquerra
c/. Mas Ricard, Nave A-Dpc. 16
Tel. 977 39 32 19 / 30 13 34*
Fax 977 39 32 83

ANEJO C

Registro de Lecturas

PAYMASA
PROYECTOS, ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.

AVANCE DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CARGA

FECHA DE LA PRUEBA 29/01/01

ESTADO DE CARGA		CAMION 1		CAMIONES		DESCARGA	
HORA:		17,45	18,05	18,15	18,45	19,05	19,25
LECTURAS:	1	0,51	0,47	1,15	1,22	0,10	0,07
	2	2,77	2,79	7,24	7,78	2,55	2,39
	3	0,70	0,65	2,02	2,55	0,98	0,67
	Hecha	2,07	2,07	4,90	5,71	2,03	1,92
RESULTADOS		Flecha real máxima:				F. remanente:	
		Flecha teórica:				F. rem.admisible	
		F. real máx / F. Teórica x 100				F.rem / F.real max x 100	
		1,87	2,25	5,80	5,91	0,59	32,88
		120,32	117,56	150,60	144,02	31,09	
LECTURAS:	4	0,70	0,67	1,63	1,64	0,31	0,23
	5	2,93	3,04	7,72	7,75	2,46	2,33
	6	0,91	0,95	2,42	2,60	0,97	0,79
	Flecha	2,13	2,28	5,46	5,66	1,87	1,76
RESULTADOS		Flecha real máxima:				F. remanente:	
		Flecha teórica:				F. rem.admisible.	
		F. real máx / F. Teórica x 100				F. rem / F.real max x 100	
		1,30	1,87	3,93	5,06	0,59	31,09
		117,56	120,32	144,02	150,60		
LECTURAS:	7	0,77	0,67	1,83	1,66	0,31	0,22
	8	3,12	3,04	7,77	7,64	2,38	2,16
	9	0,93	0,95	2,42	2,32	0,71	0,61
	Flecha	2,36	2,36	5,28	5,64	1,86	1,74
RESULTADOS		Flecha real máxima:				F. remanente:	
		Flecha teórica:				F. rem.admisible:	
		F. real máx / F. Teórica x 100				F. rem / F.real max x 100	
		2,51	2,51	5,28	5,64	0,59	30,87
		110,96	110,96	142,74	142,74		

PAYMACotas
President Companys, 23
25200 Cervera
Lleida

PAYMASA
PROYECTOS, ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferrería
Avda. de la Ferrería, 87
Tel. 93 575 28 34*
Fax 93 564 89 00
43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial Castellot (Pol. S. Ramón)
c/. Mas Pelard, Nave 4-5
Tel. 977 39 32 59 / 39 50 34*
Fax 977 39 32 62

ANEJO D

Copia del acta de realización de la prueba de carga

PAYMASA
PROYECTOS, ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE, S.A.
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferrería
Avda. de la Ferrería, 87
Tel. 93 575 28 34*
Fax 93 564 89 00
43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial Castellot (Pol. S. Ramón)
c/. Mas Pelard, Nave 4-5
Tel. 977 39 32 59 / 39 50 34*
Fax 977 39 32 62

ACTA DE REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

Estando presentes, por una parte, la **DIRECCIÓN FACULTATIVA AEPO**, la empresa constructora **LLEIDA UTE** y la de Control de Calidad **PAYMASA** se extiende el presente documento, el cual da fe de la realización de la prueba de carga en el puente :

PASO SUPERIOR 10.6

De la obra:

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS DE LA L.A.V. A LLEIDA

Y para que quede constancia firman este documento:

29 de enero de 2001

DIRECCIÓN DE OBRA

EMPRESA CONSTRUCTORA

EMPRESA CONTROL DE CALIDAD

PAYMACotas
President Companys, 23
25200 Cervera
(Lleida)

Anejo 3.: Revisión del informe de prueba de carga

ANEJO 3: REVISIÓN DEL INFORME DE PRUEBA DE CARGA

ÍNDICE

1. RESUMEN DE ESFUERZOS DE EMPARRILADO
2. LISTADOS DE MÁXIMOS MOMENTOS FLECTORES OBTENIDOS EN EL EMPARRILADO PLANO
3. OBTENCIÓN DEL MOMENTO ÚLTIMO
4. COMPROBACIÓN A FISURACIÓN

REVISIÓN DEL INFORME DE PRUEBA DE CARGA

Se presenta a continuación un resumen de la obtención del momento de diseño de flexión longitudinal, el momento último de la sección para la armadura realmente dispuesta en planos y la comprobación a fisuración para los 3 casos que dictamina la Norma EHE.

El momento de flexión se realiza a través de la obtención de los valores de cada barra del modelo emparrillado plano, que sirvió como base a los cálculos primitivos. De ésta forma se tiene en cuenta el esviaje de la sección comprobándose que la luz de flexión no es, lógicamente, la luz esviada sino que presenta una reducción de dicho valor.

En el cuadro de la página siguiente se indican las barras que confluyen a cada nudo de la sección transversal mas solicitada (centro de vano)con los valores de esfuerzos de flexión y torsión y cuya suma conduce a los valores parciales y finales indicados.

Se obtiene el momento último de la sección comprobándose que es superior al momento de diseño.(obtención según programa FAGUS).

Finalmente en la comprobación a fisuración se obtiene unas aperturas de fisura que cumplen lo establecido en la Norma EHE en el articulo 49 y para la clase de exposición II y la tipología de hormigón armado.

Por lo tanto, aunque estrictamente, la estructura está dentro de los limites de seguridad que preconiza la Normativa actual.

Madrid Enero de 2001

AEPO

Departamento de estructuras de AEPO

1. Resumen de esfuerzos de emparrillado:

Esfuerzo flector sin mayorar, obtenido mediante el modelo de emparrillado plano, en la sección correspondiente al centro de vano:

	NUDO	BARRA j	BARRA i	Mf1	Mf2	Mfmedia	T	Mfparcial	Mftotal
Peso Propio	61	14	15	117,13	130,36	123,75	13,24	136,99	546,30
	62	37	38	98,99	99,43	99,21	0,22	99,43	
	63	60	61	102,79	102,74	102,77	-0,03	102,74	
	64	83	84	98,75	98,23	98,49	-0,26	98,23	
	65	106	107	128,58	115,47	122,03	-13,11	108,92	
Cargas Permanentes	61	14	15	44,31	49,46	46,89	5,15	52,04	208,52
	62	37	38	37,66	37,85	37,76	0,10	37,86	
	63	60	61	39,23	39,23	39,23	0,00	39,23	
	64	83	84	37,85	37,66	37,76	-0,10	37,66	
	65	106	107	49,47	44,31	46,89	-5,15	41,74	
Sobrecarga uniforme	61	14	15	24,96	27,85	26,41	0,83	27,24	117,36
	62	37	38	21,18	21,29	21,24	0,00	21,24	
	63	60	61	22,08	22,08	22,08	0,00	22,08	
	64	83	84	21,29	21,18	21,24	0,00	21,24	
	65	106	107	27,85	24,96	26,41	-0,83	25,58	
Carro	61	14	15	50,73	55,31	53,02	4,58	57,60	237,86
	62	37	38	43,44	43,60	43,52	0,09	43,61	
	63	60	61	44,78	44,78	44,78	0,00	44,78	
	64	83	84	43,60	43,44	43,52	-0,09	43,43	
	65	106	107	55,31	50,73	53,02	-4,58	48,44	

Por lo tanto, el máximo momento de cálculo mayorado será:

$$\mathbf{M_d} = 1{,}35 \times (546{,}30 + 208{,}52) + 1{,}50 \times (117{,}36 + 237{,}86) = \mathbf{1551{,}84\ mt}$$

El momento último o de rotura de la sección en centro de vano es de:

$$\mathbf{M_u = 1567{,}00\ mt} > M_d$$

Para la comprobación del estado límite último de fisuración, se ha empleado el articulo 49 y el Anejo Nº 9 de la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE", resultando los siguientes valores:

Combinación Rara	M = 967,95 mt	wk = 0,303 mm
Combinación Frecuente	M = 897,22 mt	wk = 0,278 mm
Combinación Casi-permanente	M = 825,86 mt	wk = 0,253 mm

2. Listados de máximos momentos flectores obtenidos en el emparrillado plano

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:1 - PESO PROPIO)
COMBINACION: C2 = +1.00*(H:2 - CARGAS PERMANENTES)
COMBINACION: C3 = +1.00*(H:3 - SOBRECARGA UNIFORME)
COMBINACION: C4 = +1.00*(H:4 - SOBRECARGA UNIFORME)
COMBINACION: C5 = +1.00*(H:5 - SOBRECARGA UNIFORME)
COMBINACION: C6 = +1.00*(H:6 - SOBRECARGA UNIFORME)
COMBINACION: C7 = +1.00*(H:7 - SOBRECARGA UNIFORME)
COMBINACION: C8 = +1.00*(H:8 - CARRO EN CENTRO DE VANO)

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 13						
C1	-8.99	-24.04	125.65	-12.18	26.36	116.15
C2	-3.30	-8.04	47.67	-5.14	11.81	43.89
C3	-0.25	-0.96	8.50	-0.97	1.43	7.95
C4	-0.32	-0.71	4.00	-0.32	0.71	3.71
C5	-0.33	-0.79	3.82	-0.33	0.79	3.82
C6	-0.35	-0.87	3.66	-0.35	0.87	3.35
C7	-0.74	-1.99	6.86	-0.74	1.99	6.19
C8	-1.35	-9.32	50.58	-1.35	9.32	49.37
Barra: 14						
C1	-11.85	-24.44	129.19	-15.04	26.77	117.13
C2	-4.32	-8.12	49.01	-6.16	11.88	44.31
C3	-0.57	-1.24	8.64	-1.29	1.71	7.81
C4	-0.43	-0.77	4.09	-0.43	0.77	3.70
C5	-0.41	-0.79	3.93	-0.41	0.79	3.56
C6	0.40	-0.82	3.78	-0.40	0.82	3.42
C7	-0.75	-1.73	7.15	-0.75	1.73	6.47
C8	-3.67	-9.11	54.02	-3.67	9.11	50.73
Barra: 15						
C1	-14.71	-24.85	130.36	-17.90	27.17	115.74
C2	-5.33	-8.18	49.46	-7.17	11.94	43.86
C3	-0.89	-1.52	8.64	-1.60	1.99	7.52
C4	-0.54	-0.82	4.11	-0.54	0.82	3.62
C5	-0.49	-0.79	3.97	-0.49	0.79	3.52
C6	-0.45	-0.77	3.83	-0.45	0.77	3.43
C7	-0.76	-1.47	7.30	-0.76	1.47	6.61
C8	-6.54	-8.73	55.31	-6.54	8.73	49.44

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 16						
C1	-17.59	-25.27	129.18	-20.77	27.59	111.97
C2	-6.35	-8.24	49.03	-8.19	12.00	42.51
C3	-1.21	-1.80	8.49	-1.93	2.27	7.09
C4	-0.66	-0.88	4.06	-0.66	0.88	3.47
C5	-0.58	-0.80	3.93	-0.58	0.80	3.41
C6	-0.50	-0.72	3.81	-0.50	0.72	3.36
C7	-0.77	-1.21	7.30	-0.77	1.21	6.61
C8	-8.87	-8.51	53.94	-8.87	8.51	45.98
Barra: 36						
C1	3.47	-20.30	95.80	1.69	20.30	98.12
C2	1.10	-8.02	36.42	0.85	8.02	37.29
C3	0.04	-0.96	6.40	0.04	0.96	6.43
C4	0.24	-0.57	3.00	-0.12	0.57	3.05
C5	0.08	-0.63	2.92	0.08	0.63	2.99
C6	0.10	-0.70	2.81	0.10	0.70	2.91
C7	0.28	-1.61	5.35	0.28	1.61	5.60
C8	9.30	-7.39	38.57	-0.70	7.39	40.88
Barra: 37						
C1	1.34	-20.59	98.58	-0.44	20.59	98.99
C2	0.30	-8.06	37.49	0.06	8.06	37.66
C3	-0.13	-1.19	6.46	-0.10	1.19	6.37
C4	0.17	-0.62	3.06	-0.19	0.62	3.05
C5	0.02	-0.64	3.00	0.02	0.64	3.02
C6	0.04	-0.68	2.92	0.04	0.66	2.96
C7	0.16	-1.40	5.64	0.16	1.40	5.78
C8	2.65	-7.26	41.06	2.65	7.26	43.44
Barra: 38						
C1	-0.78	-20.89	99.43	-2.55	20.89	97.94
C2	-0.47	-8.09	37.85	-0.73	8.09	37.31
C3	-0.23	-1.41	6.40	-0.23	1.41	6.19
C4	0.10	-0.66	3.07	-0.25	0.66	3.00
C5	0.04	-0.64	3.03	-0.05	0.64	2.99
C6	-0.02	-0.62	2.98	-0.02	0.62	2.96
C7	0.03	-1.18	5.81	0.03	1.18	5.84
C8	6.98	7.10	43.60	-3.02	7.10	40.90
Barra: 39						
C1	-2.91	-21.21	98.37	-4.69	21.21	94.96
C2	-1.27	-8.12	37.48	-1.52	8.12	36.23
C3	-0.36	-1.63	6.22	-0.36	1.63	5.99
C4	0.04	-0.71	3.01	-0.32	0.71	2.89
C5	-0.11	-0.64	3.00	-0.11	0.64	2.90
C6	-0.09	-0.58	2.97	-0.09	0.58	2.89
C7	-0.09	-0.97	5.87	-0.09	0.97	5.79
C8	0.33	-6.96	41.04	-9.67	6.96	38.40
Barra: 59						
C1	4.13	-21.11	99.02	2.32	21.11	101.92
C2	1.35	-8.40	37.74	1.10	8.40	38.84
C3	0.07	-1.01	6.33	0.07	1.01	6.39
C4	0.07	-0.60	3.07	0.07	0.60	3.14
C5	0.08	-0.66	3.00	-0.08	0.66	3.08
C6	0.13	-0.73	2.98	0.13	0.73	3.09
C7	0.33	-1.69	5.84	0.33	1.69	6.14
C8	3.51	7.47	42.51	3.51	7.47	43.66

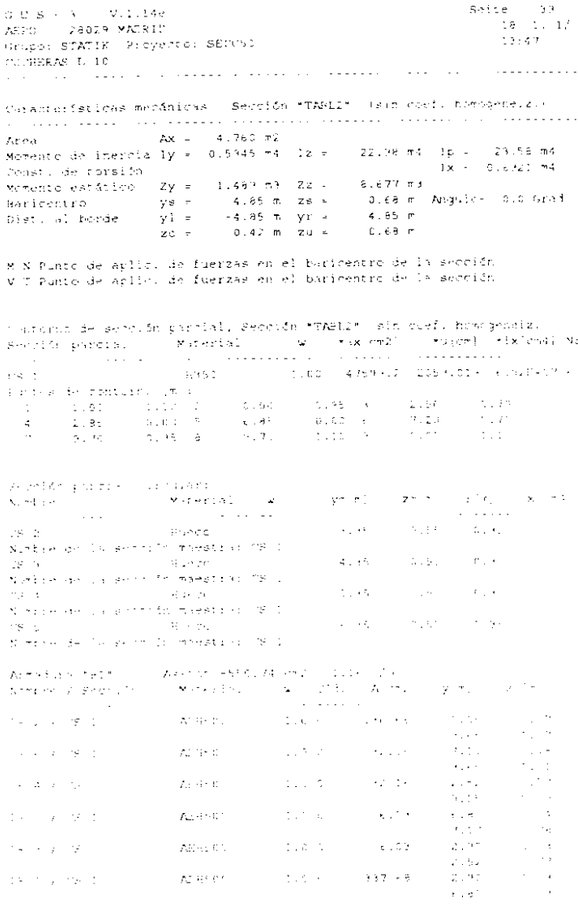
	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 60						
C1	1.92	-21.36	101.88	0.11	21.36	102.79
C2	0.54	-8.40	38.87	0.29	8.40	39.23
C3	-0.07	-1.23	6.39	-0.07	1.23	6.33
C4	0.01	-0.64	3.14	0.01	0.64	3.15
C5	0.21	-0.66	3.09	-0.15	0.66	3.12
C6	0.06	-0.69	3.09	0.06	0.69	3.15
C7	0.20	-1.46	6.15	0.20	1.46	6.33
C8	1.46	-7.47	43.47	1.46	7.47	44.78
Barra: 61						
C1	-0.29	-21.64	102.74	-2.10	21.64	101.67
C2	-0.28	-8.40	39.23	-0.53	8.40	38.87
C3	-0.20	-1.46	6.33	-0.20	1.46	6.15
C4	-0.06	-0.69	3.15	-0.06	0.69	3.09
C5	0.15	-0.66	3.12	-0.21	0.66	3.09
C6	-0.01	-0.64	3.15	-0.01	0.64	3.14
C7	0.07	-1.23	6.33	0.07	1.23	6.39
C8	-1.46	-7.47	44.78	-1.46	7.47	43.47
Barra: 62						
C1	-2.47	-21.92	101.60	-4.28	21.92	98.57
C2	-1.10	-8.40	38.85	-1.35	8.40	37.74
C3	-0.33	-1.69	6.14	-0.33	1.69	5.84
C4	-0.13	-0.73	3.09	-0.13	0.73	2.98
C5	0.08	-0.66	3.08	-0.28	0.66	3.00
C6	-0.07	-0.66	3.14	-0.07	0.66	3.07
C7	-0.07	-1.01	6.39	-0.07	1.01	6.33
C8	-3.51	-7.47	43.66	-3.51	7.47	40.51
Barra: 82						
C1	4.47	-20.22	94.72	2.69	20.22	97.93
C2	1.52	-8.12	36.23	1.27	8.12	37.48
C3	0.09	-0.97	5.79	0.09	0.97	5.87
C4	0.09	-0.58	2.89	0.09	0.58	2.97
C5	0.11	-0.64	2.90	0.11	0.64	3.00
C6	0.32	-0.71	2.89	-0.04	0.71	3.01
C7	0.36	-1.63	5.90	0.36	1.63	6.22
C8	9.67	-6.96	38.40	-0.33	6.96	41.04
Barra: 83						
C1	2.36	-20.46	97.42	0.59	20.46	98.75
C2	0.73	-8.09	37.30	0.48	8.09	37.85
C3	-0.03	-1.18	5.84	-0.03	1.18	5.81
C4	0.02	-0.62	2.96	0.02	0.62	2.98
C5	0.06	-0.64	2.99	0.05	0.64	3.03
C6	0.25	-0.66	3.00	-0.10	0.66	3.07
C7	0.23	-1.41	6.19	0.23	1.41	6.40
C8	3.02	-7.10	40.90	3.02	7.10	43.60
Barra: 84						
C1	0.27	-20.70	98.23	-1.50	20.70	97.68
C2	0.06	-8.06	37.66	-0.31	8.06	37.50
C3	-0.16	-1.40	5.78	-0.16	1.40	5.64
C4	-0.04	-0.66	2.96	-0.04	0.66	2.92
C5	-0.02	0.64	3.02	-0.02	0.64	3.00
C6	0.19	0.62	3.05	-0.17	0.62	3.06
C7	0.10	-1.19	6.37	0.10	1.19	6.46
C8	7.35	-7.26	42.44	-2.65	7.26	41.06

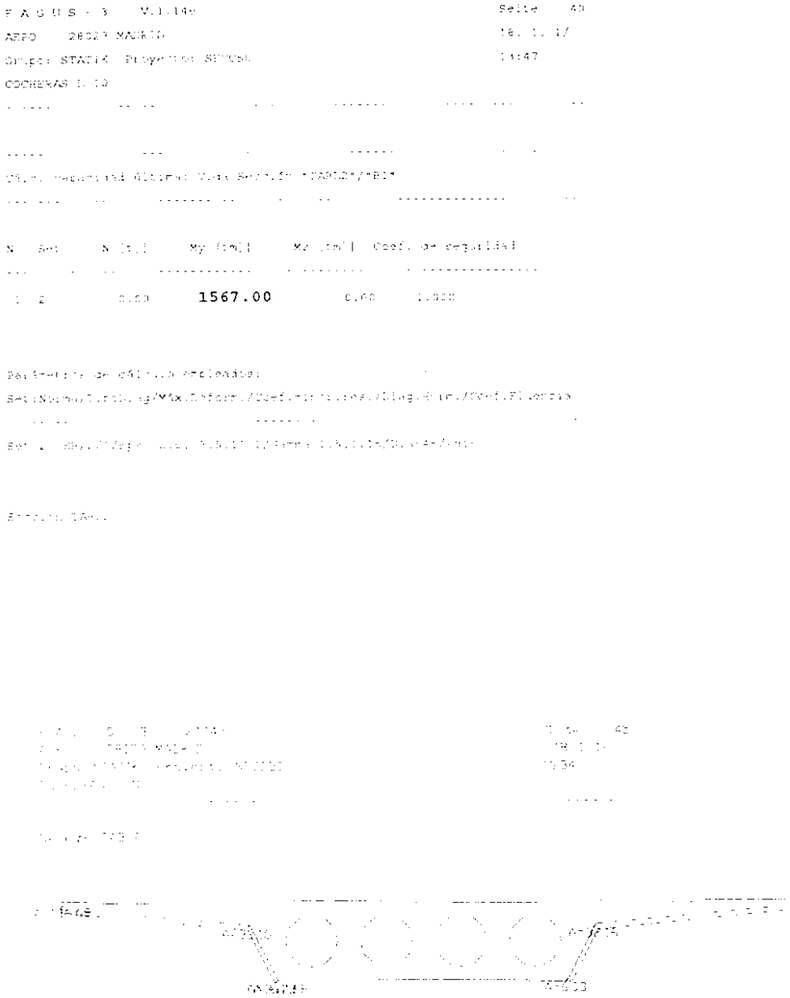
	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 85						
C1	-1.81	-20.92	97.13	-3.59	20.92	94.71
C2	-0.84	-8.02	37.29	-1.09	8.02	36.42
C3	-0.28	-1.61	5.60	-0.28	1.61	5.35
C4	-0.10	-0.70	2.91	-0.10	0.70	2.81
C5	-0.08	-0.63	2.99	-0.08	0.63	2.92
C6	0.12	-0.57	3.05	-0.23	0.57	3.00
C7	-0.04	-0.96	6.43	-0.04	0.96	6.40
C8	0.70	-7.39	40.88	-9.30	7.39	38.57
Barra: 105						
C1	19.72	-25.03	111.20	16.53	25.03	127.46
C2	8.20	-12.00	42.50	6.36	8.24	49.03
C3	0.77	-1.21	6.61	0.77	1.21	7.30
C4	0.50	-0.72	3.36	0.50	0.72	3.81
C5	0.58	-0.80	3.41	0.58	0.80	3.93
C6	0.66	-0.88	3.47	0.66	0.88	4.06
C7	1.93	-2.27	7.09	1.21	1.80	8.49
C8	8.87	-8.51	45.99	8.87	8.51	53.94
Barra: 106						
C1	17.30	-25.36	114.50	14.11	25.36	128.58
C2	7.18	-11.94	43.85	5.34	8.18	49.47
C3	0.76	-1.47	6.61	0.76	1.47	7.30
C4	0.46	-0.77	3.43	0.46	0.77	3.83
C5	0.49	-0.79	3.52	0.46	0.79	3.97
C6	0.54	-0.82	3.62	0.54	0.82	4.11
C7	1.60	-1.99	7.52	0.89	1.52	8.64
C8	6.55	-8.73	49.44	6.55	8.73	55.31
Barra: 107						
C1	14.84	-25.65	116.47	11.65	25.65	127.35
C2	6.16	-11.89	44.31	4.32	8.12	49.01
C3	0.75	-1.73	6.47	0.75	1.73	7.15
C4	0.42	-0.82	3.42	0.42	0.82	3.78
C5	0.41	-0.79	3.56	0.41	0.79	3.93
C6	0.43	-0.77	3.70	0.43	0.77	4.09
C7	1.26	-1.71	7.81	0.57	1.24	8.64
C8	5.67	-9.11	50.73	5.67	9.11	54.02
Barra: 108						
C1	13.38	-25.89	114.69	9.20	25.89	123.77
C2	5.14	-11.81	43.89	3.30	8.04	47.68
C3	0.74	-1.99	6.19	0.74	1.99	6.86
C4	0.35	-0.87	3.35	0.35	0.87	3.66
C5	0.33	-0.79	3.52	0.33	0.79	3.82
C6	0.32	-0.71	3.71	0.32	0.71	4.03
C7	0.97	-1.48	7.95	0.25	0.56	8.50
C8	1.35	-9.31	49.37	1.35	9.31	50.58
Barra: 133						
C1	-1.33	13.04	-1.92	-0.33	-13.04	-2.20
C2	-0.82	5.12	-3.69	-0.82	-5.12	-4.39
C3	-0.40	0.69	-0.19	-0.40	-0.69	-0.53
C4	1.11	0.38	0.06	0.11	-0.38	0.15
C5	0.08	0.41	0.00	0.08	-0.41	0.07
C6	0.05	0.43	-0.05	0.05	-0.43	-0.01
C7	0.83	0.96	0.26	0.01	-0.96	-0.25
C8	2.32	4.65	-0.21	2.32	4.65	1.76

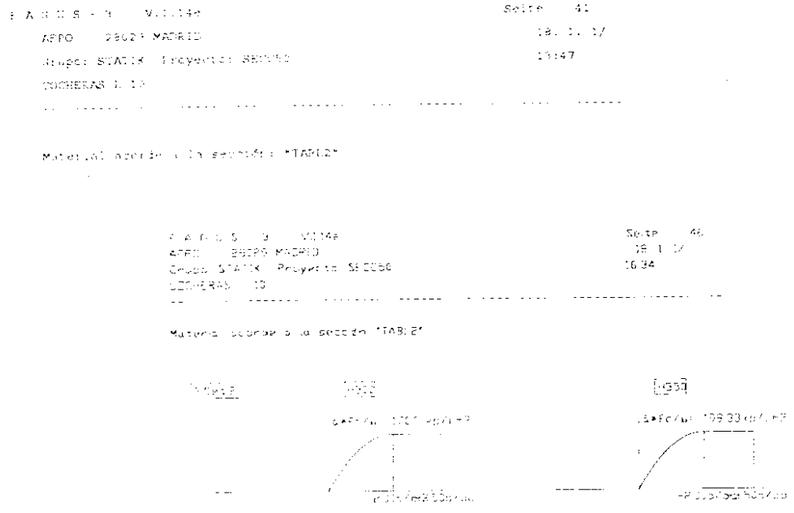
	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 134						
C1	-0.31	13.24	-1.92	-0.31	-13.24	-2.19
C2	-0.82	5.15	-3.71	-0.82	-5.15	-4.40
C3	-0.40	0.83	-0.19	-0.40	-0.83	-0.53
C4	0.11	0.41	0.06	0.11	-0.41	0.15
C5	0.08	0.41	0.00	0.08	-0.41	0.07
C6	0.05	0.41	-0.05	0.05	-0.41	-0.01
C7	0.01	0.82	-0.26	0.01	-0.82	-0.26
C8	2.88	4.58	-0.39	2.88	-4.58	2.06
Barra: 135						
C1	-0.30	13.44	-1.90	-0.30	-13.44	-2.15
C2	-0.82	5.17	-3.71	-0.82	-5.17	-4.40
C3	-0.40	0.97	-0.19	-0.40	-0.97	-0.52
C4	0.11	0.44	0.06	0.11	-0.44	0.15
C5	0.08	0.41	0.00	0.08	-0.41	0.07
C6	0.05	0.38	-0.05	0.05	-0.38	-0.01
C7	0.01	0.69	-0.26	0.01	-0.69	-0.26
C8	2.32	4.51	-0.21	2.32	-4.51	1.76
Barra: 156						
C1	0.02	13.50	-1.91	0.02	-13.50	-1.89
C2	-0.29	5.33	-4.36	-0.29	-5.33	-4.65
C3	-0.26	0.71	-0.30	-0.26	-0.71	-0.57
C4	-0.18	0.39	0.20	-0.18	-0.39	0.02
C5	0.15	0.42	0.07	0.15	-0.42	0.22
C6	0.11	0.45	-0.05	0.11	-0.45	0.06
C7	0.13	1.00	0.46	0.13	-1.00	-0.33
C8	-1.03	4.84	1.63	-1.03	-4.84	0.60
Barra: 157						
C1	0.04	13.68	-1.89	0.04	-13.68	-1.85
C2	-0.28	5.34	-4.37	-0.28	-5.34	-4.66
C3	-0.26	0.86	-0.30	-0.26	-0.86	-0.57
C4	-0.18	0.42	0.20	-0.18	-0.42	0.02
C5	0.15	0.42	0.07	0.15	-0.42	0.22
C6	0.11	0.42	-0.05	0.11	-0.42	0.06
C7	0.13	0.85	-0.47	0.13	-0.85	-0.34
C8	-1.46	4.75	1.90	-1.46	-4.75	0.44
Barra: 158						
C1	0.05	13.88	-1.84	0.05	-13.88	-1.79
C2	-0.28	5.35	-4.37	-0.28	-5.35	-4.65
C3	-0.26	1.00	-0.39	-0.26	-1.00	-0.56
C4	-0.18	0.45	0.20	-0.18	-0.45	0.02
C5	0.15	0.42	0.07	0.15	-0.42	0.22
C6	0.11	0.39	-0.06	0.11	-0.39	0.06
C7	0.13	0.71	-0.47	0.13	-0.71	-0.34
C8	-1.02	4.65	1.62	-1.02	-4.65	0.60
Barra: 179						
C1	0.43	13.47	-1.64	0.43	-13.47	-1.22
C2	0.28	5.35	4.65	0.28	-5.35	-4.37
C3	-0.13	0.71	-0.34	-0.13	-0.71	-0.47
C4	-0.11	0.39	0.06	-0.11	-0.39	-0.05
C5	-0.15	0.42	0.22	-0.15	-0.42	0.07
C6	0.18	0.45	0.02	0.18	-0.45	0.20
C7	0.26	1.00	-0.56	0.26	-1.00	-0.30
C8	1.02	4.65	0.63	1.02	-4.65	1.62

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 180						
C1	0.42	13.63	-1.58	0.42	-13.63	-1.16
C2	0.28	5.34	-4.66	0.28	-5.34	-4.37
C3	-0.13	0.85	-0.34	-0.13	-0.85	-0.47
C4	-0.11	0.42	0.06	-0.11	-0.42	-0.05
C5	-0.15	0.42	0.22	-0.15	-0.42	0.07
C6	0.18	0.42	0.02	0.18	-0.42	0.20
C7	0.26	0.86	-0.57	0.26	-0.86	-0.30
C8	1.46	4.75	0.44	1.46	-4.75	1.90
Barra: 181						
C1	0.42	13.80	-1.50	0.42	-13.80	-1.08
C2	0.29	5.33	-4.65	0.29	-5.33	-4.36
C3	-0.13	1.00	-0.33	-0.13	-1.00	-0.46
C4	-0.11	0.45	0.06	-0.11	-0.45	-0.05
C5	-0.15	0.42	0.22	-0.15	-0.42	0.07
C6	0.18	0.39	0.02	0.18	-0.39	0.20
C7	0.26	0.71	-0.57	0.26	-0.71	-0.30
C8	1.03	4.84	0.60	1.03	-4.84	1.63
Barra: 202						
C1	0.75	12.96	-0.97	0.75	-12.96	-0.34
C2	0.82	5.17	-4.40	0.82	-5.17	-3.71
C3	-0.01	0.69	-0.26	-0.01	-0.69	-0.26
C4	-0.05	0.38	-0.01	-0.05	-0.38	-0.05
C5	-0.08	0.41	0.07	-0.08	-0.41	0.00
C6	-0.11	0.44	0.15	-0.11	-0.44	0.06
C7	0.40	0.97	-0.52	0.40	-0.97	-0.19
C8	-2.32	4.51	1.76	-2.32	-4.51	-0.21
Barra: 203						
C1	0.74	13.11	-0.92	0.74	-13.11	-0.29
C2	0.82	5.15	-4.41	0.82	-5.15	-3.71
C3	-0.01	0.82	-0.26	-0.01	-0.82	-0.26
C4	-0.05	0.41	-0.01	-0.05	-0.41	-0.05
C5	-0.08	0.41	0.07	-0.08	-0.41	0.00
C6	-0.11	0.41	0.15	-0.11	-0.41	0.06
C7	0.40	0.83	-0.53	0.40	-0.83	-0.19
C8	-2.88	4.58	2.06	-2.88	-4.58	-0.39
Barra: 204						
C1	0.73	13.26	-0.86	0.73	-13.26	-0.24
C2	0.82	5.12	-4.39	0.82	-5.12	-3.69
C3	-0.01	0.86	-0.25	-0.01	-0.86	-0.26
C4	-0.05	0.43	-0.01	-0.05	-0.43	0.05
C5	-0.08	0.41	0.07	-0.08	-0.41	0.00
C6	-0.11	0.38	0.15	-0.11	-0.38	0.06
C7	0.40	0.69	-0.53	0.40	-0.69	-0.19
C8	-2.32	4.65	1.76	-2.32	-4.65	-0.21

3. Obtención del momento último:







4. Comprobación a fisuración:

```
**************************************************
******  ELS FISURACIÓN HORMIGÓN ARMADO  *******
**************************************************

Departamento de Estructuras. AEPO, S.A.
Titulo: COMBINACIÓN RARA
Fecha: 18/1/01

HIPÓTESIS DE CÁLCULO
Se ha seguido el artículo 49 y el Anejo 9 de EHE.

DATOS DE CÁLCULO
Clase de exposición: IIa, IIb, H -> Apertura máxima de fisura wmax =
0,3 mm
Coeficiente Beta = 1,64
Hormigón HA 30 fck = 30 N/mm2  Ec = 38578,7 N/mm2
Acero B 500 S fyk = 500 N/mm2  Es = 200000 N/mm2

SECCIÓN DE CÁLCULO
Ancho = 400 cm  Alto = 110 cm  Canto útil = 105,40 cm
Armadura a compresión = 136,66 cm2
Armadura a tracción = 337,78 cm2
Diametro equivalente = 32,00 mm
Seccion tipo Viga

ACCIONES SOLICITANTES EN SERVICIO
Axil, Nk = 0 T
Momento flector, Mk = 967,95 mT
Coeficiente K2 = 1

RESULTADOS INTERMEDIOS DE CALCULO
Cuantia a tracción, ro1 = 0,0080125
Cuantia a compresión, ro2 = 0,0032419
Coeficiente K1 = 0,125
Separación entre armaduras longitudinales, s = 9,52 cm
Area de hormigón eficaz, Ac,eficaz = 11440,00 cm2
Resistencia a traccion del hormigón, fct,m = 26,4 Kp/cm2
Momento de fisuración, Mfis = 228,98 mT
Tensión en armaduras a tracción con la sección fisurada sometida a
Mfis, 695,8 Kp/cm2
Tensión en armaduras a tracción con la sección fisurada sometida a Mk,
2941,5 Kp/cm2

RESULTADOS DE CALCULO
Separación media de fisuras, Sm = 13,32 cm
Alargamiento medio de las fisuras, Esm = 0,001589431
Apertura de fisura, Wk = 0,303 mm

Se cumple el ELS de FISURACIÓN al ser la apertura de fisura igual que
la máxima

Apertura de fisura, Wk = 0,303 mm
Apertura de fisura máxima, Wmax = 0,300 mm
```

****
****** ELS FISURACIÓN HORMIGÓN ARMADO *******
****

Departamento de Estructuras. AEPO, S.A.
Título: COMBINACIÓN CASI-PERMANENTE
Fecha: 18/1/01

HIPÓTESIS DE CÁLCULO
Se ha seguido el artículo 49 y el Anejo 9 de EHE.

DATOS DE CÁLCULO
Clase de exposición: IIa, IIb, H -> Apertura máxima de fisura wmax = 0,3 mm
Coeficiente Beta = 1,64
Hormigón HA 30 fck = 30 N/mm2 Ec = 38578,7 N/mm2
Acero B 500 S fyk = 500 N/mm2 Es = 200000 N/mm2

SECCIÓN DE CÁLCULO
Ancho = 400 cm Alto = 110 cm Canto útil = 105,40 cm
Armadura a compresión = 136,68 cm2
Armadura a tracción = 337,78 cm2
Diámetro equivalente = 32,00 mm
Sección tipo Viga

ACCIONES SOLICITANTES EN SERVICIO
Axil, Nk = 0 T
Momento flector, Mk = 825,86 mT
Coeficiente K2 = 1

RESULTADOS INTERMEDIOS DE CALCULO
Cuantía a tracción, ro1 = 0,0080120
Cuantía a compresión, ro2 = 0,0032419
Coeficiente K1 = 0,125
Separación entre armaduras longitudinales, s = 9,52 cm
Area de hormigón eficaz, Ac,eficaz = 11440,00 cm2
Resistencia a tracción del hormigón, fct,m = 28,4 Kp/cm2
Momento de fisuración, Mfis = 228,98 mT
Tensión en armaduras a tracción con la sección fisurada sometida a Mfis, 695,8 Kp/cm2
Tensión en armaduras a tracción con la sección fisurada sometida a Mk, 2509,7 Kp/cm2

RESULTADOS DE CALCULO
Separación media de fisuras, Sm = 13,32 cm
Alargamiento medio de las fisuras, Esm - 0,001158375
Apertura de fisura, Wk = 0,253 mm

Se cumple el ELS de FISURACIÓN al ser la apertura de fisura menor que la máxima

Apertura de fisura, Wk = 0,253 mm
Apertura de fisura máxima, Wmax = 0,300 mm

****
****** ELS FISURACIÓN HORMIGÓN ARMADO *******
****

Departamento de Estructuras. AEPO, S.A.
Título: COMBINACIÓN FRECUENTE
Fecha: 18/1/01

HIPÓTESIS DE CÁLCULO
Se ha seguido el artículo 49 y el Anejo 9 de EHE.

DATOS DE CÁLCULO
Clase de exposición: IIa, IIb, H -> Apertura máxima de fisura wmax = 0,3 mm
Coeficiente Beta = 1,64
Hormigón HA 30 fck = 30 N/mm2 Ec = 38578,7 N/mm2
Acero B 500 S fyk = 500 N/mm2 Es = 200000 N/mm2

SECCIÓN DE CÁLCULO
Ancho = 400 cm Alto = 110 cm Canto útil = 105,40 cm
Armadura a compresión = 136,68 cm2
Armadura a tracción = 337,78 cm2
Diámetro equivalente = 32,00 mm
Sección tipo Viga

ACCIONES SOLICITANTES EN SERVICIO
Axil, Nk = 0 T
Momento flector, Mk = 897,23 mT
Coeficiente K2 = 1

RESULTADOS INTERMEDIOS DE CALCULO
Cuantía a tracción, ro1 = 0,0080120
Cuantía a compresión, ro2 = 0,0032419
Coeficiente K1 = 0,125
Separación entre armaduras longitudinales, s = 9,52 cm
Area de hormigón eficaz, Ac,eficaz = 11440,00 cm2
Resistencia a tracción del hormigón, fct,m = 28,4 Kp/cm2
Momento de fisuración, Mfis = 228,98 mT
Tensión en armaduras a tracción con la sección fisurada sometida a Mfis, 695,8 Kp/cm2
Tensión en armaduras a tracción con la sección fisurada sometida a Mk, 2726,5 Kp/cm2

RESULTADOS DE CALCULO
Separación media de fisuras, Sm = 13,32 cm
Alargamiento medio de las fisuras, Esm = 0,001274474
Apertura de fisura, Wk = 0,278 mm

Se cumple el ELS de FISURACIÓN al ser la apertura de fisura menor que la máxima

Apertura de fisura, Wk = 0,278 mm
Apertura de fisura máxima, Wmax = 0,300 mm

4.2 Paso inferior 0.1

4.2 PASO INFERIOR 0.1

ÍNDICE

- MEMORIA
- CARGAS ACTUANTES
- COEFICIENTES DINÁMICOS
- CÁLCULO DEL MARCO
- INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
- NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- CÁLCULO DE LAS ALETAS
- ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (PASO INFERIOR 0.1)
    - ESTADOS LÍMITE DE EQUILIBRIO
    - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES
    - ESTADO LÍMITE INESTABILIDAD
    - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE
    - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN E ELEMENTOS LÍNEALES
    - ESTADO LÍMITE DE PUNZONAMIENTO
    - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR ESFUERZO RASANTE
    - ESTADO LÍMITE DE FATIGA
- ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (PASO INFERIOR 0.1)
    - ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN
    - ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN Y DE VIBRACIONES

MEMORIA

La estructura P.B.F. 0.1 corresponde al paso inferior situado en el punto kilométrico P.K. 0+191,562 correspondiente al salto de carnero situado en el eje 2 del acceso a Lleida de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-FF, y consiste en un marco cerrado construido "in situ" de hormigón armado HA-25 de 7,50 metros de luz libre horizontal y 5,00 metros de gálibo vertical. La estructura corresponde a una ampliación de un marco existente situado bajo la Línea de Alta Velocidad Zaragoza-LLeida.

La longitud total del paso es de 10,45 metros y en planta presenta un esviaje de 61,01 °. El canto de la losa superior, hastiales y solera es de 0,70 metros.

La altura de tierras por encima del marco es de 0,50 metros.

CARGAS ACTUANTES

Se consideran las siguientes cargas actuando sobre el marco:

- Peso propio: Se considera un peso específico del hormigón de 2.50 t/m^3.

- Cargas muertas: Se toman los siguientes pesos de los elementos no resistentes:

  Recubrimiento de tierras ..... 2,00 x 0,50 = 1,00 t/m^2

  Balasto ..... 0.40 x 1.60 = 0,64 t/m^2

  Traviesas ..... (2 x 0.52)/(2,40 x 0,60) = 0,36 t/m^2

  Carriles ..... (2 x 0.06)/(0,14 x 2,40) = 0,36 t/m^2

  Total ..... **2,36 t/m^2**

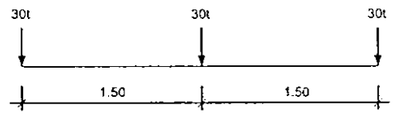
- Empuje de tierras sobre los hastiales del marco: Se considera actuando el empuje al reposo $K = 1\text{-sen}\varphi = 0.50$, y un peso específico de 2 t/m^3.

– Sobrecargas:

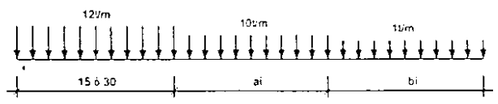
a) Norma española IPFC-75:

– Sobrecarga de 0,5 t/m^2 actuando en los paseos según la posición más desfavorable para el elemento en estudio.

– Tren tipo A:



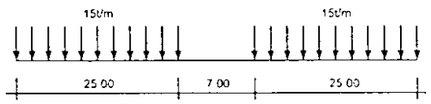
– Tren tipo B:



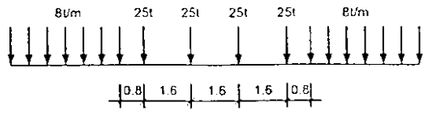
"ai" y "bi" son tales que producen los esfuerzos más desfavorables.

b) Norma U.I.C-776-1:

– Tren tipo SW/2:



– Tren tipo UIC-71:



COEFICIENTES DINAMICOS

a) Norma española IPFC-75:

$$I = \frac{144 \times \sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76 \times \sqrt{L} + L} = 1{,}52$$

b) Norma U.I.C-776-1:

$$\Phi_1 = \frac{0{,}96}{\sqrt{L} - 0{,}2} + 0{,}88 = 1{,}24$$

$$\Phi_2 = \frac{1.44}{\sqrt{L} - 0{,}2} + 0{,}82 = 1{,}36$$

En función de la calidad de las lineas se tiene:

Linea de alta calidad: Φ_2 Flector

Φ_1 Cortante

Veamos cual es el tren tipo pésimo para la estructura en custión:

- Norma Española:

Tren tipo A $\quad q = 1{,}52 \times \dfrac{3 \times 30}{(3{,}00 + 2 \times 0{,}49) \times (2{,}40 + 2 \times 0{,}49)} = 10{,}17\ t/m^2$

Tren tipo B $\quad q = 1{,}52 \times \dfrac{12}{(2{,}40 + 2 \times 0{,}49)} = 5{,}40\ t/m^2$

- U.I.C.-776-1:

Tren tipo SW/2 $\quad q = 1{,}36 \times \dfrac{15}{(2{,}40 + 2 \times 0{,}49)} = 6{,}04\ t/m^2$

Tren tipo UIC-71: $$q = 1{,}36 \times \frac{4 \times 25}{(6{,}40 + 2 \times 0{,}49) \times (2{,}40 + 2 \times 0{,}49)} = 5{,}45\ t/m^2$$

Por lo tanto la sobrecarga pésima debido al tren de cargas corresponde al tren tipo A de la Norma española y su valor es de **10,17 t/m²**.

CÁLCULO DEL MARCO

Para el cálculo del marco se ha utilizado el programa de ordenador "MARCOS" realizado por personal perteneciente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. El modelo de cálculo realizado por el programa corresponde al de un pórtico plano con cimentación elástica asimilada a unos muelles, cuya rigidez es función del módulo de balasto y del área de influencia de cada nudo coaccionado.

El esviaje de la estructura es de $31{,}97^g > 17^g$ y por lo tanto el cálculo del marco se lleva a cabo con la luz esviada que resulta ser la siguiente:

$$L' = \frac{L}{\cos\alpha} = \frac{7{,}5}{\cos 28{,}77^\circ} = 8{,}56\ m$$

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:
  - Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1{,}50$
  - Hormigón de zapatas ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1{,}50$
  - Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1{,}15$

- Ejecución:
  - Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1{,}60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:
  - Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm²
  - Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm²
  - Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm²

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m²

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^{\circ}$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^{\circ}$

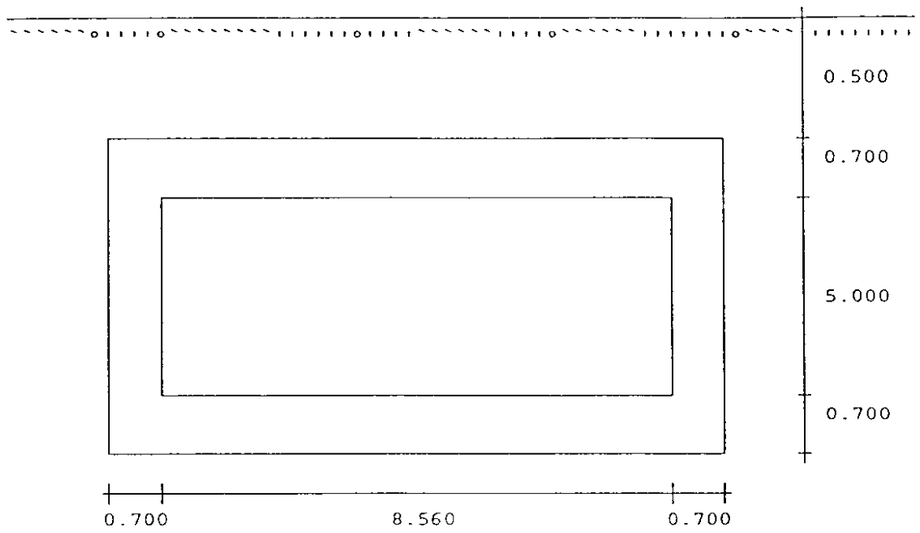
Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 5{,}0\ Kg/cm^2$.

A continuación se presentan los listados correspondientes a la estructura.

2 - M A R C O :

Cajón 7,50x5,00 (K=1000 t/m3) DEFINICION SECCION (m.):



RELLENO

Peso específico (tn/m3)	2.00
Coeficiente de empuje al reposo	0.50
Módulo de balasto (t/m3)	1000

HORMIGON:

Fck (Kg/cm²)	250
Módulo de elasticidad (Kg/cm²).....	245000
Peso específico (tn/m3)	2.50
Coeficiente de minoración	1.50

ACERO:

Fyk (Kg/cm²)	5100
Fyα,d (Kg/cm²)	4200
Coeficiente de minoración	1.15
Recubrimiento de armaduras (cms) ...	3.0

SOBRECARGAS

Sobrecarga uniforme (t/m²).....	11.53

H I P O T E S I S D E C A R G A S

- (1) Peso propio
- (2) Carga permanente sobre el dintel
- (3) Empuje de tierras por un lado hasta altura del dintel y actuando una sobrecarga de construcción de 1.00 t/m²
- (4) Empuje de tierras por los dos lados hasta altura total
- (5) Sobrecarga uniforme de 11.53 t/m²

M O D E L O D E C A L C U L O

El modelo utilizado corresponde al de pórtico plano con cimentación elástica asimilada a unos muelles, cuya rigidez es función del módulo de balasto y del área de influencia de cada nudo coaccionado.

El cálculo se efectúa mediante programa de ordenador, basado en la matriz de rigidez y equilibrio de nudos, suponiendo comportamiento elástico y lineal, desarrollado por personal del Departamento de Estructuras de AEPO.SA y ejecutado en ordenador Pentium con mas de 16 Mb de memoria RAM.

El cálculo se entiende por m. de estructura.

En el apartado "Cálculos realizados con ordenador" se puede ver la modelización de la estructura con los resultados obtenidos.

C O M B I N A C I O N D E H I P O T E S I S

El programa calcula , para cada sección , la combinación pésima de hipótesis compatibles entre si y afectadas por los coeficientes de ponderación:

	Favorable	Desfavorable
Peso propio y cargas permanentes.....	0.90	1.60
Sobrecargas	0.00	1.60

A R M A D O D E L A S S E C C I O N E S

Con las combinaciones pésimas anteriormente calculadas, se procede al cálculo de las armaduras de flexión y cortante, contemplando las armaduras mínimas de acuerdo con la Norma EH-91

CARACTERISTICAS MECANICAS:

Uc = Capacidad mecánica de la sección = fcd * b * d

Vcu = Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante de valor = fcv * b * d

Vu1 = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del hormigón del alma, que para el caso de barras levantadas o estribos normales al eje de la pieza vale = 0.30 * fcd * b * d

d = Canto útil de la sección.

b = Anchura del elemento. (en nuestro caso 1.00 m)

fcd = Resistencia de cálculo del hormigón = 166.67 Kg/cm² =1666.67 t/m²

fcv = Resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante dada en kp/cm² = 0,5 * √fcd = 6.45 Kg/cm² = 64.55 t/m²

fyd = Resistencia de cálculo de las armaduras = 4.43 t/cm²

fyα,d = Resistencia de cálculo de las armaduras transversales con la limitación ≤ 4200 Kg/cm² , en nuestro caso = 4.20 t/cm²

Sección	Canto	d(m)	Uc(t/m)	Vcu(t/m)	Vu1(t/m)
Dintel	0.70	0.67	1116.7	43.25	335.00
Hastial	0.70	0.67	1116.7	43.25	335.00
Solera	0.70	0.67	1116.7	43.25	335.00

ARMADURA DE FLEXION:

Se emplean la fórmulas del método de cálculo del Momento Tope definidas en el Anejo 7 de la Norma EH-91 y cuya expresión toma el valor:

$$Us1 = Uc * \left[1 - \left| 1 - 2 \frac{Md - Us2 * (d-d')}{Uc * d} \right|^{1/2} \right] + Us2 \geq 0.04 * Uc$$

y la armadura necesaria será:

As1= Us1/fyd (cm²)

ARMADURA DE CORTANTE

Se procede al armado según la regla del cosido. (Norma EH-91 art. 39)

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma vale:

Vu2 = Vsu + Vcu

Vsu = contribución de la armadura transversal del alma a esfuerzo cortante.

a) Cálculo de Vsu

$$Vsu = \Sigma A\alpha * fy\alpha,d * 0,9 * d * (sen\alpha + cos\alpha)$$

A continuación se adjuntan, para cada sección analizada, las combinaciones mas desfavorables de cada esfuerzo en estudio.

DINTEL: Empotramiento

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 6.49 m.t/m
Nd = 4.53 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.23 t/m

Us1 = 5.21 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura superior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 111.62 m.t/m
Nd = 14.01 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.70 t/m

Us1 =167.20 t/m <-- As1 = 37.70 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Vd = 105.79 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vsu = 62.54 t/m

Se disponen barras a 45°. La armadura total a disponer es :

As = 17.46 cm²/m

DINTEL: Cuartos de luz

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 83.15 m.t/m
Nd = 0.52 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.03 t/m

Us1 =131.37 t/m <-- As1 = 29.62 cm²/m

Armadura superior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Vd = 52.89 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vsu = 9.64 t/m

Se disponen barras a 45°. La armadura total a disponer es :

As = 2.69 cm²/m

DINTEL: Centro de vano

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 144.37 m.t/m
Nd = 0.52 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.03 t/m

Us1 =241.10 t/m <-- As1 = 54.37 cm²/m

Armadura superior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 2.96 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Empot. superior

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Md = 140.99 m.t/m
Nd = 105.79 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.29 t/m

Us1 =128.32 t/m <-- As1 = 28.94 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 6.43 m.t/m
Nd = 4.34 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.22 t/m

Us1 = 5.31 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 15.26 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Cuarto superior

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 136.55 m.t/m
Nd = 109.78 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.49 t/m

Us1 =116.01 t/m <-- As1 = 26.16 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 11.45 m.t/m
Nd = 6.58 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.33 t/m

Us1 = 10.65 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 10.56 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Centro de vano

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 138.57 m.t/m
Nd = 113.77 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.69 t/m

Us1 =115.74 t/m <-- As1 = 26.10 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 9.08 m.t/m
Nd = 8.83 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.44 t/m

Us1 = 4.82 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 7.10 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Cuarto inferior

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 140.59 m.t/m
Nd = 117.76 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.89 t/m

Us1 =115.48 t/m <-- As1 = 26.04 cm²/m

Armadura interior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 17.16 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Empot. inferior

Armadura interior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 150.71 m.t/m
Nd = 121.75 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.09 t/m

Us1 =130.62 t/m <-- As1 = 29.45 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 30.47 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

SOLERA: Empotramiento

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Md = 119.52 m.t/m
Nd = 24.29 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 1.21 t/m

Us1 =171.02 t/m <-- As1 = 38.56 cm²/m

Armadura superior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 99.69 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vsu = 56.44 t/m

Se disponen barras a 45°. La armadura total a disponer es :

As = 15.76 cm²/m

SOLERA: Cuartos de luz

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 18.33 m.t/m
Nd = 29.22 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 1.46 t/m

Us1 = -1.48 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura superior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 89.25 m.t/m
Nd = 0.52 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.03 t/m

Us1 =141.75 t/m <-- As1 = 31.96 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 35.34 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

SOLERA: Centro de vano

Armadura inferior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura superior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 144.88 m.t/m
Nd = 0.52 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.03 t/m

Us1 =242.07 t/m <-- As1 = 54.59 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Vd = 13.45 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

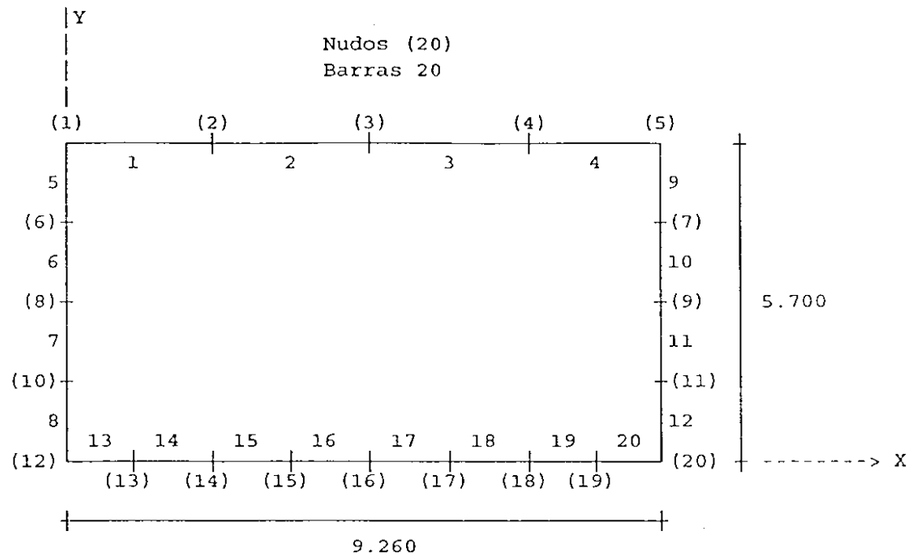
RESUMEN DE ARMADURAS (cm²/m)

Sección		Armaduras de Flexión		Cortante
DINTEL:		inferior	superior	
	Empotramiento	5.25	37.70	17.46
	Cuartos de Luz	29.62	5.25	2.69
	Centro de Vano	54.37	5.25	0.00
HASTIAL:		exterior	interior	
	Empotra.Superior	28.94	5.25	0.00
	Cuarto Superior	26.16	5.25	0.00
	Centro de Vano	26.10	5.25	0.00
	Cuarto Inferior	26.04	5.25	0.00
	Empotra.Inferior	29.45	5.25	0.00
SOLERA:		inferior	superior	
	Empotramiento	38.56	5.25	15.76
	Cuartos de Luz	5.25	31.96	0.00
	Centro de Vano	5.25	54.59	0.00

Reacciones y Tensiones Máximas en Solera

Solera	Reacción (tns)	Tensión (Kg/cm²)
0	13.79	1.48
L/8	23.95	2.07
L/4	20.32	1.76
3L/8	17.73	1.53
L/2	16.81	1.45
5L/8	17.73	1.53
3L/4	20.32	1.76
7L/8	23.95	2.07
L	13.79	1.48

M O D E L O D E C A L C U L O



COORDENADAS DE NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	5.700
2	2.315	5.700
3	4.630	5.700
4	6.945	5.700
5	9.260	5.700
6	0.000	4.275
7	9.260	4.275
8	0.000	2.850
9	9.260	2.850
10	0.000	1.425
11	9.260	1.425
12	0.000	0.000
13	1.158	0.000
14	2.315	0.000
15	3.473	0.000
16	4.630	0.000
17	5.788	0.000
18	6.945	0.000
19	8.103	0.000
20	9.260	0.000

CARACTERISTICAS DE BARRAS

Barra	i	j	Inercia	Area
1	1	2	0.02858	0.700
2	2	3	0.02858	0.700
3	3	4	0.02858	0.700
4	4	5	0.02858	0.700
5	1	6	0.02858	0.700
6	6	8	0.02858	0.700
7	8	10	0.02858	0.700
8	10	12	0.02858	0.700
9	5	7	0.02858	0.700
10	7	9	0.02858	0.700
11	9	11	0.02858	0.700
12	11	20	0.02858	0.700
13	12	13	0.02858	0.700
14	13	14	0.02858	0.700
15	14	15	0.02858	0.700
16	15	16	0.02858	0.700
17	16	17	0.02858	0.700
18	17	18	0.02858	0.700
19	18	19	0.02858	0.700
20	19	20	0.02858	0.700

CARGAS EN BARRAS

Tipos de carga: (2)=Uniforme (3)=Trapecial

Las cargas son positivas según los ejes globales de la estructura.

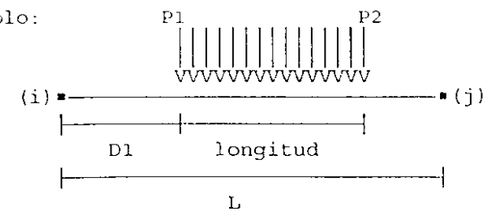
D1 es la distancia, del origen de la carga, respecto al origen de la barra.

Longitud es la extensión de dicha carga.

P1 es el valor de la carga en el origen, P2 es el incremento de carga en el final.

Angulo, es el ángulo de la carga respecto al eje de la barra.

ejemplo:



PESO PROPIO: Hipótesis N° 1

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
2	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
3	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
4	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
5	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
6	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
7	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
8	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
9	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
10	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
11	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
12	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
13	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
14	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
15	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
16	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
17	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
18	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
19	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
20	1.750	0.000	0.000	1.157	-90.000	2

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	1.79	-8.10	-6.46	1.79	-4.05	-7.60
2	2	3	1.79	-4.05	7.60	1.79	0.00	-12.29
3	3	4	1.79	0.00	12.29	1.79	4.05	-7.60
4	4	5	1.79	4.05	7.60	1.79	8.10	6.46
5	1	6	-8.10	-1.79	6.46	-10.60	-1.79	-9.01
6	6	8	-10.60	-1.79	9.01	-13.09	-1.79	-11.55
7	8	10	-13.09	-1.79	11.55	-15.58	-1.79	-14.09
8	10	12	-15.58	-1.79	14.09	-18.08	-1.79	-16.64
9	5	7	-8.10	1.79	-6.46	-10.60	1.79	9.01
10	7	9	-10.60	1.79	-9.01	-13.09	1.79	11.55
11	9	11	-13.09	1.79	-11.55	-15.58	1.79	14.09
12	11	20	-15.58	1.79	-14.09	-18.08	1.79	16.64
13	12	13	-1.79	14.04	16.64	-1.79	16.07	0.79
14	13	14	-1.79	8.84	-0.79	-1.79	10.86	12.19
15	14	15	-1.79	4.49	-12.19	-1.79	6.51	18.55
16	15	16	-1.79	0.75	-18.55	-1.79	2.77	20.59
17	16	17	-1.79	-2.77	-20.59	-1.79	-0.75	18.55
18	17	18	-1.79	-6.51	-18.55	-1.79	-4.49	12.19
19	18	19	-1.79	-10.86	-12.19	-1.79	-8.84	0.79
20	19	20	-1.79	-16.07	-0.79	-1.79	-14.04	-16.64

CARGA PERMANENTE: Hipótesis N° 2

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
2	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
3	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
4	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.12	-4.63	-4.51	-0.12	-2.32	-3.53
2	2	3	-0.12	-2.32	3.53	-0.12	0.00	-6.21
3	3	4	-0.12	0.00	6.21	-0.12	2.32	-3.53
4	4	5	-0.12	2.32	3.53	-0.12	4.63	4.51
5	1	6	-4.63	0.12	4.51	-4.63	0.12	-4.34
6	6	8	-4.63	0.12	4.34	-4.63	0.12	-4.17
7	8	10	-4.63	0.12	4.17	-4.63	0.12	-4.01
8	10	12	-4.63	0.12	4.01	-4.63	0.12	-3.84
9	5	7	-4.63	-0.12	-4.51	-4.63	-0.12	4.34
10	7	9	-4.63	-0.12	-4.34	-4.63	-0.12	4.17
11	9	11	-4.63	-0.12	-4.17	-4.63	-0.12	4.01
12	11	20	-4.63	-0.12	-4.01	-4.63	-0.12	3.84
13	12	13	0.12	3.83	3.84	0.12	3.83	0.59
14	13	14	0.12	2.49	-0.59	0.12	2.49	3.47
15	14	15	0.12	1.38	-3.47	0.12	1.38	5.07
16	15	16	0.12	0.44	-5.07	0.12	0.44	5.58
17	16	17	0.12	-0.44	-5.58	0.12	-0.44	5.07
18	17	18	0.12	-1.38	-5.07	0.12	-1.38	3.47
19	18	19	0.12	-2.49	-3.47	0.12	-2.49	0.59
20	19	20	0.12	-3.83	-0.59	0.12	-3.83	-3.84

EMPUJE POR UN LADO, HASTA ALTURA DE DINTEL: Hipótesis N° 3

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
5	-0.850	-2.275	0.000	1.425	0.000	3
6	-2.275	-3.700	0.000	1.425	0.000	3
7	-3.700	-5.125	0.000	1.425	0.000	3
8	-5.125	-6.550	0.000	1.425	0.000	3

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-3.83	1.85	6.79	-3.83	1.85	-2.51
2	2	3	-3.83	1.85	2.51	-3.83	1.85	1.76
3	3	4	-3.83	1.85	-1.76	-3.83	1.85	6.04
4	4	5	-3.83	1.85	-6.04	-3.83	1.85	10.31
5	1	6	1.85	3.83	-6.79	1.85	1.61	10.91
6	6	8	1.85	1.61	-10.91	1.85	-2.65	10.41
7	8	10	1.85	-2.65	-10.41	1.85	-8.94	2.39
8	10	12	1.85	-8.94	-2.39	1.85	-17.26	-16.03
9	5	7	-1.85	-3.83	-10.31	-1.85	-3.83	4.85
10	7	9	-1.85	-3.83	-4.85	-1.85	-3.83	-0.61
11	9	11	-1.85	-3.83	0.61	-1.85	-3.83	-6.08
12	11	20	-1.85	-3.83	6.08	-1.85	-3.83	-11.54
13	12	13	-17.26	0.22	16.03	-17.26	0.22	-15.78
14	13	14	-17.26	2.86	15.78	-17.26	2.86	-12.47
15	14	15	-17.26	4.35	12.47	-17.26	4.35	-7.43
16	15	16	-17.26	4.96	7.43	-17.26	4.96	-1.69
17	16	17	3.83	4.85	1.69	3.83	4.85	3.93
18	17	18	3.83	4.06	-3.93	3.83	4.06	8.64
19	18	19	3.83	2.51	-8.64	3.83	2.51	11.54
20	19	20	3.83	0.00	-11.54	3.83	0.00	11.54

EMPUJE POR AMBOS LADOS HASTA ALTURA TOTAL: Hipótesis N° 4

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
5	-1.350	-2.775	0.000	1.425	0.000	3
6	-2.775	-4.200	0.000	1.425	0.000	3
7	-4.200	-5.625	0.000	1.425	0.000	3
8	-5.625	-7.050	0.000	1.425	0.000	3
9	1.350	2.775	0.000	1.425	0.000	3
10	2.775	4.200	0.000	1.425	0.000	3
11	4.200	5.625	0.000	1.425	0.000	3
12	5.625	7.050	0.000	1.425	0.000	3

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-9.08	0.00	-4.03	-9.08	0.00	4.03
2	2	3	-9.08	0.00	-4.03	-9.08	0.00	4.03
3	3	4	-9.08	0.00	-4.03	-9.08	0.00	4.03
4	4	5	-9.08	0.00	-4.03	-9.08	0.00	4.03
5	1	6	0.00	9.08	4.03	0.00	6.14	7.06
6	6	8	0.00	6.14	-7.06	0.00	1.17	12.51
7	8	10	0.00	1.17	-12.51	0.00	-5.83	9.43
8	10	12	0.00	-5.83	-9.43	0.00	-14.86	-5.06
9	5	7	0.00	-9.08	-4.03	0.00	-6.14	-7.06
10	7	9	0.00	-6.14	7.06	0.00	-1.17	-12.51
11	9	11	0.00	-1.17	12.51	0.00	5.83	-9.43
12	11	20	0.00	5.83	9.43	0.00	14.86	5.06
13	12	13	-14.86	0.24	5.06	-14.86	0.24	-4.78
14	13	14	-14.86	0.40	4.78	-14.86	0.40	-4.32
15	14	15	-14.86	0.33	4.32	-14.86	0.33	-3.94
16	15	16	-14.86	0.12	3.94	-14.86	0.12	-3.80
17	16	17	-14.86	-0.12	3.80	-14.86	-0.12	-3.94
18	17	18	-14.86	-0.33	3.94	-14.86	-0.33	-4.32
19	18	19	-14.86	-0.40	4.32	-14.86	-0.40	-4.78
20	19	20	-14.86	-0.24	4.78	-14.86	-0.24	-5.06

SOBRECARGA UNIFORME: Hipótesis N° 5

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
2	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
3	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
4	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2

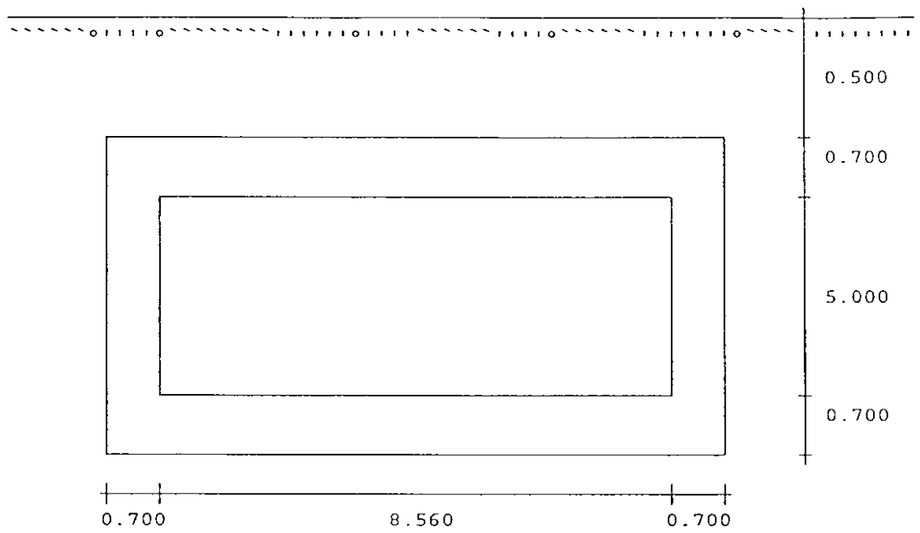
No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-1.34	-53.38	-51.96	-1.34	-26.69	-40.73
2	2	3	-1.34	-26.69	40.73	-1.34	0.00	-71.63
3	3	4	-1.34	0.00	71.63	-1.34	26.69	-40.73
4	4	5	-1.34	26.69	40.73	-1.34	53.38	51.96
5	1	6	-53.38	1.34	51.96	-53.38	1.34	-50.04
6	6	8	-53.38	1.34	50.04	-53.38	1.34	-48.13
7	8	10	-53.38	1.34	48.13	-53.38	1.34	-46.21
8	10	12	-53.38	1.34	46.21	-53.38	1.34	-44.30
9	5	7	-53.38	-1.34	-51.96	-53.38	-1.34	50.04
10	7	9	-53.38	-1.34	-50.04	-53.38	-1.34	48.13
11	9	11	-53.38	-1.34	-48.13	-53.38	-1.34	46.21
12	11	20	-53.38	-1.34	-46.21	-53.38	-1.34	44.30
13	12	13	1.34	44.19	44.30	1.34	44.19	6.85
14	13	14	1.34	28.66	-6.85	1.34	28.66	40.02
15	14	15	1.34	15.89	-40.02	1.34	15.89	58.42
16	15	16	1.34	5.07	-58.42	1.34	5.07	64.29
17	16	17	1.34	-5.07	-64.29	1.34	-5.07	58.42
18	17	18	1.34	-15.89	-58.42	1.34	-15.89	40.02
19	18	19	1.34	-28.66	-40.02	1.34	-28.66	6.85
20	19	20	1.34	-44.19	-6.85	1.34	-44.19	-44.30

2 - M A R C O :

Cajón 7,50x5,00 (K=10000 t/m3) DEFINICION SECCION (m.):



RELLENO

Peso específico (tn/m3)	2.00
Coeficiente de empuje al reposo	0.50
Módulo de balasto (t/m3)	10000

HORMIGON:

Fck (Kg/cm²)	250
Módulo de elasticidad (Kg/cm²).....	245000
Peso específico (tn/m3)	2.50
Coeficiente de minoración	1.50

ACERO:

Fyk (Kg/cm²)	5100
Fyα,d (Kg/cm²)	4200
Coeficiente de minoración	1.15
Recubrimiento de armaduras (cms) ...	3.0

SOBRECARGAS

Sobrecarga uniforme (t/m²).....	11.53

H I P O T E S I S D E C A R G A S

-(1) Peso propio

-(2) Carga permanente sobre el dintel

-(3) Empuje de tierras por un lado hasta altura del dintel y actuando una sobrecarga de construcción de 1.00 t/m²

-(4) Empuje de tierras por los dos lados hasta altura total

-(5) Sobrecarga uniforme de 11.53 t/m²

M O D E L O D E C A L C U L O

El modelo utilizado corresponde al de pórtico plano con cimentación elástica asimilada a unos muelles, cuya rigidez es función del módulo de balasto y del área de influencia de cada nudo coaccionado.

El cálculo se efectúa mediante programa de ordenador, basado en la matriz de rigidez y equilibrio de nudos, suponiendo comportamiento elástico y lineal, desarrollado por personal del Departamento de Estructuras de AEPO.SA y ejècutado en ordenador Pentium con mas de 16 Mb de memoria RAM.

El cálculo se entiende por m. de estructura.

En el apartado "Cálculos realizados con ordenador" se puede ver la modelización de la estructura con los resultados obtenidos.

C O M B I N A C I O N D E H I P O T E S I S

El programa calcula , para cada sección , la combinación pésima de hipótesis compatibles entre si y afectadas por los coeficientes de ponderación:

	Favorable	Desfavorable
Peso propio y cargas permanentes.....	0.90	1.60
Sobrecargas	0.00	1.60

A R M A D O D E L A S S E C C I O N E S

Con las combinaciones pésimas anteriormente calculadas, se procede al cálculo de las armaduras de flexión y cortante, contemplando las armaduras mínimas de acuerdo con la Norma EH-91

CARACTERISTICAS MECANICAS:

Uc = Capacidad mecánica de la sección = fcd * b * d

Vcu = Contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante de valor = fcv * b * d

Vul = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblícua del hormigón del alma, que para el caso de barras levantadas o estribos normales al eje de la pieza vale = 0.30 * fcd * b * d

d = Canto útil de la sección.

b = Anchura del elemento. (en nuestro caso 1.00 m)

fcd = Resistencia de cálculo del hormigón = 166.67 Kg/cm² =1666.67 t/m²

fcv = Resistencia virtual de cálculo del hormigón a esfuerzo cortante dada en kp/cm² = 0,5 * √fcd = 6.45 Kg/cm² = 64.55 t/m²

fyd = Resistencia de cálculo de las armaduras = 4.43 t/cm²

fyα,d = Resistencia de cálculo de las armaduras transversales con la limitación ≤ 4200 Kg/cm² , en nuestro caso = 4.20 t/cm²

Sección	Canto	d(m)	Uc(t/m)	Vcu(t/m)	Vul(t/m)
Dintel	0.70	0.67	1116.7	43.25	335.00
Hastial	0.70	0.67	1116.7	43.25	335.00
Solera	0.70	0.67	1116.7	43.25	335.00

ARMADURA DE FLEXION:

Se emplean la fórmulas del método de cálculo del Momento Tope definidas en el Anejo 7 de la Norma EH-91 y cuya expresión toma el valor:

$$Usl = Uc * \left[1 - \left| 1 - 2 \frac{Md - Us2 * (d-d')}{Uc * d} \right|^{1/2} \right] + Us2 \geq 0.04 * Uc$$

y la armadura necesaria será:

Asl= Usl/fyd (cm²)

ARMADURA DE CORTANTE

Se procede al armado según la regla del cosido. (Norma EH-91 art. 39)

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma vale:

Vu2 = Vsu + Vcu

Vsu = contribución de la armadura transversal del alma a esfuerzo cortante.

a) Cálculo de Vsu

$$Vsu = \Sigma A\alpha * fy\alpha,d * 0,9 * d * (sen\alpha + cos\alpha)$$

A continuación se adjuntan, para cada sección analizada, las combinaciones mas desfavorables de cada esfuerzo en estudio.

DINTEL: Empotramiento

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 5.40 m.t/m
Nd = 5.60 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.28 t/m

Us1 = 2.50 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura superior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 122.47 m.t/m
Nd = 24.49 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 1.22 t/m

Us1 =176.16 t/m <-- As1 = 39.72 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Vd = 105.79 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vsu = 62.54 t/m

Se disponen barras a 45°. La armadura total a disponer es :

As = 17.46 cm²/m

DINTEL: Cuartos de luz

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 78.40 m.t/m
Nd = 10.68 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.53 t/m

Us1 =113.16 t/m <-- As1 = 25.52 cm²/m

Armadura superior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Vd = 52.89 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vsu = 9.64 t/m

Se disponen barras a 45°. La armadura total a disponer es :

As = 2.69 cm²/m

DINTEL: Centro de vano

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 139.62 m.t/m
Nd = 10.68 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.53 t/m

Us1 =221.83 t/m <-- As1 = 50.02 cm²/m

Armadura superior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 2.81 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Empot. superior

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Md = 148.48 m.t/m
Nd = 105.79 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.29 t/m

Us1 =142.51 t/m <-- As1 = 32.13 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 5.04 m.t/m
Nd = 4.48 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.22 t/m

Us1 = 3.08 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 24.66 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Cuarto superior

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 128.61 m.t/m
Nd = 109.78 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.49 t/m

Us1 =101.36 t/m <-- As1 = 22.85 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 11.58 m.t/m
Nd = 6.73 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.34 t/m

Us1 = 10.71 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 19.96 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Centro de vano

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 114.67 m.t/m
Nd = 113.77 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.69 t/m

Us1 = 72.19 t/m <-- As1 = 16.28 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 0.9*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(6)

Md = 13.23 m.t/m
Nd = 15.95 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.80 t/m

Us1 = 4.00 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 12.01 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Cuarto inferior

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5)

Md = 100.73 m.t/m
Nd = 117.76 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 5.89 t/m

Us1 = 43.69 t/m <-- As1 = 9.85 cm²/m

Armadura interior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 0.9*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(6)

Md = 8.40 m.t/m
Nd = 18.19 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.91 t/m

Us1 = -5.55 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 15.01 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

HASTIAL: Empot. inferior

Armadura interior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 98.47 m.t/m
Nd = 121.75 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.09 t/m

Us1 = 35.76 t/m <-- As1 = 8.06 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 28.32 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

SOLERA: Empotramiento

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Md = 63.93 m.t/m
Nd = 13.81 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.69 t/m

Us1 = 86.03 t/m <-- As1 = 19.40 cm²/m

Armadura superior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(4) + 1.6*Hip(5)

Vd = 75.71 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vsu = 32.47 t/m

Se disponen barras a 45°. La armadura total a disponer es :

As = 9.06 cm²/m

SOLERA: Cuartos de luz

Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Md = 16.23 m.t/m
Nd = 28.15 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 1.41 t/m

Us1 = -3.63 t/m <-- Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura superior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 66.07 m.t/m
Nd = 10.68 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.53 t/m

Us1 = 92.69 t/m <-- As1 = 20.90 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 6.29 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

SOLERA: Centro de vano

Armadura inferior

Armadura mínima 5.25 cm²/m

Armadura superior

El momento máximo corresponde a la combinación:
Md = 1.6*Hip(1) + 1.6*Hip(2) + 1.6*Hip(5) + 1.6*Hip(6)

Md = 61.95 m.t/m
Nd = 10.68 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.53 t/m

Us1 = 85.95 t/m <-- As1 = 19.38 cm²/m

Armadura de Cortante

El cortante máximo corresponde a la combinación:
Vd = 0.9*Hip(1) + 1.6*Hip(3)

Vd = 4.03 t/m Vu1 = 335.00 t/m
Vcu = 43.25 t/m

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante

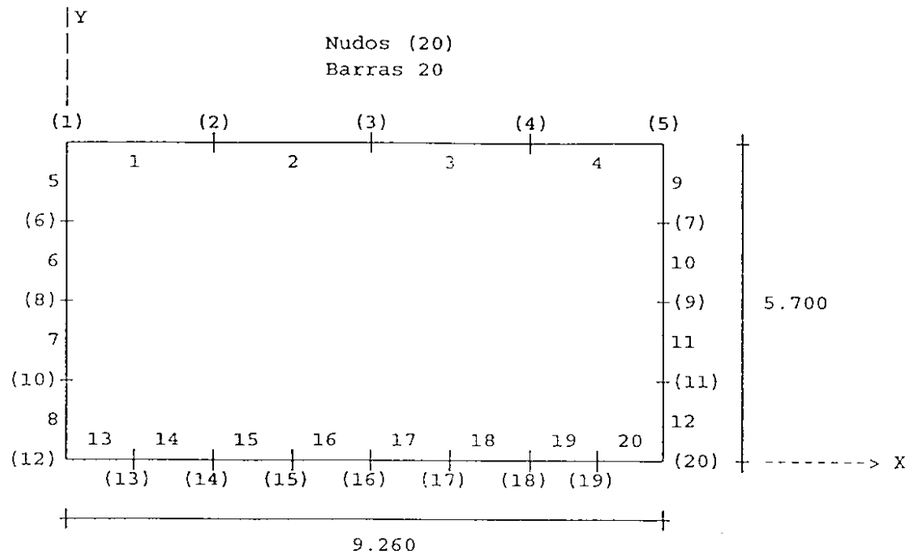
RESUMEN DE ARMADURAS (cm²/m)

Sección		Armaduras de Flexión		Cortante
DINTEL:		inferior	superior	
	Empotramiento	5.25	39.72	17.46
	Cuartos de Luz	25.52	5.25	2.69
	Centro de Vano	50.02	5.25	0.00
HASTIAL:		exterior	interior	
	Empotra.Superior	32.13	5.25	0.00
	Cuarto Superior	22.85	5.25	0.00
	Centro de Vano	16.28	5.25	0.00
	Cuarto Inferior	9.85	5.25	0.00
	Empotra.Inferior	8.06	5.25	0.00
SOLERA:		inferior	superior	
	Empotramiento	19.40	5.25	9.06
	Cuartos de Luz	5.25	20.90	0.00
	Centro de Vano	5.25	19.38	0.00

Reacciones y Tensiones Máximas en Solera

Solera	Reacción (tns)	Tensión (Kg/cm²)
0	28.77	3.10
L/8	35.45	3.06
L/4	16.04	1.39
3L/8	3.96	0.34
L/2	-0.03	-0.00
5L/8	3.96	0.34
3L/4	16.04	1.39
7L/8	35.45	3.06
L	28.77	3.10

M O D E L O D E C A L C U L O



COORDENADAS DE NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	5.700
2	2.315	5.700
3	4.630	5.700
4	6.945	5.700
5	9.260	5.700
6	0.000	4.275
7	9.260	4.275
8	0.000	2.850
9	9.260	2.850
10	0.000	1.425
11	9.260	1.425
12	0.000	0.000
13	1.158	0.000
14	2.315	0.000
15	3.473	0.000
16	4.630	0.000
17	5.788	0.000
18	6.945	0.000
19	8.103	0.000
20	9.260	0.000

CARACTERISTICAS DE BARRAS

Barra	i	j	Inercia	Area
1	1	2	0.02858	0.700
2	2	3	0.02858	0.700
3	3	4	0.02858	0.700
4	4	5	0.02858	0.700
5	1	6	0.02858	0.700
6	6	8	0.02858	0.700
7	8	10	0.02858	0.700
8	10	12	0.02858	0.700
9	5	7	0.02858	0.700
10	7	9	0.02858	0.700
11	9	11	0.02858	0.700
12	11	20	0.02858	0.700
13	12	13	0.02858	0.700
14	13	14	0.02858	0.700
15	14	15	0.02858	0.700
16	15	16	0.02858	0.700
17	16	17	0.02858	0.700
18	17	18	0.02858	0.700
19	18	19	0.02858	0.700
20	19	20	0.02858	0.700

CARGAS EN BARRAS

Tipos de carga: (2)=Uniforme (3)=Trapecial

Las cargas son positivas según los ejes globales de la estructura.

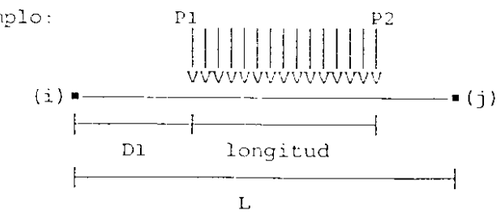
D1 es la distancia, del origen de la carga, respecto al origen de la barra.

Longitud es la extensión de dicha carga.

P1 es el valor de la carga en el origen, P2 es el incremento de carga en el final.

Angulo, es el ángulo de la carga respecto al eje de la barra.

ejemplo:



PESO PROPIO: Hipótesis N° 1

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
2	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
3	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
4	1.750	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
5	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
6	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
7	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
8	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
9	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
10	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
11	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
12	1.750	0.000	0.000	1.425	-90.000	2
13	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
14	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
15	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
16	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
17	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
18	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
19	1.750	0.000	0.000	1.158	-90.000	2
20	1.750	0.000	0.000	1.157	-90.000	2

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	0.25	-8.10	-7.57	0.25	-4.05	-6.50
2	2	3	0.25	-4.05	6.50	0.25	0.00	-11.19
3	3	4	0.25	0.00	11.19	0.25	4.05	-6.50
4	4	5	0.25	4.05	6.50	0.25	8.10	7.57
5	1	6	-8.10	-0.25	7.57	-10.60	-0.25	-7.92
6	6	8	-10.60	-0.25	7.92	-13.09	-0.25	-8.27
7	8	10	-13.09	-0.25	8.27	-15.58	-0.25	-8.62
8	10	12	-15.58	-0.25	8.62	-18.08	-0.25	-8.97
9	5	7	-8.10	0.25	-7.57	-10.60	0.25	7.92
10	7	9	-10.60	0.25	-7.92	-13.09	0.25	8.27
11	9	11	-13.09	0.25	-8.27	-15.58	0.25	8.62
12	11	20	-15.58	0.25	-8.62	-18.08	0.25	8.97
13	12	13	-0.25	10.53	8.97	-0.25	12.55	4.39
14	13	14	-0.25	2.61	-4.39	-0.25	4.64	8.59
15	14	15	-0.25	-0.74	-8.59	-0.25	1.29	8.90
16	15	16	-0.25	-1.24	-8.90	-0.25	0.79	8.64
17	16	17	-0.25	-0.79	-8.64	-0.25	1.24	8.90
18	17	18	-0.25	-1.29	-8.90	-0.25	0.74	8.59
19	18	19	-0.25	-4.64	-8.59	-0.25	-2.61	4.39
20	19	20	-0.25	-12.55	-4.39	-0.25	-10.53	-8.97

CARGA PERMANENTE: Hipótesis N° 2

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
2	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
3	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
4	1.000	0.000	0.000	2.315	-90.000	2

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.55	-4.63	-4.82	-0.55	-2.32	-3.22
2	2	3	-0.55	-2.32	3.22	-0.55	0.00	-5.90
3	3	4	-0.55	0.00	5.90	-0.55	2.32	-3.22
4	4	5	-0.55	2.32	3.22	-0.55	4.63	4.82
5	1	6	-4.63	0.55	4.82	-4.63	0.55	-4.03
6	6	8	-4.63	0.55	4.03	-4.63	0.55	-3.24
7	8	10	-4.63	0.55	3.24	-4.63	0.55	-2.46
8	10	12	-4.63	0.55	2.46	-4.63	0.55	-1.67
9	5	7	-4.63	-0.55	-4.82	-4.63	-0.55	4.03
10	7	9	-4.63	-0.55	-4.03	-4.63	-0.55	3.24
11	9	11	-4.63	-0.55	-3.24	-4.63	-0.55	2.46
12	11	20	-4.63	-0.55	-2.46	-4.63	-0.55	1.67
13	12	13	0.55	2.82	1.67	0.55	2.82	1.59
14	13	14	0.55	0.73	-1.59	0.55	0.73	2.44
15	14	15	0.55	-0.07	-2.44	0.55	-0.07	2.36
16	15	16	0.55	-0.11	-2.36	0.55	-0.11	2.23
17	16	17	0.55	0.11	-2.23	0.55	0.11	2.36
18	17	18	0.55	0.07	-2.36	0.55	0.07	2.44
19	18	19	0.55	-0.73	-2.44	0.55	-0.73	1.59
20	19	20	0.55	-2.82	-1.59	0.55	-2.82	-1.67

EMPUJE POR UN LADO, HASTA ALTURA DE DINTEL: Hipótesis N° 3

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
5	-0.850	-2.275	0.000	1.425	0.000	3
6	-2.275	-3.700	0.000	1.425	0.000	3
7	-3.700	-5.125	0.000	1.425	0.000	3
8	-5.125	-6.550	0.000	1.425	0.000	3

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-3.64	1.76	6.51	-3.64	1.76	-2.45
2	2	3	-3.64	1.76	2.45	-3.64	1.76	1.62
3	3	4	-3.64	1.76	-1.62	-3.64	1.76	5.69
4	4	5	-3.64	1.76	-5.69	-3.64	1.76	9.75
5	1	6	1.76	3.64	-6.51	1.76	1.41	10.35
6	6	8	1.76	1.41	-10.35	1.76	-2.85	9.56
7	8	10	1.76	-2.85	-9.56	1.76	-9.14	1.26
8	10	12	1.76	-9.14	-1.26	1.76	-17.45	-17.44
9	5	7	-1.76	-3.64	-9.75	-1.76	-3.64	4.57
10	7	9	-1.76	-3.64	-4.57	-1.76	-3.64	-0.61
11	9	11	-1.76	-3.64	0.61	-1.76	-3.64	-5.79
12	11	20	-1.76	-3.64	5.79	-1.76	-3.64	-10.97
13	12	13	-17.45	2.33	17.44	-17.45	2.33	-14.75
14	13	14	-17.45	4.67	14.75	-17.45	4.67	-9.34
15	14	15	-17.45	4.35	9.34	-17.45	4.35	-4.31
16	15	16	-17.45	3.45	4.31	-17.45	3.45	-0.32
17	16	17	3.64	2.96	0.32	3.64	2.96	3.11
18	17	18	3.64	2.98	-3.11	3.64	2.98	6.56
19	18	19	3.64	2.81	-6.56	3.64	2.81	9.81
20	19	20	3.64	1.01	-9.81	3.64	1.01	10.97

EMPUJE POR AMBOS LADOS HASTA ALTURA TOTAL: Hipótesis N° 4

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
5	-1.350	-2.775	0.000	1.425	0.000	3
6	-2.775	-4.200	0.000	1.425	0.000	3
7	-4.200	-5.625	0.000	1.425	0.000	3
8	-5.625	-7.050	0.000	1.425	0.000	3
9	1.350	2.775	0.000	1.425	0.000	3
10	2.775	4.200	0.000	1.425	0.000	3
11	4.200	5.625	0.000	1.425	0.000	3
12	5.625	7.050	0.000	1.425	0.000	3

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-8.63	0.00	-3.71	-8.63	0.00	3.71
2	2	3	-8.63	0.00	-3.71	-8.63	0.00	3.71
3	3	4	-8.63	0.00	-3.71	-8.63	0.00	3.71
4	4	5	-8.63	0.00	-3.71	-8.63	0.00	3.71
5	1	6	0.00	8.63	3.71	0.00	5.70	6.74
6	6	8	0.00	5.70	-6.74	0.00	0.73	11.56
7	8	10	0.00	0.73	-11.56	0.00	-6.28	7.84
8	10	12	0.00	-6.28	-7.84	0.00	-15.31	-7.29
9	5	7	0.00	-8.63	-3.71	0.00	-5.70	-6.74
10	7	9	0.00	-5.70	6.74	0.00	-0.73	-11.56
11	9	11	0.00	-0.73	11.56	0.00	6.28	-7.84
12	11	20	0.00	6.28	7.84	0.00	15.31	7.29
13	12	13	-15.31	1.49	7.29	-15.31	1.49	-5.57
14	13	14	-15.31	2.10	5.57	-15.31	2.10	-3.14
15	14	15	-15.31	1.55	3.14	-15.31	1.55	-1.35
16	15	16	-15.31	0.55	1.35	-15.31	0.55	-0.71
17	16	17	-15.31	-0.55	0.71	-15.31	-0.55	-1.35
18	17	18	-15.31	-1.55	1.35	-15.31	-1.55	-3.14
19	18	19	-15.31	-2.10	3.14	-15.31	-2.10	-5.57
20	19	20	-15.31	-1.49	5.57	-15.31	-1.49	-7.29

SOBRECARGA UNIFORME: Hipótesis N° 5

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
2	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
3	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2
4	11.530	0.000	0.000	2.315	-90.000	2

No hay mas barras cargadas para ésta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-6.37	-53.38	-55.55	-6.37	-26.69	-37.14
2	2	3	-6.37	-26.69	37.14	-6.37	0.00	-68.03
3	3	4	-6.37	0.00	68.03	-6.37	26.69	-37.14
4	4	5	-6.37	26.69	37.14	-6.37	53.38	55.55
5	1	6	-53.38	6.37	55.55	-53.38	6.37	-46.48
6	6	8	-53.38	6.37	46.48	-53.38	6.37	-37.41
7	8	10	-53.38	6.37	37.41	-53.38	6.37	-28.34
8	10	12	-53.38	6.37	28.34	-53.38	6.37	-19.26
9	5	7	-53.38	-6.37	-55.55	-53.38	-6.37	46.48
10	7	9	-53.38	-6.37	-46.48	-53.38	-6.37	37.41
11	9	11	-53.38	-6.37	-37.41	-53.38	-6.37	28.34
12	11	20	-53.38	-6.37	-28.34	-53.38	-6.37	19.26
13	12	13	6.37	32.49	19.26	6.37	32.49	18.34
14	13	14	6.37	8.46	-18.34	6.37	8.46	28.13
15	14	15	6.37	-0.84	-28.13	6.37	-0.84	27.15
16	15	16	6.37	-1.25	-27.15	6.37	-1.25	25.71
17	16	17	6.37	1.25	-25.71	6.37	1.25	27.15
18	17	18	6.37	0.84	-27.15	6.37	0.84	28.13
19	18	19	6.37	-8.46	-28.13	6.37	-8.46	18.34
20	19	20	6.37	-32.49	-18.34	6.37	-32.49	-19.26

CALCULO DE LAS ALETAS

CÁLCULO DE LAS ALETAS

ÍNDICE

- CÁLCULO DE LAS ALETAS
  - INTRODUCCIÓN
  - INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
  - NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
  - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
  - CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
  - CARGAS Y SOBRECARGAS
  - ACCIONES SÍSMICAS
- CÁLCULO DE LOS MUROS
  - CÁLCULO DEL EMPUJE DEL TERRENO SOBRE LOS MUROS
  - SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO Y AL VUELCO
  - CÁLCULO DE LAS TENSIONES SOBRE EL TERRENO
  - LISTADOS DE ORDENADOR
    - ALETA 1
    - ALETA 2

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los muros a disponer que serán tipo ménsula. Esta se efectúa mediante la realización y exposición de los cálculos correspondientes.

El muro trabaja esencialmente a flexión, siendo la compresión vertical debida a su propio peso prácticamente despreciable.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Hormigón de zapatas ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1,60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm^2

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m^2

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

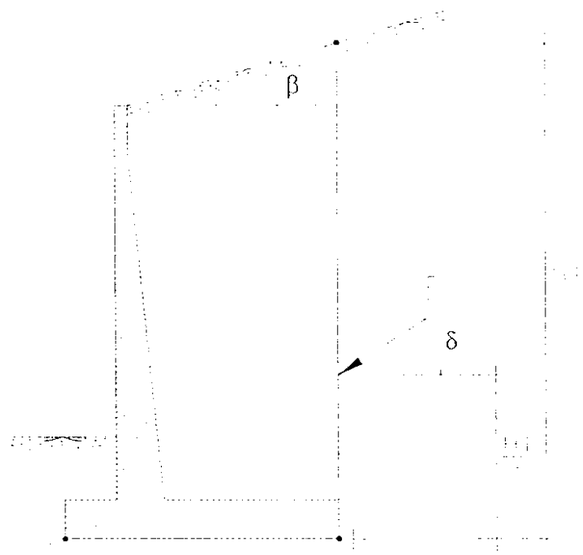
Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^\circ$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 5,0$ Kg/cm^2.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran como cargas actuando sobre el muro, el empuje de las tierras a contener. Además se tendrá en cuenta el peso propio del muro.

ACCIONES SISMICAS.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, las obras se hayan situadas en zona cuyo efecto sísmico no es determinante.

CALCULO DE LOS MUROS.

Cálculo del empuje del terreno sobre los muros

La presión del terreno sobre el muro está fuertemente condicionada por la deformabilidad del muro, entendiendo por tal no sólo la deformación que el muro experimenta como pieza de hormigón, sino también la que en el muro produce la deformación del terreno.

Si el muro se desplaza, permitiendo la expansión lateral del suelo se produce un fallo por corte del mismo y la cuña de rotura avanza hacia el muro y desciende. Esto origina un empuje de las tierras sobre el muro, que recibe el nombre de "Empuje activo".

El cálculo del empuje activo "K_A" de los muros se realiza mediante la Teoría de Coulomb.

Teniendo en cuenta un muro cuyo trasdós forma un ángulo "α" con la horizontal y una superficie del terreno plana , formando un talud de ángulo "β", sobre la que actúa una carga uniformemente repartida de valor "q" por metro lineal de proyección, la presión "P" del terreno sobre el muro a la profundidad "z", contada a partir de la cota superior del terreno, tiene la siguiente expresión:

$$P = (\gamma \times z + q) \times K_A$$

siendo K: coeficiente de empuje activo de Coulomb.

Seguridad frente al deslizamiento y al vuelco.

Se considera un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento mayor o igual a 1.50, y frente a l vuelco mayor o igual a 1,80. En el caso de que haya que considerar la acción del sismo, ambos coeficientes se reducen a 1.20.

El coeficiente de seguridad al **deslizamiento** será:

$$CD = \frac{\mu \times \sum F_v}{\sum F_h}$$

siendo "μ" el coeficiente de rozamiento entre cimentación y terreno y $\sum F_v$ y $\sum F_h$, las sumas de las fuerzas verticales y horizontales respectivamente.

El coeficiente de seguridad al **vuelco** será:

$$CV = \frac{\sum M_e}{\sum M_v}$$

siendo $\sum M_e$ y $\sum M_v$ las sumas de los momentos estabilizadores y de vuelco respectivamente.

Cálculo de las tensiones sobre el terreno.

- En función del valor de la excentricidad de la resultante de las cargas existentes, se considera dos tipos de distribución de las tensiones (Item 21.2-5 , P.Jiménez Montoya)

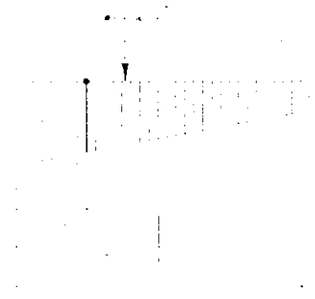
– Distribución trapecial de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC" $\leq$L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

En este caso el valor de las presiones máxima "P_{max}", mínima "P_{min}"y de comparación "P_{co}" producidas sobre el terreno son las siguientes:

$$P_{max} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{min} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{3 \times EXC}{L}\right)$$

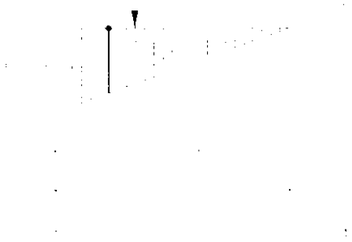


– Distribución triangular de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC">L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

$$P_{max} = \frac{4 \times \sum F_v}{3 \times (L - 2 \times EXC)}$$

$$P_{min} = 0$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{(L - 2 \times EXC)}$$



Listados de ordenador.

El cálculo se ha realizado mediante el programa de ordenador "MUROS" realizado por personal perteneciente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM con más de 16 Mb de memoria RAM. A continuación se presentan los listados de ordenador:

Aleta 1:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 1 PI-01

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	5.90 m
Altura minima total.....:	4.10 m
Altura máxima total.....:	7.50 m
Canto de Zapata..... :	1.00 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	10.00 %
Talud exterior..... :	0.00 %
Angulo muro-calzada .....:	73.77 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1
Angulo de talud trasdós....:	7.96 °

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	5.00 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	3.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.387
Kh horizontal.....:	0.350
Kv inclinado .....:	0.069
Kv horizontal.....:	0.062

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	3.39	14.42	2.54	27.42	9.25	14.42	43.35	27.42	92.34
1.00	2.00	1.50	3.96	17.64	3.11	37.54	12.57	17.64	53.44	37.54	125.23
2.00	3.00	2.50	4.54	21.18	3.74	49.80	16.58	21.18	64.57	49.80	165.04
3.00	4.00	3.50	5.12	24.70	4.36	63.83	20.64	24.70	74.99	63.83	203.62
4.00	5.00	4.50	5.69	26.55	4.68	74.02	22.18	26.55	80.44	74.02	218.19
5.00	5.90	5.45	6.24	27.25	4.81	77.46	22.77	27.25	84.65	77.46	228.01

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) minima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmin	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	3.39	0.50	3.64	1.50	3.37	1.82	0.56	1.45	3.64
1.00	2.00	1.50	3.96	0.50	4.04	1.51	3.34	2.07	0.53	1.63	4.04
2.00	3.00	2.50	4.54	0.50	4.44	1.52	3.31	2.31	0.60	1.81	4.44
3.00	4.00	3.50	5.12	0.50	4.74	1.52	3.19	2.59	0.57	2.01	4.74
4.00	5.00	4.50	5.69	0.50	4.74	1.51	2.95	2.94	0.46	2.24	4.74
5.00	5.90	5.45	6.24	0.50	4.74	1.55	2.94	3.12	0.45	2.38	4.74

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ...	1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco	3.13
Tensión máxima en solera (Kg/cm²).....	3.12

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 61.32 t
d = 0.95 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	11.65	3.03	3.10	1.03	11.65	3.03	16.98	5.23
1.00	2.00	14.19	3.70	3.78	1.25	14.19	3.70	27.54	7.96
2.00	3.00	16.98	4.40	4.50	1.49	16.88	4.40	40.74	10.82
3.00	4.00	19.70	5.13	5.26	1.73	19.70	5.13	56.79	13.47
4.00	5.00	21.76	5.67	5.81	1.90	21.76	5.67	69.74	15.72
5.00	5.90	22.30	5.80	5.94	1.95	22.30	5.80	72.00	16.23

A L Z A D O S

		Sección						
Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	2.82	0.36	2.71	21.07	1.19	3.55	1.14
		2.26	0.41	5.10	24.72	3.59	9.23	2.74
		1.69	0.47	7.97	28.36	7.63	17.24	4.69
		1.13	0.53	11.32	32.01	13.60	27.48	6.72
		0.56	0.58	15.15	35.65	21.79	39.92	9.00
		-0.00	0.64	15.23	39.30	21.98	36.27	8.61
1.00	2.00	3.30	0.37	3.14	21.69	1.53	4.45	1.41
		2.64	0.45	6.10	25.96	4.85	11.91	3.43
		1.98	0.50	9.72	30.22	10.56	22.51	5.78
		1.32	0.56	14.00	34.49	19.14	36.15	8.15
		0.66	0.63	18.93	38.75	31.07	52.79	11.90
		0.00	0.70	19.37	43.02	32.22	48.94	11.04
2.00	3.00	3.78	0.38	3.58	22.31	1.93	5.46	1.70
		3.03	0.45	7.17	27.20	6.34	14.92	4.15
		2.27	0.53	11.62	32.08	14.10	28.47	6.87
		1.51	0.60	16.92	36.97	25.92	45.99	10.37
		0.76	0.68	23.08	41.85	42.52	67.47	15.21
		0.00	0.75	23.95	46.74	45.07	63.49	14.32
3.00	4.00	4.26	0.39	4.05	22.93	2.38	6.56	2.01
		3.41	0.47	8.31	28.44	8.09	18.26	4.90
		2.56	0.56	13.66	33.94	18.31	35.11	7.92
		1.71	0.64	20.09	39.45	34.05	57.01	12.85
		0.85	0.73	27.59	44.95	56.34	83.95	18.93
		0.00	0.81	28.93	50.46	60.76	79.90	18.02
4.00	5.00	4.74	0.39	4.35	23.55	2.78	7.48	2.27
		3.80	0.49	9.02	29.68	9.65	20.92	5.47
		2.85	0.58	14.92	35.80	22.04	40.21	9.07
		1.90	0.68	22.04	41.93	41.23	65.17	14.70
		0.95	0.77	30.37	48.05	68.47	95.83	21.61
		-0.00	0.87	32.15	54.18	74.86	92.03	20.75
5.00	5.90	5.20	0.40	4.00	24.14	2.69	7.04	2.16
		4.16	0.51	8.73	30.86	9.83	20.46	5.44
		3.12	0.61	14.93	37.57	23.23	40.30	9.09
		2.08	0.72	22.60	44.28	44.56	66.58	15.01
		1.04	0.82	31.73	51.00	75.50	99.43	22.42
		-0.00	0.92	33.92	57.71	83.71	96.52	21.77

Aleta 2:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 2 PI-01

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	7.80	m
Altura mínima total.....:	5.15	m
Altura máxima total.....:	7.50	m
Canto de Zapata..... :	1.00	m
Ancho coronacion ..... :	0.30	m
Talud trasdós..... :	10.00	%
Talud exterior..... :	0.00	%
Angulo muro-calzada .....:	30.71	°
Distancia muro-calzada.....:	0.00	m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1	
Angulo de talud trasdós....:	23.26	°

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00	t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00	°
Roz. Muro-tierras .....:	10.00	°
Coeficiente de roz.....:	0.50	
Tensión admisible .....:	5.00	Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	3.00	t/m²
Kh inclinado .....:	0.527	
Kh horizontal.....:	0.350	
Kv inclinado .....:	0.093	
Kv horizontal.....:	0.062	

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250	
Gc .....:	1.50	
Fyk (Kg/cm²).....:	5100	
Gs .....:	1.15	
Recubrimiento en Alzados...:	3	cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5	cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50	
Coeficiente vuelco.....:	1.80	
Coeficiente de acciones....:	1.60	

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	4.30	25.40	4.48	69.42	22.53	25.40	77.51	69.42	227.59
1.00	2.00	1.50	4.60	25.73	4.54	70.94	22.82	25.73	80.31	70.94	235.03
2.00	3.00	2.50	4.90	26.01	4.59	72.13	23.07	26.01	82.80	72.13	241.08
3.00	4.00	3.50	5.20	26.29	4.64	73.33	23.32	26.29	85.00	73.33	245.93
4.00	5.00	4.50	5.51	26.58	4.69	74.54	23.57	26.58	86.90	74.54	249.78
5.00	6.00	5.50	5.81	26.86	4.74	75.77	23.83	26.86	89.49	75.77	252.80
6.00	7.00	6.50	6.11	27.15	4.79	77.01	24.08	27.15	89.80	77.01	255.17
7.00	7.80	7.40	6.38	27.41	4.83	78.14	24.31	27.41	90.71	78.14	256.89

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σccb = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmin	σccb	Base
0.00	1.00	0.50	4.30	0.50	5.03	1.53	3.28	2.41	0.67	1.90	5.03
1.00	2.00	1.50	4.60	0.50	5.03	1.56	3.31	2.49	0.70	1.97	5.03
2.00	3.00	2.50	4.90	0.50	5.03	1.59	3.34	2.56	0.71	2.03	5.03
3.00	4.00	3.50	5.20	0.50	5.03	1.62	3.35	2.63	0.71	2.09	5.03
4.00	5.00	4.50	5.51	0.50	5.03	1.63	3.35	2.70	0.70	2.15	5.03
5.00	6.00	5.50	5.81	0.50	5.03	1.65	3.34	2.84	0.68	2.21	5.03
6.00	7.00	6.50	6.11	0.50	5.03	1.65	3.31	2.92	0.65	2.26	5.03
7.00	7.80	7.40	6.38	0.50	5.03	1.65	3.29	2.97	0.63	2.30	5.03

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.61

Coeficiente global de seg. al vuelco 3.32

Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 2.97

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata

d = Canto útil (m)

Vd = Cortante de cálculo (t)

Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)

Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)

Us = Capacidad necesaria (t)

As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 61.32 t

d = 0.95 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	16.62	4.31	4.41	1.46	16.62	4.31	60.55	13.95
1.00	2.00	17.26	4.47	4.58	1.51	17.26	4.47	62.32	14.16
2.00	3.00	17.90	4.64	4.75	1.57	17.90	4.64	63.44	14.31
3.00	4.00	18.57	4.81	4.93	1.62	18.57	4.81	64.50	14.54
4.00	5.00	19.24	4.98	5.10	1.68	19.24	4.99	65.54	14.78
5.00	6.00	19.87	5.15	5.28	1.73	19.87	5.15	66.63	15.02
6.00	7.00	20.45	5.30	5.43	1.78	20.45	5.30	67.83	15.29
7.00	7.80	20.88	5.41	5.55	1.82	20.88	5.41	69.06	15.57

A L Z A D O S

		Sección						
Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	3.58	0.37	5.29	22.06	3.11	8.96	2.63
		2.87	0.44	9.53	26.68	8.90	21.55	5.39
		2.15	0.52	14.48	31.31	18.32	38.36	8.65
		1.43	0.59	20.11	35.94	31.91	59.04	13.31
		0.72	0.66	26.45	40.56	50.22	83.44	18.82
		0.00	0.73	27.20	45.19	52.60	77.57	17.49
1.00	2.00	3.83	0.38	5.23	22.38	3.22	9.16	2.69
		3.07	0.45	9.61	27.33	9.43	22.28	5.55
		2.30	0.53	14.79	32.28	19.67	39.95	9.01
		1.53	0.61	20.77	37.23	34.61	61.84	13.95
		0.77	0.68	27.54	42.18	54.93	87.83	19.81
		-0.00	0.76	28.51	47.13	58.12	82.25	18.55
2.00	3.00	4.09	0.38	5.14	22.70	3.30	9.26	2.72
		3.27	0.46	9.64	27.98	9.88	22.81	5.68
		2.45	0.55	15.04	33.25	20.90	41.22	9.29
		1.63	0.63	21.34	38.53	37.19	64.22	14.48
		0.82	0.71	28.55	43.80	59.54	91.71	20.68
		0.00	0.79	29.74	49.08	65.58	86.47	19.50
3.00	4.00	4.34	0.39	5.02	23.03	3.35	9.05	2.72
		3.47	0.47	9.68	28.63	10.25	23.11	5.78
		2.60	0.56	15.21	34.23	22.01	42.15	9.50
		1.73	0.65	21.84	39.82	39.60	66.14	14.91
		0.87	0.73	29.48	45.42	64.00	95.06	21.43
		-0.00	0.82	30.89	51.02	68.94	90.20	20.34
4.00	5.00	4.59	0.39	4.86	23.35	3.36	9.14	2.70
		3.67	0.48	9.51	29.27	10.52	23.18	5.84
		2.75	0.58	15.31	35.20	22.95	42.72	9.63
		1.84	0.67	22.25	41.12	41.81	67.60	15.24
		0.92	0.76	30.33	47.04	68.26	97.85	22.06
		0.00	0.85	31.97	52.97	74.14	93.43	21.07
5.00	6.00	4.84	0.40	4.66	23.68	3.32	8.92	2.65
		3.87	0.49	9.37	29.92	10.68	23.01	5.85
		2.90	0.59	15.34	36.17	23.72	42.92	9.68
		1.94	0.69	22.59	42.42	43.80	68.59	15.47
		0.97	0.78	31.10	48.67	72.27	100.07	22.56
		0.00	0.88	32.96	54.91	79.12	96.13	21.68

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	5.09	0.40	4.43	24.00	3.24	8.57	2.56
		4.07	0.50	9.16	30.57	10.72	22.58	5.82
		3.05	0.61	15.30	37.14	24.29	42.75	9.64
		2.04	0.71	22.84	43.71	45.52	69.08	15.58
		1.02	0.81	31.79	50.29	75.98	101.71	22.94
		0.00	0.91	33.88	56.86	83.83	98.30	22.16
7.00	7.80	5.32	0.41	3.92	24.29	2.68	6.98	2.14
		4.25	0.51	8.66	31.15	9.88	20.37	5.44
		3.19	0.62	14.93	38.02	23.53	40.33	9.09
		2.13	0.73	22.74	44.88	45.41	66.92	15.09
		1.06	0.83	32.07	51.74	77.31	100.31	22.62
		0.00	0.94	34.37	58.61	86.00	97.63	22.01

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Paso Inferior 0.1)

- **Estado límite de Equilibrio:**

Se comprueba según el artículo 41 de la Instrucción EHE, que bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento), teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones, es decir que el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras sea mayor o igual que el de las acciones desestabilizadoras.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Solicitaciones Normales:**

Se comprueba según el artículo 42 de la Instrucción EHE, que el máximo momento flector de cálculo ya mayorado, tanto positivo como negativo (M_d) , en cada una de las secciones de la estructura es inferior al momento flector último obtenido a partir de las armaduras realmente dispuestas (M_u) :

En la página 834 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en la estructura para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estado límite de Inestabilidad:**

El estado límite de inestabilidad según el artículo 43 de la Instrucción EHE concierne exclusivamente a soportes aislados y estructuras aporticadas y reticulares donde los efectos de segundo orden no puedan ser despreciadas. Con esta comprobación se justifica que la estructura no presenta condiciones de inestabilidad global ni local, a nivel de sus elementos constitutivos, ni resulta sobrepasada la capacidad resistente de las distintas secciones de dichos elementos.

Debido a que la esbeltez del hastial es menor de 35, no se considera necesaria la comprobación de este estado límite, tal y como dice la Instrucción EHE.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Cortante:**

Se comprueba la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, tal y como se especifica en el artículo 44 de la Instrucción EHE, es decir mediante el método general de cálculo de Bielas y Tirantes. Para ello es necesario comprobar que el esfuerzo máximo de cortante es inferior al esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma e inferior también al esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

En la página 834 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en la estructura para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estado límite de Agotamiento por torsión en elementos lineales:**

El estado de agotamiento por torsión se comprueba tal y como se especifica en el artículo 45 de la Instrucción EHE. Para ello es necesario que el momento torsor de cálculo en la sección sea inferior a los momentos torsores que pueden resistir las bielas comprimidas de hormigón, las armaduras transversales y las armaduras longitudinales.

Al no ser un elemento lineal no es necesario comprobar el estado límite de agotamiento por torsión.

- **Estado Límite de Punzonamiento:**

Según el artículo 46 de la Instrucción EHE es necesario comprobar la resistencia a los efectos transversales producidos por cargas concentradas actuando en losas sin armadura transversal. No será necesario disponer armadura de punzonamiento si se verifica que la tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico no supera la tensión máxima resistente en dicho perímetro.

No es necesaria la comprobación del punzonamiento.

- **Estado Límite de Agotamiento por Esfuerzo Rasante:**

El estado límite de agotamiento por rasante es, según el artículo 47 de la Instrucción EHE, el debido al esfuerzo rasante producido por la solicitación tangencial a la que se ve sometida una junta entre hormigones.

No es necesaria la comprobación por esfuerzo rasante.

- **Estado límite de Fatiga:**

Según el artículo 48 de la Instrucción EHE, en los elementos estructurales sometidos a acciones variables repetidas significativas, podría ser necesario comprobar que el efecto de dichas acciones no compromete su seguridad durante el periodo de servicio previsto.

Para la tipología de esta estructura no es necesario comprobar el estado límite de fatiga.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (Paso Inferior 0.1)

- **Estado límite de Fisuración:**

El estado límite de fisuración se comprueba tal y como se especifica en el artículo 49 de la Instrucción EHE. Para ello se ha considerado un ambiente del tipo IIa, según el apartado 8.2.1, comprobándose que la apertura de fisura w_k es menor que la permitida para este tipo de ambiente (tabla 49.2.4).

En la página 834 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en la estructura para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estados límite de Deformación y de Vibraciones:**

Se comprueban los estados límite de deformación y de vibraciones según los artículos 50 y 51 de la instrucción EHE.

Debido a la rigidez y esbeltez de la tipología estructural elegida, las deformaciones que se producen no implican valores de importancia como para tener en cuenta este tipo de estudios.

4.3 Paso inferior 0.8

4.3 PASO INFERIOR 0.8

ÍNDICE

- MEMORIA
- CARGAS ACTUANTES
- COEFICIENTES DINÁMICOS
- CÁLCULO DEL MARCO
- INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
- NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- CÁLCULO DE LAS ALETAS
- ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (PASO INFERIOR 0.8)
  - ESTADOS LÍMITE DE EQUILIBRIO
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES
  - ESTADO LÍMITE INESTABILIDAD
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN E ELEMENTOS LÍNEALES
  - ESTADO LÍMITE DE PUNZONAMIENTO
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR ESFUERZO RASANTE
  - ESTADO LÍMITE DE FATIGA
- ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (PASO INFERIOR 0.8)
  - ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN
  - ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN Y DE VIBRACIONES

MEMORIA

La estructura P.B.F.0.8 corresponde al paso inferior situado en el punto kilométrico P.K. 0+850,531 correspondiente al eje 2 del acceso a Lleida de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-FF, y consiste en un marco cerrado construido "in situ" de hormigón armado HA-25, de 9,00 metros de luz libre horizontal y 8,25 metros de altura de hastiales. El gálibo vertical es de 5,30 m.

La longitud total del paso es de 15,75 metros y en planta presenta un esviaje de 39,03 ° con respecto al eje del ferrocarril. El canto de la losa superior, solera y hastiales es de 1,00 metros.

La altura de tierras por encima del marco es de 0,40 metros.

CARGAS ACTUANTES

Se consideran las siguientes cargas actuando sobre el marco:

- Peso propio: Se considera un peso específico del hormigón de 2.50 t/m^3.

- Cargas muertas: Se toman los siguientes pesos de los elementos no resistentes:

  Recubrimiento de tierras ..... 2,00 x 0,40 = 0,80 t/m^2

  Balasto ..... 0.40 x 1.60 = 0,64 t/m^2

  Traviesas ..... (2 x 0.52)/(2,40 x 0,60) = 0,36 t/m^2

  Carriles ..... (2 x 0.06)/(0.14 x 2,40) = 0,36 t/m^2

  Total ..... **2,16 t/m^2**

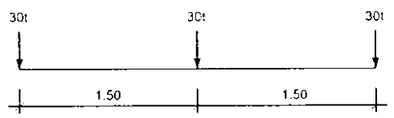
- Empuje de tierras sobre los hastiales del marco: Se considera actuando el empuje al reposo $K = 1\text{-sen}\varphi = 0.50$, y un peso específico de 2 t/m^3.

– Sobrecargas:

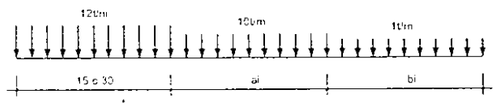
a) Norma española IPFC-75:

– Sobrecarga de 0,5 t/m^2 actuando en los paseos según la posición más desfavorable para el elemento en estudio.

– Tren tipo A:



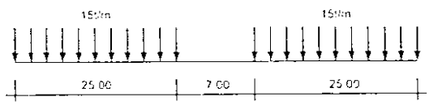
– Tren tipo B:



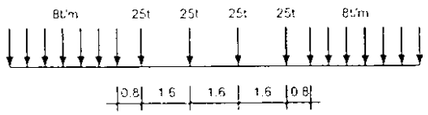
"ai" y "bi" son tales que producen los esfuerzos más desfavorables.

b) Norma U.I.C-776-1:

– Tren tipo SW/2:



– Tren tipo UIC-71:



COEFICIENTES DINAMICOS

a) Norma española IPFC-75:

$$I = \frac{144 \times \sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76 \times \sqrt{L} + L} = 1{,}48$$

b) Norma U.I.C-776-1:

$$\Phi_1 = \frac{0{,}96}{\sqrt{L} - 0{,}2} + 0{,}88 = 1{,}31$$

$$\Phi_2 = \frac{1.44}{\sqrt{L} - 0{,}2} + 0{,}82 = 1{,}21$$

En función de la calidad de las lineas se tiene:

Linea de alta calidad: Φ_2 Flector

Φ_1 Cortante

Veamos cual es el tren tipo pésimo para la estructura en cuestión:

- Norma Española:

Tren tipo A $q = 1{,}48 \times \frac{3 \times 30}{(3{,}00 + 2 \times 0.866) \times (2{,}40 + 2 \times 0.866)} = 6{,}81 t/m^2$

Tren tipo B $q = 1{,}48 \times \frac{12}{(2{,}40 + 2 \times 0.866)} = 4{,}30 t/m^2$

- U.I.C.-776-1:

Tren tipo SW/2 $q = 1{,}31 \times \frac{15}{(2{,}40 + 2 \times 0.866)} = 4{,}76 t/m^2$

Tren tipo UIC-71: $q = 1{,}31 \times \frac{4 \times 25}{(6{,}40 + 2 \times 0.866) \times (2{,}40 + 2 \times 0.866)} = 3{,}90 t/m^2$

Por lo tanto la sobrecarga pésima debido al tren de cargas corresponde al tren tipo A de la Norma española y su valor es de **6,81 t/m²**.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

  Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

  Hormigón de zapatas ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

  Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

  Tipo de control ..... Intenso. Coef. mayoración $\gamma_f = 1,35$ ó $1,50$

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

  Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm²

  Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm²

  Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm²

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m²

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

Peso específico de las tierras (t/m³) ..... $\gamma = 2.00$

Ángulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^{\circ}$

Ángulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^{\circ}$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 3,0$ Kg/cm².

CÁLCULO DEL MARCO

El paso bajo ferrocarril PBF-07 tiene el mismo gálibo horizontal (9,00 m) y vertical (5,30 m) que el paso PBF-15 y una diferencia de esviaje de 3,37° con respecto a éste. Por ello se ha realizado un solo cálculo que corresponde al de mayor esviaje, es decir al paso bajo ferrocarril PBF-15.

El modelo utilizado corresponde al de emparrillados tridimensionales con cimentación elástica asimilada a unos muelles, cuya rigidez es función del módulo de balasto y del área de influencia de cada nudo coaccionado.

El cálculo se realiza mediante el programa de ordenador "CIVILCAD", basado en la matriz de rigidez y equilibrio de nudos, y ejecutado en ordenador Pentium con más de 16 Mb de memoria RAM.

El programa obtiene la envolvente de esfuerzos, reacciones y movimientos para cada tipo de carga, en los estados límites último y de utilización. Tras evaluar las envolventes para cada tipo de cargas, CIVILCAD obtiene la envolvente global y con ella la cuantía de armadura en los nodos de ambas caras de la solera, hastiales y dintel. Para obtener los esfuerzos de cálculo para armar el marco, el programa utiliza el procedimiento diseñado por Wood y Armer.

Tanto los esfuerzos como la armadura representada en los listados de ordenador son por metro de estructura.

COMBINACIÓN DE HIPÓTESIS

El programa calcula, para cada sección, la combinación pésima de hipótesis compatible entre sí y afectadas por los coeficientes de ponderación dados en la Instrucción EHE.

Los listados correspondientes al cálculo de la estructura se encuentran ubicados en el Anejo de cálculo correspondiente al paso bajo ferrocarril PBF-15.

CALCULO DE LAS ALETAS

CÁLCULO DE LAS ALETAS

ÍNDICE

- CÁLCULO DE LAS ALETAS
  - INTRODUCCIÓN
  - INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
  - NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
  - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
  - CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
  - CARGAS Y SOBRECARGAS
  - ACCIONES SÍSMICAS
  - CÁLCULO DE LOS MUROS
  - CÁLCULO DEL EMPUJE DEL TERRENO SOBRE LOS MUROS
  - SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO Y AL VUELCO
  - CÁLCULO DE LAS TENSIONES SOBRE EL TERRENO
  - LISTADOS DE ORDENADOR
    - ALETA 1
    - ALETA 2
    - ALETA 3

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los muros a disponer que serán tipo ménsula. Esta se efectúa mediante la realización y exposición de los cálculos correspondientes.

El muro trabaja esencialmente a flexión, siendo la compresión vertical debida a su propio peso prácticamente despreciable.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Hormigón de zapatas ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1,60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm^2

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m^2

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

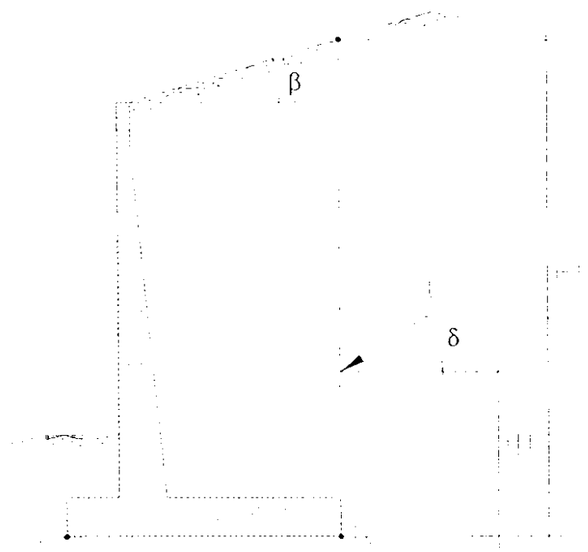
Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^\circ$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 3,0$ Kg/cm^2.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran como cargas actuando sobre el muro, el empuje de las tierras a contener. Además se tendrá en cuenta el peso propio del muro.

ACCIONES SISMICAS.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, las obras se hayan situadas en zona cuyo efecto sísmico no es determinante.

CALCULO DE LOS MUROS.

Cálculo del empuje del terreno sobre los muros

La presión del terreno sobre el muro está fuertemente condicionada por la deformabilidad del muro, entendiendo por tal no sólo la deformación que el muro experimenta como pieza de hormigón, sino también la que en el muro produce la deformación del terreno.

Si el muro se desplaza, permitiendo la expansión lateral del suelo se produce un fallo por corte del mismo y la cuña de rotura avanza hacia el muro y desciende. Esto origina un empuje de las tierras sobre el muro, que recibe el nombre de "Empuje activo".

El cálculo del empuje activo "K_A" de los muros se realiza mediante la Teoría de Coulomb.

Teniendo en cuenta un muro cuyo trasdós forma un ángulo "α" con la horizontal y una superficie del terreno plana , formando un talud de ángulo "β", sobre la que actúa una carga uniformemente repartida de valor "q" por metro lineal de proyección, la presión "P" del terreno sobre el muro a la profundidad "z", contada a partir de la cota superior del terreno, tiene la siguiente expresión:

$$P = (\gamma \times z + q) \times K_A$$

siendo K: coeficiente de empuje activo de Coulomb.

Seguridad frente al deslizamiento y al vuelco.

Se considera un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento mayor o igual a 1.50, y frente a l vuelco mayor o igual a 1,80. En el caso de que haya que considerar la acción del sismo, ambos coeficientes se reducen a 1.20.

El coeficiente de seguridad al **deslizamiento** será:

$$CD = \frac{\mu \times \sum F_v}{\sum F_h}$$

siendo "μ" el coeficiente de rozamiento entre cimentación y terreno y $\sum F_v$ y $\sum F_h$, las sumas de las fuerzas verticales y horizontales respectivamente.

El coeficiente de seguridad al **vuelco** será:

$$CV = \frac{\sum M_e}{\sum M_v}$$

siendo $\sum M_e$ y $\sum M_v$ las sumas de los momentos estabilizadores y de vuelco respectivamente.

Cálculo de las tensiones sobre el terreno.

En función del valor de la excentricidad de la resultante de las cargas existentes, se considera dos tipos de distribución de las tensiones (Item 21.2-5 , P.Jiménez Montoya)

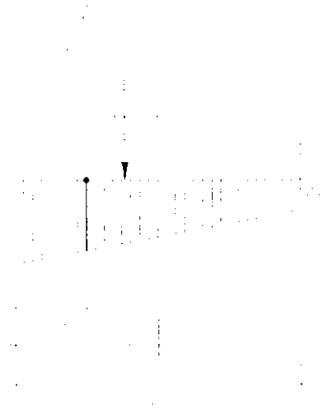
– Distribución trapecial de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC" $\leq$L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

En este caso el valor de las presiones máxima "P_{max}", mínima "P_{min}"y de comparación "P_{co}" producidas sobre el terreno son las siguientes:

$$P_{max} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{min} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{3 \times EXC}{L}\right)$$

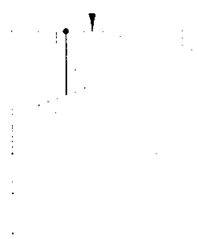


– Distribución triangular de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC">L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

$$P_{max} = \frac{4 \times \sum F_v}{3 \times (L - 2 \times EXC)}$$

$$P_{min} = 0$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{(L - 2 \times EXC)}$$



Listados de ordenador.

El cálculo se ha realizado mediante el programa de ordenador "MUROS" realizado por personal perteneciente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM con más de 16 Mb de memoria RAM. A continuación se presentan los listados de ordenador:

Aleta 1:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 1 PI-07

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	37.80 m
Altura mínima total.....:	10.50 m
Altura máxima total.....:	11.25 m
Canto de Zapata..... :	1.50 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	15.00 %
Talud exterior..... :	0.00 %
Angulo muro-calzada .....:	0.00 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	0 / 1
Angulo de talud trasdós....:	0.00 °

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	3.00 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	3.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.372
Kh horizontal.....:	0.372
Kv inclinado .....:	0.066
Kv horizontal.....:	0.066

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80

Coeficiente de acciones....: 1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	9.01	52.76	9.30	205.35	64.66	52.76	161.86	205.35	656.62
1.00	2.00	1.50	9.03	52.93	9.33	206.39	64.88	52.93	162.14	206.39	657.81
2.00	3.00	2.50	9.05	53.11	9.36	207.45	65.10	53.11	162.42	207.45	658.99
3.00	4.00	3.50	9.07	53.29	9.40	208.50	65.32	53.29	160.59	208.50	658.10
4.00	5.00	4.50	9.09	53.47	9.43	209.56	65.54	53.47	160.87	209.56	659.28
5.00	6.00	5.50	9.11	53.64	9.46	210.62	65.75	53.64	161.14	210.62	660.46
6.00	7.00	6.50	9.13	53.82	9.49	211.69	66.92	53.82	166.04	211.69	682.19
7.00	8.00	7.50	9.15	54.00	9.52	212.76	67.14	54.00	164.20	212.76	681.32
8.00	9.00	8.50	9.17	54.18	9.55	213.83	67.37	54.18	164.48	213.83	682.53
9.00	10.00	9.50	9.19	54.36	9.59	214.91	67.59	54.36	164.76	214.91	683.75
10.00	11.00	10.50	9.21	54.54	9.62	215.99	67.81	54.54	165.04	215.99	684.96
11.00	12.00	11.50	9.23	54.72	9.65	217.07	68.04	54.72	165.32	217.07	686.18
12.00	13.00	12.50	9.25	54.90	9.68	218.16	68.26	54.90	165.60	218.16	687.40
13.00	14.00	13.50	9.27	55.08	9.71	219.25	68.49	55.08	165.88	219.25	688.61
14.00	15.00	14.50	9.29	55.26	9.74	220.35	69.69	55.26	168.70	220.35	708.79
15.00	16.00	15.50	9.31	55.44	9.76	221.45	69.92	55.44	168.98	221.45	710.04
16.00	17.00	16.50	9.33	55.63	9.81	222.55	70.14	55.63	169.27	222.55	711.29
17.00	18.00	17.50	9.35	55.81	9.84	223.65	70.37	55.81	169.55	223.65	712.54
18.00	19.00	18.50	9.37	55.99	9.87	224.76	71.59	55.99	172.38	224.76	733.13
19.00	20.00	19.50	9.39	56.17	9.90	225.87	71.82	56.17	172.67	225.87	734.41
20.00	21.00	20.50	9.41	56.36	9.94	226.99	72.06	56.36	172.96	226.99	735.70
21.00	22.00	21.50	9.43	56.54	9.97	228.11	72.29	56.54	171.07	228.11	734.63
22.00	23.00	22.50	9.45	56.72	10.00	229.23	72.53	56.72	171.36	229.23	735.91
23.00	24.00	23.50	9.47	56.91	10.03	230.36	72.76	56.91	171.64	230.36	737.20
24.00	25.00	24.50	9.49	57.09	10.07	231.49	73.00	57.09	171.92	231.49	738.48
25.00	26.00	25.50	9.51	57.27	10.10	232.62	73.23	57.27	172.21	232.63	739.76
26.00	27.00	26.50	9.53	57.46	10.13	233.77	73.47	57.46	172.50	233.77	741.04
27.00	28.00	27.50	9.55	57.64	10.16	234.91	74.72	57.64	175.37	234.91	762.21
28.00	29.00	28.50	9.57	57.83	10.20	236.05	74.96	57.83	175.66	236.05	763.53
29.00	30.00	29.50	9.59	58.01	10.23	237.20	75.20	58.01	175.95	237.20	764.84
30.00	31.00	30.50	9.61	58.20	10.26	238.35	75.44	58.20	176.24	238.35	766.16
31.00	32.00	31.50	9.63	58.39	10.29	239.51	75.68	58.39	176.53	239.51	767.48

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣEh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
32.00	33.00	32.50	9.64	58.57	10.33	240.67	76.96	58.57	179.42	240.67	789.10
33.00	34.00	33.50	9.66	58.76	10.36	241.84	77.20	58.76	179.71	241.84	790.45
34.00	35.00	34.50	9.68	58.95	10.39	243.00	77.45	58.95	180.01	243.00	791.80
35.00	36.00	35.50	9.70	59.13	10.43	244.17	77.69	59.13	180.30	244.17	793.16
36.00	37.00	36.50	9.72	59.32	10.46	245.35	77.94	59.32	178.35	245.35	791.89
37.00	37.80	37.40	9.74	59.49	10.49	246.41	78.16	59.49	178.62	246.41	793.10

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) minima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmin	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	9.01	1.10	6.95	1.53	3.20	3.71	0.99	2.90	6.95
1.00	2.00	1.50	9.03	1.10	6.95	1.53	3.19	3.73	0.94	2.91	6.95
2.00	3.00	2.50	9.05	1.10	6.95	1.53	3.18	3.74	0.93	2.92	6.95
3.00	4.00	3.50	9.07	1.20	6.95	1.51	3.16	3.66	0.96	2.87	6.95
4.00	5.00	4.50	9.09	1.20	6.95	1.50	3.15	3.67	0.96	2.88	6.95
5.00	6.00	5.50	9.11	1.20	6.95	1.50	3.14	3.69	0.95	2.89	6.95
6.00	7.00	6.50	9.13	1.10	7.05	1.54	3.22	3.74	0.97	2.93	7.05
7.00	8.00	7.50	9.15	1.20	7.05	1.52	3.20	3.66	1.00	2.88	7.05
8.00	9.00	8.50	9.17	1.20	7.05	1.52	3.19	3.67	0.99	2.89	7.05
9.00	10.00	9.50	9.19	1.20	7.05	1.52	3.18	3.69	0.98	2.89	7.05
10.00	11.00	10.50	9.21	1.20	7.05	1.51	3.17	3.70	0.98	2.90	7.05
11.00	12.00	11.50	9.23	1.20	7.05	1.51	3.16	3.72	0.97	2.91	7.05
12.00	13.00	12.50	9.25	1.20	7.05	1.51	3.15	3.73	0.97	2.92	7.05
13.00	14.00	13.50	9.27	1.20	7.05	1.51	3.14	3.75	0.96	2.93	7.05
14.00	15.00	14.50	9.29	1.20	7.15	1.53	3.22	3.71	1.01	2.91	7.15
15.00	16.00	15.50	9.31	1.20	7.15	1.52	3.21	3.72	1.01	2.92	7.15
16.00	17.00	16.50	9.33	1.20	7.15	1.52	3.20	3.73	1.00	2.93	7.15
17.00	18.00	17.50	9.35	1.20	7.15	1.52	3.19	3.75	0.99	2.94	7.15
18.00	19.00	18.50	9.37	1.20	7.25	1.54	3.26	3.71	1.05	2.92	7.25
19.00	20.00	19.50	9.39	1.20	7.25	1.54	3.25	3.72	1.04	2.93	7.25
20.00	21.00	20.50	9.41	1.20	7.25	1.53	3.24	3.74	1.03	2.94	7.25
21.00	22.00	21.50	9.43	1.30	7.25	1.51	3.22	3.66	1.06	2.89	7.25
22.00	23.00	22.50	9.45	1.30	7.25	1.51	3.21	3.67	1.06	2.90	7.25
23.00	24.00	23.50	9.47	1.30	7.25	1.51	3.20	3.68	1.05	2.91	7.25

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmin	σcob	Base
24.00	25.00	24.50	9.49	1.30	7.25	1.51	3.19	3.70	1.04	2.92	7.25
25.00	26.00	25.50	9.51	1.30	7.25	1.50	3.18	3.71	1.04	2.92	7.25
26.00	27.00	26.50	9.53	1.30	7.25	1.50	3.17	3.73	1.03	2.93	7.25
27.00	28.00	27.50	9.55	1.30	7.35	1.52	3.24	3.69	1.08	2.92	7.35
28.00	29.00	28.50	9.57	1.30	7.35	1.52	3.23	3.70	1.08	2.92	7.35
29.00	30.00	29.50	9.59	1.30	7.35	1.52	3.22	3.72	1.07	2.93	7.35
30.00	31.00	30.50	9.61	1.30	7.35	1.51	3.21	3.73	1.07	2.94	7.35
31.00	32.00	31.50	9.63	1.30	7.35	1.51	3.20	3.74	1.06	2.95	7.35
32.00	33.00	32.50	9.64	1.30	7.45	1.53	3.28	3.71	1.11	2.93	7.45
33.00	34.00	33.50	9.66	1.30	7.45	1.53	3.27	3.72	1.10	2.94	7.45
34.00	35.00	34.50	9.68	1.30	7.45	1.53	3.26	3.73	1.10	2.95	7.45
35.00	36.00	35.50	9.70	1.30	7.45	1.52	3.25	3.75	1.09	2.96	7.45
36.00	37.00	36.50	9.72	1.40	7.45	1.50	3.23	3.67	1.12	2.91	7.45
37.00	37.80	37.40	9.74	1.40	7.45	1.50	3.22	3.68	1.11	2.92	7.45

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco 3.21
Tensión maxima en solera (Kg/cm²)..... 3.75

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 93.60 t
d = 1.45 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	55.28	31.36	21.17	6.64	55.28	31.36	110.33	24.88
1.00	2.00	55.76	31.80	21.46	6.72	55.76	31.80	110.72	24.97
2.00	3.00	55.72	32.24	21.77	6.81	55.72	32.24	111.11	25.05
3.00	4.00	56.19	32.68	22.07	6.90	56.19	32.68	111.50	25.14
4.00	5.00	56.67	33.13	22.37	6.98	56.67	33.13	111.90	25.23
5.00	6.00	57.15	33.59	22.68	7.07	57.15	33.58	112.29	25.32
6.00	7.00	57.63	34.04	22.99	7.16	57.63	34.04	112.68	25.41
7.00	8.00	57.59	34.50	23.30	7.25	57.59	34.50	113.08	25.50
8.00	9.00	58.06	34.96	23.62	7.34	58.06	34.96	113.47	25.59
9.00	10.00	58.54	35.42	23.93	7.43	58.54	35.42	113.87	25.68
10.00	11.00	59.02	35.89	24.25	7.52	59.02	35.89	114.26	25.77
11.00	12.00	59.50	36.36	24.57	7.61	59.50	36.36	114.66	25.86
12.00	13.00	59.46	36.83	24.90	7.70	59.46	36.83	115.06	25.95
13.00	14.00	59.93	37.30	25.22	7.79	59.93	37.30	115.46	26.04
14.00	15.00	60.41	37.78	25.55	7.88	60.41	37.78	115.86	26.13
15.00	16.00	60.89	38.26	25.88	7.97	60.89	38.26	116.26	26.22
16.00	17.00	61.36	38.75	26.21	8.06	61.36	38.75	116.66	26.31
17.00	18.00	61.32	39.24	26.54	8.16	61.32	39.24	117.07	26.40
18.00	19.00	61.80	39.73	26.88	8.25	61.80	39.73	117.47	26.49
19.00	20.00	62.28	40.22	27.22	8.34	62.28	40.22	117.88	26.58
20.00	21.00	62.76	40.72	27.56	8.43	62.76	40.72	118.28	26.67
21.00	22.00	63.23	41.22	27.90	8.53	63.23	41.22	118.69	26.76
22.00	23.00	63.19	41.72	28.24	8.62	63.19	41.72	119.10	26.85
23.00	24.00	63.67	42.23	28.59	8.72	63.67	42.23	119.50	26.95
24.00	25.00	64.15	42.74	28.94	8.81	64.15	42.74	119.91	27.04

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
25.00	26.00	64.62	43.25	29.29	8.91	64.62	43.25	120.32	27.13
26.00	27.00	65.10	43.76	29.64	9.00	65.10	43.76	120.73	27.22
27.00	28.00	65.06	44.28	30.00	9.10	65.06	44.28	121.15	27.32
28.00	29.00	65.54	44.81	30.36	9.19	65.54	44.81	121.56	27.41
29.00	30.00	66.01	45.33	30.72	9.29	66.01	45.33	121.97	27.50
30.00	31.00	66.49	45.86	31.08	9.39	66.49	45.86	122.39	27.60
31.00	32.00	66.45	46.39	31.44	9.48	66.45	46.39	122.80	27.69
32.00	33.00	66.93	46.92	31.81	9.58	66.93	46.92	123.22	27.78
33.00	34.00	67.41	47.46	32.18	9.68	67.41	47.46	123.64	27.88
34.00	35.00	67.88	48.00	32.55	9.77	67.88	48.00	124.05	27.97
35.00	36.00	68.36	48.54	32.92	9.87	68.36	48.54	124.47	28.07
36.00	37.00	68.32	49.09	33.30	9.97	68.32	49.09	124.89	28.16
37.00	37.80	68.80	49.58	33.64	10.06	68.80	49.58	125.27	28.25

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	7.51	6.53	5.93	31.97	5.14	10.19	3.09
		6.61	0.75	14.38	46.51	72.60	31.22	8.27
		4.50	0.98	27.38	61.05	58.59	62.45	14.15
		3.00	1.20	43.43	75.59	119.22	103.91	23.43
		1.50	1.43	63.02	90.13	210.62	155.81	35.13
		0.00	1.65	64.33	104.67	217.33	136.46	30.77
1.00	2.00	7.52	0.53	5.95	32.00	5.16	10.22	3.10
		6.02	0.75	14.93	46.57	22.71	31.34	8.30
		4.51	0.98	27.40	61.14	58.90	62.69	14.19
		3.01	1.20	43.58	75.72	119.88	104.32	23.52
		1.50	1.43	63.25	90.29	211.82	156.44	35.28
		0.00	1.65	64.58	104.86	218.61	137.03	30.90
2.00	3.00	7.54	0.53	5.96	32.03	5.16	10.26	3.11
		6.03	0.75	14.98	46.64	22.83	31.45	8.32
		4.52	0.98	27.47	61.24	59.22	62.93	14.23
		3.02	1.20	43.74	75.84	120.55	104.73	23.62
		1.51	1.43	63.49	90.45	213.03	157.07	35.42
		0.00	1.66	64.82	105.05	219.90	137.59	31.03
3.00	4.00	7.56	0.53	5.98	32.06	5.20	10.29	3.12
		6.05	0.75	15.03	46.70	22.94	31.57	8.35

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
		4.53	0.98	27.67	61.34	59.53	63.17	14.26
		3.02	1.21	43.90	75.97	121.21	105.15	23.71
		1.51	1.43	63.72	90.61	214.24	157.70	35.56
		-0.00	1.66	65.07	105.24	221.18	138.16	31.15
4.00	5.00	7.57	0.53	6.00	32.10	5.23	10.33	3.13
		6.06	0.75	15.07	46.76	23.06	31.69	8.37
		4.54	0.98	27.76	61.43	59.85	63.42	14.30
		3.03	1.21	44.06	76.10	121.88	105.56	23.80
		1.51	1.44	63.96	90.77	215.45	158.34	35.70
		-0.00	1.66	65.32	105.44	222.48	138.73	31.28
5.00	6.00	7.59	0.53	6.01	32.13	5.25	10.36	3.14
		6.07	0.76	15.12	46.83	23.17	31.80	8.40
		4.55	0.98	27.86	61.53	60.16	63.66	14.35
		3.04	1.21	44.22	76.23	122.55	105.97	23.90
		1.52	1.44	64.20	90.93	216.67	158.97	35.85
		0.00	1.67	65.57	105.63	223.78	139.30	31.41
6.00	7.00	7.61	0.53	6.03	32.16	5.27	10.40	3.15
		6.09	0.76	15.17	46.89	23.29	31.92	8.42
		4.56	0.98	27.95	61.62	60.48	63.90	14.41
		3.04	1.21	44.37	76.36	123.23	106.39	23.99
		1.52	1.44	64.44	91.09	217.89	159.61	35.99
		0.00	1.67	65.82	105.82	225.08	139.87	31.54
7.00	8.00	7.62	0.53	6.04	32.19	5.30	10.43	3.16
		6.10	0.76	15.22	46.96	23.40	32.03	8.45
		4.57	0.99	28.05	61.72	60.80	64.14	14.46
		3.05	1.21	44.53	76.48	123.90	106.80	24.08
		1.52	1.44	64.67	91.25	219.12	160.25	36.13
		0.00	1.67	66.07	106.01	226.39	140.45	31.67
8.00	9.00	7.64	0.53	6.06	32.22	5.32	10.47	3.17
		6.11	0.76	15.26	47.02	23.52	32.15	8.47
		4.58	0.99	28.14	61.82	61.12	64.39	14.52
		3.06	1.22	44.69	76.61	124.58	107.22	24.18
		1.53	1.45	64.91	91.41	220.35	160.89	36.28
		-0.00	1.68	66.33	106.20	227.70	141.02	31.80
9.00	10.00	7.66	0.53	6.07	32.26	5.34	10.50	3.18
		6.13	0.76	15.31	47.08	23.63	32.27	8.50
		4.59	0.99	28.24	61.91	61.44	64.63	14.57
		3.06	1.22	44.85	76.74	125.26	107.64	24.27
		1.53	1.45	65.15	91.57	221.59	161.53	36.42

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
		-0.00	1.68	66.58	106.40	229.02	141.59	31.93
10.00	11.00	7.67	0.53	6.09	32.29	5.36	10.54	3.19
		6.14	0.76	15.36	47.15	23.75	32.38	8.53
		4.60	0.99	28.33	62.01	61.77	64.87	14.63
		3.07	1.22	45.01	76.87	125.95	108.06	24.37
		1.53	1.45	65.39	91.73	222.83	162.17	36.57
		0.00	1.68	66.83	106.59	230.34	142.17	32.06
11.00	12.00	7.69	0.53	6.11	32.32	5.39	10.57	3.20
		6.15	0.76	15.41	47.21	23.87	32.50	8.55
		4.61	0.99	28.43	62.10	62.09	65.12	14.68
		3.08	1.22	45.17	77.00	126.63	108.48	24.46
		1.54	1.45	65.63	91.89	224.07	162.82	36.71
		0.00	1.68	67.08	106.78	231.67	142.75	32.19
12.00	13.00	7.71	0.53	6.12	32.35	5.41	10.61	3.21
		6.17	0.76	15.46	47.28	23.99	32.62	8.58
		4.62	0.99	28.53	62.20	62.42	65.36	14.74
		3.08	1.22	45.33	77.12	127.32	108.90	24.56
		1.54	1.46	65.87	92.05	225.32	163.46	36.86
		0.00	1.69	67.34	106.97	233.01	143.33	32.32
13.00	14.00	7.72	0.53	6.14	32.38	5.43	10.64	3.22
		6.18	0.76	15.50	47.34	24.10	32.74	8.60
		4.63	1.00	28.62	62.30	62.74	65.61	14.79
		3.09	1.23	45.49	77.25	128.01	109.32	24.65
		1.54	1.46	66.11	92.21	226.58	164.11	37.00
		0.00	1.69	67.59	107.16	234.35	143.91	32.45
14.00	15.00	7.74	0.53	6.15	32.42	5.46	10.69	3.23
		6.19	0.76	15.55	47.40	24.22	32.85	8.63
		4.64	1.00	28.72	62.39	63.07	65.86	14.85
		3.10	1.23	45.65	77.38	128.71	109.74	24.75
		1.55	1.46	66.35	92.37	227.84	164.76	37.15
		-0.00	1.69	67.84	107.36	235.69	144.49	32.58
15.00	16.00	7.76	0.53	6.17	32.45	5.48	10.73	3.24
		6.21	0.77	15.60	47.47	24.34	32.97	8.65
		4.65	1.00	28.81	62.49	63.40	66.10	14.91
		3.10	1.23	45.81	77.51	129.40	110.16	24.84
		1.55	1.46	66.59	92.53	229.10	165.40	37.30
		-0.00	1.70	68.10	107.55	237.04	145.07	32.71
16.00	17.00	7.77	0.53	6.19	32.48	5.50	10.75	3.25

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	6.22	0.77	15.65	47.53	24.46	33.09	8.68
	4.66	1.00	28.91	62.58	63.73	66.35	14.96
	3.11	1.23	45.97	77.64	130.10	110.59	24.94
	1.55	1.47	66.84	92.69	230.37	166.05	37.44
	0.00	1.70	68.35	107.74	238.39	145.65	32.84
17.00 18.00	7.79	0.53	6.20	32.51	5.53	10.79	3.26
	6.23	0.77	15.70	47.60	24.58	33.21	8.70
	4.67	1.00	29.01	62.68	64.06	66.60	15.02
	3.12	1.23	46.13	77.76	130.80	111.01	25.03
	1.56	1.47	67.08	92.85	231.64	166.71	37.59
	0.00	1.70	68.61	107.93	239.75	146.24	32.98
18.00 19.00	7.81	0.53	6.22	32.54	5.55	10.82	3.27
	6.24	0.77	15.75	47.66	24.70	33.33	8.73
	4.68	1.00	29.11	62.78	64.39	66.84	15.07
	3.12	1.24	46.30	77.89	131.50	111.44	25.13
	1.56	1.47	67.32	93.01	232.92	167.36	37.74
	0.00	1.71	68.87	108.12	241.11	146.82	33.11
19.00 20.00	7.82	0.53	6.24	32.58	5.58	10.86	3.28
	6.26	0.77	15.79	47.72	24.82	33.45	8.75
	4.69	1.00	29.20	62.87	64.72	67.09	15.13
	3.13	1.24	46.46	78.02	132.21	111.86	25.22
	1.56	1.47	67.56	93.17	234.20	168.01	37.89
	-0.00	1.71	69.12	108.32	242.48	147.41	33.24
20.00 21.00	7.84	0.54	6.25	32.61	5.60	10.89	3.29
	6.27	0.77	15.84	47.79	24.94	33.57	8.78
	4.70	1.01	29.30	62.97	65.05	67.34	15.18
	3.14	1.24	46.62	78.15	132.92	112.29	25.32
	1.57	1.48	67.81	93.33	235.49	168.67	38.03
	-0.00	1.71	69.38	108.51	243.86	148.00	33.37
21.00 22.00	7.86	0.54	6.27	32.64	5.62	10.93	3.30
	6.28	0.77	15.89	47.85	25.06	33.69	8.81
	4.71	1.01	29.40	63.06	65.39	67.59	15.24
	3.14	1.24	46.78	78.28	133.63	112.72	25.42
	1.57	1.48	68.05	93.49	236.78	169.32	38.18
	0.00	1.71	69.64	108.70	245.24	148.59	33.51
22.00 23.00	7.87	0.54	6.28	32.67	5.65	10.96	3.31
	6.30	0.77	15.94	47.92	25.18	33.80	8.83
	4.72	1.01	29.49	63.16	65.73	67.84	15.30
	3.15	1.24	46.95	78.40	134.34	113.14	25.51
	1.57	1.48	68.30	93.65	238.08	169.98	38.33
	0.00	1.72	69.90	108.89	246.62	149.18	33.64
23.00 24.00	7.89	0.54	6.30	32.70	5.67	11.00	3.32
	6.31	0.77	15.99	47.98	25.30	33.92	8.86
	4.73	1.01	29.59	63.26	66.06	68.09	15.35
	3.16	1.25	47.11	78.53	135.05	113.57	25.61
	1.58	1.48	68.54	93.81	239.38	170.64	38.48
	0.00	1.72	70.15	109.09	248.01	149.77	33.77
24.00 25.00	7.91	0.54	6.32	32.74	5.69	11.04	3.33
	6.32	0.77	16.04	48.04	25.42	34.04	8.88
	4.74	1.01	29.69	63.35	66.40	68.34	15.41
	3.16	1.25	47.27	78.66	135.77	114.00	25.71
	1.58	1.49	68.79	93.97	240.69	171.30	38.63
	0.00	1.72	70.41	109.28	249.40	150.36	33.91
25.00 26.00	7.92	0.54	6.33	32.77	5.72	11.07	3.34
	6.34	0.78	16.09	48.11	25.55	34.16	8.91
	4.75	1.01	29.79	63.45	66.74	68.59	15.47
	3.17	1.25	47.44	78.79	136.49	114.43	25.80
	1.58	1.49	69.03	94.13	242.00	171.96	38.78
	-0.00	1.73	70.67	109.47	250.80	150.96	34.04
26.00 27.00	7.94	0.54	6.35	32.80	5.74	11.11	3.35
	6.35	0.78	16.14	48.17	25.67	34.28	8.93
	4.76	1.01	29.89	63.54	67.08	68.84	15.52
	3.18	1.25	47.60	78.92	137.22	114.86	25.90
	1.59	1.49	69.28	94.29	243.31	172.63	38.93
	-0.00	1.73	70.93	109.66	252.21	151.55	34.17
27.00 28.00	7.95	0.54	6.37	32.83	5.77	11.15	3.36
	6.36	0.78	16.19	48.24	25.79	34.40	8.96
	4.77	1.02	29.99	63.64	67.42	69.09	15.58
	3.18	1.25	47.76	79.05	137.94	115.30	26.00
	1.59	1.49	69.52	94.45	244.63	173.29	39.08
	0.00	1.73	71.19	109.85	253.62	152.15	34.31
28.00 29.00	7.97	0.54	6.38	32.86	5.79	11.18	3.37
	6.38	0.78	16.23	48.30	25.91	34.53	8.98
	4.78	1.02	30.08	63.74	67.76	69.35	15.64
	3.19	1.26	47.93	79.17	138.67	115.73	26.10
	1.59	1.50	69.77	94.61	245.96	173.96	39.23
	0.00	1.73	71.45	110.05	255.03	152.75	34.44

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
29.00 30.00	7.99	0.54	6.40	32.90	5.82	11.22	3.38
	6.39	0.78	16.28	48.36	26.04	34.65	9.01
	4.79	1.02	30.18	63.83	68.11	69.60	15.69
	3.20	1.26	48.09	79.30	139.40	116.16	26.19
	1.60	1.50	70.02	94.77	247.28	174.62	39.38
	0.00	1.74	71.71	110.24	256.45	153.35	34.58
30.00 31.00	8.00	0.54	6.41	32.93	5.84	11.25	3.39
	6.40	0.78	16.33	48.43	26.16	34.77	9.03
	4.80	1.02	30.28	63.93	68.45	69.85	15.75
	3.20	1.26	48.26	79.43	140.13	116.60	26.29
	1.60	1.50	70.27	94.93	248.62	175.29	39.53
	0.00	1.74	71.98	110.43	257.88	153.95	34.71
31.00 32.00	8.02	0.54	6.43	32.96	5.86	11.29	3.40
	6.42	0.78	16.38	48.49	26.29	34.89	9.06
	4.81	1.02	30.38	64.03	68.80	70.10	15.81
	3.21	1.26	48.42	79.56	140.87	117.03	26.39
	1.60	1.50	70.52	95.09	249.96	175.96	39.68
	-0.00	1.74	72.24	110.62	259.31	154.55	34.85
32.00 33.00	8.04	0.54	6.45	32.99	5.89	11.33	3.41
	6.43	0.78	16.43	48.56	26.41	35.01	9.09
	4.82	1.02	30.48	64.12	69.15	70.36	15.87
	3.21	1.26	48.59	79.69	141.61	117.47	26.49
	1.61	1.51	70.76	95.25	251.30	176.63	39.83
	0.00	1.75	72.50	110.81	260.75	155.15	34.98
33.00 34.00	8.05	0.54	6.46	33.02	5.91	11.36	3.42
	6.44	0.78	16.48	48.62	26.54	35.13	9.11
	4.83	1.02	30.58	64.22	69.49	70.61	15.92
	3.22	1.27	48.76	79.81	142.35	117.91	26.59
	1.61	1.51	71.01	95.41	252.65	177.31	39.98
	0.00	1.75	72.76	111.01	262.19	155.75	35.12
34.00 35.00	8.07	0.54	6.48	33.06	5.94	11.40	3.43
	6.46	0.78	16.53	48.69	26.66	35.25	9.14
	4.84	1.03	30.68	64.31	69.84	70.87	15.98
	3.23	1.27	48.92	79.94	143.09	118.35	26.69
	1.61	1.51	71.26	95.57	254.00	177.98	40.13
	0.00	1.75	73.03	111.20	263.63	156.36	35.26
35.00 36.00	8.09	0.54	6.50	33.09	5.96	11.44	3.44
	6.47	0.79	16.58	48.75	26.79	35.38	9.16
	4.85	1.03	30.78	64.41	70.19	71.12	16.04

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	3.23	1.27	49.09	80.07	143.83	118.78	26.78
	1.62	1.51	71.51	95.73	255.36	178.65	40.28
	0.00	1.76	73.29	111.39	265.09	156.96	35.39
36.00 37.00	8.10	0.54	6.51	33.12	5.99	11.47	3.45
	6.48	0.79	16.63	48.81	26.91	35.50	9.19
	4.86	1.03	30.88	64.51	70.55	71.38	16.10
	3.24	1.27	49.26	80.20	144.58	119.22	26.88
	1.62	1.52	71.76	95.89	256.72	179.33	40.44
	-0.00	1.76	73.56	111.58	266.54	157.57	35.53
37.00 37.80	8.12	0.54	6.53	33.15	6.01	11.51	3.46
	6.49	0.79	16.67	48.87	27.03	35.61	9.21
	4.87	1.03	30.97	64.59	70.86	71.61	16.15
	3.25	1.27	49.41	80.31	145.26	119.62	26.97
	1.62	1.52	71.99	96.03	257.95	179.94	40.57
	0.00	1.76	73.79	111.76	267.86	158.12	35.65

Aleta 2:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 2 PI-07

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	17.20	m
Altura mínima total.....:	2.85	m
Altura máxima total.....:	11.25	m
Canto de Zapata..... :	1.50	m
Ancho coronacion ..... :	0.30	m
Talud trasdós..... :	15.00	%
Talud exterior..... :	0.00	%
Angulo muro-calzada .....:	90.00	°
Distancia muro-calzada.....:	0.00	m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1	
Angulo de talud trasdós....:	0.00	°

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00	t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00	°
Roz. Muro-tierras .....:	10.00	°
Coeficiente de roz.....:	0.50	
Tensión admisible .....:	5.00	Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	3.00	t/m²
Ph inclinado .....:	0.372	
Ph horizontal.....:	0.372	
Pv inclinado .....:	0.066	
Pv horizontal.....:	0.066	

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250	
Gc .....:	1.50	
Fyk (Kg/cm²).....:	5100	
Gs .....:	1.15	
Recubrimiento en Alzados...:	3	cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5	cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

-(s18H

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	1.59	7.01	1.24	9.01	3.01	7.01	21.82	9.01	31.46
1.00	2.00	1.50	2.08	8.76	1.54	12.85	4.08	8.76	26.34	12.85	40.96
2.00	3.00	2.50	2.57	10.70	1.89	17.59	5.54	10.70	32.50	17.59	55.78
3.00	4.00	3.50	3.06	12.81	2.26	23.33	7.31	12.81	39.29	23.33	73.73
4.00	5.00	4.50	3.55	15.09	2.66	30.13	9.15	15.09	45.33	30.13	89.99
5.00	6.00	5.50	4.04	17.56	3.10	38.10	11.58	17.56	53.30	38.10	114.23
6.00	7.00	6.50	4.52	20.20	3.56	47.31	14.39	20.20	61.90	47.31	142.40
7.00	8.00	7.50	5.01	23.02	4.06	57.86	17.21	23.02	69.45	57.86	167.20
8.00	9.00	8.50	5.50	26.02	4.59	69.82	20.82	26.02	79.23	69.82	203.12
9.00	10.00	9.50	5.99	29.19	5.15	83.30	24.39	29.19	87.76	83.30	234.32
10.00	11.00	10.50	6.48	32.54	5.74	98.36	28.91	32.54	98.71	98.36	278.93
11.00	12.00	11.50	6.97	36.07	6.36	115.11	33.32	36.07	108.22	115.11	317.24
12.00	13.00	12.50	7.45	39.77	7.01	133.62	38.85	39.77	120.33	133.62	371.47
13.00	14.00	13.50	7.94	43.66	7.70	153.99	44.95	43.66	133.09	153.99	431.50
14.00	15.00	14.50	8.43	47.72	8.41	176.29	50.81	47.72	144.11	176.29	482.41
15.00	16.00	15.50	8.92	51.95	9.16	200.63	58.07	51.95	158.04	200.63	553.53
16.00	17.00	16.50	9.41	56.37	9.94	227.07	64.99	56.37	170.94	227.07	613.43
17.00	17.20	17.10	9.70	59.10	10.42	243.99	70.23	59.10	179.55	243.99	666.19

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcomb = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	1.59	0.50	2.44	1.56	3.49	1.31	0.48	1.06	2.44
1.00	2.00	1.50	2.08	0.50	2.64	1.50	3.19	1.57	0.43	1.23	2.64
2.00	3.00	2.50	2.57	0.50	2.94	1.52	3.17	1.77	0.44	1.38	2.94
3.00	4.00	3.50	3.06	0.50	3.24	1.53	3.16	1.97	0.46	1.53	3.24
4.00	5.00	4.50	3.55	0.50	3.44	1.50	2.99	2.24	0.40	1.72	3.44
5.00	6.00	5.50	4.04	0.50	3.74	1.52	3.00	2.43	0.42	1.87	3.74
6.00	7.00	6.50	4.52	0.50	4.04	1.53	3.01	2.63	0.43	2.01	4.04
7.00	8.00	7.50	5.01	0.50	4.24	1.51	2.89	2.90	0.37	2.21	4.24
8.00	9.00	8.50	5.50	0.50	4.54	1.52	2.91	3.10	0.39	2.35	4.54
9.00	10.00	9.50	5.99	0.50	4.74	1.50	2.81	3.37	0.33	2.55	4.74
10.00	11.00	10.50	6.48	0.50	5.04	1.52	2.84	3.57	0.35	2.70	5.04
11.00	12.00	11.50	6.97	0.50	5.24	1.50	2.76	3.84	0.29	2.90	5.24
12.00	13.00	12.50	7.45	0.50	5.54	1.51	2.78	4.04	0.31	3.04	5.54
13.00	14.00	13.50	7.94	0.50	5.84	1.52	2.80	4.23	0.33	3.19	5.84
14.00	15.00	14.50	8.43	0.50	6.04	1.51	2.74	4.51	0.26	3.39	6.04
15.00	16.00	15.50	8.92	0.50	6.34	1.52	2.76	4.70	0.28	3.54	6.34
16.00	17.00	16.50	9.41	0.50	6.54	1.51	2.70	4.98	0.22	3.74	6.54
17.00	17.20	17.10	9.70	0.50	6.74	1.52	2.73	5.08	0.25	3.82	6.74

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52

Coeficiente global de seg. al vuelco 2.80

Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 5.08

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata

d = Canto útil (m)

Vd = Cortante de cálculo (t)

Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)

Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)

Us = Capacidad necesaria (t)

As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 93.60 t

d = 1.45 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	6.47	1.71	1.14	0.39	6.47	1.71	2.11	0.71
1.00	2.00	8.12	2.14	1.43	0.48	8.12	2.14	3.87	1.29
2.00	3.00	9.82	2.58	1.73	0.58	9.82	2.58	6.24	2.07
3.00	4.00	11.55	3.03	2.03	0.68	11.55	3.03	9.30	3.05
4.00	5.00	13.31	3.49	2.33	0.78	13.31	3.49	13.13	4.24
5.00	6.00	15.08	3.95	2.64	0.89	15.08	3.95	17.83	5.66
6.00	7.00	16.88	4.41	2.95	0.99	16.88	4.41	23.49	7.29
7.00	8.00	18.69	4.87	3.26	1.09	18.69	4.87	30.13	9.13
8.00	9.00	20.50	5.34	3.58	1.20	20.50	5.34	37.94	11.15
9.00	10.00	22.33	5.81	3.89	1.30	22.33	5.91	46.99	13.31
10.00	11.00	24.16	6.28	4.21	1.40	24.16	6.28	57.34	15.56
11.00	12.00	26.00	6.75	4.53	1.51	26.00	6.75	69.16	17.81
12.00	13.00	27.85	7.23	4.84	1.61	27.85	7.23	82.54	19.97
13.00	14.00	29.70	7.70	5.16	1.72	29.70	7.70	97.62	22.01
14.00	15.00	31.55	8.18	5.48	1.82	31.55	8.18	114.53	25.02
15.00	16.00	33.41	8.65	5.80	1.92	33.41	8.65	133.46	30.08
16.00	17.00	35.26	9.13	6.12	2.03	35.26	9.13	154.46	34.82
17.00	17.20	36.38	9.41	6.31	2.09	36.38	9.41	168.09	37.90

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	1.33	0.34	1.22	20.00	0.33	1.05	0.35
		1.06	0.38	2.03	22.57	0.83	2.31	0.75
		0.80	0.42	2.95	25.15	1.59	3.98	1.28
		0.53	0.46	3.98	27.72	2.65	6.03	1.90
		0.27	0.50	4.35	30.29	3.07	6.40	2.02
		0.00	0.54	4.35	32.86	3.07	5.89	1.88
1.00	2.00	1.74	0.35	1.46	20.79	0.46	1.39	0.46
		1.39	0.40	2.58	24.15	1.26	3.29	1.06
		1.04	0.46	3.90	27.51	2.55	5.85	1.84
		0.69	0.51	5.40	30.87	4.40	9.02	2.76
		0.35	0.56	6.29	34.23	5.66	10.48	3.19
		0.00	0.61	6.29	37.59	5.66	9.52	2.96
2.00	3.00	2.14	0.36	1.71	21.58	0.61	1.77	0.58
		1.71	0.43	3.18	25.73	1.80	4.41	1.41
		1.29	0.49	4.93	29.87	3.79	8.02	2.48
		0.86	0.56	6.98	34.02	6.71	12.53	3.73
		0.43	0.62	8.51	38.17	9.26	15.44	4.54
		0.00	0.69	8.51	42.32	9.26	13.88	4.20
3.00	4.00	2.55	0.38	1.96	22.37	0.78	2.19	0.72
		2.04	0.45	3.81	27.30	2.45	5.67	1.79
		1.53	0.53	6.07	32.24	5.33	10.48	3.17
		1.02	0.61	8.73	37.18	9.65	16.53	4.79
		0.51	0.68	11.02	42.11	14.02	21.26	6.02
		-0.00	0.76	11.02	47.05	14.02	18.96	5.58
4.00	5.00	2.96	0.39	2.23	23.15	0.98	2.65	0.86
		2.37	0.49	4.49	28.88	3.23	7.07	2.20
		1.77	0.57	7.39	34.60	7.20	13.23	3.92
		1.18	0.65	10.65	40.33	13.27	21.02	5.91
		0.59	0.74	13.81	46.05	20.07	27.94	7.60
		0.00	0.83	13.81	51.78	20.07	24.73	7.08
5.00	6.00	3.36	0.43	2.51	23.94	1.20	3.15	1.02
		2.69	0.50	5.20	30.45	4.14	8.60	2.64
		2.02	0.60	9.61	36.97	9.43	16.25	4.72
		1.35	0.70	12.73	43.48	17.64	26.00	7.10
		0.67	0.80	16.88	49.99	27.56	35.47	9.25
		0.00	0.91	16.88	56.51	27.56	31.19	8.67

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	3.77	0.41	2.80	24.73	1.45	3.68	1.19
		3.02	0.53	5.96	32.03	5.18	10.25	3.11
		2.26	0.64	10.02	39.33	12.05	19.55	5.55
		1.51	0.75	14.98	46.63	22.82	31.45	8.32
		0.75	0.87	20.24	53.93	36.61	43.84	10.94
		-0.00	0.98	20.24	61.24	36.61	38.35	10.35
7.00	8.00	4.18	0.43	3.10	25.52	1.72	4.25	1.36
		3.34	0.55	6.76	33.61	6.37	12.04	3.60
		2.51	0.68	11.53	41.70	15.07	23.12	6.42
		1.67	0.80	17.39	49.79	28.88	37.38	9.58
		0.84	0.93	23.88	57.88	47.37	53.06	12.64
		0.00	1.05	23.88	65.96	47.37	46.19	12.09
8.00	9.00	4.58	0.44	3.40	26.31	2.03	4.86	1.54
		3.67	0.58	7.61	35.18	7.72	13.94	4.11
		2.75	0.71	13.13	44.06	18.53	26.96	7.32
		1.83	0.85	19.97	52.94	35.87	43.78	10.86
		0.92	0.99	27.80	61.82	59.98	63.14	14.32
		0.00	1.13	27.80	70.69	59.98	54.72	13.88
9.00	10.00	4.99	0.45	3.72	27.09	2.36	5.50	1.74
		3.99	0.60	8.49	36.76	9.22	15.98	4.65
		2.99	0.75	14.82	46.43	22.46	31.07	8.24
		2.00	0.90	22.72	56.09	43.86	50.66	12.14
		1.00	1.05	32.01	65.76	74.57	74.07	16.70
		-0.00	1.20	32.01	75.42	74.57	63.94	15.71
10.00	11.00	5.40	0.46	4.05	27.88	2.72	6.17	1.94
		4.32	0.62	9.42	38.34	10.90	18.13	5.20
		3.24	0.79	16.61	48.79	26.87	35.45	9.18
		2.16	0.95	25.64	59.24	52.91	58.02	13.42
		1.08	1.11	36.50	69.70	91.29	85.87	19.36
		-0.00	1.27	36.50	80.15	91.29	73.85	17.55
11.00	12.00	5.81	0.47	4.39	28.67	3.12	6.88	2.15
		4.64	0.65	10.38	39.91	12.75	20.40	5.76
		3.48	0.82	18.49	51.15	31.79	40.10	10.13
		2.32	1.00	28.72	62.40	63.08	65.86	14.85
		1.16	1.17	41.07	73.64	109.44	97.75	22.04
		0.00	1.34	41.07	84.88	110.27	84.46	19.39
12.00	13.00	6.21	0.49	4.75	29.46	3.55	7.62	2.36
		4.97	0.67	11.39	41.49	14.75	22.80	6.34
		3.73	0.86	20.47	53.52	37.26	45.01	11.69

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	2.48	1.05	31.97	65.55	74.44	74.18	16.73
	1.24	1.23	45.90	77.58	129.78	110.39	24.89
	0.00	1.42	46.33	89.61	131.65	95.76	21.59
13.00 14.00	6.62	0.50	5.11	30.25	4.01	8.39	2.58
	5.30	0.70	12.44	43.06	17.02	25.31	6.94
	3.97	0.90	22.54	55.88	43.30	50.20	12.06
	2.65	1.09	35.39	68.70	87.04	82.99	18.71
	1.32	1.29	50.99	81.52	152.44	123.81	27.92
	-0.00	1.49	51.67	94.34	155.57	107.77	24.30
14.00 15.00	7.03	0.51	5.48	31.03	4.50	9.19	2.81
	5.62	0.72	13.54	44.64	19.45	27.95	7.54
	4.22	0.93	24.70	58.25	49.93	55.65	13.02
	2.81	1.14	38.97	71.85	100.96	92.28	20.81
	1.41	1.35	56.34	85.46	177.55	137.99	31.12
	-0.00	1.56	57.30	99.07	182.17	120.48	27.17
15.00 16.00	7.43	0.52	5.86	31.82	5.03	10.03	3.05
	5.95	0.75	14.67	46.22	22.09	30.70	8.16
	4.46	0.97	26.96	60.61	57.18	61.37	13.97
	2.97	1.19	42.72	75.01	116.24	102.05	23.01
	1.49	1.41	61.95	89.40	205.22	152.96	34.49
	0.00	1.64	63.21	103.79	211.58	133.90	30.19
16.00 17.00	7.84	0.54	6.25	32.61	5.60	10.90	3.29
	6.27	0.77	15.85	47.79	24.95	33.57	8.78
	4.70	1.01	29.31	62.98	65.08	67.36	15.19
	3.14	1.24	46.63	78.16	132.97	112.32	25.33
	1.57	1.48	67.82	93.34	235.58	169.71	38.04
	0.00	1.71	69.40	108.52	243.95	148.04	33.38
17.00 17.20	8.08	0.54	6.49	33.08	5.96	11.43	3.44
	6.47	0.79	16.57	48.74	28.77	35.36	9.16
	4.85	1.03	30.76	64.39	70.14	71.08	16.03
	3.23	1.27	49.06	80.05	143.71	118.71	26.77
	1.62	1.51	71.47	95.70	255.14	178.55	40.28
	-0.00	1.76	73.25	111.36	264.85	156.87	35.37

Aleta 3:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 3 PI-07

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	29.30 m
Altura mínima total.....:	11.25 m
Altura máxima total.....:	11.85 m
Canto de Zapata..... :	1.50 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	15.00 ª
Talud exterior..... :	0.00 ª
Angulo muro-calzada .....:	0.00 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	0 / 1
Angulo de talud trasdós....:	0.00 °

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	3.00 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	3.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.371
Kh horizontal.....:	0.371
Kv inclinado .....:	0.066
Kv horizontal.....:	0.066

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	9.76	59.66	10.52	247.49	78.52	59.66	179.21	247.49	796.93
1.00	2.00	1.50	9.78	59.86	10.55	248.72	79.83	59.86	184.40	248.72	821.78
2.00	3.00	2.50	9.80	60.05	10.59	249.95	80.09	60.05	182.45	249.95	820.59
3.00	4.00	3.50	9.82	60.24	10.62	251.18	80.35	60.24	182.75	251.18	822.02
4.00	5.00	4.50	9.84	60.44	10.66	252.41	80.61	60.44	183.06	252.41	823.45
5.00	6.00	5.50	9.86	60.64	10.69	253.65	80.87	60.64	183.36	253.65	824.89
6.00	7.00	6.50	9.88	60.83	10.73	254.90	81.13	60.83	183.67	254.90	826.32
7.00	8.00	7.50	9.90	61.03	10.76	256.14	81.40	61.03	183.97	256.14	827.76
8.00	9.00	8.50	9.92	61.22	10.80	257.40	81.66	61.22	184.28	257.40	829.19
9.00	10.00	9.50	9.94	61.42	10.83	258.65	83.00	61.42	187.25	258.65	851.99
10.00	11.00	10.50	9.97	61.62	10.86	259.91	83.27	61.62	187.56	259.91	853.46
11.00	12.00	11.50	9.99	61.82	10.90	261.17	83.54	61.82	187.87	261.17	854.94
12.00	13.00	12.50	10.01	62.01	10.93	262.44	84.90	62.01	190.85	262.44	878.15
13.00	14.00	13.50	10.03	62.21	10.97	263.71	85.17	62.21	191.17	263.71	879.65
14.00	15.00	14.50	10.05	62.41	11.00	264.99	85.46	62.41	191.48	264.99	881.16
15.00	16.00	15.50	10.07	62.61	11.04	266.27	85.71	62.61	191.80	266.27	882.67
16.00	17.00	16.50	10.09	62.81	11.07	267.55	85.98	62.81	189.79	267.55	881.26
17.00	18.00	17.50	10.11	63.01	11.11	268.84	86.26	63.01	190.10	268.84	882.77
18.00	19.00	18.50	10.13	63.21	11.14	270.14	86.53	63.21	190.41	270.14	884.28
19.00	20.00	19.50	10.15	63.41	11.18	271.43	86.80	63.41	190.72	271.43	885.78
20.00	21.00	20.50	10.17	63.61	11.22	272.73	87.08	63.61	191.03	272.73	887.29
21.00	22.00	21.50	10.19	63.81	11.25	274.04	88.48	63.81	194.06	274.04	911.12
22.00	23.00	22.50	10.21	64.01	11.29	275.35	88.76	64.01	194.37	275.35	912.67
23.00	24.00	23.50	10.23	64.21	11.32	276.66	89.04	64.21	194.69	276.66	914.21
24.00	25.00	24.50	10.25	64.41	11.36	277.98	89.31	64.41	195.00	277.98	915.76
25.00	26.00	25.50	10.27	64.61	11.39	279.30	89.59	64.61	195.32	279.30	917.30
26.00	27.00	26.50	10.29	64.81	11.43	280.62	91.02	64.81	198.37	280.62	941.63
27.00	28.00	27.50	10.31	65.02	11.46	281.95	91.30	65.02	198.69	281.95	943.21
28.00	29.00	28.50	10.33	65.22	11.50	283.28	91.59	65.22	199.01	283.28	944.79
29.00	29.30	29.15	10.35	65.35	11.52	284.15	91.77	65.35	199.21	284.15	945.82

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmin	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	9.76	1.40	7.46	1.50	3.22	3.69	1.12	2.92	7.46
1.00	2.00	1.50	9.78	1.30	7.56	1.54	3.30	3.74	1.13	2.97	7.56
2.00	3.00	2.50	9.80	1.40	7.56	1.52	3.28	3.66	1.16	2.92	7.56
3.00	4.00	3.50	9.82	1.40	7.56	1.52	3.27	3.68	1.15	2.93	7.56
4.00	5.00	4.50	9.84	1.40	7.56	1.51	3.26	3.69	1.15	2.93	7.56
5.00	6.00	5.50	9.86	1.40	7.56	1.51	3.25	3.71	1.14	2.94	7.56
6.00	7.00	6.50	9.88	1.40	7.56	1.51	3.24	3.72	1.14	2.95	7.56
7.00	8.00	7.50	9.90	1.40	7.56	1.51	3.23	3.73	1.13	2.96	7.56
8.00	9.00	8.50	9.92	1.40	7.56	1.50	3.22	3.75	1.12	2.97	7.56
9.00	10.00	9.50	9.94	1.40	7.66	1.52	3.29	3.71	1.17	2.95	7.66
10.00	11.00	10.50	9.97	1.40	7.66	1.52	3.28	3.73	1.17	2.96	7.66
11.00	12.00	11.50	9.99	1.40	7.66	1.52	3.27	3.74	1.16	2.97	7.66
12.00	13.00	12.50	10.01	1.40	7.76	1.54	3.35	3.70	1.21	2.96	7.76
13.00	14.00	13.50	10.03	1.40	7.76	1.54	3.34	3.72	1.21	2.97	7.76
14.00	15.00	14.50	10.05	1.40	7.76	1.53	3.33	3.73	1.20	2.98	7.76
15.00	16.00	15.50	10.07	1.40	7.76	1.53	3.31	3.75	1.19	2.98	7.76
16.00	17.00	16.50	10.09	1.50	7.76	1.51	3.29	3.67	1.22	2.93	7.76
17.00	18.00	17.50	10.11	1.50	7.76	1.51	3.28	3.68	1.21	2.94	7.76
18.00	19.00	18.50	10.13	1.50	7.76	1.51	3.27	3.70	1.21	2.95	7.76
19.00	20.00	19.50	10.15	1.50	7.76	1.50	3.26	3.71	1.20	2.96	7.76
20.00	21.00	20.50	10.17	1.50	7.76	1.50	3.25	3.73	1.20	2.97	7.76
21.00	22.00	21.50	10.19	1.50	7.86	1.52	3.30	3.69	1.25	2.96	7.86
22.00	23.00	22.50	10.21	1.50	7.86	1.52	3.31	3.70	1.24	2.96	7.86
23.00	24.00	23.50	10.23	1.50	7.86	1.52	3.30	3.72	1.23	2.97	7.86
24.00	25.00	24.50	10.25	1.50	7.86	1.51	3.29	3.73	1.23	2.98	7.86
25.00	26.00	25.50	10.27	1.50	7.86	1.51	3.28	3.74	1.22	2.99	7.86
26.00	27.00	26.50	10.29	1.50	7.96	1.53	3.36	3.71	1.27	2.98	7.96
27.00	28.00	27.50	10.31	1.50	7.96	1.53	3.35	3.72	1.27	2.98	7.96
28.00	29.00	28.50	10.33	1.50	7.96	1.53	3.34	3.74	1.26	2.99	7.96
29.00	29.30	29.15	10.35	1.50	7.96	1.52	3.33	3.75	1.26	3.00	7.96

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco 3.29
Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 2.75

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 93.60 t
d = 1.45 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	69.22	49.86	33.83	10.11	69.22	49.86	125.61	28.37
1.00	2.00	69.27	50.14	34.02	10.16	69.27	50.14	126.47	28.52
2.00	3.00	69.31	50.42	34.21	10.21	69.31	50.42	127.14	28.67
3.00	4.00	69.88	50.70	34.41	10.26	69.88	50.70	127.80	28.82
4.00	5.00	69.93	50.99	34.60	10.31	69.93	50.99	128.47	28.97
5.00	6.00	69.97	51.27	34.80	10.36	69.97	51.27	129.14	29.12
6.00	7.00	70.54	51.56	35.00	10.41	70.54	51.56	129.82	29.27
7.00	8.00	70.59	51.84	35.19	10.46	70.59	51.84	130.50	29.43
8.00	9.00	70.64	52.13	35.39	10.51	70.64	52.13	131.18	29.58
9.00	10.00	71.20	52.42	35.59	10.56	71.20	52.42	131.86	29.73
10.00	11.00	71.25	52.71	35.79	10.61	71.25	52.71	132.54	29.89
11.00	12.00	71.30	53.00	35.99	10.66	71.30	53.00	133.23	30.04
12.00	13.00	71.87	53.29	36.19	10.71	71.87	53.29	133.92	30.20
13.00	14.00	71.92	53.58	36.39	10.76	71.92	53.58	134.61	30.35
14.00	15.00	71.98	53.88	36.60	10.82	71.98	53.88	135.31	30.51
15.00	16.00	72.54	54.17	36.80	10.87	72.54	54.17	136.00	30.67
16.00	17.00	72.60	54.47	37.00	10.92	72.60	54.47	136.70	30.83
17.00	18.00	72.65	54.77	37.21	10.97	72.65	54.77	137.41	30.98
18.00	19.00	73.22	55.06	37.42	11.02	73.22	55.06	138.11	31.14
19.00	20.00	73.27	55.36	37.62	11.07	73.27	55.36	138.82	31.30
20.00	21.00	73.33	55.66	37.83	11.13	73.33	55.66	139.53	31.46
21.00	22.00	73.90	55.97	38.04	11.18	73.90	55.97	140.25	31.62
22.00	23.00	73.95	56.27	38.25	11.23	73.95	56.27	140.96	31.79
23.00	24.00	74.53	56.57	38.46	11.28	74.53	56.57	141.68	31.95
24.00	25.00	74.58	56.88	38.67	11.33	74.58	56.88	142.40	32.11
25.00	26.00	74.64	57.18	38.88	11.39	74.64	57.18	143.13	32.27
26.00	27.00	75.21	57.49	39.09	11.44	75.21	57.49	143.85	32.44
27.00	28.00	75.27	57.80	39.30	11.49	75.27	57.80	144.58	32.60
28.00	29.00	75.32	58.11	39.52	11.54	75.32	58.11	145.32	32.77
29.00	29.30	75.36	58.31	39.65	11.58	75.36	58.31	145.79	32.88

A L Z A D O S

		Sección						
Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	8.13	0.54	6.54	33.18	6.03	11.54	3.47
		6.51	0.79	16.72	48.93	27.14	35.72	9.24
		4.88	1.03	31.06	64.68	71.19	71.84	16.20
		3.25	1.28	49.56	80.43	145.95	120.02	27.06
		1.63	1.52	72.22	96.18	259.21	180.56	40.71
		0.00	1.76	94.04	111.93	269.20	158.68	35.78
1.00	2.00	8.15	0.54	6.56	33.21	6.06	11.58	3.48
		6.52	0.79	16.77	49.00	27.28	35.85	9.26
		4.89	1.03	31.16	64.78	71.55	72.11	16.26
		3.26	1.28	49.73	80.56	146.73	120.48	27.17
		1.63	1.52	72.48	96.35	260.63	181.26	40.87
		-0.00	1.77	94.31	112.13	270.72	159.31	35.92
2.00	3.00	8.17	0.55	6.58	33.25	6.08	11.62	3.49
		6.53	0.79	16.82	49.06	27.41	35.97	9.29
		4.90	1.04	31.27	64.88	71.92	72.38	16.32
		3.27	1.28	49.90	80.69	147.51	120.94	27.27
		1.63	1.53	72.74	96.51	262.05	181.97	41.03
		0.00	1.77	94.59	112.33	272.24	159.94	36.06
3.00	4.00	8.18	0.55	6.59	33.28	6.11	11.65	3.50
		6.55	0.79	16.87	49.13	27.54	36.10	9.31
		4.91	1.04	31.37	64.98	72.29	72.64	16.38
		3.27	1.28	50.08	80.83	148.29	121.40	27.37
		1.64	1.53	73.03	96.68	263.48	182.67	41.19
		0.00	1.77	94.86	112.53	273.77	160.57	36.21
4.00	5.00	8.20	0.55	6.61	33.31	6.14	11.69	3.51
		6.56	0.79	16.93	49.19	27.67	36.23	9.34
		4.92	1.04	31.47	65.08	72.66	72.91	16.44

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
		3.28	1.28	50.25	80.96	149.08	121.85	27.48
		1.64	1.53	73.26	96.84	264.92	183.38	41.35
		-0.00	1.78	75.14	112.72	275.31	161.21	36.35
5.00	6.00	8.22	0.55	6.63	33.34	6.16	11.73	3.52
		6.58	0.79	16.98	49.26	27.81	36.36	9.37
		4.93	1.04	31.58	65.18	73.03	73.18	16.50
		3.29	1.29	50.43	81.09	149.87	122.31	27.58
		1.64	1.53	73.52	97.01	266.36	184.09	41.51
		0.00	1.78	75.41	112.92	276.85	161.84	36.49
6.00	7.00	8.24	0.55	6.64	33.38	6.19	11.77	3.53
		6.59	0.79	17.03	49.33	27.94	36.48	9.39
		4.94	1.04	31.68	65.27	73.40	73.44	16.56
		3.29	1.29	50.60	81.22	150.66	122.77	27.68
		1.65	1.54	73.78	97.17	267.80	184.79	41.67
		0.00	1.78	75.69	113.12	278.40	162.48	36.64
7.00	8.00	8.25	0.55	6.66	33.41	6.21	11.81	3.54
		6.60	0.80	17.08	49.39	28.07	36.61	9.42
		4.95	1.04	31.79	65.37	73.78	73.71	16.62
		3.30	1.29	50.77	81.36	151.46	123.24	27.79
		1.65	1.54	74.05	97.34	269.25	185.50	41.83
		-0.00	1.79	75.97	113.32	279.95	163.11	36.78
8.00	9.00	8.27	0.55	6.68	33.44	6.24	11.85	3.55
		6.62	0.80	17.13	49.46	28.21	36.74	9.45
		4.96	1.04	31.89	65.47	74.15	73.98	16.68
		3.31	1.29	50.95	81.49	152.26	123.70	27.89
		1.65	1.54	74.31	97.50	270.71	186.22	41.99
		0.00	1.79	76.25	113.52	281.51	163.75	36.92
9.00	10.00	8.29	0.55	6.70	33.48	6.27	11.88	3.56
		6.63	0.80	17.19	49.52	28.34	36.87	9.47
		4.97	1.05	32.00	65.57	74.53	74.25	16.74
		3.31	1.29	51.13	81.62	153.06	124.16	28.00
		1.66	1.54	74.57	97.67	272.17	186.93	42.15
		0.00	1.79	76.53	113.72	283.09	164.39	37.07
10.00	11.00	8.30	0.55	6.71	33.51	6.29	11.92	3.57
		6.64	0.80	17.24	49.59	28.48	37.00	9.50
		4.98	1.05	32.10	65.67	74.91	74.52	16.80
		3.32	1.30	51.30	81.75	153.86	124.63	28.10
		1.66	1.55	74.84	97.83	273.64	187.64	42.31
		-0.00	1.79	76.80	113.91	284.65	165.04	37.21

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
11.00	12.00	8.32	0.55	6.73	33.54	6.32	11.96	3.58
		6.66	0.80	17.29	49.66	28.61	37.13	9.53
		4.99	1.05	32.21	65.77	75.28	74.79	16.86
		3.33	1.30	51.48	81.88	154.67	125.09	28.21
		1.66	1.55	75.10	98.00	275.11	188.36	42.47
		0.00	1.80	77.08	114.11	286.22	165.68	37.36
12.00	13.00	8.34	0.55	6.75	33.58	6.35	12.00	3.59
		6.67	0.80	17.34	49.72	28.75	37.25	9.55
		5.00	1.05	32.31	65.87	75.66	75.06	16.93
		3.34	1.30	51.65	82.02	155.48	125.56	28.31
		1.67	1.55	75.37	98.16	276.58	189.08	42.63
		0.00	1.80	77.36	114.31	287.80	166.32	37.50
13.00	14.00	8.36	0.55	6.76	33.61	6.37	12.04	3.60
		6.68	0.80	17.40	49.79	28.88	37.38	9.58
		5.01	1.05	32.42	65.97	76.05	75.33	16.99
		3.34	1.30	51.83	82.15	156.29	126.02	28.42
		1.67	1.55	75.63	98.33	278.06	189.79	42.80
		-0.00	1.80	77.64	114.51	289.39	166.97	37.65
14.00	15.00	8.37	0.55	6.78	33.64	6.40	12.08	3.61
		6.70	0.80	17.45	49.85	29.02	37.51	9.61
		5.02	1.05	32.52	66.07	76.43	75.60	17.05
		3.35	1.30	52.01	82.28	157.11	126.49	28.52
		1.67	1.56	75.90	98.49	279.55	190.51	42.96
		-0.00	1.81	77.92	114.71	290.98	167.61	37.80
15.00	16.00	8.39	0.55	6.80	33.67	6.43	12.12	3.62
		6.71	0.80	17.50	49.92	29.16	37.64	9.63
		5.03	1.06	32.63	66.17	76.81	75.87	17.11
		3.36	1.31	52.18	82.41	157.93	126.96	28.63
		1.68	1.56	76.16	98.66	281.04	191.24	43.12
		0.00	1.81	78.21	114.91	292.58	168.28	37.94
16.00	17.00	8.41	0.55	6.82	33.71	6.45	12.15	3.63
		6.73	0.80	17.55	49.99	29.30	37.77	9.66
		5.04	1.06	32.73	66.27	77.23	76.15	17.17
		3.36	1.31	52.36	82.59	158.75	127.43	28.73
		1.68	1.56	76.43	98.82	282.54	191.96	43.28
		0.00	1.81	78.49	115.10	294.19	168.91	38.09
17.00	18.00	8.42	0.55	6.83	33.74	6.48	12.19	3.64
		6.74	0.81	17.61	50.05	29.43	37.90	9.69
		5.05	1.06	32.84	66.37	77.58	76.42	17.23

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	3.37	1.31	52.54	82.68	159.57	127.90	28.84
	1.68	1.56	76.70	98.99	284.04	192.68	43.45
	-0.00	1.82	78.77	115.30	295.80	169.56	38.23
18.00 19.00	8.44	0.55	6.85	33.77	6.51	12.23	3.65
	6.75	0.81	17.66	50.12	29.57	38.03	9.71
	5.06	1.06	32.95	66.46	77.97	76.69	17.29
	3.38	1.31	52.72	82.81	160.40	128.37	28.95
	1.69	1.57	76.97	99.16	285.55	193.41	43.61
	0.00	1.82	79.05	115.50	297.41	170.21	38.38
19.00 20.00	8.46	0.55	6.87	33.81	6.53	12.27	3.66
	6.77	0.81	17.71	50.19	29.71	38.16	9.74
	5.07	1.06	33.05	66.56	78.36	76.97	17.36
	3.38	1.31	52.89	82.94	161.23	128.84	29.05
	1.69	1.57	77.23	99.32	287.06	194.14	43.78
	0.00	1.82	79.34	115.70	299.03	170.87	38.53
20.00 21.00	8.47	0.55	6.89	33.84	6.56	12.31	3.68
	6.78	0.81	17.76	50.25	29.85	38.29	9.77
	5.08	1.06	33.16	66.66	78.75	77.24	17.42
	3.39	1.32	53.07	83.07	162.06	129.31	29.16
	1.69	1.57	77.50	99.49	288.58	194.86	43.94
	-0.00	1.83	79.62	115.90	300.66	171.52	38.68
21.00 22.00	8.49	0.55	6.90	33.87	6.59	12.35	3.69
	6.79	0.81	17.82	50.32	29.99	38.42	9.79
	5.10	1.06	33.27	66.76	79.14	77.52	17.48
	3.40	1.32	53.25	83.21	162.89	129.79	29.27
	1.70	1.57	77.77	99.65	290.11	195.59	44.10
	0.00	1.83	79.91	116.10	302.29	172.18	38.82
22.00 23.00	8.51	0.56	6.92	33.91	6.61	12.39	3.70
	6.81	0.81	17.87	50.38	30.13	38.56	9.82
	5.11	1.07	33.37	66.86	79.53	77.79	17.54
	3.40	1.32	53.43	83.34	163.73	130.26	29.37
	1.70	1.58	78.04	99.82	291.64	196.33	44.27
	0.00	1.83	80.19	116.29	303.93	172.83	38.97
23.00 24.00	8.53	0.56	6.94	33.94	6.64	12.43	3.71
	6.82	0.81	17.92	50.45	30.27	38.69	9.85
	5.12	1.07	33.48	66.96	79.93	78.07	17.60
	3.41	1.32	53.61	83.47	164.57	130.74	29.48
	1.71	1.58	78.31	99.98	293.17	197.06	44.43
	-0.00	1.83	80.48	116.49	305.58	173.49	39.12

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
24.00 25.00	8.54	0.56	6.96	33.97	6.67	12.47	3.72
	6.83	0.81	17.98	50.52	30.41	38.82	9.87
	5.13	1.07	33.59	67.06	80.32	78.34	17.67
	3.42	1.33	53.79	83.60	165.41	131.21	29.59
	1.71	1.58	78.58	100.15	294.71	197.79	44.60
	0.00	1.84	80.76	116.69	307.24	174.15	39.27
25.00 26.00	8.56	0.56	6.97	34.01	6.70	12.51	3.73
	6.85	0.81	18.03	50.58	30.55	38.95	9.90
	5.14	1.07	33.69	67.16	80.72	78.62	17.73
	3.42	1.33	53.97	83.74	166.26	131.69	29.69
	1.71	1.58	78.85	100.31	296.25	198.53	44.77
	0.00	1.84	81.05	116.89	309.89	174.81	39.42
26.00 27.00	8.58	0.56	6.99	34.04	6.72	12.55	3.74
	6.86	0.81	18.08	50.65	30.70	39.08	9.93
	5.15	1.07	33.80	67.26	81.11	78.90	17.79
	3.43	1.33	54.15	83.87	167.11	132.17	29.80
	1.72	1.59	79.12	100.48	297.80	199.27	44.93
	-0.00	1.84	81.33	117.09	310.55	175.47	39.57
27.00 28.00	8.59	0.56	7.01	34.07	6.75	12.59	3.75
	6.88	0.82	18.14	50.71	30.84	39.21	9.96
	5.16	1.07	33.91	67.36	81.51	79.18	17.85
	3.44	1.33	54.33	84.00	167.96	132.65	29.91
	1.72	1.59	79.39	100.64	299.36	200.00	45.10
	0.00	1.85	81.62	117.28	312.22	176.14	39.72
28.00 29.00	8.61	0.56	7.02	34.10	6.78	12.63	3.76
	6.89	0.82	18.19	50.78	30.98	39.35	9.98
	5.17	1.08	34.02	67.46	81.91	79.46	17.92
	3.44	1.33	54.51	84.13	168.81	133.13	30.02
	1.72	1.59	79.67	100.81	300.92	200.74	45.27
	0.00	1.85	81.91	117.48	313.89	176.80	39.87
29.00 29.30	8.62	0.56	7.04	34.13	6.80	12.68	3.77
	6.90	0.82	18.22	50.82	31.07	39.43	10.00
	5.17	1.08	34.09	67.52	82.17	79.63	17.96
	3.45	1.33	54.63	84.22	169.37	133.44	30.09
	1.72	1.59	79.84	100.91	301.94	201.22	45.37
	-0.00	1.85	82.10	117.61	314.98	177.23	39.96

Aleta 4:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 4 PI-07

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	18.70	m
Altura minima total.....:	2.10	m
Altura máxima total.....:	11.25	m
Canto de Zapata..... :	1.50	m
Ancho coronacion ..... :	0.30	m
Talud trasdós..... :	15.00	%
Talud exterior..... :	0.00	%
Angulo muro-calzada .....:	90.00	°
Distancia muro-calzada.....:	0.00	m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1	
Angulo de talud trasdós....:	0.00	°

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00	t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00	°
Roz. Muro-tierras .....:	10.00	°
Coeficiente de roz.....:	0.50	
Tensión admisible .....:	5.00	Kg/cm²
Sibrecarga terraplén..... :	3.00	t/m²
Kh inclinado .....:	0.372	
Kh horizontal.....:	0.372	
Kv inclinado .....:	0.066	
Kv horizontal.....:	0.066	

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250	
Gc .....:	1.50	
Fyk (Kg/cm²).....:	5100	
Gs .....:	1.15	
Recubrimiento en Alzados...:	3	cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5	cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	0.84	4.66	0.82	4.66	1.64	4.66	14.61	4.66	17.45
1.00	2.00	1.50	1.33	6.14	1.08	7.30	2.49	6.14	19.28	7.30	26.30
2.00	3.00	2.50	1.82	7.81	1.38	10.70	3.44	7.81	23.54	10.70	34.80
3.00	4.00	3.50	2.31	9.65	1.70	14.97	4.76	9.65	29.39	14.97	48.23
4.00	5.00	4.50	2.80	11.67	2.06	20.18	6.38	11.67	35.67	20.18	64.63
5.00	6.00	5.50	3.29	13.87	2.45	26.42	8.07	13.87	41.65	26.42	79.59
6.00	7.00	6.50	3.78	16.25	2.86	33.78	10.31	16.25	49.31	33.78	102.04
7.00	8.00	7.50	4.27	18.80	3.31	42.35	12.93	18.80	57.60	42.35	128.29
8.00	9.00	8.50	4.76	21.53	3.80	52.21	15.97	21.53	64.90	52.21	151.50
9.00	10.00	9.50	5.25	24.44	4.31	63.45	18.96	24.44	74.37	63.45	185.25
10.00	11.00	10.50	5.74	27.53	4.85	76.16	22.33	27.53	82.65	76.16	214.66
11.00	12.00	11.50	6.23	30.80	5.43	90.42	26.61	30.80	93.23	90.42	256.86
12.00	13.00	12.50	6.72	34.24	6.04	106.32	31.40	34.24	104.57	106.32	304.20
13.00	14.00	13.50	7.21	37.86	6.69	123.96	36.05	37.86	114.37	123.96	344.78
14.00	15.00	14.50	7.69	41.66	7.39	143.41	41.87	41.66	126.82	143.41	402.03
15.00	16.00	15.50	8.18	45.64	8.05	164.76	47.49	45.64	137.61	164.76	450.69
16.00	17.00	16.50	8.67	49.80	8.78	188.10	54.44	49.80	151.23	188.10	518.78
17.00	18.00	17.50	9.16	54.13	9.54	213.52	61.08	54.13	162.99	213.52	576.24
18.00	18.70	18.35	9.58	57.95	10.27	236.82	67.44	57.95	176.11	236.82	633.69

H = Altura (m) de la seccion en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	0.84	0.50	2.00	1.57	3.74	1.00	0.46	0.83	2.00
1.00	2.00	1.50	1.33	0.50	2.30	1.57	3.60	1.20	0.48	0.98	2.30
2.00	3.00	2.50	1.82	0.50	2.50	1.51	3.25	1.45	0.43	1.15	2.50
3.00	4.00	3.50	2.31	0.50	2.80	1.52	3.22	1.65	0.45	1.30	2.80
4.00	5.00	4.50	2.80	0.50	3.10	1.54	3.20	1.85	0.46	1.45	3.10
5.00	6.00	5.50	3.29	0.50	3.30	1.50	3.01	2.12	0.41	1.63	3.30
6.00	7.00	6.50	3.78	0.50	3.60	1.52	3.02	2.32	0.42	1.78	3.60
7.00	8.00	7.50	4.27	0.50	3.90	1.53	3.03	2.52	0.44	1.93	3.90
8.00	9.00	8.50	4.76	0.50	4.10	1.51	2.90	2.79	0.38	2.12	4.10
9.00	10.00	9.50	5.25	0.50	4.40	1.52	2.92	2.99	0.39	2.27	4.40
10.00	11.00	10.50	5.74	0.50	4.60	1.50	2.82	3.26	0.33	2.47	4.60
11.00	12.00	11.50	6.23	0.50	4.90	1.51	2.84	3.46	0.35	2.61	4.90
12.00	13.00	12.50	6.72	0.50	5.20	1.53	2.86	3.65	0.37	2.76	5.20
13.00	14.00	13.50	7.21	0.50	5.40	1.51	2.78	3.93	0.31	2.96	5.40
14.00	15.00	14.50	7.69	0.50	5.70	1.52	2.80	4.12	0.33	3.11	5.70
15.00	16.00	15.50	8.18	0.50	5.90	1.51	2.74	4.40	0.26	3.31	5.90
16.00	17.00	16.50	8.67	0.50	6.20	1.52	2.76	4.60	0.28	3.46	6.20
17.00	18.00	17.50	9.16	0.50	6.40	1.51	2.70	4.87	0.22	3.66	6.40
18.00	18.70	18.35	9.58	0.50	6.60	1.50	2.68	5.09	0.19	3.82	6.60

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.51

Coeficiente global de seg. al vuelco .:..... 2.80

Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 5.09

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata

d = Canto útil (m)

Vd = Cortante de cálculo (t)

Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)

Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)

Us = Capacidad necesaria (t)

As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 93.60 t

d = 1.45 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	4.19	1.12	0.75	0.25	4.19	1.12	0.58	0.19
1.00	2.00	5.77	1.53	1.03	0.35	5.77	1.53	1.58	0.53
2.00	3.00	7.44	1.97	1.32	0.44	7.44	1.97	3.08	1.03
3.00	4.00	9.16	2.42	1.62	0.54	9.16	2.42	5.13	1.71
4.00	5.00	10.91	2.87	1.92	0.65	10.91	2.87	7.84	2.58
5.00	6.00	12.70	3.34	2.23	0.75	12.70	3.34	11.27	3.66
6.00	7.00	14.52	3.80	2.55	0.85	14.52	3.80	15.52	4.97
7.00	8.00	16.35	4.28	2.87	0.96	16.35	4.28	20.66	6.49
8.00	9.00	18.20	4.75	3.18	1.07	18.20	4.75	26.79	8.22
9.00	10.00	20.05	5.23	3.51	1.17	20.05	5.23	33.99	10.15
10.00	11.00	21.92	5.71	3.83	1.28	21.92	5.71	42.38	12.24
11.00	12.00	23.80	6.19	4.15	1.38	23.80	6.19	52.04	14.44
12.00	13.00	25.68	6.68	4.48	1.49	25.68	6.68	63.08	16.70
13.00	14.00	27.57	7.16	4.80	1.60	27.57	7.16	75.62	18.91
14.00	15.00	29.46	7.65	5.13	1.70	29.46	7.65	89.80	20.97
15.00	16.00	31.35	8.13	5.45	1.81	31.35	8.13	105.72	23.84
16.00	17.00	33.25	8.62	5.78	1.92	33.25	8.62	123.53	27.66
17.00	18.00	35.16	9.11	6.11	2.02	35.16	9.11	143.38	32.33
18.00	18.70	36.78	9.52	6.39	2.11	36.78	9.52	161.98	36.53

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	0.70	0.32	0.88	18.79	0.18	0.61	0.20
		0.56	0.34	1.27	20.15	0.36	1.11	0.37
		0.42	0.36	1.69	21.52	0.60	1.74	0.57
		0.28	0.38	1.93	22.88	0.76	2.08	0.68
		0.14	0.41	1.93	24.24	0.76	1.96	0.65
		0.00	0.43	1.93	25.61	0.76	1.85	0.61
1.00	2.00	1.11	0.33	1.10	19.58	0.28	0.88	0.29
		0.89	0.37	1.76	21.73	0.64	1.85	0.61
		0.67	0.40	2.49	23.89	1.18	3.11	1.01
		0.44	0.43	3.30	26.04	1.92	4.65	1.48
		0.22	0.47	3.44	28.19	2.06	4.60	1.47
		0.00	0.50	3.44	30.34	2.06	4.27	1.38
2.00	3.00	1.52	0.35	1.33	20.37	0.39	1.20	0.40
		1.22	0.39	2.29	23.31	1.02	2.75	0.89
		0.91	0.44	3.38	26.26	2.01	4.82	1.53
		0.61	0.48	4.63	29.20	3.40	7.37	2.29
		0.30	0.53	5.23	32.14	4.17	8.20	2.55
		0.00	0.57	5.23	35.08	4.17	7.50	2.36
3.00	4.00	1.93	0.36	1.57	21.16	0.53	1.56	0.52
		1.54	0.42	2.86	24.89	1.50	3.80	1.22
		1.16	0.47	4.37	28.62	3.09	6.83	2.13
		0.77	0.53	6.12	32.36	5.41	10.61	3.21
		0.39	0.59	7.30	36.09	7.22	12.70	3.81
		0.00	0.65	7.30	39.82	7.22	11.49	3.52
4.00	5.00	2.33	0.37	1.83	21.95	0.69	1.96	0.64
		1.87	0.44	3.47	26.47	2.09	4.99	1.58
		1.40	0.51	5.46	30.99	4.48	9.15	2.80
		0.93	0.58	7.79	35.51	8.02	14.36	4.22
		0.47	0.65	9.66	40.04	11.36	18.08	5.22
		0.00	0.72	9.66	44.56	11.36	16.19	4.83
5.00	6.00	2.74	0.38	2.09	22.74	0.87	2.40	0.79
		2.19	0.46	4.13	28.05	2.81	6.32	1.98
		1.65	0.55	6.64	33.36	6.18	11.75	3.52
		1.10	0.63	9.62	38.67	11.28	18.60	5.32
		0.55	0.71	12.31	43.98	16.73	24.33	6.76
		0.00	0.79	12.31	49.30	16.73	21.61	6.28

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	3.15	0.39	2.36	23.53	1.08	2.88	0.94
		2.52	0.49	4.82	29.63	3.64	7.78	2.41
		1.89	0.58	7.91	35.73	8.22	14.64	4.30
		1.26	0.68	11.62	41.83	15.26	23.33	6.47
		0.63	0.77	15.24	47.93	23.45	31.42	8.38
		0.00	0.87	15.24	54.03	23.45	27.73	7.82
7.00	8.00	3.56	0.41	2.65	24.32	1.31	3.40	1.10
		2.85	0.51	5.56	31.21	4.62	9.37	2.86
		2.13	0.62	9.27	38.10	10.64	17.80	5.11
		1.42	0.73	13.78	44.99	20.02	28.55	7.68
		0.71	0.83	18.45	51.88	31.69	39.37	10.05
		0.00	0.94	18.45	58.77	31.69	34.53	9.47
8.00	9.00	3.97	0.42	2.94	25.11	1.57	3.95	1.27
		3.17	0.54	6.34	32.79	5.73	11.09	3.34
		2.38	0.66	10.74	40.47	13.45	21.23	5.97
		1.59	0.78	16.12	48.15	25.62	34.24	8.92
		0.79	0.89	21.95	55.83	41.56	48.17	11.75
		-0.00	1.01	21.95	63.51	41.56	42.03	11.18
9.00	10.00	4.37	0.43	3.24	25.90	1.86	4.54	1.45
		3.50	0.56	7.17	34.37	7.00	12.94	3.85
		2.62	0.69	12.29	42.84	16.69	24.94	6.85
		1.75	0.82	18.62	51.31	32.13	40.41	10.19
		0.87	0.96	25.74	59.78	53.22	57.82	13.45
		-0.00	1.09	25.74	68.25	53.22	50.22	12.95
10.00	11.00	4.78	0.44	3.56	26.69	2.18	5.16	1.64
		3.83	0.59	8.03	35.95	8.42	14.91	4.37
		2.87	0.73	13.94	45.21	20.37	28.92	7.76
		1.91	0.87	21.29	54.47	39.61	47.06	11.48
		0.96	1.02	29.80	63.72	66.79	68.33	15.41
		-0.00	1.16	29.80	72.98	66.79	59.10	14.77
11.00	12.00	5.19	0.46	3.88	27.48	2.53	5.82	1.83
		4.15	0.61	8.94	37.53	10.01	17.01	4.91
		3.11	0.77	15.68	47.57	24.54	33.17	8.69
		2.08	0.92	24.12	57.62	48.12	54.18	12.76
		1.04	1.08	34.16	67.67	82.43	79.70	17.97
		0.00	1.23	34.16	77.72	82.43	68.67	16.60
12.00	13.00	5.60	0.47	4.22	28.27	2.91	6.51	2.04
		4.48	0.64	9.88	39.11	11.78	19.22	5.47
		3.36	0.80	17.52	49.94	29.21	37.69	9.64

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	2.24	0.97	27.12	60.78	57.73	61.79	14.04
	1.12	1.14	38.70	71.62	99.88	91.57	20.65
	0.00	1.31	38.79	82.46	100.27	78.94	18.45
13.00 14.00	6.00	0.48	4.57	29.06	3.32	7.23	2.25
	4.80	0.66	10.87	40.68	13.73	21.56	6.05
	3.60	0.84	19.45	52.31	34.40	42.47	10.60
	2.40	1.02	30.29	63.94	68.49	69.88	15.76
	1.20	1.20	43.40	75.57	119.12	103.85	23.42
	-0.00	1.38	43.72	87.20	120.44	89.91	20.29
14.00 15.00	6.41	0.49	4.92	29.85	3.77	7.99	2.47
	5.13	0.68	11.90	42.26	15.86	24.02	6.63
	3.85	0.88	21.47	54.68	40.16	47.53	11.57
	2.56	1.07	33.63	67.10	80.48	78.45	17.69
	1.28	1.26	48.37	79.52	140.63	116.89	26.36
	0.00	1.45	48.92	91.93	143.09	101.58	22.91
15.00 16.00	6.82	0.50	5.29	30.64	4.25	8.78	2.70
	5.46	0.71	12.98	43.84	18.19	26.60	7.24
	4.09	0.91	23.59	57.05	46.50	52.85	12.53
	2.73	1.12	37.13	70.26	93.75	87.51	19.73
	1.36	1.32	53.60	83.46	164.53	130.71	29.47
	-0.00	1.53	54.41	96.67	168.37	113.96	25.70
16.00 17.00	7.23	0.52	5.67	31.43	4.76	9.60	2.93
	5.78	0.73	14.09	45.42	20.73	29.30	7.85
	4.34	0.95	25.81	59.42	53.44	58.45	13.49
	2.89	1.17	40.81	73.42	108.36	97.06	21.89
	1.45	1.38	59.09	87.41	190.94	145.32	32.77
	0.00	1.60	60.19	101.41	196.39	127.05	28.65
17.00 18.00	7.64	0.53	6.05	32.21	5.31	10.46	3.17
	6.11	0.76	15.25	47.00	23.48	32.12	8.47
	4.58	0.99	28.11	61.79	61.03	64.32	14.50
	3.05	1.22	44.64	76.57	124.38	107.10	24.15
	1.53	1.45	64.84	91.36	219.99	160.70	36.24
	0.00	1.67	66.25	106.15	227.32	140.85	31.76
18.00 18.70	7.98	0.54	6.39	32.89	5.81	11.21	3.37
	6.39	0.78	16.27	48.34	26.00	34.61	9.00
	4.79	1.02	30.15	63.80	67.99	69.51	15.67
	3.19	1.26	48.04	79.26	139.16	116.02	26.16
	1.60	1.50	69.94	94.72	246.84	174.40	39.33
	0.00	1.74	71.63	110.17	255.98	153.15	34.53

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Paso Inferior 0.8)

- **Estado límite de Equilibrio:**

Se comprueba según el artículo 41 de la Instrucción EHE, que bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento), teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones, es decir que el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras sea mayor o igual que el de las acciones desestabilizadoras.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Solicitaciones Normales:**

Se comprueba según el artículo 42 de la Instrucción EHE, que el máximo momento flector de cálculo ya mayorado, tanto positivo como negativo (M_d) , en cada una de las secciones de la estructura es inferior al momento flector último obtenido a partir de las armaduras realmente dispuestas (M_u) :

En la página 898 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en la estructura para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estado límite de Inestabilidad:**

El estado límite de inestabilidad según el artículo 43 de la Instrucción EHE concierne exclusivamente a soportes aislados y estructuras aporticadas y reticulares donde los efectos de segundo orden no puedan ser despreciadas. Con esta comprobación se justifica que la estructura no presenta condiciones de inestabilidad global ni local, a nivel de sus elementos constitutivos, ni resulta sobrepasada la capacidad resistente de las distintas secciones de dichos elementos.

Debido a que la esbeltez del hastial es menor de 35, no se considera necesaria la comprobación de este estado límite, tal y como dice la Instrucción EHE.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Cortante:**

Se comprueba la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, tal y como se especifica en el artículo 44 de la Instrucción EHE, es decir mediante el método general de cálculo de Bielas y Tirantes. Para ello es necesario comprobar que el esfuerzo máximo de cortante es inferior al esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma e inferior también al esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

En la página 898 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en la estructura para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estado límite de Agotamiento por torsión en elementos lineales:**

El estado de agotamiento por torsión se comprueba tal y como se especifica en el artículo 45 de la Instrucción EHE. Para ello es necesario que el momento torsor de cálculo en la sección sea inferior a los momentos torsores que pueden resistir las bielas comprimidas de hormigón, las armaduras transversales y las armaduras longitudinales.

Al no ser un elemento lineal no es necesario comprobar el estado límite de agotamiento por torsión.

- **Estado Límite de Punzonamiento:**

Según el artículo 46 de la Instrucción EHE es necesario comprobar la resistencia a los efectos transversales producidos por cargas concentradas actuando en losas sin armadura transversal. No será necesario disponer armadura de punzonamiento si se verifica que la tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico no supera la tensión máxima resistente en dicho perímetro.

No es necesaria la comprobación del punzonamiento.

- **Estado Límite de Agotamiento por Esfuerzo Rasante:**

El estado límite de agotamiento por rasante es, según el artículo 47 de la Instrucción EHE, el debido al esfuerzo rasante producido por la solicitación tangencial a la que se ve sometida una junta entre hormigones.

No es necesaria la comprobación por esfuerzo rasante.

- **Estado límite de Fatiga:**

Según el artículo 48 de la Instrucción EHE, en los elementos estructurales sometidos a acciones variables repetidas significativas, podría ser necesario comprobar que el efecto de dichas acciones no compromete su seguridad durante el periodo de servicio previsto.

Para la tipología de esta estructura no es necesario comprobar el estado límite de fatiga.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (Paso Inferior 0.8)

– **Estado límite de Fisuración:**

El estado límite de fisuración se comprueba tal y como se especifica en el artículo 49 de la Instrucción EHE. Para ello se ha considerado un ambiente del tipo IIa, según el apartado 8.2.1, comprobándose que la apertura de fisura w_k es menor que la permitida para este tipo de ambiente (tabla 49.2.4).

En la página 898 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en la estructura para que cumpla con los diferente estados límite.

– **Estados límite de Deformación y de Vibraciones:**

Se comprueban los estados límite de deformación y de vibraciones según los artículos 50 y 51 de la instrucción EHE.

Debido a la rigidez y esbeltez de la tipología estructural elegida, las deformaciones que se producen no implican valores de importancia como para tener en cuenta este tipo de estudios.

4.4 Paso inferior peatonal en la Estación de Lleida

4.4 PASO INFERIOR PEATONAL EN LA ESTACIÓN DE LLEIDA

ÍNDICE

- CÁLCULOS
  - CÁLCULO DE LA LOSA SUPERIOR BAJO EL ANDÉN 1
  - CÁLCULO DE LA LOSA SUPERIOR BAJO EL ANDÉN 2
  - CÁLCULO DE LA ZONA BAJO VÍAS 1 Y 2
  - FASE 1 DE EXCAVACIÓN
  - ESTADO DEFINITIVO
  - CÁLCULO DE PANTALLAS BAJO ANDENES
  - CÁLCULO DE LA ZONA BAJO LA TOPERA
  - FASE 1 DE EXCAVACIÓN
  - ESTADO DEFINITIVO
  - CÁLCULO DE LOS ACCESOS
  - CÁLCULO DE PANTALLAS CON CLAVA DE 0,50 M
  - CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN
  - PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

CÁLCULOS

CÁLCULO DE LA LOSA SUPERIOR BAJO EL ANDÉN 1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

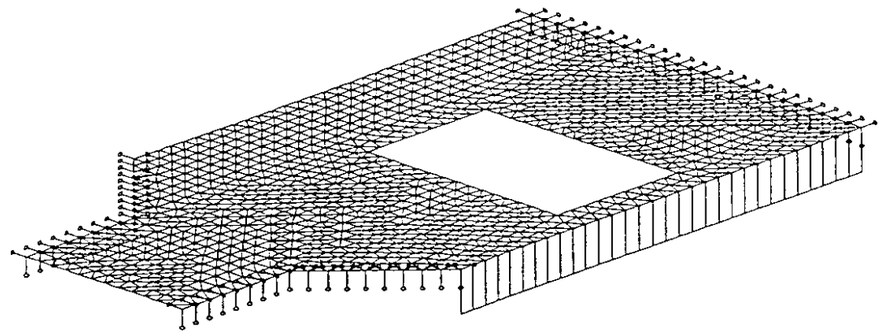
LOSA ANDÉN 1.

Fecha:

Hoja:

CARGAS

- Permanentes
  - g_1 Peso propio hormigón $\rho_H = 2{,}50\ Tm/m^3$
  - g_2 Andén sobre losa $\rho = 2{,}30\ Tm/m^3$, $h = 0{,}15\ m$ $\Rightarrow 0{,}35\ Tm/m^2$
- Variables
  - q Sobrecarga de uso $q = 0{,}400\ Tm/m^2$



Fecha: 22-07-2000	Hora: 12:26:23	Página: 171
ROBOTV5 v. 4.4 PEDELTA, S.L.-Javier Jordán (c) Copyright RobcBAT 1985 - 1999 (ANDEN1.DIM) LAMINA: , Escala= 1:110		4038
Caso : #5 : ELU 1		STATI

MODELO DE CÁLCULO

```
CARActerísticas
 HORMIGON
  RO=2.50136
  21A1949 EP=0.6
  1978A2008 EB=0.6 HH=0.95

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 1 5A10 12 28A42 54A68 97A120 RX RY RZ

RIGidas
 1077 ENLace 13
 1068 ENLace 14
 1059 ENLace 69
 1060 ENLace 70
 1061 ENLace 71
 1062 ENLace 72
 1063 ENLace 73
 1064 ENLace 74
 1065 ENLace 75
 1066 ENLace 76
 1067 ENLace 77
 1069 ENLace 78
 1070 ENLace 79
 1071 ENLace 80
 1072 ENLace 81
 1073 ENLace 82
 1074 ENLace 83
 1075 ENLace 84
 1076 ENLace 85
 1078 ENLace 86
 1079 ENLace 87
 1080 ENLace 88
 1081 ENLace 89
 1082 ENLace 90
 1083 ENLace 91
 1084 ENLace 92
 1085 ENLace 93
 1086 ENLace 94
 1087 ENLace 95
 1088 ENLace 96
 1058 ENLace 10
 1089 ENLace 12

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   21A1949 1978A2008 PZ MEnos
  NUDos
   15A18 148A161 170A183 FZ=-0.124

CASo # 2 PESO TIERRAS
  ELEmentos
   21A1949 PZ=-0.38
  NUDos
   15A18 148A161 170A183 FZ=-0.92

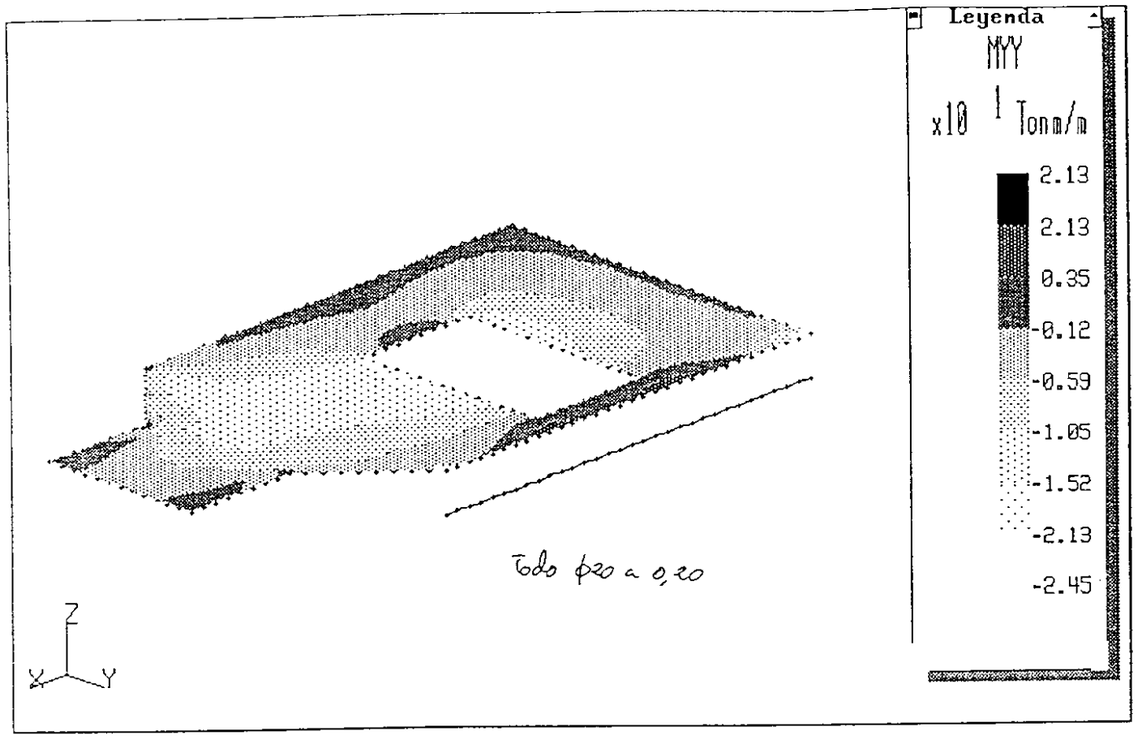
CASo # 3 SOBRECARGA
  ELEmentos
   21A1949 PZ=-0.4
  NUDos
   15A18 148A161 170A183 FZ=-0.165

 COMbinación # 4 ELS 1
  1 1 2 1 3 0.7
```

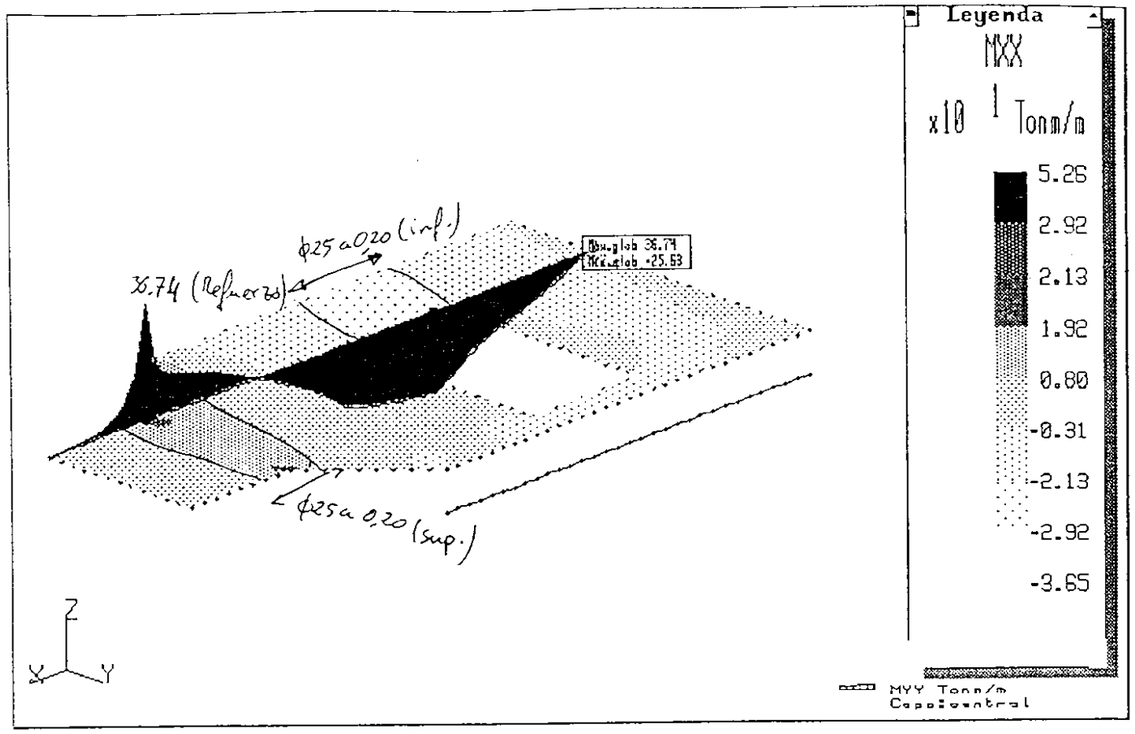


```
 COMbinación # 5 ELU 1
  1 1.35 2 1.35 3 1.5

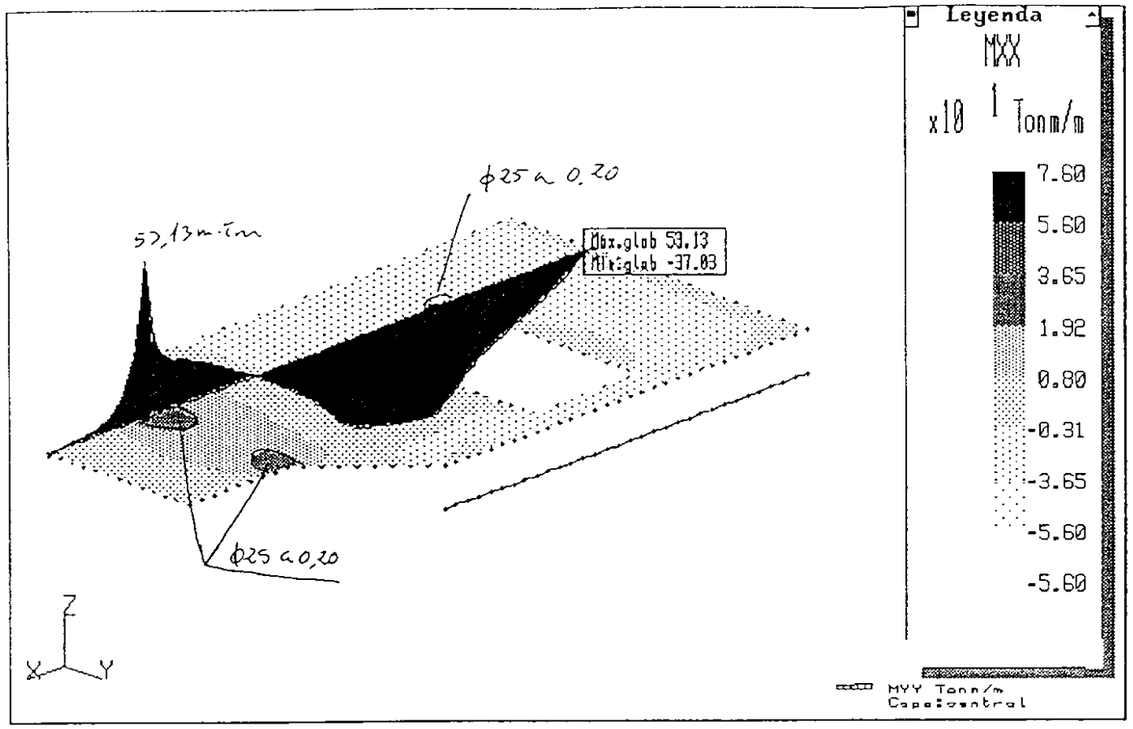
FIN
```


Leyenda
MYY
x10 1 Tonm/m
2.13
2.13
0.35
-0.12
-0.59
-1.05
-1.52
-2.13
-2.45
Todo ϕ20 a 0,20
Z
X
Y

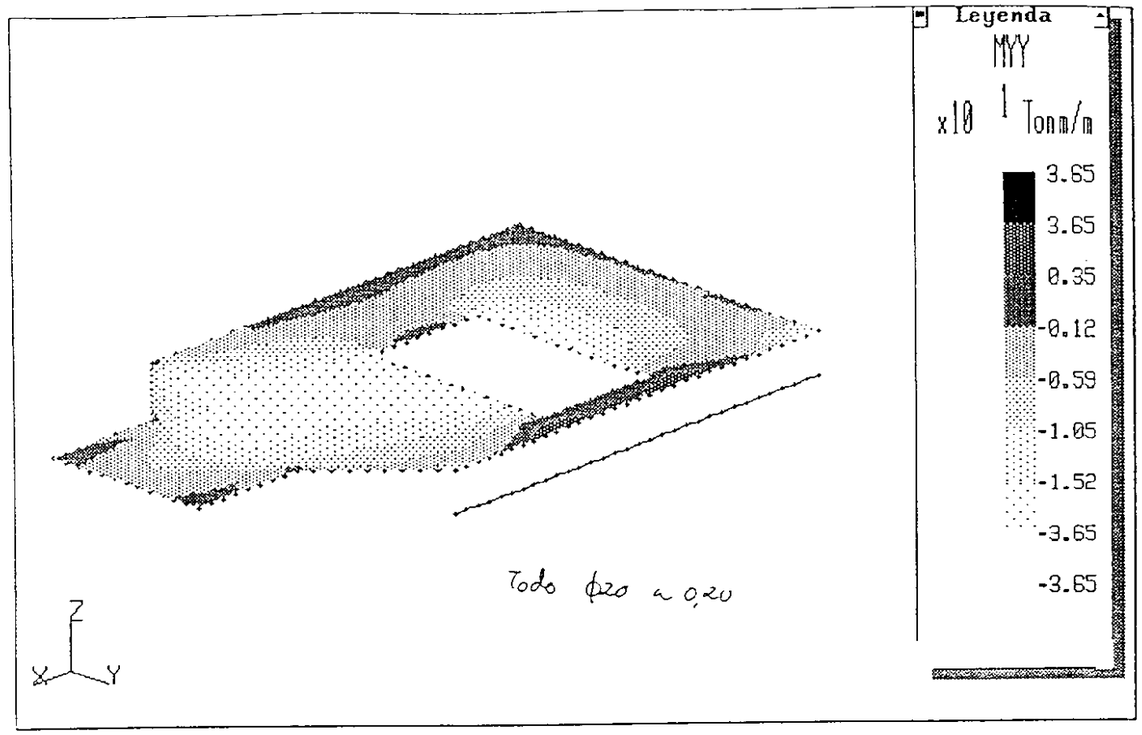
ELS


Leyenda
MXX
x10 1 Tonm/m
5.26
2.92
2.13
1.92
0.80
-0.31
-2.13
-2.92
-3.65
ϕ25 a 0,20 (inf.)
36.74 (Refuerzo)
ϕ25 a 0,20 (sup.)
Z
X
Y
MYY Tonm/m
Capa central

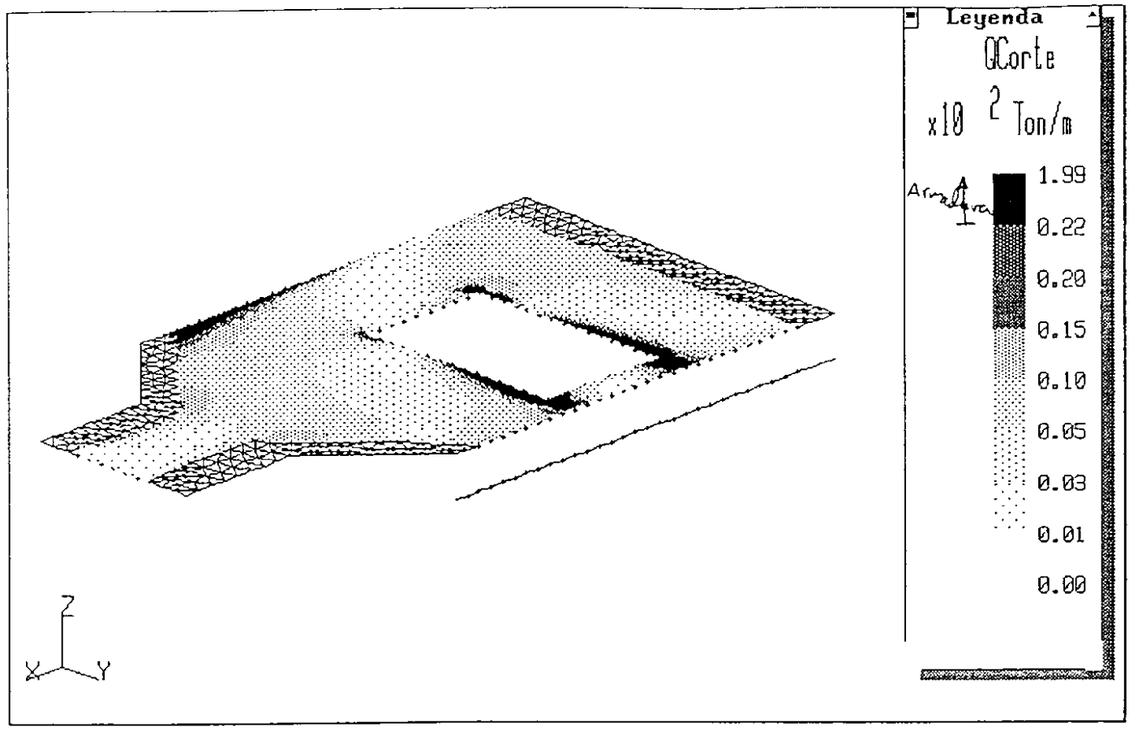
ELS.

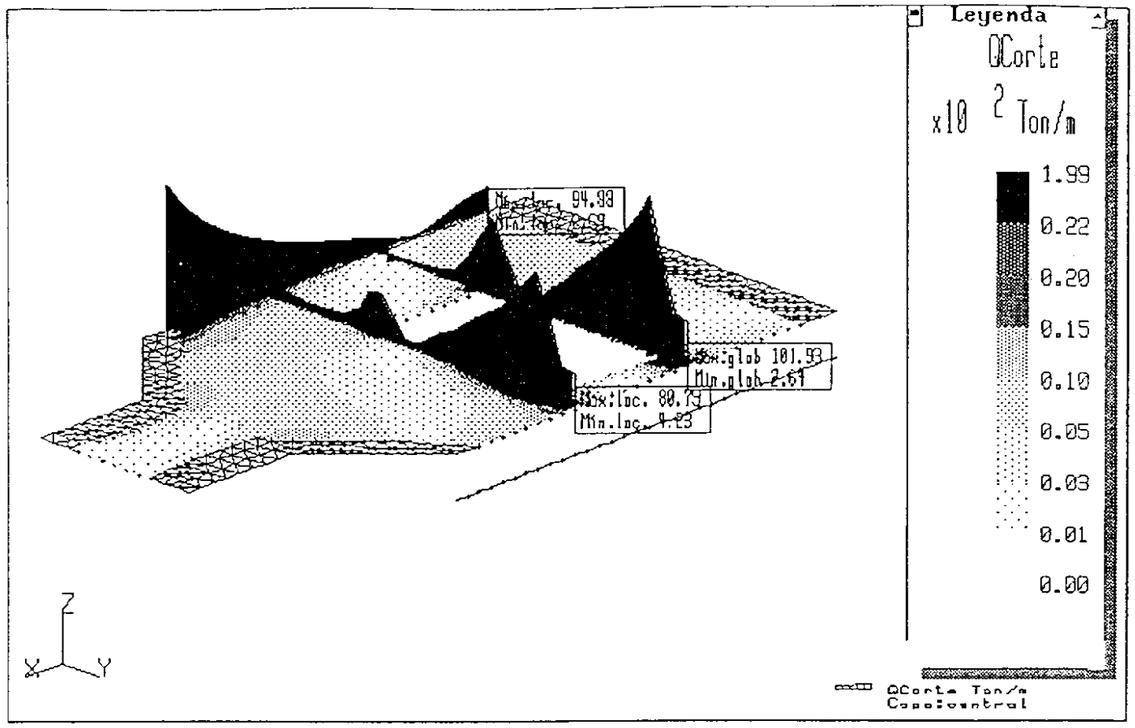

Leyenda
MXX
x10 1 Tonm/m
7.60
5.60
3.65
1.92
0.80
-0.31
-3.65
-5.60
-5.60
ϕ25 a 0,20
53,13m·Tm
ϕ25 a 0,20
Max.glob 53.13
Min.glob -37.03
Z
Y
MYY Tonm/m
Capa:central

ELU.


Leyenda
MYY
x10 1 Tonm/m
3.65
3.65
0.35
-0.12
-0.59
-1.05
-1.52
-3.65
-3.65
Todo ϕ20 a 0,20
Z
Y

ELU





ELU. CORTANTE.

Desplazamiento de nudos - Extremos globales

Resultados individuales

Caso 2
1A5
Nudo todo
1A1089

Caso	Nudo	UZ (m)
TOTAL MAX		0.00000
Caso		2
Nudo		43
TOTAL MIN		-0.00111
Caso		2
Nudo		144

DESPLAZAMIENTOS máximos

$\frac{\delta_i}{L} = \frac{1,1}{925} = \frac{1}{840} < \frac{1}{300}$ ✓

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR $\phi 25$ a 0,20

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.60000
INERCIA	(m4)	=	.01800
CANTO	(m)	=	.600
V_SUP	(m)	=	.300
V_INF	(m)	=	.300
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	19.15	Curvatura (m-1)=	.000309
Mcrac,neg	(mT)	=	-18.48	Curvatura (m-1)=	-.000299
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)=	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.55	24.54	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	55.99
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.09
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.021959
DEFORM. HORMIGON		=	.002078
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000200	8.60	.00007	.00004	.357	80.89
.000399	6.80	.00010	.00012	.250	251.32
.000599	7.13	.00012	.00021	.203	436.96
.001198	12.28	.00020	.00046	.170	956.02
.002595	25.93	.00042	.00101	.163	2111.70
.003993	39.43	.00065	.00154	.164	3240.27
.005390	52.59	.00090	.00207	.166	4343.01
.006787	54.16	.00103	.00271	.151	4434.78
.008185	54.56	.00114	.00336	.139	4434.78
.009582	54.87	.00125	.00402	.130	4434.78
.010980	55.11	.00135	.00469	.123	4434.78
.012377	55.31	.00145	.00536	.117	4434.78
.013774	55.47	.00154	.00603	.112	4434.78
.015172	55.60	.00164	.00671	.108	4434.78
.016569	55.71	.00173	.00738	.104	4434.78
.017967	55.80	.00182	.00806	.101	4434.78
.019364	55.88	.00191	.00874	.099	4434.78
.020762	55.95	.00200	.00942	.096	4434.78

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. LOSA. ϕ25 a 0,20

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 6180.02	A (cm2) = 1487.73
Xg (cm)= 30.73	Xg (cm) = 12.40
I (cm4)= 1909233.67	I (cm4) = 390253.22

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00	d' (cm) = 0.00
As (cm2)= 24.54	d (cm) = 55.00
Diámetro (mm)= 25.00	
Separación (cm)= 20.00	
Recubrimiento (cm)= 3.75	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 300	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -28.96	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00 Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 29.20
Mfis (tm)= 18.89

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1500.00
Tens_sr (kp/cm2) = 1512.68
Tens_s (kp/cm2) = 2338.09

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.000924
Sm (mm) = 191.41
Wk (mm) = 0.30

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR $\phi 20$ a 0,20

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.60000
INERCIA	(m4)	=	.01800
CANTO	(m)	=	.600
V_SUP	(m)	=	.300
V_INF	(m)	=	.300
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	18.74	Curvatura (m-1)=	.000307
Mcrac,neg	(mT)	=	-18.31	Curvatura (m-1)=	-.000300
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)=	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.55	15.71	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	36.51
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.07
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.020947
DEFORM. HORMIGON		=	.001521
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000190	8.08	.00007	.00004	.355	78.18
.000381	5.97	.00009	.00012	.246	242.74
.000571	5.32	.00011	.00021	.189	432.68
.001143	8.28	.00017	.00046	.146	968.46
.002476	17.34	.00033	.00103	.135	2155.98
.003809	26.45	.00051	.00158	.135	3322.03
.005141	35.17	.00070	.00213	.135	4434.78
.006474	35.46	.00079	.00278	.121	4434.78
.007807	35.67	.00087	.00343	.111	4434.78
.009140	35.84	.00095	.00408	.104	4434.78
.010473	35.98	.00102	.00474	.098	4434.78
.011806	36.09	.00109	.00540	.093	4434.78
.013139	36.17	.00116	.00607	.088	4434.78
.014472	36.25	.00122	.00674	.085	4434.78
.015805	36.32	.00129	.00740	.082	4434.78
.017138	36.37	.00135	.00808	.079	4434.78
.018471	36.43	.00141	.00875	.076	4434.78
.019804	36.48	.00147	.00942	.074	4434.78

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. LOSA SUPERIOR. ϕ20 a 0,20

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 6115.24	A (cm2) = 1137.47
Xg (cm)= 30.47	Xg (cm) = 10.17
I (cm4)= 1870669.84	I (cm4) = 266670.66

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00	d' (cm) = 0.00
As (cm2)= 15.71	d (cm) = 55.00
Diámetro (mm)= 20.00	
Separación (cm)= 20.00	
Recubrimiento (cm)= 4.00	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 300	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -28.96	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00	Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 21.30	
Mfis (tm)= 18.35	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1500.00
Tens_sr (kp/cm2) = 2263.00
Tens_s (kp/cm2) = 2626.97

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.000826
Sm (mm) = 215.48
Wk (mm) = 0.30

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. REFUERZO DE NEGATIVOS ESTRECHAMIENTO. (LOSA)

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 6355.27	A (cm2) = 1740.63
Xg (cm)= 30.49	Xg (cm) = 13.43
I (cm4)= 2020510.67	I (cm4) = 503711.79

ARMADURAS.

As' (cm2)= 15.71	d' (cm) = 5.00
As (cm2)= 32.72	d (cm) = 55.00
Diámetro (mm)= 25.00	
Separación (cm)= 15.00	
Recubrimiento (cm)= 3.75	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 300	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -28.96	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00	Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 36.74	
Mfis (tm)= 19.83	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

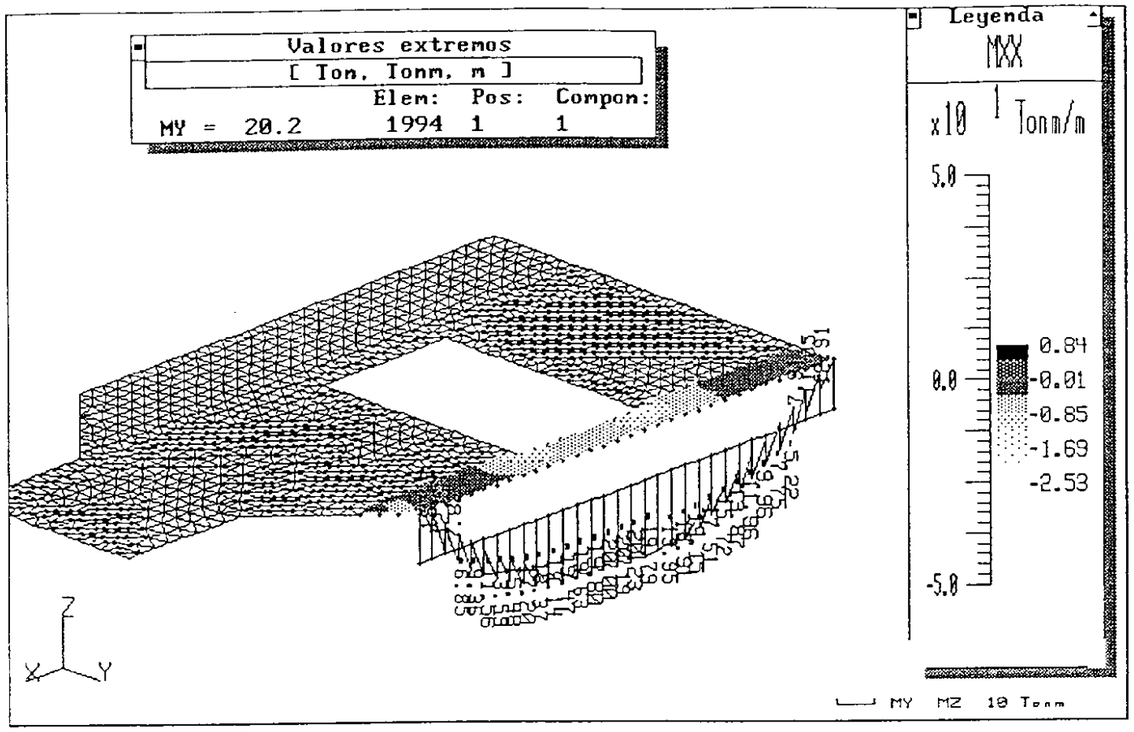
CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1500.00
Tens_sr (kp/cm2) = 1200.66
Tens_s (kp/cm2) = 2224.31

RESULTADOS.

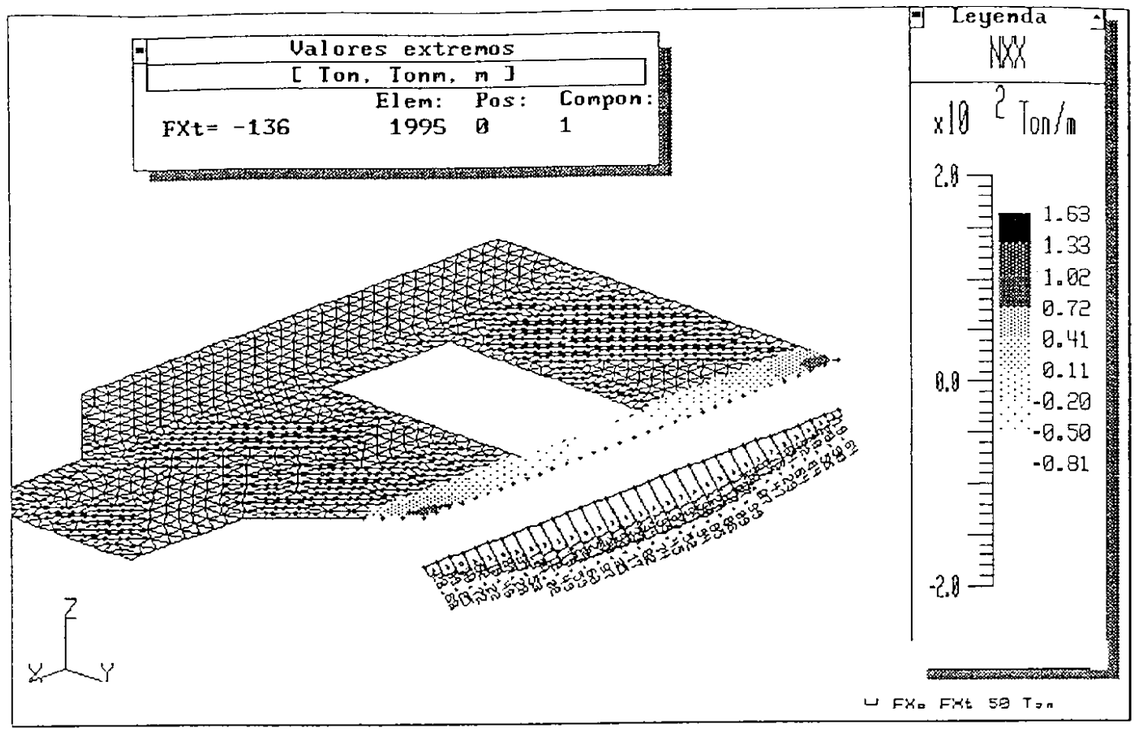
Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.00095
Sm (mm) = 162.30
Wk (mm) = 0.26 $< 0,30$ mm ✓



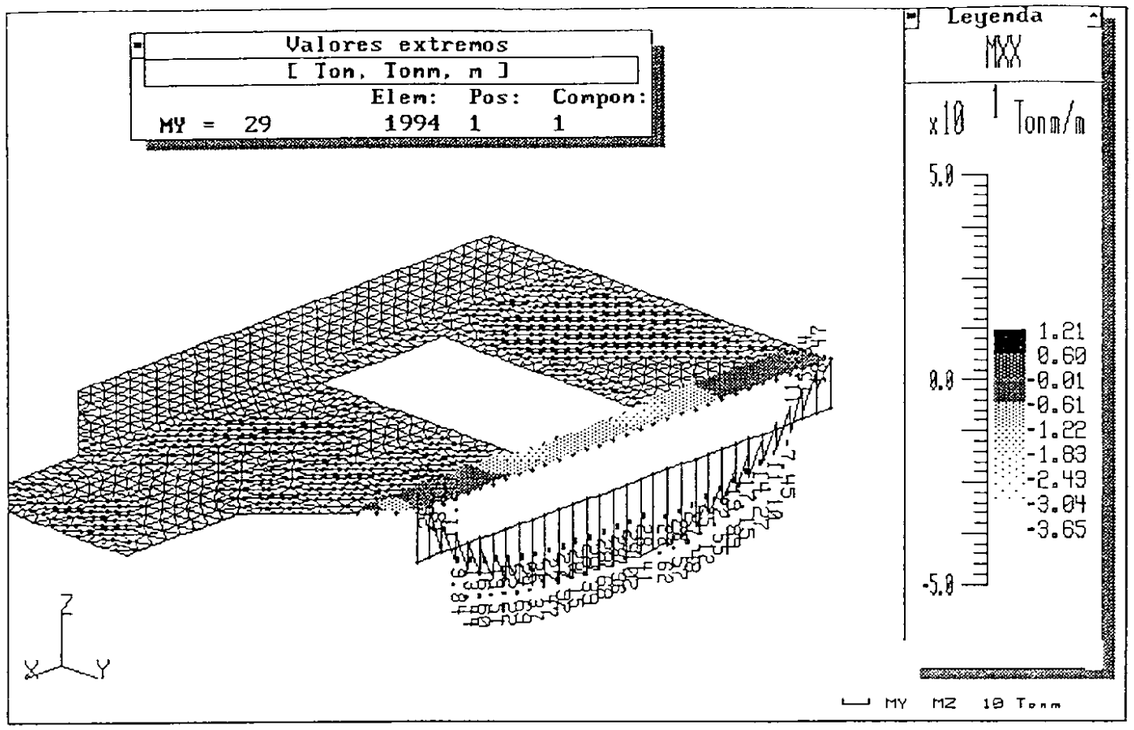
ELS FLEXIÓN

VIGA DE BORDE.

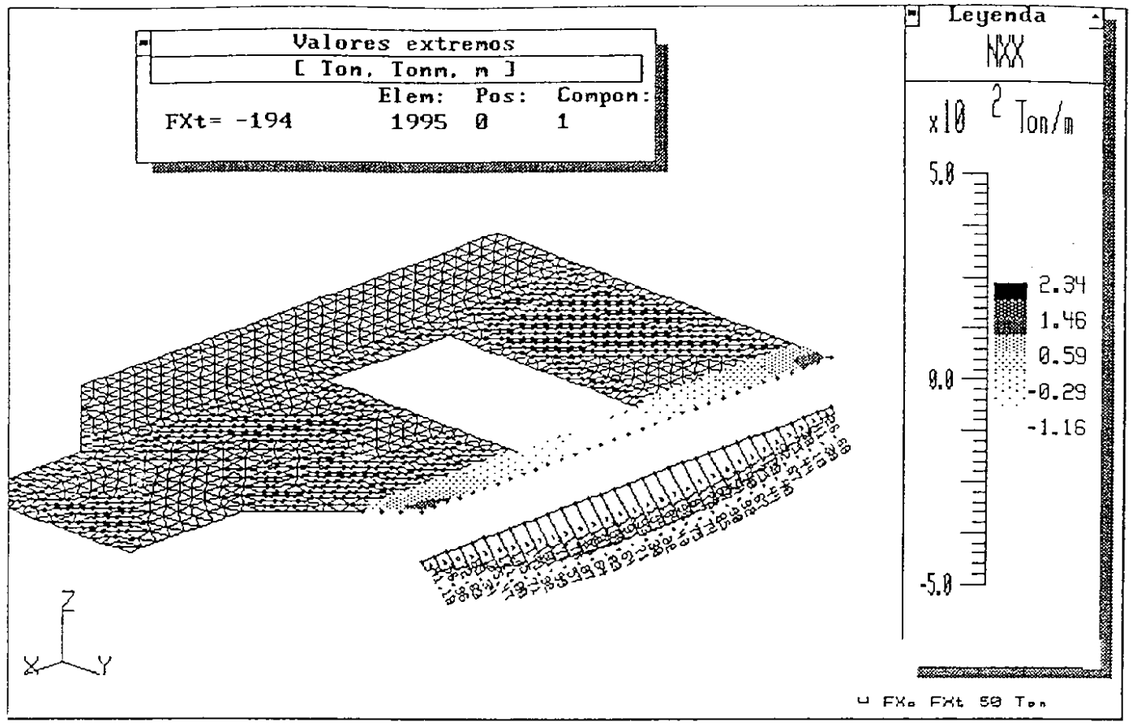


ELS. AXIL (FLEXIÓN)

VIGA DE BORDE

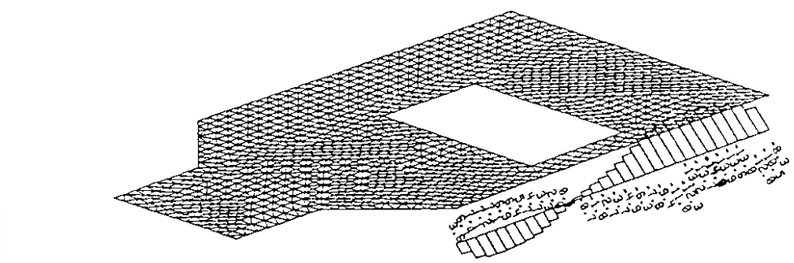


ELU VIGA DE BORDE.
FLEXIÓN.



ELU. AXIL (FLEXIÓN)
VIGA DE BORDE.

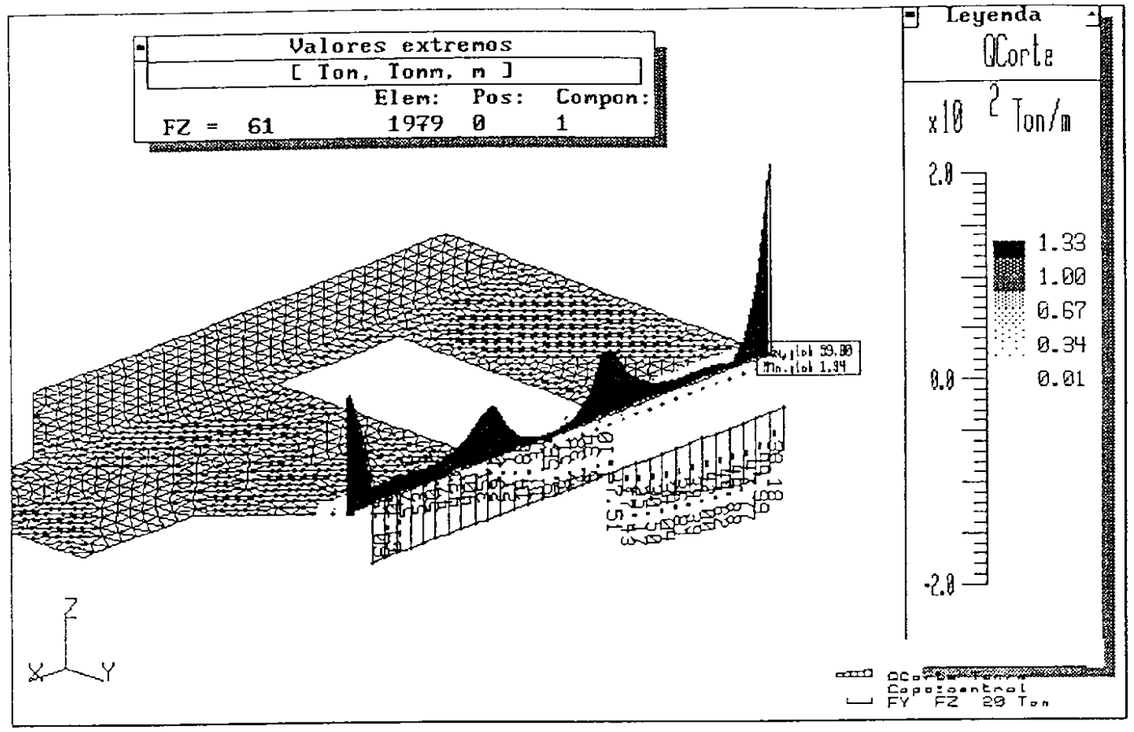
ELU. TORSIÓN EN VIGA DE BORDE.



Z
X Y

MX 5 Tonm

Fecha: 21-02-2001	Hora: 16:41:59	Página: 569
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta,sl.-Juan Sobrino 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ANCENI.DIM) LAMINA: , Escala= 1:140		
Caso : #5 : ELU ! Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos: Co
MX = 14	2002	0 1



ELU. CORTANTE EN VIGA DE BORDE.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

ANDÉN 1

Fecha:

Hoja:

ESFUERZOS EN LA VIGA DE BORDE

* FLECTOR

$$M \simeq N \cdot z + M_{LOSA} + M_{VIGA} = \begin{cases} M_k = 136 \cdot 0{,}78 + 25 \cdot 0{,}60 + 20{,}2 = 141{,}3 \text{ m·Tm} \\ M_d = 194 \cdot 0{,}78 + 35 \cdot 0{,}60 + 29{,}0 = 203{,}4 \text{ m·Tm} \end{cases}$$

* CORTANTE

$$V_d \simeq V_{d,VIGA} + V_{d,LOSA} = 59{,}060 + 61{,}0 = 96{,}4 \text{ m·T}$$

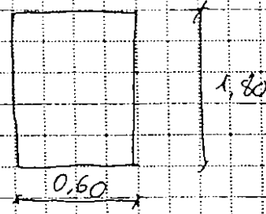
* TORSIÓN

$$T_d = 14{,}0 \text{ T·m}$$

VIGA DE BORDE. VERIFICACIÓN A TORSIÓN

$T_d = 14,0 \ m \cdot Tm$

$A_s \geq \frac{T_d}{2 A_e \cdot f_{yd}}$ (long. y transv.)



$f_{yd} = 40\,000 \ T/m^2$

$h_e = \frac{A}{u} = \frac{1,80 \cdot 0,60}{2 \cdot (1,80 + 0,60)} = 0,225 \ m$

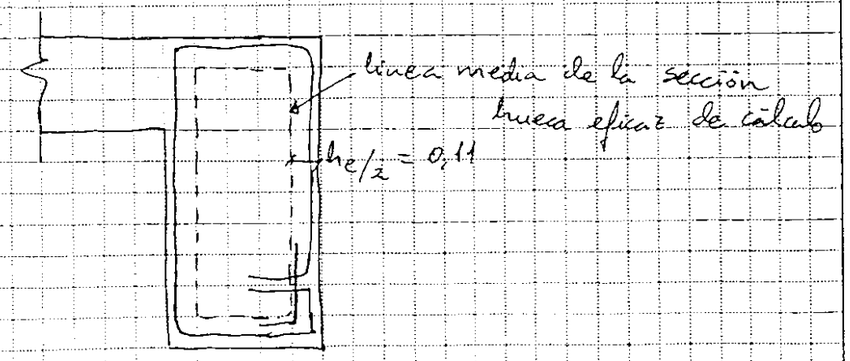
$A_e = (0,60 - h_e) \cdot (1,80 - h_e) = (0,60 - 0,225) \cdot (1,80 - 0,225) = 0,59 \ m^2$

$\Rightarrow A_s \geq \frac{14,0}{2 \cdot 0,59 \cdot 40000} = 2,97 \cdot 10^{-4} \frac{m^2}{m} = 2,97 \frac{cm^2}{m}$

Cercos: Absorvidos con el exceso de a. de cortante resp. a la necesaria.

A longitudinal: ϕ 12 a 0,20

Detalle en la zona inferior de la viga para la colocación de la junta impermeab.



VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. VIGA DE BORDE.

Canto (cm)= 155.00
Ancho (cm)= 60.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 9738.75	A (cm2) = 2455.55
Xg (cm)= 78.63	Xg (cm) = 32.11
I (cm4)= 20913202.26	I (cm4) = 4867357.26

ARMADURAS.

As' (cm2)= 19.60	d' (cm) = 5.00
As (cm2)= 40.21	d (cm) = 150.00
Diámetro (mm)= 32.00	
Separación (cm)= 15.00	
Recubrimiento (cm)= 3.40	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 300	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -28.96	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00 Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 141.30
Mfis (tm)= 79.31

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1740.00
Tens_sr (kp/cm2) = 1409.08
Tens_s (kp/cm2) = 2510.43

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.001057
Sm (mm) = 167.24
Wk (mm) = 0.30 $\leq 0,30$ mm ✓

PASO INFERIOR ESTACIÓN
LOSA SUPERIOR EN EL ANDÉN 1

CÁLCULO Vu2

	DATOS									RESULTADO		
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm	Cuantía	Chi	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
VIGA DE BORDE	0	32	0.15	1.5	0.6	30	0	0.0045	1.3651	0	0.38911	35.020	96.400
LOSA SUPERIOR	1	20	0.2	0.55	1	30	0	0.0029	1.6030	0	0.39360	21.648	101.930

CÁLCULO ARMADURA

	Vu modificada	Vrd-Vu	Armadura, cm2/m
VIGA DE BORDE	29.18	67.22	12.14
Llosa SUPERIOR	18.04	83.89	41.34

Bo torsión

$0,12 < 0,15 \rightarrow 15,08\,cm^2 \simeq 12,14\,cm^2 + 2,94\,cm^2 = 15,11\,\frac{cm^2}{m}$ (*)

$\phi 16 < 0,45 \rightarrow 52,61\,cm^2 > 41,34\,cm^2$ 2cφ16

(*) No somos muy estrictos por tratarse de torsión de compatibilidad.

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

VIGA DE BORDE

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.93000
INERCIA	(m4)	=	.18619
CANTO	(m)	=	1.550
V_SUP	(m)	=	.775
V_INF	(m)	=	.775
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos (mT) = 79.46 Curvatura (m-1)= .000119

Mcrac,neg (mT) = -77.76 Curvatura (m-1)= -.000116

Mdescomp,pos (mT) = .00 Mdescomp,neg (mT)= .00

Mdescomp,EC_2 (mT) = .00

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.05	19.63	.00	-2610.81
1	1.50	40.21	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	255.22
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.21
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.007754
DEFORM. HORMIGON		=	.001631
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

VIGA DE BORDE

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000070	34.23	.00006	.00004	.910	87.28
.000141	31.74	.00009	.00012	.669	246.13
.000211	32.38	.00011	.00021	.530	430.92
.000423	55.34	.00018	.00045	.436	944.97
.000916	116.95	.00038	.00100	.412	2094.39
.001410	178.46	.00058	.00153	.413	3218.24
.001903	239.03	.00080	.00206	.418	4325.46
.002397	247.12	.00090	.00269	.377	4434.78
.002890	248.79	.00099	.00334	.343	4434.78
.003384	250.17	.00107	.00400	.317	4434.78
.003877	251.16	.00115	.00467	.296	4434.78
.004370	252.06	.00122	.00534	.279	4434.78
.004864	252.69	.00128	.00601	.264	4434.78
.005357	253.33	.00135	.00669	.252	4434.78
.005851	253.85	.00141	.00736	.241	4434.78
.006344	254.28	.00147	.00804	.232	4434.78
.006838	254.65	.00153	.00873	.224	4434.78
.007331	254.96	.00158	.00941	.216	4434.78

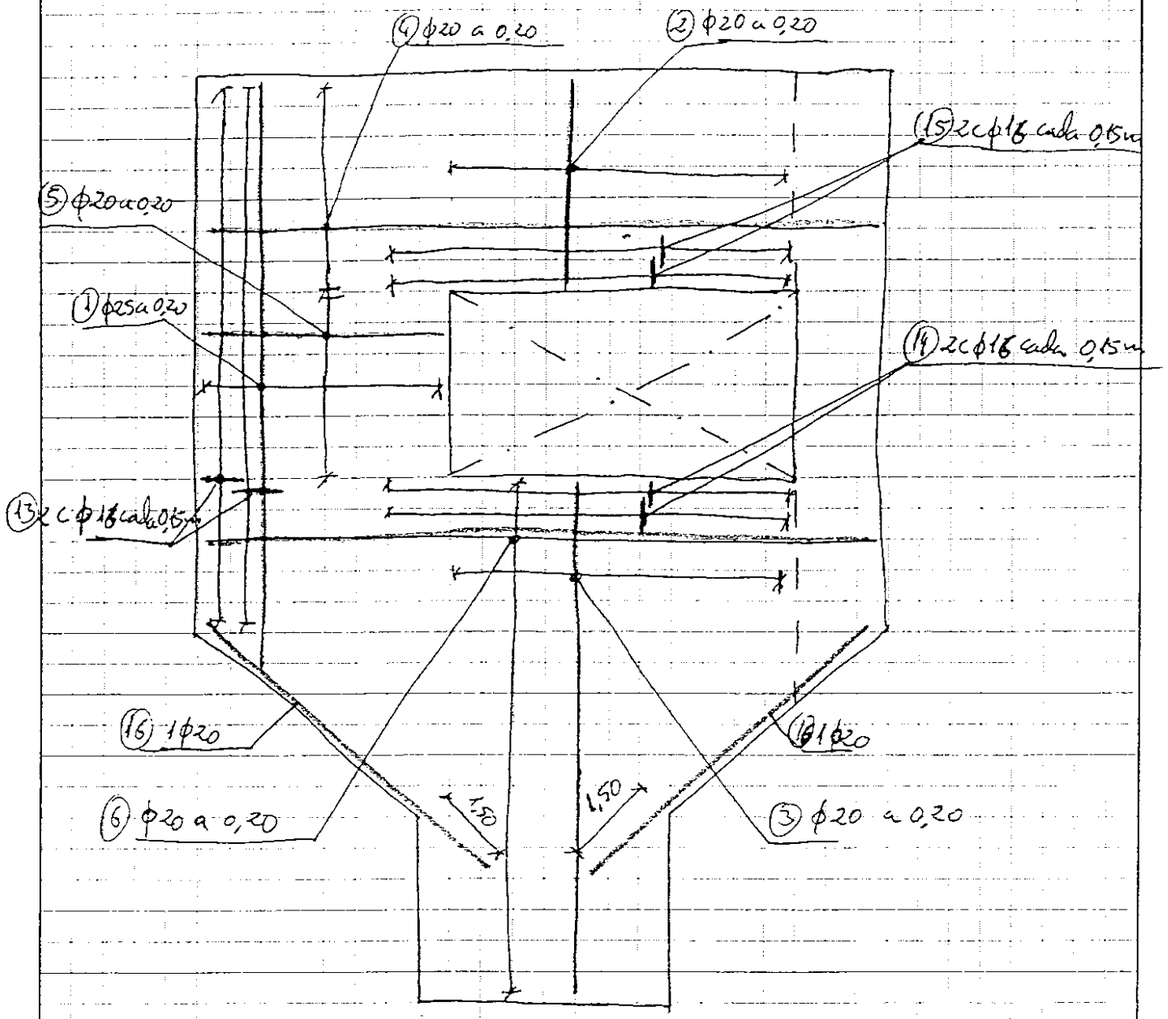
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

ANDÉN 1.

Fecha:

Hoja:

LOSA. PLANTA ARMADURA INFERIOR Y CERCOS



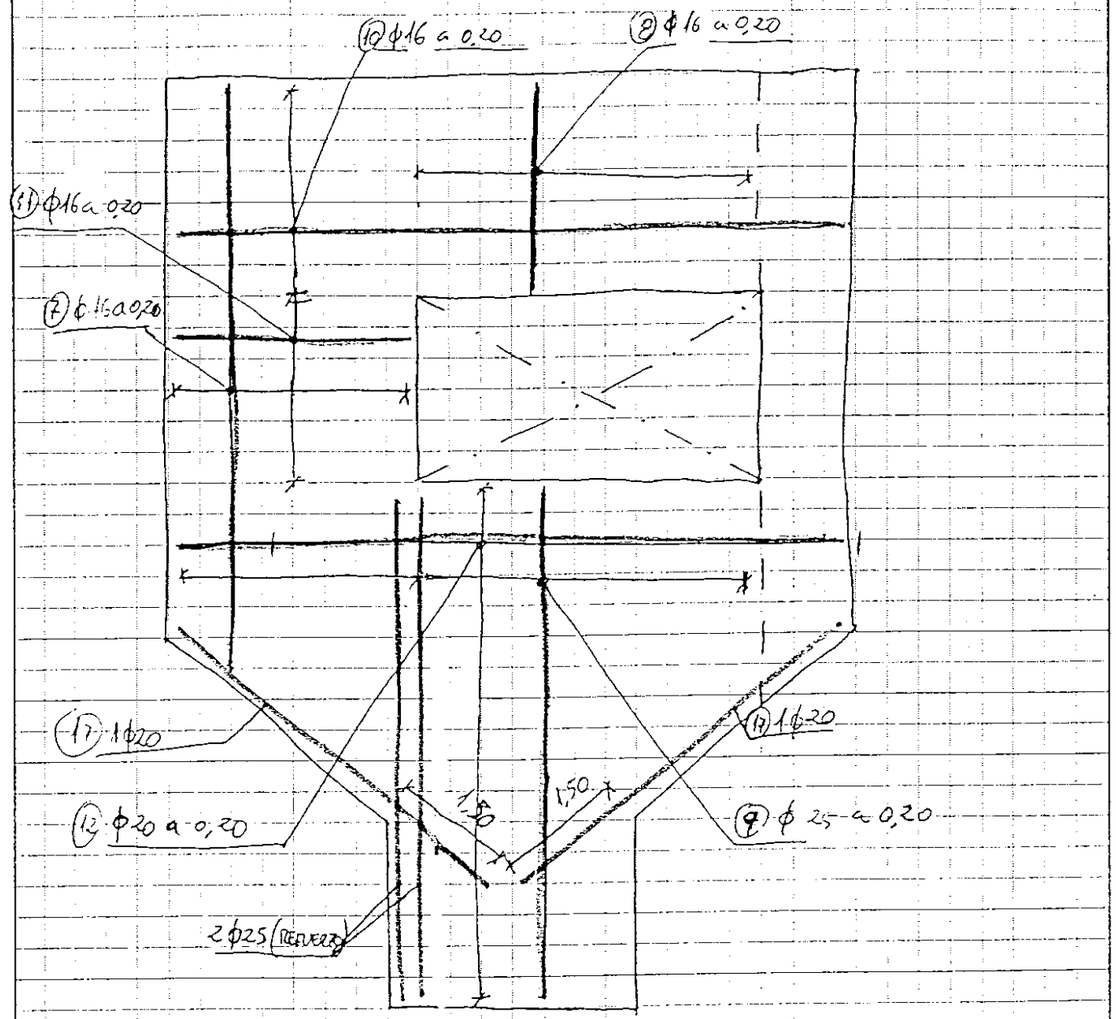
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

ANDÉN 1.

Fecha:

Hoja:

LOSA. PLANTA ARMADURA SUPERIOR



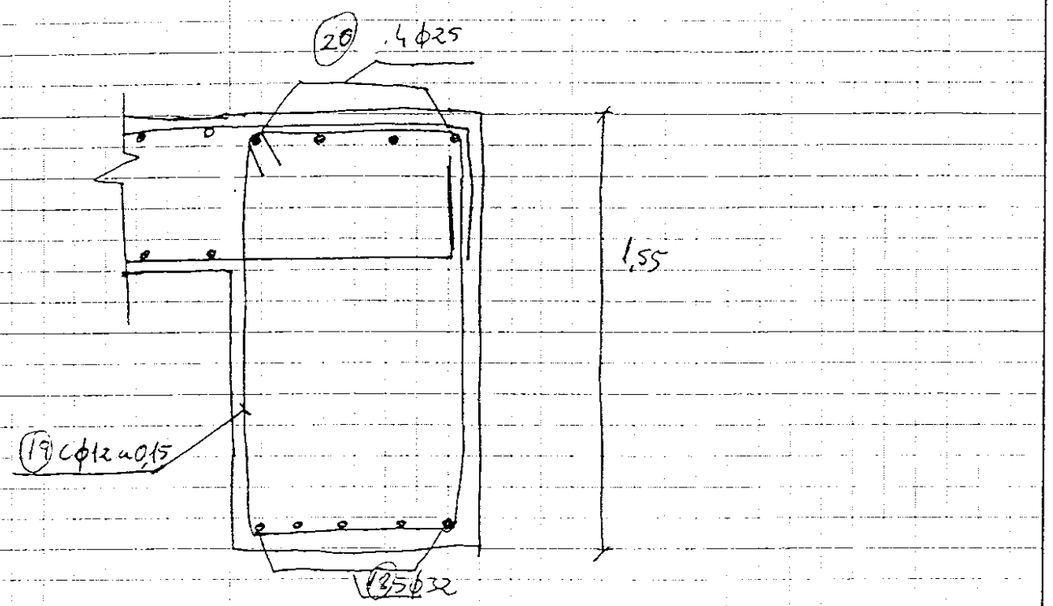
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

ANDÉN 1

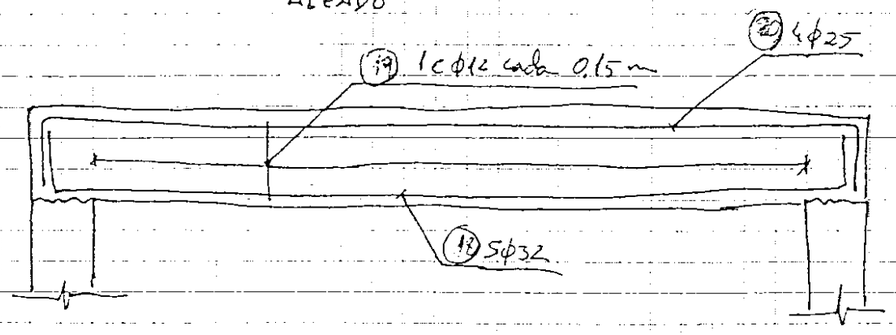
Fecha:

Hoja:

ARMADO VIGA DE BORDE. SECCIÓN



ALZADO



CÁLCULO DE LA LOSA SUPERIOR BAJO EL ANDÉN 2

LOSA SUPERIOR SOBRE ANDENES

CARGAS

Fecha:

Hoja:

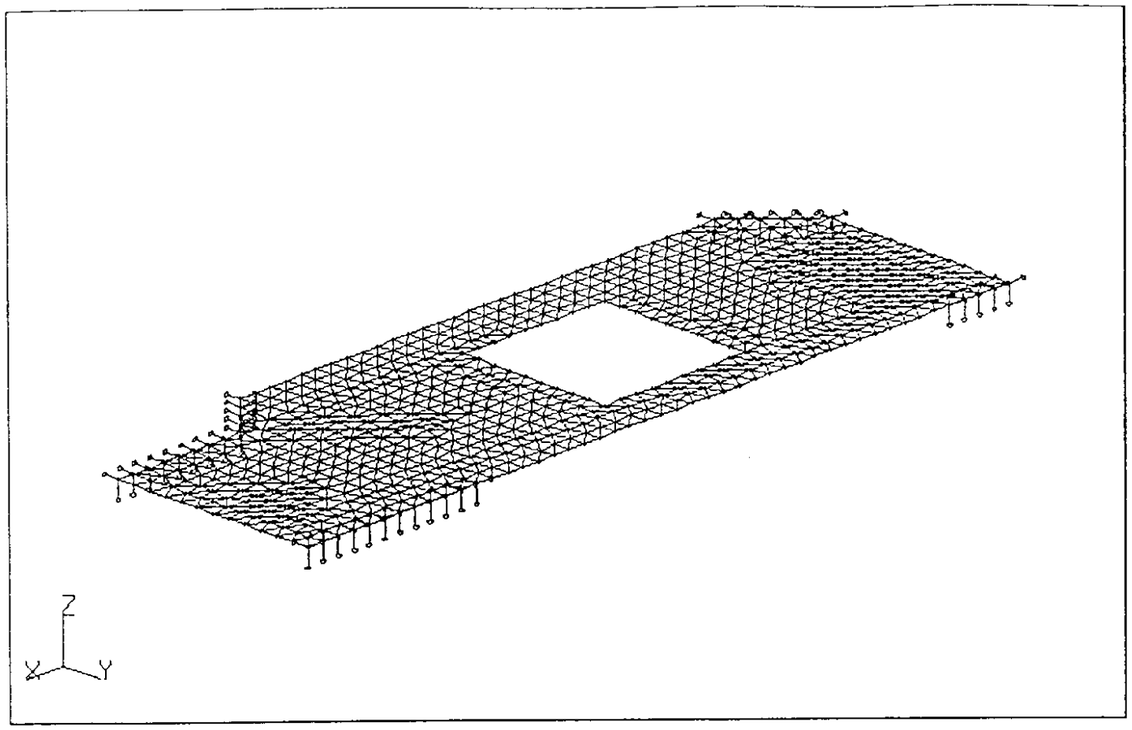
PERMANENTES

g_1 : peso propio $\gamma_h = 2,50\ Tm/m^3$

g_2 : $e = 0,15\ m$ $\gamma_h = 2,30\ Tm/m^3$ → $g_2 = 0,15 \cdot 2,13 = 0,3195\ T/m^2$

SOBRECARGA:

$q = 0,400\ Tm/m^2$



MODELO DE CÁLCULO.


```
CARActerísticas
 HORMIGON
  15A1300 EP=0.6

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 1 4A9 44A53 65A75 104A107 119A122 RX RY RZ

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   15A1300 PZ MEnos
  NUDos
   10A13 123A130 139A146 PZ=-0.124

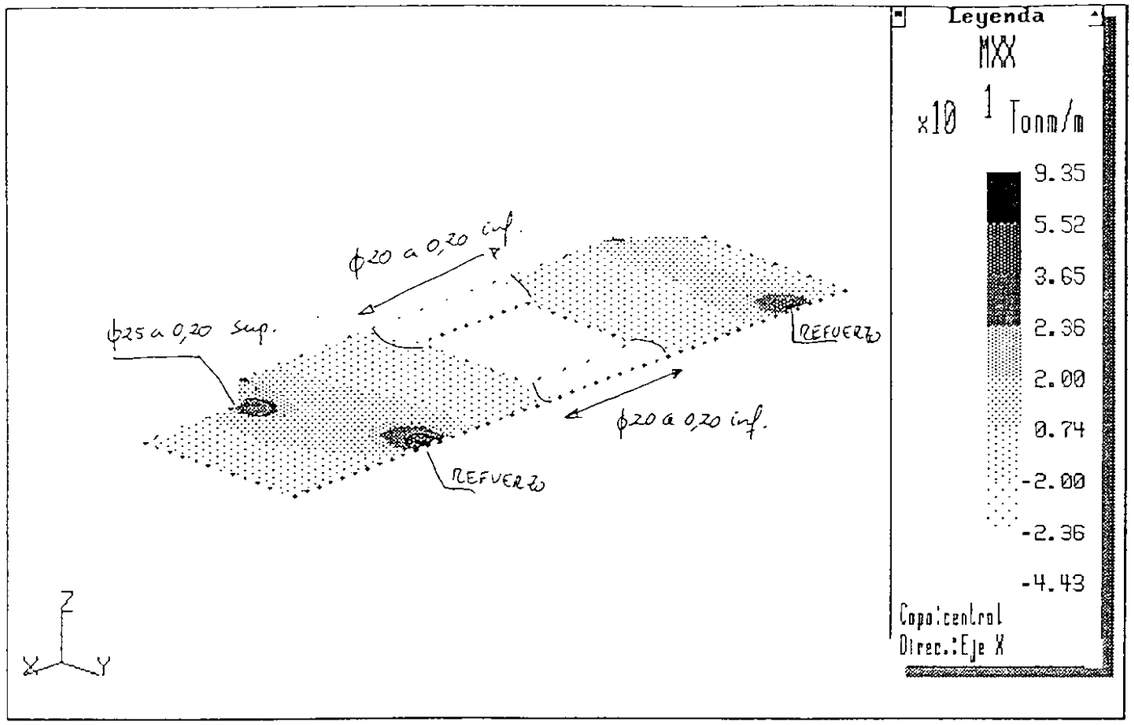
CASo # 2 CARGA DE ANDEN
  ELEmentos
   15A1300 PZ=-0.92
  NUDos
   10A13 123A130 139A146 PZ=-0.38

CASo # 3 SOBRECARGA DE USO DE ANDEN
  ELEmentos
   15A1300 PZ=-0.4
  NUDos
   10A13 123A130 139A146 PZ=-0.165

 COMbinación # 4   ELS
   1 1 2 1 3 0.7

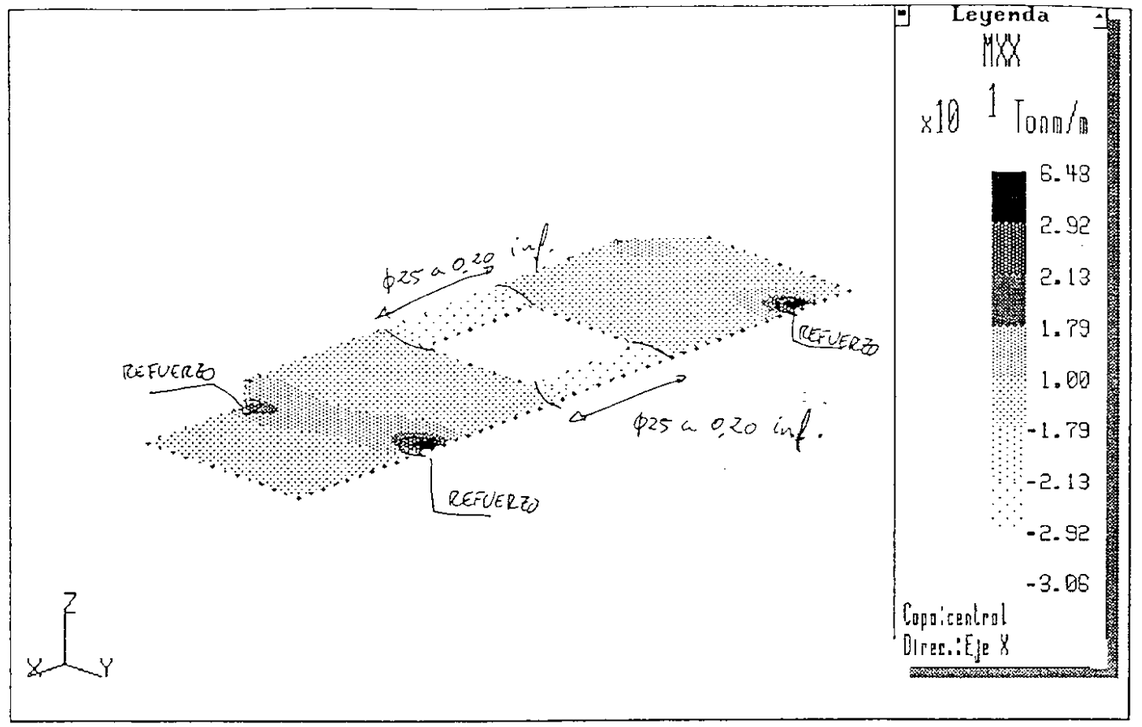
 COMbinación # 5   ELU
   1 1.35 2 1.35 3 1.5

FIN
```



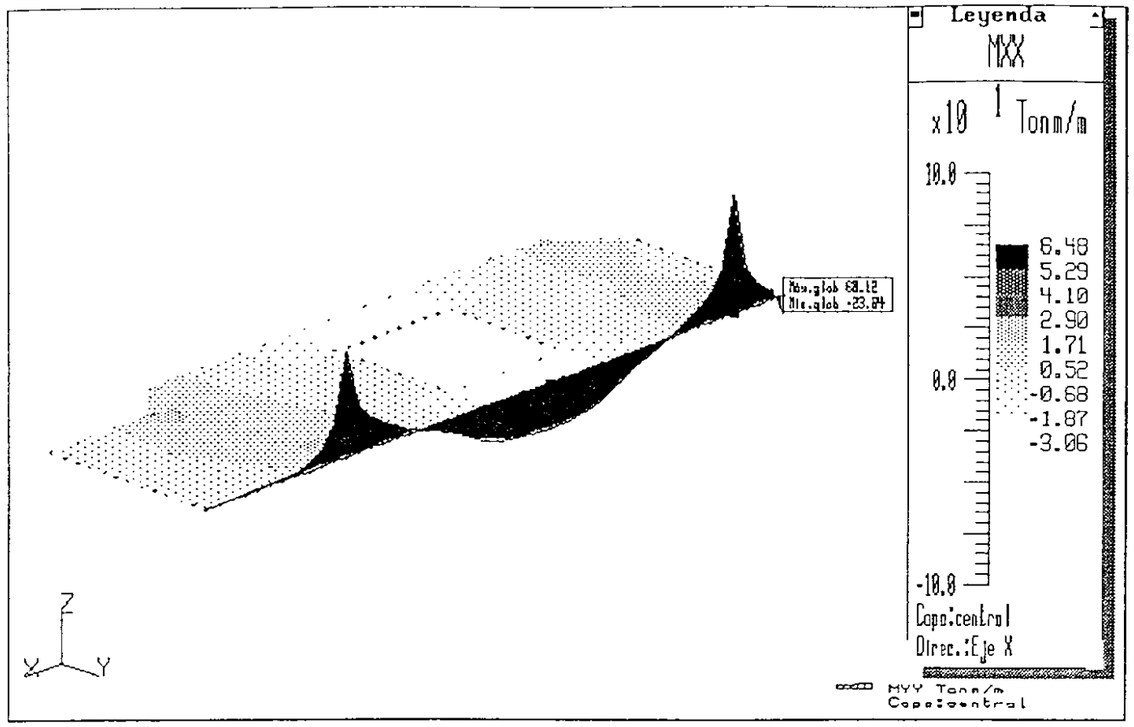
ELU

FLEXIÓN EJE X

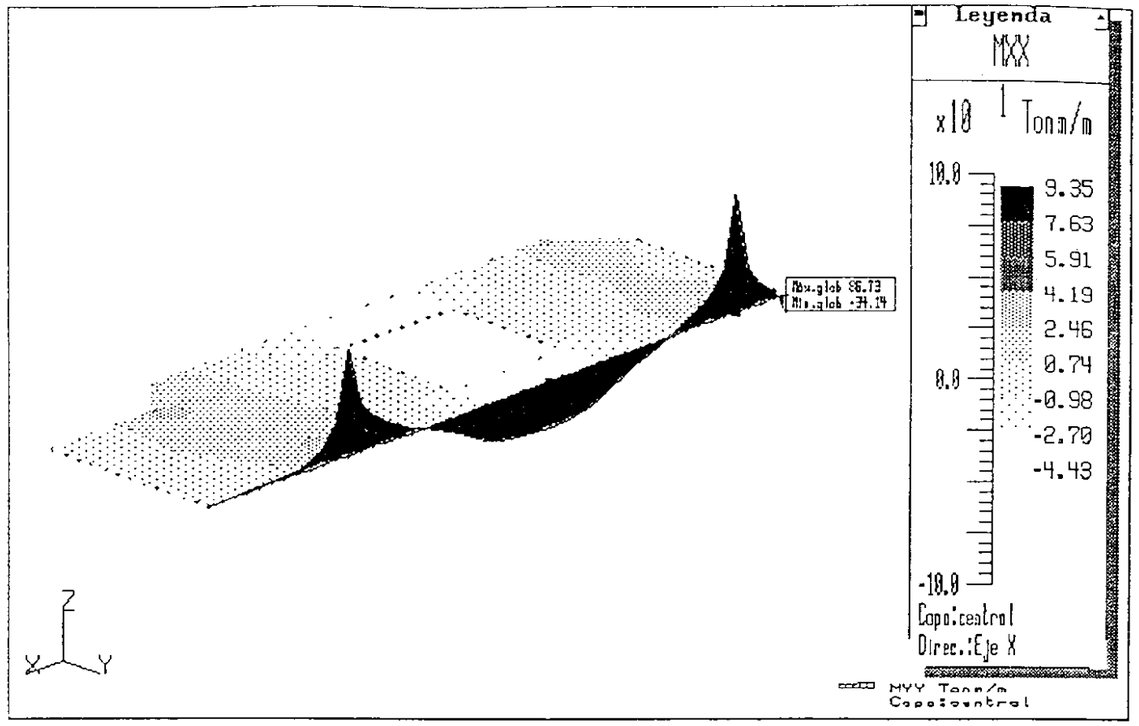


ELS.

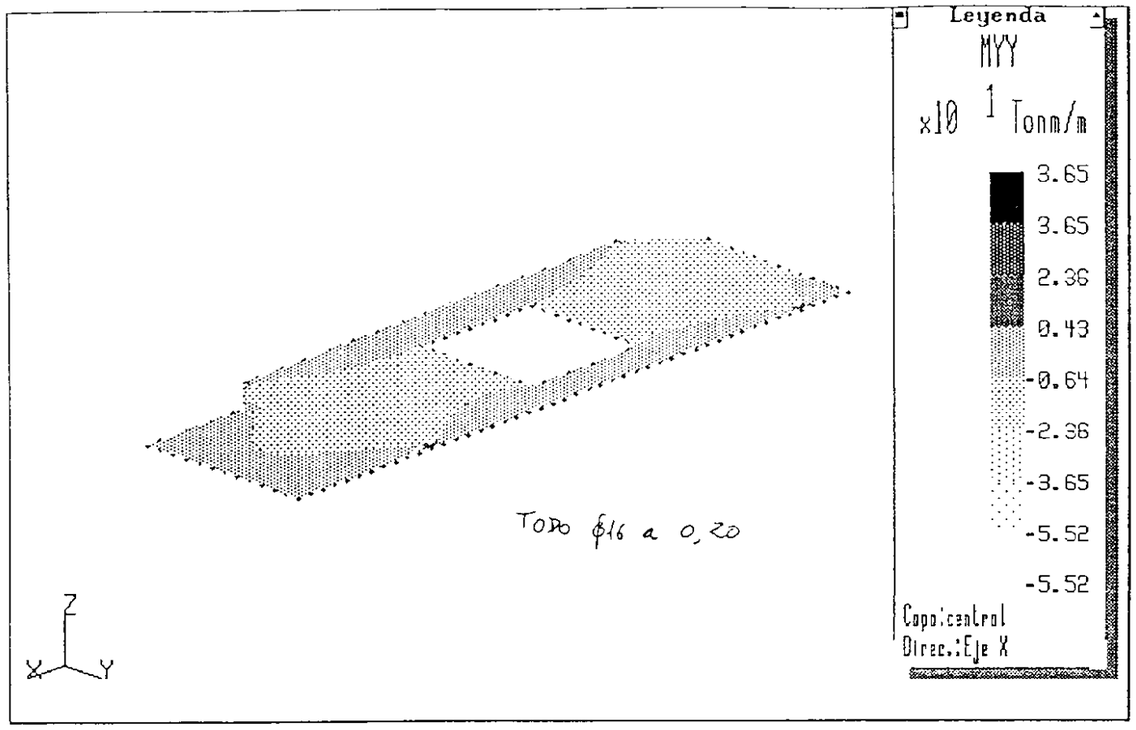
FLEXIÓN SEGÚN EJE X



ELS. FLEXIÓN SEGÚN X

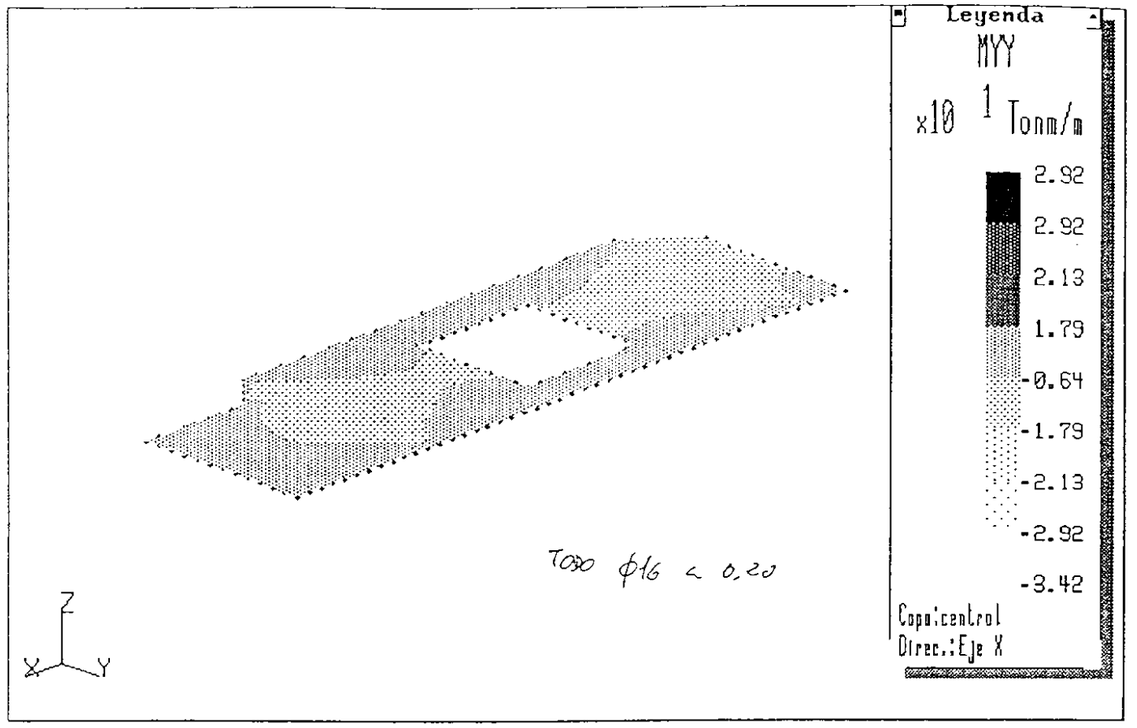


ELU. FLEXIÓN SEGÚN X



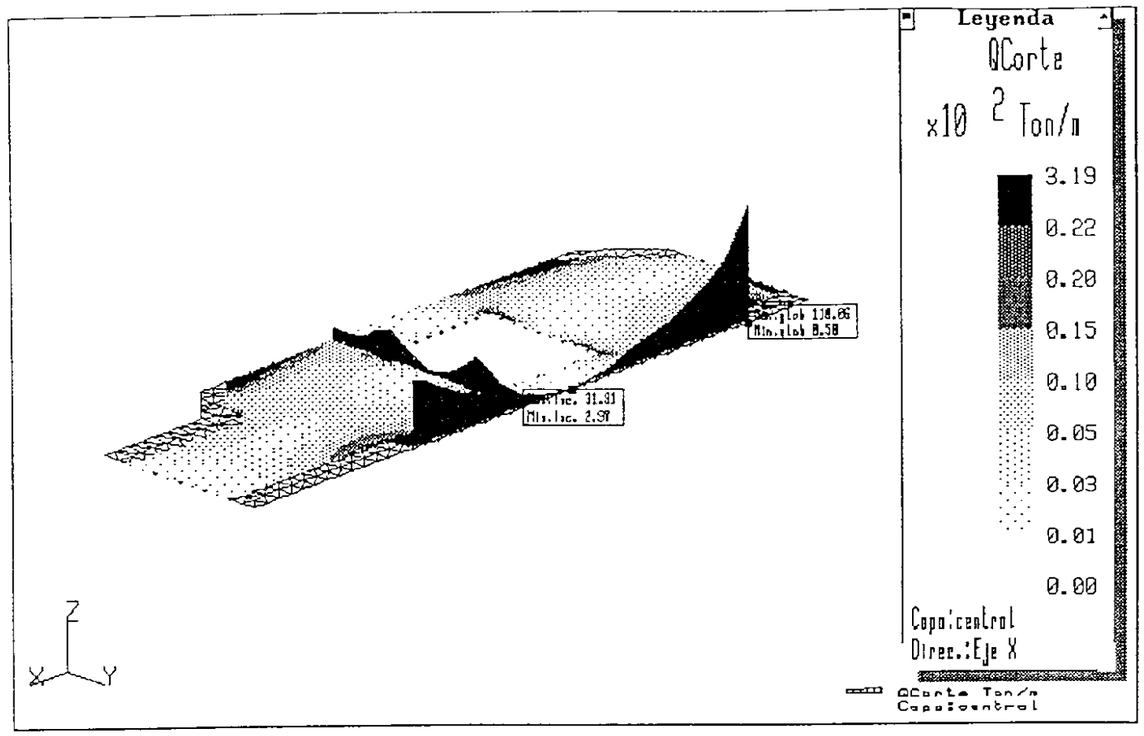
ELU.

FLEXIÓN EJE Y



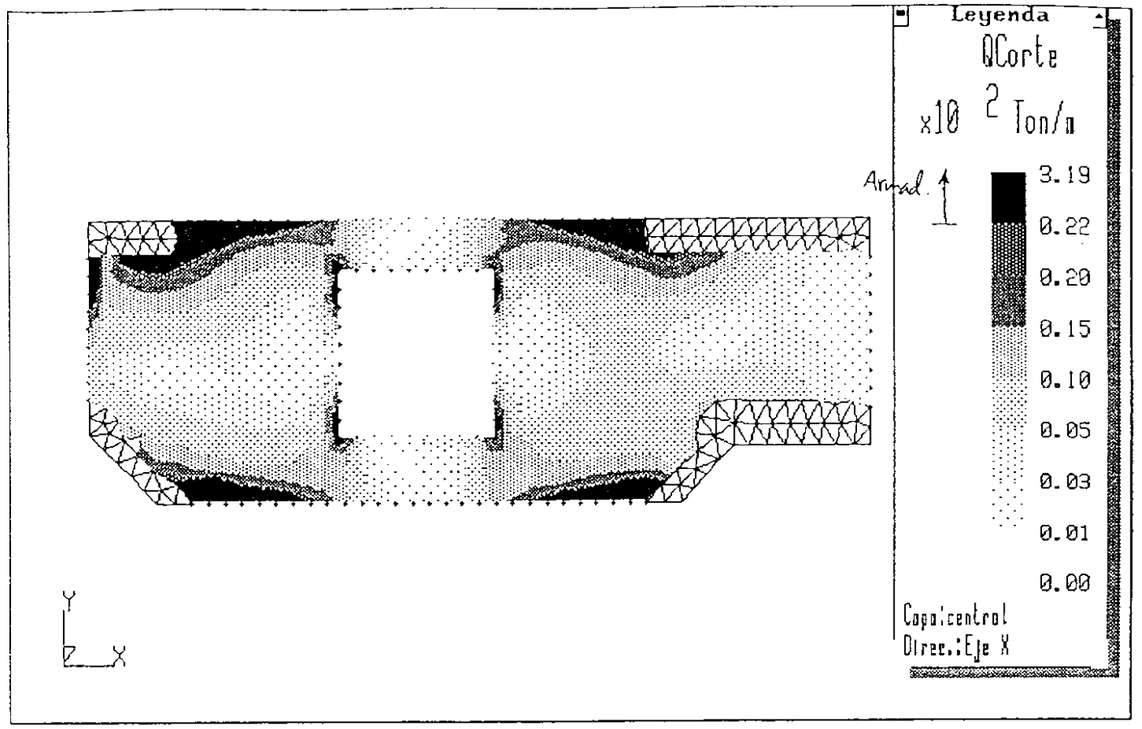
ELS.

FLEXIÓN EJE Y



ELU.

MÁXIMOS VALORES DE CORTANTE.



ELU.

CORTANTE

Desplazamiento de nudos - Extremos globales

Resultados individuales

Caso 4
1A5
Nudo todo
1A720

Caso	Nudo	UZ (m)
TOTAL MAX		0.0
Caso		4
Nudo		122
TOTAL MIN		-0.00259
Caso		4
Nudo		135

$\frac{\delta_z}{L} = \frac{2,54}{920} = \frac{1}{355} < \frac{1}{350}$ ✓

CONEXIÓN VERTICAL CON PANTALLAS.

Especificación de reacciones

Resultados individuales
Clave PZ
Clasificación decreciente

Caso 5
1A5
Nudo 1 4A9 44A53 65A75 104A107 119A122
1A720

Caso	Nudo	PZ (Ton)
5	104	111.39
5	75	99.35
5	8	57.77
5	6	54.55
5	7	49.18
5	122	6.85
5	120	2.25
5	119	0.78
5	66	0.53
5	67	0.27
5	65	0.18
5	53	-0.04
5	52	-0.13
5	44	-0.13
5	68	-0.28
5	51	-0.81
5	69	-1.09
5	121	-1.39
5	4	-1.51
5	5	-2.05
5	50	-2.10
5	70	-2.26
5	71	-4.04
5	49	-4.08
5	45	-4.30
5	105	-6.07
5	72	-6.68
5	48	-6.75
5	46	-7.79
5	106	-9.57
5	73	-9.91
5	74	-10.29
5	107	-11.69
5	47	-11.97
5	9	-25.79
5	1	-30.93

$\sigma_{c,max} = \frac{111,39}{0,3 \cdot 0,8} = 462 \frac{Tm}{m^2} = 46,2 \frac{kg}{cm^2} < 100 \frac{kg}{cm^2}$ ✓

$A_s = 2,79 \frac{cm^2}{0,30m} \Rightarrow 1\phi 16$ cada 0.20 m

$A_s = 7,19 \frac{cm^2}{0,30m} \Rightarrow 1\phi 20$ cada 0,10 m.

PASO INFERIOR ESTACIÓN
LOSA SUPERIOR EN EL ANDÉN 2

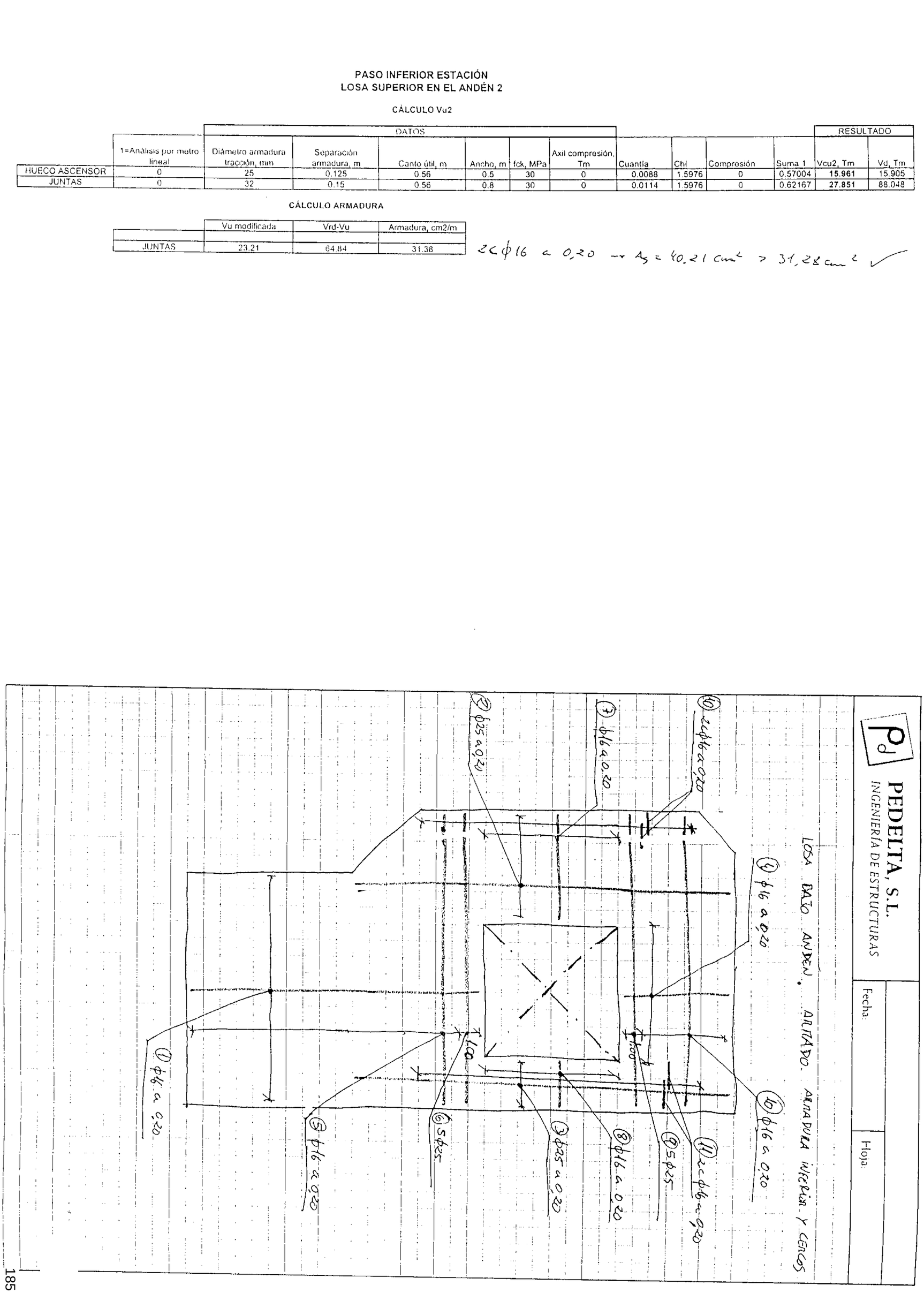
CÁLCULO Vu2

	DATOS											RESULTADO	
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
HUECO ASCENSOR	0	25	0.125	0.56	0.5	30	0	0.0088	1.5976	0	0.57004	**15.961**	15.905
JUNTAS	0	32	0.15	0.56	0.8	30	0	0.0114	1.5976	0	0.62167	**27.851**	88.048

CÁLCULO ARMADURA

	Vu modificada	Vrd-Vu	Armadura, cm2/m
JUNTAS	23.21	64.84	31.38

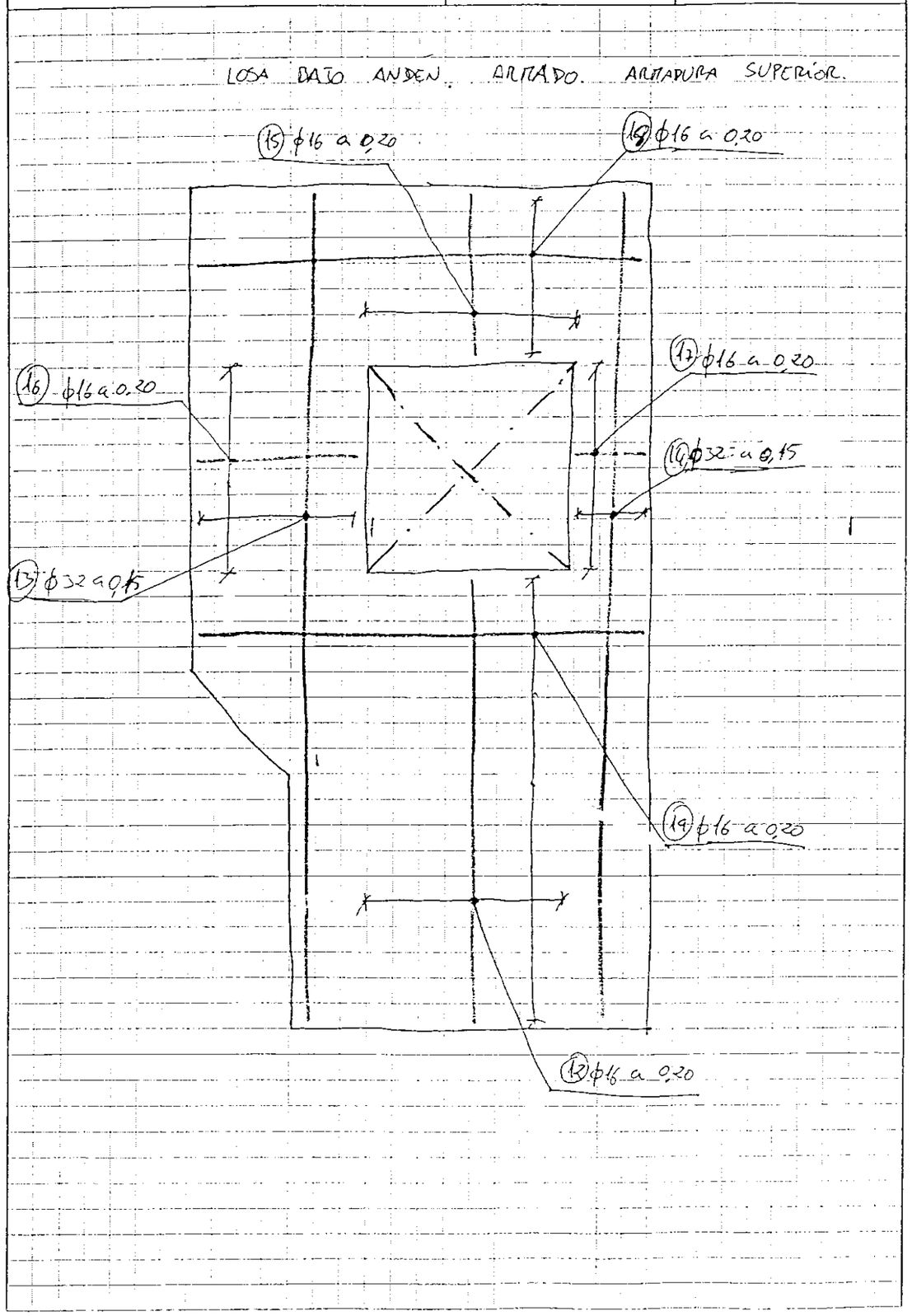
$2c\phi 16$ a $0,20$ → $A_s = 40,21\ cm^2 > 31,28\ cm^2$ ✓



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha:

Hoja:



PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR ϕ25 a 0,20

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.60000
INERCIA	(m4)	=	.01800
CANTO	(m)	=	.600
V_SUP	(m)	=	.300
V_INF	(m)	=	.300
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	19.15	Curvatura (m-1)= .000309
Mcrac,neg	(mT)	=	-18.48	Curvatura (m-1)= -.000299
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)= .00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00	

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.55	24.54	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	55.99
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.09
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.021959
DEFORM. HORMIGON		=	.002078
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion: $\phi 25$ a 0,20

LOSA SUPERIOR

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000200	8.60	.00007	.00004	.357	80.89
.000399	6.80	.00010	.00012	.250	251.32
.000599	7.13	.00012	.00021	.203	436.96
.001198	12.28	.00020	.00046	.170	956.02
.002595	25.93	.00042	.00101	.163	2111.70
.003993	39.43	.00065	.00154	.164	3240.27
.005390	52.59	.00090	.00207	.166	4343.01
.006787	54.16	.00103	.00271	.151	4434.78
.008185	54.56	.00114	.00336	.139	4434.78
.009582	54.87	.00125	.00402	.130	4434.78
.010980	55.11	.00135	.00469	.123	4434.78
.012377	55.31	.00145	.00536	.117	4434.78
.013774	55.47	.00154	.00603	.112	4434.78
.015172	55.60	.00164	.00671	.108	4434.78
.016569	55.71	.00173	.00738	.104	4434.78
.017967	55.80	.00182	.00806	.101	4434.78
.019364	55.88	.00191	.00874	.099	4434.78
.020762	55.95	.00200	.00942	.096	4434.78

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. LOSA. $\phi 25$ a 0,20

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6180.02
Xg (cm)= 30.73
I (cm4)= 1909233.67

Sección fisurada:
A (cm2) = 1487.73
Xg (cm) = 12.40
I (cm4) = 390253.22

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 24.54
Diámetro (mm)= 25.00
Separación (cm)= 20.00
Recubrimiento (cm)= 3.75

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 55.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 29.20
Mfis (tm)= 18.89

Xn (cm) = 0.00

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1500.00
Tens_sr (kp/cm2) = 1512.68
Tens_s (kp/cm2) = 2338.09

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.000924
Sm (mm) = 191.41
Wk (mm) = 0.30

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR $\phi 20$ a 0,20

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.60000
INERCIA	(m4)	=	.01800
CANTO	(m)	=	.600
V_SUP	(m)	=	.300
V_INF	(m)	=	.300
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos (mT) = 18.74 Curvatura (m-1)= .000307

Mcrac,neg (mT) = -18.31 Curvatura (m-1)= -.000300

Mdescomp,pos (mT) = .00 Mdescomp,neg (mT)= .00

Mdescomp,EC_2 (mT) = .00

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.55	15.71	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	36.51
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.07
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.020947
DEFORM. HORMIGON		=	.001521
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion: $\phi 20$ a 0,20

LOSA SUPERIOR

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000190	8.08	.00007	.00004	.355	78.18
.000381	5.97	.00009	.00012	.246	242.74
.000571	5.32	.00011	.00021	.189	432.68
.001143	8.28	.00017	.00046	.146	968.46
.002476	17.34	.00033	.00103	.135	2155.98
.003809	26.45	.00051	.00158	.135	3322.03
.005141	35.17	.00070	.00213	.135	4434.78
.006474	35.46	.00079	.00278	.121	4434.78
.007807	35.67	.00087	.00343	.111	4434.78
.009140	35.84	.00095	.00408	.104	4434.78
.010473	35.98	.00102	.00474	.098	4434.78
.011806	36.09	.00109	.00540	.093	4434.78
.013139	36.17	.00116	.00607	.088	4434.78
.014472	36.25	.00122	.00674	.085	4434.78
.015805	36.32	.00129	.00740	.082	4434.78
.017138	36.37	.00135	.00808	.079	4434.78
.018471	36.43	.00141	.00875	.076	4434.78
.019804	36.48	.00147	.00942	.074	4434.78

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. LOSA SUPERIOR. ϕ20 a 0.20

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6115.24
Xg (cm)= 30.47
I (cm4)= 1870669.84

Sección fisurada:
A (cm2) = 1137.47
Xg (cm) = 10.17
I (cm4) = 266670.66

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 15.71
Diámetro (mm)= 20.00
Separación (cm)= 20.00
Recubrimiento (cm)= 4.00

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 55.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 21.30
Mfis (tm)= 18.35

Xn (cm) = 0.00

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1500.00
Tens_sr (kp/cm2) = 2263.00
Tens_s (kp/cm2) = 2626.97

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.000826
Sm (mm) = 215.48
Wk (mm) = 0.30

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. ϕ16 a 0.20

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6073.72
Xg (cm)= 30.30
I (cm4)= 1845517.95

Sección fisurada:
A (cm2) =
Xg (cm) =
I (cm4) =

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 10.05
Diámetro (mm)= 16.00
Separación (cm)= 20.00
Recubrimiento (cm)=

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 55.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 17.90
Mfis (tm)= 18.00

Xn (cm) = 0.00

LA SECCIÓN NO FISURA.

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion: ϕ16 a 0,20

LOSA SUPERIOR.

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.60000
INERCIA	(m4)	=	.01800
CANTO	(m)	=	.600
V_SUP	(m)	=	.300
V_INF	(m)	=	.300
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	18.47	Curvatura (m-1) =	.000306
Mcrac,neg	(mT)	=	-18.20	Curvatura (m-1) =	-.000302
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT) =	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.55	10.05	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	23.63
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.06
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.020275
DEFORM. HORMIGON		=	.001151
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion: ϕ16 a 0,20

LOSA SUPERIOR.

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000184	7.74	.00007	.00004	.353	76.31
.000369	5.49	.00009	.00011	.245	236.19
.000553	4.15	.00010	.00020	.180	429.79
.001106	5.63	.00014	.00047	.128	979.45
.002396	11.56	.00027	.00105	.113	2200.95
.003686	17.65	.00041	.00162	.110	3402.44
.004977	22.94	.00054	.00220	.109	4434.78
.006267	23.03	.00061	.00284	.097	4434.78
.007557	23.19	.00067	.00348	.089	4434.78
.008847	23.28	.00073	.00413	.083	4434.78
.010137	23.35	.00079	.00479	.078	4434.78
.011428	23.40	.00084	.00545	.073	4434.78
.012718	23.45	.00089	.00611	.070	4434.78
.014008	23.50	.00094	.00677	.067	4434.78
.015298	23.53	.00098	.00743	.064	4434.78
.016589	23.56	.00103	.00809	.062	4434.78
.017879	23.59	.00107	.00876	.060	4434.78
.019169	23.62	.00112	.00943	.058	4434.78

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. MOMENTO MÁXIMO NEGATIVO. $\phi 32$ a 0,15

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 6393.34	A (cm2) = 2134.22
Xg (cm)= 31.54	Xg (cm) = 17.24
I (cm4)= 2030712.30	I (cm4) = 731631.14

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00	d' (cm) = 0.00
As (cm2)= 53.62	d (cm) = 55.00
Diámetro (mm)= 32.00	
Separación (cm)= 15.00	
Recubrimiento (cm)= 3.40	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 300	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -28.96	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00	Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 57.90	
Mfis (tm)= 20.67	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1	= 0.125
Ac,efectiva (cm2)	= 1500.00
Tens_sr (kp/cm2)	= 782.46
Tens_s (kp/cm2)	= 2192.28

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm	= 0.001026
Sm (mm)	= 142.76
Wk (mm)	= 0.25

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion: $\phi 32$ a 0,15

LOSA SUPERIOR.

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.60000
INERCIA	(m4)	=	.01800
CANTO	(m)	=	.600
V_SUP	(m)	=	.300
V_INF	(m)	=	.300
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	20.50	Curvatura (m-1)= .000316
Mcrac,neg	(mT)	=	-18.99	Curvatura (m-1)= -.000293
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)= .00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00	

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.55	53.62	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	113.70
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.17
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.020232
DEFORM. HORMIGON		=	.003500
DEF. ACERO INF.		=	.007628
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR.

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000184	8.33	.00007	.00003	.365	71.53
.000368	9.68	.00011	.00009	.295	197.12
.000552	11.20	.00014	.00016	.253	344.34
.001104	20.12	.00025	.00036	.225	752.04
.002391	42.36	.00053	.00079	.221	1649.91
.003679	63.83	.00083	.00120	.225	2511.03
.004966	84.19	.00114	.00159	.230	3340.47
.006254	103.16	.00147	.00197	.236	4129.37
.007541	110.96	.00172	.00242	.228	4434.78
.008829	111.78	.00190	.00295	.216	4434.78
.010116	112.35	.00209	.00348	.206	4434.78
.011404	112.74	.00227	.00401	.199	4434.78
.012691	113.01	.00245	.00453	.193	4434.78
.013979	113.21	.00263	.00506	.188	4434.78
.015266	113.36	.00281	.00559	.184	4434.78
.016554	113.48	.00299	.00612	.180	4434.78
.017841	113.57	.00316	.00665	.177	4434.78
.019129	113.65	.00335	.00718	.175	4434.78

$M_d = 86{,}73\ m \cdot T_m < M_u = 113.65\ m \cdot T_m$ ✓

CÁLCULO DE LA ZONA BAJO VÍAS 1 Y 2

LOSA SUP. CARGAS. (SECCIÓN CON BALASTO).

- LOSA SUPERIOR.

PERM. * $g_1 \rightarrow \gamma_H = 2,50\ Tm/m^3$

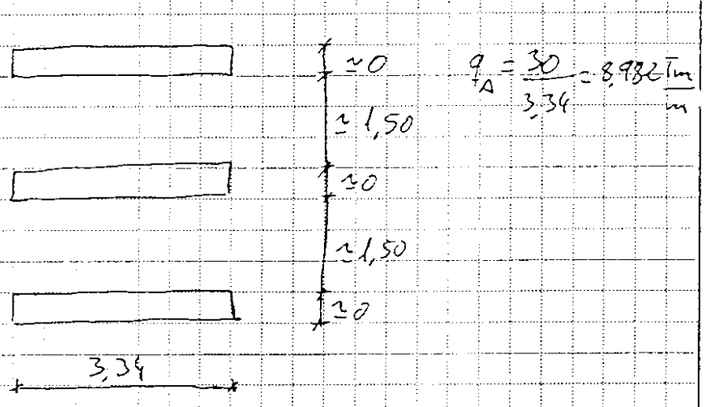
* $g_{bal.} \rightarrow g_{bal} = \gamma_{bal.} \cdot H_{bal.} = 1,60 \cdot 0,524 = 0,8384\ \frac{Tm}{m^2}$

* $g_{carril} \rightarrow g_{carr.} = \frac{2 \cdot 0,06}{3,34} = 0,036\ T/m^2$

* $g_{trav.} \rightarrow g_{trav.} = \frac{0,520}{2,40 \cdot 0,60} = 0,361\ T/m^2$

S.C. * Tren tipo A IPEC

PLANTA



$q_A = \frac{30}{3,34} = 8,982\ \frac{Tm}{m}$

+ Tren tipo B IPEC

$q_B = \frac{12}{3,34} = 3,593\ Tm/m^2$

Coeficiente de impacto q_A y q_B

$$I \approx \frac{114\sqrt{L}}{3,10 - 1,76\sqrt{L} + L} = \frac{114 \cdot \sqrt{9,20}}{3,10 - 1,76\sqrt{9,20} + 9,20} = 49,67$$

$\Rightarrow C_I = 1 + \frac{I}{100} \approx 1,50$

CARGAS

* Tren tipo SW/2

$$q_{SW} = \frac{15,00}{3,34} = 4,50\ Tm/m^2$$

* Tren tipo UIC-71

$$q_{UIC,1} = \frac{25}{3,34} = 7,485\ Tm/m$$

$$q_{UIC,2} = \frac{8}{3,34} = 2,395\ Tm/m^2$$

$$\phi_1 = \frac{0,96}{\sqrt{L} - 0,2} + 0,88 = \frac{0,96}{\sqrt{9,20} - 0,2} + 0,88 = 1,22 \quad \text{(Cortante)}$$

$$\phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L} - 0,2} + 0,82 = 1,18 \quad \text{(Flexión)}$$

SOBRECARGAS MÁS DESFAVORABLES

	M_{bi_T}, m·Tm	V, Tm
q_A	72,75	33,83 ← más desfavorable.
q_B	57,02	24,79
q_{SW}	55,22	25,25
q_{UIC}	52,09+4,65=56,74	25,67+5,04=33,71

* FRENADO

$$F_H = \frac{1}{8} F_V = \begin{cases} 1^a \text{ vía } 100\% \\ 2^a \text{ vía } 90\% \end{cases}$$

$$\begin{cases} = \frac{90 \cdot 1,50}{8} = 16,875 \text{ Tm} \quad (1^a \text{ vía}) \\ = 0,90 \cdot \frac{1,50}{8} = 15,188 \text{ Tm} \quad (2^a \text{ vía}) \end{cases} ; \text{ Valor por ml } F_H = \frac{16,875 + 15,188}{7,00} = 4,58 \frac{\text{Tm}}{\text{m}}$$

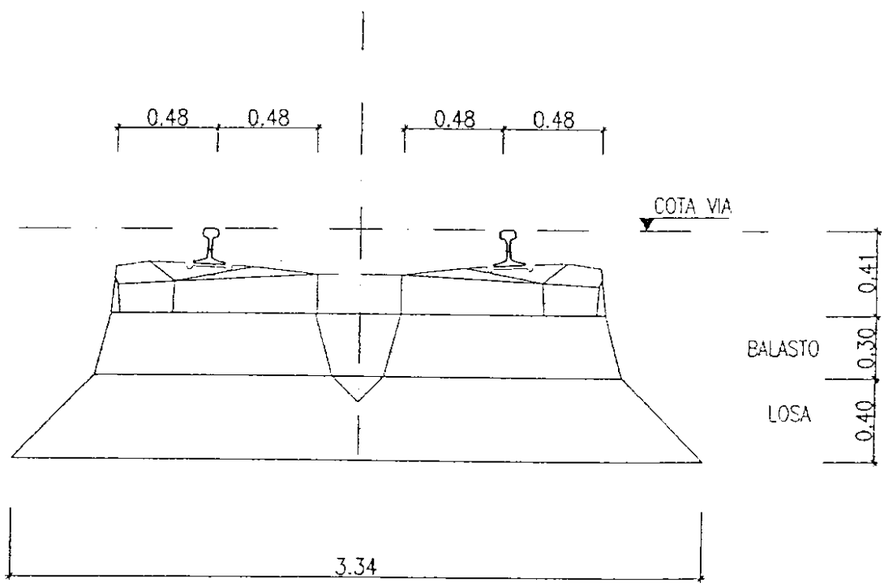
* TEMPERATURA

$$\Delta T = \pm \left[20 - (0,75 \cdot \sqrt{h}) \right] = 20 - 0,75 \cdot \sqrt{100} = \pm 27,5 \text{ °C}$$

* RETRACCIÓN Y FLUENCIA.

Tomamos $\varepsilon = 0,3$ mm/m

REPARTO DE CARGAS DESDE LA TRAVIESA HASTA EL C.D.G. DE LA LOSA



* TIPO AMBIENTE Y EXPOSICIÓN.

IIb => $w_{max} = 0,3$ mm

IIa => " "

* RECUBRIMIENTOS

Pantallas: 70 mm

Losa superior: 35 mm

Losa inferior: 35 mm

* ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN.

HA-30 / P / 20 / IIb — pantallas.

HA-30 / B / 20 / IIa — losa superior

HA-30 / B / 20 / IIb — losa inferior.

* CONTROL EJECUCIÓN: Intenso en losas
Normal en pantallas

$\gamma_c = 1,50$

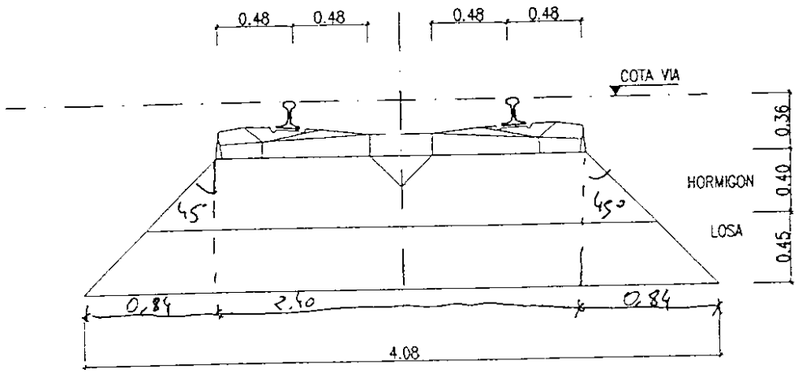
$\gamma_s = 1,15$

INTENSO		NORMAL	
$\gamma_g = 1,50$		$\gamma_g = 1,50$	
$\gamma_q = 1,35$		$\gamma_q = 1,60$	

Fecha: Hoja: 5

LOSA SUP. CARGAS. (SECCIÓN DE VÍA EN PLACA)

REPARTO DE CARGAS DESDE LA TRAVIESA HASTA EL C.D.G. DE LA LOSA
(SECCIÓN DE VÍA EN PLACA)



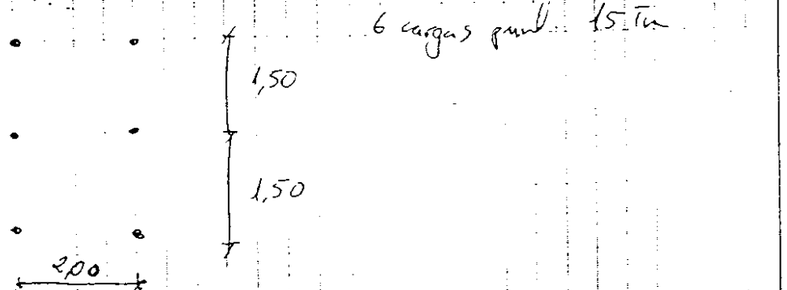
PERMANENTES

* G_1 $\gamma_R = 2,50\ T/m^3$

* G_2 (hormi) $e_{HORMI} = 0,40 + 0,15 = 0,55\ m$ $\gamma_H = 2,30\ T/m^3$ $\Rightarrow g_2 = 0,55 \cdot 2,30 = 1,265\ T/m^2$

VARIABLES

* Tomamos tren de cargas 18Fc tipo A



Fecha: Hoja: 6

El area de reparto de este tren es:

$$S = (3,00 + 0,84 \cdot 2) \cdot (2,40 + 2 \cdot 0,84) = 19,09\ m^2$$

Con lo cual, la carga repartida equivalente es:

$$q = \frac{90}{19,09} = 4,71\ \frac{Tm}{m^2}$$

Con un coeficiente de impacto (ya calculado) $C_q = 1,50$

$$\Rightarrow q_a = q \cdot C_q = 4,71 \cdot 1,50 = 7,07\ \frac{Tm}{m^2}$$

* Fluencia, temperatura y reológicas idem caso anterior

Respecto al caso anterior, tenemos las siguientes variaciones de cargas:

ELS fisuración $\Delta carga = 1,00 \cdot (\Delta g) + 0,70 \cdot (\Delta q) =$

$= 1,00 \cdot (\Delta g_2) + 0,70 \cdot (\Delta q_{+4}) =$

$= 1,00 \cdot (1,265 - 0,838\ 4) + 0,70 \cdot (7,07 - 8,982 \cdot 1,50) =$

$= -6,05\ Tm/m^2 < 0 \Rightarrow$ MÁS DESFAVORABLE SECCIÓN CON BALASTO

ELU. a) $\gamma_g = 1,35$ $\Delta Carga = 1,35 \cdot (\Delta g) + 1,50 \cdot (\Delta q) =$
$\gamma_q = 1,50$ $= 1,35 \cdot (1,265 - 0,838\ 4) + 1,50 \cdot (7,07 - 8,982 \cdot 1,50) =$
$= -9,02\ Tm/m^2 < 0 \Rightarrow$ MÁS DESFAVORABLE SECCIÓN CON BALASTO

b) $\gamma_g = 1,50$ $\Delta Carga = 1,50 \cdot (1,265 - 0,838\ 4) + 1,60 \cdot (7,07 - 8,982 \cdot 1,50) =$
$\gamma_q = 1,60$ $= -9,60\ Tm/m^2 < 0 \Rightarrow$ MÁS DESFAVORABLE SECCIÓN CON BALASTO

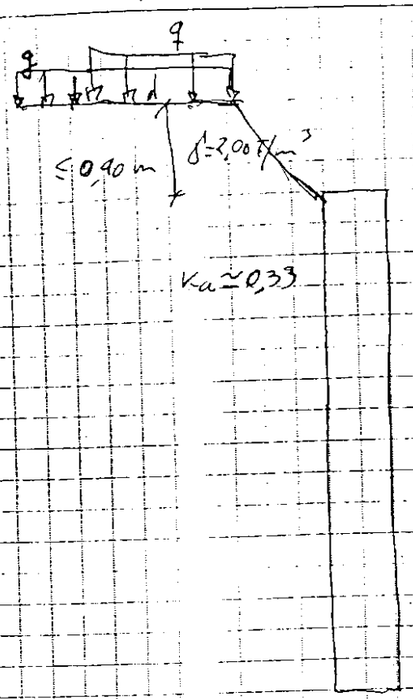
$\Rightarrow$ ADOPTAMOS CARGAS DE SECCIÓN CON BALASTO

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
CARGAS SOBRE PANTALLAS

ZONA BAJO VÍAS.

Fecha:

Hoja:



$q = q_{tren}$ (sin impacto ni reparto bajo la sección de vía) $= 8,982\ T/m^2$

$q = q_{via} + q_{trav.} + q_{bal} =$

$= 0,036 + 0,361 + 0,8387 = 1,235\ T/m^2$

$q_z = 0,90 \cdot 2,00 = 1,80\ T/m^2$

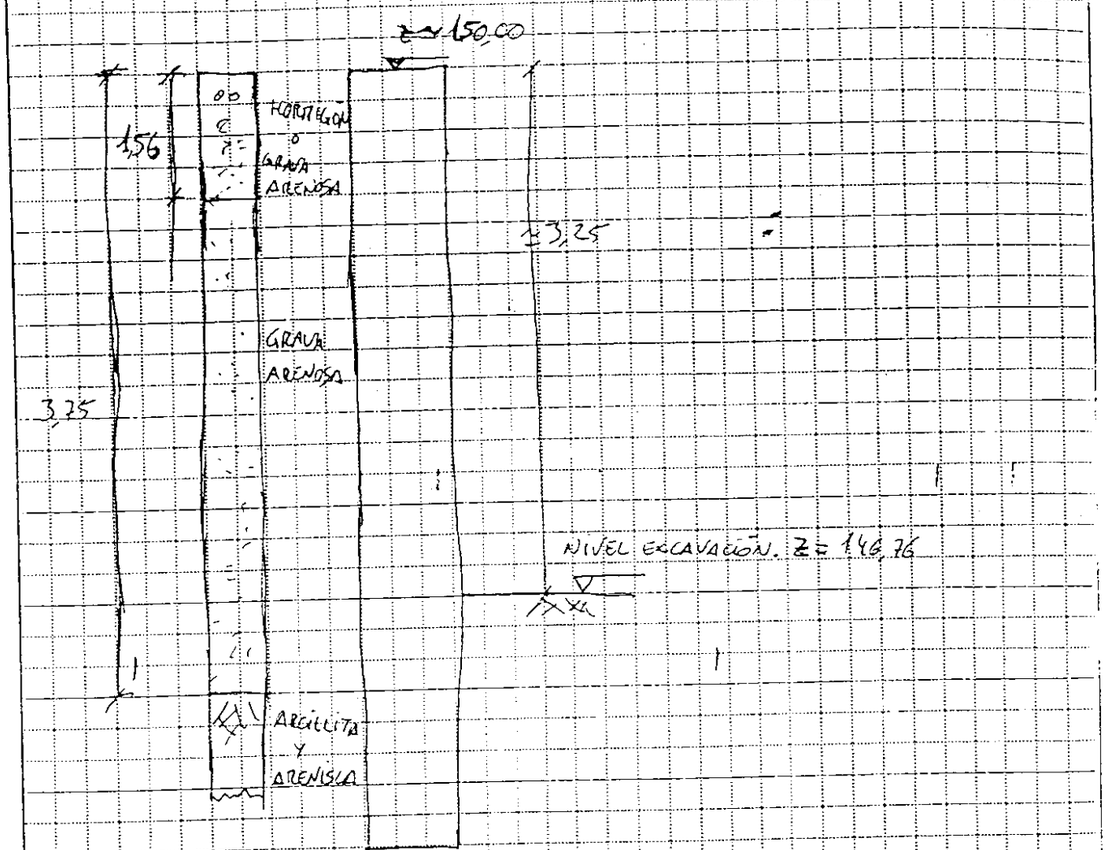
$\Rightarrow q+q = 1,235 + 8,982 + 1,80 = 12,012\ T/m^2$

PASO INFERIOR ESTACIÓN
ZONA BAJO VÍAS

MATERIAL TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:



PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

CAPA	γ, T/m³	φ, º	C, T/m²
HORMIGÓN O GRAVAS	2,00	30°	0
GRAVA ARENOSA	2,15	38°	0
TERCIARIO	2,15	30°	5,00

$K_a \simeq 0,33$

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
ZONA DAD VÍAS.

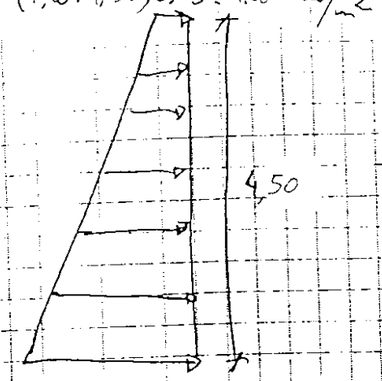
CARGAS SOBRE TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:

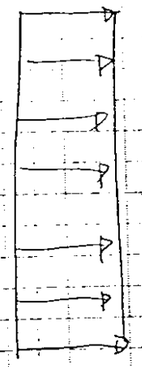
EMPUJE TERRENO

$(1,80+1,235)\,0,33 = 1,00\ T_m/m^2$



$1,00 + 4,50 \cdot 2,15 \cdot 0,33 = 4,20\ T_m/m^2$

SOBRECARGAS VARIABLES



$0,33 \cdot 8,982 = 2,964\ T_m/m^2$

Fecha:

Hoja:

FASE 1 DE EXCAVACIÓN

==========

ECHA: OCTUBRE 2000
ANTALLA CONTINUA:
ONA: BAJO VIAS. FASE 1.

IPOTESIS DE CALCULO
MP.ACTIVOS= RANKINE
MP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS
COEF.COHESION= 1.50
COEF.VALOR KP= 1.50

ATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

APA	PROF. M		GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2	
1	0.00	- 1.56	2.00	30.0	0.0	4.006	5.046
2	1.56	- 3.75	2.15	38.0	0.0	3.601	4.721
3	3.75	-100.00	2.15	30.0	5.0	0.842	69.821

ROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO:100.00 M

OBRECARGA UNIFORME= 12.02 T/M2

FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 3.25 M. APOYOS: 1 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	8.21
2	4.00	0.00	-0.00

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.01	0.00	-8.21
-0.50	0.50	4.34	3.59	-6.13
-1.00	1.00	4.67	6.10	-3.87
-1.50	1.50	5.01	7.44	-1.45
-2.00	2.00	3.83	7.67	0.48
-2.50	2.50	4.08	6.93	2.46
-3.00	3.00	4.34	5.18	4.56
-3.50	3.50	1.12	2.39	6.36
-4.00	4.00	-25.46	0.00	0.07
-4.00	4.00	-25.48	0.00	-0.00

LONGITUD TEORICA DE LA PANTALLA= 4.00 M.

ESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES

PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
.00	0.00	!	0.00
.50	0.00	! *	3.59
.00	0.00	! *	6.10
.50	0.00	! *	7.44
.00	0.00	! *	7.67
.50	0.00	! *	6.93
.00	0.00	! *	5.18
.50	0.00	! *	2.39
.00	0.00	!	0.00

$M_d \simeq 1{,}60 \cdot 7{,}67 = 12{,}272$ m·Tn/m

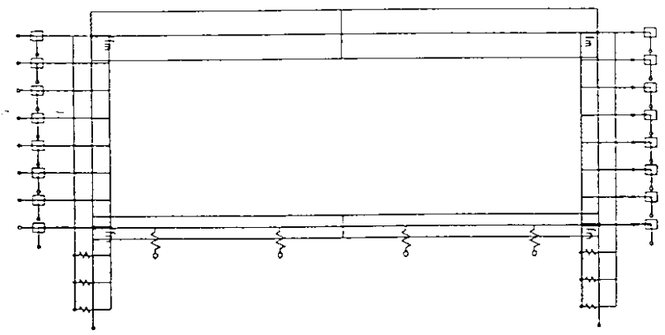
RESUMEN DE ESFUERZOS CORTANTES

PROF	Q.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	Q.MAX
0.00	-8.21	* !	0.00
0.50	-6.13	* !	0.00
1.00	-3.87	* !	0.00
1.50	-1.45	* !	0.00
2.00	0.00	!*	0.48
2.50	0.00	! *	2.46
3.00	0.00	! *	4.56
3.50	0.00	! *	6.36
4.00	0.00	!	0.07

$V_d \simeq 1{,}60 \cdot 8{,}21 = 13{,}136 \frac{Tn}{m}$

ESTADO DEFINITIVO

MODELO DE CÁLCULO





Fecha: 2-11-2000	Hora: 16:18:00	Página: 16
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (V:\ASIY2.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:120		
Caso : #1 : CARGAS PERMANENTES		STATI

Nomb. arch.: VIAS1Y2.DIM	Fecha 2-11-2000 16:15	ROBOT V6 v. 4.4

ROBOT

PORtico PLAno

NUMeración DIScontínua

NUDos 40 ELEmentos 40

UNIdades
 Longitud=m FUErzas=T
GRUpos
 GRUpos ELEmentos
  $COM 129
$ 175
$ 176
$ 177
$ 178
$ 179
$ 180
$ 412
$ 413
$ 414
$ 415
$ 416
$ 417
$ 418
GRUpos FIN

NUDos

Nº	X	Y
1	0	0
3	0	-0.5
4	0	-1
5	0	-1.5
6	0	-2
7	0	-2.5
8	0	-3
9	0	-3.5
10	0	-4
12	0	-4.5
13	0	-5
132	-1	0
133	-1	-0.5
134	-1	-1
135	-1	-1.5
136	-1	-2
137	-1	-2.5
138	-1	-3
139	-1	-3.5
332	9.4	0
333	9.4	-3.5
334	4.65	0
335	4.65	-2.5
336	9.4	-0.5
337	9.4	-1
338	9.4	-1.5
339	9.4	-2
340	9.4	-2.5
341	9.4	-3
342	9.4	-4
344	9.4	-4.5
345	9.4	-5
346	10.4	0
347	10.4	-0.5

348	10.4	-1
349	10.4	-1.5
350	10.4	-2
351	10.4	-2.5
352	10.4	-3
353	10.4	-3.5

ELEmentos

Nº	OR	FI
1	1	3
2	3	4
3	4	5
4	5	6
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	10
9	10	12
11	12	13
129	132	1
175	133	3
176	134	4
177	135	5
178	136	6
179	137	7
180	138	8
181	139	9
397	1	334
398	9	335
399	334	332
400	335	333
401	332	336
402	336	337
403	337	338
404	338	339
405	339	340
406	340	341
407	341	333
408	333	342
409	342	344
411	344	345
412	346	332
413	347	336
414	348	337
415	349	338
416	350	339
417	351	340
418	352	341
419	353	333

CARActerísticas
 HORMIGON
  RC=2.50136
  1A9 11 BB=1 HH=0.65
  129 BB=0.01 HH=0.002 COMPresión
  175 BB=0.01 HH=0.003 COMPresión
  176 BB=0.01 HH=0.005 COMPresión
  177 BB=0.01 HH=0.007 COMPresión
  178 BB=0.01 HH=0.013 COMPresión
  179 BB=0.01 HH=0.015 COMPresión
  180 BB=0.01 HH=0.018 COMPresión
  181 BB=0.01 HH=0.02
  397 399 BB=1 HH=0.9
  398 400 BB=1 HH=0.4 KY=1050
  401A409 411 BB=1 HH=0.65 GAMa=180
  412 BB=0.01 HH=0.002 GAMa=180 COMPresión
  413 BB=0.01 HH=0.003 GAMa=180 COMPresión
  414 BB=0.01 HH=0.005 GAMa=180 COMPresión

```
  415 BB=0.01 HH=0.007 GAMa=180 COMPresión
  416 BB=0.01 HH=0.013 GAMa=180 COMPresión
  417 BB=0.01 HH=0.015 GAMa=180 COMPresión
  418 BB=0.01 HH=0.018 GAMa=180 COMPresión
  419 BB=0.01 HH=0.02 GAMa=180

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 10 342 KX=525 UY RZ
 12 344 KX=675 UY RZ
 13 345 KX=750 RZ
 132A139 346A353

RELajaciones
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

ELE 397 398 ORigen RZ
ELE 399 400 FIn RZ

CARGamento

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=50 DIVisiones=5

CASo # 1 CARGAS PERMANENTES
  PESo propio
   1A9 11 129 175A181 397A409 411A419 PY MEnos
  ELEmentos
   397 399 PY=-1.235

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=40 DIVisiones=5

CASo # 2 LOCOMOTORA CENTRADA Y SOBRECARGAS EN LOSA INFERIOR
   334 FY=-13.473
  ELEmentos
   397 X=3.1 FY=-13.473
   399 X=1.5 FY=-13.473
   398 400 PY=-0.5

CASo # 3 LOCOMOTORA EXCENTRICA Y SOBRECARGAS EN LOSA INFERIOR
  ELEmentos
   399 X=4.1 FY=-13.473
   399 X=2.6 FY=-13.473
   399 X=1.1 FY=-13.473
   398 400 PY=-0.5

CASo # 4 SOBRECARGA LADO IZQUIERDO
   1 FX=4.58
  ELEmentos
   1 X=0 PX=3.964 HAsta X=0.5 PX=4.284
   2 X=0 PX=4.284 HAsta X=0.5 PX=4.604
   3 X=0 PX=4.604 HAsta X=0.5 PX=4.924
   4 X=0 PX=4.924 HAsta X=0.5 PX=5.244
   5 X=0 PX=5.244 HAsta X=0.5 PX=5.564
   6 X=0 PX=5.564 HAsta X=0.5 PX=5.884
   7 X=0 PX=5.884 HAsta X=0.5 PX=6.204
   8 X=0 PX=6.204 HAsta X=0.5 PX=6.524
   9 X=0 PX=6.524 HAsta X=0.5 PX=6.844
   11 X=0 PX=6.844 HAsta X=0.5 PX=7.164

CASo # 5 SOBRECARGA LADO DERECHO
   332 FX=-4.58
  ELEmentos
   401 X=0 PX=-3.964 HAsta X=0.5 PX=-4.284
   402 X=0 PX=-4.284 HAsta X=0.5 PX=-4.604
   403 X=0 PX=-4.604 HAsta X=0.5 PX=-4.924
   404 X=0 PX=-4.924 HAsta X=0.5 PX=-5.244
   405 X=0 PX=-5.244 HAsta X=0.5 PX=-5.564
```



```
   406 X=0 PX=-5.564 HAsta X=0.5 PX=-5.884
   407 X=0 PX=-5.884 HAsta X=0.5 PX=-6.204
   408 X=0 PX=-6.204 HAsta X=0.5 PX=-6.524
   409 X=0 PX=-6.524 HAsta X=0.5 PX=-6.844
   411 X=0 PX=-6.844 HAsta X=0.5 PX=-7.164

CASo # 6 REOLOGIA Y TEMPERATURA
  ELEmentos
   397 399 DILatación=-0.00265

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=40 DIVisiones=5

 COMbinación # 7 ELS COMPENSADAS
   1 1 2 1 4 1 5 1

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=50 DIVisiones=5

 COMbinación # 8 ELS DESCOMPENSADAS
   1 1 3 1 4 1 6 1

 COMbinación # 9 ELU LOSA COMPENSADAS
   1 1.35 2 1.5 4 1.5 5 1.5

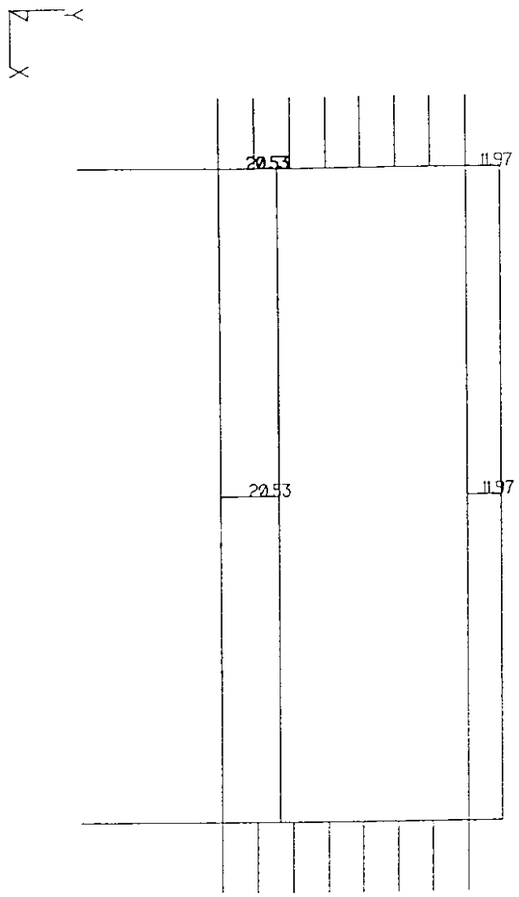
 COMbinación # 10 ELU LOSA DESCOMPENSADAS
   1 1.35 3 1.5 4 1.5 6 1.5

 COMbinación # 11 ELU PANTALLAS COMPENSADAS
   1 1.5 2 1.6 4 1.6 5 1.6

 COMbinación # 12 ELU PANTALLAS DESCOMPENSADAS
   1 1.5 3 1.6 4 1.6 6 1.6

FIN
```

ELS FLEXION EN LOSAS.



v. 4.0 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (ZONA2.DIM)
PORTICO PLANO: , Escala= 1:89

Caso : #7 : ELS COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
FXc= 20.5	398	0

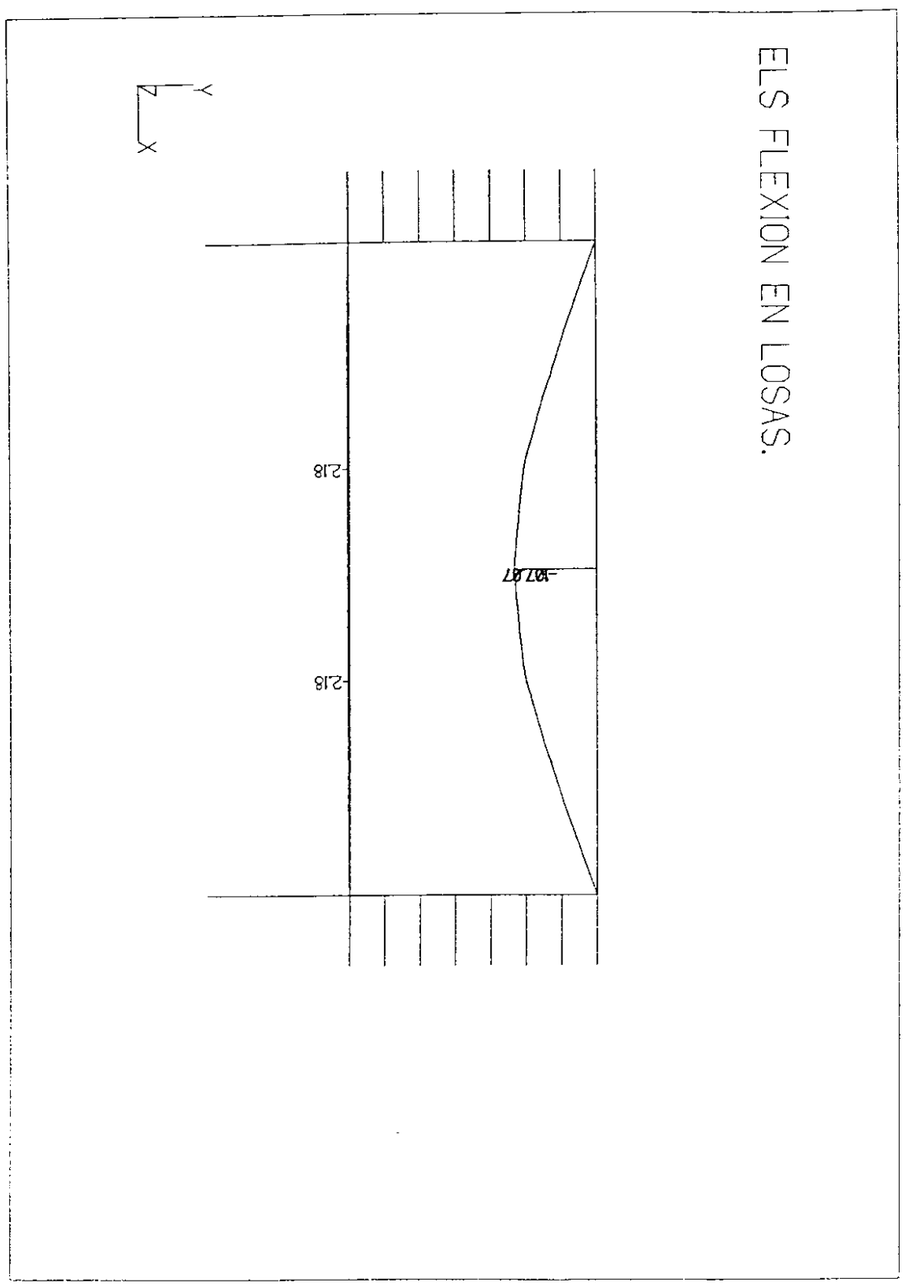
ELU CORTANTE EN LOSA SUPERIOR.



v. 4.0 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (ZONA2.DIM)
PORTICO PLANO: , Escala= 1:89

Caso : #10 : ELU DESCOMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
FY = 67.5	399	1

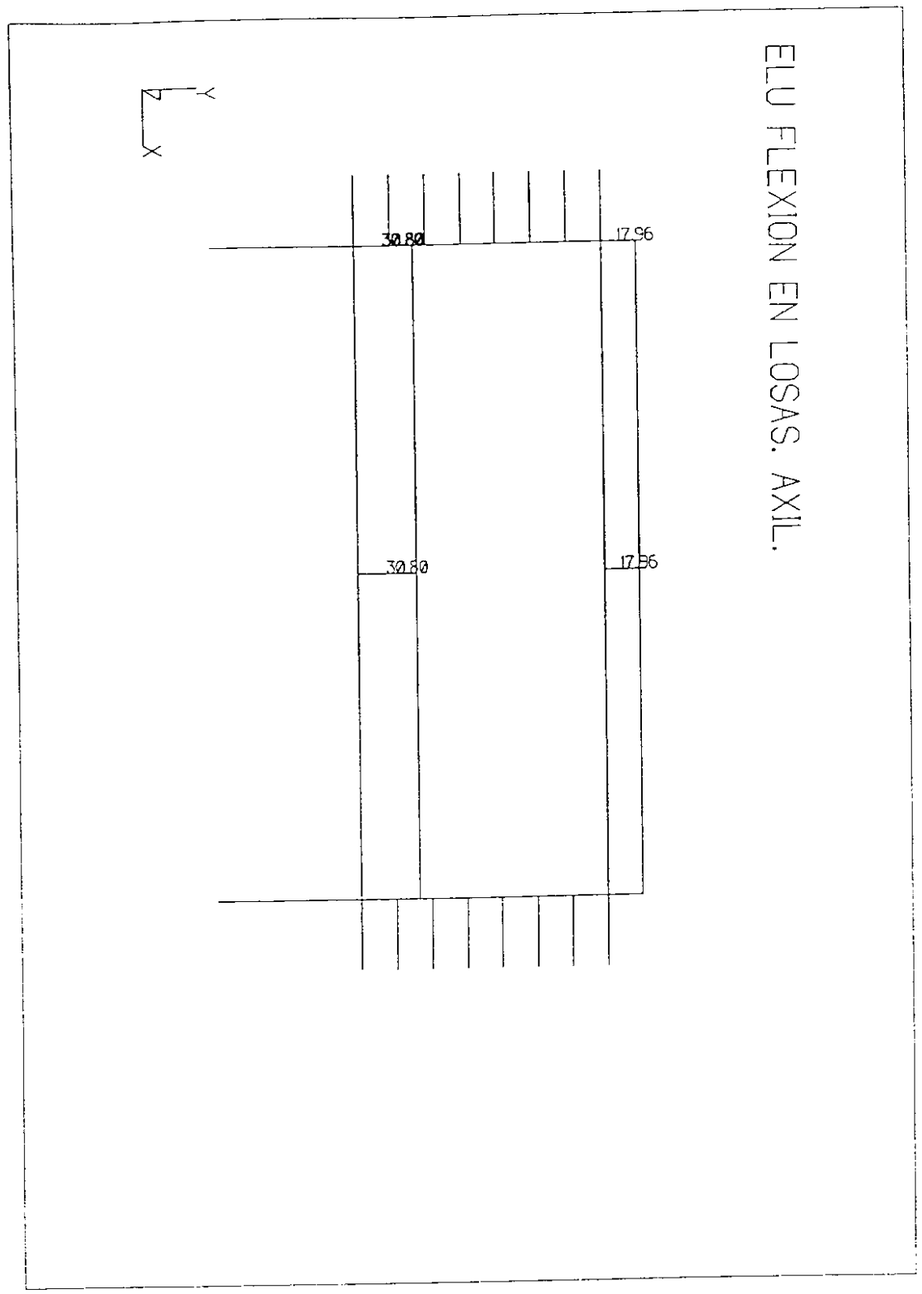
ELS FLEXION EN LOSAS.



ROBOTV6 v. 4.0 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (ZONA2.DIM)
PORTICO PLANO: , Escala= 1:89

Caso : #7 : ELS COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
MZ = 107	397	1

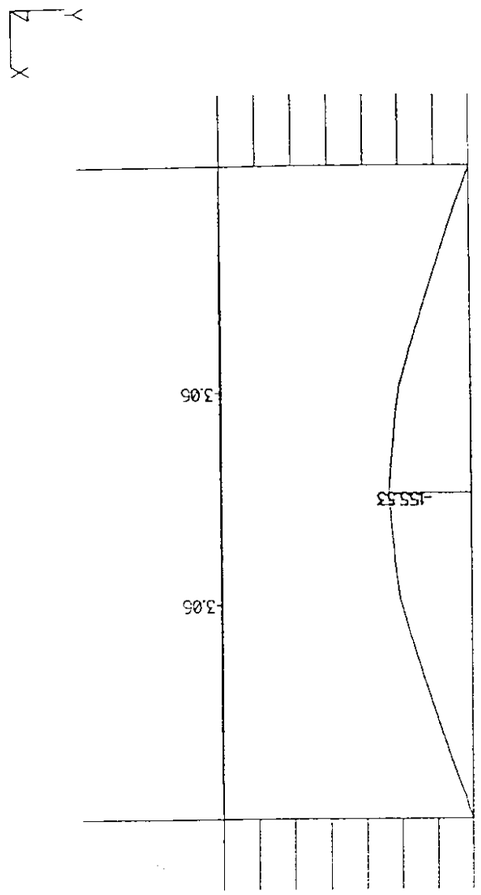
ELU FLEXION EN LOSAS. AXIL.



ROBOTV6 v. 4.0 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (ZONA2.DIM)
PORTICO PLANO: , Escala= 1:89

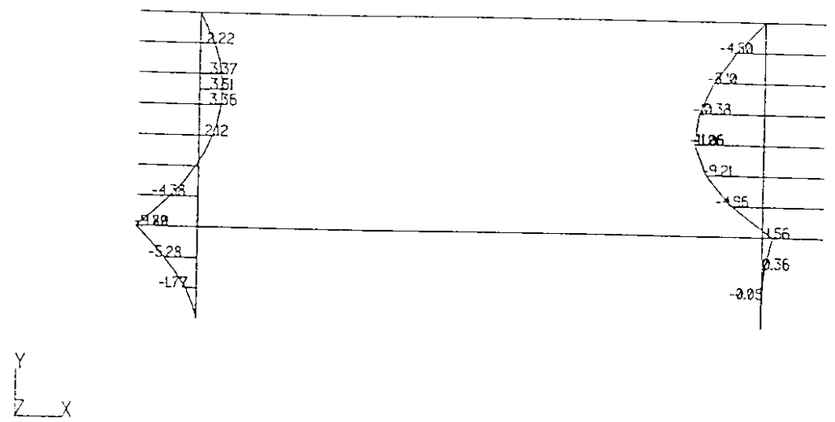
Caso : #9 : ELU COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
FXc= 30.8	398	0

ELU FLEXION EN LOSAS.



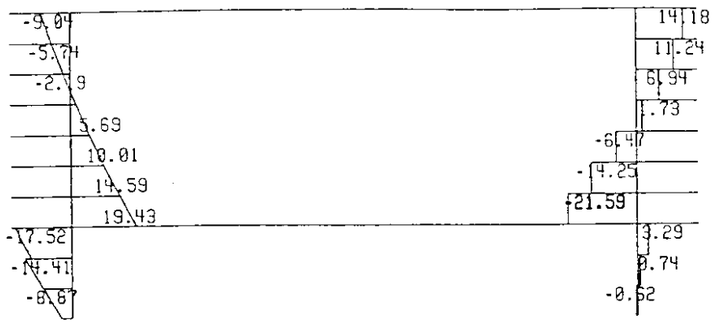
Fecha: 14-06-2000	Hora: 20:37:43	Página: 856	
ROBOTV6 v. 4.0 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (ZONA2.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:89			
Caso : #9 : ELU COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos:
MZ = 156		397	1

ELS. FLEXION EN PANTALLAS



Fecha: 2-11-2000	Hora: 16:30:58	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (VIASIY2.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110			
Caso : #8 : ELS DESCOMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos:
MZ = 11.1		405	0

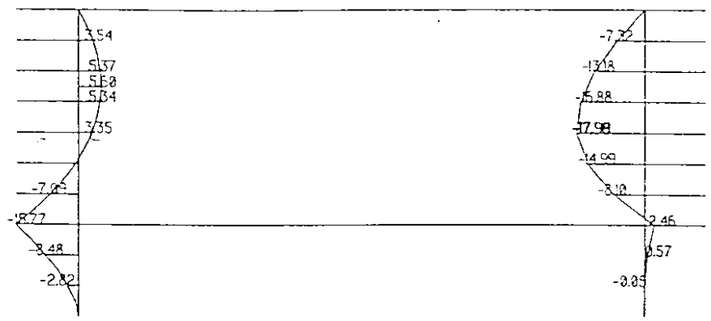
ELU. CORTANTE EN PANTALLAS





Fecha: 2-11-2000	Hora: 16:21:09	Página: 17	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (VIASIY2.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110			
Caso : #12 : ELU PANTALLAS DESCOMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos: Cas
FY = 21.6		407	0 1

ELU. FLEXIÓN EN PANTALLAS





Fecha: 2-11-2000	Hora: 16:30:29	Página: 18	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (VIASIY2.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110			
Caso : #12 : ELU PANTALLAS DESCOMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos: Cas
MZ = 18		405	0 1

Fecha: Hoja:

TONS BAJO VÍAS 1 y 2.

RESUMEN DE RESULTADOS EN PANTALLAS

Fecha: Hoja:

FASE 1

$\Pi_{k,max} = 7,67$ m·Tm/m

$\Pi_{d,max} = 12,372$ m·Tm/m

$V_{d,max} = 12,316$ Tm/m

FASE 2

$\Pi_{k,max} = 11,06$ m·Tm/m

$\Pi_{d,max} = 17,91$ m·Tm/m

$V_{d,max} = 21,54$ Tm/m

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. PANTALLAS

Canto (cm)= 65.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6629.62
Xg (cm)= 32.98
I (cm4)= 2364825.72

Sección fisurada:
A (cm2) =
Xg (cm) =
I (cm4) =

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 17.67
Diámetro (mm)= 20.00
Separación (cm)= 15.00
Recubrimiento (cm)=

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 57.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 250
fctm (kp/cm2)= -25.65
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 11.06
Mfis (tm)= 18.94

Xn (cm) = 0.00

LA SECCIÓN NO FISURA.

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. LOSA SUPERIOR.

Canto (cm)= 80,00
Ancho (cm)= 100,00

Sección completa:
A (cm2)= 8545,70
Xg (cm)= 41,63
I (cm4)= 4912415,02

Sección fisurada:
A (cm2) = 2757,18
Xg (cm) = 21,84
I (cm4) = 1701955,34

ARMADURAS.

As' (cm2)= 10,05
As (cm2)= 64,34
Diámetro (mm)= 32,00
Separación (cm)= 12,50
Recubrimiento (cm)= 3,40

d' (cm) = 5,00
d (cm) = 75,00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28,96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0,00
Mk (tm)= 107,07
Mfis (tm)= 37,08

Xn (cm) = 0,00

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1,70
k2 = 0,50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0,125
Ac,efectiva (cm2) = 2000,00
Tens_sr (kp/cm2) = 849,65
Tens_s (kp/cm2) = 2453,21

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0,001153
Sm (mm) = 142,74
Wk (mm) = 0,28

PASO INFERIOR ESTACIÓN
PANTALLAS BAJO VÍAS 1 Y 2

CÁLCULO Vu2

	DATOS					
1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
1	20	0.15	0.57	1	30	0

					RESULTADO	
Cuantía 2	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
0	0.0037	1.5923	0	0.42523	**24.238**	21.590

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

ELU AGOTAMIENTO POR T. NORMALES.

* Losa superior

$M_d = 155,53\ m \cdot T$

$M_u \simeq 0,90 \cdot d \cdot f_{yd} \cdot A_s = 0,90 \cdot 1,75 \cdot 69,33 \cdot 4300 = 186,7 \cdot 10^5\ kp \cdot cm =$

$= 186,7\ m \cdot T > M_d = 155,53\ m \cdot T$ ✓

* Pantallas

$M_d = 17,99\ m \cdot T$

$M_u \simeq 0,90 \cdot 52 \cdot 15,70 \cdot 4300 = 31,59 \cdot 10^5\ kp \cdot cm = 31,59\ Tn \cdot m >$

$> M_d^{\text{ok}} = 17,99\ m \cdot T$ ✓

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha:

Hoja:

LOSA INFERIOR

N_d = 30,80 Tm
M_d = 3,06 m·Tm
} Esfuerzos de 1er orden

Según hoja adjunta los de 2º orden son:

M_d = 12,9 m·Tm

N_d = 30,8 Tm

$$A_s = \frac{12,9 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 15 \cdot 4300} = 22,22 \text{ cm}^2$$

⇒ ϕ25 a 0,20

VERIFICACIÓN DE SOPORTES RECTANGULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: LOSA INFERIOR PASO INFERIOR ESTACIÓN DE LLEIDA

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	8.6	
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1	Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	8.6	
Ancho del soporte (m)	1	
Canto del soporte (m)	0,2	
Radio de giro de la sección (m)	0.058	
Esbeltez mecánica	149	APLICAR MÈTODO GENERAL

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axial (T)	30,8	
Momento (mT)	3,06	
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.099	
Factor de armado (beta)	3	Nota sobre el valor de beta:

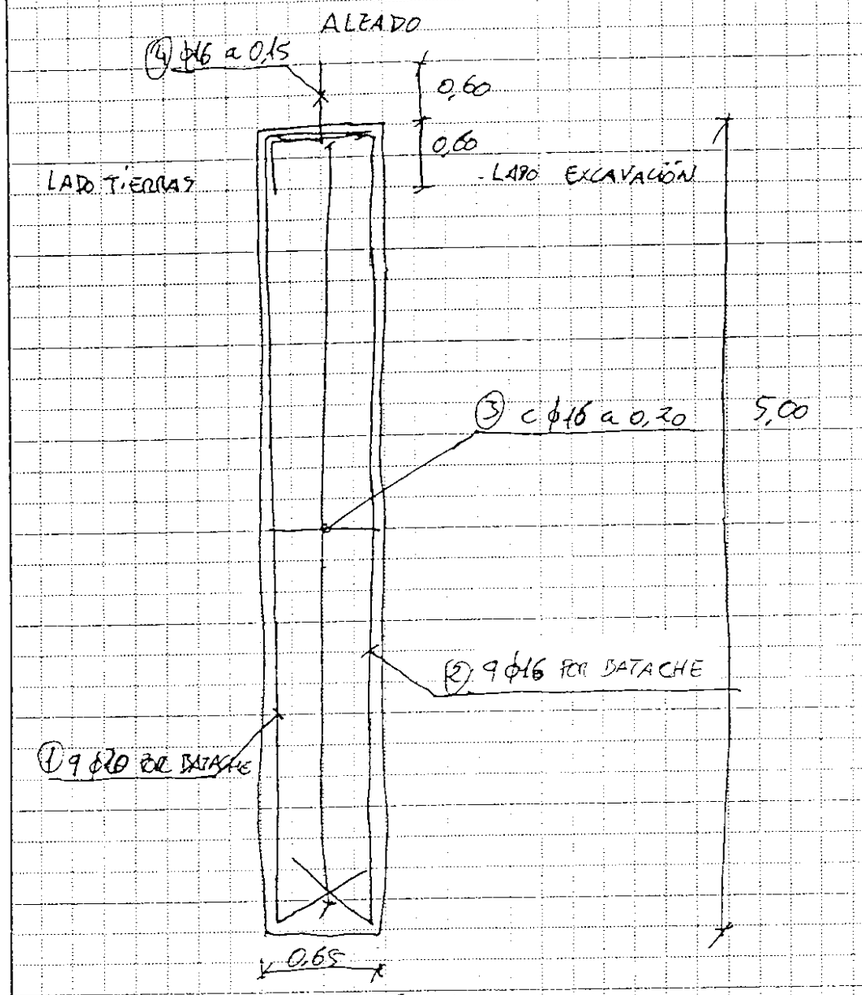
Tipo de armadura	Beta
toda la armadura es	
perpendicular al plano de pandeo	1
paralela al plano de pandeo	3
hay armadura en las 4 caras	1.5

Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100	
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004	Nota sobre el valor de epsilon

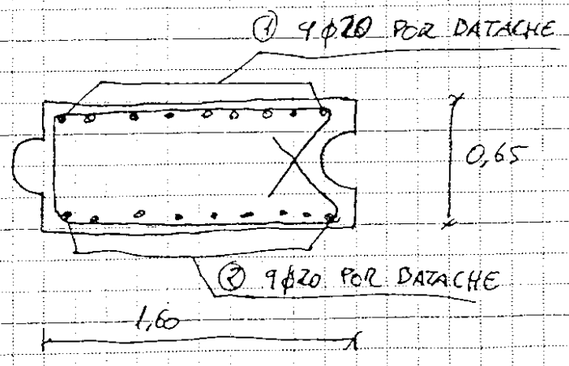
el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.319	
Excentricidad total (m)	0.418	
Axil de segundo orden (T)	30.8	
Momento de segundo orden (mT)	12.9	

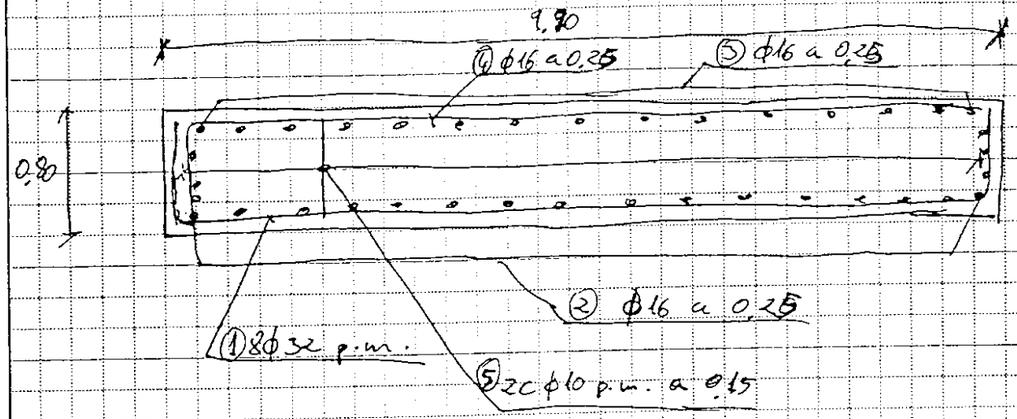
PANTALLAS BAJO VÍAS 1 y 2. ARMADO



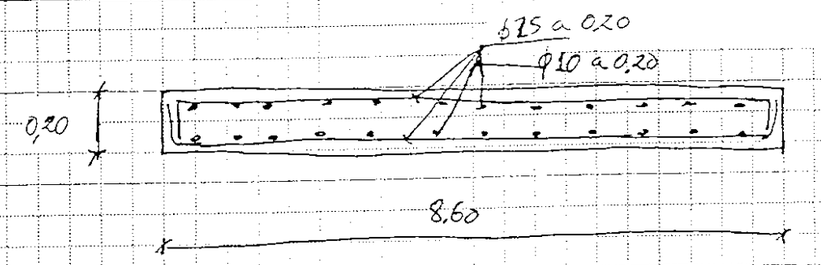
SECCIÓN HORIZONTAL BATACHE



LOSA SUPERIOR



LOSA INFERIOR



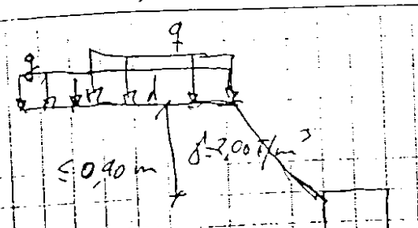
CÁLCULO DE PANTALLAS BAJO ANDENES

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
CARGAS SOBRE PANTALLAS

ZONA BAJO ANDENES CON LOSA

Fecha:

Hoja:



$q = q_{tren}$ (sin impacto ni reparto bajo la sección de vía) $= 8,982$ T/m²

$q = q_{via} + q_{trav.} + q_{bal.} =$

$= 0,036 + 0,361 + 0,8384 = 1,235$ T/m²

$q_2 = 0,90 \cdot 2,00 = 1,80$ T/m²

$\Rightarrow q + q_2 = 1,235 + 8,982 + 1,80 = 12,012$ T/m²

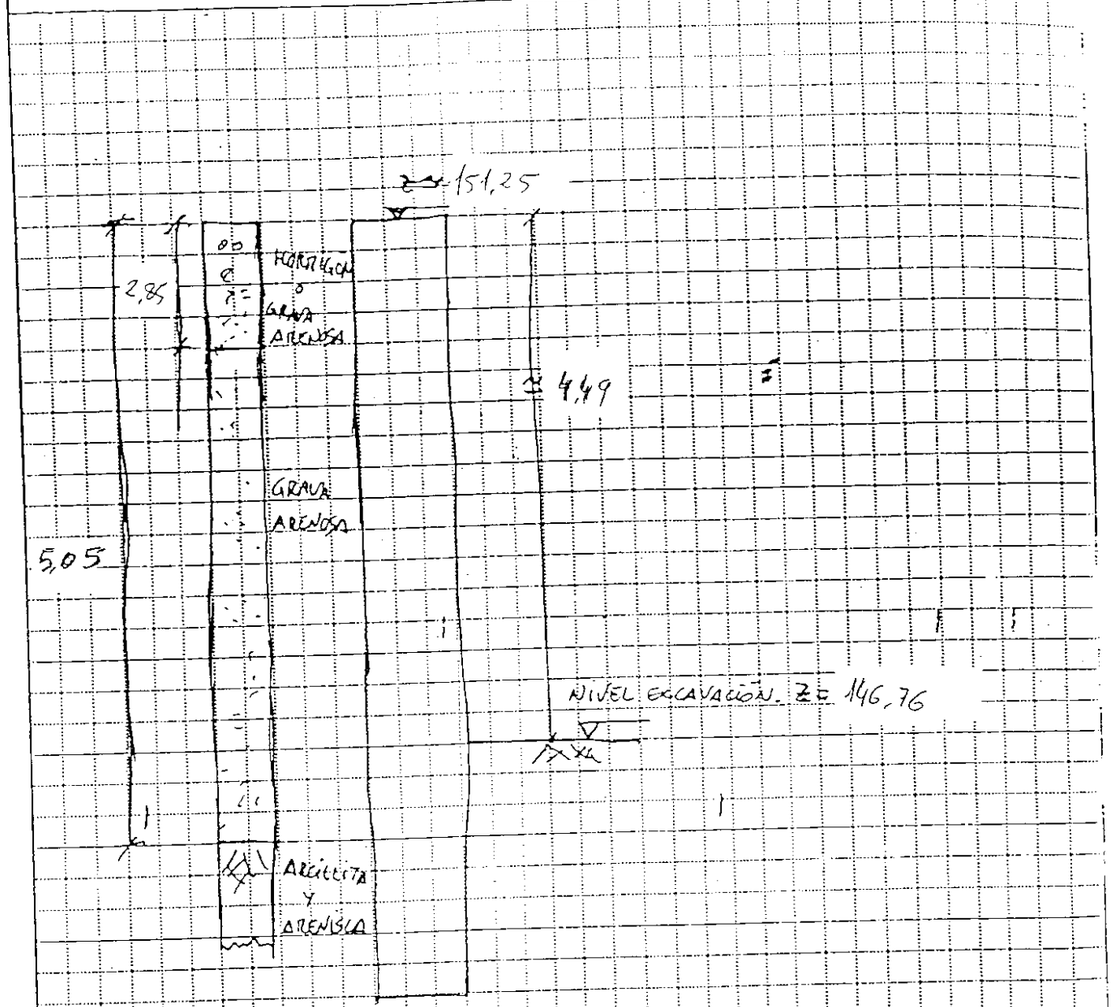
PASO INFERIOR ESTACIÓN

ZONA BAJO ANDENES CON LOSA

MATERIAL TRASDÓS PANTALLAS

Fecha:

Hoja:



PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

CAPA	γ T/m³	φ °	C T/m²
HORMIGÓN O GRAVAS	2,00	30°	0
GRAVA ARENOSA	2,15	38°	0
TERCIARIO	2,15	30°	5,00

$K_a \simeq 0,33$

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
ZONA ACCESOS

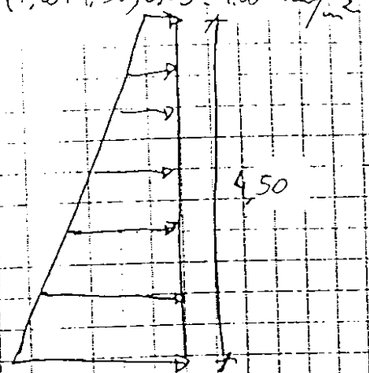
CARGAS SOBRE TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:

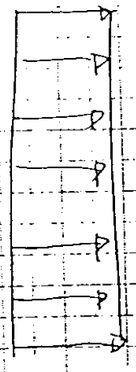
PERMANENTES

$(1,80+1,25)\,0,33 = 1,00\ Tn/m^2$



$1,00 + 4,50 \cdot 2,15 \cdot 0,33 = 4,20\ Tn/m^2$

VARIABLES



$0,33 \cdot 8,982 = 2,964\ Tn/m^2$

Fecha:

Hoja:

==========

ECHA: SEPTIEMBRE DE 2000
ANTALLA CONTINUA: PASO INFERIOR ESTACION
ONA: PANTALLAS BAJO ANDENES

IPOTESIS DE CALCULO
MP.ACTIVOS= RANKINE
MP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS
COEF.COHESION= 1.50
COEF.VALOR KP= 1.50

ATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

APA	PROF. M		GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2	
1	0.00	- 2.95	2.00	30.0	0.0	4.833	6.800
2	2.95	-100.00	2.15	38.0	0.0	4.853	54.489

ROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO:100.00 M

RECARGA UNIFORME= 14.50 T/M2

FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 4.25 M. APOYOS: 1 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	14.81
2	5.90	0.00	0.00

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.83	0.00	-14.81
-0.50	0.50	5.17	6.79	-12.31
-1.00	1.00	5.50	12.29	-9.65
-1.50	1.50	5.83	16.41	-6.81
-2.00	2.00	6.17	19.07	-3.81
-2.50	2.50	6.50	20.20 ←	-0.65
-3.00	3.00	4.88	19.70	2.59
-3.50	3.50	5.13	17.78	5.09
-4.00	4.00	5.39	14.59	7.72
-4.50	4.50	2.17	10.08	10.05
-5.00	5.00	-4.52	5.06	9.46
-5.50	5.50	-11.21	1.17	5.53
-5.90	5.90	-16.54	0.00	0.00

==========

FECHA: OCTUBRE 2000
PANTALLA CONTINUA:
ZONA: PANTALLAS BAJO ANDENES

HIPOTESIS DE CALCULO
EMP.ACTIVOS= RANKINE
EMP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS
COEF.COHESION= 1.50
COEF.VALOR KP= 1.50

DATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

CAPA	PROF. M		GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2	
1	0.00	- 2.85	2.00	30.0	0.0	4.006	5.906
2	2.85	- 5.05	2.15	38.0	0.0	4.215	5.340
3	5.05	-100.00	2.15	30.0	5.0	1.709	69.756

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO:100.00 M

SOBRECARGA UNIFORME= 12.02 T/M2

FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 4.49 M. APOYOS: 1 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	12.39
2	5.46	0.00	-0.00

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.01	0.00	-12.39 ←
-0.50	0.50	4.34	5.68	-10.30
-1.00	1.00	4.67	10.27	-8.05
-1.50	1.50	5.01	13.70	-5.63
-2.00	2.00	5.34	15.87	-3.04
-2.50	2.50	5.67	16.71	-0.29
-3.00	3.00	4.29	16.15	2.38
-3.50	3.50	4.55	14.42	4.58
-4.00	4.00	4.80	11.55	6.92
-4.50	4.50	4.92	7.47	9.39
-5.00	5.00	-1.77	2.44	10.17
-5.46	5.46	-24.24	0.00	-0.00

$V_d = 1.60 \cdot 12,39 = 19,824$ m·Tm

RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES VALORES CARACTERÍSTICOS.

PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
0.00	0.00	!	0.00
0.50	0.00	! *	5.68
1.00	0.00	! *	10.27
1.50	0.00	! *	13.70
2.00	0.00	! *	15.87
2.50	0.00	! *	16.71 ←
3.00	0.00	! *	16.15
3.50	-2.87	* ! *	14.42
4.00	-8.21 ←	* ! *	11.55
4.50	0.00	! *	7.47
5.00	0.00	! *	2.44

VALORES DE DISEÑO:

$M_d^{70} = 16\,16,71 \text{ m} \cdot \frac{\text{Tm}}{\text{m}} = 26,736 \text{ m} \cdot \text{Tm/m}$

$M_d^{<0} = -1\,60.8.21 \text{ m} \cdot \frac{\text{Tm}}{\text{m}} = -13.136 \text{ m} \cdot \text{Tm/m}$

FASE DE EXCAVACION 2

EXCAVACION = 4.49 M. APOYOS: 2 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	7.45
2	4.24	-11.19	21162.53
3	4.24	0.00	-21149.48

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.01	0.00	-7.45
-0.50	0.50	4.34	3.21	-5.36
-1.00	1.00	4.67	5.33	-3.11
-1.50	1.50	5.01	6.29	-0.69
-2.00	2.00	5.34	6.00	1.90
-2.50	2.50	5.67	4.37	4.65
-3.00	3.00	4.29	1.34	7.31
-3.50	3.50	4.55	-2.87	9.52
-4.00	4.00	4.80	-8.21	11.86 ←
-4.24	4.24	4.86	0.00	

LONGITUD TEORICA DE LA PANTALLA= 5.46 M.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

PANTALLAS BAJO ANDENES. RESUMEN DE RESULTADOS.

$\Pi_d^{>0} \simeq$ 26,738 m·Tm/m

$\Pi_d^{<0} \simeq$ -13,136 m·Tm/m

$\Pi_k^{>0} =$ 16,71 m·Tm/m

$\Pi_k^{<0} =$ -8,21 m·Tm/m

$V_d =$ 19,824 Tm/m

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. PANTALLAS BAJO ANDENES.

Canto (cm)= 65.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6610.55
Xg (cm)= 32.91
I (cm4)= 2353788.84

Sección fisurada:
A (cm2) =
Xg (cm) =
I (cm4) =

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 15.07
Diámetro (mm)= 16.00
Separación (cm)= 12.50
Recubrimiento (cm)=

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 57.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 16.71
Mfis (tm)= 21.24

Xn (cm) = 0.00

LA SECCIÓN NO FISUPA.

PASO INFERIOR ESTACIÓN
PANTALLAS BAJO ANDENES

CÁLCULO Vu2

	DATOS						
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
	1	16	0.125	0.57	1	30	0

					RESULTADO	
Cuantía 2	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
0.0009	0.0028	1.5923	0	0.42705	**24.342**	19.824

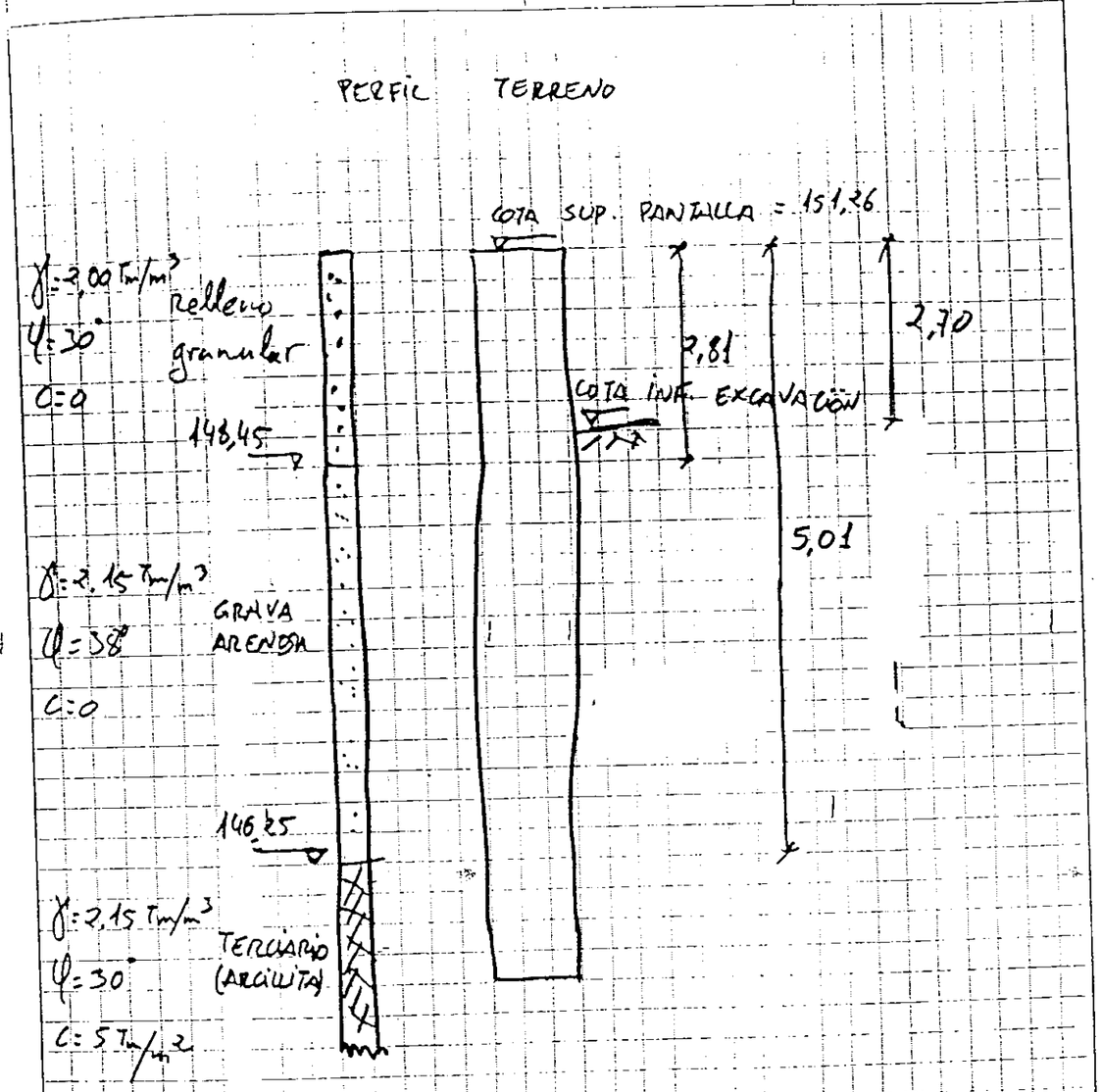
PANTALLAS BAJO ANDENES

ZONA SIN LOSA SUPERIOR

Fecha:

Hoja:

PERFIL TERRENO



$q = 12,00$ Tm/m²

(Cargas de tren + infraestructura vía + + 0,90 — de terreno). Ver deducción en apartado Vías 1 y 2.

*
==========

FECHA: OCTUBRE 2000
PANTALLA CONTINUA:
ZONA: ANDENES SIN LOSA SUPERIOR.

HIPOTESIS DE CALCULO
EMP.ACTIVOS= RANKINE
EMP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS
COEF.COHESION= 1.50
COEF.VALOR KP= 1.50

DATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

CAPA	PROF. M	GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2	
1	0.00 - 2.81	2.00	30.0	0.0	4.017	5.890
2	2.81 - 5.01	2.15	38.0	0.0	4.203	5.329
3	5.01 -100.00	2.15	30.0	5.0	1.693	69.769

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO:100.00 M

SOBRECARGA UNIFORME= 12.05 T/M2

FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION= 2.70 M. EN VOLADIZO

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.02	0.00	0.00
-0.50	0.50	4.35	-0.52	2.09
-1.00	1.00	4.68	-2.12	4.35
-1.50	1.50	5.02	-4.89	6.78
-2.00	2.00	5.35	-8.92	9.37
-2.50	2.50	5.68	-14.29	12.13
-3.00	3.00	2.25	-21.01	14.42
-3.50	3.50	-6.45	-27.83	12.61
-4.00	4.00	-13.14	-33.05	7.72
-4.50	4.50	-19.83	-34.99	-0.53
-5.00	5.00	-26.52	-31.97	-12.11
-5.50	5.50	-39.44	-21.30	-30.91
-6.00	6.00	-42.75	-0.78	-51.45
-6.02	6.02	-42.85	-0.00	-52.10

LONGITUD TEORICA DE LA PANTALLA= 6.02 M.

$M_d \simeq 1{,}60 \cdot 34{,}99 = 55{,}98$ m·Tm/m

$V_d \simeq 1{,}60 \cdot 52{,}10 = 83{,}36$ Tm/m

$\phi 25$ p.m

$M_u \simeq 0{,}90 \cdot \left(8 \cdot \frac{2{,}5^2}{4} \cdot \pi \cdot 3\right) \cdot 4300 \cdot 57 = 86{,}62\ 10^5 \frac{\text{Kp·cm}}{\text{m}} = 86{,}62 \frac{\text{Tm·m}}{\text{m}} >$

$> 55{,}98$ m·Tm/m $= M_d$ ✓

Fisuración y cortante: comprobaciones en hojas adjuntas.

RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES

PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
0.00	0.00	!	0.00
0.50	-0.52	!	0.00
1.00	-2.12	*!	0.00
1.50	-4.89	* !	0.00
2.00	-8.92	* !	0.00
2.50	-14.29	* !	0.00
3.00	-21.01	* !	0.00
3.50	-27.83	* !	0.00
4.00	-33.05	* !	0.00
4.50	-34.99	* !	0.00
5.00	-31.97	* !	0.00
5.50	-21.30	* !	0.00
6.00	-0.78	!	0.00

RESUMEN DE ESFUERZOS CORTANTES

PROF	Q.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	Q.MAX
0.00	0.00	!	0.00
0.50	0.00	!*	2.09
1.00	0.00	! *	4.35
1.50	0.00	! *	6.78
2.00	0.00	! *	9.37
2.50	0.00	! *	12.13
3.00	0.00	! *	14.42
3.50	0.00	! *	12.61
4.00	0.00	! *	7.72
4.50	-0.53	!	0.00
5.00	-12.11	* !	0.00
5.50	-30.91	* !	0.00
6.00	-51.45	* !	0.00

↓ refuerzo a cortante.

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. PANTALLAS SIN LOSA SUPERIOR BAJO ANDENES.

Canto (cm)= 65.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6788.07
Xg (cm)= 33.54
I (cm4)= 2454118.81

Sección fisurada:
A (cm2) = 1878.96
Xg (cm) = 15.47
I (cm4) = 620262.48

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 39.27
Diámetro (mm)= 25.00
Separación (cm)= 12.50
Recubrimiento (cm)= 6.75

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 57.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 250
fctm (kp/cm2)= -25.65
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 34.99
Mfis (tm)= 20.01

Xn (cm) = 0.00

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1625.00
Tens_sr (kp/cm2) = 982.63
Tens_s (kp/cm2) = 1718.43

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.000719
Sm (mm) = 211.73
Wk (mm) = 0.26 $\leq 0,3$ ✓

PASO INFERIOR ESTACIÓN
PANTALLAS SIN LOSA SUPERIOR BAJO ANDENES

CÁLCULO Vu2

	DATOS					
1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
1	25	0.125	0.57	1	30	0

					RESULTADO	
Cuantía 2	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
0	0.0069	1.5923	0	0.52434	**29.887**	83.360

CÁLCULO ARMADURA NECESARIA

Vu modificada	Vrd-Vu	Armadura, cm2/m
24.91	58.45	27.79

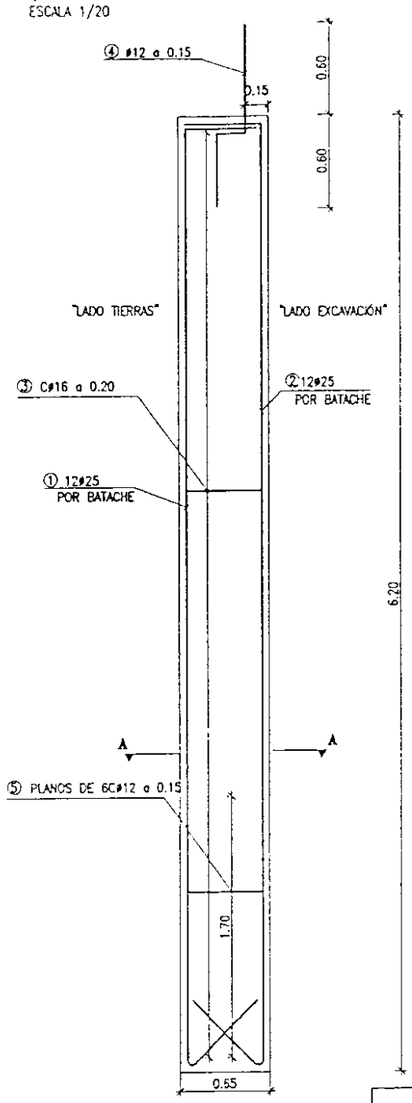
Planos de 6cϕ12 de una rama a 0,15 m

CÁLCULO ARMADURA MÍNIMA

	As mínima, cm2/m
	9.30

ARMADO PANTALLAS TIPO BAJO ANDENES (M-34 A M-36 Y M-48 A M-51)

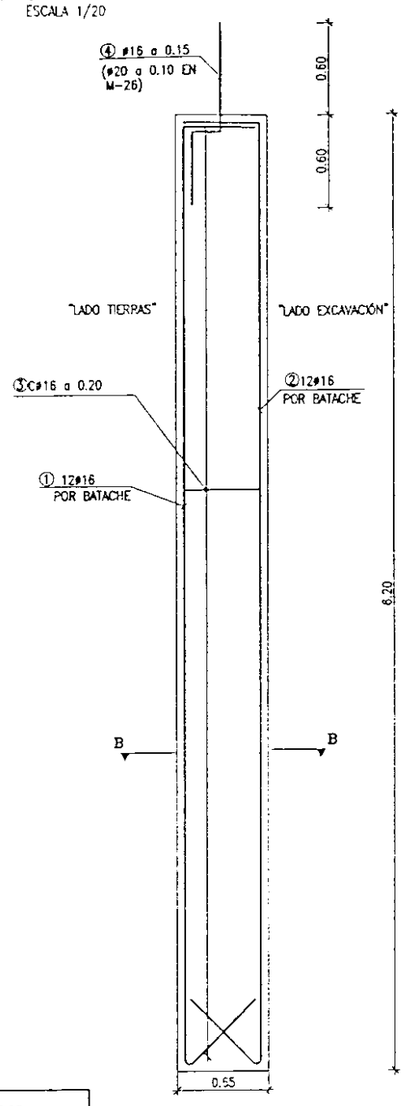
ESCALA 1/20



MODULOS:
M-34 a M-36
M-48 a M-51

ARMADO PANTALLAS TIPO BAJO ANDENES (ZONA CON LOSA SUPERIOR)

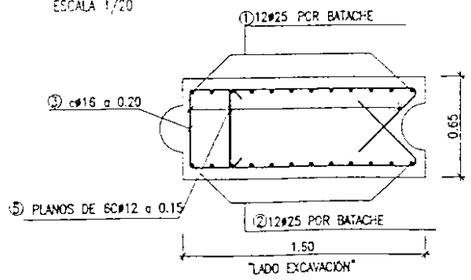
ESCALA 1/20



MODULOS:
M-14 a M-17
M-45 a M-48
M-51 a M-54
M-23 a M-34

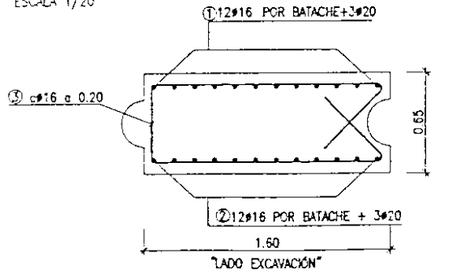
SECCION A-A

ESCALA 1/20



SECCION B-B

ESCALA 1/20



CÁLCULO DE LA ZONA BAJO LA TOPERA

LOSA SUP. CARGAS. (SECCIÓN CON BALASTO).

• LOSA SUPERIOR.

PERM. * g_1 → $\gamma^1_H = 2{,}50\ \frac{Tm}{m^3}$

* $g_{bal.}$ → $g_{bal} = \gamma^1_{bal.} \cdot H_{bal.} = 1{,}60 \cdot 0{,}524 = 0{,}8384\ \frac{Tm}{m^2}$

* g_{carril} → $g_{carr.} = \frac{2 \cdot 0{,}06}{3{,}34} = 0{,}036\ T/m^2$

* $g_{trav.}$ → $g_{trav.} = \frac{0{,}520}{2{,}40 \cdot 0{,}60} = 0{,}361\ T/m^2$

S.C. * Tren tipo A IPEC

PLANTA

$q_A = \frac{30}{3{,}34} = 8{,}982\ \frac{Tm}{m}$

+ Tren tipo B IPEC

$q_B = \frac{12}{3{,}34} = 3{,}593\ Tm/m^2$

Coeficiente de impacto q_A y q_B

$I \approx \frac{114\sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76\sqrt{L} + L} = \frac{114 \cdot \sqrt{9{,}20}}{3{,}10 - 1{,}76\sqrt{9{,}20} + 9{,}20} = 49{,}67$

$\Rightarrow C_I = 1 + \frac{I}{100} \approx 1{,}50$

CARGAS

* Tren tipo SW/2

$q_{tSW} = \frac{15{,}00}{3{,}34} = 4{,}50\ Tm/m^2$

* Tren tipo UIC-71

$q_{tUIC,1} = \frac{25}{3{,}34} = 7{,}485\ Tm/m$

$q_{UIC,2} = \frac{8}{3{,}34} = 2{,}395\ Tm/m^2$

$\phi_1 = \frac{0{,}96}{\sqrt{L} - 0{,}2} + 0{,}88 = \frac{0{,}96}{\sqrt{9{,}20} - 0{,}2} + 0{,}88 = 1{,}22$ (Cortante)

$\phi_2 = \frac{1{,}44}{\sqrt{L} - 0{,}2} + 0{,}82 = 1{,}18$ (Flexión).

SOBRECARGAS MÁS DESFAVORABLES

	$M_{bimp.}$, m·Tm	V, Tm	
q_{tA}	72,75	33,83	← más desfavorable.
q_{tB}	37,02	24,79	
q_{tSW}	55,22	25,25	
q_{tUIC}	52,09+4,65=56,74	25,67+5,04=33,71	

* FRENADO

$$F_H = \frac{1}{8} F_V = \begin{cases} = \frac{90 \cdot 1,50}{8} = 16,875 \text{ Tm} \ (1^a \text{ vía}) & \left(\begin{matrix} 1^a \text{ vía } 100\% \\ 2^a \text{ vía } 90\% \end{matrix}\right) \\ = 0,90 \cdot \frac{1,50}{8} = 15,188 \text{ Tm} \ (2^a \text{ vía}) \end{cases}$$

; Valor por ml $F_H = \frac{16,875 + 15,188}{7,00} = 4,58 \frac{\text{Tm}}{\text{m}}$

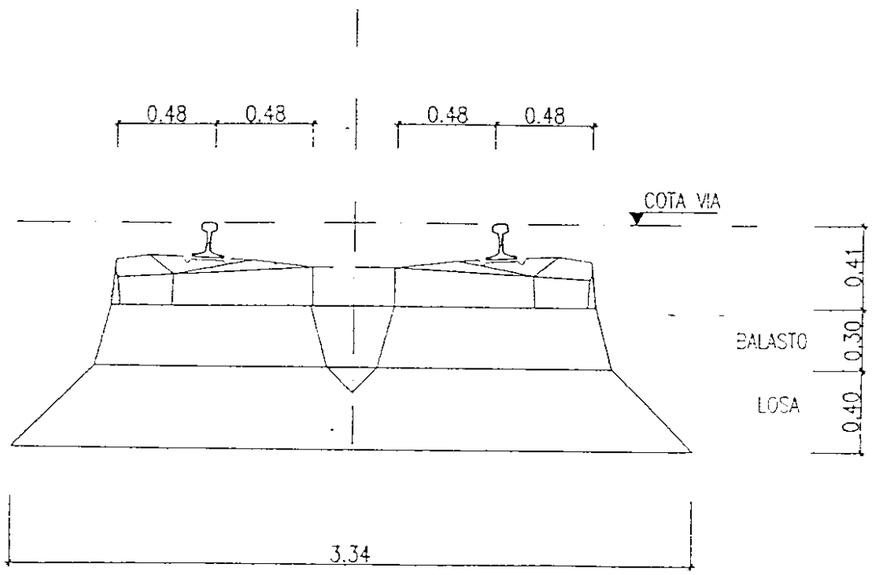
* TEMPERATURA

$$\Delta T = \pm \left[20 - (0,75 \cdot \sqrt{h}) \right] = 20 - 0,75 \cdot \sqrt{100} = \pm 27,5 \ ^\circ C$$

* RETRACCIÓN Y FLUENCIA.

Tomamos $\varepsilon = 0,3$ mm/m

REPARTO DE CARGAS DESDE LA TRAVIESA HASTA EL C.D.G. DE LA LOSA



* TIPO AMBIENTE Y EXPOSICIÓN.

IIb => $w_{max} = 0,3$ mm
IIa => " "

* RECUBRIMIENTOS

Pantallas: 70 mm
Losa superior: 35 mm
Losa inferior: 35 mm

* ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN.

HA-30/P/20/IIb	pantallas.
HA-30/B/20/IIa	losa superior
HA-30/B/20/IIb	losa inferior.

* CONTROL EJECUCIÓN. | Intenso en losas
Normal en pantallas

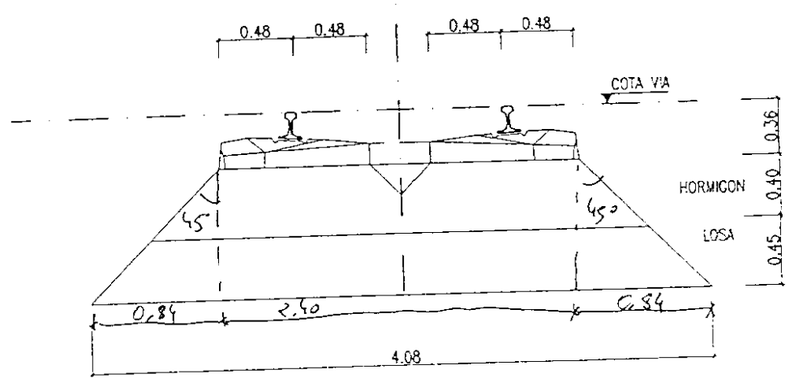
$\gamma_c = 1,50$
$\gamma_s = 1,15$

INTENSO		NORMAL	
γ_g	1,50	γ_g	1,50
γ_q	1,35	γ_q	1,60

Fecha: Hoja: 5

LOSA SUP. CARGAS (SECCIÓN DE VÍA EN PLACA)

REPARTO DE CARGAS DESDE LA TRAVIESA HASTA EL C.D.G. DE LA LOSA
(SECCIÓN DE VÍA EN PLACA)



PERMANENTES

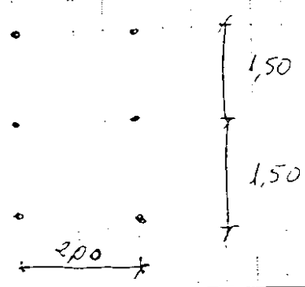
* G1 ... $\gamma_H = 2,50\ T/m^3$

* G2 (hormigón) $e_{HORM} = 0,40 + 0,15 = 0,55\ m$; $\gamma_H = 2,30\ T/m^3$ $\Rightarrow g_2 = 0,55 \cdot 2,30 = 1,265\ T/m^2$

VARIABLES

* Tomamos tren de cargas 1PFC tipo A

6 cargas puntuales 15 Tn



Fecha: Hoja: 6

El área de reparto de este tren es:

$$S = (3,00 + 0,84 \cdot 2) \cdot (2,40 + 2 \cdot 0,84) = 19,09\ m^2$$

Con lo cual la carga repartida equivalente es:

$$q = \frac{90}{19,09} = 4,71\ \frac{Tm}{m^2}$$

Con un coeficiente de impacto (ya calculado) $C_q = 1,50$

$$\Rightarrow q_a = q \cdot C_q = 4,71 \cdot 1,50 = 7,07\ \frac{Tm}{m^2}$$

* Frenado, temperatura y reológicas idem caso anterior

Respecto al caso anterior, tenemos las siguientes variaciones de cargas:

ELS fisuración $\Delta Carga = 1,00 \cdot (\Delta g) + 0,70 \cdot (\Delta q) =$

$= 1,00 \cdot (\Delta g_2) + 0,70 \cdot (\Delta q_{f4}) =$

$= 1,00 \cdot (1,265 - 0,838 \cdot 4) + 0,70 \cdot (7,07 - 3,982 \cdot 1,50) =$

$= -4,05\ Tm/m^2 < 0 \Rightarrow$ MÁS DESFAVORABLE SECCIÓN CON BALASTO

ELU. 1) $\gamma_g = 1,35$ $\Delta Carga = 1,35 \cdot (\Delta g) + 1,50 \cdot (\Delta q) =$

$\gamma_q = 1,50$ $= 1,35 \cdot (1,265 - 0,838 \cdot 4) + 1,50 \cdot (7,07 - 3,982 \cdot 1,50) =$

$= -9,02\ Tm/m^2 < 0 \Rightarrow$ MÁS DESFAVORABLE SECCIÓN CON BALASTO

5) $\gamma_g = 1,50$ $\Delta Carga = 1,50 \cdot (1,265 - 0,838 \cdot 4) + 1,60 \cdot (7,07 - 3,982 \cdot 1,50) =$

$\gamma_q = 1,60$ $= -9,60\ Tm/m^2 < 0 \Rightarrow$ MÁS DESFAVORABLE SECCIÓN CON BALASTO

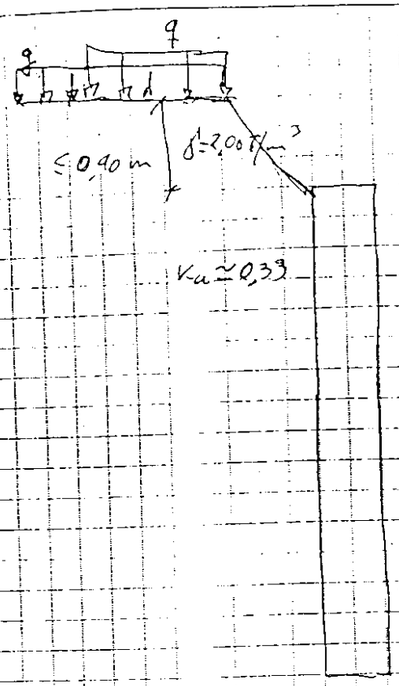
$\Rightarrow$ ADOPTAMOS CARGAS DE SECCIÓN CON BALASTO

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
CARGAS SOBRE PANTALLAS

ZONA BAJO VÍAS.

Fecha:

Hoja:



$q = q_{tren}$ (sin impacto ni reparto bajo la sección de vía) $= 8,932\ Tm/m^2$

$q = q_{via} + q_{trav.} + q_{bal.} =$

$= 0,036 + 0,361 + 0,8334 = 1,235\ T/m^2$

$q_z = 0,90 \cdot 2,00 = 1,80\ T/m^2$

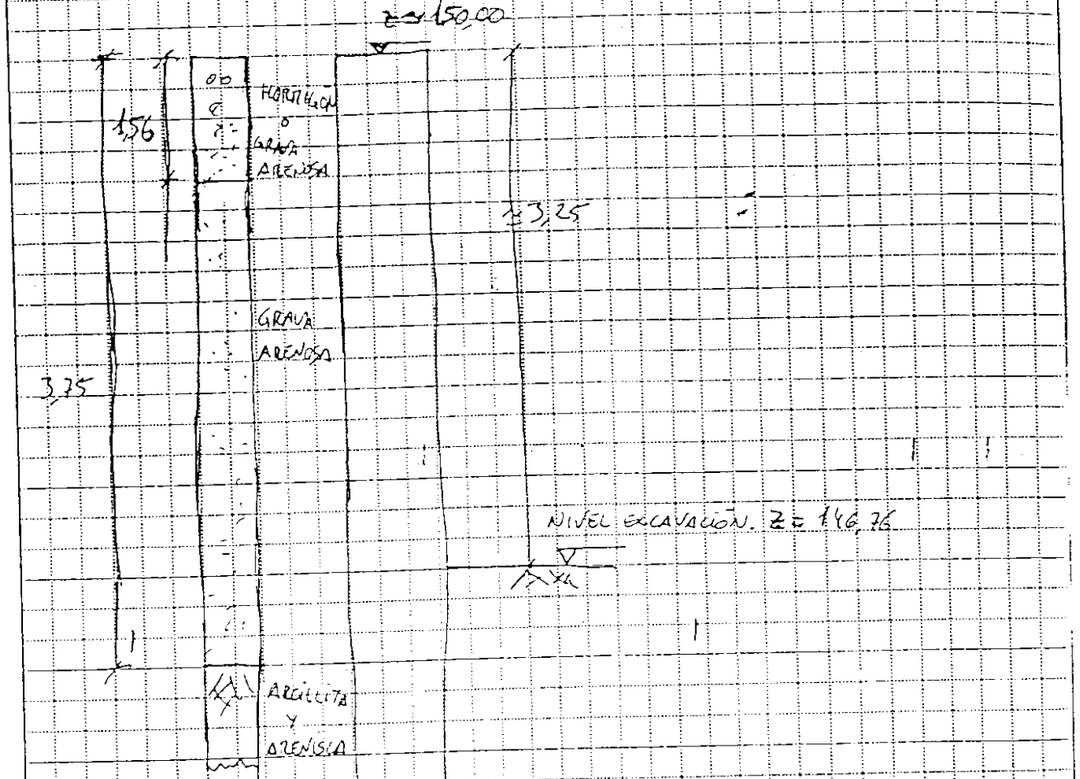
$\Rightarrow q_{tq} = 1,235 + 8,932 + 1,80 = 12,017\ T/m^2$

PASO INFERIOR ESTACIÓN
ZONA BAJO VÍAS

MATERIAL TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:



PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

CAPA	γ T/m³	ψ, º	C, T/m²
HORMIGÓN O GRAVAS	2,00	30°	0
GRAVA ARENOSA	2,15	38°	0
TERCIARIO	2,15	30°	5,00

$K_a \approx 0,33$

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
ZONA DAJO VÍAS.

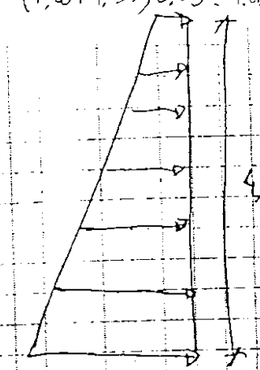
CARGAS SOBRE TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:

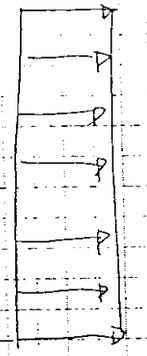
EMPUJES TERRENO

$(1,80+1,25)\,0,33 = 1,00\ T_m/m^2$



$1,00 + 4,50 \cdot 2,15 \cdot 0,33 = 4,20\ T_m/m^2$

TREN



$0,33 \cdot 8,982 = 2,964\ T_m/m^2$

Fecha:

Hoja:

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

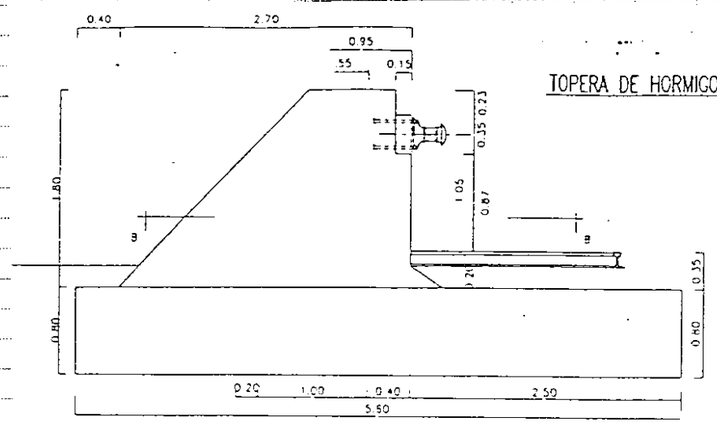
DISEÑO DE TOPERA Y CARGAS POR ESTE ELEMENTO

Fecha:

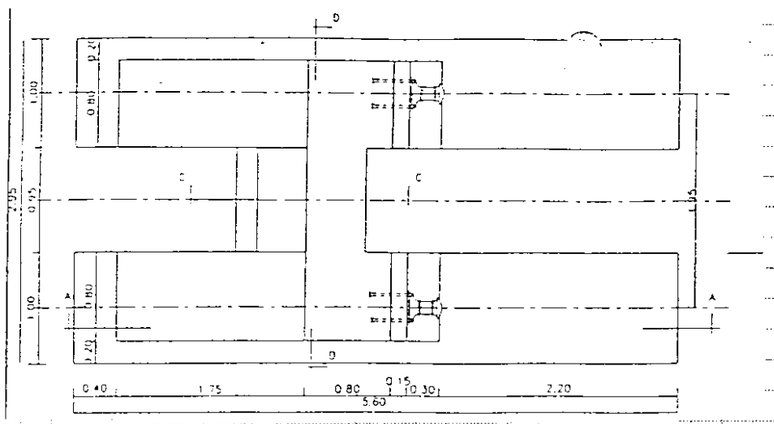
Hoja: 1

ESTIMACIÓN DEL IMPACTO RESISTIDO POR UNA TOPERA DE UNA SOLA VÍA APOYADA SOBRE EL TERRENO.

GEOMETRÍA ALZADO



GEOMETRÍA PLANTA



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

TOPERA

Fecha:

Hoja: 2

* Peso de la topera:

$$W = W_{zapata} + W_{alzado} = 2,50 \cdot (5,60 \cdot 2,00 + 1,20 \cdot 0,95) \cdot 0,80 +$$

$$+ 2,50 \cdot 3,23 \cdot 2,95 = 48,50 \text{ Tm}$$

* Peso de dos ejes del carro "A" de la IPEC sobre la zapata.

$$2 \cdot 30 = 60 \text{ Tm}$$

- Fuerza vertical total en zapata: $V = 48,50 + 60 = 108,5 \text{ Tm}$

- Fuerza máxima horizontal a desarrollar por rozamiento zapata-terreno:

$$H \leq \mu \cdot V = 0,50 \cdot 108,5 = 54,25 \text{ Tm}$$

Consideraremos que la topera se ha dimensionado para esta máxima fuerza de impacto.

DIMENSIONAMIENTO DE LA TOPERA

$B = 7,80\ m$
$A = 3,25\ m^2$
$\gamma = 2,50\ \frac{Tm}{m^3}$
$\Rightarrow W = 7,80 \cdot 3,25 \cdot 2,50 = 63,4\ Tm$

Impondremos una superficie de contacto de rugosidad elevada entre hormigón de topera y losa del paso inferior. $\Rightarrow \mu = 0,90$

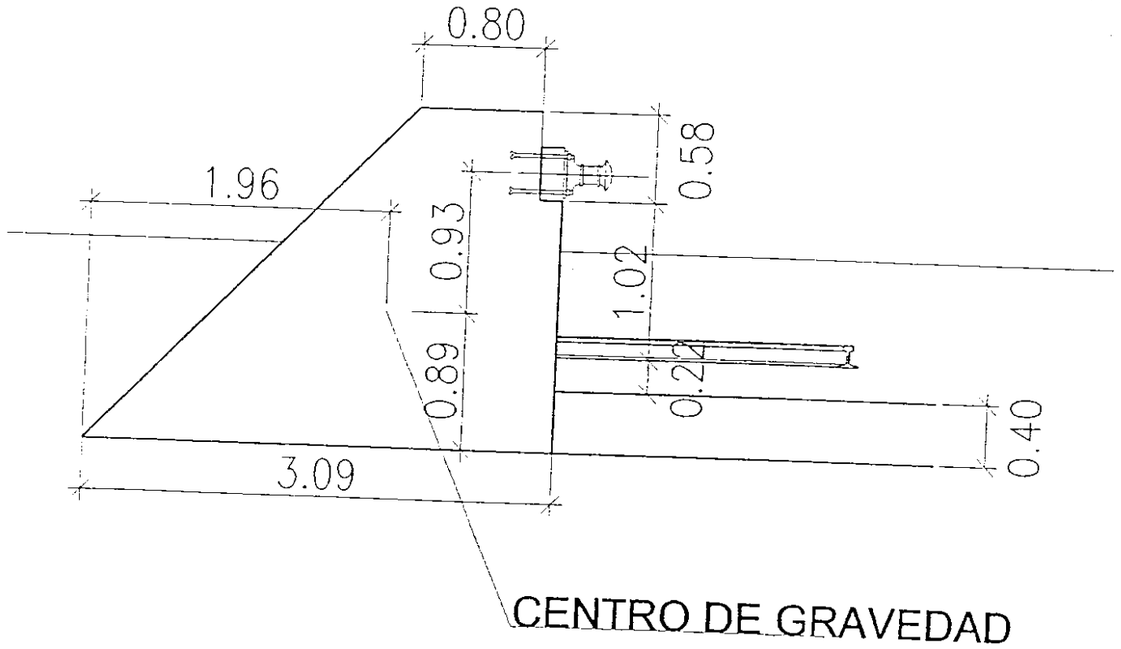
$H_{máx} = \mu \cdot W = 0,90 \cdot 63,4 = 57,06\ Tm > 54,25 = H_{lim}$ ✓

DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES EN EL CONTACTO TOPERA - LOSA

$\overleftarrow{\Pi} = (0,63 + 0,67) \cdot 57,06$ (Fuerza de impacto) $\rightarrow$
$W = 63,4\ Tm$

$e = \frac{\Pi}{W} = \frac{74,178}{63,4} = 1,17\ m$

$\overrightarrow{Q} = 57,06\ Tm = H$



TENSIONES EN LA BASE DE TOPERA

DATOS				RESULTADOS	
Tensión admisible, kp/cm2	Ancho, m	Axil, Tm	Excentricidad, m	Tensión 1, kp/cm2	Tensión 2, kp/cm2
	3.04	63.40	1.17	120.76	0.00
				Ancho comprimido, m	1.05

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

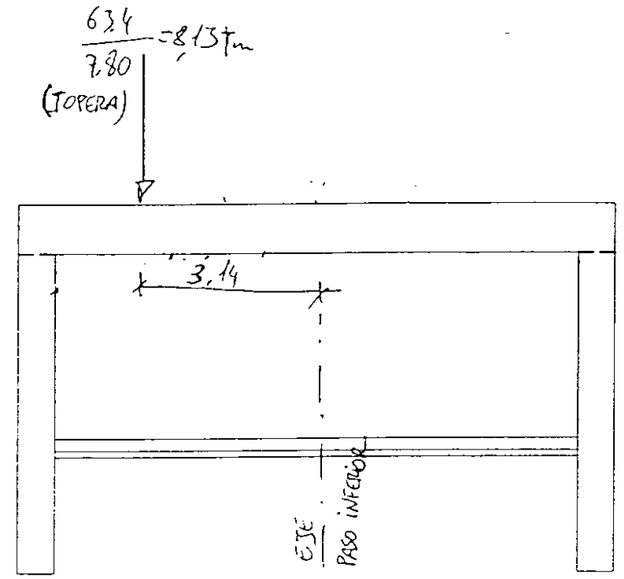
TOPERA

Fecha:

Hoja: 6

POSICIÓN MÁS DESFAVORABLE DE LA TOPERA.

CARGAS, Tm



FASE 1 DE EXCAVACIÓN

*
==========

FECHA: OCTUBRE 2000
PANTALLA CONTINUA:
ZONA: BAJO VIAS. FASE 1.

HIPOTESIS DE CALCULO
EMP.ACTIVOS= RANKINE
EMP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS
COEF.COHESION= 1.50
COEF.VALOR KP= 1.50

DATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

CAPA	PROF. M		GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2	
1	0.00	- 1.56	2.00	30.0	0.0	4.006	5.046
2	1.56	- 3.75	2.15	38.0	0.0	3.601	4.721
3	3.75	-100.00	2.15	30.0	5.0	0.842	69.821

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO:100.00 M

SOBRECARGA UNIFORME= 12.02 T/M2

FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 3.25 M. APOYOS: 1 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	8.21
2	4.00	0.00	-0.00

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.01	0.00	-8.21 ←
-0.50	0.50	4.34	3.59	-6.13
-1.00	1.00	4.67	6.10	-3.87
-1.50	1.50	5.01	7.44	-1.45
-2.00	2.00	3.83	7.67 ←	0.48
-2.50	2.50	4.08	6.93	2.46
-3.00	3.00	4.34	5.18	4.56
-3.50	3.50	1.12	2.39	6.36
-4.00	4.00	-25.46	0.00	0.07
-4.00	4.00	-25.48	0.00	-0.00

Valores característicos

LONGITUD TEORICA DE LA PANTALLA= 4.00 M.

Valores de diseño:

$M_d = 1,60 \cdot M_k = 1,60 \cdot 7,67 = 12,272$ m·Tm/m

$V_d = 1,60 \cdot V_k = 1,60 \cdot 8,21 = 13,136$ Tm/m

RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES

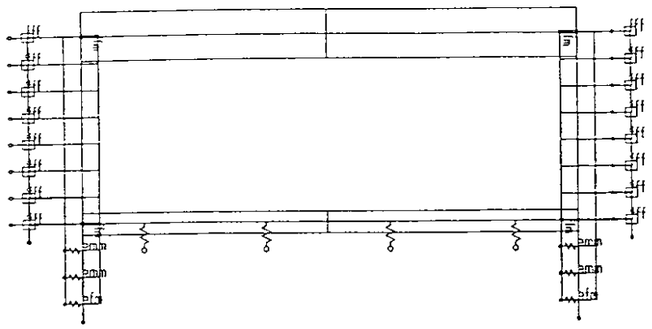
PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
0.00	0.00	!	0.00
0.50	0.00	! *	3.59
1.00	0.00	! *	6.10
1.50	0.00	! *	7.44
2.00	0.00	! *	7.67
2.50	0.00	! *	6.93
3.00	0.00	! *	5.18
3.50	0.00	! *	2.39
4.00	0.00	!	0.00

RESUMEN DE ESFUERZOS CORTANTES

PROF	Q.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	Q.MAX
0.00	-8.21	* !	0.00
0.50	-6.13	* !	0.00
1.00	-3.87	* !	0.00
1.50	-1.45	* !	0.00
2.00	0.00	!*	0.48
2.50	0.00	! *	2.46
3.00	0.00	! *	4.56
3.50	0.00	! *	6.36
4.00	0.00	!	0.07

ESTADO DEFINITIVO

MODELO DE CÁLCULO



Fecha: 31-10-2000	Hora: 17:28:51	Página: 6
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (TOPERA.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:120		
Caso : #1 : CARGAS PERMANENTES		STATI

Nomb. arch.: TOPERA.DIM	Fecha 31-10-2000 17:26	ROBOT V6 v. 4.4

```
ROBOT

PORtico PLAno

NUMeración DIScontínua

NUDos 40 ELEmentos 40

UNIdades
 Longitud=m  FUErzas=T
GRUpos
 GRUpos ELEmentos
  $COM  129
$  175
$  176
$  177
$  178
$  179
$  180
$  412
$  413
$  414
$  415
$  416
$  417
$  418
GRUpos FIN

NUDos
```

Nº	X	Y
1	0	0
3	0	-0.5
4	0	-1
5	0	-1.5
6	0	-2
7	0	-2.5
8	0	-3
9	0	-3.5
10	0	-4
12	0	-4.5
13	0	-5
132	-1	0
133	-1	-0.5
134	-1	-1
135	-1	-1.5
136	-1	-2
137	-1	-2.5
138	-1	-3
139	-1	-3.5
332	9.4	0
333	9.4	-3.5
334	4.65	0
335	4.65	-3.5
336	9.4	-0.5
337	9.4	-1
338	9.4	-1.5
339	9.4	-2
340	9.4	-2.5
342	9.4	-3
342	9.4	-4
344	9.4	-4.5
345	9.4	-5
346	10.4	0
347	10.4	-0.5

```
     348        10.4              -1
     349        10.4              -1.5
     350        10.4              -2
     351        10.4              -2.5
     352        10.4              -3
     353        10.4              -3.5

ELEmentos
```

Nº	OR	FI
1	1	3
2	3	4
3	4	5
4	5	6
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	10
9	10	12
11	12	13
129	132	1
175	133	3
176	134	4
177	135	5
178	136	6
179	137	7
180	138	8
181	139	9
397	1	334
398	9	335
399	334	332
400	335	333
401	332	336
402	336	337
403	337	338
404	338	339
405	339	340
406	340	341
407	341	333
408	333	342
409	342	344
411	344	345
412	346	332
413	347	336
414	348	337
415	349	338
416	350	339
417	351	340
418	352	341
419	353	333

```
CARActerísticas
 HORMIGON
  RC=2.50136
  1A9 11 BB=1 HH=0.65
  129 BB=0.01 HH=0.002 COMPresión
  175 BB=0.01 HH=0.003 COMPresión
  176 BB=0.01 HH=0.005 COMPresión
  177 BB=0.01 HH=0.007 COMPresión
  178 BB=0.01 HH=0.013 COMPresión
  179 BB=0.01 HH=0.015 COMPresión
  180 BB=0.01 HH=0.018 COMPresión
  181 BB=0.01 HH=0.02
  397 399 BB=1 HH=0.9
  398 400 BB=1 HH=0.4 KY=1050
  401A409 411 BB=1 HH=0.65 GAMa=180
  412 BB=0.01 HH=0.002 GAMa=180 COMPresión
  413 BB=0.01 HH=0.003 GAMa=180 COMPresión
  414 BB=0.01 HH=0.005 GAMa=180 COMPresión
```



```
  415 BB=0.01 HH=0.007 GAMa=180 COMPresión
  416 BB=0.01 HH=0.013 GAMa=180 COMPresión
  417 BB=0.01 HH=0.015 GAMa=180 COMPresión
  418 BB=0.01 HH=0.018 GAMa=180 COMPresión
  419 BB=0.01 HH=0.02 GAMa=180

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 10 342 KX=525 UY RZ
 12 344 KX=675 UY RZ
 13 345 KX=750 RZ
 132A139 346A353

RELajaciones
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

ELE 397 398 ORigen RZ
ELE 399 400 FIn RZ

CARGamento

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=50 DIVisiones=5

CASo # 1 CARGAS PERMANENTES
  PESo propio
   1A9 11 129 175A181 397A409 411A419 PY MENos
  ELEmentos
   397 399 PY=-1.235
   397 X=0.6 FY=-8.13 RELativo

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=40 DIVisiones=5

CASo # 2 LOCOMOTORA CENTRADA Y SOBRECARGAS EN LOSA INFERIOR
   334 FY=-13.473
  ELEmentos
   397 X=3.1 FY=-13.473
   399 X=1.5 FY=-13.473
   398 400 PY=-0.5

CASo # 3 LOCOMOTORA EXCENTRICA Y SOBRECARGAS EN LOSA INFERIOR
  ELEmentos
   399 X=4.1 FY=-13.473
   399 X=2.6 FY=-13.473
   399 X=1.1 FY=-13.473
   398 400 PY=-0.5

CASo # 4 SOBRECARGA LADO IZQUIERDO
   1 PX=4.58
  ELEmentos
   1 X=0 PX=3.964 HAsta X=0.5 PX=4.284
   2 X=0 PX=4.284 HAsta X=0.5 PX=4.604
   3 X=0 PX=4.604 HAsta X=0.5 PX=4.924
   4 X=0 PX=4.924 HAsta X=0.5 PX=5.244
   5 X=0 PX=5.244 HAsta X=0.5 PX=5.564
   6 X=0 PX=5.564 HAsta X=0.5 PX=5.884
   7 X=0 PX=5.884 HAsta X=0.5 PX=6.204
   8 X=0 PX=6.204 HAsta X=0.5 PX=6.524
   9 X=0 PX=6.524 HAsta X=0.5 PX=6.844
   11 X=0 PX=6.844 HAsta X=0.5 PX=7.164

CASo # 5 SOBRECARGA LADO DERECHO
   332 PX=-4.58
  ELEmentos
   401 X=0 PX=-3.964 HAsta X=0.5 PX=-4.284
   402 X=0 PX=-4.284 HAsta X=0.5 PX=-4.604
   403 X=0 PX=-4.604 HAsta X=0.5 PX=-4.924
   404 X=0 PX=-4.924 HAsta X=0.5 PX=-5.244
```

```
   405 X=0 PX=-5.244 HAsta X=0.5 PX=-5.564
   406 X=0 PX=-5.564 HAsta X=0.5 PX=-5.884
   407 X=0 PX=-5.884 HAsta X=0.5 PX=-6.204
   408 X=0 PX=-6.204 HAsta X=0.5 PX=-6.524
   409 X=0 PX=-6.524 HAsta X=0.5 PX=-6.844
   411 X=0 PX=-6.844 HAsta X=0.5 PX=-7.164

CASo # 6 REOLOGIA Y TEMPERATURA
  ELEmentos
   397 399 DILatación=-0.00265

CASo # 7 IMPACTO DE LOCOMOTORA
  ELEmentos
   397 X=0.6 FX=-8.13 RElativo

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=40 DIVisiones=5

 COMbinación # 8 ELS COMPENSADAS
   1 1 2 1 4 1 5 1

 ANAlisis NOLineal  TOLerancia=1e-004 MAXiter=50 DIVisiones=5

 COMbinación # 9 ELS DESCOMPENSADAS
   1 1 3 1 4 1 6 1

 COMbinación # 10 ELS IMPACTO
   1 1 2 0.7 5 1 6 0.7 7 0.7

 COMbinación # 11 ELU LOSA IMPACTO
   1 1.35 2 1.05 5 1.5 7 1.05

 COMbinación # 12 ELU LOSA COMPENSADAS
   1 1.35 2 1.5 4 1.5 5 1.5

 COMbinación # 13 ELU LOSA DESCOMPENSADAS
   1 1.35 3 1.5 4 1.5 6 1.5

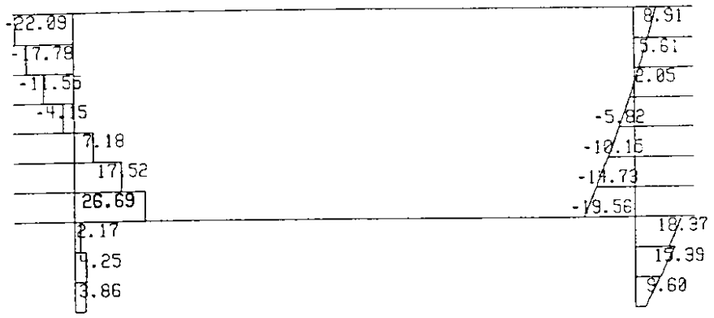
 COMbinación # 14 ELU PANTALLAS COMPENSADAS
   1 1.5 2 1.6 4 1.6 5 1.6

 COMbinación # 15 ELU PANTALLAS DESCOMPENSADAS
   1 1.5 3 1.6 4 1.6 6 1.6

 COMbinación # 16 ELU LOSA IMPACTO
   1 1.5 2 1.12 5 1.6 7 1.12

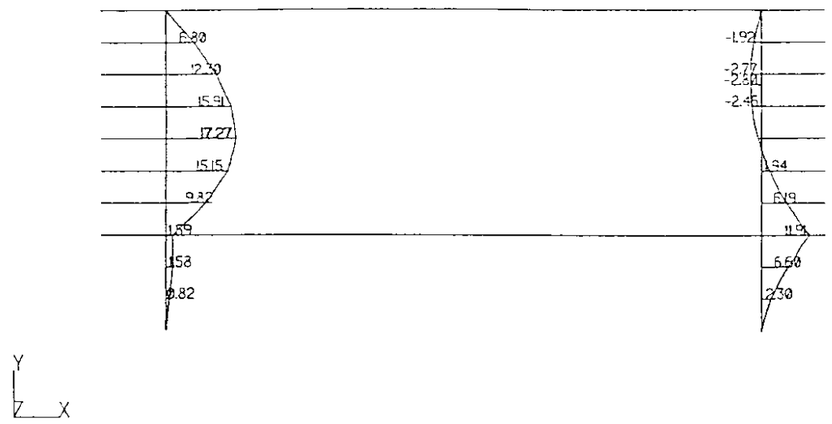
FIN
```

ELU. CORTANTE EN PANTALLAS



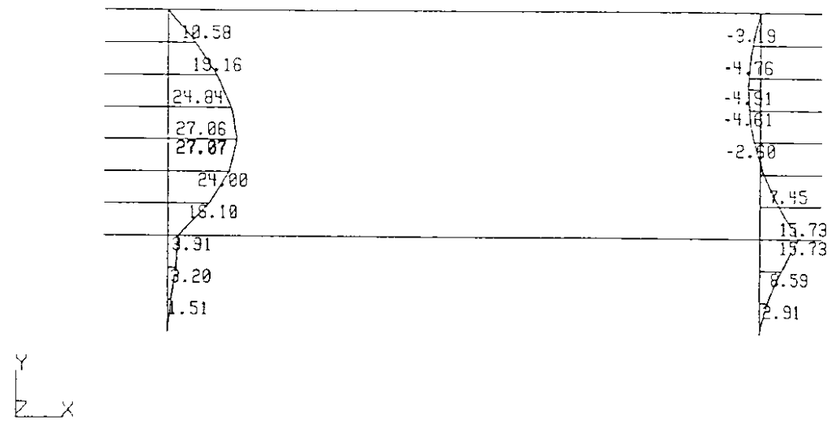
Fecha: 31-10-2000	Hora: 17:49:08	Página: 13	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (TOPERA.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110			
Caso : #16 : ELU PANTALLAS IMPACTO Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:	Cas
FY = 26.7	7	2	1

FLEXIÓN EN PANTALLAS ELS



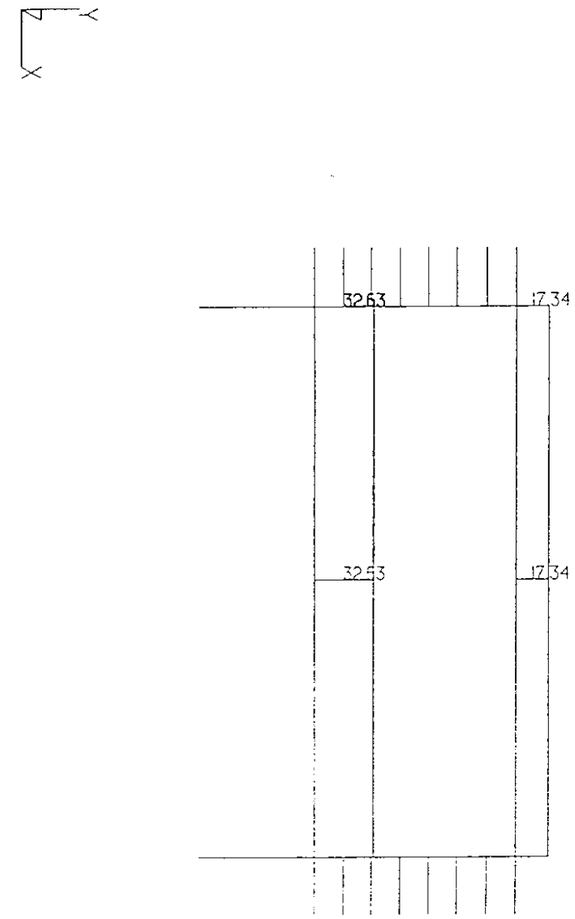
Fecha: 31-10-2000	Hora: 18:54:22	Página: 15	
RCBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (TOPERA.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:97			
Caso : #10 : ELS IMPACTO Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos: Cas
MZ = 17.3		5	0 1

FLEXIÓN EN PANTALLAS. ELU.



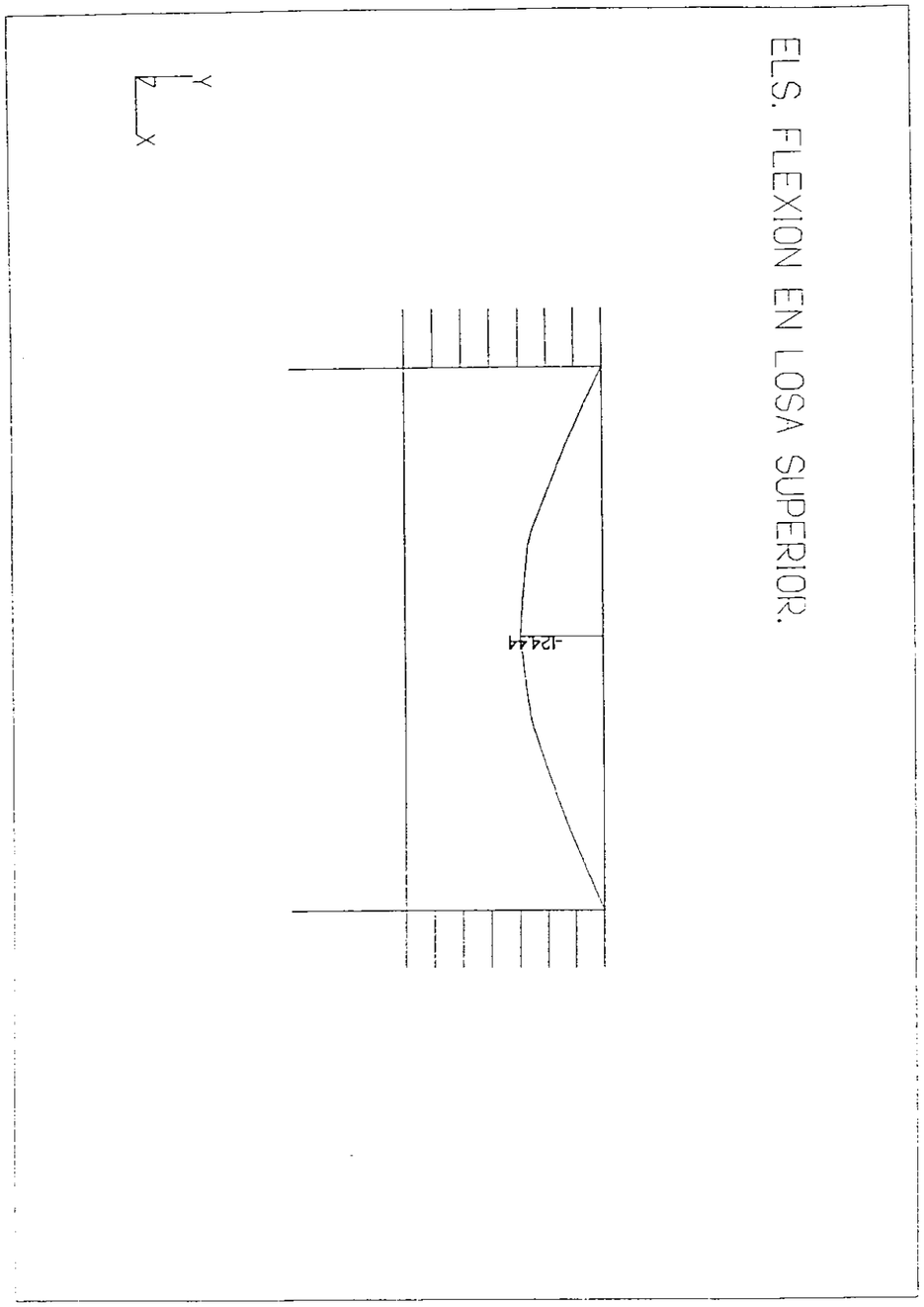
Fecha: 31-10-2000	Hora: 18:07:13	Página: 14	
RCBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (TOPERA.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:97			
Caso : #11 : ELU LOSA IMPACTO Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos: Cas
MZ = 27.1		5	0 1

AXIL EN LOSAS. ELU



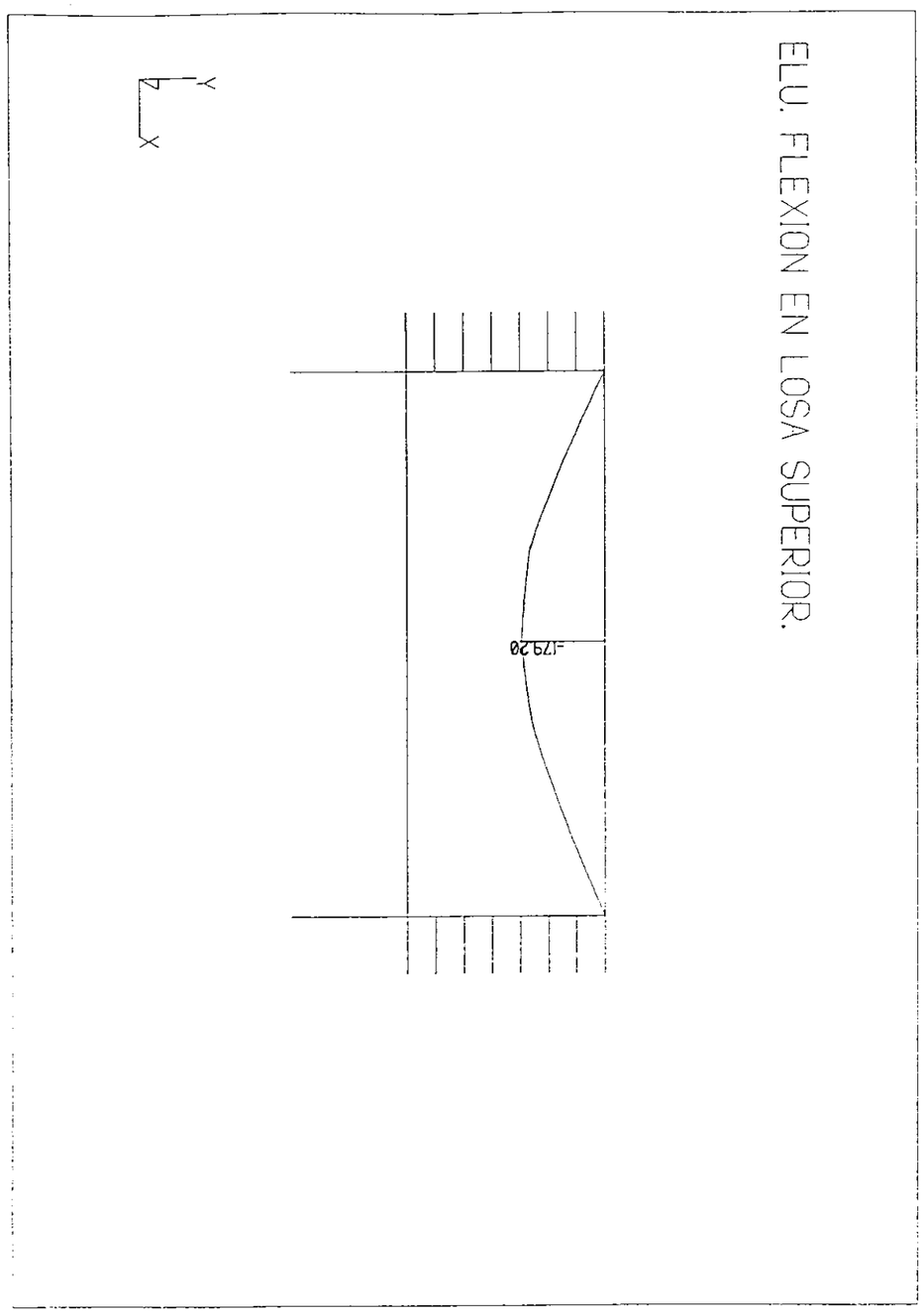
Fecha: 22-09-2000	Hora: 19:49:23	Página: 291	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2371 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ZONA22.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110			
Caso : #9 : ELU COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos: Compon:
FXc= 32.6		398	0 1

ELS. FLEXION EN LOSA SUPERIOR.

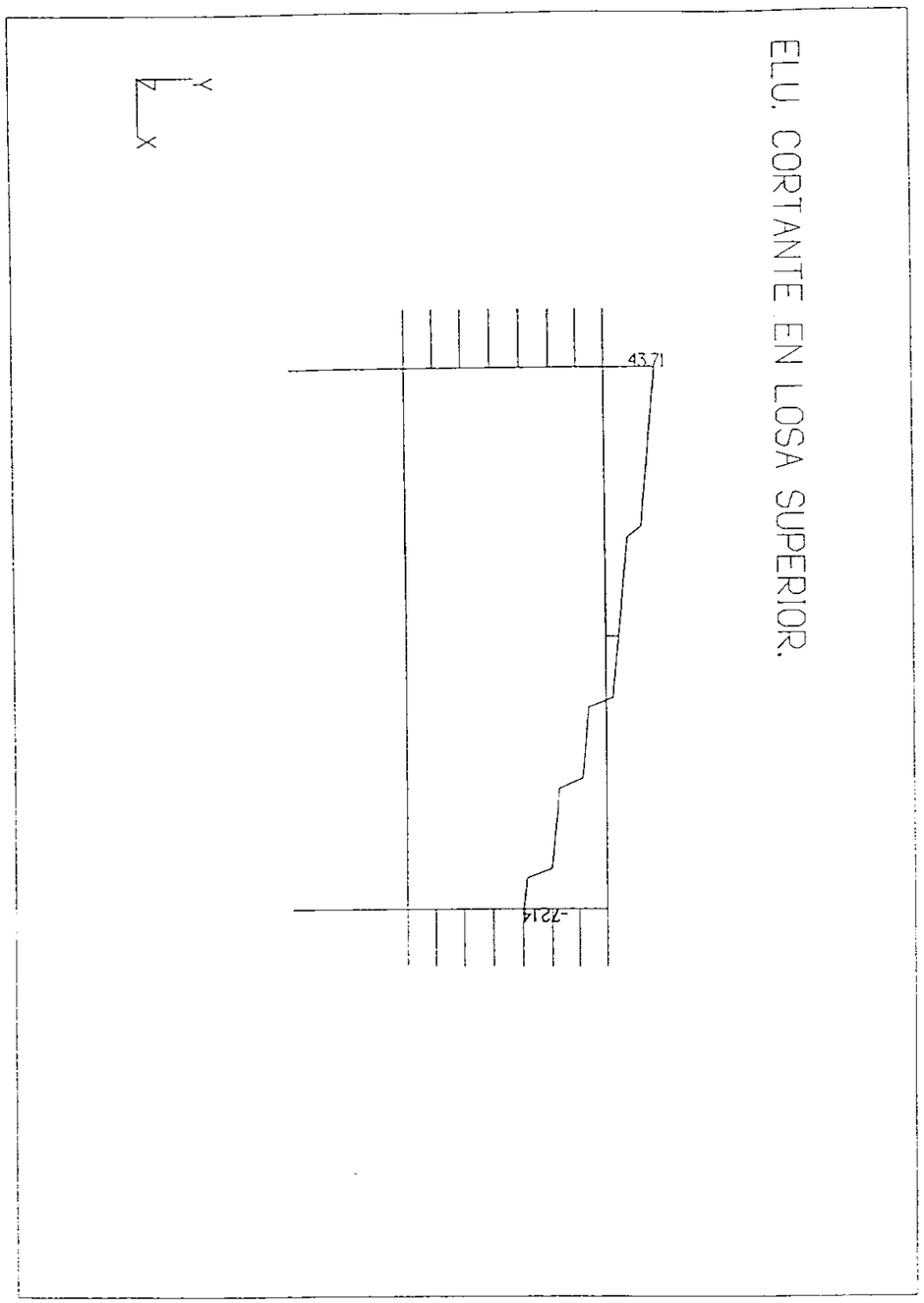


Fecha: 26-09-2000	Hora: 10:43:05	Página: 293		
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ZONA22.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110				
Caso : #7 : ELS COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STAT: Elem:	Pos:	Compon:
MZ = 124		397	1	1

ELU. FLEXION EN LOSA SUPERIOR.



Fecha: 26-09-2000	Hora: 10:43:56	Página: 294		
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ZONA22.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110				
Caso : #9 : ELU COMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STAT: Elem:	Pos:	Compon:
MZ = 179		399	0	1



Fecha: 26-09-2000	Hora: 10:51:35	Página: 299
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ZONA22.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:110		
Caso : #10 : ELU DESCOMPENSADAS Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos: Compon:
FY = 72.1	399	1 1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

RESUMEN DE RESULTADOS.

Fecha:

Hoja:

PANTALLAS

FASE 2

V_d = 26,69 Tm/m

$\Pi^{<0}_{ELS}$ = -11,91 m·Tm/m

$\Pi^{>0}_{ELS}$ = 17,27 m·Tm/m

$\Pi^{<0}_{ELU}$ = -15,73 m·Tm/m

$\Pi^{>0}_{ELU}$ = 27,07 m·Tm/m

FASE 1

V_d = 13,136 Tm/m

$\Pi^{>0}_{ELS}$ = 7,67 m·Tm/m

$\Pi^{>0}_{ELU}$ = 12,272 m·Tm/m

LOSA SUPERIOR

V_d = 72,14 Tm/m

Π_{ELS} = 124,44 m·Tm/m

Π_{ELU} = 179,20 m·Tm/m

LOSA INFERIOR

N_d = 32,63 Tm/m

Π_{ELU} = 3,92 m·Tm/m

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. LOSA SUPERIOR.

Canto (cm)= 90.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 9471.98
Xg (cm)= 46.99
I (cm4)= 6792535.35

Sección fisurada:
A (cm2) = 2910.29
Xg (cm) = 24.00
I (cm4) = 2217030.89

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 64.34
Diámetro (mm)= 32.00
Separación (cm)= 12.50
Recubrimiento (cm)= 3.40

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 85.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 124.44
Mfis (tm)= 45.75

Xn (cm) = 0.00

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 2250.00
Tens_sr (kp/cm2) = 923.33
Tens_s (kp/cm2) = 2511.68

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.001171
Sm (mm) = 148.95
Wk (mm) = 0.30

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.90000
INERCIA	(m4)	=	.06075
CANTO	(m)	=	.900
V_SUP	(m)	=	.450
V_INF	(m)	=	.450
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos (mT) = 45.56 Curvatura (m-1)= .000209

Mcrac,neg (mT) = -42.65 Curvatura (m-1)= -.000196

Mdescomp,pos (mT) = .00 Mdescomp,neg (mT)= .00

Mdescomp,EC_2 (mT) = .00

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.85	64.34	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	217.85
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.21
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.015646
DEFORM. HORMIGON		=	.003299
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA SUPERIOR

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000142	21.63	.00008	.00004	.545	91.19
.000284	20.73	.00011	.00013	.399	269.12
.000427	25.75	.00015	.00021	.348	449.71
.000853	47.67	.00027	.00046	.314	959.72
.001849	100.77	.00058	.00100	.312	2090.73
.002845	151.88	.00090	.00152	.317	3181.80
.003840	200.22	.00125	.00201	.326	4229.65
.004836	211.51	.00147	.00264	.304	4434.78
.005832	213.33	.00164	.00331	.282	4434.78
.006827	214.67	.00182	.00399	.266	4434.78
.007823	215.56	.00198	.00467	.253	4434.78
.008818	216.23	.00215	.00534	.244	4434.78
.009814	216.68	.00232	.00602	.236	4434.78
.010810	216.99	.00248	.00671	.230	4434.78
.011805	217.28	.00265	.00738	.225	4434.78
.012801	217.46	.00282	.00806	.220	4434.78
.013797	217.63	.00299	.00874	.217	4434.78
.014792	217.73	.00315	.00942	.213	4434.78

$M_u = 217{,}73 \ m \cdot T_m / m > M_d = 179{,}20 \ m \cdot T_m / m$ ✓

PASO INFERIOR ESTACIÓN
LOSA SUPERIOR

CÁLCULO Vu2

	DATOS										RESULTADO	
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm	Cuantia	Chi	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
PANTALLAS 1	1	32	0.125	0.85	1	30	0	0.0076	1.4851	0	0.50460	42.891	72.140

CÁLCULO ARMADURA

	Vu modificada	Vrd-Vu	Armadura, cm2/m
PANTALLAS 1	35.74	36.40	11.60

A. mínima: $A_{\alpha} \geq \frac{0.02 \cdot f_{cd} \cdot b_0}{f_{yx,d}} = \frac{0.02 \cdot 200 \cdot 100}{4200} = 10^{-2} \cdot 9.3 \frac{cm^2}{cm} = 9.3 \frac{cm^2}{m}$

2c ϕ10 p.m. a 0,20
$\Rightarrow A_s = 15,71 \frac{cm^2}{m}$ ✓

PASO INFERIOR ESTACIÓN
PANTALLAS BAJO TOPERA

CÁLCULO Vu2

	DATOS					
1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
1	20	0.11	0.57	1	30	0

					RESULTADO	
Cuantía 2	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
	0.0050	1.5923	0	0.47154	**26.878**	26.690

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. PANTALLAS. FLEXIÓN POSITIVA Y NEGATIVA.

Canto (cm)= 65.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6672.83
Xg (cm)= 33.13
I (cm4)= 2389595.14

Sección fisurada:
A (cm2) =
Xg (cm) =
I (cm4) =

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 23.56
Diámetro (mm)= 20.00
Separación (cm)= 12.50
Recubrimiento (cm)=

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 57.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 17.21
Mfis (tm)= 21.72

Xn (cm) = 0.00

LA SECCIÓN NO FISURA.

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

PANTALLAS 65 cm

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.65000
INERCIA	(m4)	=	.02289
CANTO	(m)	=	.650
V_SUP	(m)	=	.325
V_INF	(m)	=	.325
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	21.70	Curvatura (m-1)= .000283
Mcrac,neg	(mT)	=	-21.34	Curvatura (m-1)= -.000278
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)= .00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00	

CAPACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.57	13.40	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	32.46
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.07
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.019903
DEFORM. HORMIGON		=	.001345
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

PANTALLAS 65 cm

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000181	9.64	.00007	.00003	.383	71.22
.000362	6.15	.00009	.00011	.254	239.82
.000543	5.09	.00010	.00021	.191	431.76
.001086	7.51	.00016	.00046	.143	973.94
.002352	15.61	.00030	.00104	.129	2178.47
.003619	23.84	.00046	.00160	.128	3356.98
.004885	31.37	.00062	.00216	.127	4434.78
.006152	31.60	.00070	.00280	.114	4434.78
.007418	31.78	.00078	.00345	.105	4434.78
.008685	31.91	.00085	.00411	.097	4434.78
.009952	32.02	.00091	.00476	.091	4434.78
.011218	32.10	.00097	.00542	.086	4434.78
.012485	32.17	.00103	.00609	.082	4434.78
.013751	32.24	.00109	.00675	.079	4434.78
.015018	32.30	.00114	.00742	.076	4434.78
.016284	32.35	.00120	.00808	.074	4434.78
.017551	32.38	.00125	.00876	.071	4434.78
.018818	32.42	.00130	.00943	.069	4434.78

$M_u = 32,72\ m\cdot Tm/m \times \begin{cases} 15,73 & m\cdot Tm/m = M_d^{50} \\ 27,02 & m\cdot Tm/m = M_d^{70} \end{cases}$ ✓ ✓

ARMADURA DE CONEXIÓN CON LOSA (RASANTE)

$R_d = 21\,080 \text{ kp/m}$

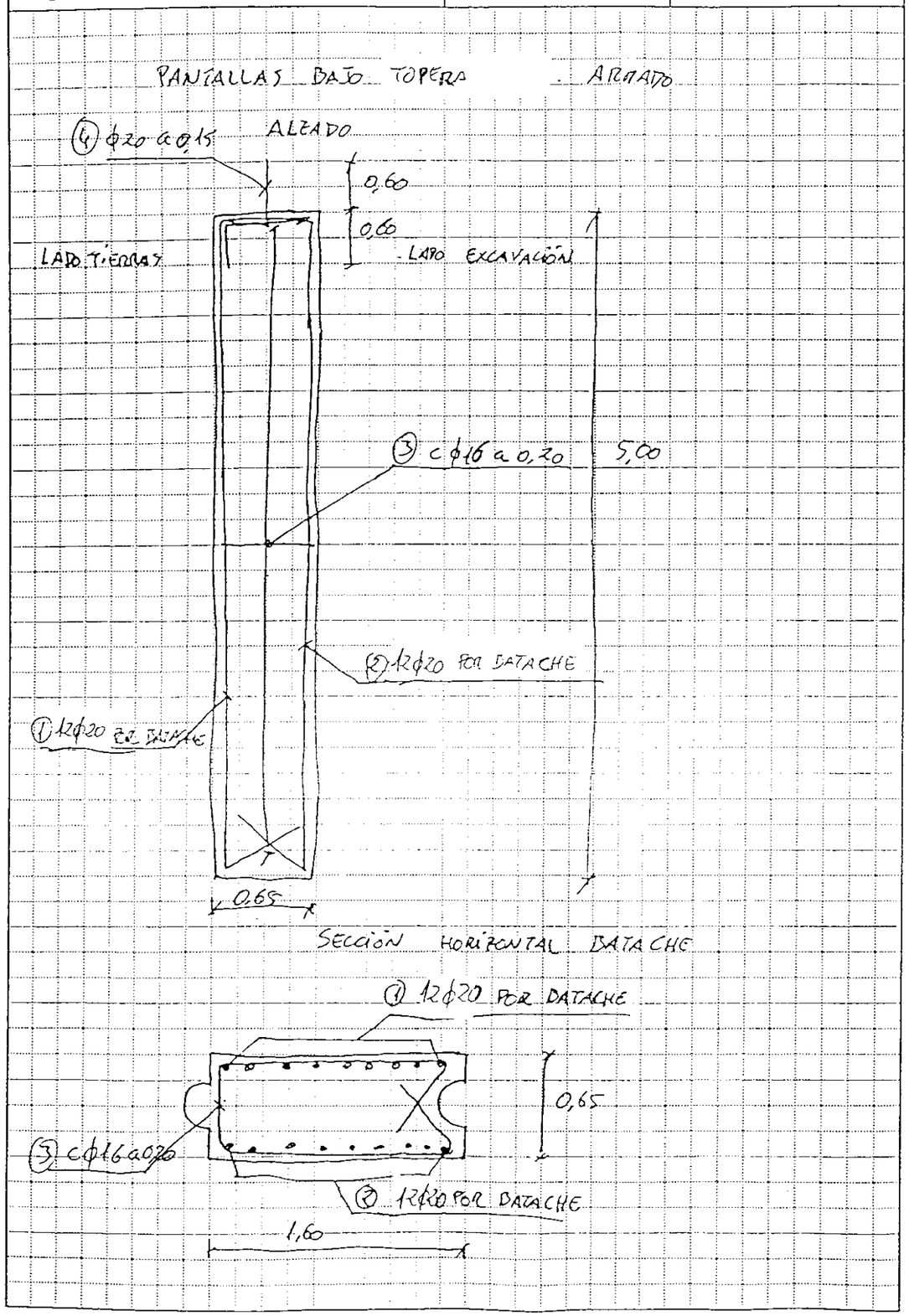
$A_s = 20{,}94 \frac{cm^2}{m}$ (ϕ 20 a 0,20)

$\tau_s = \frac{21\,080}{20{,}94} = 1006 \frac{kp}{cm^2} < 1154 \text{ kp/cm}^2 = \frac{2000}{\sqrt{3}}$ ✓

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:



VERIFICACIÓN DE SOPORTES RECTANGULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: LOSA INFERIOR PASO INFERIOR ESTACIÓN DE LLEIDA

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	8.6	
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1	Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	8.6	
Ancho del soporte (m)	1	
Canto del soporte (m)	0.2	
Radio de giro de la sección (m)	0.058	
Esbeltez mecánica	149	APLICAR MÉTODO GENERAL

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axial (T)	32.63	
Momento (mT)	3.92	
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.120	
Factor de armado (beta)	3	Nota sobre el valor de beta:

Tipo de armadura	Beta
toda la armadura es	
perpendicular al plano de pandeo	1
paralela al plano de pandeo	3
hay armadura en las 4 caras	1.5

Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100	
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004	Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.329
Excentricidad total (m)	0.449
Axil de segundo orden (T)	32.63
Momento de segundo orden (mT)	14.7

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA INFERIOR

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.20000
INERCIA	(m4)	=	.00067
CANTO	(m)	=	.200
V_SUP	(m)	=	.100
V_INF	(m)	=	.100
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	301

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos (mT) = .97 Curvatura (m-1)= .000416

Mcrac,neg (mT) = -.97 Curvatura (m-1)= -.000416

Mdescomp,pos (mT) = -1.15 Mdescomp,neg (mT)= 1.15

Mdescomp,EC_2 (mT) = .00

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.16	10.05	.00	4434.78
1	.04	10.05	.00	2784.06

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	32.63
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	4.51
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.03
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.120644
DEFORM. HORMIGON		=	.003500
DEF. ACERO INF.		=	.001326
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	2784.06

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

LOSA INFERIOR

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.001097	.17	-.00066	.00071	-.605	1485.19
.002194	.33	-.00055	.00064	-.252	1347.08
.003290	.50	-.00044	.00058	-.135	1208.89
.006581	1.00	-.00012	.00038	-.017	794.32
.014258	3.04	.00043	.00015	.030	304.77
.021935	3.86	.00069	.00019	.031	399.26
.029613	3.94	.00087	.00031	.029	654.59
.037290	4.02	.00106	.00043	.028	902.58
.044967	4.10	.00126	.00054	.028	1141.10
.052644	4.17	.00145	.00065	.028	1371.67
.060322	4.23	.00165	.00076	.027	1586.23
.067999	4.28	.00187	.00085	.027	1792.98
.075676	4.33	.00209	.00094	.028	1973.47
.083354	4.37	.00231	.00102	.028	2143.28
.091031	4.41	.00255	.00109	.028	2298.57
.098708	4.44	.00279	.00116	.028	2441.15
.106386	4.46	.00303	.00122	.029	2565.02
.114063	4.49	.00328	.00128	.029	2686.97

$M_u = 4.49 \text{ m·Tm/m} > M_d = 3.92 \text{ m·Tm/m}$ ✓

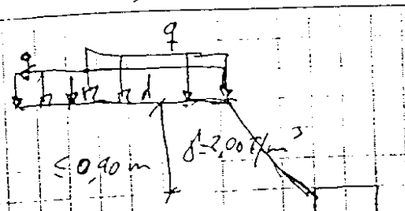
CÁLCULO DE LOS ACCESOS

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
CARGAS SOBRE PANTALLAS

ZONA ACCESOS

Fecha:

Hoja:



$q = q_{tren}$ (sin impacto ni reparto bajo la sección de vía) = 8,982 Tm/m²

$q = q_{via} + q_{trav.} + q_{bal} =$

$= 0,036 + 0,361 + 0,838 = 1,235$ T/m²

$q_z = 0,90 \cdot 2,00 = 1,80$ T/m²

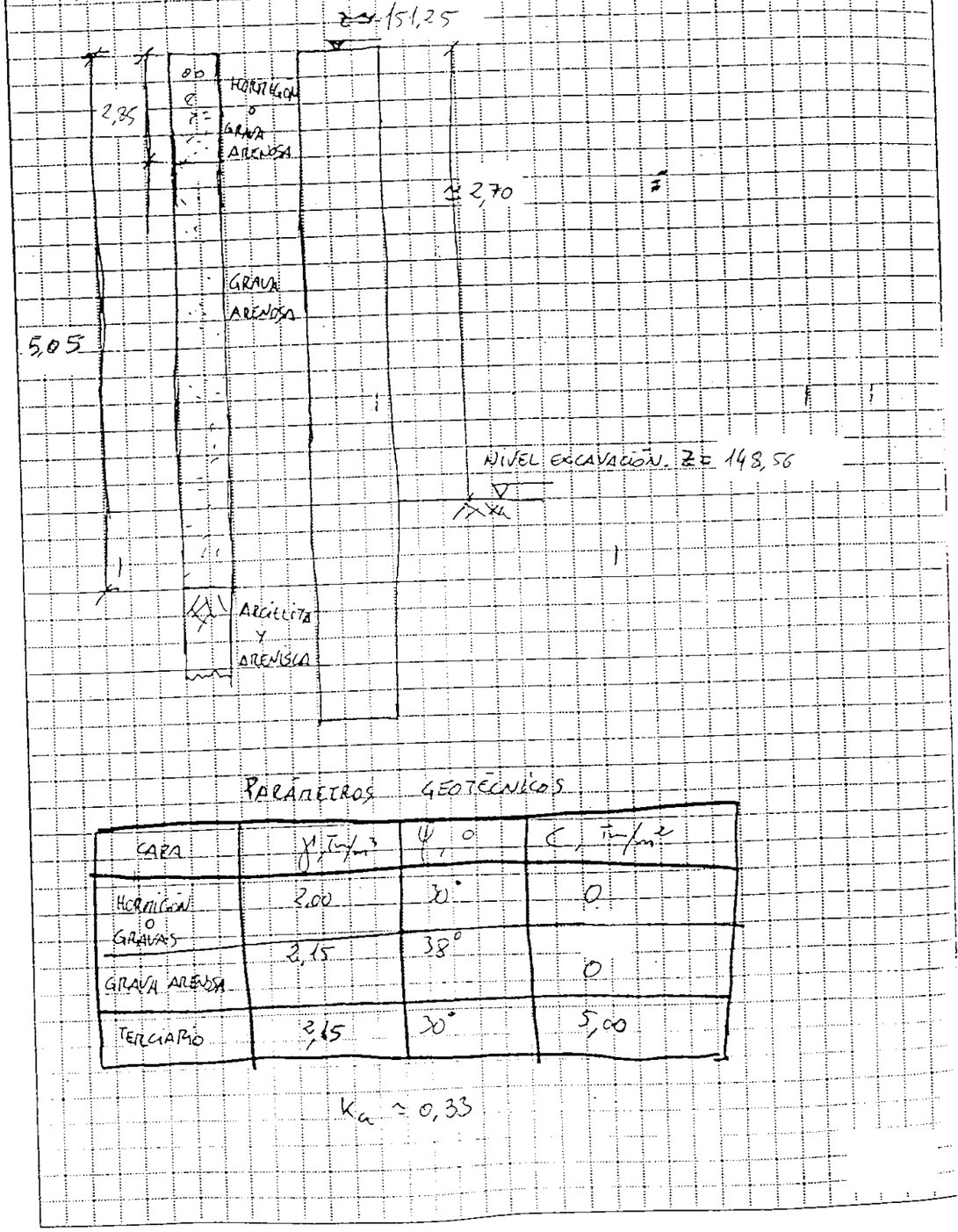
$\Rightarrow q + q_z = 1,235 + 8,982 + 1,80 = 12,017$ T/m²

PASO INFERIOR ESTACIÓN
ZONA ACCESOS..

MATERIAL TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:



PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

CAPA	γ, T/m³	ψ, °	C, T/m²
HORMIGÓN O GRAVAS	2,00	30°	0
GRAVA ARENOSA	2,15	38°	0
TERCIARIO	2,15	30°	5,00

$K_a \simeq 0,33$

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
ZONA ACCESOS

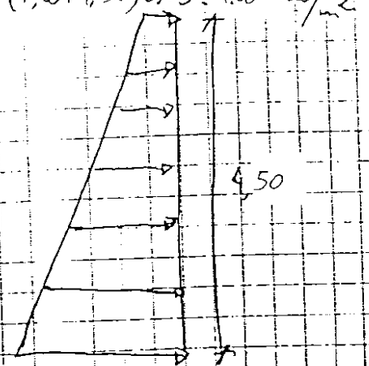
CARGAS SOBRE TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:

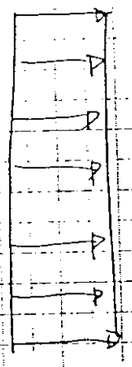
PERMANENTES

$(1,80+1,235)\,0,33 \div 1,00\ Tm/m^2$



$1,00 + 4,50 \cdot 2,15 \cdot 0,33 = 4,20\ Tm/m^2$

VARIABLES



$0,33 \cdot 8,982 = 2,96\ Tm/m^2$

Fecha:

Hoja:

Fecha:

Hoja:

ACCESO.

CARGAS

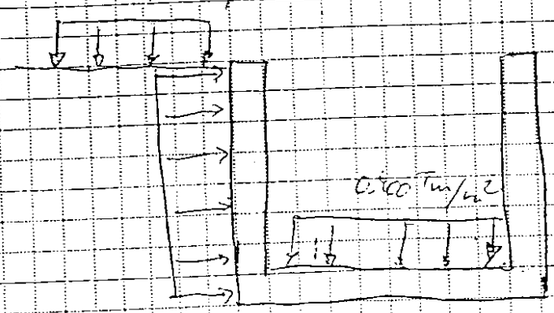
Fecha:

Hoja:

* Permanentes:

Peso propios $\gamma_h = 2{,}50\ Tm/m^3$

* SOBRECARGA

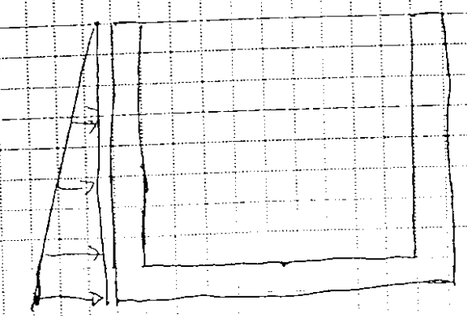


$12{,}05 \cdot 0{,}33 = 3{,}97\ Tm/m^2$ Tomamos $4{,}16\ Tm/m^2$

* Empuje terreno

A 1,70 m de profundidad

$E = 1{,}10 \cdot 3{,}10 \cdot 0{,}33 = 1{,}12 \simeq 1{,}15\ Tm/m^2$



Nomb. arch.: ACCESO1.DIM	Fecha 30-06-2000 13:02	ROBOT V6 v. 4.4

```
ROBOT

PORtico PLAno

NUMeración DIScontínua

NUDos 4 ELEmentos 3

UNIdades
 Longitud=m  FUErzas=Ton
```

NUDos

Nº	X	Y
1	0	0
2	3.2	0
3	3.2	1.7
4	0	1.7

ELEmentos

Nº	CR	PI
1	1	2
2	2	3
3	1	4

```
CARActerísticas
 HORMIGON
  1 BB=1 HH=0.2 KY=1000
  2 3 BB=1 HH=0.2

APOyos
 Etiqueta          - móvil
 Ninguna etiqueta - fijo

 1 2 UY RZ

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   1A3 PY MEnos

CASo # 2 CARGAS PERMANENTES
  ELEmentos
   1 PY=-0.125
   3 PX=1.15 HAsta PX=0 RElativo
   2 PX=-1.15 HAsta PX=0 RElativo

CASo # 3 SOBRECARGA
  ELEmentos
   3 PX=4.16
   2 PX=-4.16
   1 PY=-0.4

 COMbinación # 4   ELS FISURACION
   1 1 2 1 3 0.7

 COMbinación # 5   ELU
   1 1.5 2 1.5 3 1.35

FIN
```

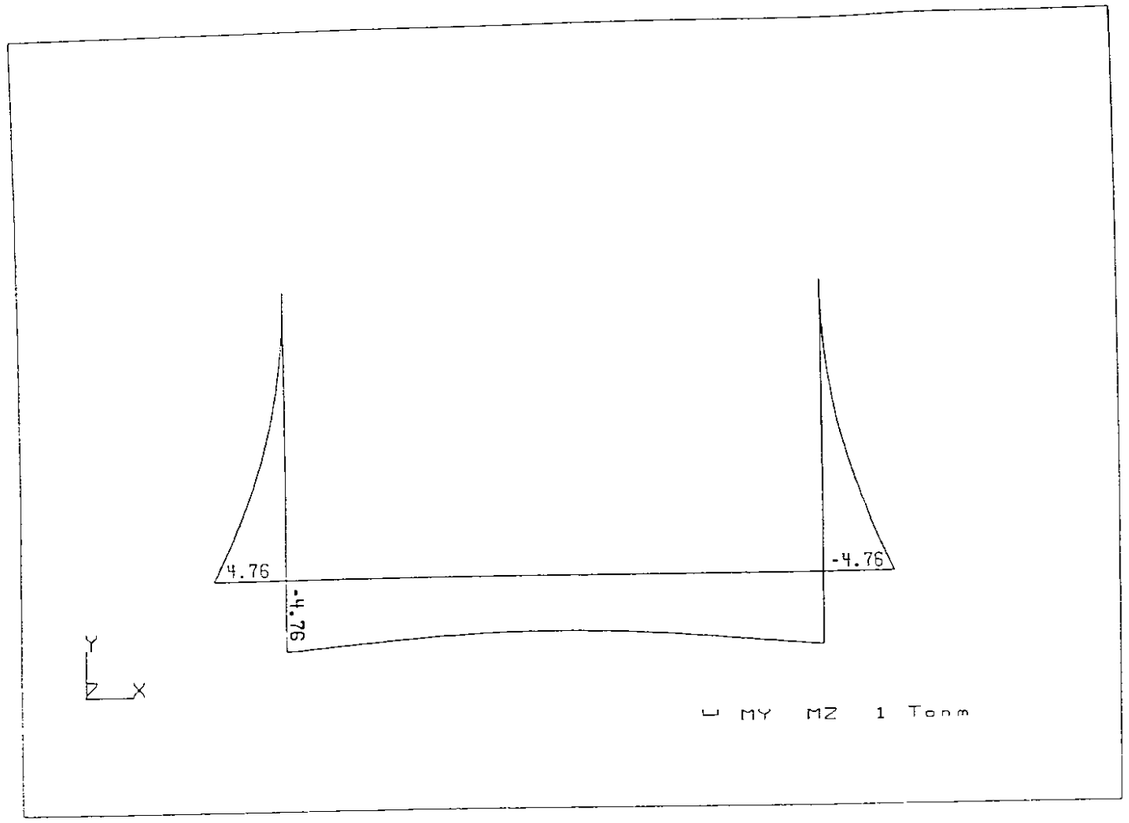

Especificación de esfuerzos

Resultados individuales

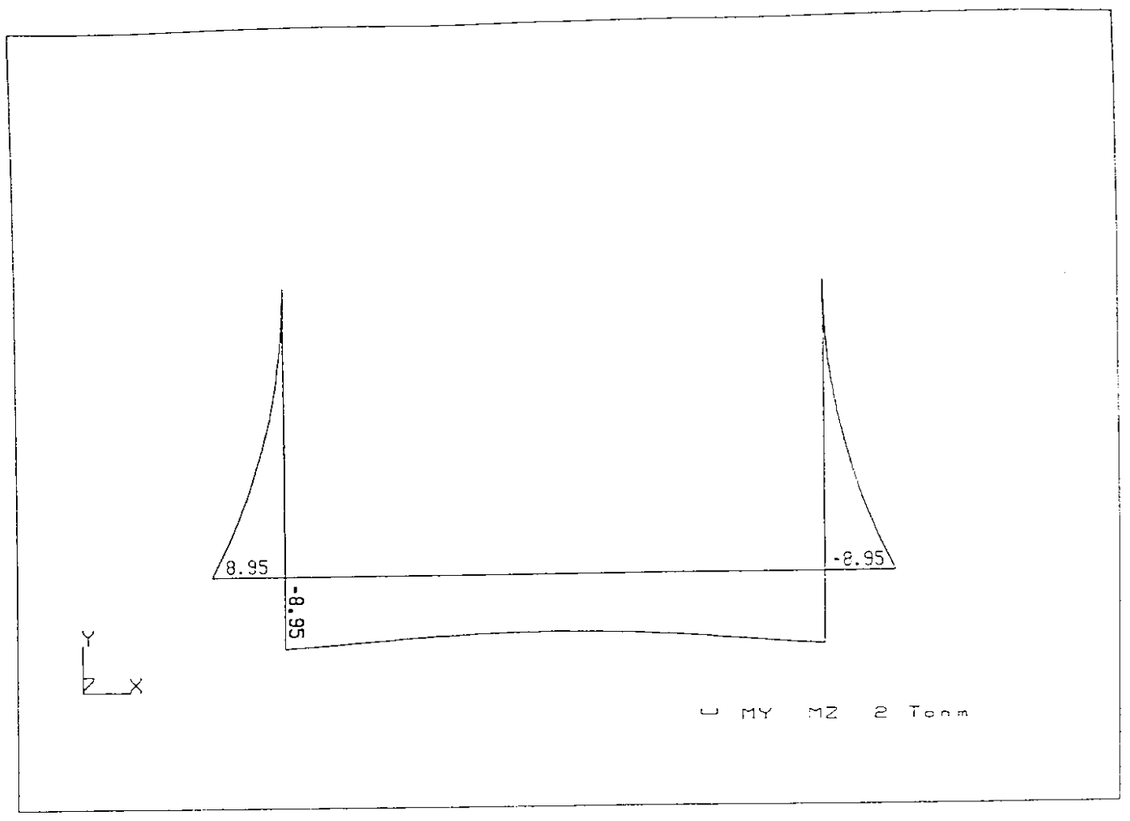
Convención de señales - fuerzas internas

Elemento todo
1A3
Nudo todo
1A4
Caso 1A5
1A5

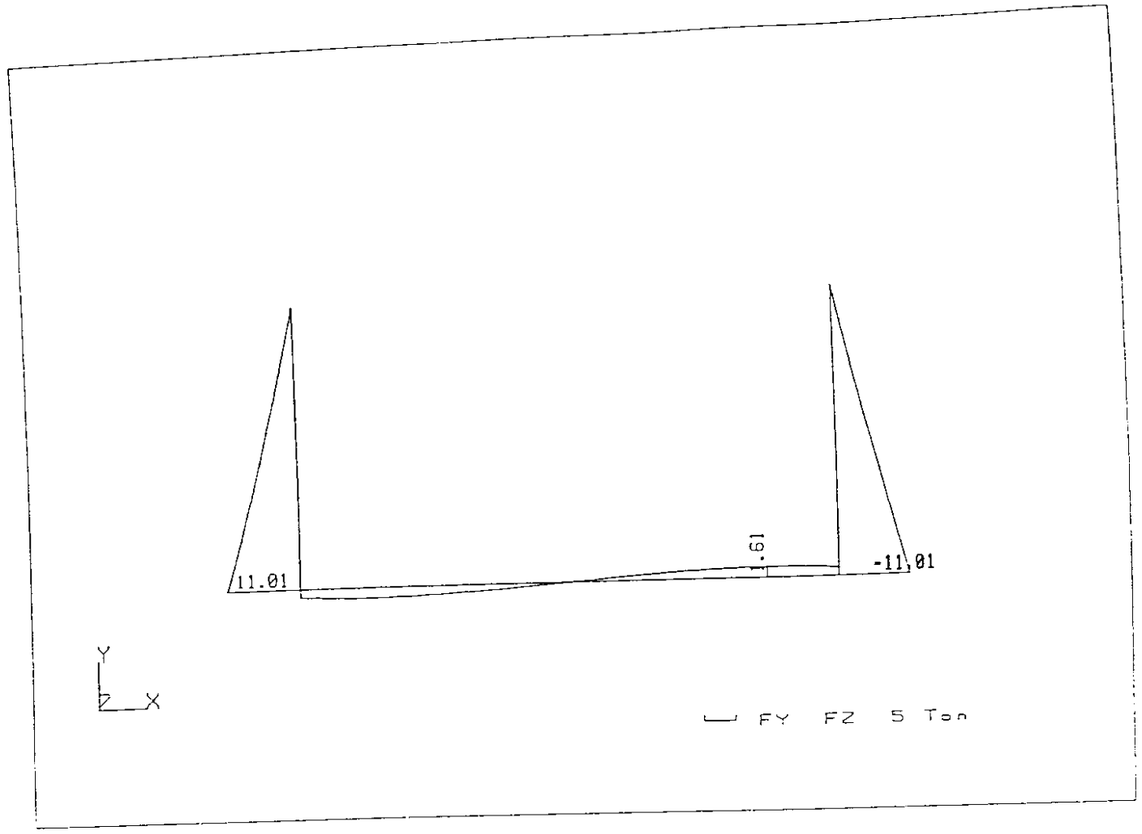
Elem.	Nudo	Caso	PX (Ton)	PY (Ton)	MZ (Tonm)
1	1	1	0.0	-0.85	0.00
1	1	2	0.0	0.00	-0.55
1	1	3	0.0	0.00	-6.01
1	1	4	0.0	-0.85	-4.76
1	1	5	0.0	-1.28	-8.95
1	2/3	1	0.0	0.00	0.62
1	2/3	2	0.0	0.00	-0.50
1	2/3	3	0.0	0.00	-5.42
1	2/3	4	0.0	0.00	-3.67
1	2/3	5	0.0	0.00	-7.14
1	2	1	0.0	0.85	0.00
1	2	2	0.0	0.00	-0.55
1	2	3	0.0	0.00	-6.01
1	2	4	0.0	0.85	-4.76
1	2	5	0.0	1.28	-8.95
2	2	1	0.85	0.0	0.00
2	2	2	0.0	-0.98	-0.55
2	2	3	0.0	-7.07	-6.01
2	2	4	0.85	-5.93	-4.76
2	2	5	1.28	-11.01	-8.95
2	2/3	1	0.43	0.0	0.00
2	2/3	2	0.0	-0.24	-0.07
2	2/3	3	0.0	-3.54	-1.50
2	2/3	4	0.43	-2.72	-1.12
2	2/3	5	0.64	-5.14	-2.13
2	3	1	0.00	0.0	0.00
2	3	2	0.0	0.00	0.00
2	3	3	0.0	0.00	0.0
2	3	4	0.00	0.00	0.00
2	3	5	0.00	0.00	0.00
3	1	1	0.85	0.00	0.00
3	1	2	0.0	0.98	0.55
3	1	3	0.0	7.07	6.01
3	1	4	0.85	5.93	4.76
3	1	5	1.28	11.01	8.95
3	2/3	1	0.43	0.00	0.00
3	2/3	2	0.0	0.24	0.07
3	2/3	3	0.0	3.54	1.50
3	2/3	4	0.43	2.72	1.12
3	2/3	5	0.64	5.14	2.13
3	4	1	0.00	0.00	0.00
3	4	2	0.0	0.00	0.00
3	4	3	0.0	0.00	0.00
3	4	4	0.00	0.00	0.00
3	4	5	0.00	0.00	0.00



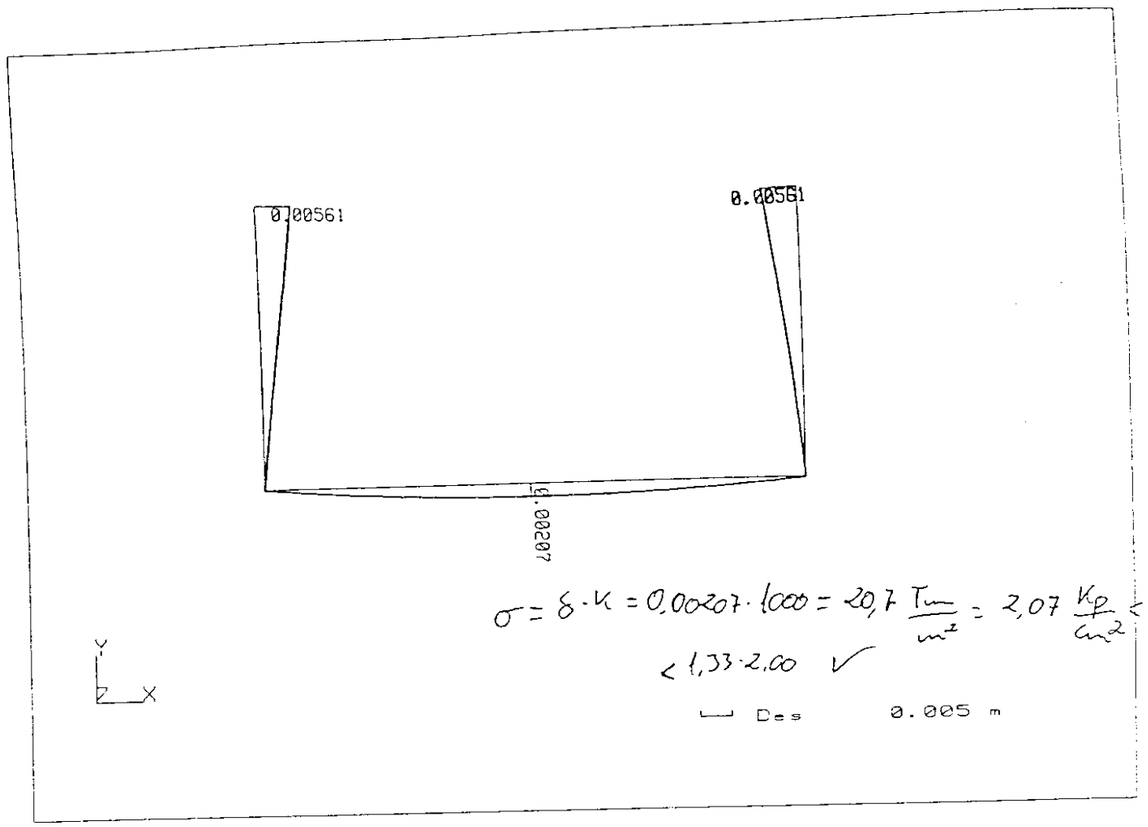
Fecha: 30-06-2000	Hora: 13:07:40	Página: 39		
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ACCESO1.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:37				
Caso : #4 : ELS FISURACION Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
MZ = 4.76		1	0	1



Fecha: 30-06-2000	Hora: 13:07:58	Página: 40		
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ACCESO1.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:37				
Caso : #5 : ELU Valores extremos [Ton, Tonm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
MZ = 8.95		1	0	1



Fecha: 30-06-2000	Hora: 13:08:31	Página: 41	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ACCESOI.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:37			
Caso : #5 : ELU Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FY = 11	2	0	1



$\sigma = \delta \cdot K = 0{,}00207 \cdot 1000 = 2{,}07 \frac{Tm}{m^2} = 2{,}07 \frac{Kp}{cm^2} <$

$< 1{,}33 \cdot 2{,}00$ ✓

Fecha: 30-06-2000	Hora: 13:09:24	Página: 42	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta, S.L.-Pedelta, S.L. 2871 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (ACCESOI.DIM) PORTICO PLANO: , Escala= 1:37			
Caso : #4 : ELS FISURACION Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
Des= 0.00561	2	1	1
FIY= 0.00193	1	0.5	1
FIZ= 0			
FIO= 0.00272	2	0	1

Programa de calculo automatico de marcos desarrollado por:

PEDELTA, S.L.

Obra de Fabrica O.F. : ACCESO PASO INFERIOR

Portico plano

DATOS GENERALES :

Numero de barras = 3
Numero de secciones por barra = 11
Numero de hipotesis de carga = 5

ELEMENTO No. 2
Longitud (m) = 3.200
Canto en nodo 1 (m) = 0.200
Canto en nodo 2 (m) = 0.200

ELEMENTO No. 3
Longitud (m) = 1.700
Canto en nodo 1 (m) = 0.200
Canto en nodo 2 (m) = 0.200

ELEMENTO No. 4
Longitud (m) = 1.700
Canto en nodo 1 (m) = 0.200
Canto en nodo 2 (m) = 0.200

ELEMENTO No. 2

Longitud (m) = 3.200
Canto en nodo 1 (m) = 0.200
Canto en nodo 2 (m) = 0.200

SECC.	CANTO (m)	ARMAD. 1 (cm2/m)	ARMAD. 2 (cm2/m)	ARMAD. 3 (cm2/m)	VU1 (T)	VU2 (T)	VU2-ACI (T)
1	0.20	0.00	14.74	0.00	80.0	10.9	10.8
2	0.20	3.01	13.82	0.00	80.0	10.6	10.8
3	0.20	3.01	12.85	0.00	80.0	10.4	10.8
4	0.20	3.01	12.03	0.00	80.0	10.2	10.8
5	0.20	3.01	11.50	0.00	80.0	10.1	10.7
6	0.20	3.01	11.31	0.00	80.0	10.1	10.8
7	0.20	3.01	11.50	0.00	80.0	10.1	10.8
8	0.20	3.01	12.03	0.00	80.0	10.2	10.8
9	0.20	3.01	12.85	0.00	80.0	10.4	10.8
10	0.20	3.01	13.82	0.00	80.0	10.6	10.8
11	0.20	0.00	14.74	0.00	80.0	10.9	10.8

ELEMENTO No. 3

Longitud (m) = 1.700
Canto en nodo 1 (m) = 0.200
Canto en nodo 2 (m) = 0.200

SECC.	CANTO (m)	ARMAD. 1 (cm2/m)	ARMAD. 2 (cm2/m)	ARMAD. 3 (cm2/m)	VU1 (T)	VU2 (T)	VU2-ACI (T)
1	0.20	0.01	14.60	0.30	80.0	10.8	11.2
2	0.20	0.01	11.25	0.00	80.0	10.1	11.1
3	0.20	0.01	8.53	0.00	80.0	9.4	11.1
4	0.20	0.01	6.29	0.00	80.0	8.9	11.0
5	0.20	0.01	4.47	0.00	80.0	8.5	11.0
6	0.20	0.01	3.01	0.00	80.0	8.1	10.9
7	0.20	0.01	3.01	0.00	80.0	8.1	11.0
8	0.20	0.00	3.01	0.00	80.0	8.1	11.0
9	0.20	0.00	3.01	0.00	80.0	8.1	11.2
10	0.20	0.00	3.01	0.00	80.0	8.1	11.2
11	0.20	0.00	0.00	0.00	80.0	8.1	11.2

ELEMENTO No. 4

Longitud (m) = 1.700
Canto en nodo 1 (m) = 0.200
Canto en nodo 2 (m) = 0.200

SECC.	CANTO (m)	ARMAD. 1 (cm2/m)	ARMAD. 2 (cm2/m)	ARMAD. 3 (cm2/m)	VU1 (T)	VU2 (T)	VU2-ACI (T)

	1	0.20	14.60	0.01	0.30	80.0	10.8
11.2							
	2	0.20	11.25	0.01	0.00	80.0	10.1
11.1							
	3	0.20	8.53	0.01	0.00	80.0	9.4
11.1							
	4	0.20	6.29	0.01	0.00	80.0	8.9
11.0							
	5	0.20	4.47	0.01	0.00	80.0	8.5
11.0							
	6	0.20	3.01	0.01	0.00	80.0	8.1
10.9							
	7	0.20	3.01	0.01	0.00	80.0	8.1
11.0							
	8	0.20	3.01	0.00	0.00	80.0	8.1
11.0							
	9	0.20	3.01	0.00	0.00	80.0	8.1
11.2							
	10	0.20	3.01	0.00	0.00	80.0	8.1
11.2							
	11	0.20	0.00	0.00	0.00	80.0	8.1
11.2							

A. trasdós : $\phi 20$ a 0,20 ($15{,}71\ cm^2$)

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN.

Canto (cm)= 20.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 2144.07	A (cm2) = 651.55
Xg (cm)= 10.24	Xg (cm) = 4.98
I (cm4)= 71727.90	I (cm4) = 18139.80

ARMADURAS.

As' (cm2)= 3.93	d' (cm) = 4.00
As (cm2)= 15.71	d (cm) = 16.00
Diámetro (mm)= 20.00	
Separación (cm)= 20.00	
Recubrimiento (cm)= 3.00	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 300	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -28.96	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00	Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 4.76	
Mfis (tm)= 2.13	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 500.00
Tens_sr (kp/cm2) = 948.50
Tens_s (kp/cm2) = 2120.63

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.000954
Sm (mm) = 131.83
Wk (mm) = 0.21 $< 0{,}30$ mm ✓

PASO INFERIOR ESTACIÓN

CÁLCULO Vu2

	DATOS											RESULTADO	
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm	Cuantía	Chi	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
ACCESO	1	20	0.2	0.16	1	30	0	0.0098	2.1180	0	0.78482	**12.557**	11.010

$V_{u2} < V_d$ → No necesaria a. cortante.

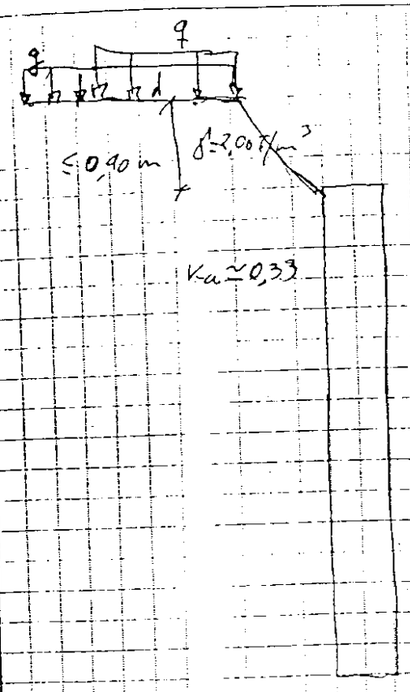
CÁLCULO DE PANTALLAS CON CLAVA DE 0.50 m

PASO INFERIOR ESTACIÓN.

CARGAS SOBRE PANTALLAS

Fecha:

Hoja:



$q = q_{tren}$ (sin impacto ni reparto bajo la sección de vía) $= 8,982\ T/m^2$

$q = q_{via} + q_{tram.} + q_{bal.} =$

$= 0,036 + 0,361 + 0,3384 = 1,235\ T/m^2$

$q_x = 0,90 \cdot 2,00 = 1,80\ T/m^2$

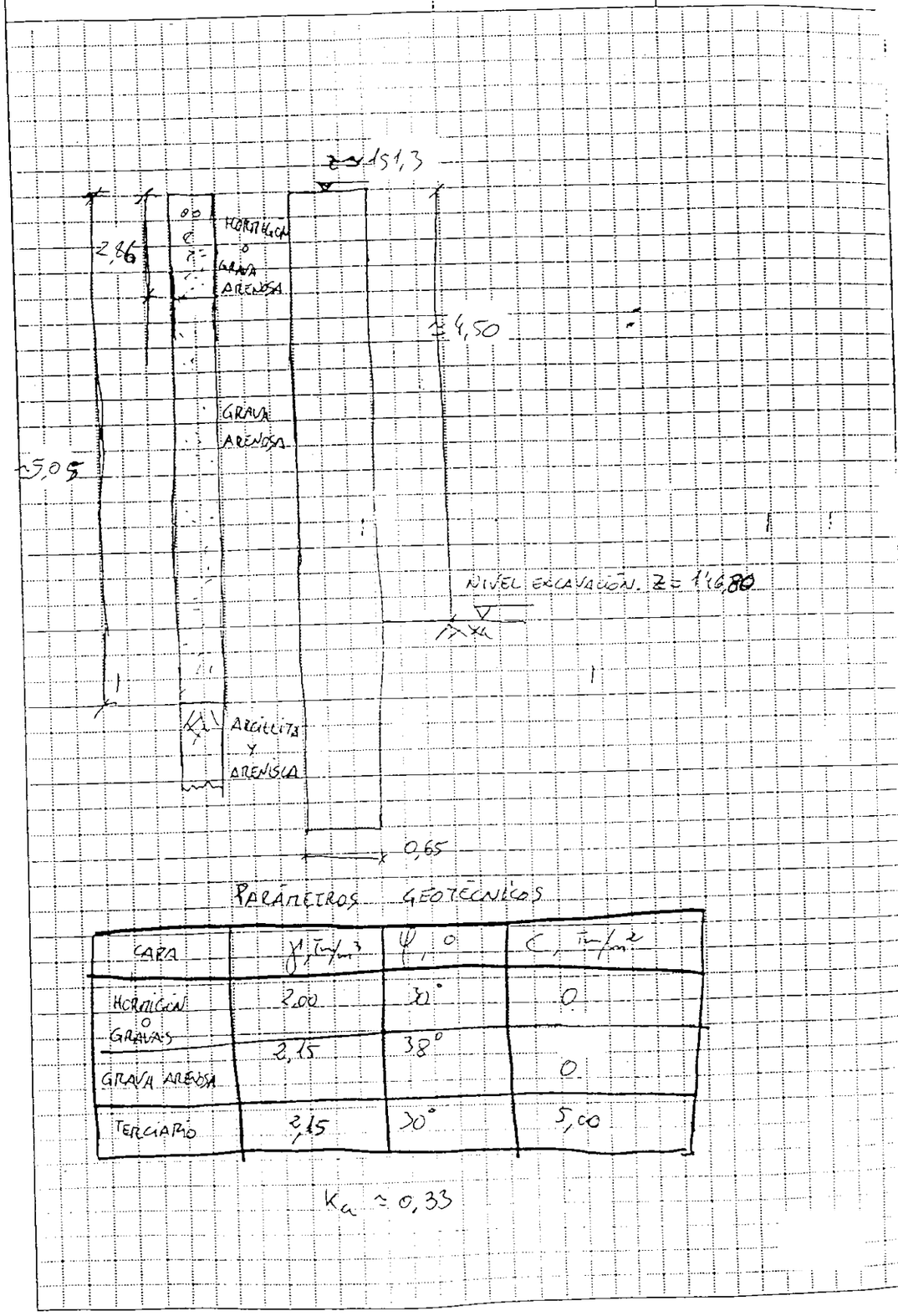
$\Rightarrow q + q = 1,235 + 8,982 + 1,80 = 12,017\ T/m^2$

PASO INFERIOR ESTACIÓN

MATERIAL TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:



PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

CAPA	γ, T/m³	ψ, º	C, T/m²
HORMIGÓN O GRAVAS	2,00	20°	0
GRAVA ARENOSA	2,15	38°	0
TERCIARIO	2,15	30°	5,00

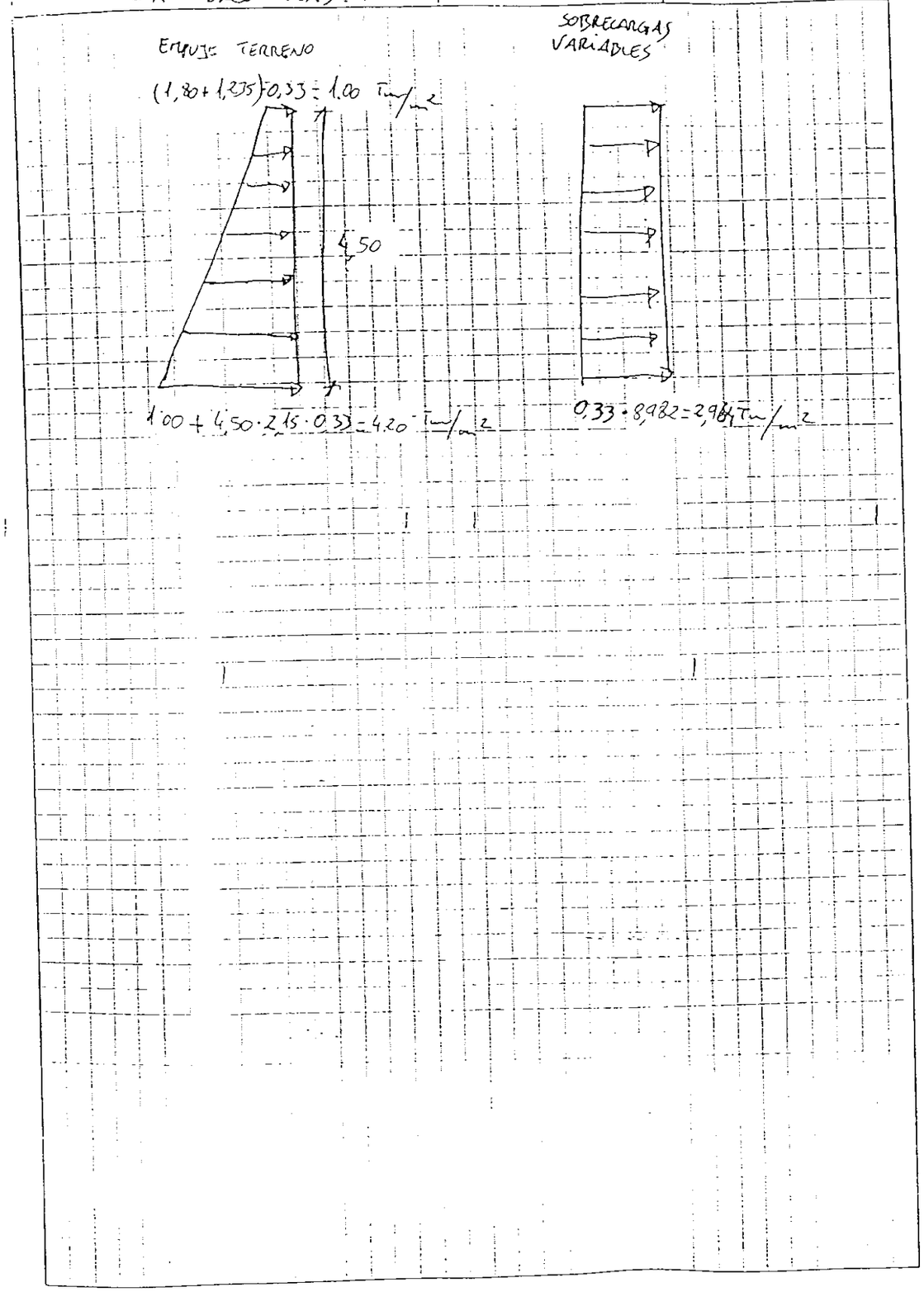
$K_a \simeq 0,33$

PASO INFERIOR ESTACIÓN.
ZONA BAJO VÍAS.

CARGAS SOBRE TRASDÓS PANTALLAS.

Fecha:

Hoja:

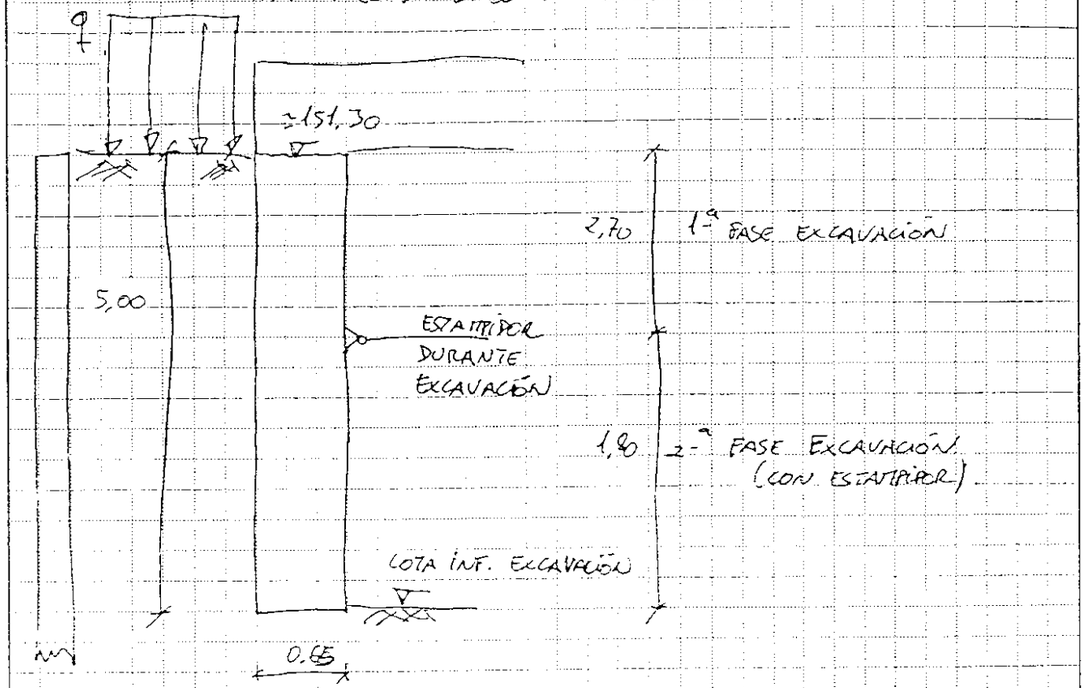


PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

FASES DE EXCAVACIÓN

Fecha:

Hoja:



*
==========

FECHA: MARZO 2001
PANTALLA CONTINUA: PANTALLAS SIN CLAVA (0,50 m)
ZONA: BAJO ANDENES

HIPOTESIS DE CALCULO
EMP.ACTIVOS= RANKINE
EMP.PASIVOS= CAQUOT D/FI= -0.667

MINORACION EMP.PASIVOS
COEF.COHESION= 1.50
COEF.VALOR KP= 1.50

DATOS DE LAS CAPAS Y EMPUJES ACTIVOS CON SOBRECARGA UNIFORME

CAPA	PROF. M		GAMA T/M3	FI GRADOS	COHESION T/M2	EMPUJES T/M2	
1	0.00	- 2.86	2.00	30.0	0.0	4.000	5.907
2	2.86	-100.00	2.15	38.0	0.0	4.215	53.897

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO:100.00 M

SOBRECARGA UNIFORME= 12.00 T/M2

FASE DE EXCAVACION 1

EXCAVACION = 2.70 M. APOYOS: 1 AP.FICT.: LIBRE

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	8.28
2	3.97	0.00	0.00

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.00	0.00	-8.28
-0.50	0.50	4.33	3.62	-6.19
-1.00	1.00	4.67	6.16	-3.94
-1.50	1.50	5.00	7.54	-1.53
-2.00	2.00	5.33	7.66	1.06
-2.50	2.50	5.67	6.45	3.81
-3.00	3.00	2.24	3.88	6.18
-3.50	3.50	-6.41	1.15	4.44
-3.97	3.97	-12.64	0.00	0.00

l = 5,00 m ✓

FASE DE EXCAVACION 2

EXCAVACION = 4.50 M. APOYOS: 2 AP.FICT.: E.NULO

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	4.83
2	2.70	-3.72	15.21
3	4.88	0.00	2.68

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.00	0.00	-4.83
-0.50	0.50	4.33	1.90	-2.75
-1.00	1.00	4.67	2.72	-0.50
-1.50	1.50	5.00	2.38	1.92
-2.00	2.00	5.33	0.78	4.50
-2.50	2.50	5.67	-2.15	7.25
-3.00	3.00	4.29	-1.92	-5.28
-3.50	3.50	4.54	0.18	-3.07
-4.00	4.00	4.80	1.13	-0.74
-4.50	4.50	5.05	0.89	1.73

FASE DE EXCAVACION 3 (DEFINITIVA).

EXCAVACION = 4.50 M. APOYOS: 2 AP.FICT.: E.NULO

APOYO	PROF.	MOMENTOS	REACCIONES
1	0.00	0.00	8.14
2	4.50	-11.60	44.96
3	4.88	0.00	-30.38

COTAS	PROFUNDIDAD	EMPUJES	MOMENTOS	CORTANTES
0.00	0.00	4.00	0.00	-8.14
-0.50	0.50	4.33	3.56	-6.06
-1.00	1.00	4.67	6.03	-3.81
-1.50	1.50	5.00	7.34	-1.39
-2.00	2.00	5.33	7.39	1.19
-2.50	2.50	5.67	6.12	3.94
-3.00	3.00	4.29	3.44	6.62
-3.50	3.50	4.54	-0.41	8.83
-4.00	4.00	4.80	-5.41	11.16
-4.50	4.50	5.05		

RESUMEN DE MOMENTOS FLECTORES

PROF	M.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	M.MAX
0.00	0.00	!	0.00
0.50	0.00	! *	3.62
1.00	0.00	! *	6.16
1.50	0.00	! *	7.54
2.00	0.00	! *	7.66
2.50	-2.15	* ! *	6.45
3.00	-1.92	* ! *	3.88
3.50	-0.41	*! *	1.15
4.00	-5.41	* ! *	1.13
4.50		!	

RESUMEN DE ESFUERZOS CORTANTES

PROF	Q.MIN	TERRENO.....GRAFICA.....EXCAVACION	Q.MAX
0.00	-8.28	* !	0.00
0.50	-6.19	* !	0.00
1.00	-3.94	* !	0.00
1.50	-1.53	*!*	1.92
2.00	0.00	! *	4.50
2.50	0.00	! *	7.25
3.00	-5.28	* ! *	6.62
3.50	-3.07	* ! *	8.83
4.00	-0.74	! *	11.16
4.50	*	!*	1.73
		!	
		!	

RESUMEN DE RESULTADOS

Valores característicos $\times 1{,}60$ = Valores de diseño

$V_k = 11{,}16$ T m/m — $V_d = 17{,}9$ m·T m/m

$\pi_k^{>0} = 7{,}66$ T m/m — $\pi_d^{>0} = 12{,}3$ m·T m/m

$\pi_k^{<0} = -5{,}41$ T m/m — $\pi_d^{<0} = 8{,}70$ m·T/m

$R_{estamp,k} = 15{,}21$ T/m — $R_{est,d} = 24{,}6$ T/m

Verificación ELU FLEXIÓN

$N_d > 0$

$\pi_d = 12{,}3$ m·T/m (máx. de ⊕ y ⊖)

$\pi_u \geq A_s \cdot 0{,}90 \cdot d \cdot f_{yd} = 13{,}3 \cdot 0{,}90 \cdot 58 \cdot 4\,400 = 30{,}6 \cdot 10^5 \frac{Kp \cdot cm}{m} =$

A_s: ϕ16 a 0,15

$= 30{,}6 \frac{m \cdot T}{m} > \pi_d = 12{,}3 \frac{m \cdot Tm}{m}$ ✓

ELU CORTANTE

Hoja adjunta

ELS FISURACIÓN

Hoja adjunta

PASO INFERIOR ESTACIÓN

CÁLCULO Vu2

	DATOS										RESULTADO	
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
PANTALLAS	1	16	0.15	0.57	1	30	0	0.0024	1.5923	0	0.36645	**20.888**	17.900

No necesaria a. cortante.

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN.

Canto (cm)= 65.00
Ancho (cm)= 100.00

Sección completa:
A (cm2)= 6597.56
Xg (cm)= 32.88
I (cm4)= 2351044.85

Sección fisurada:
A (cm2) =
Xg (cm) =
I (cm4) =

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0.00
As (cm2)= 13.30
Diámetro (mm)= 16.00
Separación (cm)= 15.00
Recubrimiento (cm)=

d' (cm) = 0.00
d (cm) = 58.00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 300
fctm (kp/cm2)= -28.96
Ec (kp/cm2)= 272640

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00
Mk (tm)= 7.66
Mfis (tm)= 21.20

Xn (cm) = 0.00

LA SECCIÓN NO FISURA.

CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN

CARANDINI

C. & G. CARANDINI, S.A.
OFICINAS TECNICAS DE ILUMINACION

08007 BARCELONA
Ronda Universidad, 31
Teléfono (93) 317 40 08*
Fax (93) 317 18 90
Fax (93) 318 17 98 (contabilidad)

Telefax No.: Fecha/Date: 04.08.00 Comprende 9 páginas, además de esta hoja.
It comprises pages besides this one.

A/To: Sr. JAVIER JORDAN

Enviado por / sent by: A. Cardeñosa

MENSAJE / MESSAGE:

PROYECTO Nº: 20.484 – ENLLUMENAT PAS INFERIOR ESTACIÓ DE LLEIDA

Muy Sr. nuestro:

Atendiendo a su amable petición, nos es grato adjuntarles el estudio solicitado, cuya documentación consta de los siguientes apartados:

- Iluminaciones resultantes
  - . Uniformidades de iluminancias
  - . Curvas isolux
  - . Nivel de iluminación medio

Se intalarán dos filas luminarias HF-240, con equipo incorporado para lámpara fluorescente 2 x 36/40 W, cada 3 m de separación longitudinal y 6,6 m en el sentido transversal del paso inferior. El nivel medio de iluminación en servicio (Fk 80%), será de 142 lux.

Sin más por el momento y esperando haberles complacido, quedamos a su disposición para cualquier aclaración, saludándoles, con este motivo, muy atentamente.

C. & G. CARANDINI, S.A.
P.O.

Francisco Cavaller
Jefe Dpto. Proyectos

AENOR ER Empresa Registrada ER-317/1/94 ISO 9001
AENOR ER Empresa Registrada ER-119/2/94 ISO 9001

C. & G. CARANDINI, S.A.
Oficinas Técnicas de Iluminación
08007 BARCELONA - 34/93/ 317.40.08

Nombre: 20.484 / 1
Data: 04-08-00

CALCUL LUMINOTÈCNIC INTERIOR

DADES GENERALS

Projecte :ENLLUMENAT
Zona :PAS INFERIOR
Client :PEDELTA

DIMENSIONS

Longitud Local:	[m]	4.50
Amplària Local:	[m]	8.60
Alçària Local:	[m]	3.00
Alçària Pla de Treball:	[m]	0.00
Factor de Manteniment :		0.80

REFLECTANCIA SUPERFÍCIES INTERIORS

Sostre :	[%]	40
Paret nord:	[%]	30
Paret est:	[%]	30
Paret sud :	[%]	30
Paret oest :	[%]	30
Pla de treba.:	[%]	20

RETÍCULA DE PUNTS DE CALCUL

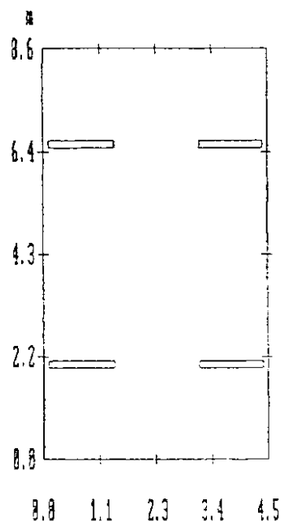
direcció X	4
direcció Y	8
direcció Z	8

C. & G. CARANDINI, S.A.
Oficinas Técnicas de Iluminación
08007 BARCELONA - 34/93/ 317.40.08

Projecte : ENLLUMENAT Zona : PAS INFERIOR Client : PEDELTA

Relació resultats	Mitja	Mínima	Màxima	mín/mit	mín/màx	mit/màx
Pla Treball	142	125	154	0.88	0.81	0.93

Planta Disposició Lluminàries i Punts de Càlcul



C. & G. CARANDINI, S.A.
Oficinas Técnicas de Iluminación
08007 BARCELONA - 34/93/ 317.40.08

Projecte : ENLLUMENAT Zona : PAS INFERIOR Client : PEDELTA

Relació Lluminàries

Línia	Model Lluminària		Cod. Assaig	N. Làmpades	Núm.
HF	HF-240	FL-2x36/40W	688-3023	2	4

Relació Làmpades

Tipus	Codi	Descripció	Fluxe [lm]	Potència [W]	'K [K]	Núm.
Fluorescentes Lineales	FL-36W	Fluorescente lineal, diámetro	3350	36	0	8

C. & G. CARANDINI, S.A.
Oficinas Técnicas de Iluminación
08007 BARDELONA - 34/93/ 317.40.08

Projecte : ENLLUMENAT Zona : PAS INFERIOR Client : PEDELTA

Relació Coordenades Lluminàries

Pot. llum.		Pos. punt llum X [m]	Y [m]	Z [m]		Rotacions X [°]	Y [°]	Codi Assaig	Model Lluminària		Flure [lm]
1	1	3.75	6.60	2.80	90.00	0.00	0.00	688-5023	HF-240	FL-2x36/40W	2 * 3350
1	2	3.75	2.00	2.80	90.00	0.00	0.00	688-5023	HF-240	FL-2x36/40W	2 * 3350
1	3	0.75	6.60	2.80	90.00	0.00	0.00	688-5023	HF-240	FL-2x36/40W	2 * 3350
1	4	0.75	2.00	2.80	90.00	0.00	0.00	688-5023	HF-240	FL-2x36/40W	2 * 3350

C. & G. CARANDINI, S.A.
Oficinas Técnicas de Iluminación
08007 BARDELONA - 34/93/ 317.40.08

Projecte : ENLLUMENAT Zona : PAS INFERIOR Client : PEDELTA

Valors d'il·luminàncies horitzontals sobre el pla de treball [lx]

	8.06	125	128	128	125
	6.99	149	149	149	149
	5.91	154	153	153	154
	4.84	139	142	142	139
	3.76	139	142	142	139
	2.69	154	153	153	154
	1.61	149	149	149	149
	0.54	125	128	128	125
Y/X		0.56	1.69	2.81	3.94

RESULTATS:

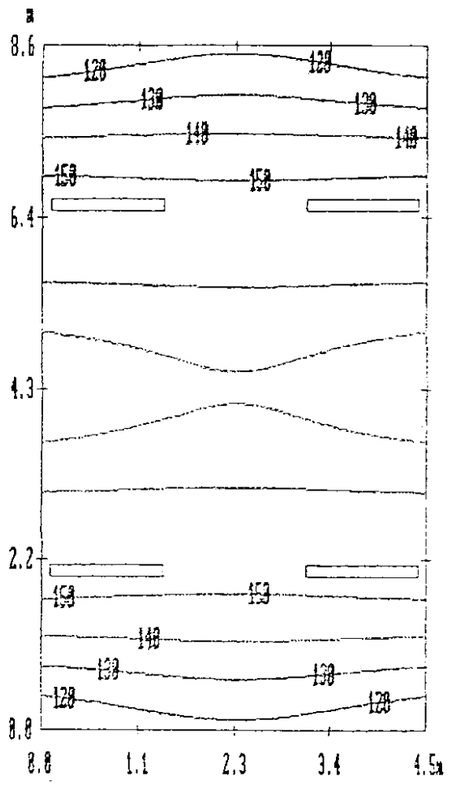
Il·luminació mitjana (lux):	142
Il·luminació Mínima (lux):	125
Il·luminació màxima (lux):	154
Uniformitat mitjana:	0.88
Uniformitat extrema:	0.81
Coeficient global d'utilització:	0.21

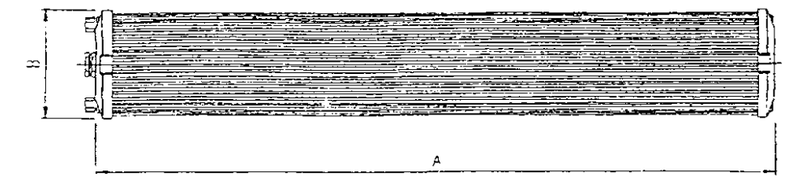
C. & G. CARANDINI, S.A.
Oficinas Técnicas de Iluminación
08007 BARCELONA - 34/93/ 317.40.08

Nombre: 20.484 / 6
Data: 04-08-00

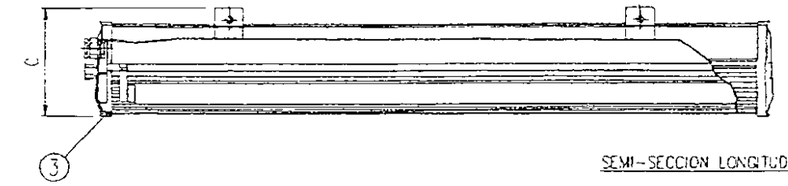
Projecte : ENLLUMENAT | Zona : PAS INFERIOR | Client : PEDELTA

CORBES ISOLUX RESULTANTS - PLA DE TREBALL
Corba inicial = 110.0 lx - Interval = 10.0 lx





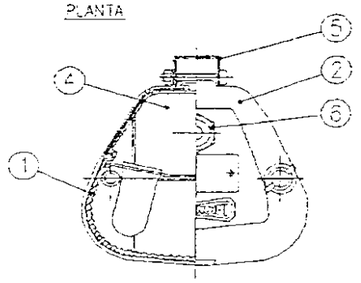
VISTA INFERIOR



SEMI-SECCION LONGITUDINAL



PLANTA



SEMI-SECCION TRANSVERSAL

AC - ARRANQUE CEBADOR
AE - ARRANQUE ELECTRONICO
AR - ARRANQUE RAPIDO

TIPO	DIMENSIONES A	B	C	EQUIPO A EJAT. FLUORESCENTE (W)
HF-120 AC	695	146	148	1x18/20
HF-120 AR	695	146	148	1x20
HF-120 AE	695	146	148	1x18
HF-220 AC	695	146	148	2x18/20
HF-220 AR	695	146	148	2x20
HF-220 AE	695	146	148	2x18
HF-140 AC	1310	146	148	1x36/40
HF-140 AR	1310	146	148	1x40
HF-140 AE	1310	146	148	1x36
HF-240 AC	1310	146	148	2x36/40
HF-240 AR	1310	146	148	2x40
HF-240 AE	1310	146	148	2x36
HF-165 AC	1600	146	148	1x58/65
HF-165 AR	1600	146	148	1x65
HF-165 AE	1600	146	148	1x58
HF-265 AC	1600	146	148	2x58/65
HF-265 AR	1600	146	148	2x65
HF-265 AE	1600	146	148	2x58

MARCA	DENOMINACION	MATERIAL
6	PRENSAESTOPAS PG 13.5	POLIAMIDA
5	DISPOSITIVO DE FIJACION	ACERO INOXIDABLE
4	REFLECTOR	CHAPA ALUMINIO
3	JUNTAS DE ESTANQUEIDAD	CAUCHO
2	TAPAS LATERALES	POLICARBONATO
1	CUERPO PRINCIPAL	POLICARBONATO

	Fecha	Firma
Dibujado	06-12-97	FCV
Comprobado		
V°. B°.		

C.&G. CARANDINI, S.A.
BARCELONA MADRID

CARANDINI

LUMINARIA FLUORESCENTE HF

N. 97336
Sustituye a: 97042
Sustituido por:

LUMINARIA: HF

La luminaria de la serie HF, están especialmente diseñadas para instalar en lugares en los que las condiciones ambientales tales como humedad, presencia de productos corrosivos, altas concentraciones salinas, etc... hacen desaconsejable el empleo de luminarias con partes metálicas exteriores.

Su elevada estanquidad IP-66, amplía su campo de aplicación a áreas donde se exija este requisito.

Estas luminarias se pueden utilizar con 1 ó 2 lámparas fluorescentes de 20, 40 ó 65 W, ya sean de diámetro normal (T38) o reducido (T26).

La luminaria HF, está compuesta por los siguientes elementos principales:

1.- **CUERPO PRINCIPAL**, de policarbonato, autoextinguible según UNE 53.315-75, coextrusionado en una sola pieza. Su parte inferior está provista de un estriado interior que dirigen la luz al plano de trabajo. La parte superior es de color gris y opaca. Una guía en la parte superior, permite el desplazamiento de las piezas de fijación, construidas en acero inoxidable.

2.- **TAPAS LATERALES**, construidas también en policarbonato del mismo tipo. Una de las tapas permite el acceso al interior del cuerpo principal, para el acceso al reflector y conexionado.
Lleva incorporado un prensaestopas de poliamida para la entrada de cables. El cierre se realiza mediante dos palomillas de poliamida y la estanquidad se logra por una junta de EPDM.

La otra tapa va sellada a la armadura y se localiza un premarcado del taladro por si fuera preciso una entrada suplementaria.

3.- **REFLECTOR**, interior de aluminio anodizado y abrillantado sobre el que se montan los portalámparas, portacebadores y el equipo auxiliar. La bandeja se apoya en las estrías laterales que se localizan en el interior del cuerpo principal, permitiendo el deslizamiento de ésta para proceder al cambio de las lámparas.

Dadas las características de los materiales utilizados, se obtienen las prestaciones que se describen a continuación:

- **FOTOMÉTRICAS**: Al llevar un reflector interior de aluminio pulido y anodizado aumenta sensiblemente el flujo luminoso dirigido hacia el plano de trabajo.

  Por otra parte, las estrías del cuerpo principal evitan el deslumbramiento directo y mejoran su distribución luminosa.

- **ESTANQUIDAD**: Las luminarias HF tienen un grado de protección (IP-667) según la norma UNE 20.324-78, "Grado de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión.

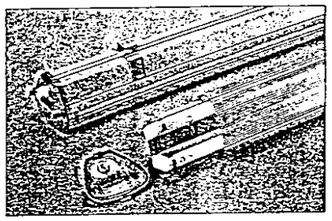
- **TEMPERATURAS SUPERFICIALES**: Las temperaturas superficiales máximas, considerando una temperatura ambiente de 40º, son:

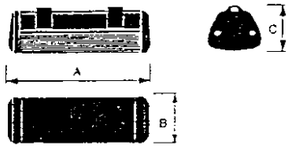
HF 1x20 W: 57°C	HF 2x20 W: 63°C
HF 1x40 W: 63°C	HF 2x40 W: 67°C
HF 1x65 W: 63°C	HF 2x65 W: 67°C

valores que pueden considerarse incluidos en el grupo T6, según norma UNE 20.327-77

4.- **ACCESORIOS**, para la fijación y mantenimiento de las luminarias de esta serie, se han previsto una serie de elementos que permiten diversos sistemas de acoplamiento: a techo, a tubo, desmontaje rápido.

HF Alumbrado de zonas peatonales.





	A	B	C	kg
HF-220 AC	695	146	148	1,2
HF-220 AR	695	146	148	1,2
HF-240 AC	1310	146	148	2,1
HF-240 AR	1310	146	148	2,1
HF-265 AC	1600	146	148	2,8
HF-265 AR	1600	146	148	2,8

Cuerpo: Policarbonato coextrusionado.
Entrada de cables por prensaestopas Pg-13,5.

IP-66 CLASE I

Reflector: Aluminio abrillantado.

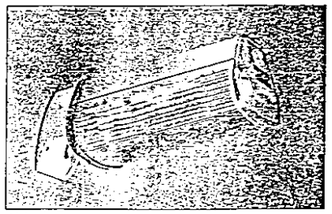
Cierre: Tapas laterales policarbonato inyectado.

Fijación: Dos piezas deslizantes acero inoxidable.
Acoplamientos a: techo, tubo, desmontaje rápido, etc.

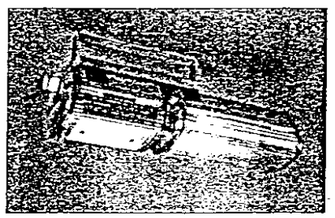
	Código	Equipo Fluorescente (W)	Pta	€
HF-220 AC	609.451	2 X 18/20	18.300	109,99
HF-220 AR	609.701	2 X 20	23.700	142,44
HF-240 AC	609.461	2 X 36/40	25.600	153,88
HF-240 AR	609.691	2 X 40	29.500	177,30
HF-265 AC	609.471	2 X 58/65	29.500	177,30
HF-265 AR	609.731	2 X 65	34.000	204,34

Accesorios HF ver pág 103.

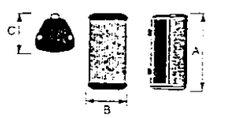
AV Alumbrado de vigilancia



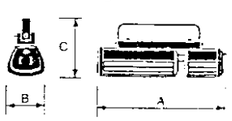
AV



AV-170/Na



AV-100/SL
AV-104/Nb
AV-214



AV-170/Na

	A	B	C	kg
AV-100/SL	305	146	148	0,8
AV-104/Nb	305	146	148	0,8
AV-170/Na	474	146	265	2
AV-214	305	146	148	0,8

Cuerpo: Policarbonato coextrusionado.

IP-66 CLASE I

Reflector: Chapa de aluminio anodizado.

Cierre: Tapas laterales policarbonato inyectado.

Fijación: Dos piezas deslizantes acero inoxidable.
AV-170/Na, horquillas de fijación.
Ver accesorios.

	Código	Equipo (W)		Pta	€
AV-100/SL	443.171	SL-9/25 (S.E.)		12.400	74,53
AV-104/Nb	443.261	Vsbp 18		16.100	96,76
AV-170/Na	443.611	Vsap 70	sin arrancador	37.900	227,78
	443.631	Vsap 70	con arrancador	41.000	246,41
AV-214	443.291	DuLux 2 x 11		13.400*	80,54

*Bajo factor.

AV accesorios

	Soporte para fijación mural (Montaje en fábrica) para los tipos: AV-100/SL, AV-104/Nb, AV-214	1.825	10,97
	Soporte para fijación a columna con terminal (Montaje en fábrica) de Ø 42 x 70 mm. para los tipos: AV-100/SL, AV-104/Nb, AV-214	2.050	12,32

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

JOLSA

Javier Oliden, S.A.

Ingenieros Consultores en Geotecnia

08006 BARCELONA - EDIF. MERCURIO - VIA AUGUSTA, 59 - DPCHO. 814 - TEL. 93 217 30 40 - FAX 93 217 35 62 - E-Mail: joca@caminos.recol.es

TELEFAX

FECHA: 07/06/00

EMPRESA: PEDELTA **FAX Nº:** 93/494-08-78

A LA ATENCION: Sr. JAVIER JORDAN

REMITENTE: Sr. Jesús RODRIGUEZ

ASUNTO: Resumen condiciones de cimentación Paso Inferior Estación

PAGINAS: 6 **TRANSMITIDAS (INCLUIDA ESTA)**

Te adjunto conclusiones cimentación Paso Inferior Estación.

Saludos,

Inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona Tomo 23310, Folio 108, Hoja Nº B-52040, Inscripción 2ª, CIF. A-59109223

JOLSA
Ingenieros Consultores en Geotecnia

PASO INFERIOR ESTACION

- Se trata de un Paso Inferior bajo los andenes-vías 1 y 2 para el acceso de peatones; su ejecución se prevé con muros-pantalla.

- En la esquina Ceste del emplazamiento (lado estación) de la futura estructura se ha perforado el sondeo S-2 hasta 8,80 metros de profundidad.

- Las características del terreno reconocidas son las siguientes.

Profundidad:	Características:
0,0 - 3,80 metros	Hormigón.
3,80 - 6,0 metros	Terreno natural. Grava arenosa con algunos bolos.
6,0 - 8,80 metros	Substrato terciario. Arcillita y arenisca.

Afluencia de agua a 5,60 metros, próximo al contacto suelo-roca.

No se conoce el tipo de construcción al que correspondería realmente el hormigón encontrado; podría tratarse de cimentaciones de edificios demolidos, antiguos muros, etc, no debiéndose descartar que pueda tratarse también de viejos depósitos o alguna otra construcción subterránea y que consiguientemente puedan aparecer localmente zonas "huecas". De todas formas, se estima que estas cimentaciones o construcciones no afectarán de forma significativa al futuro Paso Inferior ya que no es de prever que se prolonguen por debajo de las vías actuales.

- Para el cálculo estructural de muro pantalla se pueden adoptar los siguientes valores de las características del terreno.

Profundidad (metros)		
0,0* - 3,80 m. (Relleno granular)	-	$C = 0$ $\varphi = 30°$ $\gamma = 2,0$ Tn/m³
3,80 - 6,0 m. (Grava arenosa)	-	$C = 0$ $\varphi = 38°$ $\gamma = 2,15$ Tn/m³
A partir de 6,0 m. (Substrato terciario)	-	$C' = 5,0$ Tn/m² $\varphi' = 30°$ $\gamma = 2,15$ Tn/m³

*Profundidad 0,0 = cota andén.

C' y φ' = valores de resistencia al corte en presiones efectivas.

Como puede observarse, para los 3,80 metros más superficiales se han recomendado unos valores que corresponderían a un relleno granular; en nuestra opinión, estos valores serían presumiblemente más representativos del terreno existente bajo las vías que el hormigón correspondiente a las antiguas cimentaciones o construcciones encontrado en el sondeo perforado en el andén.

Por otra parte, para el cálculo de las pantallas debe considerarse que puede circular agua a través del estrato de grava.

- La excavación de los muros-pantalla, hasta unos seis metros de profundidad, afectará a los rellenos superficiales y a los suelos granulares cuaternarios y se podrá realizar fácilmente con maquinaria convencional; únicamente, debido a una posible afluencia de agua a través de las gravas, pueden producirse algunos desmoronamientos en las paredes, no debiéndose descartar

JOLSA
Ingenieros Consultores en Geotecnia

que pudiera llegar a ser necesario localmente el empleo de lodos bentoníticos para estabilizar la excavación.

En el supuesto de que puntualmente se llegue a afectar al hormigón detectado en el sondeo se deberá arrancar con el martillo.

A partir de unos seis metros de profundidad, aparece el substrato terciario que en el sondeo perforado consiste hasta siete metros en arcillita marrón rojizo y por debajo arenisca gris verdoso; la excavación en estos materiales será sensiblemente más dificultosa, requiriéndose maquinaria potente e incluso para las areniscas el empleo de trépano.

- Según la información disponible, la rasante del Paso Inferior se situará a unos 3,50 metros de profundidad respecto al andén existente; teniendo en cuenta que el nivel del agua en el sondeo perforado se ha detectado a unos 5,50 metros de profundidad no es de prever ningún problema en la excavación de la estructura.

- Finalmente, respecto a la carga de trabajo, tampoco existirá ningún problema o condicionante tanto si los muros quedan apoyados en el estrato de grava como en el substrato terciario.

JOLSA
Ingenieros Consultores en Geotecnia

Estamos a su disposición para cualquier aclaración que consideren oportuna.

Atentamente,
JOLSA

Jesús Rodríguez Vela
Geólogo.

\174-011.c'

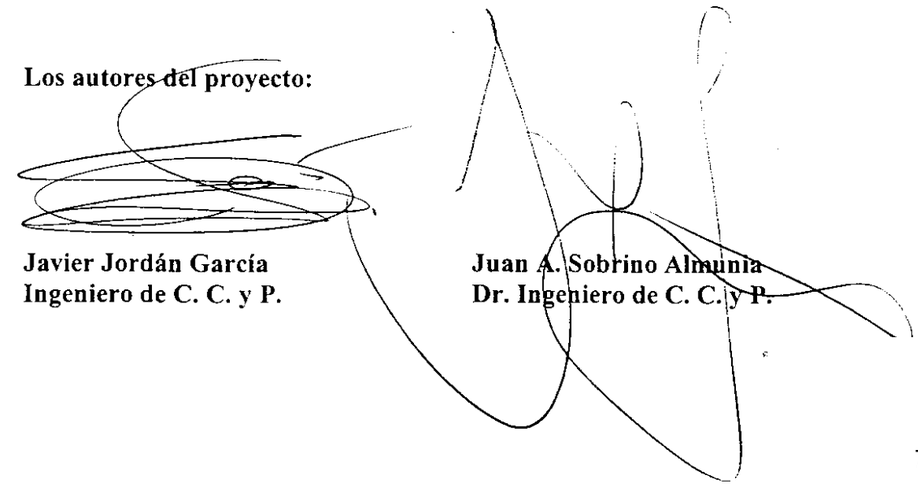
4.5 Pasarela peatonal PK 5+100

4.5 PASARELA PEATONAL PK 5+100

ÍNDICE

1. GEOMETRÍA Y CRITERIOS DE DISEÑO
   - 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
   - 1.2 CRITERIOS DE DISEÑO
   - 1.3 MATERIALES COMPUESTOS
   - 1.4 PROPIEDADES FÍSICAS Y FÍSICAS DE LOS MATERIALES COMPUESTOS
2. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS
   - 2.1 ACCIONES
   - 2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS
   - 2.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS
   - 2.4 HIPÓTESIS DE COMBINACIÓN DE ESFUERZOS
     - 2.4.1 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS
     - 2.4.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO
3. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TABLERO
   - 3.1 CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MODELO TRIDIMENSIONAL
     - 3.1.1. DISCRETIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
     - 3.1.2. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y REACCIONES
     - 3.1.3. CÁLCULO DEL FORJADO
4. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE PERFILES
   - 4.1 VERIFICACIÓN DE ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. VERIFICACIÓN TENSIONAL Y PANDEO
   - 4.2 VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE DEFORMACIÓN
   - 4.3 VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE VIBRACIONES
5. DIMENSIONAMIENTO DE UNIONES
   - 5.1 ESFUERZOS ÚLTIMOS EN LOS TORNILLOS
   - 5.2 CÁLCULOS
6. CÁLCULO DE LAS RAMPAS DE ACCESO
   - 6.1 GEOMETRÍA
   - 6.2 ACCIONES
   - 6.3 RAMPA 1
     - 6.3.1 MODELO DE CÁLCULO
     - 6.3.2 RESULTADOS
   - 6.4 RAMPA 2
     - 6.4.1 MODELO DE CÁLCULO
     - 6.4.2 RESULTADOS
   - 6.5 COMPROBACIONES RELATIVAS A LAS RAMPAS
   - 6.6 TRAMO EN MURO
     - 6.6.1 MODELO DE CÁLCULO
     - 6.6.2 RESULTADOS
     - 6.6.3 COMPROBACIONES
7. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
   - 7.1 MEMORIA
     - 7.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA
     - 7.1.2 CONCLUSIONES
   - 7.2 INFORME DE LA PRUEBA DE CARGA
8. PLANOS

Los autores del proyecto:



Javier Jordán García
Ingeniero de C. C. y P.

Juan A. Sobrino Almunia
Dr. Ingeniero de C. C. y P.

1 GEOMETRÍA Y CRITERIOS DE DISEÑO

1.1 DESCRIPICIÓN DE LA ESTRUCTURA

La pasarela está constituida por perfiles pultrusionados de fibra de vidrio, ubicada en el P.K. 5+100 a unos 2 Km de la estación de Lleida, sobre la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera francesa en los accesos a Lleida, promovida por el GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias).

La pasarela es un arco con tablero inferior de 38 m de luz y 3 m de ancho (Fig.1), donde el tablero actúa como tirante, no transmitiéndose esfuerzos horizontales a los apoyos. El arco es biapoyado.

La estructura está constituida por dos arcos arriostrados mediante perfiles tubulares. Los arcos se encuentran ligeramente inclinados respecto al plano vertical (aproximadamente unos 6º) hacia el interior de la estructura por razones puramente formales.

Tanto los arcos como los tirantes presentan sección rectangular hueca de 300*180*15 mm, conformada por dos perfiles en U solidarizados mediante platabandas encoladas en la zona exterior. Los montantes que unen arco y tirantes son verticales (desde una vista frontal), constituidos por perfiles doble T de 160*80*8 mm.

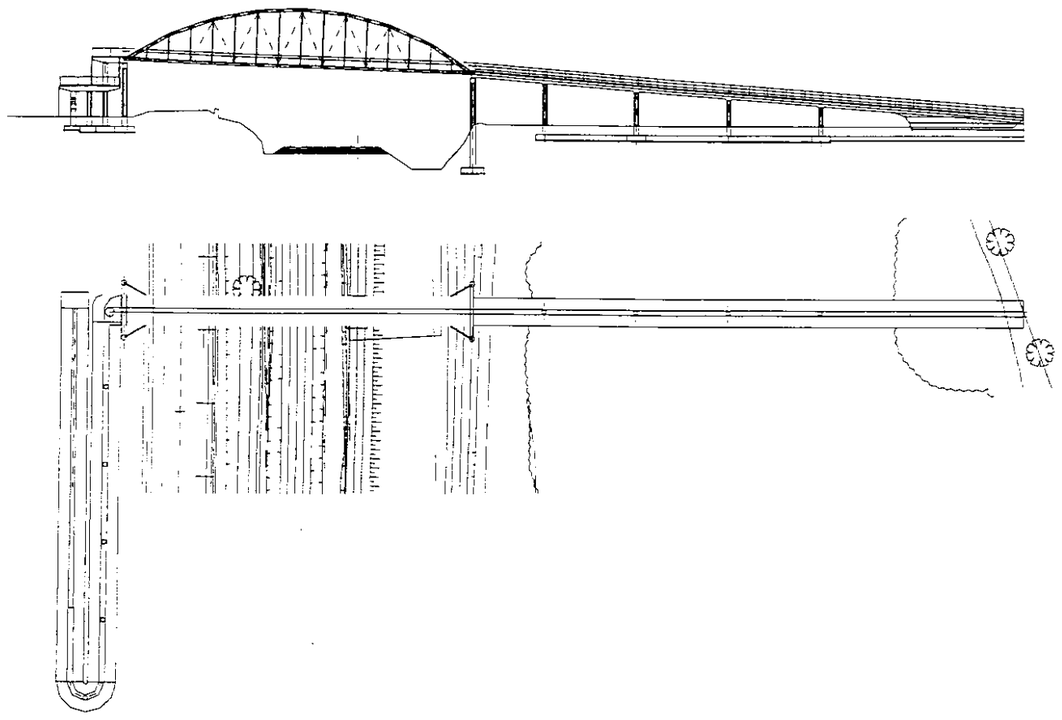


Fig. 1 Alzado y planta de la estructura

El forjado inferior está constituido por vigas transversales de sección doble T (200*100*10 mm), sobre las que apoyan paneles que conforman la superficie de tránsito (todos los elementos descritos están formado por fibra de vidrio) (Fig. 2).

Para limitar las deformaciones horizontales del arco frente a viento transversal el arco se desdobla en la zona de apoyos.

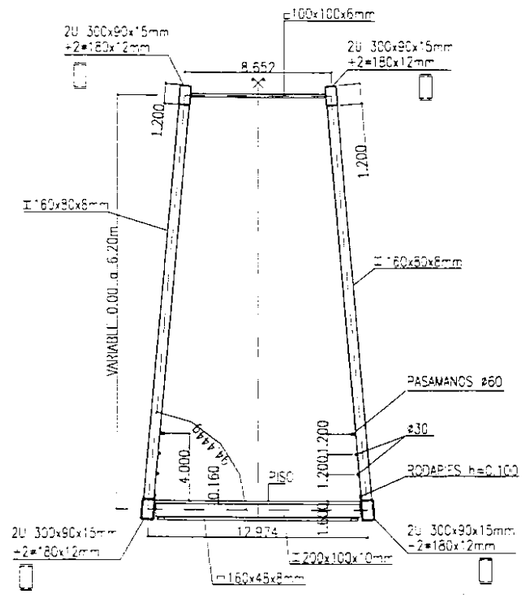


Fig. 2 Sección transversal de la pasarela

Todos los perfiles tienen limitada su longitud a 6 m (por cuestiones de transporte), realizándose las uniones entre las piezas que forman el arco o el tirante y entre los diferentes elementos que forman la estructura mediante tornillos de acero inoxidable y resina (sistema mixto), aunque las uniones atornilladas se han calculado para resistir todos los esfuerzos que deben transmitir debido a que el estado actual de la técnica adhesiva no permite garantizar el correcto funcionamiento de dicha unión.

Los accesos a la pasarela se han diseñado mediante una rampa de hormigón armado, con esquema estructural de viga continua de 10 m de luz máxima, y una sección transversal trapecial maciza, apoyada sobre fustes de sección circular salvo en los extremos, donde se empotra a torsión. Las pendientes de dichos accesos están limitadas al 8%, con objeto de garantizar una total accesibilidad.

En la figura 3 se aprecian diversas perspectivas de la pasarela y de sus rampas de acceso.

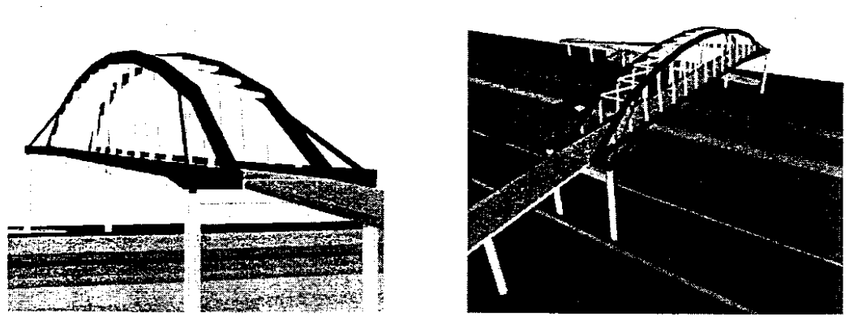


Fig. 3 Diversas perspectivas de la pasarela y de las rampas

1.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Para el cálculo de la pasarela se ha realizado un modelo tridimensional con elementos tipo barra en régimen elástico lineal (Fig. 4).

Se ha verificado el Estado Límite de Servicio de vibraciones en la estructura, realizando un cálculo dinámico exhaustivo. Del cálculo modal se han obtenido como frecuencias propias de vibración de los tres primeros modos los valores 2.59, 3.38 y 4.59 Hz (Fig. 5) y del cálculo temporal se han calculado las aceleraciones máximas que experimentaría la pasarela al paso de un peatón (Fig. 6). La aceleración máxima al paso de un peatón caminando a un ritmo coincidente con la primera frecuencia de vibración de la estructura es de 0.006 m/s^2, valor marcadamente inferior a los valores admisibles (aproximadamente de 0.05 m/s^2) y para el paso simultáneo de un grupo de personas (0.5 personas/m^2) se han obtenido aceleraciones máximas del orden de 0.04 m/s^2, mucho menores que aquellas que provocarían molestias.

Las uniones se han calculado aplicando criterios similares a los de las uniones metálicas, limitando las tensiones de cortante y compresión en la zona de interacción entre tornillo y perfil a valores admisibles.

Los coeficientes de seguridad adoptados se detallan a continuación. El coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales en perfiles en Estados Límites Últimos es 2 para tensiones normales y 3 para tensiones tangenciales. En servicio no se minoran las propiedades mecánicas de los materiales (γ= 1).

El dimensionado de la mayor parte de los perfiles (arco, vigas transversales del forjado y tirantes) ha estado condicionado por el Estado Límite de Servicio de deformaciones, y en el caso de los arcos, por el hecho de evitar la inestabilidad del perfil (pandeo).

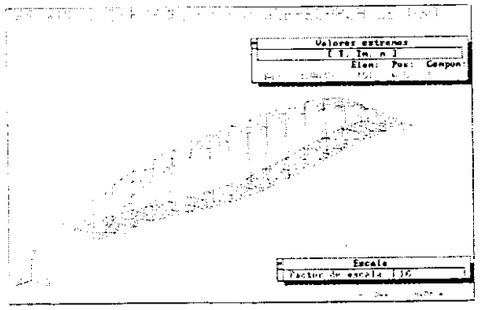


Fig. 4 Modelo tridimensional de cálculo de la pasarela

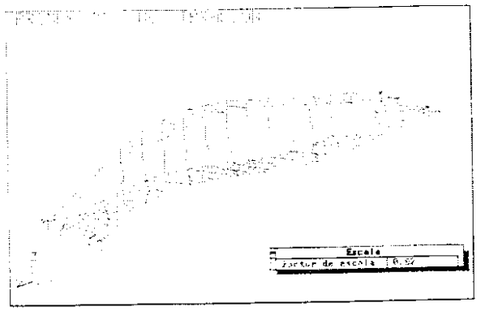


Fig. 5 Primer modo de vibración de la pasarela

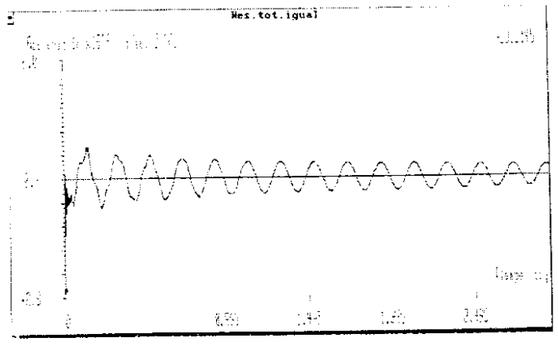


Fig. 6 Aceleración en centro luz de la pasarela al paso de un peatón

Para sistematizar el cálculo de los perfiles sometidos a compresión se han obtenido las cargas críticas de pandeo para diferentes longitudes libres de los perfiles. Para ello se ha minorado el módulo de deformación con un coeficiente de minoración de valor 2 (Fig. 7).

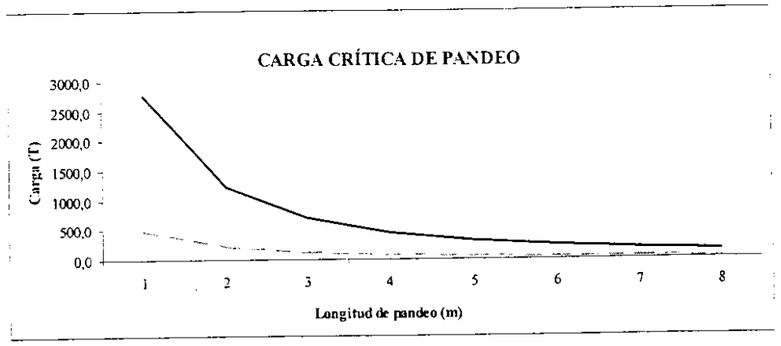


Fig. 7 Carga crítica de pandeo para diferentes longitudes libres de perfiles

1.3 MATERIALES COMPUESTOS. INTRODUCCIÓN

Desde comienzos de la década de los noventa, la aplicación de materiales compuestos en ingeniería civil ha experimentado un aumento importante gracias a las propiedades específicas que dichos materiales presentan: peso reducido (aproximadamente un 25% del peso del acero), elevada resistencia mecánica, baja conductividad térmica, resistencia a la corrosión, etc.

Este incremento en el uso de materiales compuestos se atribuye, parcialmente, al desarrollo de técnicas de fabricación tales como el proceso de *pultrusión* (técnica empleada en la producción de los perfiles compuestos de fibra de vidrio de la pasarela que se presenta en la presente comunicación).

El término material compuesto se reserva para aquellos materiales bifásicos (fibra + matriz) fabricados expresamente para mejorar los valores de las propiedades que los materiales constituyentes presentan por separado, exhibiendo una interfaz identificable entre ellos.

El proceso automatizado de pultrusión (empleado desde los años 50) consiste en tirar de los refuerzos continuos (fibras), junto a mallas de tejidos, impregnados en resina a través de un molde (extrusión) donde, mediante un fuerte aporte externo de calor, se produce la polimerización de la resina (obteniendo la geometría definitiva del perfil), dando lugar a la producción de perfiles en continuo. Las mallas de tejidos incrementan la resistencia a cortante y transversal del perfil. Los perfiles pueden ser macizos o huecos, rectilíneos o curvados, aunque, generalmente, de sección transversal constante. Curados los perfiles, son cortados mediante sierra en la longitud deseada. En la figura 1 se puede apreciar, gráficamente, todo el proceso descrito.

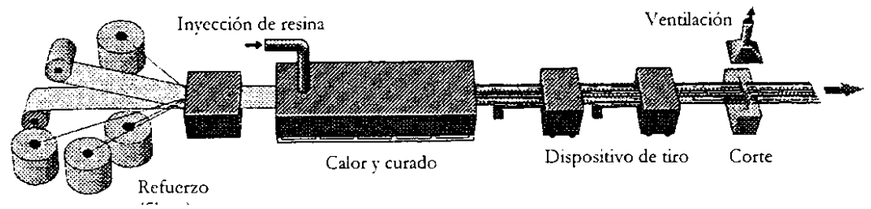


Fig. 1 Esquema del proceso de pultrusión

Las formas adoptadas por los perfiles compuestos suelen coincidir con las empleadas en estructuras de acero, a pesar de las diferencias de comportamiento existentes entre ambos materiales, pues el acero presenta propiedades isótropas frente al fuerte comportamiento anisótropo de los materiales compuestos (resultado del proceso de pultrusionado).

El empleo de nuevos materiales con formas estructurales típicas de los tradicionales ha sido una constante a lo largo de toda la historia de la construcción, constituyendo una fase previa al desarrollo de formas estructurales propias del nuevo material. Esto hecho se debe, por un lado, a que en los inicios de la experimentación con nuevos materiales las formas estructurales adecuadas a los mismos no están totalmente estudiadas y, por otro lado, a que el empleo de geometrías conocidas permite una mayor aceptación de los nuevos materiales.

La fase donde el nuevo material sustituye al tradicional pero conserva su forma estructural debe superarse con objeto de que los materiales compuestos se integren con éxito dentro de la Ingeniería Civil, pues, de lo contrario, se emplean ineficazmente las propiedades ventajosas que exhiben los M. C. y se da un uso antieconómico a la aplicación de los mismos. Para lograr esta integración, junto al mencionado desarrollo de formas estructurales adaptadas a las propiedades de los nuevos materiales, se requiere el desarrollo de técnicas de conexión y fabricación adecuadas.

Si bien los costes de las estructuras constituidas por perfiles de M. C. son mayores que los correspondientes a estructuras alternativas en acero u hormigón (por los elevados precios de dichos materiales), la resistencia de los materiales compuestos con fibra de vidrio al agua, escarcha, etc. minimiza considerablemente los costes de mantenimiento requeridos en los siguientes 50 años y su ligereza permite conseguir importantes ahorros en los costes de instalación y transporte.

1.4 PROPIEDADES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS M. C.

Si bien la variedad de los materiales compuestos es enorme, se cumple como denominador común la existencia de un elemento fibroso, que aporta rigidez y resistencia, con un ratio longitud/espesor claro, y una matriz (generalmente resina) que configura geométricamente el material compuesto. Normalmente, la matriz es flexible y poco resistente, con la misión princi-pal de transmitir los esfuerzos de unas fibras a otras, y entre ellas y la superficie adyacente, ade-más de proteger a las fibras de posibles daños mecánicos y ambientales.

Las fibras empleadas pueden estar constituidas por carbono, vidrio, boro, aramida, metal, cerámica, etc. La naturaleza de las matrices también puede ser muy variada: orgánicas, minerales, metálicas, cerámicas, etc. Referente a las aplicaciones en la ingeniería civil, el mercado de los materiales compuestos lo conforman, mayoritariamente, las matrices orgánicas y las fibras de carbono, vidrio y aramida.

Las propiedades mecánicas del material compuesto, en cualquier dirección, dependen del porcentaje de fibras, en volumen, orientadas en la misma dirección, así como de las propiedades mecánicas de las fibras, de la longitud, forma y composición de las fibras, de las propiedades mecánicas de la resina y de la adherencia entre las fibras y matriz. Dichas propiedades dependen sobremanera de la dirección de medida en relación con la dirección de las fibras. Las propiedades de la matriz influyen en la resistencia a cortante del material compuesto, así como en las propiedades químicas, eléctricas y térmicas del compuesto, además de dar soporte lateral contra el pandeo de las fibras bajo solicitaciones de compresión.

Los perfiles empleados en la pasarela que se describe a continuación están constituidos por fibra de vidrio tipo E (los perfiles fabricados por pultrusión suelen contener entre un 45% y un 75% de fibra de vidrio en peso) y por resina termoestable viniléster. En las tablas 1, 2 y 3 se detallan las características mecánicas más significativas de las fibras y resinas empleadas así como las del material compuesto resultante.

Tabla 1 Propiedades mecánicas de las fibras

Propiedad	Fibra de vidrio (E)
Densidad (Kg/dm^3)	2.6
Resistencia a tracción (MPa)	3,400
Módulo de deformación (MPa)	72,400
Deformación de rotura (%)	4.8

Tabla 2 Propiedades mecánicas de la resina

Propiedad	Resina viniléster
Resistencia a tracción (MPa)	81.4
Resistencia a flexión (MPa)	137.9
Módulo a flexión (MPa)	3,700
Deformación de rotura (%)	5

Tabla 3 Propiedades mecánicas del material compuesto (en la dirección de las fibras)

Propiedad	Resina viniléster
Resistencia a tracción (MPa)	257.8
Resistencia a compresión (MPa)	257.8
Módulo de deformación (GPa)	19.2
Módulo de cortante (GPa)	2.9
Coeficiente de Poisson	0.35
Densidad (Kg/dm^3)	1.66-1.93
Coeficiente de dilatación Térmica (10^{-6} K^{-1})	8

2 ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

2.1 ACCIONES

En el cálculo de los elementos estructurales se han considerado las siguientes acciones:

Acciones permanentes (G):

g1, PESO PROPIO.

El peso propio de los distintos elementos se ha calculado a partir de su geometría (secciones transversales) adoptando una densidad de valor $\gamma c = 2.5$ T/m^3.

g2, PESO DEL PAVIMENTO, ACERAS Y BARANDILLAS.

Peso del pavimento

espesor = 2 cm $g_{2,\,pav,\,inf}$ = 0.02 x 2.3 = 0.046 T/m^2 $\Leftrightarrow$ 0.138 T/m de tablero
formación de pendientes $g_{2,\,pav,\,sup}$ = 0.025 x 2.3 = 0.05175 T/m de tablero

Peso de barandilla $g_{2,barrera}$ = 0.100 T/m de barandilla $\Leftrightarrow$ 0.200 T/m de tablero

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

ACCIONES REOLÓGICAS.

Las acciones eológicas se han determinado de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente para hormigón (EHE) diferenciando la retracción y la fluencia del hormigón.

RETRACCIÓN

$$\varepsilon cs(t,ts) = \varepsilon cso\ \beta s\ (t-ts)$$
$$\varepsilon cso = \beta_{HR}\ (570-5\ fck)\ 10^{-6} \qquad (fck \text{ en MPa})$$
$$\beta_{HR} = -1.55\ (1-(HR/100)^3)$$

$$\beta s = \sqrt{\frac{t-ts}{0.035\,e^2 + (t-ts)}} \qquad e = \frac{2\,Ac}{u}$$

t = edad del hormigón en el instante de evaluación (en días)
ts = edad del hormigón al comienzo de la retracción (en días)
εcso = coeficiente básico de retracción
HR = humedad relativa
βs = coeficiente que define la evolución de la retracción en el tiempo
e = espesor medio en mm
Ac = área de la sección transversal
u = perímetro en contacto con la atmósfera

En el apartado de acciones de los cálculos de las rampas de acceso a la pasarela se puede consultar el cálculo del valor de la deformación por retracción en la losa de estas.

FLUENCIA

En este caso no existe deformación longitudinal en el tablero debida a la fluencia ya que el valor del axil introducido es nulo.

ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO

Carga sobre zapatas y empuje de las tierras en alzados de estribos y aletas, con una densidad 2,0 T/m^3 y un ángulo de rozamiento interno de 30 ° (con presiones horizontales correspondientes a un empuje con coeficiente Ka= 0,33).

ASIENTOS DIFERENCIALES

No se ha considerado la existencia de asientos diferenciales entre pilas y muros sobre los que se apoya la losa.

Acciones variables (Q) :

De acuerdo con la IAP las sobrecargas de tráfico a considerar son las siguientes:

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

- Sobrecarga uniforme de 0,40 T /m^2 ($\Leftrightarrow$ 1.2 T/m de tablero), extendida en todo el ancho de la losa en la posición más desfavorable.

Acciones climáticas

VIENTO

La acción del viento se ha calculado según la norma IAP para un entorno tipo 1 y una velocidad de referencia de 28 m/s. El cálculo detallado de la acción del viento sobre los diferentes elementos se puede consultar en el anejo de cálculo.

NIEVE

Según al IAP se debe aplicar una carga de nieve sobre la superficie de tablero en la que no se considere sobrecarga de uso. Para el cálculo del tablero se considera la posibilidad de tener sobrecarga en toda su superficie, por lo tanto no es necesario aplicar la sobrecarga de nieve.

ACCIONES TÉRMICAS

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

El puente está emplazado en la región climática III (Figura 7 de la IAP).

Por ser una losa maciza de hormigón, la variación uniforme de temperatura viene dada por:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 23{,}89 \;\; 3^{-0{,}292} \;\; 1^0 = 35{,}78^\circ C$$

GRADIENTE TÉRMICO

$\nabla Tsi,ref = 12$ °C (figura 9 de la IAP)

$K_1 = 1.05$

$K_2 = 1.00$

Vertical positivo $\nabla T_{SI} = (K_1 \; K_2) . \nabla T_{SI,ref} = 12.6$ °C

Vertical negativo $\nabla T_{SI} = 3$°C (tablero de hormigón sin pavimento bituminoso.

Acciones accidentales

No se consideran acciones de impacto de vehículos sobre los elementos estructurales.

ACCIÓN SÍSMICA

La aceleración sísmica básica de la zona, según la normativa vigente, es $a_b = 0{,}04$ g.

La categoría de la estructura puede considerarse de importancia normal, lo que es equivalente a un factor de nivel de daño $\gamma_1 = 1.0$.

La aceleración de cálculo es: $a_c = \gamma_1 \; a_b = 0.04$ g

Las acciones sísmicas en puentes sólo se consideran, de acuerdo con la IAP, para aceleraciones de cálculo superiores a 0.06g, por lo tanto no es preciso realizar el análisis sísmico de la estructura.

Viento

T. Kuo

$C_D = 1.35$

$H = 8,2$

Hay tramos = 0,150 → 0,1085 T/m

$P_w = 0.159 \cdot \tau L2$ → 0,217 T/m

$F_w = C_D \cdot A \left[0,5 \cdot \rho \cdot V_c^{1,25} \right]$

$V_c = C_t \, C_r \, C_z \, C_g \, V_{ref}$

$C_D = 1,0$ $A = 1$ 0.027

$H = 8,2$	$V_c = 43,46$ m/s
$H = 14,2$	$V_c = 46,77$ m/s
$H = 10,2$	$V_c = 44,78$

C_D = 1,35 $C_D < 2,2$

limites → $H = 0,10$ → 0,026 a 0,03

≅ 2,5 ✓ ✓ 0,36

H = 14 | Arco $C_D = 2,2$ → $p_w = 0,1809$ ✓ | $\eta = 1,0$

H = 10 | $p_w = 0,1097$ ✓ | $\ell_r = \frac{2,5}{0,36} = 6,9$ | $\eta = 1$

Tomando $V_{ref} = 28$ m/s

Entramos Tipo II

$H = 7,0$ m $V_c = 42,5$ m/s

$H = 13,0$ m $V_c = 46,24$ m/s

Para $C_D = 2,20$

$H = 7$ $p_w = 0,248$ T/m²

$H = 13$ $p_w = 0,294$ T/m²

- Perfil del arco . $F_w = 0,32 \cdot 0,294 = 0,094$ Tn
- Viga Inf. Inferior . $F_w = 0,32 \cdot 0,248 = 0,079$ Tn
- Peindolas $F_w = 0,08 \cdot 2,94 = 0,0235$ Tn
- Viga Inf. Inferior adosada $F_w = 0,28 \cdot 0,248 = 0,0697$ Tn

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Cimentaciones..... HA-30 / 20 / P/ IIIa
- Alzados de pilas y muros..... HA-30 / 20 / P /IIb
- Losa ..... HA-30 / 20 / P / IIb

Control del hormigón NORMAL

γc= 1.50 (Situación persistente o transitoria)
γc= 1.30 (Situación accidental)

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con f_{yk} > 500 MPa (5100 Kp/cm^2)

Control de los aceros NORMAL

γs= 1.15 (Situación persistente o transitoria)
γs= 1.0 (Situación accidental)

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución será INTENSO (γ_{fg}= 1.35 y γ_{fq}= 1.50) en losa, pilas y muros de acuerdo con las especificaciones de la normativa IAP (tabla 15) y EHE.

NORMAS UTILIZADAS

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada por Orden de12 de febrero de 1998.

- Instrucción para el proyecto de estructuras de hormigón estructural EHE, aprobada por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

- Normativa Sismoresistente NCSE-94.

2.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la EHE se consideran los ambientes indicados en la tabla siguiente.

Elemento	Ambiente	Recubrimiento de Armadura pasiva (mm)	Límite de abertura de fisura Wmax (mm)	
			Hormigón armado	Hormigón postesado
Losa	IIb	35	0.3	-
Alzados de pilas y muros	IIb	35	0.3	-
Cimentaciones	IIIa	35	0.3	-

Las cuantías mínimas de armadura pasiva B500S serán las expuestas en la siguiente tabla (EHE, art. 4.3.5)

Elemento	Posición	Tipo	Cuantía geométrica o/oo
Zapatas	cara superior o inferior	transversal o longitudinal	0.90
Pilotes	vertical	-	4.0
Pilas	vertical	-	4.0
Alzados de estribos y aletas (1)	horizontal	lado tierras	1.07
		lado visto	2.13
	vertical	lado tierras	0.90
		lado visto	0.30
Tablero	cara superior o inferior	transversal o longitudinal	0.90

(1) las cuantías geométricas horizontales se pueden reducir un 50 % si se colocan juntas de contracción distanciadas menos de 7,5 m.

2.4 HIPÓTESIS DE COMBINACIÓN DE ESFUERZOS

Se han considerado las combinaciones de hipótesis de las acciones recogidas en la Normativas IAP y EHE, basados en la teoría de Estados Límites, para las distintas situaciones de cálculo de la estructura.

2.4.1 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{0i}\, Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_A\, A_k + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales de sismo

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_i\, A_{Ed} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

donde:

G = Valor característico de las cargas permanentes.
G^* = Valor característico de las cargas permanentes de valor no constante.
Q_{k1} = Valor característico de la carga variable dominante.
A_k = Valor característico de la acción accidental
A_{eq} = Valor característico de la acción sísmica, calculado según la Norma Sismorresistente.

Los coeficientes de seguridad y de combinación de acciones empleados se definen en la IAP.

2.4.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Combinación característica

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{0i}\, Q_{ki}$$

- Combinación frecuente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

- Combinación casi permanente

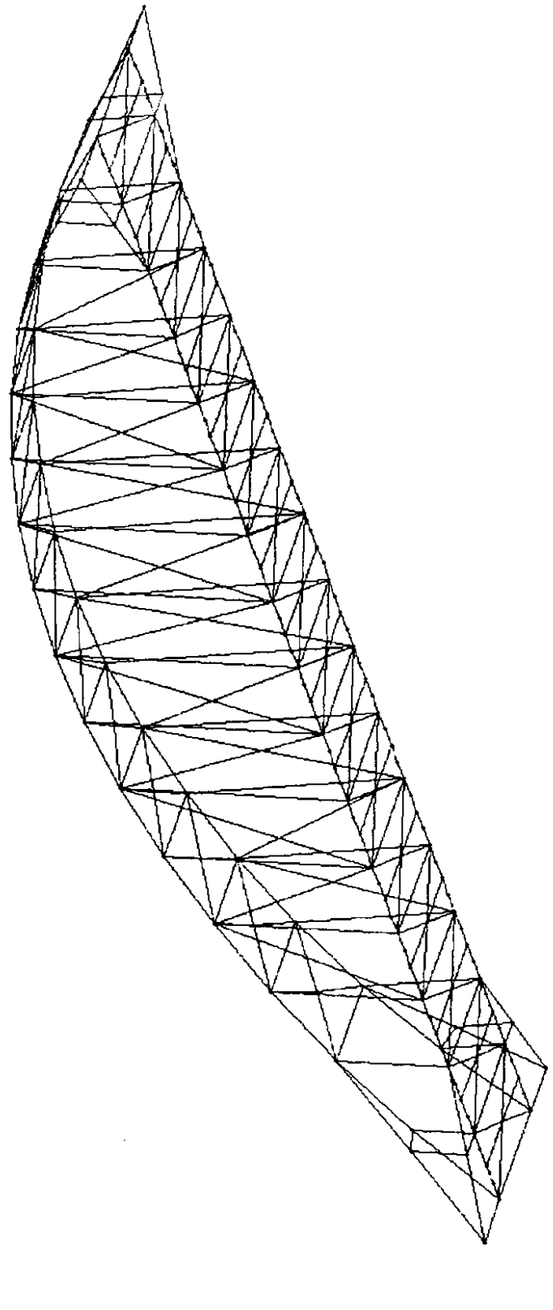
$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TABLERO

3.1 CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MODELO TRIDIMENSIONAL

3.1.1 DISCRETIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se modela el arco mediante un modelo de reticulada espacial con 6 grados de libertad por nudo (3 desplazamientos, 2 giros de flexión de la barra y giro a torsión). En los apoyos de neopreno se han prescrito únicamente los movimientos verticales del nudo.



MODELO DE CALCULO

Nomb. arch.: LL-T4BIS.DIM	Fecha 12-01-2002 14:22	ROBOT V6 v. 4.4

```
ROBOT

PORtico ESPacial

NUMeración DIScontínua

NUDos 200 ELEmentos 416

UNIdades
 Longitud=m  FUErzas=T
GRUpos
 GRUpos ELEmentos
  $TRA 293
$ 294
$ 295
$ 296
$ 297
$ 298
$ 299
$ 300
$ 301
$ 302
$ 303
$ 304
$ 305
$ 306
$ 307
$ 308
$ 309
$ 310
$ 311
$ 312
$ 313
$ 314
$ 315
$ 316
$ 317
$ 318
$ 319
$ 320
$ 321
$ 322
$ 323
$ 324
$ 325
$ 326
$ 327
$ 328
$ 329
$ 330
$ 331
$ 332
$ 333
$ 334
$ 335
$ 336
$ 337
$ 338
$ 339
$ 340
$ 341
$ 342
$ 343
$ 344
$ 345
$ 346
```

$ 347
$ 348
$ 349
$ 350
$ 351
$ 352
$ 353
$ 354
$ 355
$ 356
$ 469
$ 470
$ 471
$ 472
$ 473
$ 474
$ 477
$ 478
$ 479
$ 481
$ 482
$ 483
$ 485
$ 486
$ 487
$ 488
$ 494
$ 495
$ 498
$ 499
GRUpos FIN

NUDos

Nº	X	Y	Z
1	0	0	0
2	38	0	0
3	4.75	0	0
4	9.5	0	0
5	14.25	0	0
6	19	0	0
7	23.75	0	0
8	28.5	0	0
9	33.25	0	0
10	19	0.54	6.176
11	4.75	0.251	2.866
12	33.25	0.251	2.866
13	28.5	0.415	4.749
14	23.75	0.51	5.826
15	14.25	0.51	5.826
16	9.5	0.415	4.749
17	0.59375	0	0
18	1.1875	0	0
19	1.78125	0	0
20	2.375	0	0
21	2.96875	0	0
22	3.5625	0	0
23	4.15625	0	0
24	5.34375	0	0
25	5.9375	0	0
26	6.53125	0	0
27	7.125	0	0
28	7.71875	0	0
29	8.3125	0	0
30	8.90625	0	0
31	10.0938	0	0
32	10.6875	0	0
33	11.2813	0	0
34	11.875	0	0

35	12.4688	0	0
36	13.0625	0	0
37	13.6563	0	0
38	14.8438	0	0
39	15.4375	0	0
40	16.0313	0	0
41	16.625	0	0
42	17.2188	0	0
43	17.8125	0	0
44	18.4063	0	0
45	19.5938	0	0
46	20.1875	0	0
47	20.7813	0	0
48	21.375	0	0
49	21.9688	0	0
50	22.5625	0	0
51	23.1563	0	0
52	24.3438	0	0
53	24.9375	0	0
54	25.5313	0	0
55	26.125	0	0
56	26.7188	0	0
57	27.3125	0	0
58	27.9063	0	0
59	29.0938	0	0
60	29.6875	0	0
61	30.2813	0	0
62	30.875	0	0
63	31.4688	0	0
64	32.0625	0	0
65	32.6563	0	0
66	33.8438	0	0
67	34.4375	0	0
68	35.0313	0	0
69	35.625	0	0
70	36.2188	0	0
71	36.8125	0	0
72	37.4063	0	0
73	0	3.15	0
74	0.59375	3.15	0
75	4.75	3.15	0
76	5.34375	3.15	0
77	9.5	3.15	0
78	10.0938	3.15	0
79	14.25	3.15	0
80	14.8438	3.15	0
81	19	3.15	0
82	19.5938	3.15	0
83	23.75	3.15	0
84	24.3438	3.15	0
85	28.5	3.15	0
86	29.0938	3.15	0
87	33.25	3.15	0
88	33.8438	3.15	0
89	19	2.61	6.176
90	4.75	2.899	2.866
91	33.25	2.899	2.866
92	28.5	2.735	4.749
93	23.75	2.64	5.826
94	14.25	2.64	5.826
95	9.5	2.735	4.749
96	38	3.15	0
97	1.1875	3.15	0
98	1.78125	3.15	0
99	2.375	3.15	0
100	2.96875	3.15	0
101	3.5625	3.15	0
102	4.15625	3.15	0
103	5.9375	3.15	0
104	6.53125	3.15	0

105	7.125	3.15	0
106	7.71875	3.15	0
107	8.3125	3.15	0
108	8.90625	3.15	0
109	10.6875	3.15	0
110	11.2813	3.15	0
111	11.875	3.15	0
112	12.4688	3.15	0
113	13.0625	3.15	0
114	13.6563	3.15	0
115	15.4375	3.15	0
116	16.0313	3.15	0
117	16.625	3.15	0
118	17.2188	3.15	0
119	17.8125	3.15	0
120	18.4063	3.15	0
121	20.1875	3.15	0
122	20.7813	3.15	0
123	21.375	3.15	0
124	21.9688	3.15	0
125	22.5625	3.15	0
126	23.1563	3.15	0
127	24.9375	3.15	0
128	25.5313	3.15	0
129	26.125	3.15	0
130	26.7188	3.15	0
131	27.3125	3.15	0
132	27.9063	3.15	0
133	29.6875	3.15	0
134	30.2813	3.15	0
135	30.875	3.15	0
136	31.4688	3.15	0
137	32.0625	3.15	0
138	32.6563	3.15	0
139	34.4375	3.15	0
140	35.0313	3.15	0
141	35.625	3.15	0
142	36.2188	3.15	0
143	36.8125	3.15	0
144	37.4063	3.15	0
145	30.875	2.807	3.916
146	30.875	0.343	3.916
147	35.625	0.138	1.572
148	35.625	3.012	1.572
149	26.125	0.471	5.382
150	26.125	2.679	5.382
151	21.375	0.533	6.089
152	21.375	2.617	6.089
153	16.625	0.533	6.089
154	16.625	2.617	6.089
155	11.875	0.471	5.382
156	11.875	2.679	5.382
157	7.125	0.343	3.916
158	7.125	2.807	3.916
159	2.375	0.138	1.572
160	2.375	3.012	1.572
161	36.8125	1.575	0
162	34.4375	1.575	0
163	32.0625	1.575	0
164	29.6875	1.575	0
165	27.3125	1.575	0
166	24.9375	1.575	0
167	22.5625	1.575	0
168	20.1875	1.575	0
169	17.8125	1.575	0
170	15.4375	1.575	0
171	13.0625	1.575	0
172	10.6875	1.575	0
173	8.3125	1.575	0
174	5.9375	1.575	0

175	3.5625	1.575	0
176	1.1875	1.575	0
181	38	4.65	0
182	38	-1.5	0
183	0	4.65	0
184	0	-1.5	0
185	35.625	-0.75	0
186	35.625	3.9	0
187	35.625	-0.627982	1.39468
188	35.625	3.77798	1.39468
189	32.0625	1.529	3.391
190	29.6875	1.539	4.3325
191	27.3125	1.547	5.0655
192	24.9375	1.5555	5.604
194	22.5625	1.575	5.9575
195	20.1875	1.575	6.1325
197	17.8125	1.575	6.1325
199	15.4375	1.575	5.9575
201	13.0625	1.575	5.604
204	8.32144	1.584	4.33563
205	10.6875	1.575	5.0655
208	5.94819	1.5865	3.39572
209	2.375	3.7745	1.433
210	2.375	3.9	0
211	2.375	-0.75	0
212	2.375	-0.6245	1.433

ELEmentos

Nº	OR	FI
1	1	17
2	3	24
3	4	31
4	5	38
5	6	45
6	7	52
7	8	59
8	9	66
9	6	10
10	3	11
11	9	12
12	12	146
13	13	149
14	14	151
15	10	153
16	15	155
17	16	157
18	11	159
19	12	147
20	4	16
21	5	15
22	7	14
23	8	13
24	17	18
25	18	19
26	19	20
27	20	21
28	21	22
29	22	23
30	23	3
31	24	25
32	25	26
33	26	27
34	27	28
35	28	29
36	29	30
37	30	4
38	31	32
39	32	33

40	33	34
41	34	35
42	35	36
43	36	37
44	37	5
45	38	39
46	39	40
47	40	41
48	41	42
49	42	43
50	43	44
51	44	6
52	45	46
53	46	47
54	47	48
55	48	49
56	49	50
57	50	51
58	51	7
59	52	53
60	53	54
61	54	55
62	55	56
63	56	57
64	57	58
65	58	8
66	59	60
67	60	61
68	61	62
69	62	63
70	63	64
71	64	65
72	65	9
73	66	67
74	67	68
75	68	69
76	69	70
77	70	71
78	71	72
79	72	2
80	73	74
81	75	76
82	77	78
83	79	80
84	81	82
85	83	84
86	85	86
87	87	88
88	81	89
89	75	90
90	87	91
91	91	145
92	92	150
93	93	152
94	89	154
95	94	156
96	95	158
97	90	160
98	91	148
99	77	95
100	79	94
101	83	93
102	85	92
103	74	97
104	97	98
105	98	99
106	99	100
107	100	101
108	101	102
109	102	75

110	76	103
111	103	104
112	104	105
113	105	106
114	106	107
115	107	108
116	108	77
117	78	109
118	109	110
119	110	111
120	111	112
121	112	113
122	113	114
123	114	79
124	80	115
125	115	116
126	116	117
127	117	118
128	118	119
129	119	120
130	120	81
131	82	121
132	121	122
133	122	123
134	123	124
135	124	125
136	125	126
137	126	83
138	84	127
139	127	128
140	128	129
141	129	130
142	130	131
143	131	132
144	132	85
145	86	133
146	133	134
147	134	135
148	135	136
149	136	137
150	137	138
151	138	87
152	88	139
153	139	140
154	140	141
155	141	142
156	142	143
157	143	144
158	144	96
159	2	96
161	71	161
163	69	141
165	67	162
167	9	87
169	64	163
171	62	135
173	60	164
175	8	85
177	57	165
179	55	129
181	53	166
183	7	83
185	50	167
187	48	123
189	46	168
191	6	81
193	43	169
195	41	117
197	39	170
199	5	79

201	36	171
203	34	111
205	32	172
207	4	77
209	29	173
211	27	105
213	25	174
215	3	75
217	22	175
219	20	99
221	18	176
223	1	73
224	12	91
225	13	92
226	14	93
227	10	89
228	15	94
229	16	95
230	11	90
231	145	92
232	146	13
233	147	2
234	148	96
235	149	14
236	150	93
237	151	10
238	152	89
239	153	15
240	154	94
241	155	16
242	156	95
243	157	11
244	158	90
245	159	1
246	160	73
247	99	160
248	20	159
249	105	158
250	27	157
251	111	156
252	34	155
253	117	154
254	41	153
255	123	152
256	48	151
257	129	150
258	55	149
259	135	145
260	62	146
261	141	148
262	69	147
263	146	145
264	149	150
265	151	152
266	153	154
267	155	156
268	157	158
273	93	194
274	151	195
275	89	197
276	153	199
277	94	201
278	155	205
279	95	204
280	157	208
285	14	194
286	152	195
287	10	197
288	154	199
289	15	201

290	156	205
291	16	204
292	158	208
293	2	161
294	96	161
295	69	162
296	9	163
297	62	164
298	8	165
299	55	166
300	7	167
301	48	168
302	6	169
303	41	170
304	5	171
305	34	172
306	4	173
307	27	174
308	3	175
309	20	176
310	161	141
311	161	69
312	162	87
313	163	135
314	164	85
315	165	129
316	166	83
317	167	123
318	168	81
319	169	117
320	170	79
321	171	111
322	172	77
323	173	105
324	174	75
325	175	99
326	176	73
327	141	162
328	162	9
329	87	163
330	163	62
331	135	164
332	164	8
333	85	165
334	165	55
335	129	166
336	166	7
337	83	167
338	167	48
339	123	168
340	168	6
341	81	169
342	169	41
343	79	171
344	171	34
345	117	170
346	170	5
347	111	172
348	172	4
349	105	174
350	174	3
351	77	173
352	173	27
353	75	175
354	175	20
355	99	176
356	176	1
369	96	181
370	181	188
371	2	182

372	182	187
373	73	183
374	1	184
375	181	186
376	182	185
377	183	210
378	184	211
379	183	209
380	184	212
381	161	143
382	162	139
383	163	137
384	164	133
385	165	131
386	166	127
387	167	125
388	168	121
389	169	119
390	170	115
391	171	113
392	172	109
393	173	107
394	174	103
395	175	101
396	176	97
397	185	9
398	186	87
399	187	12
400	188	91
401	12	189
402	189	145
403	91	189
404	189	146
405	146	190
406	190	92
407	145	190
408	190	13
409	13	191
410	191	150
411	92	191
412	191	149
413	149	192
414	192	93
415	150	192
416	192	14
417	194	151
418	194	152
419	195	89
420	195	10
421	197	153
422	197	154
423	199	15
424	199	94
425	201	155
426	201	156
427	204	157
428	204	158
429	205	16
430	205	95
431	208	11
432	208	90
433	209	90
434	210	75
435	211	3
436	212	11
437	210	99
438	210	209
439	209	160
440	20	211
443	69	185

444	185	187
445	187	147
446	141	186
447	186	188
449	188	148
450	211	212
451	212	159
469	92	135
470	92	129
471	129	93
472	14	55
473	55	13
474	13	62
477	27	16
478	16	34
479	34	15
481	105	95
482	95	111
483	111	94
485	93	123
486	123	89
487	89	117
488	117	94
494	10	48
495	48	14
498	15	41
499	41	10

```
CARActerísticas
 MCOMPUESTOP
  1A8 12A19 24A87 91A98 103A158 231A246 CAJón BB=0.18 HH=0.27 EA=0.015 EL=0.027
  369A380 397A400 433A436 CAJón BB=0.18 HH=0.27 EA=0.015 EL=0.027
  9A11 20A23 88A90 99A102 247A262 I BB=0.08 HH=0.16 EA=0.008 EL=0.008
  159A223CA2 381A396 I BB=0.1 HH=0.2 EA=0.01 EL=0.01
  224 230 279 280 291 292 401A408 427 428 431 432 BB=0.1 HH=0.1 EP=0.008
  225A229 263A268 273A278 285A290 409A426 429 430 BB=0.1 HH=0.1 EP=0.0059999
  293A356
 SX=0.00155 IX=4.37e-008 IY=6.57e-006 IZ=3.38e-007 VY=0.08 VPY=0.08 VZ=0.0135 VPZ=0.036
GAMa=270 TRAcción
  437A440 443A447 449A451 BB=0.1 HH=0.1 EP=0.006001
 ACERO
  469 DIAmetro=0.009 EP=0.0045 TRAcción
  470A474 477A479 481A483 485A488 494 495 498 499 DIAmetro=0.009 EP=0.0045

APOyos
' Etiqueta         - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 1 2 73 96 KX=960 RX RY RZ
 181A184 KX=150 KY=150 RX RY RZ

RELajaciones
' Etiqueta         - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

ELE 9A11 20A23 88A90 99A102 159A219CA4 223A230 247A268 ORigen RY RZ FIn RY RZ
ELE 369 371 373 374 437A440 444 445 447 449A451 ORigen RY RZ FIn RY RZ
ELE 161A221CA4 273A280 285A292 401A418 ORigen RY RZ
ELE 293A356 ORigen RY RZ FIn RZ
ELE 381A396 FIn RY RZ

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   1A159 161A221CA2 223A268 273A280 285A356 369A440 443A447 449A451 PZ MEnos
  ELEmentos
   1A8 12A19 24A87 91A98 103A158 231A246 369A380 397A400 433A436 PZ=-0.00454
  NUDos
   3A16 20A69CA7 75A87CA2 89A95 99A141CA6 145A160 PZ=-0.07
```

```
   18A67CA7 22A71CA7 97A139CA6 101A143CA6 FZ=-0.03
   11 12 90 91 FZ=-0.15
   3A9 20A69CA7 75A87CA2 99A141CA6 FZ=-0.033

CASo # 2 PESO PAVIMENTO
  ELEmentos
   161A221CA2 381A396 PZ=-0.02
   159 223 PZ=-0.01

CASo # 3 SOBRECARGA DE USO EN TODO EL PUENTE
  ELEmentos
   161A221CA2 381A396 PZ=-0.475
   159 223 PZ=-0.2375

CASo # 4 SOBRECARGA DE USO EN MEDIO PUENTE
  ELEmentos
   161A191CA2 381A388 PZ=-0.475
   159 PZ=-0.2375

CASo # 5 VIENTO
  ELEmentos
   12A19 80A87 91A98 103A158 231A246 PY=-0.094
   1A8 24A79 PY=-0.069
   9A11 20A23 88A90 99A102 247A262 PY=-0.0235
   370 372 379 380 399 400 433 436 PY=-0.079

 COMbinación # 6 ELS 1 PERMANENTES
   1 1 2 1

 COMbinación # 7 ELS 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE
   1 1 2 1 3 1

 COMbinación # 8 ELS 2 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE
   1 1 2 1 4 1

 COMbinación # 9 ELS 3 VIENTO
   1 1 2 1 5 1

 COMbinación # 10 ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE
   1 1 2 1 3 1.5 0.3

 COMbinación # 11 ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE
   1 1 2 1 4 1 5 0.3

 COMbinación # 26 ELU 1 PERMANENTES
   1 1.35 2 1.35

 COMbinación # 27 ELU 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE
   1 1.35 2 1.35 3 1.5

 COMbinación # 28 ELU 3 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE
   1 1.35 2 1.35 4 1.5

 COMbinación # 29 ELU 4 VIENTO
   1 1.35 2 1.35 5 1.5

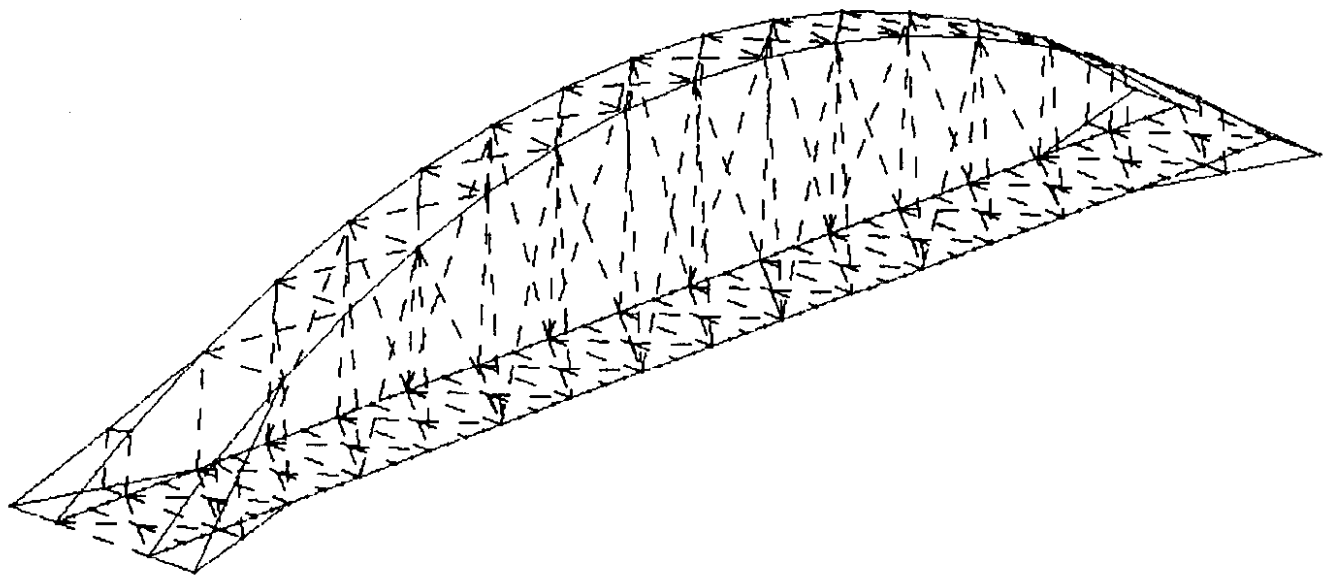
 COMbinación # 30 ELU 5 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 5 0.45

 COMbinación # 31 ELU 6 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE
   1 1.35 2 1.35 4 1.5 5 0.45

FIN
```

3.1.2. CÁLCULO DE ESFUERZOS

PERFILES ARCO Y VIGAS LONGITUDINALES



Especificación de esfuerzos

Resultados individuales

Convención de señales - fuerzas internas

Perfil Arco y Tirante Inf. longitud.

Caso 1A11 26A31
1A11 26A31
Elemento 1A8 12A19 24A87 91A98 103A158 231A246 369A380 ...
1A499
Nudo todo
1A212

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Nombre del caso			PESO PROPIO					
1	1	1	-1.92	0.01	0.11	0.00	-0.04	0.00
1	1	17	-1.92	0.01	0.09	0.00	0.02	0.00
1	2	3	-3.95	-0.03	0.04	0.00	0.05	-0.03
1	2	24	-3.95	-0.03	0.02	0.00	0.07	-0.01
1	3	4	-3.98	0.02	0.05	0.00	0.00	0.01
1	3	31	-3.98	0.02	0.03	0.00	0.03	0.00
1	4	5	-4.02	0.02	0.05	0.00	0.02	0.01
1	4	38	-4.02	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	5	6	-4.03	0.02	0.05	0.00	0.03	0.01
1	5	45	-4.03	0.02	0.03	0.00	0.05	0.00
1	6	7	-4.02	0.02	0.05	0.00	0.02	0.01
1	6	52	-4.02	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	7	8	-3.99	0.02	0.06	0.00	0.00	0.01
1	7	59	-3.99	0.02	0.04	0.00	0.03	0.00
1	8	9	-1.93	-0.02	0.08	0.00	0.05	-0.02
1	8	66	-1.93	-0.02	0.06	0.00	0.09	-0.01
1	12	12	6.07	-0.01	0.02	-0.02	0.04	0.00
1	12	146	6.03	-0.01	-0.07	-0.02	-0.02	0.01
1	13	13	5.91	0.00	0.03	-0.01	0.01	0.00
1	13	149	5.89	0.00	-0.06	-0.01	-0.02	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	14	14	5.75	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
1	14	151	5.74	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
1	15	10	5.71	0.00	0.03	0.00	0.03	0.01
1	15	153	5.71	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
1	16	15	5.78	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
1	16	155	5.80	0.00	-0.06	0.00	-0.02	0.00
1	17	16	6.00	0.00	0.03	0.01	0.02	0.00
1	17	157	6.03	0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.01
1	18	11	3.97	0.01	0.03	0.00	0.08	0.00
1	18	159	4.02	0.01	-0.06	0.00	0.04	-0.01
1	19	12	4.02	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00
1	19	147	4.06	0.00	-0.05	0.00	0.05	0.01
1	24	17	-1.92	0.01	0.09	0.00	0.02	0.00
1	24	18	-1.92	0.01	0.07	0.00	0.07	-0.01
1	25	18	-1.92	-0.01	0.02	0.00	0.07	-0.01
1	25	19	-1.92	-0.01	0.00	0.00	0.07	0.00
1	26	19	-1.92	-0.01	0.00	0.00	0.07	0.00
1	26	20	-1.92	-0.01	-0.02	0.00	0.06	0.01
1	27	20	-1.89	0.00	0.07	0.00	0.06	0.01
1	27	21	-1.89	0.00	0.05	0.00	0.10	0.01
1	28	21	-1.89	0.00	0.05	0.00	0.10	0.01
1	28	22	-1.89	0.00	0.02	0.00	0.12	0.01
1	29	22	-1.89	0.02	-0.02	0.00	0.12	0.01
1	29	23	-1.89	0.02	-0.05	0.00	0.10	-0.01
1	30	23	-1.89	0.02	-0.05	0.00	0.10	-0.01
1	30	3	-1.89	0.02	-0.07	0.00	0.06	-0.02
1	31	24	-3.95	-0.03	0.02	0.00	0.07	-0.01
1	31	25	-3.95	-0.03	-0.01	0.00	0.07	0.01
1	32	25	-3.95	-0.01	-0.05	0.00	0.07	0.01
1	32	26	-3.95	-0.01	-0.08	0.00	0.03	0.01
1	33	26	-3.95	-0.01	-0.08	0.00	0.03	0.01
1	33	27	-3.95	-0.01	-0.10	0.00	-0.02	0.02
1	34	27	-3.98	0.03	0.08	0.00	-0.02	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	34	28	-3.98	0.03	0.06	0.00	0.02	0.00
1	35	28	-3.98	0.03	0.06	0.00	0.02	0.00
1	35	29	-3.98	0.03	0.03	0.00	0.05	-0.02
1	36	29	-3.98	-0.03	-0.01	0.00	0.05	-0.02
1	36	30	-3.98	-0.03	-0.04	0.00	0.03	0.00
1	37	30	-3.98	-0.03	-0.04	0.00	0.03	0.00
1	37	4	-3.98	-0.03	-0.06	0.00	0.00	0.01
1	38	31	-3.98	0.02	0.03	0.00	0.03	0.00
1	38	32	-3.98	0.02	0.01	0.00	0.04	-0.01
1	39	32	-3.98	-0.02	-0.04	0.00	0.04	-0.01
1	39	33	-3.98	-0.02	-0.06	0.00	0.01	0.00
1	40	33	-3.98	-0.02	-0.06	0.00	0.01	0.00
1	40	34	-3.98	-0.02	-0.08	0.00	-0.03	0.02
1	41	34	-4.02	0.02	0.09	0.00	-0.03	0.01
1	41	35	-4.02	0.02	0.07	0.00	0.02	0.00
1	42	35	-4.02	0.02	0.07	0.00	0.02	0.00
1	42	36	-4.02	0.02	0.04	0.00	0.05	-0.01
1	43	36	-4.02	-0.02	0.00	0.00	0.05	-0.01
1	43	37	-4.02	-0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	44	37	-4.02	-0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	44	5	-4.02	-0.02	-0.05	0.00	0.02	0.01
1	45	38	-4.02	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	45	39	-4.02	0.02	0.01	0.00	0.05	-0.01
1	46	39	-4.02	-0.02	-0.04	0.00	0.05	-0.01
1	46	40	-4.02	-0.02	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	47	40	-4.02	-0.02	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	47	41	-4.02	-0.02	-0.08	0.00	-0.02	0.02
1	48	41	-4.03	0.02	0.09	0.00	-0.02	0.01
1	48	42	-4.03	0.02	0.07	0.00	0.03	0.00
1	49	42	-4.03	0.02	0.07	0.00	0.03	0.00
1	49	43	-4.03	0.02	0.04	0.00	0.06	-0.01
1	50	43	-4.03	-0.02	0.00	0.00	0.06	-0.01
1	50	44	-4.03	-0.02	-0.03	0.00	0.05	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	51	44	-4.03	-0.02	-0.03	0.00	0.05	0.00
1	51	6	-4.03	-0.02	-0.05	0.00	0.03	0.01
1	52	45	-4.03	0.02	0.03	0.00	0.05	0.00
1	52	46	-4.03	0.02	0.00	0.00	0.06	-0.01
1	53	46	-4.03	-0.02	-0.04	0.00	0.06	-0.01
1	53	47	-4.03	-0.02	-0.07	0.00	0.03	0.00
1	54	47	-4.03	-0.02	-0.07	0.00	0.03	0.00
1	54	48	-4.03	-0.02	-0.09	0.00	-0.02	0.02
1	55	48	-4.02	0.02	0.08	0.00	-0.02	0.01
1	55	49	-4.02	0.02	0.06	0.00	0.02	0.00
1	56	49	-4.02	0.02	0.06	0.00	0.02	0.00
1	56	50	-4.02	0.02	0.04	0.00	0.06	-0.01
1	57	50	-4.02	-0.02	-0.01	0.00	0.06	-0.01
1	57	51	-4.02	-0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	58	51	-4.02	-0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	58	7	-4.02	-0.02	-0.05	0.00	0.02	0.01
1	59	52	-4.02	0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	59	53	-4.02	0.02	0.00	0.00	0.05	-0.01
1	60	53	-4.02	-0.02	-0.04	0.00	0.05	-0.01
1	60	54	-4.02	-0.02	-0.07	0.00	0.02	0.00
1	61	54	-4.02	-0.02	-0.07	0.00	0.02	0.00
1	61	55	-4.02	-0.02	-0.09	0.00	-0.03	0.02
1	62	55	-3.98	0.02	0.08	0.00	-0.03	0.01
1	62	56	-3.98	0.02	0.06	0.00	0.01	0.00
1	63	56	-3.98	0.02	0.06	0.00	0.01	0.00
1	63	57	-3.98	0.02	0.04	0.00	0.04	-0.01
1	64	57	-3.98	-0.02	-0.01	0.00	0.04	-0.01
1	64	58	-3.98	-0.02	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	65	58	-3.98	-0.02	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	65	8	-3.98	-0.02	-0.05	0.00	0.00	0.01
1	66	59	-3.99	0.02	0.04	0.00	0.03	0.00
1	66	60	-3.99	0.02	0.01	0.00	0.04	-0.02
1	67	60	-3.99	-0.03	-0.03	0.00	0.04	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	67	61	-3.99	-0.03	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	68	61	-3.99	-0.03	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	68	62	-3.99	-0.03	-0.08	0.00	-0.02	0.02
1	69	62	-3.95	0.01	0.10	0.00	-0.02	0.01
1	69	63	-3.95	0.01	0.08	0.00	0.03	0.01
1	70	63	-3.95	0.01	0.08	0.00	0.03	0.01
1	70	64	-3.95	0.01	0.06	0.00	0.07	0.01
1	71	64	-3.95	0.03	0.01	0.00	0.07	0.01
1	71	65	-3.95	0.03	-0.01	0.00	0.07	-0.01
1	72	65	-3.95	0.03	-0.01	0.00	0.07	-0.01
1	72	9	-3.95	0.03	-0.03	0.00	0.06	-0.03
1	73	66	-1.93	-0.02	0.06	0.00	0.09	-0.01
1	73	67	-1.93	-0.02	0.04	0.00	0.12	0.01
1	74	67	-1.93	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.01
1	74	68	-1.93	0.00	-0.03	0.00	0.11	0.01
1	75	68	-1.93	0.00	-0.03	0.00	0.11	0.01
1	75	69	-1.93	0.00	-0.06	0.00	0.08	0.01
1	76	69	-1.96	0.01	0.02	0.01	0.08	0.01
1	76	70	-1.96	0.01	0.00	0.01	0.09	0.00
1	77	70	-1.96	0.01	0.00	0.01	0.09	0.00
1	77	71	-1.96	0.01	-0.02	0.01	0.08	-0.01
1	78	71	-1.96	-0.02	-0.07	0.01	0.08	-0.01
1	78	72	-1.96	-0.02	-0.09	0.01	0.03	0.00
1	79	72	-1.96	-0.02	-0.09	0.01	0.03	0.00
1	79	2	-1.96	-0.02	-0.12	0.01	-0.03	0.01
1	80	73	-1.92	-0.01	0.11	0.00	-0.04	0.00
1	80	74	-1.92	-0.01	0.09	0.00	0.02	0.00
1	81	75	-3.95	0.03	0.04	0.00	0.05	0.03
1	81	76	-3.95	0.03	0.02	0.00	0.07	0.01
1	82	77	-3.98	-0.02	0.05	0.00	0.00	-0.01
1	82	78	-3.98	-0.02	0.03	0.00	0.03	0.00
1	83	79	-4.02	-0.02	0.05	0.00	0.02	-0.01
1	83	80	-4.02	-0.02	0.03	0.00	0.04	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	84	81	-4.03	-0.02	0.05	0.00	0.03	-0.01
1	84	82	-4.03	-0.02	0.03	0.00	0.05	0.00
1	85	83	-4.02	-0.02	0.05	0.00	0.02	-0.01
1	85	84	-4.02	-0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	86	85	-3.99	-0.02	0.06	0.00	0.00	-0.01
1	86	86	-3.99	-0.02	0.04	0.00	0.03	0.00
1	87	87	-1.93	0.02	0.08	0.00	0.05	0.02
1	87	88	-1.93	0.02	0.06	0.00	0.09	0.01
1	91	91	6.09	0.01	0.02	0.02	0.04	0.00
1	91	145	6.05	0.01	-0.07	0.02	-0.02	-0.01
1	92	92	5.92	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00
1	92	150	5.89	0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.00
1	93	93	5.75	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
1	93	152	5.74	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00
1	94	89	5.71	0.00	0.03	0.00	0.03	-0.01
1	94	154	5.71	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
1	95	94	5.78	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
1	95	156	5.80	0.00	-0.06	0.00	-0.02	0.00
1	96	95	6.00	0.00	0.03	-0.01	0.02	0.00
1	96	158	6.03	0.00	-0.06	-0.01	-0.02	-0.01
1	97	90	3.97	-0.01	0.03	0.00	0.08	0.00
1	97	160	4.02	-0.01	-0.06	0.00	0.04	0.01
1	98	91	4.01	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00
1	98	148	4.06	0.00	-0.05	0.00	0.05	-0.01
1	103	74	-1.92	-0.01	0.09	0.00	0.02	0.00
1	103	97	-1.92	-0.01	0.07	0.00	0.07	0.01
1	104	97	-1.92	0.01	0.02	0.00	0.07	0.01
1	104	98	-1.92	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00
1	105	98	-1.92	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00
1	105	99	-1.92	0.01	-0.02	0.00	0.06	-0.01
1	106	99	-1.89	0.00	0.07	0.00	0.06	-0.01
1	106	100	-1.89	0.00	0.05	0.00	0.10	-0.01
1	107	100	-1.89	0.00	0.05	0.00	0.10	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	107	101	-1.89	0.00	0.02	0.00	0.12	-0.01
1	108	101	-1.89	-0.02	-0.02	0.00	0.12	-0.01
1	108	102	-1.89	-0.02	-0.05	0.00	0.10	0.01
1	109	102	-1.89	-0.02	-0.05	0.00	0.10	0.01
1	109	75	-1.89	-0.02	-0.07	0.00	0.06	0.02
1	110	76	-3.95	0.03	0.02	0.00	0.07	0.01
1	110	103	-3.95	0.03	-0.01	0.00	0.07	-0.01
1	111	103	-3.95	0.01	-0.05	0.00	0.07	-0.01
1	111	104	-3.95	0.01	-0.08	0.00	0.03	-0.01
1	112	104	-3.95	0.01	-0.08	0.00	0.03	-0.01
1	112	105	-3.95	0.01	-0.10	0.00	-0.02	-0.02
1	113	105	-3.99	-0.03	0.08	0.00	-0.02	-0.02
1	113	106	-3.99	-0.03	0.06	0.00	0.02	0.00
1	114	106	-3.99	-0.03	0.06	0.00	0.02	0.00
1	114	107	-3.99	-0.03	0.03	0.00	0.05	0.02
1	115	107	-3.99	0.03	-0.01	0.00	0.05	0.02
1	115	108	-3.99	0.03	-0.04	0.00	0.03	0.00
1	116	108	-3.99	0.03	-0.04	0.00	0.03	0.00
1	116	77	-3.99	0.03	-0.06	0.00	0.00	-0.01
1	117	78	-3.98	-0.02	0.03	0.00	0.03	0.00
1	117	109	-3.98	-0.02	0.01	0.00	0.04	0.01
1	118	109	-3.98	0.02	-0.04	0.00	0.04	0.01
1	118	110	-3.98	0.02	-0.06	0.00	0.01	0.00
1	119	110	-3.98	0.02	-0.06	0.00	0.01	0.00
1	119	111	-3.98	0.02	-0.08	0.00	-0.03	-0.02
1	120	111	-4.02	-0.02	0.09	0.00	-0.03	-0.01
1	120	112	-4.02	-0.02	0.07	0.00	0.02	0.00
1	121	112	-4.02	-0.02	0.07	0.00	0.02	0.00
1	121	113	-4.02	-0.02	0.04	0.00	0.05	0.01
1	122	113	-4.02	0.02	0.00	0.00	0.05	0.01
1	122	114	-4.02	0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	123	114	-4.02	0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	123	79	-4.02	0.02	-0.05	0.00	0.02	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	124	80	-4.02	-0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	124	115	-4.02	-0.02	0.01	0.00	0.05	0.01
1	125	115	-4.02	0.02	-0.04	0.00	0.05	0.01
1	125	116	-4.02	0.02	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	126	116	-4.02	0.02	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	126	117	-4.02	0.02	-0.08	0.00	-0.02	-0.02
1	127	117	-4.03	-0.02	0.09	0.00	-0.02	-0.01
1	127	118	-4.03	-0.02	0.07	0.00	0.03	0.00
1	128	118	-4.03	-0.02	0.07	0.00	0.03	0.00
1	128	119	-4.03	-0.02	0.04	0.00	0.06	0.01
1	129	119	-4.03	0.02	0.00	0.00	0.06	0.01
1	129	120	-4.03	0.02	-0.03	0.00	0.05	0.00
1	130	120	-4.03	0.02	-0.03	0.00	0.05	0.00
1	130	81	-4.03	0.02	-0.05	0.00	0.03	-0.01
1	131	82	-4.03	-0.02	0.03	0.00	0.05	0.00
1	131	121	-4.03	-0.02	0.00	0.00	0.06	0.01
1	132	121	-4.03	0.02	-0.04	0.00	0.06	0.01
1	132	122	-4.03	0.02	-0.07	0.00	0.03	0.00
1	133	122	-4.03	0.02	-0.07	0.00	0.03	0.00
1	133	123	-4.03	0.02	-0.09	0.00	-0.02	-0.02
1	134	123	-4.02	-0.02	0.08	0.00	-0.02	-0.01
1	134	124	-4.02	-0.02	0.06	0.00	0.02	0.00
1	135	124	-4.02	-0.02	0.06	0.00	0.02	0.00
1	135	125	-4.02	-0.02	0.04	0.00	0.06	0.01
1	136	125	-4.02	0.02	-0.01	0.00	0.06	0.01
1	136	126	-4.02	0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	137	126	-4.02	0.02	-0.03	0.00	0.04	0.00
1	137	83	-4.02	0.02	-0.05	0.00	0.02	-0.01
1	138	84	-4.02	-0.02	0.03	0.00	0.04	0.00
1	138	127	-4.02	-0.02	0.00	0.00	0.05	0.01
1	139	127	-4.02	0.02	-0.04	0.00	0.05	0.01
1	139	128	-4.02	0.02	-0.07	0.00	0.02	0.00
1	140	128	-4.02	0.02	-0.07	0.00	0.02	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	PX (T)	PY (T)	PZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	140	129	-4.02	0.02	-0.09	0.00	-0.03	-0.02
1	141	129	-3.98	-0.02	0.08	0.00	-0.03	-0.01
1	141	130	-3.98	-0.02	0.06	0.00	0.01	0.00
1	142	130	-3.98	-0.02	0.06	0.00	0.01	0.00
1	142	131	-3.98	-0.02	0.04	0.00	0.04	0.01
1	143	131	-3.98	0.02	-0.01	0.00	0.04	0.01
1	143	132	-3.98	0.02	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	144	132	-3.98	0.02	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	144	85	-3.98	0.02	-0.05	0.00	0.00	-0.01
1	145	86	-3.99	-0.02	0.04	0.00	0.03	0.00
1	145	133	-3.99	-0.02	0.01	0.00	0.04	0.02
1	146	133	-3.99	0.03	-0.03	0.00	0.04	0.02
1	146	134	-3.99	0.03	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	147	134	-3.99	0.03	-0.06	0.00	0.02	0.00
1	147	135	-3.99	0.03	-0.08	0.00	-0.02	-0.02
1	148	135	-3.95	-0.01	0.10	0.00	-0.02	-0.01
1	148	136	-3.95	-0.01	0.08	0.00	0.03	-0.01
1	149	136	-3.95	-0.01	0.08	0.00	0.03	-0.01
1	149	137	-3.95	-0.01	0.06	0.00	0.07	-0.01
1	150	137	-3.95	-0.03	0.01	0.00	0.07	-0.01
1	150	138	-3.95	-0.03	-0.01	0.00	0.07	0.01
1	151	138	-3.95	-0.03	-0.01	0.00	0.07	0.01
1	151	87	-3.95	-0.03	-0.03	0.00	0.06	0.03
1	152	88	-1.93	0.02	0.06	0.00	0.09	0.01
1	152	139	-1.93	0.02	0.04	0.00	0.12	-0.01
1	153	139	-1.93	0.00	-0.01	0.00	0.12	-0.01
1	153	140	-1.93	0.00	-0.03	0.00	0.11	-0.01
1	154	140	-1.93	0.00	-0.03	0.00	0.11	-0.01
1	154	141	-1.93	0.00	-0.06	0.00	0.08	-0.01
1	155	141	-1.95	-0.01	0.02	-0.01	0.08	-0.01
1	155	142	-1.95	-0.01	0.00	-0.01	0.09	0.00
1	156	142	-1.95	-0.01	0.00	-0.01	0.09	0.00
1	156	143	-1.95	-0.01	-0.02	-0.01	0.08	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	PX (T)	PY (T)	PZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	157	143	-1.95	0.02	-0.07	-0.01	0.08	0.01
1	157	144	-1.95	0.02	-0.09	-0.01	0.03	0.00
1	158	144	-1.95	0.02	-0.09	-0.01	0.03	0.00
1	158	96	-1.95	0.02	-0.12	-0.01	-0.03	-0.01
1	231	145	6.04	-0.01	0.06	0.01	-0.02	-0.01
1	231	92	6.01	-0.01	-0.03	0.01	0.02	0.00
1	232	146	6.03	0.01	0.06	-0.01	-0.03	0.02
1	232	13	6.00	0.01	-0.03	-0.01	0.02	0.00
1	233	147	4.22	0.01	0.04	0.00	0.05	0.01
1	233	2	4.28	0.01	-0.05	0.00	0.04	-0.02
1	234	148	4.22	-0.01	0.04	0.00	0.05	-0.01
1	234	96	4.28	-0.01	-0.05	0.00	0.04	0.02
1	235	149	5.80	0.00	0.07	0.00	-0.02	0.00
1	235	14	5.78	0.00	-0.02	0.00	0.03	0.00
1	236	150	5.81	0.00	0.07	0.00	-0.02	0.00
1	236	93	5.79	0.00	-0.02	0.00	0.03	0.00
1	237	151	5.72	0.00	0.06	0.00	-0.01	0.00
1	237	10	5.71	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	238	152	5.71	0.00	0.06	0.00	-0.01	0.00
1	238	89	5.71	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	239	153	5.74	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
1	239	15	5.75	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	240	154	5.74	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
1	240	94	5.75	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00
1	241	155	5.89	0.00	0.06	0.00	-0.02	0.00
1	241	16	5.91	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00
1	242	156	5.89	0.00	0.06	0.00	-0.02	0.00
1	242	95	5.91	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00
1	243	157	6.04	0.01	0.07	0.01	-0.02	0.01
1	243	11	6.08	0.01	-0.01	0.01	0.05	0.00
1	244	158	6.03	-0.01	0.07	-0.01	-0.02	-0.02
1	244	90	6.07	-0.01	-0.01	-0.01	0.05	0.00
1	245	159	4.17	-0.01	0.04	0.00	0.04	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	245	1	4.23	-0.01	-0.05	0.00	0.04	0.01
1	246	160	4.17	0.01	0.04	0.00	0.04	0.01
1	246	73	4.23	0.01	-0.05	0.00	0.04	-0.01
1	369	96	-0.19	0.0	0.03	0.01	0.0	0.0
1	369	181	-0.19	0.0	-0.03	0.01	0.0	0.0
1	370	181	2.87	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
1	370	188	2.82	0.00	0.01	0.00	0.15	0.00
1	371	2	-0.19	0.0	0.03	-0.01	0.0	0.0
1	371	182	-0.19	0.0	-0.03	-0.01	0.0	0.0
1	372	182	2.87	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
1	372	187	2.82	0.00	0.01	0.00	0.15	0.00
1	373	73	-0.20	0.0	0.03	0.00	0.0	0.0
1	373	183	-0.20	0.0	-0.03	0.00	0.0	0.0
1	374	1	-0.20	0.0	0.03	0.00	0.0	0.0
1	374	184	-0.20	0.0	-0.03	0.00	0.0	0.0
1	375	181	-2.17	0.00	0.11	-0.01	0.00	0.00
1	375	186	-2.17	0.00	0.01	-0.01	0.14	0.01
1	376	182	-2.17	0.00	0.11	0.01	0.00	0.00
1	376	185	-2.17	0.00	0.01	0.01	0.14	-0.01
1	377	183	-2.21	0.00	0.10	0.00	-0.01	0.00
1	377	210	-2.21	0.00	0.00	0.00	0.12	-0.01
1	378	184	-2.20	0.00	0.10	0.00	-0.01	0.00
1	378	211	-2.20	0.00	0.00	0.00	0.12	0.01
1	379	183	2.93	0.00	0.08	0.00	0.01	0.00
1	379	209	2.88	0.00	-0.01	0.00	0.12	-0.01
1	380	184	2.93	0.00	0.08	0.00	0.01	0.00
1	380	212	2.88	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.01
1	397	185	-2.16	-0.01	-0.01	0.00	0.14	-0.01
1	397	9	-2.16	-0.01	-0.10	0.00	0.00	0.01
1	398	186	-2.16	0.01	-0.01	0.00	0.14	0.01
1	398	87	-2.16	0.01	-0.10	0.00	0.00	-0.01
1	399	187	2.85	0.00	-0.02	0.00	0.15	0.00
1	399	12	2.79	0.00	-0.11	0.00	-0.05	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
1	400	188	2.85	0.00	-0.02	0.00	0.15	0.00
1	400	91	2.79	0.00	-0.11	0.00	-0.05	0.00
1	433	209	2.88	0.00	-0.01	0.00	0.12	-0.01
1	433	90	2.83	0.00	-0.10	0.00	-0.03	0.00
1	434	210	-2.20	-0.01	-0.01	0.00	0.12	-0.01
1	434	75	-2.20	-0.01	-0.10	0.00	-0.01	0.01
1	435	211	-2.20	0.01	-0.01	0.00	0.12	0.01
1	435	3	-2.20	0.01	-0.10	0.00	-0.01	-0.01
1	436	212	2.88	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.01
1	436	11	2.83	0.00	-0.10	0.00	-0.03	0.00
Nombre del caso			PESO PAVIMENTO					
2	1	1	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	1	17	-0.23	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	2	3	-0.50	0.00	0.03	0.00	-0.02	0.00
2	2	24	-0.50	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
2	3	4	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	3	31	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	4	5	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	4	38	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	5	6	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	5	45	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	6	7	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	6	52	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	7	8	-0.52	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	7	59	-0.52	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	8	9	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00
2	8	66	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	12	12	0.78	0.00	0.01	0.00	-0.02	0.00
2	12	146	0.78	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	13	13	0.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	13	149	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	14	14	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	14	151	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	15	10	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	15	153	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	16	15	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	16	155	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	17	16	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	17	157	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	18	11	0.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
2	18	159	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	19	12	0.50	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
2	19	147	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	24	17	-0.23	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	24	18	-0.23	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	25	18	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	25	19	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	26	19	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	26	20	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	27	20	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	27	21	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	28	21	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	28	22	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	29	22	-0.23	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2	29	23	-0.23	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	30	23	-0.23	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	30	3	-0.23	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00
2	31	24	-0.50	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
2	31	25	-0.50	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00
2	32	25	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	32	26	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	33	26	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	33	27	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	34	27	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	34	28	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	35	28	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	35	29	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	36	29	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	36	30	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	37	30	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	37	4	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	38	31	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	38	32	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	39	32	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2	39	33	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	40	33	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	40	34	-0.51	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	41	34	-0.53	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	41	35	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	42	35	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	42	36	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	43	36	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	43	37	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	44	37	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	44	5	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	45	38	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	45	39	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	46	39	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	46	40	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	47	40	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	47	41	-0.53	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	48	41	-0.53	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	48	42	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	49	42	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	49	43	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	50	43	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	50	44	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	51	44	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	51	6	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	52	45	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	52	46	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	53	46	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	53	47	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	54	47	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	54	48	-0.53	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	55	48	-0.53	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	55	49	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	56	49	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	56	50	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	57	50	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	57	51	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	58	51	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	58	7	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	59	52	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	59	53	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	60	53	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2	60	54	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	61	54	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	61	55	-0.53	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	62	55	-0.51	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	62	56	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	63	56	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	63	57	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	64	57	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	64	58	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	65	58	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	65	8	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	66	59	-0.52	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	66	60	-0.52	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	67	60	-0.52	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	67	61	-0.52	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	68	61	-0.52	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2	68	62	-0.52	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	69	62	-0.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	69	63	-0.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	70	63	-0.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	70	64	-0.50	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	71	64	-0.50	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00
2	71	65	-0.50	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.00
2	72	65	-0.50	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.00
2	72	9	-0.50	0.00	-0.03	0.00	-0.02	0.00
2	73	66	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	73	67	-0.23	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	74	67	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	74	68	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	75	68	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	75	69	-0.23	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2	76	69	-0.24	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2	76	70	-0.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	77	70	-0.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	77	71	-0.24	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	78	71	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2	78	72	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	79	72	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	79	2	-0.24	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	80	73	-0.24	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	80	74	-0.24	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	81	75	-0.50	0.00	0.03	0.00	-0.02	0.00
2	81	76	-0.50	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
2	82	77	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	82	78	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	83	79	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	83	80	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	84	81	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	84	82	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	85	83	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	85	84	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	86	85	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	86	86	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	87	87	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00
2	87	88	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	91	91	0.78	0.00	0.01	0.00	-0.02	0.00
2	91	145	0.78	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	92	92	0.76	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	92	150	0.76	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	93	93	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	93	152	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	94	89	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	94	154	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	95	94	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	95	156	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	96	95	0.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	96	158	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	97	90	0.50	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
2	97	160	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	98	91	0.50	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
2	98	148	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	103	74	-0.24	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	103	97	-0.24	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	104	97	-0.24	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	104	98	-0.24	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	105	98	-0.24	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	105	99	-0.24	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2	106	99	-0.23	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2	106	100	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	107	100	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	107	101	-0.23	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	108	101	-0.23	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	108	102	-0.23	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	109	102	-0.23	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	109	75	-0.23	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00
2	110	76	-0.50	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00
2	110	103	-0.50	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00
2	111	103	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	111	104	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	112	104	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	112	105	-0.50	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	113	105	-0.52	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	113	106	-0.52	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	114	106	-0.52	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	114	107	-0.52	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	115	107	-0.52	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	115	108	-0.52	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	116	108	-0.52	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	116	77	-0.52	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	117	78	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	117	109	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	118	109	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00
2	118	110	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	119	110	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	119	111	-0.51	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	120	111	-0.53	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	120	112	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	121	112	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	121	113	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	122	113	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	122	114	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	123	114	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	123	79	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	124	80	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	124	115	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	125	115	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	125	116	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	126	116	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	126	117	-0.53	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	127	117	-0.53	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	127	118	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	128	118	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	128	119	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	129	119	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	129	120	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	130	120	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	130	81	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	131	82	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	131	121	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	132	121	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	132	122	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	133	122	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	133	123	-0.53	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	134	123	-0.53	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	134	124	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	135	124	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	135	125	-0.53	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	136	125	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	136	126	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	137	126	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	137	83	-0.53	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	138	84	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	138	127	-0.53	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	139	127	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	139	128	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	140	128	-0.53	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	140	129	-0.53	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	141	129	-0.51	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	141	130	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	142	130	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
2	142	131	-0.51	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
2	143	131	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	143	132	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	144	132	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
2	144	85	-0.51	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
2	145	86	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	145	133	-0.51	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	146	133	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
2	146	134	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	147	134	-0.51	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	147	135	-0.51	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	148	135	-0.50	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2	148	136	-0.50	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2	149	136	-0.50	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2	149	137	-0.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	150	137	-0.50	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	150	138	-0.50	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00
2	151	138	-0.50	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00
2	151	87	-0.50	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00
2	152	88	-0.23	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00
2	152	139	-0.23	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
2	153	139	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	153	140	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	154	140	-0.23	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	154	141	-0.23	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2	155	141	-0.24	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
2	155	142	-0.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	156	142	-0.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	156	143	-0.24	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	157	143	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	157	144	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	158	144	-0.24	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00
2	158	96	-0.24	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00
2	231	145	0.77	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	231	92	0.77	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
2	232	146	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	232	13	0.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	233	147	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	233	2	0.53	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	234	148	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	234	96	0.52	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	235	149	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	235	14	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	236	150	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	236	93	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	237	151	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	237	10	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	238	152	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	238	89	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	239	153	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	239	15	0.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	240	154	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	240	94	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	241	155	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	241	16	0.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	242	156	0.77	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
2	242	95	0.77	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
2	243	157	0.77	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	243	11	0.77	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2	244	158	0.78	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
2	244	90	0.78	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2	245	159	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	245	1	0.52	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	246	160	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	246	73	0.53	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	369	96	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	369	181	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	370	181	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	370	188	0.37	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	371	2	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	371	182	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	372	182	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	372	187	0.38	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	373	73	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	373	183	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	374	1	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	374	184	-0.03	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
2	375	181	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	375	186	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	376	182	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	376	185	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	377	183	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	377	210	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	378	184	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	378	211	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	379	183	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	379	209	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	380	184	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	380	212	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	397	185	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	397	9	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	398	186	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	398	87	-0.29	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
2	399	187	0.38	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
2	399	12	0.38	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
2	400	188	0.37	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
2	400	91	0.37	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
2	433	209	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	433	90	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	434	210	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	434	75	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	435	211	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	435	3	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	436	212	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	436	11	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nombre del caso			SOBRECARGA DE USO EN TODO EL PUENTE					
3	1	1	-5.54	0.05	0.43	0.00	-0.24	0.03
3	1	17	-5.54	0.05	0.43	0.00	0.01	0.00
3	2	3	-11.79	-0.09	0.60	0.00	-0.55	-0.09
3	2	24	-11.79	-0.09	0.60	0.00	-0.20	-0.04
3	3	4	-12.15	0.08	0.25	0.00	0.05	0.04
3	3	31	-12.15	0.08	0.25	0.00	0.20	0.00
3	4	5	-12.53	0.08	0.27	0.00	0.05	0.04
3	4	38	-12.53	0.08	0.27	0.00	0.21	0.00
3	5	6	-12.66	0.08	0.26	0.00	0.07	0.04
3	5	45	-12.66	0.08	0.26	0.00	0.22	0.00
3	6	7	-12.57	0.08	0.25	0.00	0.05	0.04
3	6	52	-12.57	0.08	0.25	0.00	0.20	0.00
3	7	8	-12.24	0.08	0.34	0.00	0.04	0.04
3	7	59	-12.24	0.08	0.34	0.00	0.24	0.00
3	8	9	-5.55	-0.07	0.53	0.01	-0.49	-0.06
3	8	66	-5.55	-0.07	0.53	0.01	-0.17	-0.02
3	12	12	18.47	-0.04	0.18	-0.01	-0.37	-0.06
3	12	146	18.47	-0.04	0.18	-0.01	0.09	0.05
3	13	13	18.31	-0.01	-0.12	-0.01	0.28	-0.02
3	13	149	18.31	-0.01	-0.12	-0.01	-0.01	0.00
3	14	14	17.94	0.00	-0.07	0.00	0.22	0.00
3	14	151	17.94	0.00	-0.07	0.00	0.04	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	15	10	17.80	0.00	-0.08	0.00	0.24	0.00
3	15	153	17.80	0.00	-0.08	0.00	0.04	-0.01
3	16	15	17.90	0.00	-0.10	0.01	0.22	0.00
3	16	155	17.90	0.00	-0.10	0.01	-0.01	0.00
3	17	16	18.12	-0.02	-0.07	0.01	0.28	-0.01
3	17	157	18.12	-0.02	-0.07	0.01	0.11	0.04
3	18	11	11.73	-0.01	0.10	-0.01	-0.24	-0.02
3	18	159	11.73	-0.01	0.10	-0.01	0.04	0.00
3	19	12	11.88	0.01	0.09	0.02	-0.20	0.03
3	19	147	11.88	0.01	0.09	0.02	0.04	0.00
3	24	17	-5.54	0.05	0.43	0.00	0.01	0.00
3	24	18	-5.54	0.05	0.43	0.00	0.27	-0.02
3	25	18	-5.54	-0.04	-0.32	0.00	0.27	-0.02
3	25	19	-5.54	-0.04	-0.32	0.00	0.08	0.00
3	26	19	-5.54	-0.04	-0.32	0.00	0.08	0.00
3	26	20	-5.54	-0.04	-0.32	0.00	-0.11	0.03
3	27	20	-5.45	0.00	0.19	0.00	-0.11	0.03
3	27	21	-5.45	0.00	0.19	0.00	0.01	0.03
3	28	21	-5.45	0.00	0.19	0.00	0.01	0.03
3	28	22	-5.45	0.00	0.19	0.00	0.12	0.02
3	29	22	-5.45	0.07	-0.56	0.00	0.12	0.02
3	29	23	-5.45	0.07	-0.56	0.00	-0.21	-0.02
3	30	23	-5.45	0.07	-0.56	0.00	-0.21	-0.02
3	30	3	-5.45	0.07	-0.56	0.00	-0.54	-0.06
3	31	24	-11.79	-0.09	0.60	0.00	-0.20	-0.04
3	31	25	-11.79	-0.09	0.60	0.00	0.15	0.02
3	32	25	-11.79	-0.03	-0.15	0.00	0.15	0.02
3	32	26	-11.79	-0.03	-0.15	0.00	0.06	0.04
3	33	26	-11.79	-0.03	-0.15	0.00	0.06	0.04
3	33	27	-11.79	-0.03	-0.15	0.00	-0.03	0.05
3	34	27	-12.15	0.08	0.41	0.00	-0.03	0.05
3	34	28	-12.15	0.08	0.41	0.00	0.21	0.00
3	35	28	-12.15	0.08	0.41	0.00	0.21	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	68	62	-12.24	-0.09	-0.41	0.00	-0.04	0.05
3	69	62	-11.91	0.02	0.14	0.00	-0.04	0.05
3	69	63	-11.91	0.02	0.14	0.00	0.04	0.03
3	70	63	-11.91	0.02	0.14	0.00	0.04	0.03
3	70	64	-11.91	0.02	0.14	0.00	0.13	0.02
3	71	64	-11.91	0.09	-0.60	0.00	0.13	0.02
3	71	65	-11.91	0.09	-0.60	0.00	-0.23	-0.04
3	72	65	-11.91	0.09	-0.60	0.00	-0.23	-0.04
3	72	9	-11.91	0.09	-0.60	0.00	-0.59	-0.09
3	73	66	-5.55	-0.07	0.53	0.01	-0.17	-0.02
3	73	67	-5.55	-0.07	0.53	0.01	0.14	0.03
3	74	67	-5.55	0.00	-0.22	0.01	0.14	0.03
3	74	68	-5.55	0.00	-0.22	0.01	0.01	0.02
3	75	68	-5.55	0.00	-0.22	0.01	0.01	0.02
3	75	69	-5.55	0.00	-0.22	0.01	-0.12	0.02
3	76	69	-5.62	0.05	0.33	-0.01	-0.12	0.03
3	76	70	-5.62	0.05	0.33	-0.01	0.07	0.00
3	77	70	-5.62	0.05	0.33	-0.01	0.07	0.00
3	77	71	-5.62	0.05	0.33	-0.01	0.27	-0.03
3	78	71	-5.62	-0.05	-0.42	-0.01	0.27	-0.03
3	78	72	-5.62	-0.05	-0.42	-0.01	0.02	0.01
3	79	72	-5.62	-0.05	-0.42	-0.01	0.02	0.01
3	79	2	-5.62	-0.05	-0.42	-0.01	-0.22	0.04
3	80	73	-5.62	-0.05	0.42	0.00	-0.24	-0.03
3	80	74	-5.62	-0.05	0.42	0.00	0.01	0.00
3	81	75	-11.90	0.09	0.61	0.00	-0.58	0.09
3	81	76	-11.90	0.09	0.61	0.00	-0.22	0.04
3	82	77	-12.21	-0.08	0.25	0.00	0.04	-0.04
3	82	78	-12.21	-0.08	0.25	0.00	0.19	0.00
3	83	79	-12.54	-0.08	0.27	0.00	0.05	-0.04
3	83	80	-12.54	-0.08	0.27	0.00	0.20	0.00
3	84	81	-12.63	-0.08	0.26	0.00	0.07	-0.04
3	84	82	-12.63	-0.08	0.26	0.00	0.22	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	85	83	-12.50	-0.08	0.27	0.00	0.06	-0.04
3	85	84	-12.50	-0.08	0.27	0.00	0.22	0.00
3	86	85	-12.06	-0.08	0.16	0.00	0.24	-0.04
3	86	86	-12.06	-0.08	0.16	0.00	0.34	0.00
3	87	87	-5.55	0.07	0.54	-0.02	-0.56	0.06
3	87	88	-5.55	0.07	0.54	-0.02	-0.24	0.02
3	91	91	18.46	0.04	0.15	0.02	-0.50	0.08
3	91	145	18.46	0.04	0.15	0.02	-0.09	-0.04
3	92	92	18.16	0.00	-0.19	0.00	0.50	0.01
3	92	150	18.16	0.00	-0.19	0.00	0.02	0.00
3	93	93	17.87	0.00	-0.08	0.00	0.23	0.00
3	93	152	17.87	0.00	-0.08	0.00	0.05	0.00
3	94	89	17.81	-0.01	-0.08	0.00	0.24	-0.01
3	94	154	17.81	-0.01	-0.08	0.00	0.04	0.01
3	95	94	17.99	0.00	-0.10	0.00	0.22	0.00
3	95	156	17.99	0.00	-0.10	0.00	-0.02	0.00
3	96	95	18.26	0.02	-0.07	-0.01	0.28	0.01
3	96	158	18.26	0.02	-0.07	-0.01	0.10	-0.04
3	97	90	11.87	0.01	0.10	0.01	-0.24	0.03
3	97	160	11.87	0.01	0.10	0.01	0.03	0.01
3	98	91	11.82	-0.01	0.10	-0.02	-0.27	-0.04
3	98	148	11.82	-0.01	0.10	-0.02	0.01	0.00
3	103	74	-5.62	-0.05	0.42	0.00	0.01	0.00
3	103	97	-5.62	-0.05	0.42	0.00	0.26	0.02
3	104	97	-5.62	0.05	-0.32	0.00	0.26	0.02
3	104	98	-5.62	0.05	-0.32	0.00	0.07	0.00
3	105	98	-5.62	0.05	-0.32	0.00	0.07	0.00
3	105	99	-5.62	0.05	-0.32	0.00	-0.12	-0.03
3	106	99	-5.52	0.00	0.19	0.00	-0.12	-0.03
3	106	100	-5.52	0.00	0.19	0.00	-0.01	-0.03
3	107	100	-5.52	0.00	0.19	0.00	-0.01	-0.03
3	107	101	-5.52	0.00	0.19	0.00	0.11	-0.02
3	108	101	-5.52	-0.07	-0.56	0.00	0.11	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	108	102	-5.52	-0.07	-0.56	0.00	-0.23	0.02
3	109	102	-5.52	-0.07	-0.56	0.00	-0.23	0.02
3	109	75	-5.52	-0.07	-0.56	0.00	-0.56	0.06
3	110	76	-11.90	0.09	0.61	0.00	-0.22	0.04
3	110	103	-11.90	0.09	0.61	0.00	0.14	-0.02
3	111	103	-11.90	0.03	-0.14	0.00	0.14	-0.02
3	111	104	-11.90	0.03	-0.14	0.00	0.06	-0.03
3	112	104	-11.90	0.03	-0.14	0.00	0.06	-0.03
3	112	105	-11.90	0.03	-0.14	0.00	-0.03	-0.05
3	113	105	-12.24	-0.08	0.40	0.00	-0.03	-0.05
3	113	106	-12.24	-0.08	0.40	0.00	0.21	0.00
3	114	106	-12.24	-0.08	0.40	0.00	0.21	0.00
3	114	107	-12.24	-0.08	0.40	0.00	0.45	0.05
3	115	107	-12.24	0.08	-0.34	0.00	0.45	0.05
3	115	108	-12.24	0.08	-0.34	0.00	0.25	0.00
3	116	108	-12.24	0.08	-0.34	0.00	0.25	0.00
3	116	77	-12.24	0.08	-0.34	0.00	0.04	-0.05
3	117	78	-12.21	-0.08	0.25	0.00	0.19	0.00
3	117	109	-12.21	-0.08	0.25	0.00	0.34	0.05
3	118	109	-12.21	0.08	-0.50	0.00	0.34	0.05
3	118	110	-12.21	0.08	-0.50	0.00	0.05	0.00
3	119	110	-12.21	0.08	-0.50	0.00	0.05	0.00
3	119	111	-12.21	0.08	-0.50	0.00	-0.25	-0.05
3	120	111	-12.56	-0.08	0.50	0.00	-0.25	-0.05
3	120	112	-12.56	-0.08	0.50	0.00	0.05	0.00
3	121	112	-12.56	-0.08	0.50	0.00	0.05	0.00
3	121	113	-12.56	-0.08	0.50	0.00	0.34	0.05
3	122	113	-12.56	0.08	-0.25	0.00	0.34	0.05
3	122	114	-12.56	0.08	-0.25	0.00	0.19	0.00
3	123	114	-12.56	0.08	-0.25	0.00	0.19	0.00
3	123	79	-12.56	0.08	-0.25	0.00	0.05	-0.05
3	124	80	-12.54	-0.08	0.27	0.00	0.20	0.00
3	124	115	-12.54	-0.08	0.27	0.00	0.36	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	125	115	-12.54	0.08	-0.48	0.00	0.36	0.05
3	125	116	-12.54	0.08	-0.48	0.00	0.08	0.00
3	126	116	-12.54	0.08	-0.48	0.00	0.08	0.00
3	126	117	-12.54	0.08	-0.48	0.00	-0.21	-0.05
3	127	117	-12.65	-0.08	0.49	0.00	-0.21	-0.05
3	127	118	-12.65	-0.08	0.49	0.00	0.08	0.00
3	128	118	-12.65	-0.08	0.49	0.00	0.08	0.00
3	128	119	-12.65	-0.08	0.49	0.00	0.37	0.05
3	129	119	-12.65	0.08	-0.26	0.00	0.37	0.05
3	129	120	-12.65	0.08	-0.26	0.00	0.22	0.00
3	130	120	-12.65	0.08	-0.26	0.00	0.22	0.00
3	130	81	-12.65	0.08	-0.26	0.00	0.07	-0.05
3	131	82	-12.63	-0.08	0.26	0.00	0.22	0.00
3	131	121	-12.63	-0.08	0.26	0.00	0.38	0.05
3	132	121	-12.63	0.08	-0.49	0.00	0.38	0.05
3	132	122	-12.63	0.08	-0.49	0.00	0.08	0.00
3	133	122	-12.63	0.08	-0.49	0.00	0.08	0.00
3	133	123	-12.63	0.08	-0.49	0.00	-0.21	-0.05
3	134	123	-12.52	-0.08	0.49	0.00	-0.21	-0.05
3	134	124	-12.52	-0.08	0.49	0.00	0.08	0.00
3	135	124	-12.52	-0.08	0.49	0.00	0.08	0.00
3	135	125	-12.52	-0.08	0.49	0.00	0.37	0.05
3	136	125	-12.52	0.08	-0.26	0.00	0.37	0.05
3	136	126	-12.52	0.08	-0.26	0.00	0.22	0.00
3	137	126	-12.52	0.08	-0.26	0.00	0.22	0.00
3	137	83	-12.52	0.08	-0.26	0.00	0.06	-0.05
3	138	84	-12.50	-0.08	0.27	0.00	0.22	0.00
3	138	127	-12.50	-0.08	0.27	0.00	0.38	0.05
3	139	127	-12.50	0.08	-0.48	0.00	0.38	0.05
3	139	128	-12.50	0.08	-0.48	0.00	0.09	0.00
3	140	128	-12.50	0.08	-0.48	0.00	0.09	0.00
3	140	129	-12.50	0.08	-0.48	0.00	-0.19	-0.05
3	141	129	-12.07	-0.08	0.56	0.00	-0.19	-0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	141	130	-12.07	-0.08	0.56	0.00	0.14	0.00
3	142	130	-12.07	-0.08	0.56	0.00	0.14	0.00
3	142	131	-12.07	-0.08	0.56	0.00	0.47	0.05
3	143	131	-12.07	0.08	-0.19	0.00	0.47	0.05
3	143	132	-12.07	0.08	-0.19	0.00	0.36	0.00
3	144	132	-12.07	0.08	-0.19	0.00	0.36	0.00
3	144	85	-12.07	0.08	-0.19	0.00	0.24	-0.04
3	145	86	-12.06	-0.08	0.16	0.00	0.34	0.00
3	145	133	-12.06	-0.08	0.16	0.00	0.43	0.05
3	146	133	-12.06	0.09	-0.59	0.00	0.43	0.05
3	146	134	-12.06	0.09	-0.59	0.00	0.08	0.00
3	147	134	-12.06	0.09	-0.59	0.00	0.08	0.00
3	147	135	-12.06	0.09	-0.59	0.00	-0.27	-0.05
3	148	135	-11.90	-0.03	0.19	0.00	-0.27	-0.05
3	148	136	-11.90	-0.03	0.19	0.00	-0.16	-0.03
3	149	136	-11.90	-0.03	0.19	0.00	-0.16	-0.03
3	149	137	-11.90	-0.03	0.19	0.00	-0.04	-0.02
3	150	137	-11.90	-0.09	-0.56	0.00	-0.04	-0.02
3	150	138	-11.90	-0.09	-0.56	0.00	-0.38	0.04
3	151	138	-11.90	-0.09	-0.56	0.00	-0.38	0.04
3	151	87	-11.90	-0.09	-0.56	0.00	-0.71	0.09
3	152	88	-5.55	0.07	0.54	-0.02	-0.24	0.02
3	152	139	-5.55	0.07	0.54	-0.02	0.08	-0.02
3	153	139	-5.55	0.00	-0.21	-0.02	0.08	-0.02
3	153	140	-5.55	0.00	-0.21	-0.02	-0.04	-0.02
3	154	140	-5.55	0.00	-0.21	-0.02	-0.04	-0.02
3	154	141	-5.55	0.00	-0.21	-0.02	-0.16	-0.02
3	155	141	-5.61	-0.05	0.35	0.00	-0.16	-0.03
3	155	142	-5.61	-0.05	0.35	0.00	0.05	0.00
3	156	142	-5.61	-0.05	0.35	0.00	0.05	0.00
3	156	143	-5.61	-0.05	0.35	0.00	0.25	0.03
3	157	143	-5.61	0.06	-0.40	0.00	0.25	0.03
3	157	144	-5.61	0.06	-0.40	0.00	0.02	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	158	144	-5.61	0.06	-0.40	0.00	0.02	-0.01
3	158	96	-5.61	0.06	-0.40	0.00	-0.22	-0.05
3	231	145	18.32	-0.02	0.24	0.01	-0.11	-0.04
3	231	92	18.32	-0.02	0.24	0.01	0.50	0.02
3	232	146	18.25	0.03	0.07	-0.02	0.10	0.05
3	232	13	18.25	0.03	0.07	-0.02	0.27	-0.02
3	233	147	12.52	0.01	0.07	0.02	0.04	0.00
3	233	2	12.52	0.01	0.07	0.02	0.23	-0.04
3	234	148	12.46	-0.02	0.08	-0.02	0.01	-0.01
3	234	96	12.46	-0.02	0.08	-0.02	0.23	0.05
3	235	149	17.98	0.00	0.10	-0.01	-0.02	0.00
3	235	14	17.98	0.00	0.10	-0.01	0.22	0.00
3	236	150	17.90	0.00	0.08	0.00	0.02	0.00
3	236	93	17.90	0.00	0.08	0.00	0.22	0.00
3	237	151	17.82	0.00	0.08	0.00	0.04	0.00
3	237	10	17.82	0.00	0.08	0.00	0.24	0.00
3	238	152	17.80	0.00	0.08	0.00	0.05	0.00
3	238	89	17.80	0.00	0.08	0.00	0.24	0.00
3	239	153	17.87	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00
3	239	15	17.87	0.00	0.07	0.00	0.22	0.00
3	240	154	17.93	0.00	0.08	0.00	0.04	0.00
3	240	94	17.93	0.00	0.08	0.00	0.22	0.01
3	241	155	18.18	0.01	0.12	0.01	-0.01	0.00
3	241	16	18.18	0.01	0.12	0.01	0.28	-0.02
3	242	156	18.32	-0.01	0.12	0.00	-0.02	0.00
3	242	95	18.32	-0.01	0.12	0.00	0.28	0.02
3	243	157	18.32	0.04	-0.17	0.01	0.11	0.05
3	243	11	18.32	0.04	-0.17	0.01	-0.33	-0.06
3	244	158	18.50	-0.05	-0.17	-0.01	0.10	-0.05
3	244	90	18.50	-0.05	-0.17	-0.01	-0.34	0.07
3	245	159	12.37	-0.01	0.06	-0.01	0.04	0.00
3	245	1	12.37	-0.01	0.06	-0.01	0.22	0.03
3	246	160	12.52	0.02	0.07	0.01	0.03	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	246	73	12.52	0.02	0.07	0.01	0.22	-0.04
3	369	96	-0.61	0.0	0.0	0.01	0.0	0.0
3	369	181	-0.61	0.0	0.0	0.01	0.0	0.0
3	370	181	8.87	-0.01	0.06	-0.02	-0.01	-0.03
3	370	188	8.87	-0.01	0.06	-0.02	0.16	-0.01
3	371	2	-0.62	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
3	371	182	-0.62	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0
3	372	182	8.93	0.00	0.06	0.01	0.00	0.02
3	372	187	8.93	0.00	0.06	0.01	0.18	0.01
3	373	73	-0.63	0.0	0.0	0.02	0.0	0.0
3	373	183	-0.63	0.0	0.0	0.02	0.0	0.0
3	374	1	-0.62	0.0	0.0	-0.02	0.0	0.0
3	374	184	-0.62	0.0	0.0	-0.02	0.0	0.0
3	375	181	-6.81	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
3	375	186	-6.81	0.01	0.01	0.00	0.02	0.02
3	376	182	-6.85	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.02
3	376	185	-6.85	0.00	0.02	0.00	0.04	-0.02
3	377	183	-6.84	0.00	-0.04	0.01	0.01	-0.03
3	377	210	-6.84	0.00	-0.04	0.01	-0.10	-0.02
3	378	184	-6.78	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.03
3	378	211	-6.78	0.00	-0.04	0.00	-0.09	0.02
3	379	183	8.95	0.01	0.01	0.00	0.01	0.03
3	379	209	8.95	0.01	0.01	0.00	0.04	0.01
3	380	184	8.87	-0.01	0.01	0.00	0.01	-0.03
3	380	212	8.87	-0.01	0.01	0.00	0.05	-0.01
3	397	185	-6.81	-0.02	-0.06	0.02	0.05	-0.01
3	397	9	-6.81	-0.02	-0.06	0.02	-0.11	0.03
3	398	186	-6.78	0.02	-0.07	-0.03	0.02	0.01
3	398	87	-6.78	0.02	-0.07	-0.03	-0.15	-0.03
3	399	187	8.94	0.02	-0.12	0.01	0.18	0.02
3	399	12	8.94	0.02	-0.12	0.01	-0.16	-0.05
3	400	188	8.88	-0.03	-0.13	-0.02	0.16	-0.01
3	400	91	8.88	-0.03	-0.13	-0.02	-0.22	0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
3	433	209	8.91	0.02	-0.05	0.01	0.04	0.01
3	433	90	8.91	0.02	-0.05	0.01	-0.10	-0.05
3	434	210	-6.83	-0.02	0.03	0.01	-0.10	-0.02
3	434	75	-6.83	-0.02	0.03	0.01	-0.02	0.04
3	435	211	-6.77	0.02	0.03	0.00	-0.09	0.02
3	435	3	-6.77	0.02	0.03	0.00	-0.01	-0.04
3	436	212	8.83	-0.02	-0.05	0.00	0.05	-0.01
3	436	11	8.83	-0.02	-0.05	0.00	-0.09	0.05
Nombre del caso			SOBRECARGA DE USO EN MEDIO PUENTE					
4	1	1	-0.76	0.09	-0.20	-0.03	0.04	0.08
4	1	17	-0.76	0.09	-0.20	-0.03	-0.09	0.03
4	2	3	-2.83	-0.04	0.37	0.02	-0.83	-0.03
4	2	24	-2.83	-0.04	0.37	0.02	-0.61	-0.01
4	3	4	-3.45	0.02	-0.07	0.02	-0.18	0.01
4	3	31	-3.45	0.02	-0.07	0.02	-0.22	0.00
4	4	5	-4.90	0.03	-0.01	0.02	-0.32	0.02
4	4	38	-4.90	0.03	-0.01	0.02	-0.32	0.00
4	5	6	-6.73	0.05	0.32	0.02	0.21	0.02
4	5	45	-6.73	0.05	0.32	0.02	0.40	0.00
4	6	7	-8.30	0.06	0.26	0.02	0.34	0.03
4	6	52	-8.30	0.06	0.26	0.02	0.49	0.00
4	7	8	-9.23	0.06	0.25	0.02	0.20	0.03
4	7	59	-9.23	0.06	0.25	0.02	0.35	0.00
4	8	9	-4.98	-0.04	0.53	-0.02	-0.07	-0.03
4	8	66	-4.98	-0.04	0.53	-0.02	0.24	-0.01
4	12	12	13.00	-0.02	-0.02	0.01	0.26	-0.01
4	12	146	13.00	-0.02	-0.02	0.01	0.20	0.03
4	13	13	11.94	0.00	0.06	0.01	0.27	0.00
4	13	149	11.94	0.00	0.06	0.01	0.41	0.00
4	14	14	10.36	0.00	0.03	0.01	0.38	0.00
4	14	151	10.36	0.00	0.03	0.01	0.44	0.00
4	15	10	8.52	0.00	-0.24	0.01	0.22	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	15	153	8.52	0.00	-0.24	0.01	-0.35	-0.01
4	16	15	7.09	0.00	-0.13	0.02	-0.18	0.00
4	16	155	7.09	0.00	-0.13	0.02	-0.48	-0.01
4	17	16	5.99	-0.01	-0.05	0.02	0.01	-0.01
4	17	157	5.99	-0.01	-0.05	0.02	-0.12	0.01
4	18	11	3.69	-0.02	-0.01	-0.02	-0.37	-0.04
4	18	159	3.69	-0.02	-0.01	-0.02	-0.40	0.00
4	19	12	8.62	0.00	0.11	-0.01	0.11	0.00
4	19	147	8.62	0.00	0.11	-0.01	0.40	0.00
4	24	17	-0.76	0.09	-0.20	-0.03	-0.09	0.03
4	24	18	-0.76	0.09	-0.20	-0.03	-0.21	-0.02
4	25	18	-0.76	-0.02	-0.20	-0.03	-0.21	-0.02
4	25	19	-0.76	-0.02	-0.20	-0.03	-0.33	-0.01
4	26	19	-0.76	-0.02	-0.20	-0.03	-0.33	-0.01
4	26	20	-0.76	-0.02	-0.20	-0.03	-0.45	0.01
4	27	20	-0.72	-0.01	-0.03	-0.03	-0.44	0.01
4	27	21	-0.72	-0.01	-0.03	-0.03	-0.46	0.01
4	28	21	-0.72	-0.01	-0.03	-0.03	-0.46	0.01
4	28	22	-0.72	-0.01	-0.03	-0.03	-0.48	0.01
4	29	22	-0.72	0.03	-0.03	-0.03	-0.48	0.01
4	29	23	-0.72	0.03	-0.03	-0.03	-0.50	-0.01
4	30	23	-0.72	0.03	-0.03	-0.03	-0.50	-0.01
4	30	3	-0.72	0.03	-0.03	-0.03	-0.52	-0.03
4	31	24	-2.83	-0.04	0.37	0.02	-0.61	-0.01
4	31	25	-2.83	-0.04	0.37	0.02	-0.38	0.01
4	32	25	-2.83	0.00	0.37	0.02	-0.38	0.01
4	32	26	-2.83	0.00	0.37	0.02	-0.16	0.01
4	33	26	-2.83	0.00	0.37	0.02	-0.16	0.01
4	33	27	-2.83	0.00	0.37	0.02	0.06	0.01
4	34	27	-3.45	0.02	-0.10	0.02	0.06	0.01
4	34	28	-3.45	0.02	-0.10	0.02	0.00	0.00
4	35	28	-3.45	0.02	-0.10	0.02	0.00	0.00
4	35	29	-3.45	0.02	-0.10	0.02	-0.06	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	36	29	-3.45	-0.02	-0.10	0.02	-0.06	-0.01
4	36	30	-3.45	-0.02	-0.10	0.02	-0.12	0.00
4	37	30	-3.45	-0.02	-0.10	0.02	-0.12	0.00
4	37	4	-3.45	-0.02	-0.10	0.02	-0.18	0.01
4	38	31	-3.45	0.02	-0.07	0.02	-0.22	0.00
4	38	32	-3.45	0.02	-0.07	0.02	-0.26	-0.01
4	39	32	-3.45	-0.02	-0.07	0.02	-0.26	-0.01
4	39	33	-3.45	-0.02	-0.07	0.02	-0.30	0.00
4	40	33	-3.45	-0.02	-0.07	0.02	-0.30	0.00
4	40	34	-3.45	-0.02	-0.07	0.02	-0.34	0.01
4	41	34	-4.89	0.02	0.01	0.02	-0.34	0.01
4	41	35	-4.89	0.02	0.01	0.02	-0.34	0.00
4	42	35	-4.89	0.02	0.01	0.02	-0.34	0.00
4	42	36	-4.89	0.02	0.01	0.02	-0.33	-0.01
4	43	36	-4.89	-0.03	0.01	0.02	-0.33	-0.01
4	43	37	-4.89	-0.03	0.01	0.02	-0.32	0.00
4	44	37	-4.89	-0.03	0.01	0.02	-0.32	0.00
4	44	5	-4.89	-0.03	0.01	0.02	-0.32	0.02
4	45	38	-4.90	0.03	-0.01	0.02	-0.32	0.00
4	45	39	-4.90	0.03	-0.01	0.02	-0.32	-0.02
4	46	39	-4.90	-0.03	-0.01	0.02	-0.32	-0.02
4	46	40	-4.90	-0.03	-0.01	0.02	-0.33	0.00
4	47	40	-4.90	-0.03	-0.01	0.02	-0.33	0.00
4	47	41	-4.90	-0.03	-0.01	0.02	-0.33	0.02
4	48	41	-6.71	0.04	0.23	0.02	-0.33	0.02
4	48	42	-6.71	0.04	0.23	0.02	-0.20	0.00
4	49	42	-6.71	0.04	0.23	0.02	-0.20	0.00
4	49	43	-6.71	0.04	0.23	0.02	-0.06	-0.02
4	50	43	-6.71	-0.04	0.23	0.02	-0.06	-0.02
4	50	44	-6.71	-0.04	0.23	0.02	0.08	0.00
4	51	44	-6.71	-0.04	0.23	0.02	0.08	0.00
4	51	6	-6.71	-0.04	0.23	0.02	0.21	0.03
4	52	45	-6.73	0.05	0.32	0.02	0.40	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	52	46	-6.73	0.05	0.32	0.02	0.59	-0.03
4	53	46	-6.73	-0.05	-0.43	0.02	0.59	-0.03
4	53	47	-6.73	-0.05	-0.43	0.02	0.34	0.00
4	54	47	-6.73	-0.05	-0.43	0.02	0.34	0.00
4	54	48	-6.73	-0.05	-0.43	0.02	0.09	0.03
4	55	48	-8.30	0.05	0.48	0.02	0.09	0.03
4	55	49	-8.30	0.05	0.48	0.02	0.37	0.00
4	56	49	-8.30	0.05	0.48	0.02	0.37	0.00
4	56	50	-8.30	0.05	0.48	0.02	0.66	-0.03
4	57	50	-8.30	-0.06	-0.27	0.02	0.66	-0.03
4	57	51	-8.30	-0.06	-0.27	0.02	0.50	0.00
4	58	51	-8.30	-0.06	-0.27	0.02	0.50	0.00
4	58	7	-8.30	-0.06	-0.27	0.02	0.34	0.03
4	59	52	-8.30	0.06	0.26	0.02	0.49	0.00
4	59	53	-8.30	0.06	0.26	0.02	0.65	-0.03
4	60	53	-8.30	-0.06	-0.49	0.02	0.65	-0.03
4	60	54	-8.30	-0.06	-0.49	0.02	0.35	0.00
4	61	54	-8.30	-0.06	-0.49	0.02	0.35	0.00
4	61	55	-8.30	-0.06	-0.49	0.02	0.06	0.04
4	62	55	-9.22	0.06	0.43	0.02	0.06	0.03
4	62	56	-9.22	0.06	0.43	0.02	0.32	0.00
4	63	56	-9.22	0.06	0.43	0.02	0.32	0.00
4	63	57	-9.22	0.06	0.43	0.02	0.57	-0.04
4	64	57	-9.22	-0.06	-0.32	0.02	0.57	-0.04
4	64	58	-9.22	-0.06	-0.32	0.02	0.39	0.00
4	65	58	-9.22	-0.06	-0.32	0.02	0.39	0.00
4	65	8	-9.22	-0.06	-0.32	0.02	0.20	0.04
4	66	59	-9.23	0.06	0.25	0.02	0.35	0.00
4	66	60	-9.23	0.06	0.25	0.02	0.50	-0.04
4	67	60	-9.23	-0.07	-0.50	0.02	0.50	-0.04
4	67	61	-9.23	-0.07	-0.50	0.02	0.20	0.00
4	68	61	-9.23	-0.07	-0.50	0.02	0.20	0.00
4	68	62	-9.23	-0.07	-0.50	0.02	-0.09	0.04

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	69	62	-9.44	0.03	0.48	0.02	-0.09	0.04
4	69	63	-9.44	0.03	0.48	0.02	0.19	0.02
4	70	63	-9.44	0.03	0.48	0.02	0.19	0.02
4	70	64	-9.44	0.03	0.48	0.02	0.48	0.01
4	71	64	-9.44	0.06	-0.26	0.02	0.48	0.01
4	71	65	-9.44	0.06	-0.26	0.02	0.32	-0.03
4	72	65	-9.44	0.06	-0.26	0.02	0.32	-0.03
4	72	9	-9.44	0.06	-0.26	0.02	0.17	-0.06
4	73	66	-4.98	-0.04	0.53	-0.02	0.24	-0.01
4	73	67	-4.98	-0.04	0.53	-0.02	0.56	0.01
4	74	67	-4.98	-0.01	-0.22	-0.02	0.56	0.01
4	74	68	-4.98	-0.01	-0.22	-0.02	0.42	0.02
4	75	68	-4.98	-0.01	-0.22	-0.02	0.42	0.02
4	75	69	-4.98	-0.01	-0.22	-0.02	0.29	0.02
4	76	69	-5.04	0.03	0.14	-0.02	0.29	0.02
4	76	70	-5.04	0.03	0.14	-0.02	0.38	0.01
4	77	70	-5.04	0.03	0.14	-0.02	0.38	0.01
4	77	71	-5.04	0.03	0.14	-0.02	0.46	-0.01
4	78	71	-5.04	0.03	-0.61	-0.02	0.46	-0.01
4	78	72	-5.04	0.03	-0.61	-0.02	0.10	-0.02
4	79	72	-5.04	0.03	-0.61	-0.02	0.10	-0.02
4	79	2	-5.04	0.03	-0.61	-0.02	-0.26	-0.04
4	80	73	-0.76	-0.09	-0.20	0.03	0.04	-0.08
4	80	74	-0.76	-0.09	-0.20	0.03	-0.09	-0.03
4	81	75	-2.83	0.04	0.37	-0.02	-0.83	0.03
4	81	76	-2.83	0.04	0.37	-0.02	-0.61	0.01
4	82	77	-3.46	-0.02	-0.07	-0.02	-0.18	-0.01
4	82	78	-3.46	-0.02	-0.07	-0.02	-0.22	0.00
4	83	79	-4.90	-0.03	-0.01	-0.02	-0.32	-0.02
4	83	80	-4.90	-0.03	-0.01	-0.02	-0.32	0.00
4	84	81	-6.73	-0.05	0.32	-0.02	0.21	-0.02
4	84	82	-6.73	-0.05	0.32	-0.02	0.40	0.00
4	85	83	-8.30	-0.06	0.26	-0.02	0.34	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	85	84	-8.30	-0.06	0.26	-0.02	0.49	0.00
4	86	85	-9.23	-0.06	0.25	-0.02	0.20	-0.03
4	86	86	-9.23	-0.06	0.25	-0.02	0.35	0.00
4	87	87	-4.98	0.04	0.53	0.02	-0.07	0.03
4	87	88	-4.98	0.04	0.53	0.02	0.24	0.01
4	91	91	13.05	0.02	-0.02	-0.01	0.26	0.01
4	91	145	13.05	0.02	-0.02	-0.01	0.20	-0.03
4	92	92	11.96	0.00	0.06	-0.01	0.27	0.00
4	92	150	11.96	0.00	0.06	-0.01	0.41	0.00
4	93	93	10.36	0.00	0.03	-0.01	0.38	0.00
4	93	152	10.36	0.00	0.03	-0.01	0.44	0.00
4	94	89	8.52	0.00	-0.24	-0.01	0.22	0.00
4	94	154	8.52	0.00	-0.24	-0.01	-0.35	0.01
4	95	94	7.09	0.00	-0.13	-0.01	-0.18	0.00
4	95	156	7.09	0.00	-0.13	-0.01	-0.48	0.01
4	96	95	5.99	0.01	-0.05	-0.02	0.01	0.01
4	96	158	5.99	0.01	-0.05	-0.02	-0.12	-0.01
4	97	90	3.69	0.02	-0.01	0.02	-0.37	0.04
4	97	160	3.69	0.02	-0.01	0.02	-0.40	0.00
4	98	91	8.62	0.00	0.11	0.01	0.11	0.00
4	98	148	8.62	0.00	0.11	0.01	0.40	0.00
4	103	74	-0.76	-0.09	-0.20	0.03	-0.09	-0.03
4	103	97	-0.76	-0.09	-0.20	0.03	-0.21	0.02
4	104	97	-0.76	0.02	-0.20	0.03	-0.21	0.02
4	104	98	-0.76	0.02	-0.20	0.03	-0.33	0.01
4	105	98	-0.76	0.02	-0.20	0.03	-0.33	0.01
4	105	99	-0.76	0.02	-0.20	0.03	-0.45	-0.01
4	106	99	-0.72	0.01	-0.03	0.03	-0.44	-0.01
4	106	100	-0.72	0.01	-0.03	0.03	-0.46	-0.01
4	107	100	-0.72	0.01	-0.03	0.03	-0.46	-0.01
4	107	101	-0.72	0.01	-0.03	0.03	-0.48	-0.01
4	108	101	-0.72	-0.03	-0.03	0.03	-0.48	-0.01
4	108	102	-0.72	-0.03	-0.03	0.03	-0.50	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	109	102	-0.72	-0.03	-0.03	0.03	-0.50	0.01
4	109	75	-0.72	-0.03	-0.03	0.03	-0.52	0.03
4	110	76	-2.83	0.04	0.37	-0.02	-0.61	0.01
4	110	103	-2.83	0.04	0.37	-0.02	-0.38	-0.01
4	111	103	-2.83	0.00	0.37	-0.02	-0.38	-0.01
4	111	104	-2.83	0.00	0.37	-0.02	-0.16	-0.01
4	112	104	-2.83	0.00	0.37	-0.02	-0.16	-0.01
4	112	105	-2.83	0.00	0.37	-0.02	0.06	-0.01
4	113	105	-3.45	-0.02	-0.10	-0.02	0.06	-0.01
4	113	106	-3.45	-0.02	-0.10	-0.02	0.00	0.00
4	114	106	-3.45	-0.02	-0.10	-0.02	0.00	0.00
4	114	107	-3.45	-0.02	-0.10	-0.02	-0.06	0.01
4	115	107	-3.45	0.02	-0.10	-0.02	-0.06	0.01
4	115	108	-3.45	0.02	-0.10	-0.02	-0.12	0.00
4	116	108	-3.45	0.02	-0.10	-0.02	-0.12	0.00
4	116	77	-3.45	0.02	-0.10	-0.02	-0.18	-0.01
4	117	78	-3.46	-0.02	-0.07	-0.02	-0.22	0.00
4	117	109	-3.46	-0.02	-0.07	-0.02	-0.26	0.01
4	118	109	-3.46	0.02	-0.07	-0.02	-0.26	0.01
4	118	110	-3.46	0.02	-0.07	-0.02	-0.30	0.00
4	119	110	-3.46	0.02	-0.07	-0.02	-0.30	0.00
4	119	111	-3.46	0.02	-0.07	-0.02	-0.34	-0.01
4	120	111	-4.89	-0.02	0.01	-0.02	-0.34	-0.01
4	120	112	-4.89	-0.02	0.01	-0.02	-0.34	0.00
4	121	112	-4.89	-0.02	0.01	-0.02	-0.34	0.00
4	121	113	-4.89	-0.02	0.01	-0.02	-0.33	0.01
4	122	113	-4.89	0.03	0.01	-0.02	-0.33	0.01
4	122	114	-4.89	0.03	0.01	-0.02	-0.32	0.00
4	123	114	-4.89	0.03	0.01	-0.02	-0.32	0.00
4	123	79	-4.89	0.03	0.01	-0.02	-0.32	-0.02
4	124	80	-4.90	-0.03	-0.01	-0.02	-0.32	0.00
4	124	115	-4.90	-0.03	-0.01	-0.02	-0.32	0.02
4	125	115	-4.90	0.03	-0.01	-0.02	-0.32	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	125	116	-4.90	0.03	-0.01	-0.02	-0.33	0.00
4	126	116	-4.90	0.03	-0.01	-0.02	-0.33	0.00
4	126	117	-4.90	0.03	-0.01	-0.02	-0.33	-0.02
4	127	117	-6.71	-0.04	0.23	-0.02	-0.33	-0.02
4	127	118	-6.71	-0.04	0.23	-0.02	-0.20	0.00
4	128	118	-6.71	-0.04	0.23	-0.02	-0.20	0.00
4	128	119	-6.71	-0.04	0.23	-0.02	-0.06	0.02
4	129	119	-6.71	0.04	0.23	-0.02	-0.06	0.02
4	129	120	-6.71	0.04	0.23	-0.02	0.08	0.00
4	130	120	-6.71	0.04	0.23	-0.02	0.08	0.00
4	130	81	-6.71	0.04	0.23	-0.02	0.21	-0.03
4	131	82	-6.73	-0.05	0.32	-0.02	0.40	0.00
4	131	121	-6.73	-0.05	0.32	-0.02	0.59	0.03
4	132	121	-6.73	0.05	-0.43	-0.02	0.59	0.03
4	132	122	-6.73	0.05	-0.43	-0.02	0.34	0.00
4	133	122	-6.73	0.05	-0.43	-0.02	0.34	0.00
4	133	123	-6.73	0.05	-0.43	-0.02	0.09	-0.03
4	134	123	-8.30	-0.05	0.48	-0.02	0.09	-0.03
4	134	124	-8.30	-0.05	0.48	-0.02	0.37	0.00
4	135	124	-8.30	-0.05	0.48	-0.02	0.37	0.00
4	135	125	-8.30	-0.05	0.48	-0.02	0.66	0.03
4	136	125	-8.30	0.06	-0.27	-0.02	0.66	0.03
4	136	126	-8.30	0.06	-0.27	-0.02	0.50	0.00
4	137	126	-8.30	0.06	-0.27	-0.02	0.50	0.00
4	137	83	-8.30	0.06	-0.27	-0.02	0.34	-0.03
4	138	84	-8.30	-0.06	0.26	-0.02	0.49	0.00
4	138	127	-8.30	-0.06	0.26	-0.02	0.65	0.03
4	139	127	-8.30	0.06	-0.49	-0.02	0.65	0.03
4	139	128	-8.30	0.06	-0.49	-0.02	0.35	0.00
4	140	128	-8.30	0.06	-0.49	-0.02	0.35	0.00
4	140	129	-8.30	0.06	-0.49	-0.02	0.06	-0.04
4	141	129	-9.22	-0.06	0.43	-0.02	0.06	-0.03
4	141	130	-9.22	-0.06	0.43	-0.02	0.32	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	142	130	-9.22	-0.06	0.43	-0.02	0.32	0.00
4	142	131	-9.22	-0.06	0.43	-0.02	0.57	0.04
4	143	131	-9.22	0.06	-0.32	-0.02	0.57	0.04
4	143	132	-9.22	0.06	-0.32	-0.02	0.39	0.00
4	144	132	-9.22	0.06	-0.32	-0.02	0.39	0.00
4	144	85	-9.22	0.06	-0.32	-0.02	0.20	-0.04
4	145	86	-9.23	-0.06	0.25	-0.02	0.35	0.00
4	145	133	-9.23	-0.06	0.25	-0.02	0.50	0.04
4	146	133	-9.23	0.07	-0.50	-0.02	0.50	0.04
4	146	134	-9.23	0.07	-0.50	-0.02	0.20	0.00
4	147	134	-9.23	0.07	-0.50	-0.02	0.20	0.00
4	147	135	-9.23	0.07	-0.50	-0.02	-0.09	-0.04
4	148	135	-9.44	-0.03	0.48	-0.02	-0.09	-0.04
4	148	136	-9.44	-0.03	0.48	-0.02	0.19	-0.02
4	149	136	-9.44	-0.03	0.48	-0.02	0.19	-0.02
4	149	137	-9.44	-0.03	0.48	-0.02	0.48	-0.01
4	150	137	-9.44	-0.06	-0.26	-0.02	0.48	-0.01
4	150	138	-9.44	-0.06	-0.26	-0.02	0.33	0.03
4	151	138	-9.44	-0.06	-0.26	-0.02	0.33	0.03
4	151	87	-9.44	-0.06	-0.26	-0.02	0.17	0.06
4	152	88	-4.98	0.04	0.53	0.02	0.24	0.01
4	152	139	-4.98	0.04	0.53	0.02	0.56	-0.01
4	153	139	-4.99	0.01	-0.22	0.02	0.56	-0.01
4	153	140	-4.99	0.01	-0.22	0.02	0.42	-0.02
4	154	140	-4.99	0.01	-0.22	0.02	0.42	-0.02
4	154	141	-4.99	0.01	-0.22	0.02	0.29	-0.02
4	155	141	-5.04	-0.03	0.14	0.02	0.29	-0.02
4	155	142	-5.04	-0.03	0.14	0.02	0.38	-0.01
4	156	142	-5.04	-0.03	0.14	0.02	0.38	-0.01
4	156	143	-5.04	-0.03	0.14	0.02	0.46	0.01
4	157	143	-5.04	-0.03	-0.61	0.02	0.46	0.01
4	157	144	-5.04	-0.03	-0.61	0.02	0.10	0.02
4	158	144	-5.04	-0.03	-0.61	0.02	0.10	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	158	96	-5.04	-0.03	-0.61	0.02	-0.26	0.04
4	231	145	12.92	-0.02	0.02	-0.01	0.21	-0.04
4	231	92	12.92	-0.02	0.02	-0.01	0.26	0.01
4	232	146	12.90	0.02	0.02	0.01	0.21	0.04
4	232	13	12.90	0.02	0.02	0.01	0.26	-0.01
4	233	147	9.19	-0.01	-0.08	-0.01	0.40	0.00
4	233	2	9.19	-0.01	-0.08	-0.01	0.18	0.04
4	234	148	9.19	0.01	-0.08	0.01	0.40	0.00
4	234	96	9.19	0.01	-0.08	0.01	0.18	-0.04
4	235	149	11.69	0.00	-0.02	0.01	0.42	0.01
4	235	14	11.69	0.00	-0.02	0.01	0.38	0.00
4	236	150	11.70	0.00	-0.02	-0.01	0.42	-0.01
4	236	93	11.70	0.00	-0.02	-0.01	0.38	0.00
4	237	151	10.28	0.00	-0.10	0.01	0.44	0.00
4	237	10	10.28	0.00	-0.10	0.01	0.21	0.00
4	238	152	10.28	0.00	-0.10	-0.01	0.44	0.00
4	238	89	10.28	0.00	-0.10	-0.01	0.21	0.00
4	239	153	8.54	0.00	0.07	0.01	-0.35	0.00
4	239	15	8.54	0.00	0.07	0.01	-0.18	0.00
4	240	154	8.54	0.00	0.07	-0.01	-0.35	0.00
4	240	94	8.54	0.00	0.07	-0.01	-0.18	0.00
4	241	155	7.14	0.00	0.20	0.02	-0.49	0.00
4	241	16	7.14	0.00	0.20	0.02	0.02	-0.01
4	242	156	7.14	0.00	0.20	-0.02	-0.49	0.00
4	242	95	7.14	0.00	0.20	-0.02	0.02	0.01
4	243	157	6.11	0.03	-0.22	0.03	-0.12	0.02
4	243	11	6.11	0.03	-0.22	0.03	-0.68	-0.06
4	244	158	6.10	-0.03	-0.22	-0.03	-0.12	-0.02
4	244	90	6.10	-0.03	-0.22	-0.03	-0.68	0.06
4	245	159	3.77	-0.03	0.16	-0.02	-0.40	0.00
4	245	1	3.77	-0.03	0.16	-0.02	0.06	0.09
4	246	160	3.77	0.03	0.16	0.02	-0.40	0.00
4	246	73	3.77	0.03	0.16	0.02	0.06	-0.09

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	369	96	-0.36	0.0	0.0	-0.09	0.0	0.0
4	369	181	-0.36	0.0	0.0	-0.09	0.0	0.0
4	370	181	6.07	0.02	0.07	0.02	0.05	0.04
4	370	188	6.07	0.02	0.07	0.02	0.26	-0.01
4	371	2	-0.36	0.0	0.0	0.09	0.0	0.0
4	371	182	-0.36	0.0	0.0	0.09	0.0	0.0
4	372	182	6.07	-0.02	0.07	-0.02	0.05	-0.04
4	372	187	6.07	-0.02	0.07	-0.02	0.26	0.01
4	373	73	-0.28	0.0	0.0	-0.09	0.0	0.0
4	373	183	-0.28	0.0	0.0	-0.09	0.0	0.0
4	374	1	-0.28	0.0	0.0	0.09	0.0	0.0
4	374	184	-0.28	0.0	0.0	0.09	0.0	0.0
4	375	181	-4.78	-0.03	0.06	0.03	0.04	-0.04
4	375	186	-4.78	-0.03	0.06	0.03	0.18	0.03
4	376	182	-4.78	0.03	0.06	-0.03	0.04	0.04
4	376	185	-4.78	0.03	0.06	-0.03	0.18	-0.03
4	377	183	-2.25	-0.04	-0.07	0.04	-0.03	-0.07
4	377	210	-2.25	-0.04	-0.07	0.04	-0.22	0.01
4	378	184	-2.25	0.04	-0.07	-0.04	-0.03	0.07
4	378	211	-2.25	0.04	-0.07	-0.04	-0.22	-0.01
4	379	183	3.12	0.02	-0.03	0.03	-0.06	0.07
4	379	209	3.12	0.02	-0.03	0.03	-0.14	0.00
4	380	184	3.12	-0.02	-0.03	-0.03	-0.06	-0.07
4	380	212	3.12	-0.02	-0.03	-0.03	-0.14	0.00
4	397	185	-4.76	-0.02	0.02	-0.03	0.18	-0.03
4	397	9	-4.76	-0.02	0.02	-0.03	0.24	0.03
4	398	186	-4.76	0.02	0.02	0.03	0.18	0.03
4	398	87	-4.76	0.02	0.02	0.03	0.24	-0.03
4	399	187	6.08	0.00	-0.04	-0.02	0.26	0.01
4	399	12	6.08	0.00	-0.04	-0.02	0.14	0.00
4	400	188	6.08	0.00	-0.04	0.02	0.26	-0.01
4	400	91	6.08	0.00	-0.04	0.02	0.14	0.00
4	433	209	3.10	0.03	-0.06	0.03	-0.15	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
4	433	90	3.10	0.03	-0.06	0.03	-0.32	-0.07
4	434	210	-2.26	0.00	-0.04	0.05	-0.22	0.01
4	434	75	-2.26	0.00	-0.04	0.05	-0.31	0.01
4	435	211	-2.26	0.00	-0.04	-0.05	-0.22	-0.01
4	435	3	-2.26	0.00	-0.04	-0.05	-0.31	-0.01
4	436	212	3.10	-0.03	-0.06	-0.03	-0.15	-0.01
4	436	11	3.10	-0.03	-0.06	-0.03	-0.32	0.07
Nombre del caso			VIENTO					
5	1	1	4.62	0.24	-0.12	0.04	0.11	-0.03
5	1	17	4.62	0.20	-0.12	0.04	0.03	-0.16
5	2	3	-8.03	0.43	0.27	0.01	-0.57	0.05
5	2	24	-8.03	0.39	0.27	0.01	-0.41	-0.20
5	3	4	-12.43	0.32	-0.04	0.01	0.08	0.12
5	3	31	-12.43	0.28	-0.04	0.01	0.06	-0.06
5	4	5	-15.32	0.20	-0.02	0.01	0.13	0.04
5	4	38	-15.32	0.16	-0.02	0.01	0.12	-0.07
5	5	6	-16.08	0.13	-0.04	0.01	0.17	-0.02
5	5	45	-16.08	0.09	-0.04	0.01	0.15	-0.08
5	6	7	-14.32	0.22	-0.06	0.01	0.14	0.03
5	6	52	-14.32	0.18	-0.06	0.01	0.10	-0.09
5	7	8	-10.68	0.32	-0.01	0.01	0.08	0.10
5	7	59	-10.68	0.28	-0.01	0.01	0.07	-0.08
5	8	9	-0.26	0.57	0.08	0.02	-0.48	0.20
5	8	66	-0.26	0.53	0.08	0.02	-0.43	-0.13
5	12	12	4.60	-0.03	0.28	-0.02	-0.67	0.11
5	12	146	4.59	0.21	0.28	-0.02	0.05	-0.12
5	13	13	0.03	-0.13	-0.04	0.07	0.13	-0.05
5	13	149	0.02	0.11	-0.04	0.07	0.03	-0.02
5	14	14	-2.78	-0.11	0.02	0.06	0.11	0.00
5	14	151	-2.78	0.11	0.02	0.06	0.15	0.00
5	15	10	-3.44	-0.11	0.00	-0.01	0.14	0.01
5	15	153	-3.44	0.11	0.00	-0.01	0.13	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	16	15	-1.79	-0.11	-0.04	-0.07	0.11	-0.01
5	16	155	-1.79	0.12	-0.04	-0.07	0.02	-0.03
5	17	16	1.66	-0.09	-0.03	-0.06	0.13	-0.06
5	17	157	1.67	0.14	-0.03	-0.06	0.05	-0.12
5	18	11	-0.73	-0.19	0.08	0.02	-0.50	0.08
5	18	159	-0.72	0.06	0.09	0.02	-0.28	0.26
5	19	12	-0.64	0.18	0.01	0.02	-0.37	-0.09
5	19	147	-0.63	-0.07	0.02	0.02	-0.32	-0.24
5	24	17	4.62	0.20	-0.12	0.04	0.03	-0.16
5	24	18	4.62	0.16	-0.12	0.04	-0.04	-0.27
5	25	18	4.62	-0.57	-0.12	0.04	-0.04	-0.27
5	25	19	4.62	-0.61	-0.12	0.04	-0.11	0.08
5	26	19	4.62	-0.61	-0.12	0.04	-0.11	0.08
5	26	20	4.62	-0.65	-0.12	0.04	-0.18	0.46
5	27	20	-0.15	0.80	-0.24	0.04	-0.17	0.46
5	27	21	-0.15	0.76	-0.24	0.04	-0.32	-0.01
5	28	21	-0.15	0.76	-0.24	0.04	-0.32	-0.01
5	28	22	-0.15	0.72	-0.24	0.04	-0.46	-0.45
5	29	22	-0.15	-0.54	-0.24	0.04	-0.46	-0.45
5	29	23	-0.15	-0.58	-0.24	0.04	-0.60	-0.12
5	30	23	-0.15	-0.58	-0.24	0.04	-0.60	-0.12
5	30	3	-0.15	-0.62	-0.24	0.04	-0.75	0.24
5	31	24	-8.03	0.39	0.27	0.01	-0.41	-0.20
5	31	25	-8.03	0.35	0.27	0.01	-0.25	-0.42
5	32	25	-8.03	-0.49	0.27	0.01	-0.25	-0.42
5	32	26	-8.03	-0.53	0.27	0.01	-0.09	-0.12
5	33	26	-8.03	-0.53	0.27	0.01	-0.09	-0.12
5	33	27	-8.03	-0.57	0.27	0.01	0.07	0.21
5	34	27	-10.70	0.42	0.01	0.01	0.06	0.21
5	34	28	-10.70	0.38	0.01	0.01	0.07	-0.03
5	35	28	-10.70	0.38	0.01	0.01	0.07	-0.03
5	35	29	-10.70	0.34	0.01	0.01	0.07	-0.24
5	36	29	-10.70	-0.26	0.01	0.01	0.07	-0.24

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	36	30	-10.70	-0.30	0.01	0.01	0.08	-0.07
5	37	30	-10.70	-0.30	0.01	0.01	0.08	-0.07
5	37	4	-10.70	-0.34	0.01	0.01	0.08	0.12
5	38	31	-12.43	0.28	-0.04	0.01	0.06	-0.06
5	38	32	-12.43	0.24	-0.04	0.01	0.04	-0.22
5	39	32	-12.43	-0.22	-0.04	0.01	0.04	-0.22
5	39	33	-12.43	-0.26	-0.04	0.01	0.01	-0.08
5	40	33	-12.43	-0.26	-0.04	0.01	0.01	-0.08
5	40	34	-12.43	-0.30	-0.04	0.01	-0.01	0.09
5	41	34	-14.32	0.27	0.06	0.01	-0.01	0.09
5	41	35	-14.32	0.23	0.06	0.01	0.03	-0.06
5	42	35	-14.32	0.23	0.06	0.01	0.03	-0.06
5	42	36	-14.32	0.19	0.06	0.01	0.06	-0.19
5	43	36	-14.32	-0.15	0.06	0.01	0.06	-0.19
5	43	37	-14.32	-0.19	0.06	0.01	0.10	-0.09
5	44	37	-14.32	-0.19	0.06	0.01	0.10	-0.09
5	44	5	-14.32	-0.23	0.06	0.01	0.13	0.04
5	45	38	-15.32	0.16	-0.02	0.01	0.12	-0.07
5	45	39	-15.32	0.12	-0.02	0.01	0.11	-0.15
5	46	39	-15.32	-0.09	-0.02	0.01	0.11	-0.15
5	46	40	-15.32	-0.13	-0.02	0.01	0.09	-0.09
5	47	40	-15.32	-0.13	-0.02	0.01	0.09	-0.09
5	47	41	-15.32	-0.17	-0.02	0.01	0.08	0.00
5	48	41	-16.08	0.15	0.04	0.01	0.08	0.00
5	48	42	-16.08	0.11	0.04	0.01	0.10	-0.07
5	49	42	-16.08	0.11	0.04	0.01	0.10	-0.07
5	49	43	-16.08	0.07	0.04	0.01	0.13	-0.12
5	50	43	-16.08	-0.04	0.04	0.01	0.13	-0.12
5	50	44	-16.08	-0.08	0.04	0.01	0.15	-0.09
5	51	44	-16.08	-0.08	0.04	0.01	0.15	-0.09
5	51	6	-16.08	-0.13	0.04	0.01	0.17	-0.02
5	52	45	-16.08	0.09	-0.04	0.01	0.15	-0.08
5	52	46	-16.08	0.05	-0.04	0.01	0.13	-0.12

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	53	46	-16.08	-0.07	-0.04	0.01	0.13	-0.12
5	53	47	-16.08	-0.11	-0.04	0.01	0.11	-0.07
5	54	47	-16.08	-0.11	-0.04	0.01	0.11	-0.07
5	54	48	-16.08	-0.15	-0.04	0.01	0.09	0.00
5	55	48	-15.32	0.17	0.02	0.01	0.09	0.00
5	55	49	-15.32	0.13	0.02	0.01	0.10	-0.09
5	56	49	-15.32	0.13	0.02	0.01	0.10	-0.09
5	56	50	-15.32	0.09	0.02	0.01	0.11	-0.15
5	57	50	-15.32	-0.12	0.02	0.01	0.11	-0.15
5	57	51	-15.32	-0.16	0.02	0.01	0.13	-0.07
5	58	51	-15.32	-0.16	0.02	0.01	0.13	-0.07
5	58	7	-15.32	-0.20	0.02	0.01	0.14	0.04
5	59	52	-14.32	0.18	-0.06	0.01	0.10	-0.09
5	59	53	-14.32	0.14	-0.06	0.01	0.07	-0.18
5	60	53	-14.32	-0.19	-0.06	0.01	0.07	-0.18
5	60	54	-14.32	-0.23	-0.06	0.01	0.03	-0.06
5	61	54	-14.32	-0.23	-0.06	0.01	0.03	-0.06
5	61	55	-14.32	-0.27	-0.06	0.01	-0.01	0.09
5	62	55	-12.42	0.28	0.04	0.01	-0.01	0.07
5	62	56	-12.42	0.24	0.04	0.01	0.01	-0.08
5	63	56	-12.42	0.24	0.04	0.01	0.01	-0.08
5	63	57	-12.42	0.20	0.04	0.01	0.04	-0.21
5	64	57	-12.42	-0.24	0.04	0.01	0.04	-0.21
5	64	58	-12.42	-0.28	0.04	0.01	0.06	-0.06
5	65	58	-12.42	-0.28	0.04	0.01	0.06	-0.06
5	65	8	-12.42	-0.32	0.04	0.01	0.08	0.12
5	66	59	-10.68	0.28	-0.01	0.01	0.07	-0.08
5	66	60	-10.68	0.24	-0.01	0.01	0.07	-0.23
5	67	60	-10.68	-0.33	-0.01	0.01	0.07	-0.23
5	67	61	-10.68	-0.37	-0.01	0.01	0.06	-0.02
5	68	61	-10.68	-0.37	-0.01	0.01	0.06	-0.02
5	68	62	-10.68	-0.42	-0.01	0.01	0.05	0.21
5	69	62	-8.01	0.54	-0.29	0.01	0.05	0.18

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	69	63	-8.01	0.50	-0.29	0.01	-0.12	-0.12
5	70	63	-8.01	0.50	-0.29	0.01	-0.12	-0.12
5	70	64	-8.01	0.46	-0.29	0.01	-0.30	-0.41
5	71	64	-8.01	-0.35	-0.29	0.01	-0.30	-0.41
5	71	65	-8.01	-0.39	-0.29	0.01	-0.47	-0.19
5	72	65	-8.01	-0.39	-0.29	0.01	-0.47	-0.19
5	72	9	-8.01	-0.43	-0.29	0.01	-0.64	0.06
5	73	66	-0.26	0.53	0.08	0.02	-0.43	-0.13
5	73	67	-0.26	0.49	0.08	0.02	-0.38	-0.43
5	74	67	-0.26	-0.71	0.08	0.02	-0.38	-0.43
5	74	68	-0.26	-0.75	0.08	0.02	-0.34	0.01
5	75	68	-0.26	-0.75	0.08	0.02	-0.34	0.01
5	75	69	-0.26	-0.79	0.08	0.02	-0.29	0.47
5	76	69	4.57	0.61	0.17	-0.10	-0.30	0.41
5	76	70	4.57	0.57	0.17	-0.10	-0.20	0.06
5	77	70	4.57	0.57	0.17	-0.10	-0.20	0.06
5	77	71	4.57	0.53	0.17	-0.10	-0.09	-0.27
5	78	71	4.58	-0.13	0.17	-0.10	-0.09	-0.27
5	78	72	4.58	-0.17	0.17	-0.10	0.01	-0.18
5	79	72	4.58	-0.17	0.17	-0.10	0.01	-0.18
5	79	2	4.58	-0.22	0.17	-0.10	0.11	-0.06
5	80	73	-0.58	-0.09	0.13	0.05	-0.13	-0.02
5	80	74	-0.58	-0.15	0.13	0.05	-0.05	0.05
5	81	75	9.67	-0.41	-0.27	0.01	0.56	-0.49
5	81	76	9.67	-0.47	-0.27	0.01	0.40	-0.23
5	82	77	13.14	-0.11	0.04	0.01	-0.09	-0.16
5	82	78	13.14	-0.17	0.04	0.01	-0.06	-0.08
5	83	79	15.25	0.00	0.02	0.01	-0.13	-0.10
5	83	80	15.25	-0.05	0.02	0.01	-0.12	-0.09
5	84	81	15.62	0.06	0.04	0.01	-0.17	-0.06
5	84	82	15.62	0.00	0.04	0.01	-0.15	-0.08
5	85	83	14.65	-0.04	0.06	0.01	-0.14	-0.11
5	85	84	14.65	-0.10	0.06	0.01	-0.10	-0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	86	85	11.75	-0.18	0.01	0.01	-0.09	-0.18
5	86	86	11.75	-0.24	0.01	0.01	-0.08	-0.05
5	87	87	3.49	-0.56	-0.08	0.01	0.47	-0.43
5	87	88	3.49	-0.61	-0.08	0.01	0.42	-0.08
5	91	91	-4.62	-0.03	-0.28	-0.02	0.67	0.10
5	91	145	-4.61	0.21	-0.28	-0.02	-0.06	-0.12
5	92	92	-0.02	-0.13	0.04	0.07	-0.13	-0.05
5	92	150	-0.02	0.11	0.04	0.07	-0.03	-0.02
5	93	93	2.78	-0.12	-0.02	0.07	-0.11	0.00
5	93	152	2.78	0.11	-0.02	0.07	-0.15	0.00
5	94	89	3.44	-0.11	0.00	-0.01	-0.13	0.01
5	94	154	3.44	0.11	0.00	-0.01	-0.13	0.00
5	95	94	1.80	-0.11	0.04	-0.07	-0.11	-0.01
5	95	156	1.79	0.12	0.04	-0.07	-0.02	-0.03
5	96	95	-1.66	-0.10	0.03	-0.06	-0.14	-0.06
5	96	158	-1.66	0.14	0.03	-0.06	-0.06	-0.11
5	97	90	0.89	-0.21	-0.09	0.03	0.49	0.07
5	97	160	0.88	0.05	-0.09	0.03	0.24	0.28
5	98	91	0.80	0.20	-0.02	0.00	0.36	-0.07
5	98	148	0.79	-0.06	-0.03	0.00	0.29	-0.27
5	103	74	-0.58	-0.15	0.13	0.05	-0.05	0.05
5	103	97	-0.58	-0.20	0.13	0.05	0.03	0.15
5	104	97	-0.58	0.48	0.13	0.05	0.03	0.15
5	104	98	-0.58	0.43	0.13	0.05	0.11	-0.12
5	105	98	-0.58	0.43	0.13	0.05	0.11	-0.12
5	105	99	-0.58	0.37	0.13	0.05	0.19	-0.36
5	106	99	3.48	-0.43	0.24	0.05	0.17	-0.30
5	106	100	3.48	-0.49	0.24	0.05	0.31	-0.02
5	107	100	3.48	-0.49	0.24	0.05	0.31	-0.02
5	107	101	3.48	-0.54	0.24	0.05	0.45	0.28
5	108	101	3.49	0.66	0.24	0.05	0.45	0.28
5	108	102	3.49	0.60	0.24	0.05	0.59	-0.09
5	109	102	3.49	0.60	0.24	0.05	0.59	-0.09

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	109	75	3.49	0.55	0.24	0.05	0.73	-0.44
5	110	76	9.67	-0.47	-0.27	0.01	0.40	-0.23
5	110	103	9.67	-0.52	-0.27	0.01	0.24	0.07
5	111	103	9.67	0.27	-0.27	0.01	0.24	0.07
5	111	104	9.67	0.22	-0.27	0.01	0.08	-0.08
5	112	104	9.67	0.22	-0.27	0.01	0.08	-0.08
5	112	105	9.67	0.16	-0.27	0.01	-0.08	-0.19
5	113	105	11.76	-0.16	0.00	0.01	-0.08	-0.16
5	113	106	11.76	-0.22	0.00	0.01	-0.08	-0.05
5	114	106	11.76	-0.22	0.00	0.01	-0.08	-0.05
5	114	107	11.76	-0.27	0.00	0.01	-0.08	0.10
5	115	107	11.76	0.29	0.00	0.01	-0.08	0.10
5	115	108	11.76	0.24	0.00	0.01	-0.09	-0.06
5	116	108	11.76	0.24	0.00	0.01	-0.09	-0.06
5	116	77	11.76	0.18	0.00	0.01	-0.09	-0.18
5	117	78	13.14	-0.17	0.04	0.01	-0.06	-0.08
5	117	109	13.14	-0.22	0.04	0.01	-0.04	0.04
5	118	109	13.14	0.21	0.04	0.01	-0.04	0.04
5	118	110	13.14	0.16	0.04	0.01	-0.02	-0.07
5	119	110	13.14	0.16	0.04	0.01	-0.02	-0.07
5	119	111	13.14	0.10	0.04	0.01	0.01	-0.14
5	120	111	14.65	-0.05	-0.06	0.01	0.01	-0.13
5	120	112	14.65	-0.11	-0.06	0.01	-0.03	-0.08
5	121	112	14.65	-0.11	-0.06	0.01	-0.03	-0.08
5	121	113	14.65	-0.16	-0.06	0.01	-0.06	0.00
5	122	113	14.65	0.16	-0.06	0.01	-0.06	0.00
5	122	114	14.65	0.10	-0.06	0.01	-0.10	-0.07
5	123	114	14.65	0.10	-0.06	0.01	-0.10	-0.07
5	123	79	14.65	0.04	-0.06	0.01	-0.14	-0.11
5	124	80	15.25	-0.05	0.02	0.01	-0.12	-0.09
5	124	115	15.25	-0.11	0.02	0.01	-0.11	-0.04
5	125	115	15.25	0.09	0.02	0.01	-0.11	-0.04
5	125	116	15.25	0.03	0.02	0.01	-0.09	-0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	126	116	15.25	0.03	0.02	0.01	-0.09	-0.07
5	126	117	15.25	-0.02	0.02	0.01	-0.08	-0.07
5	127	117	15.62	0.06	-0.04	0.01	-0.08	-0.06
5	127	118	15.62	0.00	-0.04	0.01	-0.10	-0.08
5	128	118	15.62	0.00	-0.04	0.01	-0.10	-0.08
5	128	119	15.62	-0.05	-0.04	0.01	-0.13	-0.07
5	129	119	15.62	0.05	-0.04	0.01	-0.13	-0.07
5	129	120	15.62	-0.01	-0.04	0.01	-0.15	-0.08
5	130	120	15.62	-0.01	-0.04	0.01	-0.15	-0.08
5	130	81	15.62	-0.06	-0.04	0.01	-0.17	-0.06
5	131	82	15.62	0.00	0.04	0.01	-0.15	-0.08
5	131	121	15.62	-0.05	0.04	0.01	-0.13	-0.06
5	132	121	15.61	0.06	0.04	0.01	-0.13	-0.06
5	132	122	15.61	0.01	0.04	0.01	-0.11	-0.08
5	133	122	15.61	0.01	0.04	0.01	-0.11	-0.08
5	133	123	15.61	-0.05	0.04	0.01	-0.09	-0.07
5	134	123	15.25	0.02	-0.02	0.01	-0.09	-0.07
5	134	124	15.25	-0.03	-0.02	0.01	-0.10	-0.07
5	135	124	15.25	-0.03	-0.02	0.01	-0.10	-0.07
5	135	125	15.25	-0.09	-0.02	0.01	-0.11	-0.03
5	136	125	15.25	0.12	-0.02	0.01	-0.11	-0.03
5	136	126	15.25	0.07	-0.02	0.01	-0.13	-0.09
5	137	126	15.25	0.07	-0.02	0.01	-0.13	-0.09
5	137	83	15.25	0.01	-0.02	0.01	-0.14	-0.11
5	138	84	14.65	-0.10	0.06	0.01	-0.10	-0.07
5	138	127	14.65	-0.16	0.06	0.01	-0.07	0.01
5	139	127	14.65	0.18	0.06	0.01	-0.07	0.01
5	139	128	14.65	0.12	0.06	0.01	-0.03	-0.08
5	140	128	14.65	0.12	0.06	0.01	-0.03	-0.08
5	140	129	14.65	0.07	0.06	0.01	0.01	-0.14
5	141	129	13.13	-0.10	-0.04	0.01	0.01	-0.14
5	141	130	13.13	-0.16	-0.04	0.01	-0.02	-0.06
5	142	130	13.13	-0.16	-0.04	0.01	-0.02	-0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	142	131	13.13	-0.21	-0.04	0.01	-0.04	0.05
5	143	131	13.13	0.25	-0.04	0.01	-0.04	0.05
5	143	132	13.13	0.19	-0.04	0.01	-0.06	-0.08
5	144	132	13.13	0.19	-0.04	0.01	-0.06	-0.08
5	144	85	13.13	0.13	-0.04	0.01	-0.09	-0.18
5	145	86	11.75	-0.24	0.01	0.01	-0.08	-0.05
5	145	133	11.75	-0.30	0.01	0.01	-0.08	0.11
5	146	133	11.74	0.30	0.01	0.01	-0.08	0.11
5	146	134	11.74	0.24	0.01	0.01	-0.07	-0.06
5	147	134	11.74	0.24	0.01	0.01	-0.07	-0.06
5	147	135	11.74	0.19	0.01	0.01	-0.06	-0.18
5	148	135	9.65	-0.17	0.29	0.01	-0.06	-0.18
5	148	136	9.65	-0.22	0.29	0.01	0.11	-0.07
5	149	136	9.65	-0.22	0.29	0.01	0.11	-0.07
5	149	137	9.65	-0.28	0.29	0.01	0.28	0.08
5	150	137	9.65	0.56	0.29	0.01	0.28	0.08
5	150	138	9.65	0.50	0.29	0.01	0.46	-0.24
5	151	138	9.65	0.50	0.29	0.01	0.46	-0.24
5	151	87	9.65	0.45	0.29	0.01	0.63	-0.52
5	152	88	3.49	-0.61	-0.08	0.01	0.42	-0.08
5	152	139	3.49	-0.67	-0.08	0.01	0.38	0.30
5	153	139	3.49	0.59	-0.08	0.01	0.38	0.30
5	153	140	3.49	0.53	-0.08	0.01	0.33	-0.03
5	154	140	3.49	0.53	-0.08	0.01	0.33	-0.03
5	154	141	3.49	0.48	-0.08	0.01	0.29	-0.33
5	155	141	-0.50	-0.36	-0.18	-0.11	0.30	-0.35
5	155	142	-0.50	-0.42	-0.18	-0.11	0.19	-0.11
5	156	142	-0.50	-0.42	-0.18	-0.11	0.19	-0.11
5	156	143	-0.50	-0.48	-0.18	-0.11	0.08	0.15
5	157	143	-0.50	0.27	-0.18	-0.11	0.08	0.15
5	157	144	-0.50	0.21	-0.18	-0.11	-0.03	0.01
5	158	144	-0.50	0.21	-0.18	-0.11	-0.03	0.01
5	158	96	-0.50	0.15	-0.18	-0.11	-0.13	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	231	145	-1.63	-0.15	-0.06	0.04	-0.01	-0.12
5	231	92	-1.62	0.09	-0.06	0.04	-0.16	-0.05
5	232	146	1.65	-0.15	0.06	0.04	0.00	-0.13
5	232	13	1.64	0.09	0.06	0.04	0.15	-0.05
5	233	147	-0.76	0.01	0.16	0.04	-0.33	-0.24
5	233	2	-0.75	-0.25	0.16	0.04	0.12	0.10
5	234	148	0.90	-0.01	-0.13	0.03	0.30	-0.26
5	234	96	0.89	-0.27	-0.14	0.03	-0.09	0.14
5	235	149	-1.80	-0.12	0.03	0.08	0.03	-0.02
5	235	14	-1.80	0.11	0.03	0.08	0.10	-0.01
5	236	150	1.80	-0.12	-0.03	0.08	-0.03	-0.02
5	236	93	1.81	0.11	-0.03	0.08	-0.10	-0.01
5	237	151	-3.44	-0.11	-0.03	0.04	0.17	0.01
5	237	10	-3.44	0.11	-0.03	0.04	0.10	0.01
5	238	152	3.44	-0.11	0.03	0.04	-0.17	0.01
5	238	89	3.44	0.11	0.03	0.04	-0.10	0.01
5	239	153	-2.78	-0.11	-0.03	-0.04	0.16	0.00
5	239	15	-2.78	0.12	-0.03	-0.04	0.08	-0.01
5	240	154	2.78	-0.11	0.03	-0.04	-0.16	0.00
5	240	94	2.78	0.12	0.03	-0.04	-0.08	-0.01
5	241	155	0.04	-0.10	0.04	-0.08	0.03	-0.03
5	241	16	0.04	0.13	0.04	-0.08	0.13	-0.05
5	242	156	-0.04	-0.10	-0.04	-0.08	-0.03	-0.03
5	242	95	-0.04	0.13	-0.04	-0.08	-0.14	-0.05
5	243	157	4.62	-0.20	-0.25	-0.01	0.02	-0.12
5	243	11	4.63	0.05	-0.25	-0.01	-0.62	0.07
5	244	158	-4.61	-0.19	0.25	-0.01	-0.03	-0.12
5	244	90	-4.62	0.05	0.25	-0.01	0.61	0.06
5	245	159	-0.80	-0.03	0.14	-0.01	-0.29	0.26
5	245	1	-0.79	0.24	0.15	-0.01	0.12	-0.05
5	246	160	0.95	0.00	-0.11	0.00	0.25	0.28
5	246	73	0.94	0.26	-0.12	0.00	-0.08	-0.09
5	369	96	1.30	0.0	0.0	-0.21	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	369	181	1.30	0.0	0.0	-0.21	0.0	0.0
5	370	181	-7.59	-0.28	-0.02	0.05	0.03	-0.17
5	370	188	-7.52	-0.07	-0.06	0.05	-0.09	0.33
5	371	2	-1.21	0.0	0.0	-0.23	0.0	0.0
5	371	182	-1.21	0.0	0.0	-0.23	0.0	0.0
5	372	182	7.44	-0.31	0.02	0.03	-0.02	-0.24
5	372	187	7.37	-0.09	0.05	0.03	0.08	0.33
5	373	73	1.31	0.0	0.0	0.21	0.0	0.0
5	373	183	1.31	0.0	0.0	0.21	0.0	0.0
5	374	1	-1.22	0.0	0.0	0.22	0.0	0.0
5	374	184	-1.22	0.0	0.0	0.22	0.0	0.0
5	375	181	4.00	0.04	-0.12	-0.06	0.17	0.13
5	375	186	4.00	0.04	-0.12	-0.06	-0.13	0.04
5	376	182	-3.98	0.12	0.13	-0.07	-0.19	0.19
5	376	185	-3.98	0.12	0.13	-0.07	0.15	-0.11
5	377	183	4.06	-0.03	-0.03	0.01	0.15	-0.10
5	377	210	4.06	-0.03	-0.03	0.01	0.07	-0.03
5	378	184	-4.03	-0.11	0.04	0.03	-0.17	-0.17
5	378	211	-4.03	-0.11	0.04	0.03	-0.06	0.10
5	379	183	-7.68	0.27	0.03	-0.02	0.04	0.13
5	379	209	-7.61	0.05	-0.01	-0.02	0.07	-0.34
5	380	184	7.52	0.29	-0.04	0.00	-0.04	0.19
5	380	212	7.45	0.08	0.00	0.00	-0.09	-0.35
5	397	185	-3.87	-0.12	-0.13	0.04	0.17	-0.10
5	397	9	-3.87	-0.12	-0.13	0.04	-0.16	0.19
5	398	186	4.02	-0.03	0.13	0.04	-0.16	0.02
5	398	87	4.02	-0.03	0.13	0.04	0.16	0.09
5	399	187	7.31	0.01	-0.14	0.04	0.07	0.34
5	399	12	7.24	0.23	-0.10	0.04	-0.29	-0.02
5	400	188	-7.47	0.01	0.15	0.06	-0.09	0.33
5	400	91	-7.40	0.23	0.11	0.06	0.30	-0.02
5	433	209	-7.55	-0.02	0.05	-0.02	0.08	-0.35
5	433	90	-7.48	-0.23	0.01	-0.02	0.18	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
5	434	210	4.04	0.03	-0.11	0.01	0.08	-0.03
5	434	75	4.04	0.03	-0.11	0.01	-0.18	-0.10
5	435	211	-3.96	0.12	0.10	0.02	-0.08	0.10
5	435	3	-3.96	0.12	0.10	0.02	0.18	-0.19
5	436	212	7.38	-0.02	-0.05	-0.01	-0.10	-0.36
5	436	11	7.31	-0.24	-0.01	-0.01	-0.18	0.02
Nombre del caso			ELS 1 PERMANENTES					
6	1	1	-2.15	0.01	0.13	0.00	-0.05	0.01
6	1	17	-2.15	0.01	0.11	0.00	0.02	0.00
6	2	3	-4.45	-0.04	0.06	0.00	0.03	-0.04
6	2	24	-4.45	-0.04	0.04	0.00	0.06	-0.01
6	3	4	-4.49	0.03	0.07	0.00	0.00	0.02
6	3	31	-4.49	0.03	0.04	0.00	0.04	0.00
6	4	5	-4.54	0.03	0.06	0.00	0.02	0.02
6	4	38	-4.54	0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	5	6	-4.57	0.03	0.06	0.00	0.03	0.02
6	5	45	-4.57	0.03	0.04	0.00	0.06	0.00
6	6	7	-4.54	0.03	0.06	0.00	0.02	0.02
6	6	52	-4.54	0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	7	8	-4.50	0.03	0.07	0.00	0.00	0.02
6	7	59	-4.50	0.03	0.05	0.00	0.04	0.00
6	8	9	-2.17	-0.03	0.10	0.00	0.03	-0.02
6	8	66	-2.17	-0.03	0.08	0.00	0.09	-0.01
6	12	12	6.84	-0.01	0.03	-0.02	0.03	-0.01
6	12	146	6.80	-0.01	-0.06	-0.02	-0.01	0.02
6	13	13	6.68	0.00	0.02	-0.01	0.03	0.00
6	13	149	6.65	0.00	-0.06	-0.01	-0.02	0.00
6	14	14	6.51	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
6	14	151	6.50	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
6	15	10	6.46	0.00	0.03	0.00	0.04	0.01
6	15	153	6.46	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
6	16	15	6.54	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	16	155	6.56	0.00	-0.07	0.00	-0.02	0.00
6	17	16	6.77	0.00	0.03	0.01	0.03	0.00
6	17	157	6.80	0.00	-0.06	0.01	-0.01	0.01
6	18	11	4.47	0.00	0.03	0.00	0.07	0.00
6	18	159	4.52	0.00	-0.05	0.00	0.05	-0.01
6	19	12	4.52	0.00	0.04	0.00	0.07	0.01
6	19	147	4.56	0.00	-0.05	0.00	0.06	0.01
6	24	17	-2.15	0.01	0.11	0.00	0.02	0.00
6	24	18	-2.15	0.01	0.09	0.00	0.08	-0.01
6	25	18	-2.15	-0.01	0.01	0.00	0.08	-0.01
6	25	19	-2.15	-0.01	-0.02	0.00	0.08	0.00
6	26	19	-2.15	-0.01	-0.02	0.00	0.08	0.00
6	26	20	-2.15	-0.01	-0.04	0.00	0.06	0.01
6	27	20	-2.12	0.00	0.08	0.00	0.06	0.01
6	27	21	-2.12	0.00	0.05	0.00	0.10	0.01
6	28	21	-2.12	0.00	0.05	0.00	0.10	0.01
6	28	22	-2.12	0.00	0.03	0.00	0.12	0.01
6	29	22	-2.12	0.03	-0.05	0.00	0.12	0.01
6	29	23	-2.12	0.03	-0.07	0.00	0.09	-0.01
6	30	23	-2.12	0.03	-0.07	0.00	0.09	-0.01
6	30	3	-2.12	0.03	-0.09	0.00	0.04	-0.02
6	31	24	-4.45	-0.04	0.04	0.00	0.06	-0.01
6	31	25	-4.45	-0.04	0.02	0.00	0.08	0.01
6	32	25	-4.45	-0.01	-0.06	0.00	0.08	0.01
6	32	26	-4.45	-0.01	-0.08	0.00	0.03	0.01
6	33	26	-4.45	-0.01	-0.08	0.00	0.03	0.01
6	33	27	-4.45	-0.01	-0.10	0.00	-0.02	0.02
6	34	27	-4.50	0.03	0.09	0.00	-0.02	0.02
6	34	28	-4.50	0.03	0.07	0.00	0.03	0.00
6	35	28	-4.50	0.03	0.07	0.00	0.03	0.00
6	35	29	-4.50	0.03	0.05	0.00	0.06	-0.02
6	36	29	-4.50	-0.03	-0.03	0.00	0.06	-0.02
6	36	30	-4.50	-0.03	-0.05	0.00	0.04	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	37	30	-4.50	-0.03	-0.05	0.00	0.04	0.00
6	37	4	-4.50	-0.03	-0.07	0.00	0.00	0.02
6	38	31	-4.49	0.03	0.04	0.00	0.04	0.00
6	38	32	-4.49	0.03	0.02	0.00	0.06	-0.02
6	39	32	-4.49	-0.03	-0.06	0.00	0.06	-0.02
6	39	33	-4.49	-0.03	-0.08	0.00	0.01	0.00
6	40	33	-4.49	-0.03	-0.08	0.00	0.01	0.00
6	40	34	-4.49	-0.03	-0.10	0.00	-0.04	0.02
6	41	34	-4.54	0.03	0.11	0.00	-0.04	0.02
6	41	35	-4.54	0.03	0.09	0.00	0.02	0.00
6	42	35	-4.54	0.03	0.09	0.00	0.02	0.00
6	42	36	-4.54	0.03	0.07	0.00	0.06	-0.02
6	43	36	-4.54	-0.03	-0.01	0.00	0.06	-0.02
6	43	37	-4.54	-0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	44	37	-4.54	-0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	44	5	-4.54	-0.03	-0.06	0.00	0.02	0.02
6	45	38	-4.54	0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	45	39	-4.54	0.03	0.02	0.00	0.07	-0.02
6	46	39	-4.54	-0.03	-0.06	0.00	0.07	-0.02
6	46	40	-4.54	-0.03	-0.08	0.00	0.03	0.00
6	47	40	-4.54	-0.03	-0.08	0.00	0.03	0.00
6	47	41	-4.54	-0.03	-0.10	0.00	-0.03	0.02
6	48	41	-4.57	0.03	0.11	0.00	-0.03	0.02
6	48	42	-4.57	0.03	0.09	0.00	0.03	0.00
6	49	42	-4.57	0.03	0.09	0.00	0.03	0.00
6	49	43	-4.57	0.03	0.06	0.00	0.08	-0.02
6	50	43	-4.57	-0.03	-0.01	0.00	0.08	-0.02
6	50	44	-4.57	-0.03	-0.04	0.00	0.06	0.00
6	51	44	-4.57	-0.03	-0.04	0.00	0.06	0.00
6	51	6	-4.57	-0.03	-0.06	0.00	0.03	0.02
6	52	45	-4.57	0.03	0.04	0.00	0.06	0.00
6	52	46	-4.57	0.03	0.01	0.00	0.08	-0.02
6	53	46	-4.57	-0.03	-0.06	0.00	0.08	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	53	47	-4.57	-0.03	-0.09	0.00	0.03	0.00
6	54	47	-4.57	-0.03	-0.09	0.00	0.03	0.00
6	54	48	-4.57	-0.03	-0.11	0.00	-0.03	0.02
6	55	48	-4.54	0.03	0.10	0.00	-0.03	0.02
6	55	49	-4.54	0.03	0.08	0.00	0.03	0.00
6	56	49	-4.54	0.03	0.08	0.00	0.03	0.00
6	56	50	-4.54	0.03	0.06	0.00	0.07	-0.02
6	57	50	-4.54	-0.03	-0.02	0.00	0.07	-0.02
6	57	51	-4.54	-0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	58	51	-4.54	-0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	58	7	-4.54	-0.03	-0.06	0.00	0.02	0.02
6	59	52	-4.54	0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	59	53	-4.54	0.03	0.01	0.00	0.06	-0.02
6	60	53	-4.54	-0.03	-0.07	0.00	0.06	-0.02
6	60	54	-4.54	-0.03	-0.09	0.00	0.02	0.00
6	61	54	-4.54	-0.03	-0.09	0.00	0.02	0.00
6	61	55	-4.54	-0.03	-0.11	0.00	-0.04	0.02
6	62	55	-4.49	0.03	0.10	0.00	-0.04	0.02
6	62	56	-4.49	0.03	0.08	0.00	0.01	0.00
6	63	56	-4.49	0.03	0.08	0.00	0.01	0.00
6	63	57	-4.49	0.03	0.06	0.00	0.06	-0.02
6	64	57	-4.49	-0.03	-0.02	0.00	0.06	-0.02
6	64	58	-4.49	-0.03	-0.04	0.00	0.04	0.00
6	65	58	-4.49	-0.03	-0.04	0.00	0.04	0.00
6	65	8	-4.49	-0.03	-0.07	0.00	0.00	0.02
6	66	59	-4.50	0.03	0.05	0.00	0.04	0.00
6	66	60	-4.50	0.03	0.03	0.00	0.06	-0.02
6	67	60	-4.50	-0.03	-0.05	0.00	0.06	-0.02
6	67	61	-4.50	-0.03	-0.07	0.00	0.02	0.00
6	68	61	-4.50	-0.03	-0.07	0.00	0.02	0.00
6	68	62	-4.50	-0.03	-0.10	0.00	-0.03	0.02
6	69	62	-4.45	0.01	0.11	0.00	-0.03	0.02
6	69	63	-4.45	0.01	0.09	0.00	0.03	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	70	63	-4.45	0.01	0.09	0.00	0.03	0.01
6	70	64	-4.45	0.01	0.06	0.00	0.08	0.01
6	71	64	-4.45	0.03	-0.02	0.00	0.08	0.01
6	71	65	-4.45	0.03	-0.04	0.00	0.06	-0.01
6	72	65	-4.45	0.03	-0.04	0.00	0.06	-0.01
6	72	9	-4.45	0.03	-0.06	0.00	0.03	-0.03
6	73	66	-2.17	-0.03	0.08	0.00	0.09	-0.01
6	73	67	-2.17	-0.03	0.06	0.00	0.13	0.01
6	74	67	-2.17	0.00	-0.02	0.00	0.13	0.01
6	74	68	-2.17	0.00	-0.04	0.00	0.11	0.01
6	75	68	-2.17	0.00	-0.04	0.00	0.11	0.01
6	75	69	-2.17	0.00	-0.07	0.00	0.08	0.01
6	76	69	-2.19	0.02	0.03	0.01	0.08	0.01
6	76	70	-2.19	0.02	0.01	0.01	0.09	0.00
6	77	70	-2.19	0.02	0.01	0.01	0.09	0.00
6	77	71	-2.19	0.02	-0.01	0.01	0.09	-0.01
6	78	71	-2.19	-0.02	-0.09	0.01	0.09	-0.01
6	78	72	-2.19	-0.02	-0.11	0.01	0.03	0.00
6	79	72	-2.19	-0.02	-0.11	0.01	0.03	0.00
6	79	2	-2.19	-0.02	-0.13	0.01	-0.04	0.01
6	80	73	-2.15	-0.01	0.13	0.00	-0.05	-0.01
6	80	74	-2.15	-0.01	0.11	0.00	0.02	0.00
6	81	75	-4.45	0.04	0.06	0.00	0.03	0.04
6	81	76	-4.45	0.04	0.04	0.00	0.06	0.01
6	82	77	-4.49	-0.03	0.07	0.00	0.00	-0.02
6	82	78	-4.49	-0.03	0.04	0.00	0.04	0.00
6	83	79	-4.54	-0.03	0.06	0.00	0.02	-0.02
6	83	80	-4.54	-0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	84	81	-4.57	-0.03	0.06	0.00	0.03	-0.02
6	84	82	-4.57	-0.03	0.04	0.00	0.06	0.00
6	85	83	-4.54	-0.03	0.06	0.00	0.02	-0.02
6	85	84	-4.54	-0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	86	85	-4.50	-0.03	0.07	0.00	0.00	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	86	86	-4.50	-0.03	0.05	0.00	0.04	0.00
6	87	87	-2.16	0.03	0.10	0.00	0.03	0.02
6	87	88	-2.16	0.03	0.08	0.00	0.09	0.01
6	91	91	6.87	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01
6	91	145	6.83	0.01	-0.06	0.02	-0.02	-0.01
6	92	92	6.68	0.00	0.02	0.01	0.03	0.00
6	92	150	6.66	0.00	-0.06	0.01	-0.02	0.00
6	93	93	6.50	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00
6	93	152	6.49	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
6	94	89	6.46	0.00	0.03	0.00	0.04	-0.01
6	94	154	6.46	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00
6	95	94	6.54	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00
6	95	156	6.56	0.00	-0.07	0.00	-0.02	0.00
6	96	95	6.77	0.00	0.03	-0.01	0.03	0.00
6	96	158	6.80	0.00	-0.06	-0.01	-0.01	-0.01
6	97	90	4.47	0.00	0.03	0.00	0.07	0.00
6	97	160	4.52	0.00	-0.05	0.00	0.05	0.01
6	98	91	4.51	0.00	0.04	0.00	0.07	-0.01
6	98	148	4.56	0.00	-0.05	0.00	0.06	-0.01
6	103	74	-2.15	-0.01	0.11	0.00	0.02	0.00
6	103	97	-2.15	-0.01	0.09	0.00	0.08	0.01
6	104	97	-2.15	0.01	0.01	0.00	0.08	0.01
6	104	98	-2.15	0.01	-0.02	0.00	0.07	0.00
6	105	98	-2.15	0.01	-0.02	0.00	0.07	0.00
6	105	99	-2.15	0.01	-0.04	0.00	0.06	-0.01
6	106	99	-2.12	0.00	0.08	0.00	0.06	-0.01
6	106	100	-2.12	0.00	0.05	0.00	0.10	-0.01
6	107	100	-2.12	0.00	0.05	0.00	0.10	-0.01
6	107	101	-2.12	0.00	0.03	0.00	0.12	-0.01
6	108	101	-2.12	-0.03	-0.05	0.00	0.12	-0.01
6	108	102	-2.12	-0.03	-0.07	0.00	0.09	0.01
6	109	102	-2.12	-0.03	-0.07	0.00	0.09	0.01
6	109	75	-2.12	-0.03	-0.09	0.00	0.04	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	110	76	-4.45	0.04	0.04	0.00	0.06	0.01
6	110	103	-4.45	0.04	0.02	0.00	0.08	-0.01
6	111	103	-4.45	0.01	-0.06	0.00	0.08	-0.01
6	111	104	-4.45	0.01	-0.08	0.00	0.03	-0.01
6	112	104	-4.45	0.01	-0.08	0.00	0.03	-0.01
6	112	105	-4.45	0.01	-0.10	0.00	-0.02	-0.02
6	113	105	-4.50	-0.03	0.09	0.00	-0.02	-0.02
6	113	106	-4.50	-0.03	0.07	0.00	0.03	0.00
6	114	106	-4.50	-0.03	0.07	0.00	0.03	0.00
6	114	107	-4.50	-0.03	0.05	0.00	0.06	0.02
6	115	107	-4.50	0.03	-0.03	0.00	0.06	0.02
6	115	108	-4.50	0.03	-0.05	0.00	0.04	0.00
6	116	108	-4.50	0.03	-0.05	0.00	0.04	0.00
6	116	77	-4.50	0.03	-0.07	0.00	0.00	-0.02
6	117	78	-4.49	-0.03	0.04	0.00	0.04	0.00
6	117	109	-4.49	-0.03	0.02	0.00	0.06	0.02
6	118	109	-4.49	0.03	-0.06	0.00	0.06	0.02
6	118	110	-4.49	0.03	-0.08	0.00	0.01	0.00
6	119	110	-4.49	0.03	-0.08	0.00	0.01	0.00
6	119	111	-4.49	0.03	-0.10	0.00	-0.04	-0.02
6	120	111	-4.54	-0.03	0.11	0.00	-0.04	-0.02
6	120	112	-4.54	-0.03	0.09	0.00	0.02	0.00
6	121	112	-4.54	-0.03	0.09	0.00	0.02	0.00
6	121	113	-4.54	-0.03	0.07	0.00	0.06	0.02
6	122	113	-4.54	0.03	-0.01	0.00	0.06	0.02
6	122	114	-4.54	0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	123	114	-4.54	0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	123	79	-4.54	0.03	-0.06	0.00	0.02	-0.02
6	124	80	-4.54	-0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	124	115	-4.54	-0.03	0.02	0.00	0.07	0.02
6	125	115	-4.54	0.03	-0.06	0.00	0.07	0.02
6	125	116	-4.54	0.03	-0.08	0.00	0.03	0.00
6	126	116	-4.54	0.03	-0.08	0.00	0.03	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	126	117	-4.54	0.03	-0.10	0.00	-0.03	-0.02
6	127	117	-4.57	-0.03	0.11	0.00	-0.03	-0.02
6	127	118	-4.57	-0.03	0.09	0.00	0.03	0.00
6	128	118	-4.57	-0.03	0.09	0.00	0.03	0.00
6	128	119	-4.57	-0.03	0.06	0.00	0.08	0.02
6	129	119	-4.57	0.03	-0.01	0.00	0.08	0.02
6	129	120	-4.57	0.03	-0.04	0.00	0.06	0.00
6	130	120	-4.57	0.03	-0.04	0.00	0.06	0.00
6	130	81	-4.57	0.03	-0.06	0.00	0.03	-0.02
6	131	82	-4.57	-0.03	0.04	0.00	0.06	0.00
6	131	121	-4.57	-0.03	0.01	0.00	0.08	0.02
6	132	121	-4.57	0.03	-0.06	0.00	0.08	0.02
6	132	122	-4.57	0.03	-0.09	0.00	0.03	0.00
6	133	122	-4.57	0.03	-0.09	0.00	0.03	0.00
6	133	123	-4.57	0.03	-0.11	0.00	-0.03	-0.02
6	134	123	-4.54	-0.03	0.10	0.00	-0.03	-0.02
6	134	124	-4.54	-0.03	0.08	0.00	0.03	0.00
6	135	124	-4.54	-0.03	0.08	0.00	0.03	0.00
6	135	125	-4.54	-0.03	0.06	0.00	0.07	0.02
6	136	125	-4.54	0.03	-0.02	0.00	0.07	0.02
6	136	126	-4.54	0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	137	126	-4.54	0.03	-0.04	0.00	0.05	0.00
6	137	83	-4.54	0.03	-0.06	0.00	0.02	-0.02
6	138	84	-4.54	-0.03	0.04	0.00	0.05	0.00
6	138	127	-4.54	-0.03	0.01	0.00	0.06	0.02
6	139	127	-4.54	0.03	-0.07	0.00	0.06	0.02
6	139	128	-4.54	0.03	-0.09	0.00	0.02	0.00
6	140	128	-4.54	0.03	-0.09	0.00	0.02	0.00
6	140	129	-4.54	0.03	-0.11	0.00	-0.04	-0.02
6	141	129	-4.49	-0.03	0.10	0.00	-0.04	-0.02
6	141	130	-4.49	-0.03	0.08	0.00	0.02	0.00
6	142	130	-4.49	-0.03	0.08	0.00	0.02	0.00
6	142	131	-4.49	-0.03	0.06	0.00	0.06	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	143	131	-4.49	0.03	-0.02	0.00	0.06	0.02
6	143	132	-4.49	0.03	-0.04	0.00	0.04	0.00
6	144	132	-4.49	0.03	-0.04	0.00	0.04	0.00
6	144	85	-4.49	0.03	-0.06	0.00	0.00	-0.02
6	145	86	-4.50	-0.03	0.05	0.00	0.04	0.00
6	145	133	-4.50	-0.03	0.03	0.00	0.06	0.02
6	146	133	-4.50	0.03	-0.05	0.00	0.06	0.02
6	146	134	-4.50	0.03	-0.07	0.00	0.02	0.00
6	147	134	-4.50	0.03	-0.07	0.00	0.02	0.00
6	147	135	-4.50	0.03	-0.10	0.00	-0.03	-0.02
6	148	135	-4.45	-0.01	0.11	0.00	-0.03	-0.02
6	148	136	-4.45	-0.01	0.09	0.00	0.03	-0.01
6	149	136	-4.45	-0.01	0.09	0.00	0.03	-0.01
6	149	137	-4.45	-0.01	0.06	0.00	0.07	-0.01
6	150	137	-4.45	-0.03	-0.02	0.00	0.07	-0.01
6	150	138	-4.45	-0.03	-0.04	0.00	0.06	0.01
6	151	138	-4.45	-0.03	-0.04	0.00	0.06	0.01
6	151	87	-4.45	-0.03	-0.06	0.00	0.03	0.03
6	152	88	-2.16	0.03	0.08	0.00	0.09	0.01
6	152	139	-2.16	0.03	0.06	0.00	0.13	-0.01
6	153	139	-2.16	0.00	-0.02	0.00	0.13	-0.01
6	153	140	-2.16	0.00	-0.04	0.00	0.11	-0.01
6	154	140	-2.16	0.00	-0.04	0.00	0.11	-0.01
6	154	141	-2.16	0.00	-0.07	0.00	0.07	-0.01
6	155	141	-2.19	-0.02	0.03	-0.01	0.07	-0.01
6	155	142	-2.19	-0.02	0.01	-0.01	0.09	0.00
6	156	142	-2.19	-0.02	0.01	-0.01	0.09	0.00
6	156	143	-2.19	-0.02	-0.01	-0.01	0.09	0.01
6	157	143	-2.19	0.02	-0.09	-0.01	0.09	0.01
6	157	144	-2.19	0.02	-0.11	-0.01	0.03	0.00
6	158	144	-2.19	0.02	-0.11	-0.01	0.03	0.00
6	158	96	-2.19	0.02	-0.13	-0.01	-0.04	-0.01
6	231	145	6.81	-0.01	0.07	0.01	-0.02	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	231	92	6.78	-0.01	-0.02	0.01	0.03	0.00
6	232	146	6.80	0.01	0.06	-0.01	-0.02	0.02
6	232	13	6.77	0.01	-0.02	-0.01	0.03	0.00
6	233	147	4.75	0.01	0.04	0.00	0.06	0.01
6	233	2	4.81	0.01	-0.04	0.00	0.05	-0.02
6	234	148	4.75	-0.01	0.04	0.00	0.06	-0.01
6	234	96	4.80	-0.01	-0.04	0.00	0.05	0.02
6	235	149	6.56	0.00	0.07	0.00	-0.02	0.00
6	235	14	6.54	0.00	-0.02	0.00	0.04	0.00
6	236	150	6.56	0.00	0.07	0.00	-0.02	0.00
6	236	93	6.54	0.00	-0.02	0.00	0.04	0.00
6	237	151	6.46	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
6	237	10	6.46	0.00	-0.02	0.00	0.04	0.00
6	238	152	6.46	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
6	238	89	6.46	0.00	-0.02	0.00	0.04	0.00
6	239	153	6.49	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
6	239	15	6.50	0.00	-0.03	0.00	0.04	0.00
6	240	154	6.49	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
6	240	94	6.50	0.00	-0.03	0.00	0.04	0.00
6	241	155	6.65	0.00	0.07	0.00	-0.02	0.00
6	241	16	6.68	0.00	-0.02	0.00	0.03	0.00
6	242	156	6.66	0.00	0.07	0.00	-0.02	0.00
6	242	95	6.68	0.00	-0.02	0.00	0.03	0.00
6	243	157	6.81	0.01	0.07	0.01	-0.02	0.02
6	243	11	6.85	0.01	-0.02	0.01	0.04	0.00
6	244	158	6.81	-0.01	0.07	-0.01	-0.02	-0.02
6	244	90	6.85	-0.01	-0.02	-0.01	0.04	0.00
6	245	159	4.70	-0.01	0.04	0.00	0.05	-0.01
6	245	1	4.76	-0.01	-0.04	0.00	0.05	0.01
6	246	160	4.70	0.01	0.04	0.00	0.05	0.01
6	246	73	4.76	0.01	-0.04	0.00	0.05	-0.01
6	369	96	-0.22	0.0	0.03	0.01	0.0	0.0
6	369	181	-0.22	0.0	-0.03	0.01	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	370	181	3.24	0.00	0.10	0.00	0.00	-0.01
6	370	188	3.19	0.00	0.01	0.00	0.16	0.00
6	371	2	-0.22	0.0	0.03	-0.01	0.0	0.0
6	371	182	-0.22	0.0	-0.03	-0.01	0.0	0.0
6	372	182	3.25	0.00	0.10	0.00	0.00	0.01
6	372	187	3.19	0.00	0.01	0.00	0.16	0.00
6	373	73	-0.22	0.0	0.03	0.00	0.0	0.0
6	373	183	-0.22	0.0	-0.03	0.00	0.0	0.0
6	374	1	-0.22	0.0	0.03	0.00	0.0	0.0
6	374	184	-0.22	0.0	-0.03	0.00	0.0	0.0
6	375	181	-2.45	0.00	0.11	-0.01	0.00	0.00
6	375	186	-2.45	0.00	0.01	-0.01	0.15	0.01
6	376	182	-2.45	0.00	0.11	0.01	0.00	0.00
6	376	185	-2.45	0.00	0.01	0.01	0.15	-0.01
6	377	183	-2.49	0.00	0.09	0.00	-0.01	0.00
6	377	210	-2.49	0.00	0.00	0.00	0.11	-0.01
6	378	184	-2.49	0.00	0.09	0.00	-0.01	0.00
6	378	211	-2.49	0.00	0.00	0.00	0.11	0.01
6	379	183	3.31	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00
6	379	209	3.25	0.00	-0.01	0.00	0.12	-0.01
6	380	184	3.30	0.00	0.09	0.00	0.01	0.00
6	380	212	3.25	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.01
6	397	185	-2.44	-0.01	-0.01	0.00	0.14	-0.01
6	397	9	-2.44	-0.01	-0.10	0.00	0.00	0.01
6	398	186	-2.44	0.01	-0.01	0.00	0.14	0.01
6	398	87	-2.44	0.01	-0.10	0.00	0.00	-0.01
6	399	187	3.22	0.00	-0.03	0.00	0.16	0.00
6	399	12	3.17	0.00	-0.12	0.00	-0.05	-0.01
6	400	188	3.22	0.00	-0.03	0.00	0.16	0.00
6	400	91	3.16	0.00	-0.12	0.00	-0.05	0.01
6	433	209	3.26	0.00	-0.01	0.00	0.12	-0.01
6	433	90	3.20	0.00	-0.10	0.00	-0.04	0.00
6	434	210	-2.49	-0.01	-0.01	0.00	0.11	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	434	75	-2.49	-0.01	-0.10	0.00	-0.01	0.01
6	435	211	-2.49	0.01	-0.01	0.00	0.11	0.01
6	435	3	-2.49	0.01	-0.10	0.00	-0.01	-0.01
6	436	212	3.25	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.01
6	436	11	3.20	0.00	-0.10	0.00	-0.04	0.00
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
7	1	1	-7.69	0.06	0.56	0.00	-0.29	0.04
7	1	17	-7.69	0.06	0.54	0.00	0.04	0.00
7	2	3	-16.24	-0.13	0.66	0.00	-0.53	-0.13
7	2	24	-16.24	-0.13	0.64	0.00	-0.14	-0.05
7	3	4	-16.64	0.10	0.32	0.00	0.05	0.06
7	3	31	-16.64	0.10	0.30	0.00	0.23	0.00
7	4	5	-17.07	0.10	0.33	0.00	0.07	0.06
7	4	38	-17.07	0.10	0.31	0.00	0.26	0.00
7	5	6	-17.22	0.11	0.32	0.00	0.10	0.06
7	5	45	-17.22	0.11	0.29	0.00	0.28	0.00
7	6	7	-17.11	0.10	0.31	0.00	0.07	0.06
7	6	52	-17.11	0.10	0.29	0.00	0.24	0.00
7	7	8	-16.74	0.11	0.41	0.00	0.04	0.06
7	7	59	-16.74	0.11	0.39	0.00	0.28	-0.01
7	8	9	-7.72	-0.10	0.63	0.01	-0.45	-0.08
7	8	66	-7.72	-0.10	0.61	0.01	-0.09	-0.02
7	12	12	25.31	-0.05	0.20	-0.03	-0.34	-0.06
7	12	146	25.27	-0.05	0.12	-0.03	0.08	0.06
7	13	13	24.99	-0.01	-0.09	-0.02	0.30	-0.02
7	13	149	24.97	-0.01	-0.18	-0.02	-0.04	0.00
7	14	14	24.45	0.00	-0.05	0.00	0.26	0.00
7	14	151	24.44	0.00	-0.13	0.00	0.04	0.00
7	15	10	24.26	0.01	-0.06	0.01	0.28	0.01
7	15	153	24.27	0.01	-0.14	0.01	0.04	-0.01
7	16	15	24.44	0.01	-0.08	0.01	0.26	0.01
7	16	155	24.46	0.01	-0.16	0.01	-0.03	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	17	16	24.88	-0.02	-0.04	0.02	0.30	-0.01
7	17	157	24.92	-0.02	-0.13	0.02	0.09	0.05
7	18	11	16.20	0.00	0.14	-0.01	-0.17	-0.03
7	18	159	16.25	0.00	0.05	-0.01	0.09	-0.02
7	19	12	16.40	0.01	0.13	0.01	-0.12	0.03
7	19	147	16.44	0.01	0.04	0.01	0.10	0.01
7	24	17	-7.69	0.06	0.54	0.00	0.04	0.00
7	24	18	-7.69	0.06	0.52	0.00	0.35	-0.03
7	25	18	-7.69	-0.06	-0.31	0.00	0.35	-0.03
7	25	19	-7.69	-0.06	-0.33	0.00	0.16	0.00
7	26	19	-7.69	-0.06	-0.33	0.00	0.16	0.00
7	26	20	-7.69	-0.06	-0.36	0.00	-0.05	0.04
7	27	20	-7.57	0.00	0.27	0.00	-0.05	0.03
7	27	21	-7.57	0.00	0.24	0.00	0.10	0.03
7	28	21	-7.57	0.00	0.24	0.00	0.10	0.03
7	28	22	-7.57	0.00	0.22	0.00	0.24	0.03
7	29	22	-7.57	0.10	-0.61	0.00	0.24	0.03
7	29	23	-7.57	0.10	-0.63	0.00	-0.12	-0.02
7	30	23	-7.57	0.10	-0.63	0.00	-0.12	-0.02
7	30	3	-7.57	0.10	-0.65	0.00	-0.50	-0.08
7	31	24	-16.24	-0.13	0.64	0.00	-0.14	-0.05
7	31	25	-16.24	-0.13	0.61	0.00	0.23	0.03
7	32	25	-16.24	-0.04	-0.21	0.00	0.23	0.03
7	32	26	-16.24	-0.04	-0.24	0.00	0.09	0.05
7	33	26	-16.24	-0.04	-0.24	0.00	0.09	0.05
7	33	27	-16.24	-0.04	-0.26	0.00	-0.05	0.07
7	34	27	-16.64	0.11	0.50	0.00	-0.05	0.07
7	34	28	-16.64	0.11	0.48	0.00	0.24	0.00
7	35	28	-16.64	0.11	0.48	0.00	0.24	0.00
7	35	29	-16.64	0.11	0.46	0.00	0.52	-0.07
7	36	29	-16.64	-0.11	-0.37	0.00	0.52	-0.07
7	36	30	-16.64	-0.11	-0.39	0.00	0.29	0.00
7	37	30	-16.64	-0.11	-0.39	0.00	0.29	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	37	4	-16.64	-0.11	-0.41	0.00	0.05	0.06
7	38	31	-16.64	0.10	0.30	0.00	0.23	0.00
7	38	32	-16.64	0.10	0.28	0.00	0.40	-0.06
7	39	32	-16.64	-0.11	-0.55	0.00	0.40	-0.06
7	39	33	-16.64	-0.11	-0.57	0.00	0.07	0.00
7	40	33	-16.64	-0.11	-0.57	0.00	0.07	0.00
7	40	34	-16.64	-0.11	-0.60	0.00	-0.28	0.07
7	41	34	-17.05	0.11	0.60	0.00	-0.28	0.06
7	41	35	-17.05	0.11	0.58	0.00	0.07	0.00
7	42	35	-17.05	0.11	0.58	0.00	0.07	0.00
7	42	36	-17.05	0.11	0.56	0.00	0.41	-0.06
7	43	36	-17.05	-0.11	-0.27	0.00	0.41	-0.06
7	43	37	-17.05	-0.11	-0.29	0.00	0.25	0.00
7	44	37	-17.05	-0.11	-0.29	0.00	0.25	0.00
7	44	5	-17.05	-0.11	-0.31	0.00	0.07	0.07
7	45	38	-17.07	0.10	0.31	0.00	0.26	0.00
7	45	39	-17.07	0.10	0.29	0.00	0.44	-0.06
7	46	39	-17.07	-0.11	-0.54	0.00	0.44	-0.06
7	46	40	-17.07	-0.11	-0.56	0.00	0.11	0.00
7	47	40	-17.07	-0.11	-0.56	0.00	0.11	0.00
7	47	41	-17.07	-0.11	-0.58	0.00	-0.23	0.07
7	48	41	-17.20	0.11	0.60	0.00	-0.23	0.06
7	48	42	-17.20	0.11	0.58	0.00	0.12	0.00
7	49	42	-17.20	0.11	0.58	0.00	0.12	0.00
7	49	43	-17.20	0.11	0.55	0.00	0.45	-0.06
7	50	43	-17.20	-0.11	-0.27	0.00	0.45	-0.06
7	50	44	-17.20	-0.11	-0.30	0.00	0.28	0.00
7	51	44	-17.20	-0.11	-0.30	0.00	0.28	0.00
7	51	6	-17.20	-0.11	-0.32	0.00	0.10	0.07
7	52	45	-17.22	0.11	0.29	0.00	0.28	0.00
7	52	46	-17.22	0.11	0.27	0.00	0.45	-0.06
7	53	46	-17.22	-0.11	-0.55	0.00	0.45	-0.06
7	53	47	-17.22	-0.11	-0.58	0.00	0.11	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	54	47	-17.22	-0.11	-0.58	0.00	0.11	0.00
7	54	48	-17.22	-0.11	-0.60	0.00	-0.23	0.07
7	55	48	-17.09	0.11	0.58	0.00	-0.23	0.06
7	55	49	-17.09	0.11	0.56	0.00	0.11	0.00
7	56	49	-17.09	0.11	0.56	0.00	0.11	0.00
7	56	50	-17.09	0.11	0.54	0.00	0.43	-0.06
7	57	50	-17.09	-0.11	-0.29	0.00	0.43	-0.06
7	57	51	-17.09	-0.11	-0.31	0.00	0.26	0.00
7	58	51	-17.09	-0.11	-0.31	0.00	0.26	0.00
7	58	7	-17.09	-0.11	-0.33	0.00	0.07	0.07
7	59	52	-17.11	0.10	0.29	0.00	0.24	0.00
7	59	53	-17.11	0.10	0.27	0.00	0.41	-0.06
7	60	53	-17.11	-0.11	-0.56	0.00	0.41	-0.06
7	60	54	-17.11	-0.11	-0.58	0.00	0.07	0.00
7	61	54	-17.11	-0.11	-0.58	0.00	0.07	0.00
7	61	55	-17.11	-0.11	-0.61	0.00	-0.29	0.07
7	62	55	-16.70	0.10	0.60	0.00	-0.29	0.06
7	62	56	-16.70	0.10	0.57	0.00	0.06	0.00
7	63	56	-16.70	0.10	0.57	0.00	0.06	0.00
7	63	57	-16.70	0.10	0.55	0.00	0.40	-0.06
7	64	57	-16.70	-0.11	-0.28	0.00	0.40	-0.06
7	64	58	-16.70	-0.11	-0.30	0.00	0.23	0.00
7	65	58	-16.70	-0.11	-0.30	0.00	0.23	0.00
7	65	8	-16.70	-0.11	-0.32	0.00	0.04	0.06
7	66	59	-16.74	0.11	0.39	0.00	0.28	-0.01
7	66	60	-16.74	0.11	0.37	0.00	0.50	-0.07
7	67	60	-16.74	-0.12	-0.46	0.00	0.50	-0.07
7	67	61	-16.74	-0.12	-0.48	0.00	0.22	0.00
7	68	61	-16.74	-0.12	-0.48	0.00	0.22	0.00
7	68	62	-16.74	-0.12	-0.51	0.00	-0.07	0.07
7	69	62	-16.36	0.03	0.25	0.00	-0.07	0.06
7	69	63	-16.36	0.03	0.23	0.00	0.07	0.04
7	70	63	-16.36	0.03	0.23	0.00	0.07	0.04

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	70	64	-16.36	0.03	0.21	0.00	0.20	0.03
7	71	64	-16.36	0.13	-0.62	0.00	0.20	0.03
7	71	65	-16.36	0.13	-0.64	0.00	-0.17	-0.05
7	72	65	-16.36	0.13	-0.64	0.00	-0.17	-0.05
7	72	9	-16.36	0.13	-0.66	0.00	-0.56	-0.13
7	73	66	-7.72	-0.10	0.61	0.01	-0.09	-0.02
7	73	67	-7.72	-0.10	0.59	0.01	0.27	0.03
7	74	67	-7.72	0.00	-0.24	0.01	0.27	0.03
7	74	68	-7.72	0.00	-0.26	0.01	0.12	0.03
7	75	68	-7.72	0.00	-0.26	0.01	0.12	0.03
7	75	69	-7.72	0.00	-0.29	0.01	-0.05	0.03
7	76	69	-7.82	0.06	0.36	0.00	-0.05	0.04
7	76	70	-7.82	0.06	0.34	0.00	0.16	0.00
7	77	70	-7.82	0.06	0.34	0.00	0.16	0.00
7	77	71	-7.82	0.06	0.32	0.00	0.36	-0.03
7	78	71	-7.82	-0.07	-0.51	0.00	0.36	-0.03
7	78	72	-7.82	-0.07	-0.53	0.00	0.05	0.01
7	79	72	-7.82	-0.07	-0.53	0.00	0.05	0.01
7	79	2	-7.82	-0.07	-0.55	0.00	-0.27	0.05
7	80	73	-7.77	-0.06	0.55	0.01	-0.29	-0.04
7	80	74	-7.77	-0.06	0.53	0.01	0.03	0.00
7	81	75	-16.35	0.13	0.67	0.00	-0.55	0.13
7	81	76	-16.35	0.13	0.65	0.00	-0.16	0.05
7	82	77	-16.70	-0.10	0.32	0.00	0.05	-0.06
7	82	78	-16.70	-0.10	0.30	0.00	0.23	0.00
7	83	79	-17.09	-0.10	0.33	0.00	0.07	-0.06
7	83	80	-17.09	-0.10	0.31	0.00	0.26	0.00
7	84	81	-17.20	-0.10	0.32	0.00	0.10	-0.06
7	84	82	-17.20	-0.10	0.30	0.00	0.28	0.00
7	85	83	-17.05	-0.10	0.33	0.00	0.08	-0.06
7	85	84	-17.05	-0.10	0.30	0.00	0.27	0.00
7	86	85	-16.56	-0.11	0.23	0.00	0.25	-0.06
7	86	86	-16.56	-0.11	0.21	0.00	0.38	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	87	87	-7.71	0.10	0.64	-0.02	-0.52	0.08
7	87	88	-7.71	0.10	0.62	-0.02	-0.15	0.02
7	91	91	25.33	0.05	0.18	0.04	-0.47	0.08
7	91	145	25.29	0.05	0.10	0.04	-0.11	-0.05
7	92	92	24.84	0.01	-0.17	0.01	0.53	0.01
7	92	150	24.82	0.01	-0.26	0.01	0.00	0.00
7	93	93	24.37	0.00	-0.05	0.00	0.26	-0.01
7	93	152	24.36	0.00	-0.13	0.00	0.05	0.00
7	94	89	24.27	-0.01	-0.06	0.00	0.28	-0.01
7	94	154	24.27	-0.01	-0.15	0.00	0.04	0.01
7	95	94	24.53	-0.01	-0.08	0.00	0.26	-0.01
7	95	156	24.54	-0.01	-0.17	0.00	-0.04	0.00
7	96	95	25.02	0.02	-0.04	-0.01	0.31	0.01
7	96	158	25.05	0.02	-0.13	-0.01	0.09	-0.05
7	97	90	16.34	0.00	0.14	0.01	-0.18	0.03
7	97	160	16.39	0.00	0.05	0.01	0.08	0.02
7	98	91	16.33	-0.01	0.14	-0.02	-0.20	-0.05
7	98	148	16.38	-0.01	0.05	-0.02	0.07	-0.02
7	103	74	-7.77	-0.06	0.53	0.01	0.03	0.00
7	103	97	-7.77	-0.06	0.51	0.01	0.34	0.03
7	104	97	-7.77	0.06	-0.32	0.01	0.34	0.03
7	104	98	-7.77	0.06	-0.34	0.01	0.15	0.00
7	105	98	-7.77	0.06	-0.34	0.01	0.15	0.00
7	105	99	-7.77	0.06	-0.36	0.01	-0.06	-0.04
7	106	99	-7.64	0.00	0.27	0.01	-0.06	-0.03
7	106	100	-7.64	0.00	0.24	0.01	0.09	-0.03
7	107	100	-7.64	0.00	0.24	0.01	0.09	-0.03
7	107	101	-7.64	0.00	0.22	0.01	0.23	-0.03
7	108	101	-7.64	-0.10	-0.61	0.01	0.23	-0.03
7	108	102	-7.64	-0.10	-0.63	0.01	-0.14	0.02
7	109	102	-7.64	-0.10	-0.63	0.01	-0.14	0.02
7	109	75	-7.64	-0.10	-0.65	0.01	-0.52	0.08
7	110	76	-16.35	0.13	0.65	0.00	-0.16	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	110	103	-16.35	0.13	0.63	0.00	0.22	-0.03
7	111	103	-16.35	0.04	-0.20	0.00	0.22	-0.03
7	111	104	-16.35	0.04	-0.22	0.00	0.09	-0.05
7	112	104	-16.35	0.04	-0.22	0.00	0.09	-0.05
7	112	105	-16.35	0.04	-0.24	0.00	-0.05	-0.07
7	113	105	-16.74	-0.11	0.50	0.00	-0.05	-0.07
7	113	106	-16.74	-0.11	0.48	0.00	0.24	0.00
7	114	106	-16.74	-0.11	0.48	0.00	0.24	0.00
7	114	107	-16.74	-0.11	0.45	0.00	0.52	0.07
7	115	107	-16.74	0.11	-0.37	0.00	0.52	0.07
7	115	108	-16.74	0.11	-0.40	0.00	0.29	0.00
7	116	108	-16.74	0.11	-0.40	0.00	0.29	0.00
7	116	77	-16.74	0.11	-0.42	0.00	0.05	-0.06
7	117	78	-16.70	-0.10	0.30	0.00	0.23	0.00
7	117	109	-16.70	-0.10	0.27	0.00	0.40	0.06
7	118	109	-16.70	0.11	-0.55	0.00	0.40	0.06
7	118	110	-16.70	0.11	-0.58	0.00	0.06	0.00
7	119	110	-16.70	0.11	-0.58	0.00	0.06	0.00
7	119	111	-16.70	0.11	-0.60	0.00	-0.29	-0.07
7	120	111	-17.11	-0.11	0.61	0.00	-0.29	-0.06
7	120	112	-17.11	-0.11	0.58	0.00	0.07	0.00
7	121	112	-17.11	-0.11	0.58	0.00	0.07	0.00
7	121	113	-17.11	-0.11	0.56	0.00	0.41	0.06
7	122	113	-17.11	0.11	-0.27	0.00	0.41	0.06
7	122	114	-17.11	0.11	-0.29	0.00	0.24	0.00
7	123	114	-17.11	0.11	-0.29	0.00	0.24	0.00
7	123	79	-17.11	0.11	-0.31	0.00	0.07	-0.07
7	124	80	-17.09	-0.10	0.31	0.00	0.26	0.00
7	124	115	-17.09	-0.10	0.29	0.00	0.43	0.06
7	125	115	-17.09	0.11	-0.54	0.00	0.43	0.06
7	125	116	-17.09	0.11	-0.56	0.00	0.11	0.00
7	126	116	-17.09	0.11	-0.56	0.00	0.11	0.00
7	126	117	-17.09	0.11	-0.58	0.00	-0.23	-0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	127	117	-17.22	-0.11	0.60	0.00	-0.23	-0.06
7	127	118	-17.22	-0.11	0.58	0.00	0.11	0.00
7	128	118	-17.22	-0.11	0.58	0.00	0.11	0.00
7	128	119	-17.22	-0.11	0.55	0.00	0.45	0.06
7	129	119	-17.22	0.11	-0.27	0.00	0.45	0.06
7	129	120	-17.22	0.11	-0.29	0.00	0.28	0.00
7	130	120	-17.22	0.11	-0.29	0.00	0.28	0.00
7	130	81	-17.22	0.11	-0.32	0.00	0.10	-0.07
7	131	82	-17.20	-0.10	0.30	0.00	0.28	0.00
7	131	121	-17.20	-0.10	0.27	0.00	0.45	0.06
7	132	121	-17.20	0.11	-0.55	0.00	0.45	0.06
7	132	122	-17.20	0.11	-0.58	0.00	0.11	0.00
7	133	122	-17.20	0.11	-0.58	0.00	0.11	0.00
7	133	123	-17.20	0.11	-0.60	0.00	-0.23	-0.07
7	134	123	-17.07	-0.11	0.59	0.00	-0.23	-0.06
7	134	124	-17.07	-0.11	0.57	0.00	0.11	0.00
7	135	124	-17.07	-0.11	0.57	0.00	0.11	0.00
7	135	125	-17.07	-0.11	0.55	0.00	0.44	0.06
7	136	125	-17.07	0.11	-0.28	0.00	0.44	0.06
7	136	126	-17.07	0.11	-0.30	0.00	0.27	0.00
7	137	126	-17.07	0.11	-0.30	0.00	0.27	0.00
7	137	83	-17.07	0.11	-0.32	0.00	0.08	-0.07
7	138	84	-17.05	-0.10	0.30	0.00	0.27	0.00
7	138	127	-17.05	-0.10	0.28	0.00	0.44	0.06
7	139	127	-17.05	0.11	-0.55	0.00	0.44	0.06
7	139	128	-17.05	0.11	-0.57	0.00	0.11	0.00
7	140	128	-17.05	0.11	-0.57	0.00	0.11	0.00
7	140	129	-17.05	0.11	-0.59	0.00	-0.23	-0.07
7	141	129	-16.56	-0.10	0.66	0.00	-0.23	-0.06
7	141	130	-16.56	-0.10	0.64	0.00	0.16	0.00
7	142	130	-16.56	-0.10	0.64	0.00	0.16	0.00
7	142	131	-16.56	-0.10	0.62	0.00	0.53	0.06
7	143	131	-16.56	0.10	-0.21	0.00	0.53	0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	143	132	-16.56	0.10	-0.23	0.00	0.40	0.00
7	144	132	-16.56	0.10	-0.23	0.00	0.40	0.00
7	144	85	-16.56	0.10	-0.26	0.00	0.25	-0.06
7	145	86	-16.56	-0.11	0.21	0.00	0.38	0.01
7	145	133	-16.56	-0.11	0.18	0.00	0.50	0.07
7	146	133	-16.56	0.12	-0.64	0.00	0.50	0.07
7	146	134	-16.56	0.12	-0.66	0.00	0.11	0.00
7	147	134	-16.56	0.12	-0.66	0.00	0.11	0.00
7	147	135	-16.56	0.12	-0.69	0.00	-0.29	-0.07
7	148	135	-16.35	-0.03	0.30	0.00	-0.29	-0.07
7	148	136	-16.35	-0.03	0.27	0.00	-0.13	-0.05
7	149	136	-16.35	-0.03	0.27	0.00	-0.13	-0.05
7	149	137	-16.35	-0.03	0.25	0.00	0.03	-0.03
7	150	137	-16.35	-0.13	-0.58	0.00	0.03	-0.03
7	150	138	-16.35	-0.13	-0.60	0.00	-0.32	0.05
7	151	138	-16.35	-0.13	-0.60	0.00	-0.32	0.05
7	151	87	-16.35	-0.13	-0.62	0.00	-0.68	0.13
7	152	88	-7.71	0.10	0.62	-0.02	-0.15	0.02
7	152	139	-7.71	0.10	0.60	-0.02	0.21	-0.03
7	153	139	-7.72	0.00	-0.23	-0.02	0.21	-0.03
7	153	140	-7.72	0.00	-0.25	-0.02	0.07	-0.03
7	154	140	-7.72	0.00	-0.25	-0.02	0.07	-0.03
7	154	141	-7.72	0.00	-0.27	-0.02	-0.09	-0.03
7	155	141	-7.80	-0.06	0.38	-0.01	-0.09	-0.04
7	155	142	-7.80	-0.06	0.36	-0.01	0.13	0.00
7	156	142	-7.80	-0.06	0.36	-0.01	0.13	0.00
7	156	143	-7.80	-0.06	0.34	-0.01	0.34	0.03
7	157	143	-7.80	0.08	-0.49	-0.01	0.34	0.03
7	157	144	-7.80	0.08	-0.51	-0.01	0.05	-0.01
7	158	144	-7.80	0.08	-0.51	-0.01	0.05	-0.01
7	158	96	-7.80	0.08	-0.53	-0.01	-0.26	-0.06
7	231	145	25.13	-0.03	0.31	0.02	-0.13	-0.06
7	231	92	25.10	-0.03	0.22	0.02	0.53	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	232	146	25.05	0.04	0.14	-0.03	0.07	0.07
7	232	13	25.02	0.04	0.05	-0.03	0.31	-0.03
7	233	147	17.27	0.02	0.11	0.01	0.10	0.01
7	233	2	17.33	0.02	0.02	0.01	0.28	-0.05
7	234	148	17.21	-0.03	0.12	-0.01	0.06	-0.02
7	234	96	17.26	-0.03	0.03	-0.01	0.28	0.06
7	235	149	24.54	0.00	0.17	-0.01	-0.04	0.00
7	235	14	24.52	0.00	0.08	-0.01	0.26	0.00
7	236	150	24.46	0.00	0.15	0.01	0.00	-0.01
7	236	93	24.44	0.00	0.07	0.01	0.26	0.00
7	237	151	24.28	0.00	0.15	0.00	0.04	0.00
7	237	10	24.28	0.00	0.06	0.00	0.28	0.00
7	238	152	24.26	0.00	0.14	0.00	0.04	-0.01
7	238	89	24.26	0.00	0.06	0.00	0.28	0.00
7	239	153	24.37	0.00	0.13	0.01	0.04	0.01
7	239	15	24.37	0.00	0.05	0.01	0.26	0.00
7	240	154	24.43	0.00	0.14	0.00	0.04	-0.01
7	240	94	24.44	0.00	0.05	0.00	0.26	0.00
7	241	155	24.84	0.01	0.18	0.01	-0.03	0.01
7	241	16	24.86	0.01	0.09	0.01	0.31	-0.02
7	242	156	24.97	-0.01	0.19	-0.01	-0.04	-0.01
7	242	95	25.00	-0.01	0.10	-0.01	0.31	0.02
7	243	157	25.13	0.05	-0.10	0.02	0.09	0.07
7	243	11	25.17	0.05	-0.19	0.02	-0.29	-0.06
7	244	158	25.30	-0.06	-0.11	-0.01	0.08	-0.07
7	244	90	25.34	-0.06	-0.19	-0.01	-0.31	0.07
7	245	159	17.07	-0.02	0.11	0.00	0.09	-0.02
7	245	1	17.13	-0.02	0.02	0.00	0.27	0.04
7	246	160	17.22	0.02	0.11	0.01	0.08	0.02
7	246	73	17.27	0.02	0.02	0.01	0.27	-0.05
7	369	96	-0.83	0.0	0.03	0.02	0.0	0.0
7	369	181	-0.83	0.0	-0.03	0.02	0.0	0.0
7	370	181	12.12	-0.01	0.16	-0.01	-0.01	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	370	188	12.07	-0.01	0.07	-0.01	0.32	-0.01
7	371	2	-0.84	0.0	0.03	-0.01	0.0	0.0
7	371	182	-0.84	0.0	-0.03	-0.01	0.0	0.0
7	372	182	12.17	0.01	0.17	0.01	-0.01	0.03
7	372	187	12.12	0.01	0.07	0.01	0.34	0.01
7	373	73	-0.85	0.0	0.03	0.02	0.0	0.0
7	373	183	-0.85	0.0	-0.03	0.02	0.0	0.0
7	374	1	-0.84	0.0	0.03	-0.02	0.0	0.0
7	374	184	-0.84	0.0	-0.03	-0.02	0.0	0.0
7	375	181	-9.26	0.00	0.11	-0.01	0.00	0.04
7	375	186	-9.26	0.00	0.02	-0.01	0.16	0.03
7	376	182	-9.30	0.00	0.12	0.01	0.00	-0.03
7	376	185	-9.30	0.00	0.03	0.01	0.19	-0.03
7	377	183	-9.33	0.00	0.05	0.01	0.00	-0.03
7	377	210	-9.33	0.00	-0.04	0.01	0.02	-0.03
7	378	184	-9.27	0.00	0.06	-0.01	0.00	0.02
7	378	211	-9.27	0.00	-0.03	-0.01	0.03	0.03
7	379	183	12.26	0.01	0.10	0.00	0.02	0.03
7	379	209	12.21	0.01	0.00	0.00	0.16	0.00
7	380	184	12.17	-0.01	0.10	0.00	0.02	-0.03
7	380	212	12.12	-0.01	0.00	0.00	0.17	0.00
7	397	185	-9.25	-0.03	-0.07	0.02	0.19	-0.02
7	397	9	-9.25	-0.03	-0.17	0.02	-0.11	0.05
7	398	186	-9.22	0.03	-0.08	-0.02	0.16	0.02
7	398	87	-9.22	0.03	-0.17	-0.02	-0.15	-0.04
7	399	187	12.16	0.02	-0.14	0.01	0.33	0.01
7	399	12	12.11	0.02	-0.23	0.01	-0.22	-0.06
7	400	188	12.10	-0.03	-0.15	-0.01	0.32	-0.01
7	400	91	12.04	-0.03	-0.25	-0.01	-0.27	0.07
7	433	209	12.17	0.02	-0.06	0.00	0.16	0.00
7	433	90	12.12	0.02	-0.15	0.00	-0.14	-0.06
7	434	210	-9.32	-0.03	0.02	0.01	0.02	-0.03
7	434	75	-9.32	-0.03	-0.07	0.01	-0.03	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	435	211	-9.26	0.03	0.03	-0.01	0.03	0.03
7	435	3	-9.26	0.03	-0.07	-0.01	-0.02	-0.05
7	436	212	12.08	-0.02	-0.05	0.00	0.17	0.00
7	436	11	12.03	-0.02	-0.15	0.00	-0.13	0.05
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
8	1	1	-2.91	0.10	-0.07	-0.03	-0.01	0.09
8	1	17	-2.91	0.10	-0.10	-0.03	-0.06	0.03
8	2	3	-7.27	-0.07	0.44	0.02	-0.80	-0.07
8	2	24	-7.27	-0.07	0.42	0.02	-0.55	-0.02
8	3	4	-7.95	0.05	-0.01	0.02	-0.17	0.03
8	3	31	-7.95	0.05	-0.03	0.02	-0.18	0.00
8	4	5	-9.44	0.05	0.05	0.02	-0.29	0.03
8	4	38	-9.44	0.05	0.03	0.02	-0.27	0.00
8	5	6	-11.29	0.07	0.38	0.02	0.25	0.04
8	5	45	-11.29	0.07	0.36	0.02	0.46	0.00
8	6	7	-12.85	0.08	0.31	0.02	0.36	0.05
8	6	52	-12.85	0.08	0.29	0.02	0.54	0.00
8	7	8	-13.73	0.09	0.32	0.02	0.20	0.05
8	7	59	-13.73	0.09	0.30	0.02	0.39	-0.01
8	8	9	-7.15	-0.07	0.63	-0.02	-0.04	-0.06
8	8	66	-7.15	-0.07	0.61	-0.02	0.33	-0.02
8	12	12	19.84	-0.03	0.01	-0.01	0.28	-0.02
8	12	146	19.81	-0.03	-0.08	-0.01	0.19	0.05
8	13	13	18.62	-0.01	0.09	0.00	0.29	-0.01
8	13	149	18.59	-0.01	0.00	0.00	0.39	0.01
8	14	14	16.87	0.00	0.05	0.01	0.41	0.01
8	14	151	16.86	0.00	-0.03	0.01	0.44	0.00
8	15	10	14.98	0.01	-0.21	0.02	0.26	0.01
8	15	153	14.98	0.01	-0.30	0.02	-0.35	-0.01
8	16	15	13.63	0.01	-0.11	0.02	-0.14	0.01
8	16	155	13.64	0.01	-0.19	0.02	-0.50	-0.01
8	17	16	12.76	-0.01	-0.02	0.03	0.04	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	17	157	12.79	-0.01	-0.11	0.03	-0.13	0.02
8	18	11	8.16	-0.01	0.02	-0.02	-0.30	-0.04
8	18	159	8.20	-0.01	-0.06	-0.02	-0.35	-0.01
8	19	12	13.13	0.00	0.14	-0.01	0.19	0.00
8	19	147	13.18	0.00	0.06	-0.01	0.46	0.01
8	24	17	-2.91	0.10	-0.10	-0.03	-0.06	0.03
8	24	18	-2.91	0.10	-0.12	-0.03	-0.13	-0.03
8	25	18	-2.91	-0.04	-0.20	-0.03	-0.13	-0.03
8	25	19	-2.91	-0.04	-0.22	-0.03	-0.25	0.00
8	26	19	-2.91	-0.04	-0.22	-0.03	-0.25	0.00
8	26	20	-2.91	-0.04	-0.24	-0.03	-0.39	0.02
8	27	20	-2.84	-0.01	0.04	-0.03	-0.38	0.01
8	27	21	-2.84	-0.01	0.02	-0.03	-0.36	0.02
8	28	21	-2.84	-0.01	0.02	-0.03	-0.36	0.02
8	28	22	-2.84	-0.01	0.00	-0.03	-0.36	0.02
8	29	22	-2.84	0.06	-0.08	-0.03	-0.36	0.02
8	29	23	-2.84	0.06	-0.10	-0.03	-0.41	-0.01
8	30	23	-2.84	0.06	-0.10	-0.03	-0.41	-0.01
8	30	3	-2.84	0.06	-0.12	-0.03	-0.48	-0.05
8	31	24	-7.27	-0.07	0.42	0.02	-0.55	-0.02
8	31	25	-7.27	-0.07	0.39	0.02	-0.31	0.02
8	32	25	-7.27	-0.01	0.31	0.02	-0.31	0.02
8	32	26	-7.27	-0.01	0.29	0.02	-0.13	0.02
8	33	26	-7.27	-0.01	0.29	0.02	-0.13	0.02
8	33	27	-7.27	-0.01	0.27	0.02	0.04	0.03
8	34	27	-7.95	0.05	-0.01	0.02	0.04	0.03
8	34	28	-7.95	0.05	-0.03	0.02	0.03	0.00
8	35	28	-7.95	0.05	-0.03	0.02	0.03	0.00
8	35	29	-7.95	0.05	-0.05	0.02	0.01	-0.03
8	36	29	-7.95	-0.05	-0.13	0.02	0.01	-0.03
8	36	30	-7.95	-0.05	-0.15	0.02	-0.08	0.00
8	37	30	-7.95	-0.05	-0.15	0.02	-0.08	0.00
8	37	4	-7.95	-0.05	-0.17	0.02	-0.17	0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	38	31	-7.95	0.05	-0.03	0.02	-0.18	0.00
8	38	32	-7.95	0.05	-0.05	0.02	-0.20	-0.03
8	39	32	-7.95	-0.05	-0.13	0.02	-0.20	-0.03
8	39	33	-7.95	-0.05	-0.15	0.02	-0.29	0.00
8	40	33	-7.95	-0.05	-0.15	0.02	-0.29	0.00
8	40	34	-7.95	-0.05	-0.17	0.02	-0.38	0.03
8	41	34	-9.44	0.05	0.12	0.02	-0.38	0.03
8	41	35	-9.44	0.05	0.10	0.02	-0.32	0.00
8	42	35	-9.44	0.05	0.10	0.02	-0.32	0.00
8	42	36	-9.44	0.05	0.08	0.02	-0.27	-0.03
8	43	36	-9.44	-0.05	0.00	0.02	-0.27	-0.03
8	43	37	-9.44	-0.05	-0.02	0.02	-0.27	0.00
8	44	37	-9.44	-0.05	-0.02	0.02	-0.27	0.00
8	44	5	-9.44	-0.05	-0.05	0.02	-0.29	0.03
8	45	38	-9.44	0.05	0.03	0.02	-0.27	0.00
8	45	39	-9.44	0.05	0.01	0.02	-0.25	-0.03
8	46	39	-9.44	-0.06	-0.07	0.02	-0.25	-0.03
8	46	40	-9.44	-0.06	-0.09	0.02	-0.30	0.00
8	47	40	-9.44	-0.06	-0.09	0.02	-0.30	0.00
8	47	41	-9.44	-0.06	-0.11	0.02	-0.36	0.04
8	48	41	-11.28	0.06	0.34	0.02	-0.36	0.03
8	48	42	-11.28	0.06	0.32	0.02	-0.17	0.00
8	49	42	-11.28	0.06	0.32	0.02	-0.17	0.00
8	49	43	-11.28	0.06	0.30	0.02	0.02	-0.04
8	50	43	-11.28	-0.07	0.22	0.02	0.02	-0.04
8	50	44	-11.28	-0.07	0.19	0.02	0.14	0.00
8	51	44	-11.28	-0.07	0.19	0.02	0.14	0.00
8	51	6	-11.28	-0.07	0.17	0.02	0.25	0.04
8	52	45	-11.29	0.07	0.36	0.02	0.46	0.00
8	52	46	-11.29	0.07	0.33	0.02	0.67	-0.05
8	53	46	-11.29	-0.08	-0.49	0.02	0.67	-0.05
8	53	47	-11.29	-0.08	-0.52	0.02	0.37	0.00
8	54	47	-11.29	-0.08	-0.52	0.02	0.37	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	54	48	-11.29	-0.08	-0.54	0.02	0.06	0.05
8	55	48	-12.84	0.08	0.59	0.02	0.06	0.05
8	55	49	-12.84	0.08	0.56	0.02	0.40	0.00
8	56	49	-12.84	0.08	0.56	0.02	0.40	0.00
8	56	50	-12.84	0.08	0.54	0.02	0.73	-0.05
8	57	50	-12.84	-0.08	-0.28	0.02	0.73	-0.05
8	57	51	-12.84	-0.08	-0.31	0.02	0.55	0.00
8	58	51	-12.84	-0.08	-0.31	0.02	0.55	0.00
8	58	7	-12.84	-0.08	-0.33	0.02	0.36	0.05
8	59	52	-12.85	0.08	0.29	0.02	0.54	0.00
8	59	53	-12.85	0.08	0.27	0.02	0.71	-0.05
8	60	53	-12.85	-0.09	-0.56	0.02	0.71	-0.05
8	60	54	-12.85	-0.09	-0.58	0.02	0.37	0.00
8	61	54	-12.85	-0.09	-0.58	0.02	0.37	0.00
8	61	55	-12.85	-0.09	-0.60	0.02	0.02	0.05
8	62	55	-13.71	0.09	0.53	0.02	0.02	0.05
8	62	56	-13.71	0.09	0.51	0.02	0.33	0.00
8	63	56	-13.71	0.09	0.51	0.02	0.33	0.00
8	63	57	-13.71	0.09	0.49	0.02	0.63	-0.05
8	64	57	-13.71	-0.09	-0.34	0.02	0.63	-0.05
8	64	58	-13.71	-0.09	-0.36	0.02	0.42	0.00
8	65	58	-13.71	-0.09	-0.36	0.02	0.42	0.00
8	65	8	-13.71	-0.09	-0.38	0.02	0.20	0.05
8	66	59	-13.73	0.09	0.30	0.02	0.39	-0.01
8	66	60	-13.73	0.09	0.28	0.02	0.56	-0.06
8	67	60	-13.73	-0.10	-0.55	0.02	0.56	-0.06
8	67	61	-13.73	-0.10	-0.57	0.02	0.23	0.00
8	68	61	-13.73	-0.10	-0.57	0.02	0.23	0.00
8	68	62	-13.73	-0.10	-0.59	0.02	-0.12	0.06
8	69	62	-13.89	0.04	0.59	0.02	-0.12	0.06
8	69	63	-13.89	0.04	0.57	0.02	0.23	0.04
8	70	63	-13.89	0.04	0.57	0.02	0.23	0.04
8	70	64	-13.89	0.04	0.55	0.02	0.56	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	71	64	-13.89	0.09	-0.28	0.02	0.56	0.01
8	71	65	-13.89	0.09	-0.30	0.02	0.38	-0.04
8	72	65	-13.89	0.09	-0.30	0.02	0.38	-0.04
8	72	9	-13.89	0.09	-0.32	0.02	0.20	-0.10
8	73	66	-7.15	-0.07	0.61	-0.02	0.33	-0.02
8	73	67	-7.15	-0.07	0.58	-0.02	0.68	0.02
8	74	67	-7.15	-0.01	-0.24	-0.02	0.68	0.02
8	74	68	-7.15	-0.01	-0.27	-0.02	0.53	0.03
8	75	68	-7.15	-0.01	-0.27	-0.02	0.53	0.03
8	75	69	-7.15	-0.01	-0.29	-0.02	0.37	0.03
8	76	69	-7.23	0.04	0.17	-0.01	0.37	0.03
8	76	70	-7.23	0.04	0.15	-0.01	0.47	0.01
8	77	70	-7.23	0.04	0.15	-0.01	0.47	0.01
8	77	71	-7.23	0.04	0.13	-0.01	0.55	-0.02
8	78	71	-7.23	0.01	-0.70	-0.01	0.55	-0.02
8	78	72	-7.23	0.01	-0.72	-0.01	0.13	-0.02
8	79	72	-7.23	0.01	-0.72	-0.01	0.13	-0.02
8	79	2	-7.23	0.01	-0.74	-0.01	-0.31	-0.03
8	80	73	-2.91	-0.10	-0.07	0.03	-0.01	-0.09
8	80	74	-2.91	-0.10	-0.10	0.03	-0.06	-0.03
8	81	75	-7.27	0.07	0.44	-0.02	-0.80	0.07
8	81	76	-7.27	0.07	0.42	-0.02	-0.55	0.02
8	82	77	-7.95	-0.05	-0.01	-0.02	-0.17	-0.03
8	82	78	-7.95	-0.05	-0.03	-0.02	-0.18	0.00
8	83	79	-9.44	-0.05	0.05	-0.02	-0.29	-0.03
8	83	80	-9.44	-0.05	0.03	-0.02	-0.27	0.00
8	84	81	-11.29	-0.07	0.38	-0.02	0.25	-0.04
8	84	82	-11.29	-0.07	0.36	-0.02	0.46	0.00
8	85	83	-12.84	-0.08	0.31	-0.02	0.36	-0.05
8	85	84	-12.84	-0.08	0.29	-0.02	0.54	0.00
8	86	85	-13.73	-0.09	0.32	-0.02	0.20	-0.05
8	86	86	-13.73	-0.09	0.30	-0.02	0.39	0.01
8	87	87	-7.15	0.07	0.63	0.02	-0.04	0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	87	88	-7.15	0.07	0.61	0.02	0.33	0.02
8	91	91	19.92	0.02	0.01	0.01	0.28	0.02
8	91	145	19.88	0.02	-0.08	0.01	0.19	-0.05
8	92	92	18.64	0.00	0.09	0.00	0.29	0.01
8	92	150	18.62	0.00	0.00	0.00	0.39	-0.01
8	93	93	16.86	0.00	0.05	-0.01	0.41	-0.01
8	93	152	16.85	0.00	-0.03	-0.01	0.44	0.00
8	94	89	14.98	-0.01	-0.21	-0.02	0.26	-0.01
8	94	154	14.98	-0.01	-0.30	-0.02	-0.35	0.01
8	95	94	13.63	-0.01	-0.11	-0.02	-0.14	-0.01
8	95	156	13.65	-0.01	-0.19	-0.02	-0.50	0.01
8	96	95	12.75	0.01	-0.02	-0.03	0.04	0.01
8	96	158	12.78	0.01	-0.11	-0.03	-0.13	-0.02
8	97	90	8.16	0.01	0.02	0.02	-0.30	0.04
8	97	160	8.21	0.01	-0.06	0.02	-0.35	0.01
8	98	91	13.13	0.00	0.14	0.01	0.19	0.00
8	98	148	13.18	0.00	0.06	0.01	0.46	-0.01
8	103	74	-2.91	-0.10	-0.10	0.03	-0.06	-0.03
8	103	97	-2.91	-0.10	-0.12	0.03	-0.13	0.03
8	104	97	-2.91	0.04	-0.20	0.03	-0.13	0.03
8	104	98	-2.91	0.04	-0.22	0.03	-0.25	0.00
8	105	98	-2.91	0.04	-0.22	0.03	-0.25	0.00
8	105	99	-2.91	0.04	-0.24	0.03	-0.39	-0.02
8	106	99	-2.84	0.01	0.04	0.03	-0.38	-0.01
8	106	100	-2.84	0.01	0.02	0.03	-0.36	-0.02
8	107	100	-2.84	0.01	0.02	0.03	-0.36	-0.02
8	107	101	-2.84	0.01	0.00	0.03	-0.36	-0.02
8	108	101	-2.84	-0.06	-0.08	0.03	-0.36	-0.02
8	108	102	-2.84	-0.06	-0.10	0.03	-0.41	0.01
8	109	102	-2.84	-0.06	-0.10	0.03	-0.41	0.01
8	109	75	-2.84	-0.06	-0.12	0.03	-0.48	0.05
8	110	76	-7.27	0.07	0.42	-0.02	-0.55	0.02
8	110	103	-7.27	0.07	0.39	-0.02	-0.31	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	111	103	-7.27	0.01	0.31	-0.02	-0.31	-0.02
8	111	104	-7.27	0.01	0.29	-0.02	-0.13	-0.02
8	112	104	-7.27	0.01	0.29	-0.02	-0.13	-0.02
8	112	105	-7.27	0.01	0.27	-0.02	0.04	-0.03
8	113	105	-7.95	-0.05	-0.01	-0.02	0.04	-0.03
8	113	106	-7.95	-0.05	-0.03	-0.02	0.03	0.00
8	114	106	-7.95	-0.05	-0.03	-0.02	0.03	0.00
8	114	107	-7.95	-0.05	-0.05	-0.02	0.01	0.03
8	115	107	-7.95	0.05	-0.13	-0.02	0.01	0.03
8	115	108	-7.95	0.05	-0.15	-0.02	-0.08	0.00
8	116	108	-7.95	0.05	-0.15	-0.02	-0.08	0.00
8	116	77	-7.95	0.05	-0.17	-0.02	-0.17	-0.03
8	117	78	-7.95	-0.05	-0.03	-0.02	-0.18	0.00
8	117	109	-7.95	-0.05	-0.05	-0.02	-0.20	0.03
8	118	109	-7.95	0.05	-0.13	-0.02	-0.20	0.03
8	118	110	-7.95	0.05	-0.15	-0.02	-0.29	0.00
8	119	110	-7.95	0.05	-0.15	-0.02	-0.29	0.00
8	119	111	-7.95	0.05	-0.17	-0.02	-0.38	-0.03
8	120	111	-9.44	-0.05	0.12	-0.02	-0.38	-0.03
8	120	112	-9.44	-0.05	0.10	-0.02	-0.32	0.00
8	121	112	-9.44	-0.05	0.10	-0.02	-0.32	0.00
8	121	113	-9.44	-0.05	0.08	-0.02	-0.27	0.03
8	122	113	-9.44	0.05	0.00	-0.02	-0.27	0.03
8	122	114	-9.44	0.05	-0.02	-0.02	-0.27	0.00
8	123	114	-9.44	0.05	-0.02	-0.02	-0.27	0.00
8	123	79	-9.44	0.05	-0.05	-0.02	-0.29	-0.03
8	124	80	-9.44	-0.05	0.03	-0.02	-0.27	0.00
8	124	115	-9.44	-0.05	0.01	-0.02	-0.25	0.03
8	125	115	-9.44	0.06	-0.07	-0.02	-0.25	0.03
8	125	116	-9.44	0.06	-0.09	-0.02	-0.30	0.00
8	126	116	-9.44	0.06	-0.09	-0.02	-0.30	0.00
8	126	117	-9.44	0.06	-0.11	-0.02	-0.36	-0.04
8	127	117	-11.28	-0.06	0.34	-0.02	-0.36	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	127	118	-11.28	-0.06	0.32	-0.02	-0.17	0.00
8	128	118	-11.28	-0.06	0.32	-0.02	-0.17	0.00
8	128	119	-11.28	-0.06	0.30	-0.02	0.02	0.04
8	129	119	-11.28	0.07	0.22	-0.02	0.02	0.04
8	129	120	-11.28	0.07	0.19	-0.02	0.14	0.00
8	130	120	-11.28	0.07	0.19	-0.02	0.14	0.00
8	130	81	-11.28	0.07	0.17	-0.02	0.25	-0.04
8	131	82	-11.29	-0.07	0.36	-0.02	0.46	0.00
8	131	121	-11.29	-0.07	0.33	-0.02	0.67	0.05
8	132	121	-11.29	0.08	-0.49	-0.02	0.67	0.05
8	132	122	-11.29	0.08	-0.52	-0.02	0.37	0.00
8	133	122	-11.29	0.08	-0.52	-0.02	0.37	0.00
8	133	123	-11.29	0.08	-0.54	-0.02	0.06	-0.05
8	134	123	-12.84	-0.08	0.59	-0.02	0.06	-0.05
8	134	124	-12.84	-0.08	0.56	-0.02	0.40	0.00
8	135	124	-12.84	-0.08	0.56	-0.02	0.40	0.00
8	135	125	-12.84	-0.08	0.54	-0.02	0.73	0.05
8	136	125	-12.84	0.08	-0.28	-0.02	0.73	0.05
8	136	126	-12.84	0.08	-0.31	-0.02	0.55	0.00
8	137	126	-12.84	0.08	-0.31	-0.02	0.55	0.00
8	137	83	-12.84	0.08	-0.33	-0.02	0.36	-0.05
8	138	84	-12.84	-0.08	0.29	-0.02	0.54	0.00
8	138	127	-12.84	-0.08	0.27	-0.02	0.71	0.05
8	139	127	-12.84	0.09	-0.56	-0.02	0.71	0.05
8	139	128	-12.84	0.09	-0.58	-0.02	0.37	0.00
8	140	128	-12.84	0.09	-0.58	-0.02	0.37	0.00
8	140	129	-12.84	0.09	-0.60	-0.02	0.02	-0.05
8	141	129	-13.71	-0.09	0.53	-0.02	0.02	-0.05
8	141	130	-13.71	-0.09	0.51	-0.02	0.33	0.00
8	142	130	-13.71	-0.09	0.51	-0.02	0.33	0.00
8	142	131	-13.71	-0.09	0.49	-0.02	0.63	0.05
8	143	131	-13.71	0.09	-0.34	-0.02	0.63	0.05
8	143	132	-13.71	0.09	-0.36	-0.02	0.42	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	144	132	-13.71	0.09	-0.36	-0.02	0.42	0.00
8	144	85	-13.71	0.09	-0.38	-0.02	0.20	-0.05
8	145	86	-13.73	-0.09	0.30	-0.02	0.39	0.01
8	145	133	-13.73	-0.09	0.28	-0.02	0.56	0.06
8	146	133	-13.73	0.10	-0.55	-0.02	0.56	0.06
8	146	134	-13.73	0.10	-0.57	-0.02	0.23	0.00
8	147	134	-13.73	0.10	-0.57	-0.02	0.23	0.00
8	147	135	-13.73	0.10	-0.59	-0.02	-0.12	-0.06
8	148	135	-13.89	-0.04	0.59	-0.02	-0.12	-0.06
8	148	136	-13.89	-0.04	0.57	-0.02	0.23	-0.04
8	149	136	-13.89	-0.04	0.57	-0.02	0.23	-0.04
8	149	137	-13.89	-0.04	0.55	-0.02	0.56	-0.01
8	150	137	-13.89	-0.09	-0.28	-0.02	0.56	-0.01
8	150	138	-13.89	-0.09	-0.30	-0.02	0.39	0.04
8	151	138	-13.89	-0.09	-0.30	-0.02	0.39	0.04
8	151	87	-13.89	-0.09	-0.32	-0.02	0.20	0.10
8	152	88	-7.15	0.07	0.61	0.02	0.33	0.02
8	152	139	-7.15	0.07	0.58	0.02	0.68	-0.02
8	153	139	-7.15	0.01	-0.24	0.02	0.68	-0.02
8	153	140	-7.15	0.01	-0.27	0.02	0.53	-0.03
8	154	140	-7.15	0.01	-0.27	0.02	0.53	-0.03
8	154	141	-7.15	0.01	-0.29	0.02	0.37	-0.03
8	155	141	-7.23	-0.04	0.17	0.01	0.37	-0.03
8	155	142	-7.23	-0.04	0.15	0.01	0.47	-0.01
8	156	142	-7.23	-0.04	0.15	0.01	0.47	-0.01
8	156	143	-7.23	-0.04	0.13	0.01	0.55	0.02
8	157	143	-7.23	-0.01	-0.70	0.01	0.55	0.02
8	157	144	-7.23	-0.01	-0.72	0.01	0.13	0.02
8	158	144	-7.23	-0.01	-0.72	0.01	0.13	0.02
8	158	96	-7.23	-0.01	-0.74	0.01	-0.31	0.03
8	231	145	19.73	-0.02	0.09	0.01	0.19	-0.05
8	231	92	19.70	-0.02	0.00	0.01	0.29	0.01
8	232	146	19.70	0.03	0.09	-0.01	0.19	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	232	13	19.67	0.03	0.00	-0.01	0.29	-0.01
8	233	147	13.94	0.00	-0.04	-0.02	0.46	0.01
8	233	2	14.00	0.00	-0.12	-0.02	0.23	0.02
8	234	148	13.94	0.00	-0.04	0.02	0.46	-0.01
8	234	96	14.00	0.00	-0.12	0.02	0.23	-0.02
8	235	149	18.24	0.00	0.05	0.01	0.39	0.01
8	235	14	18.22	0.00	-0.03	0.01	0.41	0.00
8	236	150	18.26	0.00	0.05	-0.01	0.39	-0.01
8	236	93	18.24	0.00	-0.04	-0.01	0.41	0.00
8	237	151	16.74	0.00	-0.03	0.02	0.44	0.01
8	237	10	16.74	0.00	-0.12	0.02	0.26	0.00
8	238	152	16.74	0.00	-0.03	-0.02	0.44	-0.01
8	238	89	16.74	0.00	-0.12	-0.02	0.26	0.00
8	239	153	15.03	0.00	0.13	0.02	-0.35	0.00
8	239	15	15.04	0.00	0.05	0.02	-0.14	0.00
8	240	154	15.03	0.00	0.13	-0.02	-0.35	0.00
8	240	94	15.04	0.00	0.05	-0.02	-0.14	0.00
8	241	155	13.79	0.01	0.27	0.02	-0.51	0.00
8	241	16	13.82	0.01	0.18	0.02	0.05	-0.02
8	242	156	13.80	-0.01	0.27	-0.02	-0.51	0.00
8	242	95	13.82	-0.01	0.18	-0.02	0.05	0.02
8	243	157	12.92	0.04	-0.15	0.04	-0.14	0.03
8	243	11	12.96	0.04	-0.24	0.04	-0.64	-0.06
8	244	158	12.91	-0.04	-0.15	-0.04	-0.14	-0.03
8	244	90	12.95	-0.04	-0.24	-0.04	-0.64	0.06
8	245	159	8.47	-0.04	0.21	-0.02	-0.36	-0.02
8	245	1	8.53	-0.04	0.12	-0.02	0.11	0.10
8	246	160	8.47	0.04	0.21	0.02	-0.36	0.02
8	246	73	8.53	0.04	0.12	0.02	0.11	-0.10
8	369	96	-0.58	0.0	0.03	-0.08	0.0	0.0
8	369	181	-0.58	0.0	-0.03	-0.08	0.0	0.0
8	370	181	9.31	0.01	0.17	0.02	0.04	0.03
8	370	188	9.26	0.01	0.08	0.02	0.41	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	371	2	-0.58	0.0	0.03	0.08	0.0	0.0
8	371	182	-0.58	0.0	-0.03	0.08	0.0	0.0
8	372	182	9.31	-0.01	0.17	-0.02	0.04	-0.03
8	372	187	9.26	-0.01	0.08	-0.02	0.41	0.01
8	373	73	-0.50	0.0	0.03	-0.09	0.0	0.0
8	373	183	-0.50	0.0	-0.03	-0.09	0.0	0.0
8	374	1	-0.50	0.0	0.03	0.09	0.0	0.0
8	374	184	-0.50	0.0	-0.03	0.09	0.0	0.0
8	375	181	-7.24	-0.03	0.16	0.02	0.03	-0.04
8	375	186	-7.24	-0.03	0.07	0.02	0.32	0.04
8	376	182	-7.24	0.03	0.16	-0.02	0.03	0.04
8	376	185	-7.24	0.03	0.07	-0.02	0.32	-0.04
8	377	183	-4.74	-0.03	0.02	0.05	-0.04	-0.07
8	377	210	-4.74	-0.03	-0.07	0.05	-0.10	0.00
8	378	184	-4.74	0.03	0.02	-0.05	-0.04	0.07
8	378	211	-4.74	0.03	-0.07	-0.05	-0.10	0.00
8	379	183	6.43	0.03	0.06	0.02	-0.05	0.07
8	379	209	6.37	0.03	-0.04	0.02	-0.02	-0.01
8	380	184	6.43	-0.03	0.06	-0.02	-0.05	-0.07
8	380	212	6.37	-0.03	-0.04	-0.02	-0.02	0.01
8	397	185	-7.20	-0.03	0.01	-0.03	0.32	-0.03
8	397	9	-7.20	-0.03	-0.08	-0.03	0.24	0.04
8	398	186	-7.20	0.03	0.01	0.03	0.32	0.03
8	398	87	-7.20	0.03	-0.08	0.03	0.24	-0.04
8	399	187	9.30	0.00	-0.06	-0.02	0.41	0.01
8	399	12	9.25	0.00	-0.16	-0.02	0.09	0.00
8	400	188	9.30	0.00	-0.06	0.02	0.41	-0.01
8	400	91	9.25	0.00	-0.16	0.02	0.09	0.00
8	433	209	6.36	0.02	-0.07	0.03	-0.03	0.00
8	433	90	6.30	0.02	-0.16	0.03	-0.36	-0.07
8	434	210	-4.74	-0.01	-0.04	0.05	-0.11	0.00
8	434	75	-4.74	-0.01	-0.13	0.05	-0.32	0.02
8	435	211	-4.74	0.01	-0.04	-0.05	-0.11	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	435	3	-4.74	0.01	-0.13	-0.05	-0.32	-0.02
8	436	212	6.36	-0.02	-0.07	-0.03	-0.03	0.00
8	436	11	6.30	-0.02	-0.16	-0.03	-0.36	0.07
Nombre del caso			ELS 3 VIENTO					
9	1	1	2.46	0.25	0.01	0.04	0.06	-0.03
9	1	17	2.46	0.21	-0.01	0.04	0.05	-0.16
9	2	3	-12.58	0.36	0.33	0.01	-0.54	-0.01
9	2	24	-12.58	0.32	0.31	0.01	-0.35	-0.22
9	3	4	-16.99	0.33	0.03	0.01	0.09	0.12
9	3	31	-16.99	0.29	0.01	0.01	0.10	-0.06
9	4	5	-19.93	0.21	0.04	0.01	0.16	0.04
9	4	38	-19.93	0.16	0.02	0.01	0.17	-0.07
9	5	6	-20.71	0.14	0.02	0.01	0.21	0.00
9	5	45	-20.71	0.10	0.00	0.01	0.21	-0.07
9	6	7	-18.93	0.22	0.00	0.01	0.16	0.03
9	6	52	-18.93	0.18	-0.03	0.01	0.15	-0.09
9	7	8	-15.25	0.32	0.06	0.01	0.08	0.10
9	7	59	-15.25	0.28	0.04	0.01	0.11	-0.08
9	8	9	-2.47	0.52	0.18	0.02	-0.45	0.16
9	8	66	-2.47	0.48	0.16	0.02	-0.34	-0.14
9	12	12	11.44	-0.04	0.30	-0.04	-0.65	0.10
9	12	146	11.40	0.20	0.22	-0.04	0.03	-0.11
9	13	13	6.70	-0.13	-0.01	0.07	0.15	-0.05
9	13	149	6.68	0.10	-0.10	0.07	0.01	-0.02
9	14	14	3.73	-0.11	0.05	0.07	0.14	0.00
9	14	151	3.72	0.11	-0.04	0.07	0.15	0.01
9	15	10	3.02	-0.11	0.02	0.00	0.18	0.01
9	15	153	3.02	0.12	-0.06	0.00	0.13	0.00
9	16	15	4.74	-0.11	-0.02	-0.07	0.15	-0.01
9	16	155	4.76	0.12	-0.11	-0.07	0.00	-0.03
9	17	16	8.43	-0.10	-0.01	-0.06	0.16	-0.06
9	17	157	8.46	0.14	-0.09	-0.06	0.03	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	18	11	3.74	-0.19	0.11	0.02	-0.43	0.08
9	18	159	3.80	0.06	0.03	0.02	-0.23	0.25
9	19	12	3.87	0.18	0.05	0.02	-0.29	-0.08
9	19	147	3.93	-0.07	-0.03	0.02	-0.27	-0.23
9	24	17	2.46	0.21	-0.01	0.04	0.05	-0.16
9	24	18	2.46	0.17	-0.04	0.04	0.04	-0.27
9	25	18	2.45	-0.57	-0.12	0.04	0.04	-0.27
9	25	19	2.45	-0.61	-0.14	0.04	-0.04	0.08
9	26	19	2.45	-0.61	-0.14	0.04	-0.04	0.08
9	26	20	2.45	-0.65	-0.16	0.04	-0.12	0.45
9	27	20	-2.32	0.78	-0.17	0.04	-0.11	0.45
9	27	21	-2.32	0.74	-0.19	0.04	-0.22	0.00
9	28	21	-2.32	0.74	-0.19	0.04	-0.22	0.00
9	28	22	-2.32	0.70	-0.21	0.04	-0.34	-0.43
9	29	22	-2.32	-0.49	-0.29	0.04	-0.34	-0.43
9	29	23	-2.32	-0.53	-0.31	0.04	-0.52	-0.13
9	30	23	-2.32	-0.53	-0.31	0.04	-0.52	-0.13
9	30	3	-2.32	-0.57	-0.33	0.04	-0.71	0.20
9	31	24	-12.58	0.32	0.31	0.01	-0.35	-0.22
9	31	25	-12.58	0.28	0.29	0.01	-0.18	-0.39
9	32	25	-12.58	-0.47	0.21	0.01	-0.18	-0.39
9	32	26	-12.58	-0.51	0.19	0.01	-0.06	-0.10
9	33	26	-12.58	-0.51	0.19	0.01	-0.06	-0.10
9	33	27	-12.58	-0.55	0.16	0.01	0.04	0.21
9	34	27	-15.26	0.42	0.10	0.01	0.04	0.21
9	34	28	-15.26	0.38	0.08	0.01	0.10	-0.02
9	35	28	-15.26	0.38	0.08	0.01	0.10	-0.02
9	35	29	-15.26	0.34	0.06	0.01	0.14	-0.24
9	36	29	-15.26	-0.26	-0.02	0.01	0.14	-0.24
9	36	30	-15.26	-0.30	-0.04	0.01	0.12	-0.07
9	37	30	-15.26	-0.30	-0.04	0.01	0.12	-0.07
9	37	4	-15.26	-0.34	-0.07	0.01	0.09	0.12
9	38	31	-16.99	0.29	0.01	0.01	0.10	-0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	38	32	-16.99	0.25	-0.02	0.01	0.09	-0.22
9	39	32	-16.99	-0.22	-0.10	0.01	0.09	-0.22
9	39	33	-16.99	-0.26	-0.12	0.01	0.03	-0.08
9	40	33	-16.99	-0.26	-0.12	0.01	0.03	-0.08
9	40	34	-16.99	-0.30	-0.14	0.01	-0.05	0.09
9	41	34	-18.93	0.27	0.17	0.01	-0.05	0.09
9	41	35	-18.93	0.23	0.15	0.01	0.05	-0.06
9	42	35	-18.93	0.23	0.15	0.01	0.05	-0.06
9	42	36	-18.93	0.19	0.13	0.01	0.13	-0.19
9	43	36	-18.93	-0.15	0.05	0.01	0.13	-0.19
9	43	37	-18.93	-0.19	0.02	0.01	0.15	-0.09
9	44	37	-18.93	-0.19	0.02	0.01	0.15	-0.09
9	44	5	-18.93	-0.23	0.00	0.01	0.16	0.04
9	45	38	-19.93	0.16	0.02	0.01	0.17	-0.07
9	45	39	-19.93	0.12	0.00	0.01	0.18	-0.15
9	46	39	-19.93	-0.09	-0.08	0.01	0.18	-0.15
9	46	40	-19.93	-0.13	-0.11	0.01	0.12	-0.09
9	47	40	-19.93	-0.13	-0.11	0.01	0.12	-0.09
9	47	41	-19.93	-0.17	-0.13	0.01	0.05	0.00
9	48	41	-20.71	0.15	0.15	0.01	0.05	0.01
9	48	42	-20.71	0.11	0.13	0.01	0.13	-0.07
9	49	42	-20.71	0.11	0.13	0.01	0.13	-0.07
9	49	43	-20.71	0.07	0.10	0.01	0.20	-0.12
9	50	43	-20.71	-0.06	0.02	0.01	0.20	-0.12
9	50	44	-20.71	-0.10	0.00	0.01	0.21	-0.07
9	51	44	-20.71	-0.10	0.00	0.01	0.21	-0.07
9	51	6	-20.71	-0.14	-0.02	0.01	0.21	0.00
9	52	45	-20.71	0.10	0.00	0.01	0.21	-0.07
9	52	46	-20.71	0.06	-0.02	0.01	0.21	-0.12
9	53	46	-20.71	-0.06	-0.10	0.01	0.21	-0.12
9	53	47	-20.71	-0.11	-0.12	0.01	0.14	-0.07
9	54	47	-20.71	-0.11	-0.12	0.01	0.14	-0.07
9	54	48	-20.71	-0.15	-0.14	0.01	0.06	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	55	48	-19.93	0.17	0.13	0.01	0.06	0.00
9	55	49	-19.93	0.13	0.10	0.01	0.13	-0.09
9	56	49	-19.93	0.13	0.10	0.01	0.13	-0.09
9	56	50	-19.93	0.09	0.08	0.01	0.18	-0.15
9	57	50	-19.93	-0.12	0.00	0.01	0.18	-0.15
9	57	51	-19.93	-0.16	-0.02	0.01	0.18	-0.07
9	58	51	-19.93	-0.16	-0.02	0.01	0.18	-0.07
9	58	7	-19.93	-0.21	-0.04	0.01	0.16	0.04
9	59	52	-18.93	0.18	-0.03	0.01	0.15	-0.09
9	59	53	-18.93	0.14	-0.05	0.01	0.13	-0.18
9	60	53	-18.93	-0.19	-0.13	0.01	0.13	-0.18
9	60	54	-18.93	-0.23	-0.15	0.01	0.05	-0.06
9	61	54	-18.93	-0.23	-0.15	0.01	0.05	-0.06
9	61	55	-18.93	-0.27	-0.17	0.01	-0.05	0.09
9	62	55	-16.98	0.29	0.14	0.01	-0.05	0.08
9	62	56	-16.98	0.25	0.12	0.01	0.03	-0.08
9	63	56	-16.98	0.25	0.12	0.01	0.03	-0.08
9	63	57	-16.98	0.21	0.09	0.01	0.09	-0.22
9	64	57	-16.98	-0.24	0.01	0.01	0.09	-0.22
9	64	58	-16.98	-0.29	-0.01	0.01	0.09	-0.06
9	65	58	-16.98	-0.29	-0.01	0.01	0.09	-0.06
9	65	8	-16.98	-0.33	-0.03	0.01	0.08	0.12
9	66	59	-15.25	0.28	0.04	0.01	0.11	-0.08
9	66	60	-15.25	0.24	0.02	0.01	0.13	-0.23
9	67	60	-15.24	-0.34	-0.06	0.01	0.13	-0.23
9	67	61	-15.24	-0.38	-0.09	0.01	0.08	-0.02
9	68	61	-15.24	-0.38	-0.09	0.01	0.08	-0.02
9	68	62	-15.24	-0.42	-0.11	0.01	0.03	0.22
9	69	62	-12.57	0.52	-0.19	0.01	0.03	0.19
9	69	63	-12.57	0.48	-0.21	0.01	-0.09	-0.11
9	70	63	-12.57	0.48	-0.21	0.01	-0.09	-0.11
9	70	64	-12.57	0.44	-0.23	0.01	-0.22	-0.38
9	71	64	-12.56	-0.28	-0.31	0.01	-0.22	-0.38

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	71	65	-12.56	-0.32	-0.33	0.01	-0.41	-0.20
9	72	65	-12.56	-0.32	-0.33	0.01	-0.41	-0.20
9	72	9	-12.56	-0.36	-0.35	0.01	-0.61	0.00
9	73	66	-2.47	0.48	0.16	0.02	-0.34	-0.14
9	73	67	-2.47	0.44	0.14	0.02	-0.26	-0.41
9	74	67	-2.47	-0.69	0.06	0.02	-0.26	-0.41
9	74	68	-2.47	-0.73	0.04	0.02	-0.23	0.01
9	75	68	-2.47	-0.73	0.04	0.02	-0.23	0.01
9	75	69	-2.47	-0.77	0.01	0.02	-0.21	0.46
9	76	69	2.37	0.61	0.21	-0.09	-0.22	0.41
9	76	70	2.37	0.57	0.18	-0.09	-0.11	0.06
9	77	70	2.37	0.57	0.18	-0.09	-0.11	0.06
9	77	71	2.37	0.53	0.16	-0.09	0.00	-0.27
9	78	71	2.38	-0.15	0.08	-0.09	0.00	-0.27
9	78	72	2.38	-0.19	0.06	-0.09	0.04	-0.17
9	79	72	2.38	-0.19	0.06	-0.09	0.04	-0.17
9	79	2	2.38	-0.23	0.04	-0.09	0.07	-0.05
9	80	73	-2.77	-0.09	0.26	0.05	-0.18	-0.03
9	80	74	-2.77	-0.15	0.24	0.05	-0.03	0.05
9	81	75	5.15	-0.35	-0.21	0.01	0.59	-0.44
9	81	76	5.15	-0.41	-0.23	0.01	0.46	-0.22
9	82	77	8.61	-0.12	0.11	0.01	-0.08	-0.16
9	82	78	8.61	-0.17	0.08	0.01	-0.03	-0.08
9	83	79	10.67	0.00	0.09	0.01	-0.11	-0.10
9	83	80	10.67	-0.06	0.06	0.01	-0.07	-0.09
9	84	81	11.03	0.07	0.09	0.01	-0.14	-0.04
9	84	82	11.03	0.01	0.07	0.01	-0.09	-0.07
9	85	83	10.07	-0.05	0.12	0.01	-0.12	-0.11
9	85	84	10.07	-0.10	0.10	0.01	-0.05	-0.07
9	86	85	7.22	-0.19	0.08	0.01	-0.08	-0.18
9	86	86	7.22	-0.25	0.06	0.01	-0.04	-0.05
9	87	87	1.26	-0.50	0.02	0.01	0.50	-0.39
9	87	88	1.26	-0.56	0.00	0.01	0.51	-0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	91	91	2.25	-0.03	-0.25	0.00	0.69	0.10
9	91	145	2.22	0.21	-0.34	0.00	-0.07	-0.14
9	92	92	6.66	-0.12	0.06	0.08	-0.11	-0.05
9	92	150	6.64	0.11	-0.02	0.08	-0.06	-0.03
9	93	93	9.28	-0.12	0.01	0.07	-0.07	-0.01
9	93	152	9.28	0.11	-0.08	0.07	-0.15	0.00
9	94	89	9.90	-0.11	0.03	-0.01	-0.09	0.00
9	94	154	9.91	0.11	-0.06	-0.01	-0.13	0.00
9	95	94	8.34	-0.11	0.06	-0.08	-0.08	-0.02
9	95	156	8.35	0.12	-0.03	-0.08	-0.04	-0.03
9	96	95	5.11	-0.09	0.06	-0.07	-0.11	-0.06
9	96	158	5.13	0.15	-0.03	-0.07	-0.07	-0.12
9	97	90	5.38	-0.21	-0.05	0.03	0.56	0.07
9	97	160	5.42	0.04	-0.15	0.03	0.29	0.30
9	98	91	5.33	0.20	0.01	0.01	0.43	-0.08
9	98	148	5.37	-0.05	-0.08	0.01	0.34	-0.28
9	103	74	-2.77	-0.15	0.24	0.05	-0.03	0.05
9	103	97	-2.77	-0.21	0.22	0.05	0.11	0.15
9	104	97	-2.77	0.49	0.14	0.05	0.11	0.15
9	104	98	-2.77	0.43	0.12	0.05	0.18	-0.12
9	105	98	-2.77	0.43	0.12	0.05	0.18	-0.12
9	105	99	-2.77	0.37	0.09	0.05	0.25	-0.36
9	106	99	1.30	-0.41	0.31	0.05	0.23	-0.30
9	106	100	1.30	-0.47	0.29	0.05	0.41	-0.04
9	107	100	1.30	-0.47	0.29	0.05	0.41	-0.04
9	107	101	1.30	-0.52	0.27	0.05	0.58	0.25
9	108	101	1.30	0.61	0.19	0.05	0.58	0.25
9	108	102	1.30	0.55	0.17	0.05	0.68	-0.09
9	109	102	1.30	0.55	0.17	0.05	0.68	-0.09
9	109	75	1.30	0.50	0.15	0.05	0.77	-0.40
9	110	76	5.15	-0.41	-0.23	0.01	0.46	-0.22
9	110	103	5.15	-0.46	-0.25	0.01	0.32	0.04
9	111	103	5.15	0.25	-0.33	0.01	0.32	0.04

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	111	104	5.15	0.19	-0.35	0.01	0.11	-0.09
9	112	104	5.15	0.19	-0.35	0.01	0.11	-0.09
9	112	105	5.15	0.13	-0.37	0.01	-0.10	-0.18
9	113	105	7.23	-0.16	0.09	0.01	-0.10	-0.16
9	113	106	7.23	-0.22	0.07	0.01	-0.05	-0.04
9	114	106	7.23	-0.22	0.07	0.01	-0.05	-0.04
9	114	107	7.23	-0.27	0.05	0.01	-0.02	0.10
9	115	107	7.23	0.30	-0.03	0.01	-0.02	0.10
9	115	108	7.23	0.25	-0.05	0.01	-0.05	-0.06
9	116	108	7.23	0.25	-0.05	0.01	-0.05	-0.06
9	116	77	7.23	0.19	-0.08	0.01	-0.08	-0.19
9	117	78	8.61	-0.17	0.08	0.01	-0.03	-0.08
9	117	109	8.61	-0.23	0.06	0.01	0.01	0.04
9	118	109	8.61	0.21	-0.02	0.01	0.01	0.04
9	118	110	8.61	0.16	-0.04	0.01	0.00	-0.07
9	119	110	8.61	0.16	-0.04	0.01	0.00	-0.07
9	119	111	8.61	0.10	-0.06	0.01	-0.03	-0.15
9	120	111	10.07	-0.06	0.05	0.01	-0.03	-0.13
9	120	112	10.07	-0.11	0.03	0.01	-0.01	-0.08
9	121	112	10.07	-0.11	0.03	0.01	-0.01	-0.08
9	121	113	10.07	-0.17	0.01	0.01	0.00	0.01
9	122	113	10.07	0.16	-0.07	0.01	0.00	0.01
9	122	114	10.07	0.10	-0.10	0.01	-0.05	-0.07
9	123	114	10.07	0.10	-0.10	0.01	-0.05	-0.07
9	123	79	10.07	0.05	-0.12	0.01	-0.11	-0.12
9	124	80	10.67	-0.06	0.06	0.01	-0.07	-0.09
9	124	115	10.67	-0.11	0.04	0.01	-0.04	-0.04
9	125	115	10.67	0.09	-0.04	0.01	-0.04	-0.04
9	125	116	10.67	0.04	-0.06	0.01	-0.07	-0.07
9	126	116	10.67	0.04	-0.06	0.01	-0.07	-0.07
9	126	117	10.67	-0.02	-0.08	0.01	-0.11	-0.08
9	127	117	11.03	0.04	0.07	0.01	-0.11	-0.07
9	127	118	11.03	-0.01	0.05	0.01	-0.07	-0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	128	118	11.03	-0.01	0.05	0.01	-0.07	-0.08
9	128	119	11.03	-0.07	0.03	0.01	-0.05	-0.06
9	129	119	11.03	0.05	-0.05	0.01	-0.05	-0.06
9	129	120	11.03	-0.01	-0.08	0.01	-0.09	-0.07
9	130	120	11.03	-0.01	-0.08	0.01	-0.09	-0.07
9	130	81	11.03	-0.07	-0.10	0.01	-0.14	-0.04
9	131	82	11.03	0.01	0.07	0.01	-0.09	-0.07
9	131	121	11.03	-0.05	0.05	0.01	-0.06	-0.06
9	132	121	11.03	0.07	-0.03	0.01	-0.06	-0.06
9	132	122	11.03	0.02	-0.05	0.01	-0.08	-0.08
9	133	122	11.03	0.02	-0.05	0.01	-0.08	-0.08
9	133	123	11.03	-0.04	-0.07	0.01	-0.11	-0.08
9	134	123	10.67	0.02	0.08	0.01	-0.11	-0.08
9	134	124	10.67	-0.04	0.06	0.01	-0.07	-0.07
9	135	124	10.67	-0.04	0.06	0.01	-0.07	-0.07
9	135	125	10.67	-0.09	0.04	0.01	-0.04	-0.03
9	136	125	10.67	0.12	-0.04	0.01	-0.04	-0.03
9	136	126	10.67	0.07	-0.06	0.01	-0.07	-0.09
9	137	126	10.67	0.07	-0.06	0.01	-0.07	-0.09
9	137	83	10.67	0.01	-0.08	0.01	-0.12	-0.11
9	138	84	10.07	-0.10	0.10	0.01	-0.05	-0.07
9	138	127	10.07	-0.16	0.08	0.01	0.00	0.01
9	139	127	10.07	0.18	0.00	0.01	0.00	0.01
9	139	128	10.07	0.13	-0.03	0.01	-0.01	-0.08
9	140	128	10.07	0.13	-0.03	0.01	-0.01	-0.08
9	140	129	10.07	0.07	-0.05	0.01	-0.03	-0.14
9	141	129	8.60	-0.10	0.06	0.01	-0.03	-0.14
9	141	130	8.60	-0.16	0.04	0.01	0.00	-0.06
9	142	130	8.60	-0.16	0.04	0.01	0.00	-0.06
9	142	131	8.60	-0.22	0.02	0.01	0.02	0.05
9	143	131	8.60	0.25	-0.06	0.01	0.02	0.05
9	143	132	8.60	0.19	-0.08	0.01	-0.03	-0.08
9	144	132	8.60	0.19	-0.08	0.01	-0.03	-0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	144	85	8.60	0.14	-0.10	0.01	-0.08	-0.18
9	145	86	7.22	-0.25	0.06	0.01	-0.04	-0.05
9	145	133	7.22	-0.30	0.04	0.01	-0.01	0.11
9	146	133	7.22	0.30	-0.04	0.01	-0.01	0.11
9	146	134	7.22	0.24	-0.06	0.01	-0.04	-0.05
9	147	134	7.22	0.24	-0.06	0.01	-0.04	-0.05
9	147	135	7.22	0.19	-0.09	0.01	-0.09	-0.18
9	148	135	5.13	-0.14	0.40	0.01	-0.09	-0.18
9	148	136	5.13	-0.20	0.38	0.01	0.14	-0.08
9	149	136	5.13	-0.20	0.38	0.01	0.14	-0.08
9	149	137	5.13	-0.25	0.36	0.01	0.36	0.06
9	150	137	5.13	0.50	0.28	0.01	0.36	0.06
9	150	138	5.13	0.45	0.25	0.01	0.52	-0.23
9	151	138	5.13	0.45	0.25	0.01	0.52	-0.23
9	151	87	5.13	0.39	0.23	0.01	0.66	-0.47
9	152	88	1.26	-0.56	0.00	0.01	0.51	-0.08
9	152	139	1.26	-0.62	-0.02	0.01	0.50	0.27
9	153	139	1.26	0.57	-0.10	0.01	0.50	0.27
9	153	140	1.26	0.51	-0.12	0.01	0.44	-0.05
9	154	140	1.26	0.51	-0.12	0.01	0.44	-0.05
9	154	141	1.26	0.45	-0.14	0.01	0.36	-0.33
9	155	141	-2.73	-0.37	-0.15	-0.11	0.37	-0.35
9	155	142	-2.73	-0.43	-0.17	-0.11	0.28	-0.11
9	156	142	-2.73	-0.43	-0.17	-0.11	0.28	-0.11
9	156	143	-2.73	-0.48	-0.19	-0.11	0.17	0.15
9	157	143	-2.73	0.28	-0.27	-0.11	0.17	0.15
9	157	144	-2.73	0.22	-0.29	-0.11	0.00	0.01
9	158	144	-2.73	0.22	-0.29	-0.11	0.00	0.01
9	158	96	-2.73	0.16	-0.31	-0.11	-0.18	-0.11
9	231	145	5.17	-0.16	0.00	0.06	-0.03	-0.14
9	231	92	5.15	0.08	-0.08	0.06	-0.13	-0.04
9	232	146	8.44	-0.14	0.13	0.03	-0.03	-0.11
9	232	13	8.41	0.10	0.04	0.03	0.18	-0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	233	147	3.99	0.02	0.20	0.04	-0.27	-0.23
9	233	2	4.06	-0.24	0.12	0.04	0.17	0.08
9	234	148	5.67	-0.02	-0.09	0.03	0.35	-0.27
9	234	96	5.72	-0.28	-0.18	0.03	-0.03	0.15
9	235	149	4.76	-0.12	0.10	0.07	0.00	-0.02
9	235	14	4.74	0.11	0.01	0.07	0.14	-0.01
9	236	150	8.37	-0.12	0.04	0.08	-0.05	-0.02
9	236	93	8.35	0.11	-0.05	0.08	-0.06	-0.01
9	237	151	3.03	-0.11	0.03	0.04	0.17	0.01
9	237	10	3.02	0.11	-0.05	0.04	0.14	0.01
9	238	152	9.90	-0.11	0.09	0.03	-0.17	0.00
9	238	89	9.90	0.11	0.01	0.03	-0.05	0.00
9	239	153	3.71	-0.11	0.03	-0.04	0.16	0.01
9	239	15	3.73	0.12	-0.06	-0.04	0.12	-0.01
9	240	154	9.27	-0.11	0.09	-0.05	-0.17	0.00
9	240	94	9.28	0.12	0.01	-0.05	-0.05	-0.01
9	241	155	6.69	-0.10	0.11	-0.07	0.01	-0.02
9	241	16	6.72	0.13	0.02	-0.07	0.16	-0.06
9	242	156	6.62	-0.11	0.02	-0.08	-0.06	-0.03
9	242	95	6.64	0.12	-0.06	-0.08	-0.11	-0.05
9	243	157	11.44	-0.19	-0.18	0.00	0.00	-0.10
9	243	11	11.48	0.06	-0.27	0.00	-0.58	0.06
9	244	158	2.20	-0.20	0.32	-0.02	-0.05	-0.13
9	244	90	2.23	0.05	0.23	-0.02	0.65	0.06
9	245	159	3.89	-0.03	0.18	-0.01	-0.24	0.25
9	245	1	3.97	0.23	0.10	-0.01	0.17	-0.04
9	246	160	5.67	0.00	-0.07	0.00	0.30	0.30
9	246	73	5.72	0.27	-0.16	0.00	-0.03	-0.10
9	369	96	1.08	0.0	0.03	-0.20	0.0	0.0
9	369	181	1.08	0.0	-0.03	-0.20	0.0	0.0
9	370	181	-4.36	-0.28	0.08	0.05	0.03	-0.18
9	370	188	-4.34	-0.07	-0.05	0.05	0.06	0.33
9	371	2	-1.42	0.0	0.03	-0.24	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	371	182	-1.42	0.0	-0.03	-0.24	0.0	0.0
9	372	182	10.68	-0.30	0.12	0.03	-0.03	-0.23
9	372	187	10.56	-0.09	0.06	0.03	0.24	0.33
9	373	73	1.09	0.0	0.03	0.21	0.0	0.0
9	373	183	1.09	0.0	-0.03	0.21	0.0	0.0
9	374	1	-1.45	0.0	0.03	0.22	0.0	0.0
9	374	184	-1.45	0.0	-0.03	0.22	0.0	0.0
9	375	181	1.58	0.03	-0.01	-0.07	0.16	0.13
9	375	186	1.58	0.03	-0.10	-0.07	0.01	0.05
9	376	182	-6.44	0.12	0.24	-0.06	-0.19	0.19
9	376	185	-6.44	0.12	0.15	-0.06	0.29	-0.12
9	377	183	1.60	-0.02	0.06	0.02	0.14	-0.10
9	377	210	1.60	-0.02	-0.03	0.02	0.19	-0.05
9	378	184	-6.53	-0.11	0.14	0.02	-0.18	-0.16
9	378	211	-6.53	-0.11	0.05	0.02	0.05	0.11
9	379	183	-4.39	0.27	0.11	-0.02	0.05	0.13
9	379	209	-4.38	0.06	-0.02	-0.02	0.19	-0.35
9	380	184	10.82	0.29	0.05	0.00	-0.03	0.19
9	380	212	10.70	0.07	-0.01	0.00	0.03	-0.34
9	397	185	-6.31	-0.13	-0.15	0.04	0.31	-0.10
9	397	9	-6.31	-0.13	-0.24	0.04	-0.16	0.21
9	398	186	1.61	-0.02	0.11	0.05	-0.01	0.03
9	398	87	1.61	-0.02	0.02	0.05	0.15	0.08
9	399	187	10.53	0.01	-0.17	0.04	0.23	0.33
9	399	12	10.41	0.23	-0.22	0.04	-0.35	-0.03
9	400	188	-4.27	0.01	0.13	0.06	0.07	0.33
9	400	91	-4.25	0.23	-0.01	0.06	0.25	-0.01
9	433	209	-4.31	-0.02	0.05	-0.03	0.20	-0.36
9	433	90	-4.29	-0.24	-0.09	-0.03	0.14	0.02
9	434	210	1.59	0.02	-0.11	0.01	0.20	-0.04
9	434	75	1.59	0.02	-0.20	0.01	-0.19	-0.09
9	435	211	-6.45	0.13	0.10	0.02	0.04	0.11
9	435	3	-6.45	0.13	0.01	0.02	0.17	-0.21

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	436	212	10.63	-0.02	-0.06	0.00	0.02	-0.35
9	436	11	10.51	-0.24	-0.11	0.00	-0.21	0.02
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
10	1	1	-6.37	0.12	0.52	0.01	-0.26	0.03
10	1	17	-6.37	0.11	0.50	0.01	0.04	-0.04
10	2	3	-19.06	-0.17	0.74	0.00	-0.71	-0.21
10	2	24	-19.06	-0.18	0.72	0.00	-0.27	-0.11
10	3	4	-20.59	0.14	0.31	0.00	0.08	0.06
10	3	31	-20.59	0.13	0.28	0.00	0.25	-0.02
10	4	5	-21.75	0.15	0.32	0.00	0.11	0.06
10	4	38	-21.75	0.13	0.30	0.00	0.30	-0.02
10	5	6	-22.06	0.15	0.31	0.00	0.15	0.06
10	5	45	-22.06	0.14	0.28	0.00	0.33	-0.02
10	6	7	-21.53	0.14	0.29	0.00	0.11	0.06
10	6	52	-21.53	0.13	0.27	0.00	0.28	-0.02
10	7	8	-20.16	0.14	0.41	0.00	0.07	0.06
10	7	59	-20.16	0.13	0.38	0.00	0.31	-0.02
10	8	9	-7.96	-0.01	0.65	0.02	-0.59	-0.09
10	8	66	-7.96	-0.03	0.63	0.02	-0.21	-0.08
10	12	12	26.64	-0.07	0.28	-0.04	-0.53	-0.05
10	12	146	26.60	0.00	0.20	-0.04	0.09	0.03
10	13	13	24.96	-0.05	-0.10	0.01	0.34	-0.03
10	13	149	24.93	0.02	-0.19	0.01	-0.02	-0.01
10	14	14	23.60	-0.03	-0.04	0.02	0.29	0.00
10	14	151	23.58	0.04	-0.13	0.02	0.09	0.00
10	15	10	23.23	-0.03	-0.06	0.00	0.32	0.01
10	15	153	23.23	0.04	-0.14	0.00	0.08	-0.01
10	16	15	23.92	-0.03	-0.09	-0.01	0.29	0.01
10	16	155	23.94	0.04	-0.18	-0.01	-0.03	-0.01
10	17	16	25.42	-0.05	-0.05	0.00	0.35	-0.03
10	17	157	25.45	0.02	-0.14	0.00	0.10	0.02
10	18	11	16.01	-0.06	0.16	0.00	-0.31	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	18	159	16.06	0.01	0.08	0.00	0.01	0.06
10	19	12	16.18	0.07	0.13	0.02	-0.22	0.02
10	19	147	16.23	-0.01	0.04	0.02	0.01	-0.06
10	24	17	-6.37	0.11	0.50	0.01	0.04	-0.04
10	24	18	-6.37	0.10	0.48	0.01	0.34	-0.10
10	25	18	-6.38	-0.18	-0.35	0.01	0.34	-0.10
10	25	19	-6.38	-0.19	-0.37	0.01	0.12	0.01
10	26	19	-6.38	-0.19	-0.37	0.01	0.12	0.01
10	26	20	-6.38	-0.20	-0.39	0.01	-0.11	0.13
10	27	20	-7.82	0.18	0.19	0.01	-0.10	0.13
10	27	21	-7.82	0.17	0.17	0.01	0.01	0.02
10	28	21	-7.82	0.17	0.17	0.01	0.01	0.02
10	28	22	-7.82	0.15	0.15	0.01	0.10	-0.07
10	29	22	-7.82	0.03	-0.68	0.01	0.10	-0.07
10	29	23	-7.82	0.02	-0.70	0.01	-0.30	-0.08
10	30	23	-7.82	0.02	-0.70	0.01	-0.30	-0.08
10	30	3	-7.82	0.00	-0.72	0.01	-0.73	-0.09
10	31	24	-19.06	-0.18	0.72	0.00	-0.27	-0.11
10	31	25	-19.06	-0.19	0.70	0.00	0.15	0.00
10	32	25	-19.06	-0.05	-0.13	0.00	0.15	0.00
10	32	26	-19.06	-0.06	-0.15	0.00	0.07	0.03
10	33	26	-19.06	-0.06	-0.15	0.00	0.07	0.03
10	33	27	-19.06	-0.07	-0.17	0.00	-0.03	0.07
10	34	27	-20.12	0.15	0.50	0.00	-0.03	0.07
10	34	28	-20.12	0.13	0.48	0.00	0.26	-0.01
10	35	28	-20.12	0.13	0.48	0.00	0.26	-0.01
10	35	29	-20.12	0.12	0.46	0.00	0.54	-0.09
10	36	29	-20.11	-0.12	-0.37	0.00	0.54	-0.09
10	36	30	-20.11	-0.13	-0.39	0.00	0.31	-0.02
10	37	30	-20.11	-0.13	-0.39	0.00	0.31	-0.02
10	37	4	-20.11	-0.14	-0.41	0.00	0.08	0.06
10	38	31	-20.59	0.13	0.28	0.00	0.25	-0.02
10	38	32	-20.59	0.11	0.26	0.00	0.41	-0.09

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	39	32	-20.59	-0.12	-0.56	0.00	0.41	-0.09
10	39	33	-20.59	-0.13	-0.59	0.00	0.07	-0.01
10	40	33	-20.59	-0.13	-0.59	0.00	0.07	-0.01
10	40	34	-20.59	-0.15	-0.61	0.00	-0.28	0.07
10	41	34	-21.50	0.15	0.62	0.00	-0.28	0.07
10	41	35	-21.50	0.14	0.60	0.00	0.08	-0.02
10	42	35	-21.50	0.14	0.60	0.00	0.08	-0.02
10	42	36	-21.50	0.12	0.58	0.00	0.43	-0.09
10	43	36	-21.50	-0.12	-0.25	0.00	0.43	-0.09
10	43	37	-21.50	-0.14	-0.27	0.00	0.28	-0.02
10	44	37	-21.50	-0.14	-0.27	0.00	0.28	-0.02
10	44	5	-21.50	-0.15	-0.29	0.00	0.11	0.07
10	45	38	-21.75	0.13	0.30	0.00	0.30	-0.02
10	45	39	-21.75	0.12	0.28	0.00	0.47	-0.10
10	46	39	-21.75	-0.13	-0.55	0.00	0.47	-0.10
10	46	40	-21.75	-0.14	-0.57	0.00	0.14	-0.02
10	47	40	-21.75	-0.14	-0.57	0.00	0.14	-0.02
10	47	41	-21.75	-0.15	-0.59	0.00	-0.21	0.07
10	48	41	-22.05	0.15	0.61	0.00	-0.21	0.07
10	48	42	-22.05	0.14	0.59	0.00	0.15	-0.02
10	49	42	-22.05	0.14	0.59	0.00	0.15	-0.02
10	49	43	-22.05	0.13	0.57	0.00	0.49	-0.10
10	50	43	-22.05	-0.13	-0.26	0.00	0.49	-0.10
10	50	44	-22.05	-0.14	-0.28	0.00	0.33	-0.02
10	51	44	-22.05	-0.14	-0.28	0.00	0.33	-0.02
10	51	6	-22.05	-0.15	-0.31	0.00	0.15	0.07
10	52	45	-22.06	0.14	0.28	0.00	0.33	-0.02
10	52	46	-22.06	0.12	0.26	0.00	0.49	-0.10
10	53	46	-22.06	-0.13	-0.57	0.00	0.49	-0.10
10	53	47	-22.06	-0.14	-0.59	0.00	0.15	-0.02
10	54	47	-22.06	-0.14	-0.59	0.00	0.15	-0.02
10	54	48	-22.06	-0.15	-0.61	0.00	-0.21	0.07
10	55	48	-21.76	0.15	0.59	0.00	-0.21	0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	55	49	-21.76	0.14	0.57	0.00	0.14	-0.02
10	56	49	-21.76	0.14	0.57	0.00	0.14	-0.02
10	56	50	-21.76	0.12	0.55	0.00	0.47	-0.10
10	57	50	-21.76	-0.13	-0.28	0.00	0.47	-0.10
10	57	51	-21.76	-0.14	-0.30	0.00	0.30	-0.02
10	58	51	-21.76	-0.14	-0.30	0.00	0.30	-0.02
10	58	7	-21.76	-0.15	-0.32	0.00	0.11	0.07
10	59	52	-21.53	0.13	0.27	0.00	0.28	-0.02
10	59	53	-21.53	0.12	0.25	0.00	0.43	-0.09
10	60	53	-21.53	-0.13	-0.58	0.00	0.43	-0.09
10	60	54	-21.53	-0.14	-0.60	0.00	0.08	-0.02
10	61	54	-21.53	-0.14	-0.60	0.00	0.08	-0.02
10	61	55	-21.53	-0.15	-0.62	0.00	-0.28	0.07
10	62	55	-20.61	0.14	0.61	0.00	-0.28	0.06
10	62	56	-20.61	0.13	0.59	0.00	0.07	-0.02
10	63	56	-20.61	0.13	0.59	0.00	0.07	-0.02
10	63	57	-20.61	0.12	0.56	0.00	0.41	-0.09
10	64	57	-20.61	-0.12	-0.26	0.00	0.41	-0.09
10	64	58	-20.61	-0.13	-0.29	0.00	0.25	-0.02
10	65	58	-20.61	-0.13	-0.29	0.00	0.25	-0.02
10	65	8	-20.61	-0.14	-0.31	0.00	0.07	0.07
10	66	59	-20.16	0.13	0.38	0.00	0.31	-0.02
10	66	60	-20.16	0.11	0.36	0.00	0.53	-0.09
10	67	60	-20.16	-0.13	-0.47	0.00	0.53	-0.09
10	67	61	-20.16	-0.14	-0.49	0.00	0.24	-0.01
10	68	61	-20.16	-0.14	-0.49	0.00	0.24	-0.01
10	68	62	-20.16	-0.15	-0.51	0.00	-0.05	0.08
10	69	62	-19.12	0.07	0.16	0.00	-0.05	0.07
10	69	63	-19.12	0.06	0.14	0.00	0.04	0.03
10	70	63	-19.12	0.06	0.14	0.00	0.04	0.03
10	70	64	-19.12	0.04	0.12	0.00	0.12	0.00
10	71	64	-19.12	0.19	-0.71	0.00	0.12	0.00
10	71	65	-19.12	0.18	-0.73	0.00	-0.31	-0.11

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	72	65	-19.12	0.18	-0.73	0.00	-0.31	-0.11
10	72	9	-19.12	0.17	-0.75	0.00	-0.75	-0.21
10	73	66	-7.96	-0.03	0.63	0.02	-0.21	-0.08
10	73	67	-7.96	-0.04	0.61	0.02	0.16	-0.06
10	74	67	-7.96	-0.15	-0.22	0.02	0.16	-0.06
10	74	68	-7.96	-0.16	-0.24	0.02	0.02	0.03
10	75	68	-7.96	-0.16	-0.24	0.02	0.02	0.03
10	75	69	-7.96	-0.17	-0.26	0.02	-0.13	0.12
10	76	69	-6.49	0.20	0.41	-0.02	-0.13	0.12
10	76	70	-6.49	0.18	0.39	-0.02	0.11	0.01
10	77	70	-6.49	0.18	0.39	-0.02	0.11	0.01
10	77	71	-6.49	0.17	0.37	-0.02	0.33	-0.10
10	78	71	-6.49	-0.10	-0.46	-0.02	0.33	-0.10
10	78	72	-6.49	-0.11	-0.48	-0.02	0.06	-0.04
10	79	72	-6.49	-0.11	-0.48	-0.02	0.06	-0.04
10	79	2	-6.49	-0.13	-0.50	-0.02	-0.24	0.03
10	80	73	-8.06	-0.06	0.59	0.02	-0.33	-0.04
10	80	74	-8.06	-0.08	0.57	0.02	0.02	0.00
10	81	75	-13.65	0.04	0.58	0.00	-0.37	0.00
10	81	76	-13.65	0.02	0.56	0.00	-0.03	-0.02
10	82	77	-12.83	-0.06	0.33	0.00	0.02	-0.06
10	82	78	-12.83	-0.08	0.31	0.00	0.21	-0.02
10	83	79	-12.48	-0.06	0.34	0.00	0.03	-0.06
10	83	80	-12.48	-0.07	0.32	0.00	0.22	-0.02
10	84	81	-12.43	-0.06	0.33	0.00	0.05	-0.06
10	84	82	-12.43	-0.07	0.31	0.00	0.24	-0.02
10	85	83	-12.70	-0.06	0.34	0.00	0.03	-0.06
10	85	84	-12.70	-0.08	0.31	0.00	0.23	-0.02
10	86	85	-13.23	-0.07	0.32	0.00	0.12	-0.06
10	86	86	-13.23	-0.09	0.30	0.00	0.31	-0.01
10	87	87	-6.94	0.01	0.61	-0.01	-0.34	-0.01
10	87	88	-6.94	0.00	0.59	-0.01	0.01	-0.02
10	91	91	23.94	0.03	0.11	0.03	-0.20	0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	91	145	23.91	0.10	0.02	0.03	-0.03	-0.09
10	92	92	24.89	-0.03	-0.12	0.03	0.37	0.00
10	92	150	24.87	0.04	-0.21	0.03	-0.03	-0.01
10	93	93	25.23	-0.04	-0.05	0.02	0.23	-0.01
10	93	152	25.22	0.03	-0.14	0.02	0.00	0.00
10	94	89	25.30	-0.04	-0.06	0.00	0.24	-0.01
10	94	154	25.31	0.03	-0.14	0.00	0.00	0.01
10	95	94	25.05	-0.04	-0.07	-0.03	0.22	-0.01
10	95	156	25.06	0.03	-0.15	-0.03	-0.04	0.00
10	96	95	24.49	-0.01	-0.03	-0.03	0.26	-0.01
10	96	158	24.52	0.06	-0.12	-0.03	0.08	-0.08
10	97	90	16.64	-0.06	0.11	0.01	-0.03	0.04
10	97	160	16.69	0.02	0.02	0.01	0.15	0.10
10	98	91	16.66	0.05	0.12	-0.01	-0.05	-0.05
10	98	148	16.70	-0.02	0.04	-0.01	0.16	-0.09
10	103	74	-8.06	-0.08	0.57	0.02	0.02	0.00
10	103	97	-8.06	-0.10	0.55	0.02	0.35	0.05
10	104	97	-8.07	0.16	-0.28	0.02	0.35	0.05
10	104	98	-8.07	0.15	-0.30	0.02	0.18	-0.04
10	105	98	-8.07	0.15	-0.30	0.02	0.18	-0.04
10	105	99	-8.07	0.13	-0.32	0.02	0.00	-0.12
10	106	99	-6.83	-0.06	0.34	0.02	-0.01	-0.10
10	106	100	-6.83	-0.07	0.32	0.02	0.19	-0.06
10	107	100	-6.83	-0.07	0.32	0.02	0.19	-0.06
10	107	101	-6.83	-0.09	0.29	0.02	0.37	-0.01
10	108	101	-6.83	0.02	-0.53	0.02	0.37	-0.01
10	108	102	-6.83	0.00	-0.56	0.02	0.04	-0.02
10	109	102	-6.83	0.00	-0.56	0.02	0.04	-0.02
10	109	75	-6.83	-0.02	-0.58	0.02	-0.29	-0.01
10	110	76	-13.65	0.02	0.56	0.00	-0.03	-0.02
10	110	103	-13.65	0.00	0.54	0.00	0.29	-0.02
10	111	103	-13.65	0.05	-0.29	0.00	0.29	-0.02
10	111	104	-13.65	0.04	-0.31	0.00	0.12	-0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	112	104	-13.65	0.04	-0.31	0.00	0.12	-0.05
10	112	105	-13.65	0.02	-0.33	0.00	-0.07	-0.07
10	113	105	-13.31	-0.07	0.50	0.00	-0.07	-0.06
10	113	106	-13.31	-0.09	0.48	0.00	0.22	-0.01
10	114	106	-13.31	-0.09	0.48	0.00	0.22	-0.01
10	114	107	-13.31	-0.11	0.45	0.00	0.49	0.05
10	115	107	-13.31	0.11	-0.37	0.00	0.49	0.05
10	115	108	-13.31	0.10	-0.40	0.00	0.26	-0.01
10	116	108	-13.31	0.10	-0.40	0.00	0.26	-0.01
10	116	77	-13.31	0.08	-0.42	0.00	0.02	-0.07
10	117	78	-12.83	-0.08	0.31	0.00	0.21	-0.02
10	117	109	-12.83	-0.10	0.29	0.00	0.39	0.04
10	118	109	-12.83	0.10	-0.54	0.00	0.39	0.04
10	118	110	-12.83	0.09	-0.56	0.00	0.06	-0.02
10	119	110	-12.83	0.09	-0.56	0.00	0.06	-0.02
10	119	111	-12.83	0.07	-0.59	0.00	-0.28	-0.06
10	120	111	-12.72	-0.06	0.59	0.00	-0.28	-0.06
10	120	112	-12.72	-0.08	0.57	0.00	0.06	-0.02
10	121	112	-12.72	-0.08	0.57	0.00	0.06	-0.02
10	121	113	-12.72	-0.09	0.54	0.00	0.39	0.03
10	122	113	-12.72	0.10	-0.28	0.00	0.39	0.03
10	122	114	-12.72	0.08	-0.31	0.00	0.21	-0.02
10	123	114	-12.72	0.08	-0.31	0.00	0.21	-0.02
10	123	79	-12.72	0.06	-0.33	0.00	0.03	-0.06
10	124	80	-12.48	-0.07	0.32	0.00	0.22	-0.02
10	124	115	-12.48	-0.09	0.29	0.00	0.40	0.03
10	125	115	-12.48	0.10	-0.53	0.00	0.40	0.03
10	125	116	-12.48	0.08	-0.56	0.00	0.08	-0.02
10	126	116	-12.48	0.08	-0.56	0.00	0.08	-0.02
10	126	117	-12.48	0.07	-0.58	0.00	-0.26	-0.06
10	127	117	-12.44	-0.06	0.59	0.00	-0.26	-0.06
10	127	118	-12.44	-0.08	0.56	0.00	0.08	-0.02
10	128	118	-12.44	-0.08	0.56	0.00	0.08	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	128	119	-12.44	-0.09	0.54	0.00	0.41	0.03
10	129	119	-12.44	0.10	-0.28	0.00	0.41	0.03
10	129	120	-12.44	0.08	-0.31	0.00	0.24	-0.02
10	130	120	-12.44	0.08	-0.31	0.00	0.24	-0.02
10	130	81	-12.44	0.06	-0.33	0.00	0.05	-0.06
10	131	82	-12.43	-0.07	0.31	0.00	0.24	-0.02
10	131	121	-12.43	-0.09	0.28	0.00	0.41	0.03
10	132	121	-12.43	0.10	-0.54	0.00	0.41	0.03
10	132	122	-12.43	0.08	-0.57	0.00	0.08	-0.02
10	133	122	-12.43	0.08	-0.57	0.00	0.08	-0.02
10	133	123	-12.43	0.06	-0.59	0.00	-0.26	-0.06
10	134	123	-12.47	-0.06	0.58	0.00	-0.26	-0.06
10	134	124	-12.47	-0.08	0.56	0.00	0.08	-0.02
10	135	124	-12.47	-0.08	0.56	0.00	0.08	-0.02
10	135	125	-12.47	-0.09	0.54	0.00	0.40	0.03
10	136	125	-12.47	0.10	-0.29	0.00	0.40	0.03
10	136	126	-12.47	0.08	-0.31	0.00	0.22	-0.02
10	137	126	-12.47	0.08	-0.31	0.00	0.22	-0.02
10	137	83	-12.47	0.06	-0.33	0.00	0.03	-0.06
10	138	84	-12.70	-0.08	0.31	0.00	0.23	-0.02
10	138	127	-12.70	-0.09	0.29	0.00	0.41	0.03
10	139	127	-12.70	0.10	-0.53	0.00	0.41	0.03
10	139	128	-12.70	0.08	-0.56	0.00	0.08	-0.02
10	140	128	-12.70	0.08	-0.56	0.00	0.08	-0.02
10	140	129	-12.70	0.07	-0.58	0.00	-0.26	-0.06
10	141	129	-12.76	-0.06	0.62	0.00	-0.26	-0.06
10	141	130	-12.76	-0.08	0.59	0.00	0.10	-0.02
10	142	130	-12.76	-0.08	0.59	0.00	0.10	-0.02
10	142	131	-12.76	-0.10	0.57	0.00	0.45	0.04
10	143	131	-12.76	0.10	-0.25	0.00	0.45	0.04
10	143	132	-12.76	0.08	-0.28	0.00	0.29	-0.02
10	144	132	-12.76	0.08	-0.28	0.00	0.29	-0.02
10	144	85	-12.76	0.06	-0.30	0.00	0.12	-0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	145	86	-13.23	-0.09	0.30	0.00	0.31	-0.01
10	145	133	-13.23	-0.10	0.28	0.00	0.48	0.05
10	146	133	-13.23	0.11	-0.55	0.00	0.48	0.05
10	146	134	-13.23	0.09	-0.57	0.00	0.15	-0.01
10	147	134	-13.23	0.09	-0.57	0.00	0.15	-0.01
10	147	135	-13.23	0.08	-0.59	0.00	-0.20	-0.07
10	148	135	-13.66	-0.01	0.37	0.00	-0.20	-0.06
10	148	136	-13.66	-0.03	0.34	0.00	0.01	-0.05
10	149	136	-13.66	-0.03	0.34	0.00	0.01	-0.05
10	149	137	-13.66	-0.05	0.32	0.00	0.21	-0.02
10	150	137	-13.66	0.01	-0.51	0.00	0.21	-0.02
10	150	138	-13.66	-0.01	-0.53	0.00	-0.10	-0.02
10	151	138	-13.66	-0.01	-0.53	0.00	-0.10	-0.02
10	151	87	-13.66	-0.03	-0.55	0.00	-0.42	-0.01
10	152	88	-6.94	0.00	0.59	-0.01	0.01	-0.02
10	152	139	-6.94	-0.02	0.57	-0.01	0.36	-0.01
10	153	139	-6.94	0.09	-0.26	-0.01	0.36	-0.01
10	153	140	-6.94	0.08	-0.28	-0.01	0.19	-0.06
10	154	140	-6.94	0.08	-0.28	-0.01	0.19	-0.06
10	154	141	-6.94	0.06	-0.31	-0.01	0.02	-0.10
10	155	141	-8.10	-0.13	0.32	-0.03	0.02	-0.12
10	155	142	-8.10	-0.15	0.30	-0.03	0.21	-0.04
10	156	142	-8.10	-0.15	0.30	-0.03	0.21	-0.04
10	156	143	-8.10	-0.17	0.28	-0.03	0.38	0.06
10	157	143	-8.10	0.13	-0.55	-0.03	0.38	0.06
10	157	144	-8.10	0.11	-0.57	-0.03	0.04	-0.02
10	158	144	-8.10	0.11	-0.57	-0.03	0.04	-0.02
10	158	96	-8.10	0.10	-0.59	-0.03	-0.30	-0.08
10	231	145	24.58	-0.07	0.20	0.04	-0.02	-0.09
10	231	92	24.55	0.00	0.11	0.04	0.37	0.00
10	232	146	25.51	-0.01	0.15	-0.02	0.07	0.03
10	232	13	25.48	0.06	0.07	-0.02	0.35	-0.04
10	233	147	17.02	0.03	0.15	0.02	0.01	-0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	233	2	17.08	-0.05	0.06	0.02	0.31	-0.03
10	234	148	17.56	-0.02	0.08	0.00	0.16	-0.09
10	234	96	17.62	-0.10	-0.01	0.00	0.26	0.09
10	235	149	23.98	-0.03	0.18	0.01	-0.03	0.00
10	235	14	23.96	0.04	0.09	0.01	0.29	0.00
10	236	150	25.03	-0.04	0.15	0.03	-0.03	-0.01
10	236	93	25.02	0.03	0.06	0.03	0.23	0.00
10	237	151	23.24	-0.03	0.14	0.01	0.09	0.01
10	237	10	23.24	0.04	0.05	0.01	0.31	0.00
10	238	152	25.30	-0.04	0.15	0.01	-0.01	0.00
10	238	89	25.30	0.03	0.07	0.01	0.25	0.00
10	239	153	23.54	-0.03	0.13	-0.01	0.09	0.01
10	239	15	23.55	0.04	0.04	-0.01	0.28	-0.01
10	240	154	25.25	-0.04	0.15	-0.02	-0.01	-0.01
10	240	94	25.26	0.03	0.06	-0.02	0.23	0.00
10	241	155	24.88	-0.02	0.19	-0.01	-0.03	0.00
10	241	16	24.90	0.05	0.11	-0.01	0.35	-0.04
10	242	156	24.93	-0.04	0.17	-0.03	-0.05	-0.02
10	242	95	24.95	0.03	0.09	-0.03	0.27	0.01
10	243	157	26.56	0.00	-0.17	0.01	0.09	0.04
10	243	11	26.60	0.08	-0.26	0.01	-0.47	-0.06
10	244	158	23.88	-0.10	-0.03	-0.02	0.08	-0.10
10	244	90	23.91	-0.03	-0.12	-0.02	-0.12	0.07
10	245	159	16.86	-0.03	0.15	-0.01	0.01	0.06
10	245	1	16.92	0.05	0.06	-0.01	0.30	0.03
10	246	160	17.53	0.02	0.08	0.00	0.15	0.10
10	246	73	17.59	0.10	-0.01	0.00	0.25	-0.07
10	369	96	-0.45	0.0	0.03	-0.05	0.0	0.0
10	369	181	-0.45	0.0	-0.03	-0.05	0.0	0.0
10	370	181	9.77	-0.09	0.16	0.00	0.00	-0.08
10	370	188	9.74	-0.02	0.05	0.00	0.30	0.09
10	371	2	-1.19	0.0	0.03	-0.07	0.0	0.0
10	371	182	-1.19	0.0	-0.03	-0.07	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	372	182	14.36	-0.08	0.17	0.02	-0.02	-0.04
10	372	187	14.28	-0.02	0.09	0.02	0.36	0.11
10	373	73	-0.46	0.0	0.03	0.08	0.0	0.0
10	373	183	-0.46	0.0	-0.03	0.08	0.0	0.0
10	374	1	-1.21	0.0	0.03	0.04	0.0	0.0
10	374	184	-1.21	0.0	-0.03	0.04	0.0	0.0
10	375	181	-7.95	0.00	0.08	-0.03	0.04	0.07
10	375	186	-7.95	0.00	-0.01	-0.03	0.14	0.05
10	376	182	-10.48	0.03	0.16	-0.01	-0.05	0.02
10	376	185	-10.48	0.03	0.07	-0.01	0.23	-0.05
10	377	183	-8.00	0.00	0.05	0.01	0.04	-0.05
10	377	210	-8.00	0.00	-0.04	0.01	0.04	-0.05
10	378	184	-10.51	-0.02	0.07	0.00	-0.05	-0.02
10	378	211	-10.51	-0.02	-0.03	0.00	0.00	0.04
10	379	183	9.88	0.09	0.10	0.00	0.03	0.06
10	379	209	9.85	0.03	0.00	0.00	0.18	-0.10
10	380	184	14.44	0.07	0.09	0.00	0.01	0.02
10	380	212	14.37	0.01	0.01	0.00	0.14	-0.10
10	397	185	-10.41	-0.07	-0.11	0.03	0.24	-0.04
10	397	9	-10.41	-0.07	-0.20	0.03	-0.16	0.13
10	398	186	-7.89	0.01	-0.04	-0.01	0.13	0.04
10	398	87	-7.89	0.01	-0.13	-0.01	-0.08	0.00
10	399	187	14.30	0.03	-0.18	0.02	0.36	0.11
10	399	12	14.23	0.10	-0.26	0.02	-0.30	-0.08
10	400	188	9.79	-0.02	-0.10	0.01	0.30	0.09
10	400	91	9.76	0.04	-0.21	0.01	-0.15	0.05
10	433	209	9.83	0.01	-0.04	0.00	0.19	-0.10
10	433	90	9.80	-0.05	-0.14	0.00	-0.08	-0.04
10	434	210	-7.99	-0.02	-0.01	0.01	0.05	-0.05
10	434	75	-7.99	-0.02	-0.10	0.01	-0.08	0.00
10	435	211	-10.48	0.07	0.05	0.00	0.00	0.05
10	435	3	-10.48	0.07	-0.04	0.00	0.02	-0.13
10	436	212	14.31	-0.03	-0.07	0.00	0.14	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	436	11	14.24	-0.09	-0.15	0.00	-0.18	0.07
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
11	1	1	-1.57	0.17	-0.11	-0.02	0.02	0.09
11	1	17	-1.57	0.16	-0.13	-0.02	-0.05	-0.01
11	2	3	-9.91	-0.01	0.52	0.02	-0.98	-0.10
11	2	24	-9.91	-0.02	0.50	0.02	-0.67	-0.09
11	3	4	-11.82	0.10	-0.02	0.02	-0.15	0.03
11	3	31	-11.82	0.09	-0.04	0.02	-0.16	-0.02
11	4	5	-14.12	0.10	0.05	0.02	-0.25	0.03
11	4	38	-14.12	0.08	0.03	0.02	-0.23	-0.02
11	5	6	-16.13	0.11	0.37	0.02	0.30	0.04
11	5	45	-16.13	0.10	0.35	0.02	0.51	-0.02
11	6	7	-17.26	0.12	0.29	0.02	0.41	0.05
11	6	52	-17.26	0.11	0.27	0.02	0.58	-0.02
11	7	8	-17.10	0.12	0.32	0.02	0.23	0.04
11	7	59	-17.10	0.10	0.30	0.02	0.41	-0.02
11	8	9	-7.34	0.03	0.65	-0.01	-0.18	-0.05
11	8	66	-7.34	0.02	0.63	-0.01	0.20	-0.07
11	12	12	21.19	-0.04	0.09	-0.01	0.09	0.00
11	12	146	21.15	0.03	0.00	-0.01	0.20	0.02
11	13	13	18.61	-0.04	0.07	0.02	0.33	-0.02
11	13	149	18.58	0.03	-0.01	0.02	0.40	0.00
11	14	14	16.02	-0.03	0.06	0.03	0.45	0.01
11	14	151	16.01	0.04	-0.03	0.03	0.49	0.00
11	15	10	13.95	-0.03	-0.21	0.02	0.30	0.01
11	15	153	13.95	0.04	-0.30	0.02	-0.31	0.00
11	16	15	13.10	-0.03	-0.12	0.00	-0.11	0.00
11	16	155	13.12	0.04	-0.20	0.00	-0.50	-0.01
11	17	16	13.27	-0.04	-0.04	0.01	0.08	-0.03
11	17	157	13.31	0.03	-0.12	0.01	-0.12	-0.01
11	18	11	7.96	-0.07	0.05	-0.01	-0.44	-0.02
11	18	159	8.01	0.01	-0.04	-0.01	-0.44	0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	19	12	12.91	0.05	0.15	-0.01	0.08	-0.01
11	19	147	12.96	-0.02	0.06	-0.01	0.37	-0.06
11	24	17	-1.57	0.16	-0.13	-0.02	-0.05	-0.01
11	24	18	-1.57	0.15	-0.15	-0.02	-0.14	-0.10
11	25	18	-1.57	-0.18	-0.23	-0.02	-0.14	-0.10
11	25	19	-1.57	-0.20	-0.26	-0.02	-0.29	0.01
11	26	19	-1.57	-0.20	-0.26	-0.02	-0.29	0.01
11	26	20	-1.57	-0.21	-0.28	-0.02	-0.44	0.13
11	27	20	-3.00	0.21	-0.03	-0.02	-0.44	0.13
11	27	21	-3.00	0.19	-0.05	-0.02	-0.46	0.01
11	28	21	-3.00	0.19	-0.05	-0.02	-0.46	0.01
11	28	22	-3.00	0.18	-0.07	-0.02	-0.50	-0.10
11	29	22	-3.00	-0.06	-0.15	-0.02	-0.50	-0.10
11	29	23	-3.00	-0.07	-0.17	-0.02	-0.59	-0.06
11	30	23	-3.00	-0.07	-0.17	-0.02	-0.59	-0.06
11	30	3	-3.00	-0.08	-0.20	-0.02	-0.70	-0.01
11	31	24	-9.91	-0.02	0.50	0.02	-0.67	-0.09
11	31	25	-9.91	-0.03	0.48	0.02	-0.38	-0.08
11	32	25	-9.91	-0.11	0.40	0.02	-0.38	-0.08
11	32	26	-9.91	-0.12	0.38	0.02	-0.16	-0.01
11	33	26	-9.91	-0.12	0.38	0.02	-0.16	-0.01
11	33	27	-9.91	-0.13	0.35	0.02	0.06	0.07
11	34	27	-11.32	0.13	0.00	0.02	0.06	0.07
11	34	28	-11.32	0.11	-0.03	0.02	0.05	0.00
11	35	28	-11.32	0.11	-0.03	0.02	0.05	0.00
11	35	29	-11.32	0.10	-0.05	0.02	0.03	-0.07
11	36	29	-11.32	-0.07	-0.13	0.02	0.03	-0.07
11	36	30	-11.32	-0.09	-0.15	0.02	-0.05	-0.02
11	37	30	-11.32	-0.09	-0.15	0.02	-0.05	-0.02
11	37	4	-11.32	-0.10	-0.17	0.02	-0.15	0.03
11	38	31	-11.82	0.09	-0.04	0.02	-0.16	-0.02
11	38	32	-11.82	0.07	-0.06	0.02	-0.19	-0.07
11	39	32	-11.82	-0.07	-0.14	0.02	-0.19	-0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	39	33	-11.82	-0.08	-0.16	0.02	-0.28	-0.02
11	40	33	-11.82	-0.08	-0.16	0.02	-0.28	-0.02
11	40	34	-11.82	-0.09	-0.18	0.02	-0.39	0.03
11	41	34	-13.89	0.09	0.14	0.02	-0.39	0.03
11	41	35	-13.89	0.08	0.12	0.02	-0.31	-0.02
11	42	35	-13.89	0.08	0.12	0.02	-0.31	-0.02
11	42	36	-13.89	0.06	0.10	0.02	-0.25	-0.06
11	43	36	-13.89	-0.07	0.02	0.02	-0.25	-0.06
11	43	37	-13.89	-0.08	-0.01	0.02	-0.24	-0.02
11	44	37	-13.89	-0.08	-0.01	0.02	-0.24	-0.02
11	44	5	-13.89	-0.10	-0.03	0.02	-0.25	0.04
11	45	38	-14.12	0.08	0.03	0.02	-0.23	-0.02
11	45	39	-14.12	0.07	0.00	0.02	-0.22	-0.07
11	46	39	-14.12	-0.08	-0.08	0.02	-0.22	-0.07
11	46	40	-14.12	-0.09	-0.10	0.02	-0.27	-0.02
11	47	40	-14.12	-0.09	-0.10	0.02	-0.27	-0.02
11	47	41	-14.12	-0.10	-0.12	0.02	-0.34	0.04
11	48	41	-16.12	0.11	0.35	0.02	-0.34	0.04
11	48	42	-16.12	0.09	0.33	0.02	-0.13	-0.02
11	49	42	-16.12	0.09	0.33	0.02	-0.13	-0.02
11	49	43	-16.12	0.08	0.31	0.02	0.05	-0.07
11	50	43	-16.12	-0.09	0.23	0.02	0.05	-0.07
11	50	44	-16.12	-0.10	0.21	0.02	0.18	-0.02
11	51	44	-16.12	-0.10	0.21	0.02	0.18	-0.02
11	51	6	-16.12	-0.11	0.18	0.02	0.30	0.05
11	52	45	-16.13	0.10	0.35	0.02	0.51	-0.02
11	52	46	-16.13	0.09	0.32	0.02	0.71	-0.08
11	53	46	-16.13	-0.10	-0.50	0.02	0.71	-0.08
11	53	47	-16.13	-0.11	-0.53	0.02	0.40	-0.02
11	54	47	-16.13	-0.11	-0.53	0.02	0.40	-0.02
11	54	48	-16.13	-0.12	-0.55	0.02	0.09	0.05
11	55	48	-17.50	0.12	0.59	0.02	0.09	0.05
11	55	49	-17.50	0.11	0.57	0.02	0.43	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	56	49	-17.50	0.11	0.57	0.02	0.43	-0.02
11	56	50	-17.50	0.10	0.55	0.02	0.76	-0.08
11	57	50	-17.50	-0.10	-0.28	0.02	0.76	-0.08
11	57	51	-17.50	-0.11	-0.30	0.02	0.59	-0.02
11	58	51	-17.50	-0.11	-0.30	0.02	0.59	-0.02
11	58	7	-17.50	-0.13	-0.32	0.02	0.41	0.05
11	59	52	-17.26	0.11	0.27	0.02	0.58	-0.02
11	59	53	-17.26	0.10	0.25	0.02	0.73	-0.08
11	60	53	-17.26	-0.11	-0.58	0.02	0.73	-0.08
11	60	54	-17.26	-0.12	-0.60	0.02	0.38	-0.01
11	61	54	-17.26	-0.12	-0.60	0.02	0.38	-0.01
11	61	55	-17.26	-0.13	-0.62	0.02	0.02	0.06
11	62	55	-17.61	0.12	0.54	0.02	0.02	0.05
11	62	56	-17.61	0.11	0.52	0.02	0.34	-0.02
11	63	56	-17.61	0.11	0.52	0.02	0.34	-0.02
11	63	57	-17.61	0.10	0.50	0.02	0.64	-0.08
11	64	57	-17.61	-0.09	-0.33	0.02	0.64	-0.08
11	64	58	-17.61	-0.11	-0.35	0.02	0.44	-0.02
11	65	58	-17.61	-0.11	-0.35	0.02	0.44	-0.02
11	65	8	-17.61	-0.12	-0.37	0.02	0.23	0.05
11	66	59	-17.10	0.10	0.30	0.02	0.41	-0.02
11	66	60	-17.10	0.09	0.28	0.02	0.58	-0.08
11	67	60	-17.10	-0.13	-0.55	0.02	0.58	-0.08
11	67	61	-17.10	-0.14	-0.57	0.02	0.25	0.00
11	68	61	-17.10	-0.14	-0.57	0.02	0.25	0.00
11	68	62	-17.10	-0.15	-0.60	0.02	-0.10	0.08
11	69	62	-16.58	0.11	0.50	0.02	-0.10	0.07
11	69	63	-16.58	0.10	0.48	0.02	0.19	0.01
11	70	63	-16.58	0.10	0.48	0.02	0.19	0.01
11	70	64	-16.58	0.08	0.46	0.02	0.47	-0.04
11	71	64	-16.58	0.11	-0.37	0.02	0.47	-0.04
11	71	65	-16.58	0.10	-0.39	0.02	0.24	-0.10
11	72	65	-16.58	0.10	-0.39	0.02	0.24	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	72	9	-16.58	0.09	-0.41	0.02	0.01	-0.16
11	73	66	-7.34	0.02	0.63	-0.01	0.20	-0.07
11	73	67	-7.34	0.01	0.61	-0.01	0.57	-0.08
11	74	67	-7.34	-0.16	-0.22	-0.01	0.57	-0.08
11	74	68	-7.34	-0.17	-0.24	-0.01	0.43	0.02
11	75	68	-7.34	-0.17	-0.24	-0.01	0.43	0.02
11	75	69	-7.34	-0.19	-0.26	-0.01	0.28	0.13
11	76	69	-5.88	0.18	0.22	-0.04	0.28	0.12
11	76	70	-5.88	0.17	0.20	-0.04	0.41	0.01
11	77	70	-5.88	0.17	0.20	-0.04	0.41	0.01
11	77	71	-5.88	0.16	0.18	-0.04	0.52	-0.08
11	78	71	-5.88	-0.02	-0.65	-0.04	0.52	-0.08
11	78	72	-5.88	-0.03	-0.67	-0.04	0.13	-0.07
11	79	72	-5.88	-0.03	-0.67	-0.04	0.13	-0.07
11	79	2	-5.88	-0.05	-0.69	-0.04	-0.27	-0.04
11	80	73	-3.09	-0.11	-0.03	0.05	-0.05	-0.09
11	80	74	-3.09	-0.13	-0.06	0.05	-0.08	-0.02
11	81	75	-4.45	-0.01	0.35	-0.02	-0.63	-0.06
11	81	76	-4.45	-0.03	0.33	-0.02	-0.42	-0.05
11	82	77	-4.03	-0.04	0.01	-0.02	-0.20	-0.05
11	82	78	-4.03	-0.05	-0.02	-0.02	-0.20	-0.02
11	83	79	-4.86	-0.01	0.06	-0.02	-0.34	-0.03
11	83	80	-4.86	-0.02	0.04	-0.02	-0.30	-0.02
11	84	81	-6.56	-0.03	0.39	-0.02	0.19	-0.04
11	84	82	-6.56	-0.04	0.37	-0.02	0.42	-0.02
11	85	83	-8.53	-0.04	0.33	-0.02	0.32	-0.04
11	85	84	-8.53	-0.06	0.31	-0.02	0.51	-0.02
11	86	85	-10.35	-0.08	0.33	-0.02	0.18	-0.07
11	86	86	-10.35	-0.10	0.30	-0.02	0.36	-0.01
11	87	87	-6.37	-0.03	0.60	0.02	0.11	-0.04
11	87	88	-6.37	-0.04	0.58	0.02	0.46	-0.02
11	91	91	18.56	0.01	-0.07	0.00	0.48	0.03
11	91	145	18.53	0.08	-0.16	0.00	0.18	-0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	92	92	18.65	-0.03	0.10	0.02	0.25	-0.01
11	92	150	18.63	0.04	0.01	0.02	0.38	-0.01
11	93	93	17.71	-0.04	0.05	0.01	0.38	-0.01
11	93	152	17.70	0.03	-0.04	0.01	0.40	0.00
11	94	89	16.01	-0.04	-0.21	-0.02	0.22	-0.01
11	94	154	16.01	0.03	-0.30	-0.02	-0.39	0.01
11	95	94	14.16	-0.04	-0.09	-0.04	-0.18	-0.01
11	95	156	14.17	0.03	-0.18	-0.04	-0.51	0.00
11	96	95	12.24	-0.02	-0.01	-0.05	0.00	-0.01
11	96	158	12.26	0.05	-0.10	-0.05	-0.15	-0.05
11	97	90	8.45	-0.05	0.00	0.03	-0.15	0.06
11	97	160	8.49	0.02	-0.09	0.03	-0.28	0.10
11	98	91	13.45	0.07	0.14	0.01	0.29	-0.02
11	98	148	13.49	-0.01	0.05	0.01	0.54	-0.09
11	103	74	-3.09	-0.13	-0.06	0.05	-0.08	-0.02
11	103	97	-3.09	-0.15	-0.08	0.05	-0.12	0.06
11	104	97	-3.09	0.17	-0.16	0.05	-0.12	0.06
11	104	98	-3.09	0.15	-0.18	0.05	-0.22	-0.03
11	105	98	-3.09	0.15	-0.18	0.05	-0.22	-0.03
11	105	99	-3.09	0.13	-0.20	0.05	-0.33	-0.11
11	106	99	-1.86	-0.09	0.11	0.05	-0.33	-0.10
11	106	100	-1.86	-0.11	0.09	0.05	-0.27	-0.04
11	107	100	-1.86	-0.11	0.09	0.05	-0.27	-0.04
11	107	101	-1.86	-0.13	0.07	0.05	-0.22	0.03
11	108	101	-1.86	0.10	-0.01	0.05	-0.22	0.03
11	108	102	-1.86	0.08	-0.03	0.05	-0.23	-0.02
11	109	102	-1.86	0.08	-0.03	0.05	-0.23	-0.02
11	109	75	-1.86	0.06	-0.05	0.05	-0.26	-0.06
11	110	76	-4.45	-0.03	0.33	-0.02	-0.42	-0.05
11	110	103	-4.45	-0.04	0.31	-0.02	-0.23	-0.03
11	111	103	-4.45	0.03	0.23	-0.02	-0.23	-0.03
11	111	104	-4.45	0.01	0.21	-0.02	-0.10	-0.04
11	112	104	-4.45	0.01	0.21	-0.02	-0.10	-0.04

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	112	105	-4.45	-0.01	0.19	-0.02	0.02	-0.04
11	113	105	-4.44	-0.04	-0.01	-0.02	0.02	-0.03
11	113	106	-4.44	-0.06	-0.03	-0.02	0.01	-0.01
11	114	106	-4.44	-0.06	-0.03	-0.02	0.01	-0.01
11	114	107	-4.44	-0.08	-0.05	-0.02	-0.02	0.03
11	115	107	-4.44	0.09	-0.13	-0.02	-0.02	0.03
11	115	108	-4.44	0.08	-0.15	-0.02	-0.10	-0.02
11	116	108	-4.44	0.08	-0.15	-0.02	-0.10	-0.02
11	116	77	-4.44	0.06	-0.17	-0.02	-0.20	-0.06
11	117	78	-4.03	-0.05	-0.02	-0.02	-0.20	-0.02
11	117	109	-4.03	-0.07	-0.04	-0.02	-0.22	0.01
11	118	109	-4.03	0.07	-0.12	-0.02	-0.22	0.01
11	118	110	-4.03	0.05	-0.14	-0.02	-0.29	-0.02
11	119	110	-4.03	0.05	-0.14	-0.02	-0.29	-0.02
11	119	111	-4.03	0.03	-0.16	-0.02	-0.38	-0.05
11	120	111	-5.09	-0.02	0.10	-0.02	-0.38	-0.04
11	120	112	-5.09	-0.04	0.08	-0.02	-0.33	-0.02
11	121	112	-5.09	-0.04	0.08	-0.02	-0.33	-0.02
11	121	113	-5.09	-0.06	0.06	-0.02	-0.28	0.00
11	122	113	-5.09	0.05	-0.02	-0.02	-0.28	0.00
11	122	114	-5.09	0.03	-0.04	-0.02	-0.30	-0.02
11	123	114	-5.09	0.03	-0.04	-0.02	-0.30	-0.02
11	123	79	-5.09	0.01	-0.06	-0.02	-0.34	-0.03
11	124	80	-4.86	-0.02	0.04	-0.02	-0.30	-0.02
11	124	115	-4.86	-0.04	0.02	-0.02	-0.29	0.00
11	125	115	-4.86	0.05	-0.06	-0.02	-0.29	0.00
11	125	116	-4.86	0.03	-0.08	-0.02	-0.33	-0.02
11	126	116	-4.86	0.03	-0.08	-0.02	-0.33	-0.02
11	126	117	-4.86	0.02	-0.10	-0.02	-0.39	-0.03
11	127	117	-6.53	-0.02	0.33	-0.02	-0.39	-0.03
11	127	118	-6.53	-0.03	0.31	-0.02	-0.20	-0.02
11	128	118	-6.53	-0.03	0.31	-0.02	-0.20	-0.02
11	128	119	-6.53	-0.05	0.28	-0.02	-0.02	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	129	119	-6.53	0.06	0.20	-0.02	-0.02	0.01
11	129	120	-6.53	0.04	0.18	-0.02	0.09	-0.02
11	130	120	-6.53	0.04	0.18	-0.02	0.09	-0.02
11	130	81	-6.53	0.02	0.16	-0.02	0.19	-0.04
11	131	82	-6.56	-0.04	0.37	-0.02	0.42	-0.02
11	131	121	-6.56	-0.06	0.35	-0.02	0.63	0.01
11	132	121	-6.56	0.07	-0.48	-0.02	0.63	0.01
11	132	122	-6.56	0.05	-0.50	-0.02	0.34	-0.02
11	133	122	-6.56	0.05	-0.50	-0.02	0.34	-0.02
11	133	123	-6.56	0.03	-0.53	-0.02	0.03	-0.05
11	134	123	-8.28	-0.03	0.58	-0.02	0.03	-0.04
11	134	124	-8.28	-0.05	0.56	-0.02	0.37	-0.02
11	135	124	-8.28	-0.05	0.56	-0.02	0.37	-0.02
11	135	125	-8.28	-0.07	0.54	-0.02	0.69	0.02
11	136	125	-8.28	0.07	-0.29	-0.02	0.69	0.02
11	136	126	-8.28	0.05	-0.31	-0.02	0.51	-0.02
11	137	126	-8.28	0.05	-0.31	-0.02	0.51	-0.02
11	137	83	-8.28	0.04	-0.34	-0.02	0.32	-0.05
11	138	84	-8.53	-0.06	0.31	-0.02	0.51	-0.02
11	138	127	-8.53	-0.07	0.29	-0.02	0.69	0.02
11	139	127	-8.53	0.08	-0.54	-0.02	0.69	0.02
11	139	128	-8.53	0.06	-0.56	-0.02	0.36	-0.02
11	140	128	-8.53	0.06	-0.56	-0.02	0.36	-0.02
11	140	129	-8.53	0.04	-0.58	-0.02	0.02	-0.05
11	141	129	-9.92	-0.05	0.52	-0.02	0.02	-0.05
11	141	130	-9.92	-0.06	0.50	-0.02	0.33	-0.01
11	142	130	-9.92	-0.06	0.50	-0.02	0.33	-0.01
11	142	131	-9.92	-0.08	0.48	-0.02	0.62	0.03
11	143	131	-9.92	0.10	-0.35	-0.02	0.62	0.03
11	143	132	-9.92	0.08	-0.37	-0.02	0.40	-0.02
11	144	132	-9.92	0.08	-0.37	-0.02	0.40	-0.02
11	144	85	-9.92	0.06	-0.39	-0.02	0.18	-0.07
11	145	86	-10.35	-0.10	0.30	-0.02	0.36	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	145	133	-10.35	-0.12	0.28	-0.02	0.54	0.05
11	146	133	-10.35	0.11	-0.55	-0.02	0.54	0.05
11	146	134	-10.35	0.09	-0.57	-0.02	0.21	-0.01
11	147	134	-10.35	0.09	-0.57	-0.02	0.21	-0.01
11	147	135	-10.35	0.08	-0.59	-0.02	-0.14	-0.06
11	148	135	-11.26	-0.01	0.68	-0.02	-0.14	-0.06
11	148	136	-11.26	-0.03	0.66	-0.02	0.26	-0.04
11	149	136	-11.26	-0.03	0.66	-0.02	0.26	-0.04
11	149	137	-11.26	-0.04	0.63	-0.02	0.64	-0.02
11	150	137	-11.26	0.03	-0.19	-0.02	0.64	-0.02
11	150	138	-11.26	0.01	-0.21	-0.02	0.52	-0.03
11	151	138	-11.26	0.01	-0.21	-0.02	0.52	-0.03
11	151	87	-11.26	-0.01	-0.24	-0.02	0.39	-0.04
11	152	88	-6.37	-0.04	0.58	0.02	0.46	-0.02
11	152	139	-6.37	-0.06	0.56	0.02	0.79	0.01
11	153	139	-6.37	0.12	-0.27	0.02	0.79	0.01
11	153	140	-6.37	0.10	-0.29	0.02	0.63	-0.05
11	154	140	-6.37	0.10	-0.29	0.02	0.63	-0.05
11	154	141	-6.37	0.08	-0.31	0.02	0.45	-0.10
11	155	141	-7.56	-0.12	0.12	-0.02	0.45	-0.12
11	155	142	-7.56	-0.13	0.10	-0.02	0.52	-0.04
11	156	142	-7.56	-0.13	0.10	-0.02	0.52	-0.04
11	156	143	-7.56	-0.15	0.08	-0.02	0.57	0.04
11	157	143	-7.56	0.05	-0.75	-0.02	0.57	0.04
11	157	144	-7.56	0.03	-0.77	-0.02	0.12	0.02
11	158	144	-7.56	0.03	-0.77	-0.02	0.12	0.02
11	158	96	-7.56	0.02	-0.79	-0.02	-0.35	0.00
11	231	145	19.26	-0.07	0.07	0.02	0.19	-0.08
11	231	92	19.23	0.00	-0.02	0.02	0.25	0.00
11	232	146	20.17	-0.02	0.10	0.01	0.18	0.02
11	232	13	20.14	0.06	0.02	0.01	0.34	-0.03
11	233	147	13.68	0.00	0.01	0.00	0.37	-0.06
11	233	2	13.75	-0.08	-0.08	0.00	0.26	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	234	148	14.29	0.00	-0.07	0.03	0.54	-0.09
11	234	96	14.34	-0.08	-0.16	0.03	0.20	0.01
11	235	149	17.69	-0.03	0.06	0.03	0.40	0.01
11	235	14	17.67	0.04	-0.03	0.03	0.44	0.00
11	236	150	18.81	-0.04	0.04	0.02	0.38	-0.02
11	236	93	18.80	0.03	-0.04	0.02	0.38	0.00
11	237	151	15.71	-0.03	-0.04	0.03	0.49	0.01
11	237	10	15.71	0.04	-0.13	0.03	0.29	0.00
11	238	152	17.78	-0.04	-0.02	-0.01	0.39	-0.01
11	238	89	17.77	0.03	-0.11	-0.01	0.23	0.00
11	239	153	14.21	-0.03	0.12	0.00	-0.30	0.00
11	239	15	14.22	0.04	0.04	0.00	-0.11	-0.01
11	240	154	15.86	-0.03	0.14	-0.03	-0.40	0.00
11	240	94	15.87	0.03	0.06	-0.03	-0.16	0.00
11	241	155	13.82	-0.02	0.28	0.00	-0.50	-0.01
11	241	16	13.85	0.05	0.20	0.00	0.09	-0.03
11	242	156	13.77	-0.04	0.26	-0.05	-0.52	-0.01
11	242	95	13.79	0.03	0.17	-0.05	0.01	0.00
11	243	157	14.33	-0.02	-0.22	0.04	-0.14	0.00
11	243	11	14.37	0.06	-0.31	0.04	-0.83	-0.05
11	244	158	11.51	-0.09	-0.08	-0.04	-0.15	-0.07
11	244	90	11.54	-0.02	-0.16	-0.04	-0.46	0.07
11	245	159	8.25	-0.05	0.25	-0.02	-0.44	0.06
11	245	1	8.31	0.03	0.16	-0.02	0.14	0.09
11	246	160	8.77	0.04	0.17	0.02	-0.28	0.10
11	246	73	8.83	0.12	0.08	0.02	0.08	-0.12
11	369	96	-0.20	0.0	0.03	-0.14	0.0	0.0
11	369	181	-0.20	0.0	-0.03	-0.14	0.0	0.0
11	370	181	7.00	-0.07	0.17	0.04	0.05	-0.02
11	370	188	6.97	-0.01	0.06	0.04	0.38	0.09
11	371	2	-0.94	0.0	0.03	0.01	0.0	0.0
11	371	182	-0.94	0.0	-0.03	0.01	0.0	0.0
11	372	182	11.53	-0.10	0.18	-0.01	0.04	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	372	187	11.46	-0.04	0.10	-0.01	0.44	0.10
11	373	73	-0.11	0.0	0.03	-0.03	0.0	0.0
11	373	183	-0.11	0.0	-0.03	-0.03	0.0	0.0
11	374	1	-0.86	0.0	0.03	0.16	0.0	0.0
11	374	184	-0.86	0.0	-0.03	0.16	0.0	0.0
11	375	181	-5.97	-0.02	0.13	0.00	0.08	0.00
11	375	186	-5.97	-0.02	0.04	0.00	0.28	0.06
11	376	182	-8.43	0.06	0.20	-0.04	-0.02	0.09
11	376	185	-8.43	0.06	0.11	-0.04	0.36	-0.06
11	377	183	-3.45	-0.04	0.01	0.05	0.00	-0.10
11	377	210	-3.45	-0.04	-0.08	0.05	-0.08	-0.01
11	378	184	-5.96	0.00	0.03	-0.04	-0.09	0.03
11	378	211	-5.96	0.00	-0.06	-0.04	-0.12	0.02
11	379	183	4.08	0.11	0.06	0.02	-0.04	0.11
11	379	209	4.05	0.04	-0.04	0.02	0.00	-0.11
11	380	184	8.68	0.06	0.04	-0.02	-0.06	-0.02
11	380	212	8.61	-0.01	-0.04	-0.02	-0.05	-0.10
11	397	185	-8.37	-0.07	-0.03	-0.02	0.37	-0.05
11	397	9	-8.37	-0.07	-0.12	-0.02	0.19	0.12
11	398	186	-5.92	0.02	0.05	0.05	0.28	0.05
11	398	87	-5.92	0.02	-0.04	0.05	0.28	0.00
11	399	187	11.48	0.01	-0.11	-0.01	0.44	0.10
11	399	12	11.41	0.07	-0.19	-0.01	0.01	-0.02
11	400	188	7.02	0.00	-0.02	0.04	0.39	0.09
11	400	91	6.99	0.07	-0.12	0.04	0.18	-0.01
11	433	209	4.05	0.02	-0.05	0.02	0.00	-0.11
11	433	90	4.02	-0.05	-0.16	0.02	-0.31	-0.06
11	434	210	-3.46	0.00	-0.07	0.05	-0.08	-0.02
11	434	75	-3.46	0.00	-0.16	0.05	-0.37	-0.01
11	435	211	-5.95	0.05	-0.01	-0.04	-0.13	0.02
11	435	3	-5.95	0.05	-0.10	-0.04	-0.27	-0.09
11	436	212	8.57	-0.03	-0.08	-0.03	-0.05	-0.10
11	436	11	8.50	-0.10	-0.17	-0.03	-0.42	0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Nombre del caso			ELU 1 PERMANENTES					
26	1	1	-2.91	0.01	0.17	0.00	-0.07	0.01
26	1	17	-2.91	0.01	0.14	0.00	0.03	0.00
26	2	3	-6.00	-0.05	0.08	0.00	0.04	-0.05
26	2	24	-6.00	-0.05	0.06	0.00	0.08	-0.02
26	3	4	-6.06	0.04	0.09	0.00	0.01	0.02
26	3	31	-6.06	0.04	0.06	0.00	0.05	0.00
26	4	5	-6.13	0.04	0.08	0.00	0.03	0.02
26	4	38	-6.13	0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	5	6	-6.16	0.04	0.08	0.00	0.04	0.02
26	5	45	-6.16	0.04	0.05	0.00	0.08	0.00
26	6	7	-6.14	0.04	0.08	0.00	0.03	0.02
26	6	52	-6.14	0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	7	8	-6.08	0.04	0.10	0.00	0.00	0.02
26	7	59	-6.08	0.04	0.07	0.00	0.05	0.00
26	8	9	-2.92	-0.04	0.14	0.00	0.04	-0.03
26	8	66	-2.92	-0.04	0.11	0.00	0.12	-0.01
26	12	12	9.24	-0.01	0.04	-0.03	0.03	-0.01
26	12	146	9.19	-0.01	-0.08	-0.03	-0.02	0.02
26	13	13	9.01	0.00	0.03	-0.01	0.03	0.00
26	13	149	8.98	0.00	-0.08	-0.01	-0.03	0.00
26	14	14	8.78	0.00	0.04	0.00	0.05	0.01
26	14	151	8.77	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00
26	15	10	8.72	0.00	0.03	0.01	0.06	0.01
26	15	153	8.73	0.00	-0.08	0.01	0.00	0.00
26	16	15	8.83	0.00	0.03	0.01	0.05	0.01
26	16	155	8.85	0.00	-0.09	0.01	-0.03	0.00
26	17	16	9.14	-0.01	0.04	0.01	0.04	0.00
26	17	157	9.18	-0.01	-0.08	0.01	-0.02	0.01
26	18	11	6.03	0.01	0.05	0.00	0.09	0.00
26	18	159	6.10	0.01	-0.07	0.00	0.06	-0.02
26	19	12	6.10	0.00	0.05	0.00	0.10	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	19	147	6.16	0.00	-0.07	0.00	0.08	0.01
26	24	17	-2.91	0.01	0.14	0.00	0.03	0.00
26	24	18	-2.91	0.01	0.12	0.00	0.11	-0.01
26	25	18	-2.91	-0.02	0.01	0.00	0.11	-0.01
26	25	19	-2.91	-0.02	-0.02	0.00	0.10	0.00
26	26	19	-2.91	-0.02	-0.02	0.00	0.10	0.00
26	26	20	-2.91	-0.02	-0.05	0.00	0.08	0.01
26	27	20	-2.86	0.00	0.10	0.00	0.08	0.01
26	27	21	-2.86	0.00	0.07	0.00	0.13	0.01
26	28	21	-2.86	0.00	0.07	0.00	0.13	0.01
26	28	22	-2.86	0.00	0.04	0.00	0.17	0.01
26	29	22	-2.86	0.04	-0.06	0.00	0.17	0.01
26	29	23	-2.86	0.04	-0.09	0.00	0.12	-0.01
26	30	23	-2.86	0.04	-0.09	0.00	0.12	-0.01
26	30	3	-2.86	0.04	-0.12	0.00	0.06	-0.03
26	31	24	-6.00	-0.05	0.06	0.00	0.08	-0.02
26	31	25	-6.00	-0.05	0.03	0.00	0.10	0.01
26	32	25	-6.00	-0.01	-0.08	0.00	0.10	0.01
26	32	26	-6.00	-0.01	-0.11	0.00	0.05	0.02
26	33	26	-6.00	-0.01	-0.11	0.00	0.05	0.02
26	33	27	-6.00	-0.01	-0.14	0.00	-0.03	0.03
26	34	27	-6.07	0.04	0.13	0.00	-0.03	0.02
26	34	28	-6.07	0.04	0.10	0.00	0.04	0.00
26	35	28	-6.07	0.04	0.10	0.00	0.04	0.00
26	35	29	-6.07	0.04	0.07	0.00	0.09	-0.02
26	36	29	-6.07	-0.04	-0.04	0.00	0.09	-0.02
26	36	30	-6.07	-0.04	-0.07	0.00	0.06	0.00
26	37	30	-6.07	-0.04	-0.07	0.00	0.06	0.00
26	37	4	-6.07	-0.04	-0.10	0.00	0.01	0.02
26	38	31	-6.06	0.04	0.06	0.00	0.05	0.00
26	38	32	-6.06	0.04	0.03	0.00	0.08	-0.02
26	39	32	-6.06	-0.04	-0.08	0.00	0.08	-0.02
26	39	33	-6.06	-0.04	-0.11	0.00	0.02	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	40	33	-6.06	-0.04	-0.11	0.00	0.02	0.00
26	40	34	-6.06	-0.04	-0.14	0.00	-0.05	0.02
26	41	34	-6.13	0.04	0.15	0.00	-0.05	0.02
26	41	35	-6.13	0.04	0.12	0.00	0.03	0.00
26	42	35	-6.13	0.04	0.12	0.00	0.03	0.00
26	42	36	-6.13	0.04	0.09	0.00	0.09	-0.02
26	43	36	-6.13	-0.04	-0.02	0.00	0.09	-0.02
26	43	37	-6.13	-0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	44	37	-6.13	-0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	44	5	-6.13	-0.04	-0.08	0.00	0.03	0.02
26	45	38	-6.13	0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	45	39	-6.13	0.04	0.03	0.00	0.09	-0.02
26	46	39	-6.13	-0.04	-0.08	0.00	0.09	-0.02
26	46	40	-6.13	-0.04	-0.11	0.00	0.04	0.00
26	47	40	-6.13	-0.04	-0.11	0.00	0.04	0.00
26	47	41	-6.13	-0.04	-0.14	0.00	-0.04	0.02
26	48	41	-6.16	0.04	0.15	0.00	-0.04	0.02
26	48	42	-6.16	0.04	0.12	0.00	0.04	0.00
26	49	42	-6.16	0.04	0.12	0.00	0.04	0.00
26	49	43	-6.16	0.04	0.09	0.00	0.10	-0.02
26	50	43	-6.16	-0.04	-0.02	0.00	0.10	-0.02
26	50	44	-6.16	-0.04	-0.05	0.00	0.08	0.00
26	51	44	-6.16	-0.04	-0.05	0.00	0.08	0.00
26	51	6	-6.16	-0.04	-0.08	0.00	0.04	0.02
26	52	45	-6.16	0.04	0.05	0.00	0.08	0.00
26	52	46	-6.16	0.04	0.02	0.00	0.10	-0.02
26	53	46	-6.16	-0.04	-0.09	0.00	0.10	-0.02
26	53	47	-6.16	-0.04	-0.12	0.00	0.04	0.00
26	54	47	-6.16	-0.04	-0.12	0.00	0.04	0.00
26	54	48	-6.16	-0.04	-0.15	0.00	-0.04	0.02
26	55	48	-6.14	0.04	0.14	0.00	-0.04	0.02
26	55	49	-6.14	0.04	0.11	0.00	0.04	0.00
26	56	49	-6.14	0.04	0.11	0.00	0.04	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	56	50	-6.14	0.04	0.08	0.00	0.10	-0.02
26	57	50	-6.14	-0.04	-0.03	0.00	0.10	-0.02
26	57	51	-6.14	-0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	58	51	-6.14	-0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	58	7	-6.14	-0.04	-0.08	0.00	0.03	0.02
26	59	52	-6.14	0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	59	53	-6.14	0.04	0.02	0.00	0.09	-0.02
26	60	53	-6.14	-0.04	-0.09	0.00	0.09	-0.02
26	60	54	-6.14	-0.04	-0.12	0.00	0.03	0.00
26	61	54	-6.14	-0.04	-0.12	0.00	0.03	0.00
26	61	55	-6.14	-0.04	-0.15	0.00	-0.05	0.02
26	62	55	-6.07	0.04	0.14	0.00	-0.05	0.02
26	62	56	-6.07	0.04	0.11	0.00	0.02	0.00
26	63	56	-6.07	0.04	0.11	0.00	0.02	0.00
26	63	57	-6.07	0.04	0.08	0.00	0.07	-0.02
26	64	57	-6.07	-0.04	-0.03	0.00	0.07	-0.02
26	64	58	-6.07	-0.04	-0.06	0.00	0.05	0.00
26	65	58	-6.07	-0.04	-0.06	0.00	0.05	0.00
26	65	8	-6.07	-0.04	-0.09	0.00	0.00	0.02
26	66	59	-6.08	0.04	0.07	0.00	0.05	0.00
26	66	60	-6.08	0.04	0.04	0.00	0.08	-0.02
26	67	60	-6.08	-0.04	-0.07	0.00	0.08	-0.02
26	67	61	-6.08	-0.04	-0.10	0.00	0.03	0.00
26	68	61	-6.08	-0.04	-0.10	0.00	0.03	0.00
26	68	62	-6.08	-0.04	-0.13	0.00	-0.03	0.03
26	69	62	-6.01	0.01	0.14	0.00	-0.03	0.02
26	69	63	-6.01	0.01	0.12	0.00	0.04	0.02
26	70	63	-6.01	0.01	0.12	0.00	0.04	0.02
26	70	64	-6.01	0.01	0.09	0.00	0.10	0.01
26	71	64	-6.01	0.05	-0.02	0.00	0.10	0.01
26	71	65	-6.01	0.05	-0.05	0.00	0.08	-0.02
26	72	65	-6.01	0.05	-0.05	0.00	0.08	-0.02
26	72	9	-6.01	0.05	-0.08	0.00	0.04	-0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	73	66	-2.92	-0.04	0.11	0.00	0.12	-0.01
26	73	67	-2.92	-0.04	0.08	0.00	0.17	0.01
26	74	67	-2.92	0.00	-0.03	0.00	0.17	0.01
26	74	68	-2.92	0.00	-0.06	0.00	0.15	0.01
26	75	68	-2.92	0.00	-0.06	0.00	0.15	0.01
26	75	69	-2.92	0.00	-0.09	0.00	0.10	0.01
26	76	69	-2.96	0.02	0.04	0.01	0.10	0.01
26	76	70	-2.96	0.02	0.02	0.01	0.12	0.00
26	77	70	-2.96	0.02	0.02	0.01	0.12	0.00
26	77	71	-2.96	0.02	-0.01	0.01	0.12	-0.01
26	78	71	-2.96	-0.02	-0.12	0.01	0.12	-0.01
26	78	72	-2.96	-0.02	-0.15	0.01	0.04	0.00
26	79	72	-2.96	-0.02	-0.15	0.01	0.04	0.00
26	79	2	-2.96	-0.02	-0.18	0.01	-0.06	0.02
26	80	73	-2.91	-0.01	0.17	0.00	-0.07	-0.01
26	80	74	-2.91	-0.01	0.14	0.00	0.03	0.00
26	81	75	-6.00	0.05	0.08	0.00	0.04	0.05
26	81	76	-6.00	0.05	0.06	0.00	0.08	0.02
26	82	77	-6.07	-0.04	0.09	0.00	0.01	-0.02
26	82	78	-6.07	-0.04	0.06	0.00	0.05	0.00
26	83	79	-6.13	-0.04	0.08	0.00	0.03	-0.02
26	83	80	-6.13	-0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	84	81	-6.16	-0.04	0.08	0.00	0.04	-0.02
26	84	82	-6.16	-0.04	0.05	0.00	0.08	0.00
26	85	83	-6.13	-0.04	0.08	0.00	0.03	-0.02
26	85	84	-6.13	-0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	86	85	-6.07	-0.04	0.09	0.00	0.01	-0.02
26	86	86	-6.07	-0.04	0.07	0.00	0.05	0.00
26	87	87	-2.92	0.04	0.14	0.00	0.04	0.03
26	87	88	-2.92	0.04	0.11	0.00	0.12	0.01
26	91	91	9.27	0.01	0.04	0.03	0.03	0.01
26	91	145	9.22	0.01	-0.08	0.03	-0.02	-0.02
26	92	92	9.02	0.00	0.03	0.01	0.04	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	92	150	8.99	0.00	-0.08	0.01	-0.03	0.00
26	93	93	8.78	0.00	0.04	0.00	0.05	-0.01
26	93	152	8.77	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00
26	94	89	8.72	0.00	0.03	-0.01	0.06	-0.01
26	94	154	8.73	0.00	-0.08	-0.01	0.00	0.00
26	95	94	8.83	0.00	0.03	-0.01	0.05	-0.01
26	95	156	8.85	0.00	-0.09	-0.01	-0.03	0.00
26	96	95	9.14	0.01	0.04	-0.01	0.04	0.00
26	96	158	9.18	0.01	-0.08	-0.01	-0.02	-0.02
26	97	90	6.04	-0.01	0.05	0.00	0.09	0.00
26	97	160	6.10	-0.01	-0.07	0.00	0.06	0.02
26	98	91	6.09	0.00	0.05	0.00	0.10	-0.01
26	98	148	6.16	0.00	-0.07	0.00	0.08	-0.01
26	103	74	-2.91	-0.01	0.14	0.00	0.03	0.00
26	103	97	-2.91	-0.01	0.12	0.00	0.11	0.01
26	104	97	-2.91	0.02	0.01	0.00	0.11	0.01
26	104	98	-2.91	0.02	-0.02	0.00	0.10	0.00
26	105	98	-2.91	0.02	-0.02	0.00	0.10	0.00
26	105	99	-2.91	0.02	-0.05	0.00	0.08	-0.01
26	106	99	-2.86	0.00	0.10	0.00	0.08	-0.01
26	106	100	-2.86	0.00	0.07	0.00	0.13	-0.01
26	107	100	-2.86	0.00	0.07	0.00	0.13	-0.01
26	107	101	-2.86	0.00	0.04	0.00	0.17	-0.01
26	108	101	-2.86	-0.04	-0.06	0.00	0.17	-0.01
26	108	102	-2.86	-0.04	-0.09	0.00	0.12	0.01
26	109	102	-2.86	-0.04	-0.09	0.00	0.12	0.01
26	109	75	-2.86	-0.04	-0.12	0.00	0.06	0.03
26	110	76	-6.00	0.05	0.06	0.00	0.08	0.02
26	110	103	-6.00	0.05	0.03	0.00	0.10	-0.01
26	111	103	-6.00	0.01	-0.08	0.00	0.10	-0.01
26	111	104	-6.00	0.01	-0.11	0.00	0.05	-0.02
26	112	104	-6.00	0.01	-0.11	0.00	0.05	-0.02
26	112	105	-6.00	0.01	-0.14	0.00	-0.03	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	113	105	-6.07	-0.04	0.13	0.00	-0.03	-0.02
26	113	106	-6.07	-0.04	0.10	0.00	0.04	0.00
26	114	106	-6.07	-0.04	0.10	0.00	0.04	0.00
26	114	107	-6.07	-0.04	0.07	0.00	0.09	0.02
26	115	107	-6.07	0.04	-0.04	0.00	0.09	0.02
26	115	108	-6.07	0.04	-0.07	0.00	0.06	0.00
26	116	108	-6.07	0.04	-0.07	0.00	0.06	0.00
26	116	77	-6.07	0.04	-0.10	0.00	0.01	-0.02
26	117	78	-6.07	-0.04	0.06	0.00	0.05	0.00
26	117	109	-6.07	-0.04	0.03	0.00	0.08	0.02
26	118	109	-6.07	0.04	-0.08	0.00	0.08	0.02
26	118	110	-6.07	0.04	-0.11	0.00	0.02	0.00
26	119	110	-6.07	0.04	-0.11	0.00	0.02	0.00
26	119	111	-6.07	0.04	-0.14	0.00	-0.05	-0.02
26	120	111	-6.13	-0.04	0.15	0.00	-0.05	-0.02
26	120	112	-6.13	-0.04	0.12	0.00	0.03	0.00
26	121	112	-6.13	-0.04	0.12	0.00	0.03	0.00
26	121	113	-6.13	-0.04	0.09	0.00	0.09	0.02
26	122	113	-6.13	0.04	-0.02	0.00	0.09	0.02
26	122	114	-6.13	0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	123	114	-6.13	0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	123	79	-6.13	0.04	-0.08	0.00	0.03	-0.02
26	124	80	-6.13	-0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	124	115	-6.13	-0.04	0.03	0.00	0.09	0.02
26	125	115	-6.13	0.04	-0.08	0.00	0.09	0.02
26	125	116	-6.13	0.04	-0.11	0.00	0.04	0.00
26	126	116	-6.13	0.04	-0.11	0.00	0.04	0.00
26	126	117	-6.13	0.04	-0.14	0.00	-0.04	-0.02
26	127	117	-6.16	-0.04	0.15	0.00	-0.04	-0.02
26	127	118	-6.16	-0.04	0.12	0.00	0.04	0.00
26	128	118	-6.16	-0.04	0.12	0.00	0.04	0.00
26	128	119	-6.16	-0.04	0.09	0.00	0.10	0.02
26	129	119	-6.16	0.04	-0.02	0.00	0.10	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	129	120	-6.16	0.04	-0.05	0.00	0.08	0.00
26	130	120	-6.16	0.04	-0.05	0.00	0.08	0.00
26	130	81	-6.16	0.04	-0.08	0.00	0.04	-0.02
26	131	82	-6.16	-0.04	0.05	0.00	0.08	0.00
26	131	121	-6.16	-0.04	0.02	0.00	0.10	0.02
26	132	121	-6.16	0.04	-0.09	0.00	0.10	0.02
26	132	122	-6.16	0.04	-0.12	0.00	0.04	0.00
26	133	122	-6.16	0.04	-0.12	0.00	0.04	0.00
26	133	123	-6.16	0.04	-0.15	0.00	-0.04	-0.02
26	134	123	-6.13	-0.04	0.14	0.00	-0.04	-0.02
26	134	124	-6.13	-0.04	0.11	0.00	0.04	0.00
26	135	124	-6.13	-0.04	0.11	0.00	0.04	0.00
26	135	125	-6.13	-0.04	0.08	0.00	0.10	0.02
26	136	125	-6.13	0.04	-0.03	0.00	0.10	0.02
26	136	126	-6.13	0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	137	126	-6.13	0.04	-0.05	0.00	0.07	0.00
26	137	83	-6.13	0.04	-0.08	0.00	0.03	-0.02
26	138	84	-6.13	-0.04	0.05	0.00	0.07	0.00
26	138	127	-6.13	-0.04	0.02	0.00	0.09	0.02
26	139	127	-6.13	0.04	-0.09	0.00	0.09	0.02
26	139	128	-6.13	0.04	-0.12	0.00	0.03	0.00
26	140	128	-6.13	0.04	-0.12	0.00	0.03	0.00
26	140	129	-6.13	0.04	-0.15	0.00	-0.05	-0.02
26	141	129	-6.06	-0.04	0.14	0.00	-0.05	-0.02
26	141	130	-6.06	-0.04	0.11	0.00	0.02	0.00
26	142	130	-6.06	-0.04	0.11	0.00	0.02	0.00
26	142	131	-6.06	-0.04	0.08	0.00	0.08	0.02
26	143	131	-6.06	0.04	-0.03	0.00	0.08	0.02
26	143	132	-6.06	0.04	-0.06	0.00	0.05	0.00
26	144	132	-6.06	0.04	-0.06	0.00	0.05	0.00
26	144	85	-6.06	0.04	-0.09	0.00	0.01	-0.02
26	145	86	-6.07	-0.04	0.07	0.00	0.05	0.00
26	145	133	-6.07	-0.04	0.04	0.00	0.08	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	146	133	-6.07	0.04	-0.07	0.00	0.08	0.02
26	146	134	-6.07	0.04	-0.10	0.00	0.03	0.00
26	147	134	-6.07	0.04	-0.10	0.00	0.03	0.00
26	147	135	-6.07	0.04	-0.13	0.00	-0.04	-0.03
26	148	135	-6.01	-0.01	0.14	0.00	-0.04	-0.02
26	148	136	-6.01	-0.01	0.12	0.00	0.04	-0.02
26	149	136	-6.01	-0.01	0.12	0.00	0.04	-0.02
26	149	137	-6.01	-0.01	0.09	0.00	0.10	-0.01
26	150	137	-6.01	-0.05	-0.02	0.00	0.10	-0.01
26	150	138	-6.01	-0.05	-0.05	0.00	0.08	0.02
26	151	138	-6.01	-0.05	-0.05	0.00	0.08	0.02
26	151	87	-6.01	-0.05	-0.08	0.00	0.04	0.05
26	152	88	-2.92	0.04	0.11	0.00	0.12	0.01
26	152	139	-2.92	0.04	0.08	0.00	0.17	-0.01
26	153	139	-2.92	0.00	-0.03	0.00	0.17	-0.01
26	153	140	-2.92	0.00	-0.06	0.00	0.14	-0.01
26	154	140	-2.92	0.00	-0.06	0.00	0.14	-0.01
26	154	141	-2.92	0.00	-0.09	0.00	0.10	-0.01
26	155	141	-2.96	-0.02	0.05	-0.01	0.10	-0.01
26	155	142	-2.96	-0.02	0.02	-0.01	0.12	0.00
26	156	142	-2.96	-0.02	0.02	-0.01	0.12	0.00
26	156	143	-2.96	-0.02	-0.01	-0.01	0.12	0.01
26	157	143	-2.96	0.02	-0.12	-0.01	0.12	0.01
26	157	144	-2.96	0.02	-0.15	-0.01	0.04	0.00
26	158	144	-2.96	0.02	-0.15	-0.01	0.04	0.00
26	158	96	-2.96	0.02	-0.18	-0.01	-0.06	-0.02
26	231	145	9.19	-0.01	0.09	0.02	-0.03	-0.02
26	231	92	9.15	-0.01	-0.03	0.02	0.04	0.00
26	232	146	9.18	0.01	0.09	-0.02	-0.03	0.02
26	232	13	9.13	0.01	-0.03	-0.02	0.04	0.00
26	233	147	6.41	0.01	0.06	0.00	0.08	0.01
26	233	2	6.49	0.01	-0.06	0.00	0.07	-0.02
26	234	148	6.41	-0.01	0.06	0.00	0.08	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	234	96	6.49	-0.01	-0.06	0.00	0.07	0.02
26	235	149	8.85	0.00	0.09	0.00	-0.03	0.01
26	235	14	8.83	0.00	-0.02	0.00	0.05	0.00
26	236	150	8.86	0.00	0.09	0.00	-0.03	-0.01
26	236	93	8.84	0.00	-0.02	0.00	0.05	0.00
26	237	151	8.73	0.00	0.09	0.01	-0.01	0.01
26	237	10	8.72	0.00	-0.03	0.01	0.06	0.00
26	238	152	8.73	0.00	0.09	-0.01	-0.01	-0.01
26	238	89	8.72	0.00	-0.03	-0.01	0.06	0.00
26	239	153	8.77	0.00	0.08	0.00	0.00	0.01
26	239	15	8.78	0.00	-0.04	0.00	0.05	0.00
26	240	154	8.77	0.00	0.08	0.00	0.00	-0.01
26	240	94	8.78	0.00	-0.04	0.00	0.05	0.00
26	241	155	8.98	0.00	0.09	0.01	-0.03	0.01
26	241	16	9.02	0.00	-0.03	0.01	0.04	-0.01
26	242	156	8.99	0.00	0.09	-0.01	-0.03	-0.01
26	242	95	9.02	0.00	-0.03	-0.01	0.04	0.01
26	243	157	9.20	0.01	0.09	0.01	-0.03	0.02
26	243	11	9.25	0.01	-0.03	0.01	0.05	0.00
26	244	158	9.19	-0.01	0.09	-0.01	-0.03	-0.02
26	244	90	9.24	-0.01	-0.03	-0.01	0.05	0.00
26	245	159	6.34	-0.01	0.06	0.00	0.06	-0.02
26	245	1	6.42	-0.01	-0.06	0.00	0.07	0.01
26	246	160	6.34	0.01	0.06	0.00	0.06	0.02
26	246	73	6.42	0.01	-0.06	0.00	0.07	-0.01
26	369	96	-0.29	0.0	0.04	0.01	0.0	0.0
26	369	181	-0.29	0.0	-0.04	0.01	0.0	0.0
26	370	181	4.38	0.00	0.14	0.00	-0.01	-0.01
26	370	188	4.31	0.00	0.01	0.00	0.21	0.00
26	371	2	-0.29	0.0	0.04	-0.01	0.0	0.0
26	371	182	-0.29	0.0	-0.04	-0.01	0.0	0.0
26	372	182	4.38	0.00	0.14	0.00	-0.01	0.01
26	372	187	4.31	0.00	0.01	0.00	0.21	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	373	73	-0.30	0.0	0.04	0.00	0.0	0.0
26	373	183	-0.30	0.0	-0.04	0.00	0.0	0.0
26	374	1	-0.30	0.0	0.04	0.00	0.0	0.0
26	374	184	-0.30	0.0	-0.04	0.00	0.0	0.0
26	375	181	-3.31	0.00	0.14	-0.01	-0.01	0.00
26	375	186	-3.31	0.00	0.02	-0.01	0.20	0.01
26	376	182	-3.31	0.00	0.14	0.01	-0.01	0.00
26	376	185	-3.31	0.00	0.02	0.01	0.20	-0.01
26	377	183	-3.36	0.01	0.13	0.00	-0.01	0.00
26	377	210	-3.36	0.01	0.00	0.00	0.15	-0.01
26	378	184	-3.36	-0.01	0.13	0.00	-0.01	0.00
26	378	211	-3.36	-0.01	0.00	0.00	0.15	0.01
26	379	183	4.46	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00
26	379	209	4.39	0.00	-0.01	0.00	0.16	-0.01
26	380	184	4.46	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00
26	380	212	4.39	0.00	-0.01	0.00	0.16	0.01
26	397	185	-3.30	-0.01	-0.02	0.00	0.19	-0.01
26	397	9	-3.30	-0.01	-0.14	0.00	0.00	0.02
26	398	186	-3.29	0.01	-0.02	0.00	0.19	0.01
26	398	87	-3.29	0.01	-0.14	0.00	0.00	-0.02
26	399	187	4.35	0.00	-0.03	-0.01	0.21	0.00
26	399	12	4.27	0.00	-0.16	-0.01	-0.07	-0.01
26	400	188	4.34	0.00	-0.03	0.01	0.21	0.00
26	400	91	4.27	0.00	-0.16	0.01	-0.07	0.01
26	433	209	4.39	0.00	-0.01	0.00	0.16	-0.01
26	433	90	4.32	0.00	-0.14	0.00	-0.05	0.00
26	434	210	-3.36	-0.01	-0.01	0.00	0.15	-0.01
26	434	75	-3.36	-0.01	-0.13	0.00	-0.02	0.02
26	435	211	-3.36	0.01	-0.01	0.00	0.15	0.01
26	435	3	-3.36	0.01	-0.13	0.00	-0.02	-0.02
26	436	212	4.39	0.00	-0.01	0.00	0.16	0.01
26	436	11	4.32	0.00	-0.14	0.00	-0.05	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Nombre del caso			ELU 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
27	1	1	-11.21	0.08	0.82	-0.01	-0.43	0.05
27	1	17	-11.21	0.08	0.79	-0.01	0.05	0.00
27	2	3	-23.69	-0.19	0.98	0.00	-0.80	-0.19
27	2	24	-23.69	-0.19	0.95	0.00	-0.22	-0.07
27	3	4	-24.29	0.15	0.47	0.00	0.07	0.09
27	3	31	-24.29	0.15	0.44	0.00	0.34	0.00
27	4	5	-24.93	0.15	0.49	0.00	0.10	0.09
27	4	38	-24.93	0.15	0.46	0.00	0.38	0.00
27	5	6	-25.15	0.15	0.47	0.00	0.15	0.09
27	5	45	-25.15	0.15	0.44	0.00	0.41	0.00
27	6	7	-24.99	0.15	0.45	0.00	0.10	0.09
27	6	52	-24.99	0.15	0.43	0.00	0.36	0.00
27	7	8	-24.44	0.16	0.60	0.00	0.07	0.09
27	7	59	-24.44	0.16	0.57	0.00	0.42	-0.01
27	8	9	-11.25	-0.14	0.93	0.02	-0.68	-0.12
27	8	66	-11.25	-0.14	0.90	0.02	-0.14	-0.03
27	12	12	36.94	-0.07	0.30	-0.04	-0.52	-0.09
27	12	146	36.88	-0.07	0.18	-0.04	0.12	0.09
27	13	13	36.48	-0.01	-0.14	-0.03	0.45	-0.03
27	13	149	36.45	-0.01	-0.26	-0.03	-0.05	0.00
27	14	14	35.70	0.00	-0.07	-0.01	0.38	0.01
27	14	151	35.68	0.00	-0.19	-0.01	0.07	0.00
27	15	10	35.43	0.01	-0.09	0.01	0.42	0.01
27	15	153	35.43	0.01	-0.21	0.01	0.07	-0.01
27	16	15	35.68	0.01	-0.12	0.01	0.38	0.01
27	16	155	35.70	0.01	-0.23	0.01	-0.04	-0.01
27	17	16	36.31	-0.03	-0.07	0.02	0.45	-0.02
27	17	157	36.35	-0.03	-0.18	0.02	0.14	0.07
27	18	11	23.63	0.00	0.20	-0.01	-0.26	-0.04
27	18	159	23.69	0.00	0.08	-0.01	0.13	-0.03
27	19	12	23.92	0.01	0.18	0.02	-0.20	0.05
27	19	147	23.98	0.01	0.06	0.02	0.14	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	24	17	-11.21	0.08	0.79	-0.01	0.05	0.00
27	24	18	-11.21	0.08	0.76	-0.01	0.51	-0.04
27	25	18	-11.21	-0.09	-0.47	-0.01	0.51	-0.04
27	25	19	-11.21	-0.09	-0.50	-0.01	0.22	0.01
27	26	19	-11.21	-0.09	-0.50	-0.01	0.22	0.01
27	26	20	-11.21	-0.09	-0.53	-0.01	-0.08	0.06
27	27	20	-11.03	0.00	0.39	-0.01	-0.08	0.05
27	27	21	-11.03	0.00	0.36	-0.01	0.14	0.05
27	28	21	-11.03	0.00	0.36	-0.01	0.14	0.05
27	28	22	-11.03	0.00	0.33	-0.01	0.35	0.05
27	29	22	-11.03	0.14	-0.90	-0.01	0.35	0.05
27	29	23	-11.03	0.14	-0.93	-0.01	-0.20	-0.03
27	30	23	-11.03	0.14	-0.93	-0.01	-0.20	-0.03
27	30	3	-11.03	0.14	-0.96	-0.01	-0.76	-0.12
27	31	24	-23.69	-0.19	0.95	0.00	-0.22	-0.07
27	31	25	-23.69	-0.19	0.92	0.00	0.33	0.04
27	32	25	-23.69	-0.06	-0.31	0.00	0.33	0.04
27	32	26	-23.69	-0.06	-0.34	0.00	0.14	0.07
27	33	26	-23.69	-0.06	-0.34	0.00	0.14	0.07
27	33	27	-23.69	-0.06	-0.37	0.00	-0.07	0.10
27	34	27	-24.29	0.17	0.74	0.00	-0.07	0.10
27	34	28	-24.29	0.17	0.71	0.00	0.35	0.00
27	35	28	-24.29	0.17	0.71	0.00	0.35	0.00
27	35	29	-24.29	0.17	0.68	0.00	0.77	-0.10
27	36	29	-24.29	-0.16	-0.55	0.00	0.77	-0.10
27	36	30	-24.29	-0.16	-0.58	0.00	0.43	0.00
27	37	30	-24.29	-0.16	-0.58	0.00	0.43	0.00
27	37	4	-24.29	-0.16	-0.61	0.00	0.07	0.09
27	38	31	-24.29	0.15	0.44	0.00	0.34	0.00
27	38	32	-24.29	0.15	0.41	0.00	0.60	-0.09
27	39	32	-24.29	-0.16	-0.82	0.00	0.60	-0.09
27	39	33	-24.29	-0.16	-0.85	0.00	0.10	0.00
27	40	33	-24.29	-0.16	-0.85	0.00	0.10	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	40	34	-24.29	-0.16	-0.88	0.00	-0.41	0.10
27	41	34	-24.90	0.15	0.89	0.00	-0.41	0.09
27	41	35	-24.90	0.15	0.86	0.00	0.11	0.00
27	42	35	-24.90	0.15	0.86	0.00	0.11	0.00
27	42	36	-24.90	0.15	0.83	0.00	0.61	-0.09
27	43	36	-24.90	-0.16	-0.40	0.00	0.61	-0.09
27	43	37	-24.90	-0.16	-0.43	0.00	0.36	0.00
27	44	37	-24.90	-0.16	-0.43	0.00	0.36	0.00
27	44	5	-24.90	-0.16	-0.46	0.00	0.10	0.10
27	45	38	-24.93	0.15	0.46	0.00	0.38	0.00
27	45	39	-24.93	0.15	0.43	0.00	0.64	-0.09
27	46	39	-24.93	-0.16	-0.80	0.00	0.64	-0.09
27	46	40	-24.93	-0.16	-0.83	0.00	0.16	0.00
27	47	40	-24.93	-0.16	-0.83	0.00	0.16	0.00
27	47	41	-24.93	-0.16	-0.86	0.00	-0.34	0.10
27	48	41	-25.12	0.16	0.88	0.00	-0.34	0.09
27	48	42	-25.12	0.16	0.85	0.00	0.17	0.00
27	49	42	-25.12	0.16	0.85	0.00	0.17	0.00
27	49	43	-25.12	0.16	0.82	0.00	0.67	-0.09
27	50	43	-25.12	-0.16	-0.41	0.00	0.67	-0.09
27	50	44	-25.12	-0.16	-0.44	0.00	0.41	0.00
27	51	44	-25.12	-0.16	-0.44	0.00	0.41	0.00
27	51	6	-25.12	-0.16	-0.47	0.00	0.15	0.10
27	52	45	-25.15	0.15	0.44	0.00	0.41	0.00
27	52	46	-25.15	0.15	0.41	0.00	0.66	-0.09
27	53	46	-25.15	-0.16	-0.82	0.00	0.66	-0.09
27	53	47	-25.15	-0.16	-0.85	0.00	0.17	0.00
27	54	47	-25.15	-0.16	-0.85	0.00	0.17	0.00
27	54	48	-25.15	-0.16	-0.88	0.00	-0.35	0.10
27	55	48	-24.96	0.16	0.86	0.00	-0.35	0.09
27	55	49	-24.96	0.16	0.83	0.00	0.16	0.00
27	56	49	-24.96	0.16	0.83	0.00	0.16	0.00
27	56	50	-24.96	0.16	0.80	0.00	0.64	-0.09

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	57	50	-24.96	-0.16	-0.43	0.00	0.64	-0.09
27	57	51	-24.96	-0.16	-0.46	0.00	0.38	0.00
27	58	51	-24.96	-0.16	-0.46	0.00	0.38	0.00
27	58	7	-24.96	-0.16	-0.49	0.00	0.10	0.10
27	59	52	-24.99	0.15	0.43	0.00	0.36	0.00
27	59	53	-24.99	0.15	0.40	0.00	0.60	-0.09
27	60	53	-24.99	-0.16	-0.83	0.00	0.60	-0.09
27	60	54	-24.99	-0.16	-0.86	0.00	0.10	0.00
27	61	54	-24.99	-0.16	-0.86	0.00	0.10	0.00
27	61	55	-24.99	-0.16	-0.89	0.00	-0.42	0.10
27	62	55	-24.38	0.15	0.88	0.00	-0.42	0.09
27	62	56	-24.38	0.15	0.85	0.00	0.09	0.00
27	63	56	-24.38	0.15	0.85	0.00	0.09	0.00
27	63	57	-24.38	0.15	0.82	0.00	0.59	-0.09
27	64	57	-24.38	-0.16	-0.41	0.00	0.59	-0.09
27	64	58	-24.38	-0.16	-0.44	0.00	0.34	0.00
27	65	58	-24.38	-0.16	-0.44	0.00	0.34	0.00
27	65	8	-24.38	-0.16	-0.47	0.00	0.07	0.09
27	66	59	-24.44	0.16	0.57	0.00	0.42	-0.01
27	66	60	-24.44	0.16	0.54	0.00	0.75	-0.10
27	67	60	-24.44	-0.17	-0.69	0.00	0.75	-0.10
27	67	61	-24.44	-0.17	-0.71	0.00	0.33	0.00
27	68	61	-24.44	-0.17	-0.71	0.00	0.33	0.00
27	68	62	-24.44	-0.17	-0.74	0.00	-0.10	0.10
27	69	62	-23.88	0.05	0.36	0.00	-0.10	0.09
27	69	63	-23.88	0.05	0.33	0.00	0.10	0.07
27	70	63	-23.88	0.05	0.33	0.00	0.10	0.07
27	70	64	-23.88	0.05	0.30	0.00	0.29	0.04
27	71	64	-23.87	0.19	-0.93	0.00	0.29	0.04
27	71	65	-23.87	0.19	-0.96	0.00	-0.27	-0.07
27	72	65	-23.87	0.19	-0.96	0.00	-0.27	-0.07
27	72	9	-23.87	0.19	-0.99	0.00	-0.85	-0.19
27	73	66	-11.25	-0.14	0.90	0.02	-0.14	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	73	67	-11.25	-0.14	0.87	0.02	0.38	0.05
27	74	67	-11.25	0.01	-0.36	0.02	0.38	0.05
27	74	68	-11.25	0.01	-0.39	0.02	0.16	0.05
27	75	68	-11.25	0.01	-0.39	0.02	0.16	0.05
27	75	69	-11.25	0.01	-0.42	0.02	-0.08	0.04
27	76	69	-11.40	0.09	0.54	0.00	-0.08	0.06
27	76	70	-11.40	0.09	0.51	0.00	0.23	0.01
27	77	70	-11.40	0.09	0.51	0.00	0.23	0.01
27	77	71	-11.40	0.09	0.48	0.00	0.53	-0.05
27	78	71	-11.40	-0.10	-0.75	0.00	0.53	-0.05
27	78	72	-11.40	-0.10	-0.78	0.00	0.07	0.01
27	79	72	-11.40	-0.10	-0.78	0.00	0.07	0.01
27	79	2	-11.40	-0.10	-0.81	0.00	-0.40	0.08
27	80	73	-11.33	-0.09	0.81	0.01	-0.43	-0.06
27	80	74	-11.33	-0.09	0.78	0.01	0.05	-0.01
27	81	75	-23.86	0.19	1.00	0.00	-0.83	0.19
27	81	76	-23.86	0.19	0.97	0.00	-0.25	0.08
27	82	77	-24.38	-0.15	0.47	0.00	0.07	-0.09
27	82	78	-24.38	-0.15	0.44	0.00	0.34	0.00
27	83	79	-24.95	-0.15	0.49	0.00	0.10	-0.09
27	83	80	-24.95	-0.15	0.46	0.00	0.38	0.00
27	84	81	-25.11	-0.15	0.47	0.00	0.14	-0.09
27	84	82	-25.11	-0.15	0.44	0.00	0.41	0.00
27	85	83	-24.89	-0.15	0.48	0.00	0.12	-0.09
27	85	84	-24.89	-0.15	0.45	0.00	0.40	0.00
27	86	85	-24.16	-0.15	0.33	0.00	0.37	-0.08
27	86	86	-24.16	-0.15	0.30	0.00	0.56	0.01
27	87	87	-11.25	0.14	0.95	-0.03	-0.79	0.12
27	87	88	-11.25	0.14	0.92	-0.03	-0.24	0.03
27	91	91	36.96	0.08	0.27	0.05	-0.71	0.12
27	91	145	36.91	0.08	0.15	0.05	-0.16	-0.08
27	92	92	36.26	0.01	-0.26	0.01	0.78	0.02
27	92	150	36.23	0.01	-0.38	0.01	0.00	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	93	93	35.59	0.00	-0.07	0.00	0.39	-0.01
27	93	152	35.57	0.00	-0.19	0.00	0.07	0.00
27	94	89	35.44	-0.01	-0.09	0.00	0.42	-0.02
27	94	154	35.44	-0.01	-0.21	0.00	0.06	0.01
27	95	94	35.81	-0.01	-0.12	-0.01	0.38	-0.01
27	95	156	35.83	-0.01	-0.24	-0.01	-0.05	0.01
27	96	95	36.52	0.04	-0.07	-0.02	0.45	0.02
27	96	158	36.56	0.04	-0.18	-0.02	0.14	-0.07
27	97	90	23.84	0.01	0.20	0.01	-0.27	0.05
27	97	160	23.90	0.01	0.08	0.01	0.11	0.03
27	98	91	23.82	-0.02	0.21	-0.03	-0.31	-0.07
27	98	148	23.89	-0.02	0.09	-0.03	0.09	-0.02
27	103	74	-11.33	-0.09	0.78	0.01	0.05	-0.01
27	103	97	-11.33	-0.09	0.75	0.01	0.50	0.05
27	104	97	-11.33	0.09	-0.48	0.01	0.50	0.05
27	104	98	-11.33	0.09	-0.51	0.01	0.21	-0.01
27	105	98	-11.33	0.09	-0.51	0.01	0.21	-0.01
27	105	99	-11.33	0.09	-0.54	0.01	-0.10	-0.06
27	106	99	-11.14	0.00	0.39	0.01	-0.10	-0.05
27	106	100	-11.14	0.00	0.36	0.01	0.12	-0.05
27	107	100	-11.14	0.00	0.36	0.01	0.12	-0.05
27	107	101	-11.14	0.00	0.33	0.01	0.32	-0.05
27	108	101	-11.14	-0.14	-0.90	0.01	0.32	-0.05
27	108	102	-11.14	-0.14	-0.93	0.01	-0.22	0.03
27	109	102	-11.14	-0.14	-0.93	0.01	-0.22	0.03
27	109	75	-11.14	-0.14	-0.96	0.01	-0.78	0.12
27	110	76	-23.86	0.19	0.97	0.00	-0.25	0.08
27	110	103	-23.86	0.19	0.94	0.00	0.31	-0.04
27	111	103	-23.86	0.06	-0.29	0.00	0.31	-0.04
27	111	104	-23.86	0.06	-0.32	0.00	0.13	-0.07
27	112	104	-23.86	0.06	-0.32	0.00	0.13	-0.07
27	112	105	-23.86	0.06	-0.35	0.00	-0.07	-0.10
27	113	105	-24.43	-0.17	0.73	0.00	-0.07	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	113	106	-24.43	-0.17	0.70	0.00	0.36	0.00
27	114	106	-24.43	-0.17	0.70	0.00	0.36	0.00
27	114	107	-24.43	-0.17	0.67	0.00	0.77	0.10
27	115	107	-24.43	0.16	-0.56	0.00	0.77	0.10
27	115	108	-24.43	0.16	-0.59	0.00	0.43	0.00
27	116	108	-24.43	0.16	-0.59	0.00	0.43	0.00
27	116	77	-24.43	0.16	-0.61	0.00	0.07	-0.09
27	117	78	-24.38	-0.15	0.44	0.00	0.34	0.00
27	117	109	-24.38	-0.15	0.41	0.00	0.59	0.09
27	118	109	-24.38	0.16	-0.82	0.00	0.59	0.09
27	118	110	-24.38	0.16	-0.85	0.00	0.09	0.00
27	119	110	-24.38	0.16	-0.85	0.00	0.09	0.00
27	119	111	-24.38	0.16	-0.88	0.00	-0.42	-0.10
27	120	111	-24.98	-0.16	0.89	0.00	-0.42	-0.09
27	120	112	-24.98	-0.16	0.86	0.00	0.10	0.00
27	121	112	-24.98	-0.16	0.86	0.00	0.10	0.00
27	121	113	-24.98	-0.16	0.83	0.00	0.60	0.09
27	122	113	-24.98	0.16	-0.40	0.00	0.60	0.09
27	122	114	-24.98	0.16	-0.43	0.00	0.36	0.00
27	123	114	-24.98	0.16	-0.43	0.00	0.36	0.00
27	123	79	-24.98	0.16	-0.45	0.00	0.10	-0.10
27	124	80	-24.95	-0.15	0.46	0.00	0.38	0.00
27	124	115	-24.95	-0.15	0.43	0.00	0.64	0.09
27	125	115	-24.95	0.16	-0.80	0.00	0.64	0.09
27	125	116	-24.95	0.16	-0.83	0.00	0.15	0.00
27	126	116	-24.95	0.16	-0.83	0.00	0.15	0.00
27	126	117	-24.95	0.16	-0.86	0.00	-0.35	-0.10
27	127	117	-25.14	-0.16	0.88	0.00	-0.35	-0.09
27	127	118	-25.14	-0.16	0.85	0.00	0.17	0.00
27	128	118	-25.14	-0.16	0.85	0.00	0.17	0.00
27	128	119	-25.14	-0.16	0.82	0.00	0.66	0.09
27	129	119	-25.14	0.16	-0.41	0.00	0.66	0.09
27	129	120	-25.14	0.16	-0.44	0.00	0.41	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	130	120	-25.14	0.16	-0.44	0.00	0.41	0.00
27	130	81	-25.14	0.16	-0.47	0.00	0.14	-0.10
27	131	82	-25.11	-0.15	0.44	0.00	0.41	0.00
27	131	121	-25.11	-0.15	0.41	0.00	0.66	0.09
27	132	121	-25.11	0.16	-0.82	0.00	0.66	0.09
27	132	122	-25.11	0.16	-0.85	0.00	0.17	0.00
27	133	122	-25.11	0.16	-0.85	0.00	0.17	0.00
27	133	123	-25.11	0.16	-0.88	0.00	-0.35	-0.10
27	134	123	-24.92	-0.16	0.87	0.00	-0.35	-0.09
27	134	124	-24.92	-0.16	0.84	0.00	0.16	0.00
27	135	124	-24.92	-0.16	0.84	0.00	0.16	0.00
27	135	125	-24.92	-0.16	0.81	0.00	0.65	0.09
27	136	125	-24.92	0.16	-0.42	0.00	0.65	0.09
27	136	126	-24.92	0.16	-0.45	0.00	0.39	0.00
27	137	126	-24.92	0.16	-0.45	0.00	0.39	0.00
27	137	83	-24.92	0.16	-0.48	0.00	0.12	-0.10
27	138	84	-24.89	-0.15	0.45	0.00	0.40	0.00
27	138	127	-24.89	-0.15	0.42	0.00	0.66	0.09
27	139	127	-24.89	0.16	-0.81	0.00	0.66	0.09
27	139	128	-24.89	0.16	-0.84	0.00	0.17	0.00
27	140	128	-24.89	0.16	-0.84	0.00	0.17	0.00
27	140	129	-24.89	0.16	-0.87	0.00	-0.34	-0.10
27	141	129	-24.17	-0.15	0.97	0.00	-0.34	-0.09
27	141	130	-24.17	-0.15	0.94	0.00	0.23	0.00
27	142	130	-24.17	-0.15	0.94	0.00	0.23	0.00
27	142	131	-24.17	-0.15	0.92	0.00	0.78	0.09
27	143	131	-24.17	0.15	-0.31	0.00	0.78	0.09
27	143	132	-24.17	0.15	-0.34	0.00	0.59	0.00
27	144	132	-24.17	0.15	-0.34	0.00	0.59	0.00
27	144	85	-24.17	0.15	-0.37	0.00	0.37	-0.09
27	145	86	-24.16	-0.15	0.30	0.00	0.56	0.01
27	145	133	-24.16	-0.15	0.27	0.00	0.73	0.10
27	146	133	-24.16	0.18	-0.96	0.00	0.73	0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	235	149	35.82	0.00	0.24	-0.02	-0.06	0.00
27	235	14	35.80	0.00	0.13	-0.02	0.39	0.00
27	236	150	35.70	0.00	0.22	0.01	0.00	-0.01
27	236	93	35.68	0.00	0.10	0.01	0.39	0.00
27	237	151	35.45	0.00	0.21	0.00	0.06	0.00
27	237	10	35.45	0.00	0.09	0.00	0.42	0.00
27	238	152	35.42	0.00	0.21	0.00	0.07	-0.01
27	238	89	35.42	0.00	0.09	0.00	0.42	0.00
27	239	153	35.57	0.01	0.19	0.01	0.06	0.01
27	239	15	35.59	0.01	0.08	0.01	0.38	-0.01
27	240	154	35.67	-0.01	0.19	0.00	0.06	-0.01
27	240	94	35.68	-0.01	0.08	0.00	0.38	0.01
27	241	155	36.26	0.02	0.26	0.02	-0.05	0.01
27	241	16	36.29	0.02	0.15	0.02	0.45	-0.03
27	242	156	36.46	-0.02	0.27	-0.01	-0.06	-0.01
27	242	95	36.49	-0.02	0.15	-0.01	0.46	0.04
27	243	157	36.67	0.08	-0.16	0.02	0.13	0.10
27	243	11	36.72	0.08	-0.28	0.02	-0.44	-0.09
27	244	158	36.94	-0.08	-0.17	-0.02	0.13	-0.10
27	244	90	36.99	-0.08	-0.29	-0.02	-0.47	0.11
27	245	159	24.90	-0.03	0.15	-0.01	0.13	-0.03
27	245	1	24.98	-0.03	0.04	-0.01	0.40	0.06
27	246	160	25.12	0.03	0.16	0.01	0.11	0.03
27	246	73	25.20	0.03	0.04	0.01	0.40	-0.07
27	369	96	-1.22	0.0	0.04	0.03	0.0	0.0
27	369	181	-1.22	0.0	-0.04	0.03	0.0	0.0
27	370	181	17.69	-0.01	0.23	-0.02	-0.02	-0.05
27	370	188	17.62	-0.01	0.10	-0.02	0.45	-0.01
27	371	2	-1.22	0.0	0.04	-0.02	0.0	0.0
27	371	182	-1.22	0.0	-0.04	-0.02	0.0	0.0
27	372	182	17.78	0.01	0.23	0.01	-0.01	0.04
27	372	187	17.71	0.01	0.11	0.01	0.48	0.02
27	373	73	-1.24	0.0	0.04	0.03	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	373	183	-1.24	0.0	-0.04	0.03	0.0	0.0
27	374	1	-1.23	0.0	0.04	-0.03	0.0	0.0
27	374	184	-1.23	0.0	-0.04	-0.03	0.0	0.0
27	375	181	-13.53	0.01	0.15	-0.02	0.00	0.05
27	375	186	-13.53	0.01	0.03	-0.02	0.22	0.04
27	376	182	-13.58	0.00	0.17	0.01	0.00	-0.04
27	376	185	-13.58	0.00	0.04	0.01	0.26	-0.04
27	377	183	-13.62	0.00	0.07	0.01	0.00	-0.04
27	377	210	-13.62	0.00	-0.06	0.01	0.01	-0.04
27	378	184	-13.53	0.00	0.07	-0.01	0.00	0.04
27	378	211	-13.53	0.00	-0.05	-0.01	0.02	0.04
27	379	183	17.89	0.02	0.13	0.00	0.03	0.05
27	379	209	17.82	0.02	0.01	0.00	0.23	0.00
27	380	184	17.76	-0.01	0.13	0.00	0.03	-0.04
27	380	212	17.69	-0.01	0.01	0.00	0.23	0.00
27	397	185	-13.51	-0.04	-0.11	0.03	0.26	-0.03
27	397	9	-13.51	-0.04	-0.23	0.03	-0.16	0.07
27	398	186	-13.46	0.04	-0.12	-0.04	0.23	0.03
27	398	87	-13.46	0.04	-0.24	-0.04	-0.23	-0.07
27	399	187	17.76	0.04	-0.21	0.02	0.48	0.02
27	399	12	17.68	0.04	-0.33	0.02	-0.32	-0.09
27	400	188	17.66	-0.04	-0.23	-0.02	0.45	-0.02
27	400	91	17.59	-0.04	-0.35	-0.02	-0.40	0.11
27	433	209	17.77	0.03	-0.08	0.00	0.23	0.00
27	433	90	17.69	0.03	-0.21	0.00	-0.20	-0.08
27	434	210	-13.61	-0.05	0.04	0.01	0.01	-0.04
27	434	75	-13.61	-0.05	-0.09	0.01	-0.05	0.07
27	435	211	-13.51	0.05	0.04	-0.01	0.02	0.04
27	435	3	-13.51	0.05	-0.08	-0.01	-0.04	-0.07
27	436	212	17.64	-0.03	-0.08	0.00	0.23	0.00
27	436	11	17.57	-0.03	-0.21	0.00	-0.19	0.08
Nombre del caso			BLU 3 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	1	1	-4.04	0.14	-0.13	-0.05	-0.01	0.13
28	1	17	-4.04	0.14	-0.16	-0.05	-0.10	0.05
28	2	3	-10.24	-0.11	0.65	0.03	-1.20	-0.10
28	2	24	-10.24	-0.11	0.62	0.03	-0.83	-0.04
28	3	4	-11.25	0.06	-0.02	0.03	-0.26	0.04
28	3	31	-11.25	0.06	-0.05	0.03	-0.28	0.00
28	4	5	-13.48	0.08	0.07	0.03	-0.44	0.04
28	4	38	-13.48	0.08	0.04	0.03	-0.41	0.00
28	5	6	-16.25	0.10	0.56	0.03	0.37	0.06
28	5	45	-16.25	0.10	0.53	0.03	0.69	0.00
28	6	7	-18.59	0.12	0.46	0.03	0.54	0.07
28	6	52	-18.59	0.12	0.43	0.03	0.81	0.00
28	7	8	-19.92	0.13	0.47	0.03	0.30	0.07
28	7	59	-19.92	0.13	0.44	0.03	0.58	-0.01
28	8	9	-10.40	-0.09	0.93	-0.03	-0.06	-0.08
28	8	66	-10.40	-0.09	0.90	-0.03	0.48	-0.02
28	12	12	28.74	-0.04	0.01	-0.01	0.42	-0.03
28	12	146	28.69	-0.04	-0.11	-0.01	0.29	0.07
28	13	13	26.93	-0.01	0.12	0.00	0.43	-0.01
28	13	149	26.89	-0.01	0.01	0.00	0.59	0.01
28	14	14	24.32	0.00	0.08	0.02	0.61	0.01
28	14	151	24.31	0.00	-0.04	0.02	0.66	0.00
28	15	10	21.50	0.01	-0.32	0.03	0.38	0.01
28	15	153	21.50	0.01	-0.44	0.03	-0.52	-0.01
28	16	15	19.46	0.01	-0.16	0.03	-0.22	0.01
28	16	155	19.48	0.01	-0.28	0.03	-0.75	-0.01
28	17	16	18.12	-0.02	-0.04	0.04	0.05	-0.01
28	17	157	18.16	-0.02	-0.16	0.04	-0.19	0.03
28	18	11	11.57	-0.02	0.03	-0.03	-0.46	-0.06
28	18	159	11.63	-0.02	-0.09	-0.03	-0.54	-0.02
28	19	12	19.02	-0.01	0.21	-0.02	0.27	0.00
28	19	147	19.09	-0.01	0.09	-0.02	0.68	0.02
28	24	17	-4.04	0.14	-0.16	-0.05	-0.10	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	24	18	-4.04	0.14	-0.19	-0.05	-0.20	-0.04
28	25	18	-4.04	-0.05	-0.30	-0.05	-0.20	-0.04
28	25	19	-4.04	-0.05	-0.33	-0.05	-0.39	-0.01
28	26	19	-4.04	-0.05	-0.33	-0.05	-0.39	-0.01
28	26	20	-4.04	-0.05	-0.36	-0.05	-0.59	0.02
28	27	20	-3.94	-0.01	0.05	-0.05	-0.58	0.02
28	27	21	-3.94	-0.01	0.02	-0.05	-0.56	0.03
28	28	21	-3.94	-0.01	0.02	-0.05	-0.56	0.03
28	28	22	-3.94	-0.01	0.00	-0.05	-0.55	0.03
28	29	22	-3.94	0.09	-0.11	-0.05	-0.55	0.03
28	29	23	-3.94	0.09	-0.14	-0.05	-0.63	-0.02
28	30	23	-3.94	0.09	-0.14	-0.05	-0.63	-0.02
28	30	3	-3.94	0.09	-0.17	-0.05	-0.72	-0.07
28	31	24	-10.24	-0.11	0.62	0.03	-0.83	-0.04
28	31	25	-10.24	-0.11	0.59	0.03	-0.47	0.03
28	32	25	-10.24	-0.01	0.48	0.03	-0.47	0.03
28	32	26	-10.24	-0.01	0.45	0.03	-0.20	0.03
28	33	26	-10.24	-0.01	0.45	0.03	-0.20	0.03
28	33	27	-10.24	-0.01	0.42	0.03	0.06	0.04
28	34	27	-11.25	0.07	-0.02	0.03	0.06	0.04
28	34	28	-11.25	0.07	-0.05	0.03	0.04	0.00
28	35	28	-11.25	0.07	-0.05	0.03	0.04	0.00
28	35	29	-11.25	0.07	-0.08	0.03	0.00	-0.04
28	36	29	-11.25	-0.07	-0.19	0.03	0.00	-0.04
28	36	30	-11.25	-0.07	-0.22	0.03	-0.12	0.00
28	37	30	-11.25	-0.07	-0.22	0.03	-0.12	0.00
28	37	4	-11.25	-0.07	-0.25	0.03	-0.26	0.04
28	38	31	-11.25	0.06	-0.05	0.03	-0.28	0.00
28	38	32	-11.25	0.06	-0.08	0.03	-0.31	-0.04
28	39	32	-11.25	-0.07	-0.18	0.03	-0.31	-0.04
28	39	33	-11.25	-0.07	-0.21	0.03	-0.43	0.00
28	40	33	-11.25	-0.07	-0.21	0.03	-0.43	0.00
28	40	34	-11.25	-0.07	-0.24	0.03	-0.57	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	41	34	-13.47	0.07	0.16	0.03	-0.57	0.04
28	41	35	-13.47	0.07	0.14	0.03	-0.48	0.00
28	42	35	-13.47	0.07	0.14	0.03	-0.48	0.00
28	42	36	-13.47	0.07	0.11	0.03	-0.41	-0.04
28	43	36	-13.47	-0.08	0.00	0.03	-0.41	-0.04
28	43	37	-13.47	-0.08	-0.03	0.03	-0.42	0.00
28	44	37	-13.47	-0.08	-0.03	0.03	-0.42	0.00
28	44	5	-13.47	-0.08	-0.06	0.03	-0.44	0.05
28	45	38	-13.48	0.08	0.04	0.03	-0.41	0.00
28	45	39	-13.48	0.08	0.01	0.03	-0.39	-0.05
28	46	39	-13.48	-0.09	-0.09	0.03	-0.39	-0.05
28	46	40	-13.48	-0.09	-0.12	0.03	-0.46	0.00
28	47	40	-13.48	-0.09	-0.12	0.03	-0.46	0.00
28	47	41	-13.48	-0.09	-0.15	0.03	-0.54	0.05
28	48	41	-16.24	0.09	0.49	0.03	-0.54	0.05
28	48	42	-16.24	0.09	0.46	0.03	-0.25	0.00
28	49	42	-16.24	0.09	0.46	0.03	-0.25	0.00
28	49	43	-16.24	0.09	0.43	0.03	0.01	-0.06
28	50	43	-16.24	-0.10	0.33	0.03	0.01	-0.06
28	50	44	-16.24	-0.10	0.30	0.03	0.20	0.00
28	51	44	-16.24	-0.10	0.30	0.03	0.20	0.00
28	51	6	-16.24	-0.10	0.27	0.03	0.37	0.06
28	52	45	-16.25	0.10	0.53	0.03	0.69	0.00
28	52	46	-16.25	0.10	0.50	0.03	0.99	-0.07
28	53	46	-16.25	-0.12	-0.73	0.03	0.99	-0.07
28	53	47	-16.25	-0.12	-0.76	0.03	0.55	0.00
28	54	47	-16.25	-0.12	-0.76	0.03	0.55	0.00
28	54	48	-16.25	-0.12	-0.79	0.03	0.09	0.07
28	55	48	-18.58	0.12	0.86	0.03	0.09	0.07
28	55	49	-18.58	0.12	0.83	0.03	0.60	0.00
28	56	49	-18.58	0.12	0.83	0.03	0.60	0.00
28	56	50	-18.58	0.12	0.81	0.03	1.08	-0.07
28	57	50	-18.58	-0.12	-0.42	0.03	1.08	-0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	57	51	-18.58	-0.12	-0.45	0.03	0.82	0.00
28	58	51	-18.58	-0.12	-0.45	0.03	0.82	0.00
28	58	7	-18.58	-0.12	-0.48	0.03	0.54	0.07
28	59	52	-18.59	0.12	0.43	0.03	0.81	0.00
28	59	53	-18.59	0.12	0.40	0.03	1.06	-0.07
28	60	53	-18.59	-0.13	-0.83	0.03	1.06	-0.07
28	60	54	-18.59	-0.13	-0.86	0.03	0.56	0.00
28	61	54	-18.59	-0.13	-0.86	0.03	0.56	0.00
28	61	55	-18.59	-0.13	-0.89	0.03	0.04	0.08
28	62	55	-19.89	0.13	0.79	0.03	0.04	0.07
28	62	56	-19.89	0.13	0.76	0.03	0.50	0.00
28	63	56	-19.89	0.13	0.76	0.03	0.50	0.00
28	63	57	-19.89	0.13	0.73	0.03	0.94	-0.08
28	64	57	-19.89	-0.13	-0.50	0.03	0.94	-0.08
28	64	58	-19.89	-0.13	-0.53	0.03	0.63	0.00
28	65	58	-19.89	-0.13	-0.53	0.03	0.63	0.00
28	65	8	-19.89	-0.13	-0.56	0.03	0.30	0.08
28	66	59	-19.92	0.13	0.44	0.03	0.58	-0.01
28	66	60	-19.92	0.13	0.41	0.03	0.83	-0.09
28	67	60	-19.92	-0.15	-0.82	0.03	0.83	-0.09
28	67	61	-19.92	-0.15	-0.85	0.03	0.34	0.00
28	68	61	-19.92	-0.15	-0.85	0.03	0.34	0.00
28	68	62	-19.92	-0.15	-0.87	0.03	-0.17	0.09
28	69	62	-20.17	0.05	0.87	0.03	-0.17	0.08
28	69	63	-20.17	0.05	0.84	0.03	0.33	0.05
28	70	63	-20.17	0.05	0.84	0.03	0.33	0.05
28	70	64	-20.17	0.05	0.81	0.03	0.83	0.02
28	71	64	-20.17	0.14	-0.42	0.03	0.83	0.02
28	71	65	-20.17	0.14	-0.45	0.03	0.57	-0.06
28	72	65	-20.17	0.14	-0.45	0.03	0.57	-0.06
28	72	9	-20.17	0.14	-0.48	0.03	0.29	-0.14
28	73	66	-10.40	-0.09	0.90	-0.03	0.48	-0.02
28	73	67	-10.40	-0.09	0.87	-0.03	1.01	0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	74	67	-10.40	-0.01	-0.36	-0.03	1.01	0.03
28	74	68	-10.40	-0.01	-0.39	-0.03	0.78	0.04
28	75	68	-10.40	-0.01	-0.39	-0.03	0.78	0.04
28	75	69	-10.40	-0.01	-0.42	-0.03	0.54	0.04
28	76	69	-10.51	0.06	0.25	-0.02	0.54	0.05
28	76	70	-10.51	0.06	0.22	-0.02	0.68	0.01
28	77	70	-10.51	0.06	0.22	-0.02	0.68	0.01
28	77	71	-10.51	0.06	0.19	-0.02	0.81	-0.02
28	78	71	-10.51	0.02	-1.03	-0.02	0.81	-0.02
28	78	72	-10.51	0.02	-1.06	-0.02	0.19	-0.03
28	79	72	-10.51	0.02	-1.06	-0.02	0.19	-0.03
28	79	2	-10.51	0.02	-1.09	-0.02	-0.45	-0.04
28	80	73	-4.04	-0.14	-0.13	0.05	-0.01	-0.13
28	80	74	-4.04	-0.14	-0.16	0.05	-0.10	-0.05
28	81	75	-10.24	0.11	0.65	-0.03	-1.20	0.10
28	81	76	-10.24	0.11	0.62	-0.03	-0.83	0.04
28	82	77	-11.25	-0.06	-0.02	-0.03	-0.26	-0.04
28	82	78	-11.25	-0.06	-0.05	-0.03	-0.28	0.00
28	83	79	-13.48	-0.08	0.07	-0.03	-0.44	-0.04
28	83	80	-13.48	-0.08	0.04	-0.03	-0.41	0.00
28	84	81	-16.25	-0.10	0.56	-0.03	0.37	-0.06
28	84	82	-16.25	-0.10	0.53	-0.03	0.69	0.00
28	85	83	-18.59	-0.12	0.46	-0.03	0.54	-0.07
28	85	84	-18.59	-0.12	0.43	-0.03	0.81	0.00
28	86	85	-19.92	-0.13	0.47	-0.03	0.30	-0.07
28	86	86	-19.92	-0.13	0.44	-0.03	0.58	0.01
28	87	87	-10.40	0.09	0.92	0.03	-0.06	0.08
28	87	88	-10.40	0.09	0.90	0.03	0.48	0.02
28	91	91	28.85	0.04	0.01	0.01	0.42	0.03
28	91	145	28.79	0.04	-0.11	0.01	0.29	-0.07
28	92	92	26.96	0.01	0.12	0.00	0.43	0.01
28	92	150	26.93	0.01	0.01	0.00	0.59	-0.01
28	93	93	24.32	0.00	0.08	-0.02	0.62	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	93	152	24.31	0.00	-0.04	-0.02	0.66	0.00
28	94	89	21.50	-0.01	-0.32	-0.03	0.38	-0.01
28	94	154	21.50	-0.01	-0.44	-0.03	-0.52	0.01
28	95	94	19.46	-0.01	-0.16	-0.03	-0.22	-0.01
28	95	156	19.48	-0.01	-0.28	-0.03	-0.75	0.01
28	96	95	18.11	0.02	-0.04	-0.04	0.05	0.01
28	96	158	18.16	0.02	-0.16	-0.04	-0.20	-0.03
28	97	90	11.57	0.02	0.03	0.03	-0.46	0.06
28	97	160	11.63	0.02	-0.09	0.03	-0.54	0.02
28	98	91	19.02	0.01	0.21	0.02	0.27	0.00
28	98	148	19.08	0.01	0.09	0.02	0.68	-0.02
28	103	74	-4.04	-0.14	-0.16	0.05	-0.10	-0.05
28	103	97	-4.04	-0.14	-0.19	0.05	-0.20	0.04
28	104	97	-4.04	0.05	-0.30	0.05	-0.20	0.04
28	104	98	-4.04	0.05	-0.33	0.05	-0.39	0.01
28	105	98	-4.04	0.05	-0.33	0.05	-0.39	0.01
28	105	99	-4.04	0.05	-0.36	0.05	-0.59	-0.02
28	106	99	-3.94	0.01	0.05	0.05	-0.58	-0.02
28	106	100	-3.94	0.01	0.02	0.05	-0.56	-0.03
28	107	100	-3.94	0.01	0.02	0.05	-0.56	-0.03
28	107	101	-3.94	0.01	0.00	0.05	-0.56	-0.03
28	108	101	-3.94	-0.09	-0.11	0.05	-0.56	-0.03
28	108	102	-3.94	-0.09	-0.14	0.05	-0.63	0.02
28	109	102	-3.94	-0.09	-0.14	0.05	-0.63	0.02
28	109	75	-3.94	-0.09	-0.17	0.05	-0.72	0.07
28	110	76	-10.24	0.11	0.62	-0.03	-0.83	0.04
28	110	103	-10.24	0.11	0.59	-0.03	-0.47	-0.03
28	111	103	-10.24	0.01	0.48	-0.03	-0.47	-0.03
28	111	104	-10.24	0.01	0.45	-0.03	-0.20	-0.03
28	112	104	-10.24	0.01	0.45	-0.03	-0.20	-0.03
28	112	105	-10.24	0.01	0.42	-0.03	0.06	-0.04
28	113	105	-11.25	-0.07	-0.02	-0.03	0.06	-0.04
28	113	106	-11.25	-0.07	-0.05	-0.03	0.04	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	114	106	-11.25	-0.07	-0.05	-0.03	0.04	0.00
28	114	107	-11.25	-0.07	-0.08	-0.03	0.00	0.04
28	115	107	-11.25	0.07	-0.19	-0.03	0.00	0.04
28	115	108	-11.25	0.07	-0.22	-0.03	-0.12	0.00
28	116	108	-11.25	0.07	-0.22	-0.03	-0.12	0.00
28	116	77	-11.25	0.07	-0.25	-0.03	-0.26	-0.04
28	117	78	-11.25	-0.06	-0.05	-0.03	-0.28	0.00
28	117	109	-11.25	-0.06	-0.08	-0.03	-0.31	0.04
28	118	109	-11.25	0.07	-0.18	-0.03	-0.31	0.04
28	118	110	-11.25	0.07	-0.21	-0.03	-0.43	0.00
28	119	110	-11.25	0.07	-0.21	-0.03	-0.43	0.00
28	119	111	-11.25	0.07	-0.24	-0.03	-0.57	-0.05
28	120	111	-13.47	-0.07	0.16	-0.03	-0.57	-0.04
28	120	112	-13.47	-0.07	0.14	-0.03	-0.48	0.00
28	121	112	-13.47	-0.07	0.14	-0.03	-0.48	0.00
28	121	113	-13.47	-0.07	0.11	-0.03	-0.41	0.04
28	122	113	-13.47	0.08	0.00	-0.03	-0.41	0.04
28	122	114	-13.47	0.08	-0.03	-0.03	-0.42	0.00
28	123	114	-13.47	0.08	-0.03	-0.03	-0.42	0.00
28	123	79	-13.47	0.08	-0.06	-0.03	-0.44	-0.05
28	124	80	-13.48	-0.08	0.04	-0.03	-0.41	0.00
28	124	115	-13.48	-0.08	0.01	-0.03	-0.39	0.05
28	125	115	-13.48	0.09	-0.09	-0.03	-0.39	0.05
28	125	116	-13.48	0.09	-0.12	-0.03	-0.46	0.00
28	126	116	-13.48	0.09	-0.12	-0.03	-0.46	0.00
28	126	117	-13.48	0.09	-0.15	-0.03	-0.54	-0.05
28	127	117	-16.24	-0.09	0.49	-0.03	-0.54	-0.05
28	127	118	-16.24	-0.09	0.46	-0.03	-0.25	0.00
28	128	118	-16.24	-0.09	0.46	-0.03	-0.25	0.00
28	128	119	-16.24	-0.09	0.43	-0.03	0.01	0.06
28	129	119	-16.24	0.10	0.33	-0.03	0.01	0.06
28	129	120	-16.24	0.10	0.30	-0.03	0.20	0.00
28	130	120	-16.24	0.10	0.30	-0.03	0.20	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	130	81	-16.24	0.10	0.27	-0.03	0.37	-0.06
28	131	82	-16.25	-0.10	0.53	-0.03	0.69	0.00
28	131	121	-16.25	-0.10	0.50	-0.03	0.99	0.07
28	132	121	-16.25	0.12	-0.73	-0.03	0.99	0.07
28	132	122	-16.25	0.12	-0.76	-0.03	0.55	0.00
28	133	122	-16.25	0.12	-0.76	-0.03	0.55	0.00
28	133	123	-16.25	0.12	-0.79	-0.03	0.09	-0.07
28	134	123	-18.58	-0.12	0.86	-0.03	0.09	-0.07
28	134	124	-18.58	-0.12	0.83	-0.03	0.60	0.00
28	135	124	-18.58	-0.12	0.83	-0.03	0.60	0.00
28	135	125	-18.58	-0.12	0.81	-0.03	1.08	0.07
28	136	125	-18.58	0.12	-0.42	-0.03	1.08	0.07
28	136	126	-18.58	0.12	-0.45	-0.03	0.82	0.00
28	137	126	-18.58	0.12	-0.45	-0.03	0.82	0.00
28	137	83	-18.58	0.12	-0.48	-0.03	0.54	-0.07
28	138	84	-18.59	-0.12	0.43	-0.03	0.81	0.00
28	138	127	-18.59	-0.12	0.40	-0.03	1.06	0.07
28	139	127	-18.59	0.13	-0.83	-0.03	1.06	0.07
28	139	128	-18.59	0.13	-0.86	-0.03	0.56	0.00
28	140	128	-18.59	0.13	-0.86	-0.03	0.56	0.00
28	140	129	-18.59	0.13	-0.89	-0.03	0.04	-0.08
28	141	129	-19.89	-0.13	0.79	-0.03	0.04	-0.07
28	141	130	-19.89	-0.13	0.76	-0.03	0.50	0.00
28	142	130	-19.89	-0.13	0.76	-0.03	0.50	0.00
28	142	131	-19.89	-0.13	0.73	-0.03	0.94	0.08
28	143	131	-19.89	0.13	-0.50	-0.03	0.94	0.08
28	143	132	-19.89	0.13	-0.53	-0.03	0.63	0.00
28	144	132	-19.89	0.13	-0.53	-0.03	0.63	0.00
28	144	85	-19.89	0.13	-0.56	-0.03	0.30	-0.08
28	145	86	-19.92	-0.13	0.44	-0.03	0.58	0.01
28	145	133	-19.92	-0.13	0.41	-0.03	0.83	0.09
28	146	133	-19.92	0.15	-0.82	-0.03	0.83	0.09
28	146	134	-19.92	0.15	-0.85	-0.03	0.34	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	147	134	-19.92	0.15	-0.85	-0.03	0.34	0.00
28	147	135	-19.92	0.15	-0.87	-0.03	-0.17	-0.09
28	148	135	-20.17	-0.05	0.87	-0.03	-0.17	-0.08
28	148	136	-20.17	-0.05	0.84	-0.03	0.34	-0.05
28	149	136	-20.17	-0.05	0.84	-0.03	0.34	-0.05
28	149	137	-20.17	-0.05	0.81	-0.03	0.83	-0.02
28	150	137	-20.17	-0.14	-0.42	-0.03	0.83	-0.02
28	150	138	-20.17	-0.14	-0.45	-0.03	0.57	0.06
28	151	138	-20.17	-0.14	-0.45	-0.03	0.57	0.06
28	151	87	-20.17	-0.14	-0.48	-0.03	0.29	0.14
28	152	88	-10.40	0.09	0.90	0.03	0.48	0.02
28	152	139	-10.40	0.09	0.87	0.03	1.01	-0.03
28	153	139	-10.40	0.01	-0.36	0.03	1.01	-0.03
28	153	140	-10.40	0.01	-0.39	0.03	0.78	-0.04
28	154	140	-10.40	0.01	-0.39	0.03	0.78	-0.04
28	154	141	-10.40	0.01	-0.42	0.03	0.54	-0.04
28	155	141	-10.51	-0.06	0.25	0.02	0.54	-0.05
28	155	142	-10.51	-0.06	0.22	0.02	0.68	-0.01
28	156	142	-10.51	-0.06	0.22	0.02	0.68	-0.01
28	156	143	-10.51	-0.06	0.20	0.02	0.81	0.02
28	157	143	-10.51	-0.02	-1.03	0.02	0.81	0.02
28	157	144	-10.51	-0.02	-1.06	0.02	0.19	0.03
28	158	144	-10.51	-0.02	-1.06	0.02	0.19	0.03
28	158	96	-10.51	-0.02	-1.09	0.02	-0.45	0.04
28	231	145	28.57	-0.04	0.12	0.01	0.29	-0.07
28	231	92	28.53	-0.04	0.00	0.01	0.43	0.02
28	232	146	28.53	0.04	0.12	-0.01	0.28	0.08
28	232	13	28.48	0.04	0.00	-0.01	0.43	-0.02
28	233	147	20.20	-0.01	-0.06	-0.02	0.68	0.02
28	233	2	20.28	-0.01	-0.18	-0.02	0.33	0.04
28	234	148	20.20	0.01	-0.06	0.02	0.68	-0.01
28	234	96	20.27	0.01	-0.18	0.02	0.33	-0.04
28	235	149	26.38	0.01	0.07	0.01	0.59	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	235	14	26.36	0.01	-0.05	0.01	0.62	0.00
28	236	150	26.41	-0.01	0.07	-0.01	0.59	-0.02
28	236	93	26.38	-0.01	-0.05	-0.01	0.61	0.00
28	237	151	24.15	0.01	-0.06	0.03	0.66	0.01
28	237	10	24.14	0.01	-0.18	0.03	0.38	0.00
28	238	152	24.14	-0.01	-0.06	-0.03	0.66	-0.01
28	238	89	24.14	-0.01	-0.18	-0.03	0.38	0.00
28	239	153	21.57	0.00	0.19	0.03	-0.53	0.01
28	239	15	21.59	0.00	0.07	0.03	-0.21	0.00
28	240	154	21.58	0.00	0.19	-0.02	-0.53	0.00
28	240	94	21.59	0.00	0.07	-0.02	-0.21	0.00
28	241	155	19.69	0.01	0.40	0.03	-0.76	0.00
28	241	16	19.73	0.01	0.28	0.03	0.07	-0.02
28	242	156	19.70	-0.01	0.40	-0.03	-0.76	0.00
28	242	95	19.73	-0.01	0.28	-0.03	0.07	0.02
28	243	157	18.36	0.05	-0.23	0.06	-0.21	0.05
28	243	11	18.41	0.05	-0.35	0.06	-0.97	-0.09
28	244	158	18.35	-0.05	-0.23	-0.06	-0.21	-0.05
28	244	90	18.40	-0.05	-0.35	-0.06	-0.97	0.09
28	245	159	12.00	-0.06	0.30	-0.03	-0.54	-0.02
28	245	1	12.07	-0.06	0.18	-0.03	0.15	0.15
28	246	160	12.00	0.06	0.30	0.03	-0.54	0.02
28	246	73	12.08	0.06	0.18	0.03	0.15	-0.15
28	369	96	-0.84	0.0	0.04	-0.12	0.0	0.0
28	369	181	-0.84	0.0	-0.04	-0.12	0.0	0.0
28	370	181	13.48	0.02	0.25	0.03	0.07	0.05
28	370	188	13.41	0.02	0.12	0.03	0.60	-0.01
28	371	2	-0.84	0.0	0.04	0.12	0.0	0.0
28	371	182	-0.84	0.0	-0.04	0.12	0.0	0.0
28	372	182	13.48	-0.02	0.25	-0.03	0.07	-0.05
28	372	187	13.42	-0.02	0.12	-0.03	0.60	0.01
28	373	73	-0.72	0.0	0.04	-0.14	0.0	0.0
28	373	183	-0.72	0.0	-0.04	-0.14	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	374	1	-0.72	0.0	0.04	0.14	0.0	0.0
28	374	184	-0.72	0.0	-0.04	0.14	0.0	0.0
28	375	181	-10.49	-0.05	0.23	0.03	0.05	-0.06
28	375	186	-10.49	-0.05	0.10	0.03	0.46	0.06
28	376	182	-10.49	0.05	0.23	-0.03	0.05	0.06
28	376	185	-10.49	0.05	0.10	-0.03	0.46	-0.06
28	377	183	-6.73	-0.05	0.02	0.07	-0.06	-0.11
28	377	210	-6.73	-0.05	-0.11	0.07	-0.17	0.01
28	378	184	-6.73	0.05	0.02	-0.07	-0.06	0.11
28	378	211	-6.73	0.05	-0.11	-0.07	-0.17	-0.01
28	379	183	9.14	0.04	0.07	0.03	-0.08	0.11
28	379	209	9.07	0.04	-0.05	0.03	-0.05	-0.01
28	380	184	9.14	-0.04	0.07	-0.03	-0.08	-0.11
28	380	212	9.07	-0.04	-0.05	-0.03	-0.05	0.01
28	397	185	-10.43	-0.04	0.02	-0.05	0.46	-0.05
28	397	9	-10.43	-0.04	-0.10	-0.05	0.35	0.06
28	398	186	-10.43	0.04	0.02	0.05	0.46	0.05
28	398	87	-10.43	0.04	-0.10	0.05	0.35	-0.06
28	399	187	13.47	0.00	-0.09	-0.04	0.60	0.01
28	399	12	13.40	0.00	-0.22	-0.04	0.14	0.00
28	400	188	13.47	0.00	-0.09	0.03	0.60	-0.01
28	400	91	13.39	0.00	-0.22	0.03	0.15	0.00
28	433	209	9.05	0.04	-0.10	0.04	-0.06	0.00
28	433	90	8.98	0.04	-0.23	0.04	-0.54	-0.11
28	434	210	-6.74	-0.01	-0.06	0.07	-0.18	0.00
28	434	75	-6.74	-0.01	-0.18	0.07	-0.48	0.03
28	435	211	-6.74	0.01	-0.06	-0.07	-0.18	0.00
28	435	3	-6.74	0.01	-0.18	-0.07	-0.48	-0.03
28	436	212	9.05	-0.04	-0.10	-0.04	-0.06	0.00
28	436	11	8.97	-0.04	-0.23	-0.04	-0.54	0.10
Nombre del caso			ELU 4 VIENTO					
29	1	1	4.01	0.37	-0.01	0.06	0.09	-0.04

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	1	17	4.01	0.31	-0.04	0.06	0.08	-0.24
29	2	3	-18.18	0.55	0.49	0.01	-0.82	-0.01
29	2	24	-18.18	0.49	0.46	0.01	-0.54	-0.32
29	3	4	-24.80	0.49	0.03	0.01	0.13	0.18
29	3	31	-24.80	0.43	0.00	0.01	0.14	-0.10
29	4	5	-29.20	0.31	0.05	0.01	0.23	0.06
29	4	38	-29.20	0.25	0.02	0.01	0.25	-0.10
29	5	6	-30.37	0.21	0.02	0.01	0.30	0.00
29	5	45	-30.37	0.15	-0.01	0.01	0.31	-0.11
29	6	7	-27.71	0.34	-0.02	0.01	0.24	0.05
29	6	52	-27.71	0.28	-0.04	0.01	0.22	-0.13
29	7	8	-22.18	0.49	0.08	0.01	0.12	0.15
29	7	59	-22.18	0.42	0.05	0.01	0.16	-0.12
29	8	9	-3.37	0.79	0.26	0.03	-0.67	0.25
29	8	66	-3.37	0.73	0.23	0.03	-0.53	-0.20
29	12	12	16.14	-0.06	0.45	-0.06	-0.97	0.15
29	12	146	16.07	0.30	0.34	-0.06	0.05	-0.16
29	13	13	9.05	-0.19	-0.02	0.10	0.22	-0.08
29	13	149	9.02	0.16	-0.14	0.10	0.02	-0.03
29	14	14	4.62	-0.17	0.07	0.10	0.21	0.00
29	14	151	4.60	0.17	-0.05	0.10	0.22	0.01
29	15	10	3.56	-0.16	0.03	0.00	0.26	0.02
29	15	153	3.56	0.17	-0.09	0.00	0.19	0.00
29	16	15	6.14	-0.16	-0.03	-0.10	0.22	-0.01
29	16	155	6.16	0.18	-0.15	-0.10	0.00	-0.04
29	17	16	11.63	-0.15	-0.02	-0.08	0.24	-0.08
29	17	157	11.68	0.21	-0.13	-0.08	0.05	-0.16
29	18	11	4.94	-0.28	0.17	0.02	-0.65	0.12
29	18	159	5.02	0.10	0.06	0.02	-0.35	0.37
29	19	12	5.13	0.28	0.07	0.02	-0.45	-0.12
29	19	147	5.21	-0.11	-0.04	0.02	-0.41	-0.35
29	24	17	4.01	0.31	-0.04	0.06	0.08	-0.24
29	24	18	4.01	0.25	-0.07	0.06	0.05	-0.41

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	25	18	4.00	-0.85	-0.17	0.06	0.05	-0.41
29	25	19	4.00	-0.92	-0.20	0.06	-0.07	0.11
29	26	19	4.00	-0.92	-0.20	0.06	-0.07	0.11
29	26	20	4.00	-0.98	-0.23	0.06	-0.20	0.68
29	27	20	-3.15	1.18	-0.26	0.06	-0.18	0.68
29	27	21	-3.15	1.12	-0.29	0.06	-0.34	0.00
29	28	21	-3.15	1.12	-0.29	0.06	-0.34	0.00
29	28	22	-3.15	1.05	-0.32	0.06	-0.52	-0.65
29	29	22	-3.16	-0.74	-0.43	0.06	-0.52	-0.65
29	29	23	-3.16	-0.80	-0.46	0.06	-0.79	-0.19
29	30	23	-3.16	-0.80	-0.46	0.06	-0.79	-0.19
29	30	3	-3.16	-0.86	-0.49	0.06	-1.07	0.30
29	31	24	-18.18	0.49	0.46	0.01	-0.54	-0.32
29	31	25	-18.18	0.43	0.43	0.01	-0.28	-0.59
29	32	25	-18.19	-0.71	0.32	0.01	-0.28	-0.59
29	32	26	-18.19	-0.77	0.29	0.01	-0.09	-0.16
29	33	26	-18.19	-0.77	0.29	0.01	-0.09	-0.16
29	33	27	-18.19	-0.83	0.26	0.01	0.07	0.32
29	34	27	-22.21	0.63	0.14	0.01	0.07	0.32
29	34	28	-22.21	0.57	0.11	0.01	0.14	-0.04
29	35	28	-22.21	0.57	0.11	0.01	0.14	-0.04
29	35	29	-22.21	0.51	0.08	0.01	0.20	-0.36
29	36	29	-22.21	-0.39	-0.03	0.01	0.20	-0.36
29	36	30	-22.21	-0.45	-0.06	0.01	0.17	-0.11
29	37	30	-22.21	-0.45	-0.06	0.01	0.17	-0.11
29	37	4	-22.21	-0.51	-0.09	0.01	0.13	0.18
29	38	31	-24.80	0.43	0.00	0.01	0.14	-0.10
29	38	32	-24.80	0.37	-0.03	0.01	0.13	-0.33
29	39	32	-24.80	-0.33	-0.13	0.01	0.13	-0.33
29	39	33	-24.80	-0.39	-0.16	0.01	0.04	-0.12
29	40	33	-24.80	-0.39	-0.16	0.01	0.04	-0.12
29	40	34	-24.80	-0.45	-0.19	0.01	-0.06	0.13
29	41	34	-27.71	0.41	0.24	0.01	-0.06	0.13

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	41	35	-27.71	0.35	0.21	0.01	0.07	-0.09
29	42	35	-27.71	0.35	0.21	0.01	0.07	-0.09
29	42	36	-27.71	0.29	0.18	0.01	0.18	-0.28
29	43	36	-27.71	-0.23	0.07	0.01	0.18	-0.28
29	43	37	-27.71	-0.29	0.04	0.01	0.22	-0.13
29	44	37	-27.71	-0.29	0.04	0.01	0.22	-0.13
29	44	5	-27.71	-0.35	0.01	0.01	0.23	0.06
29	45	38	-29.20	0.25	0.02	0.01	0.25	-0.10
29	45	39	-29.20	0.18	-0.01	0.01	0.26	-0.23
29	46	39	-29.20	-0.14	-0.12	0.01	0.26	-0.23
29	46	40	-29.20	-0.20	-0.15	0.01	0.18	-0.13
29	47	40	-29.20	-0.20	-0.15	0.01	0.18	-0.13
29	47	41	-29.20	-0.26	-0.17	0.01	0.08	0.01
29	48	41	-30.38	0.22	0.21	0.01	0.08	0.01
29	48	42	-30.38	0.16	0.18	0.01	0.20	-0.11
29	49	42	-30.38	0.16	0.18	0.01	0.20	-0.11
29	49	43	-30.38	0.09	0.15	0.01	0.29	-0.18
29	50	43	-30.37	-0.08	0.04	0.01	0.29	-0.18
29	50	44	-30.37	-0.15	0.01	0.01	0.31	-0.11
29	51	44	-30.37	-0.15	0.01	0.01	0.31	-0.11
29	51	6	-30.37	-0.21	-0.02	0.01	0.30	-0.01
29	52	45	-30.37	0.15	-0.01	0.01	0.31	-0.11
29	52	46	-30.37	0.09	-0.03	0.01	0.30	-0.18
29	53	46	-30.37	-0.10	-0.14	0.01	0.30	-0.18
29	53	47	-30.37	-0.16	-0.17	0.01	0.20	-0.11
29	54	47	-30.37	-0.16	-0.17	0.01	0.20	-0.11
29	54	48	-30.37	-0.22	-0.20	0.01	0.09	0.01
29	55	48	-29.21	0.26	0.17	0.01	0.09	0.00
29	55	49	-29.21	0.19	0.15	0.01	0.19	-0.13
29	56	49	-29.21	0.19	0.15	0.01	0.19	-0.13
29	56	50	-29.21	0.13	0.12	0.01	0.27	-0.23
29	57	50	-29.21	-0.18	0.01	0.01	0.27	-0.23
29	57	51	-29.21	-0.25	-0.02	0.01	0.26	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	58	51	-29.21	-0.25	-0.02	0.01	0.26	-0.10
29	58	7	-29.21	-0.31	-0.05	0.01	0.24	0.06
29	59	52	-27.71	0.28	-0.04	0.01	0.22	-0.13
29	59	53	-27.71	0.21	-0.07	0.01	0.19	-0.28
29	60	53	-27.70	-0.29	-0.18	0.01	0.19	-0.28
29	60	54	-27.70	-0.35	-0.21	0.01	0.07	-0.09
29	61	54	-27.70	-0.35	-0.21	0.01	0.07	-0.09
29	61	55	-27.70	-0.41	-0.24	0.01	-0.06	0.14
29	62	55	-24.78	0.43	0.19	0.01	-0.06	0.11
29	62	56	-24.78	0.37	0.16	0.01	0.04	-0.12
29	63	56	-24.78	0.37	0.16	0.01	0.04	-0.12
29	63	57	-24.78	0.31	0.13	0.01	0.13	-0.32
29	64	57	-24.78	-0.37	0.03	0.01	0.13	-0.32
29	64	58	-24.78	-0.43	0.00	0.01	0.14	-0.09
29	65	58	-24.78	-0.43	0.00	0.01	0.14	-0.09
29	65	8	-24.78	-0.49	-0.03	0.01	0.12	0.18
29	66	59	-22.18	0.42	0.05	0.01	0.16	-0.12
29	66	60	-22.18	0.36	0.02	0.01	0.18	-0.35
29	67	60	-22.18	-0.51	-0.09	0.01	0.18	-0.35
29	67	61	-22.18	-0.57	-0.12	0.01	0.12	-0.03
29	68	61	-22.18	-0.57	-0.12	0.01	0.12	-0.03
29	68	62	-22.18	-0.63	-0.15	0.01	0.04	0.33
29	69	62	-18.16	0.79	-0.29	0.01	0.04	0.29
29	69	63	-18.16	0.73	-0.32	0.01	-0.14	-0.16
29	70	63	-18.16	0.73	-0.32	0.01	-0.14	-0.16
29	70	64	-18.16	0.67	-0.35	0.01	-0.34	-0.58
29	71	64	-18.16	-0.43	-0.46	0.01	-0.34	-0.58
29	71	65	-18.16	-0.49	-0.49	0.01	-0.62	-0.30
29	72	65	-18.16	-0.49	-0.49	0.01	-0.62	-0.30
29	72	9	-18.16	-0.55	-0.52	0.01	-0.92	0.01
29	73	66	-3.37	0.73	0.23	0.03	-0.53	-0.20
29	73	67	-3.37	0.67	0.20	0.03	-0.40	-0.62
29	74	67	-3.37	-1.04	0.09	0.03	-0.40	-0.62

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	74	68	-3.37	-1.10	0.06	0.03	-0.36	0.02
29	75	68	-3.37	-1.10	0.06	0.03	-0.36	0.02
29	75	69	-3.37	-1.16	0.03	0.03	-0.33	0.69
29	76	69	3.89	0.92	0.30	-0.13	-0.34	0.61
29	76	70	3.89	0.86	0.27	-0.13	-0.17	0.08
29	77	70	3.89	0.86	0.27	-0.13	-0.17	0.08
29	77	71	3.89	0.80	0.25	-0.13	-0.02	-0.41
29	78	71	3.90	-0.22	0.14	-0.13	-0.02	-0.41
29	78	72	3.90	-0.28	0.11	-0.13	0.05	-0.26
29	79	72	3.90	-0.28	0.11	-0.13	0.05	-0.26
29	79	2	3.90	-0.34	0.08	-0.13	0.11	-0.07
29	80	73	-3.82	-0.14	0.37	0.08	-0.26	-0.04
29	80	74	-3.82	-0.22	0.34	0.08	-0.05	0.07
29	81	75	8.41	-0.54	-0.32	0.01	0.88	-0.67
29	81	76	8.41	-0.62	-0.35	0.01	0.68	-0.33
29	82	77	13.60	-0.18	0.15	0.01	-0.13	-0.24
29	82	78	13.60	-0.26	0.12	0.01	-0.05	-0.12
29	83	79	16.69	0.00	0.12	0.01	-0.17	-0.15
29	83	80	16.69	-0.08	0.09	0.01	-0.11	-0.13
29	84	81	17.23	0.10	0.13	0.01	-0.22	-0.07
29	84	82	17.23	0.01	0.10	0.01	-0.15	-0.10
29	85	83	15.80	-0.07	0.17	0.01	-0.18	-0.17
29	85	84	15.80	-0.15	0.14	0.01	-0.09	-0.10
29	86	85	11.51	-0.28	0.11	0.01	-0.12	-0.27
29	86	86	11.51	-0.37	0.08	0.01	-0.07	-0.08
29	87	87	2.22	-0.76	0.02	0.02	0.75	-0.59
29	87	88	2.22	-0.85	-0.01	0.02	0.75	-0.12
29	91	91	2.35	-0.05	-0.38	-0.01	1.04	0.16
29	91	145	2.31	0.32	-0.50	-0.01	-0.11	-0.20
29	92	92	8.99	-0.19	0.09	0.12	-0.16	-0.07
29	92	150	8.97	0.16	-0.03	0.12	-0.08	-0.04
29	93	93	12.95	-0.17	0.01	0.10	-0.11	-0.01
29	93	152	12.94	0.16	-0.10	0.10	-0.22	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	94	89	13.88	-0.17	0.04	-0.01	-0.14	0.00
29	94	154	13.89	0.17	-0.08	-0.01	-0.19	0.00
29	95	94	11.52	-0.16	0.09	-0.11	-0.12	-0.02
29	95	156	11.54	0.18	-0.03	-0.11	-0.06	-0.04
29	96	95	6.65	-0.14	0.09	-0.10	-0.17	-0.08
29	96	158	6.68	0.22	-0.03	-0.10	-0.11	-0.18
29	97	90	7.40	-0.32	-0.08	0.04	0.82	0.10
29	97	160	7.45	0.07	-0.21	0.04	0.42	0.44
29	98	91	7.32	0.30	0.02	0.01	0.63	-0.12
29	98	148	7.37	-0.08	-0.11	0.01	0.51	-0.41
29	103	74	-3.82	-0.22	0.34	0.08	-0.05	0.07
29	103	97	-3.82	-0.31	0.31	0.08	0.15	0.23
29	104	97	-3.82	0.73	0.21	0.08	0.15	0.23
29	104	98	-3.82	0.64	0.18	0.08	0.26	-0.18
29	105	98	-3.82	0.64	0.18	0.08	0.26	-0.18
29	105	99	-3.82	0.56	0.15	0.08	0.36	-0.54
29	106	99	2.28	-0.62	0.46	0.08	0.34	-0.45
29	106	100	2.28	-0.70	0.43	0.08	0.60	-0.06
29	107	100	2.28	-0.70	0.43	0.08	0.60	-0.06
29	107	101	2.28	-0.79	0.40	0.08	0.85	0.39
29	108	101	2.28	0.92	0.29	0.08	0.85	0.39
29	108	102	2.28	0.84	0.26	0.08	1.01	-0.14
29	109	102	2.28	0.84	0.26	0.08	1.01	-0.14
29	109	75	2.28	0.75	0.23	0.08	1.16	-0.61
29	110	76	8.41	-0.62	-0.35	0.01	0.68	-0.33
29	110	103	8.41	-0.71	-0.38	0.01	0.46	0.07
29	111	103	8.40	0.37	-0.48	0.01	0.46	0.07
29	111	104	8.40	0.29	-0.51	0.01	0.17	-0.13
29	112	104	8.40	0.29	-0.51	0.01	0.17	-0.13
29	112	105	8.40	0.20	-0.54	0.01	-0.15	-0.27
29	113	105	11.53	-0.24	0.12	0.01	-0.15	-0.23
29	113	106	11.53	-0.33	0.09	0.01	-0.08	-0.06
29	114	106	11.53	-0.33	0.09	0.01	-0.08	-0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	114	107	11.53	-0.41	0.06	0.01	-0.04	0.15
29	115	107	11.53	0.45	-0.05	0.01	-0.04	0.15
29	115	108	11.53	0.37	-0.07	0.01	-0.07	-0.09
29	116	108	11.53	0.37	-0.07	0.01	-0.07	-0.09
29	116	77	11.53	0.28	-0.10	0.01	-0.13	-0.28
29	117	78	13.60	-0.26	0.12	0.01	-0.05	-0.12
29	117	109	13.60	-0.34	0.09	0.01	0.01	0.06
29	118	109	13.60	0.32	-0.02	0.01	0.01	0.06
29	118	110	13.60	0.24	-0.05	0.01	-0.01	-0.10
29	119	110	13.60	0.24	-0.05	0.01	-0.01	-0.10
29	119	111	13.60	0.15	-0.08	0.01	-0.04	-0.22
29	120	111	15.80	-0.08	0.06	0.01	-0.04	-0.19
29	120	112	15.80	-0.17	0.03	0.01	-0.02	-0.12
29	121	112	15.80	-0.17	0.03	0.01	-0.02	-0.12
29	121	113	15.80	-0.25	0.00	0.01	-0.01	0.01
29	122	113	15.80	0.24	-0.11	0.01	-0.01	0.01
29	122	114	15.80	0.15	-0.14	0.01	-0.08	-0.11
29	123	114	15.80	0.15	-0.14	0.01	-0.08	-0.11
29	123	79	15.80	0.07	-0.17	0.01	-0.17	-0.17
29	124	80	16.69	-0.08	0.09	0.01	-0.11	-0.13
29	124	115	16.69	-0.17	0.06	0.01	-0.07	-0.05
29	125	115	16.69	0.14	-0.05	0.01	-0.07	-0.05
29	125	116	16.69	0.05	-0.08	0.01	-0.10	-0.11
29	126	116	16.69	0.05	-0.08	0.01	-0.10	-0.11
29	126	117	16.69	-0.03	-0.11	0.01	-0.16	-0.12
29	127	117	17.23	0.07	0.09	0.01	-0.16	-0.11
29	127	118	17.23	-0.02	0.06	0.01	-0.11	-0.12
29	128	118	17.23	-0.02	0.06	0.01	-0.11	-0.12
29	128	119	17.23	-0.10	0.03	0.01	-0.09	-0.09
29	129	119	17.23	0.07	-0.08	0.01	-0.09	-0.09
29	129	120	17.23	-0.01	-0.11	0.01	-0.14	-0.10
29	130	120	17.23	-0.01	-0.11	0.01	-0.14	-0.10
29	130	81	17.23	-0.10	-0.14	0.01	-0.22	-0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	131	82	17.23	0.01	0.10	0.01	-0.15	-0.10
29	131	121	17.23	-0.07	0.07	0.01	-0.09	-0.08
29	132	121	17.23	0.11	-0.03	0.01	-0.09	-0.08
29	132	122	17.23	0.03	-0.06	0.01	-0.12	-0.12
29	133	122	17.23	0.03	-0.06	0.01	-0.12	-0.12
29	133	123	17.23	-0.06	-0.09	0.01	-0.17	-0.11
29	134	123	16.70	0.03	0.11	0.01	-0.17	-0.11
29	134	124	16.70	-0.06	0.08	0.01	-0.11	-0.11
29	135	124	16.70	-0.06	0.08	0.01	-0.11	-0.11
29	135	125	16.70	-0.14	0.05	0.01	-0.08	-0.05
29	136	125	16.69	0.18	-0.06	0.01	-0.08	-0.05
29	136	126	16.69	0.10	-0.09	0.01	-0.12	-0.13
29	137	126	16.69	0.10	-0.09	0.01	-0.12	-0.13
29	137	83	16.69	0.02	-0.12	0.01	-0.18	-0.17
29	138	84	15.80	-0.15	0.14	0.01	-0.09	-0.10
29	138	127	15.80	-0.24	0.11	0.01	-0.01	0.02
29	139	127	15.80	0.28	0.00	0.01	-0.01	0.02
29	139	128	15.80	0.19	-0.03	0.01	-0.02	-0.12
29	140	128	15.80	0.19	-0.03	0.01	-0.02	-0.12
29	140	129	15.80	0.11	-0.05	0.01	-0.04	-0.21
29	141	129	13.58	-0.16	0.08	0.01	-0.04	-0.21
29	141	130	13.58	-0.24	0.05	0.01	-0.01	-0.09
29	142	130	13.58	-0.24	0.05	0.01	-0.01	-0.09
29	142	131	13.58	-0.32	0.02	0.01	0.02	0.07
29	143	131	13.58	0.37	-0.09	0.01	0.02	0.07
29	143	132	13.58	0.29	-0.12	0.01	-0.05	-0.12
29	144	132	13.58	0.29	-0.12	0.01	-0.05	-0.12
29	144	85	13.58	0.21	-0.15	0.01	-0.12	-0.27
29	145	86	11.51	-0.37	0.08	0.01	-0.07	-0.08
29	145	133	11.51	-0.45	0.05	0.01	-0.03	0.17
29	146	133	11.50	0.45	-0.06	0.01	-0.03	0.17
29	146	134	11.50	0.37	-0.09	0.01	-0.07	-0.08
29	147	134	11.50	0.37	-0.09	0.01	-0.07	-0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	147	135	11.50	0.28	-0.12	0.01	-0.13	-0.27
29	148	135	8.37	-0.22	0.58	0.01	-0.13	-0.27
29	148	136	8.37	-0.30	0.55	0.01	0.21	-0.12
29	149	136	8.37	-0.30	0.55	0.01	0.21	-0.12
29	149	137	8.37	-0.38	0.52	0.01	0.53	0.09
29	150	137	8.37	0.76	0.42	0.01	0.53	0.09
29	150	138	8.37	0.68	0.39	0.01	0.77	-0.34
29	151	138	8.37	0.68	0.39	0.01	0.77	-0.34
29	151	87	8.37	0.59	0.36	0.01	0.99	-0.72
29	152	88	2.22	-0.85	-0.01	0.02	0.75	-0.12
29	152	139	2.22	-0.93	-0.04	0.02	0.74	0.41
29	153	139	2.22	0.85	-0.14	0.02	0.74	0.41
29	153	140	2.22	0.77	-0.17	0.02	0.64	-0.07
29	154	140	2.22	0.77	-0.17	0.02	0.64	-0.07
29	154	141	2.22	0.69	-0.20	0.02	0.53	-0.50
29	155	141	-3.76	-0.55	-0.22	-0.17	0.54	-0.53
29	155	142	-3.76	-0.64	-0.25	-0.17	0.40	-0.17
29	156	142	-3.76	-0.64	-0.25	-0.17	0.40	-0.17
29	156	143	-3.76	-0.72	-0.28	-0.17	0.24	0.23
29	157	143	-3.76	0.41	-0.39	-0.17	0.24	0.23
29	157	144	-3.76	0.33	-0.42	-0.17	0.00	0.01
29	158	144	-3.76	0.33	-0.42	-0.17	0.00	0.01
29	158	96	-3.76	0.25	-0.45	-0.17	-0.26	-0.16
29	231	145	6.74	-0.23	0.00	0.08	-0.03	-0.20
29	231	92	6.71	0.12	-0.12	0.08	-0.19	-0.07
29	232	146	11.65	-0.21	0.18	0.05	-0.04	-0.16
29	232	13	11.59	0.14	0.06	0.05	0.27	-0.08
29	233	147	5.27	0.04	0.29	0.06	-0.42	-0.34
29	233	2	5.36	-0.37	0.18	0.06	0.25	0.13
29	234	148	7.79	-0.02	-0.14	0.05	0.52	-0.41
29	234	96	7.85	-0.42	-0.27	0.05	-0.06	0.22
29	235	149	6.15	-0.18	0.14	0.11	0.01	-0.02
29	235	14	6.13	0.16	0.02	0.11	0.20	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	236	150	11.56	-0.18	0.05	0.12	-0.07	-0.04
29	236	93	11.55	0.16	-0.07	0.12	-0.10	-0.01
29	237	151	3.57	-0.16	0.04	0.06	0.25	0.02
29	237	10	3.57	0.17	-0.08	0.06	0.21	0.01
29	238	152	13.88	-0.17	0.13	0.05	-0.26	0.01
29	238	89	13.88	0.17	0.01	0.05	-0.09	0.01
29	239	153	4.60	-0.16	0.03	-0.06	0.24	0.01
29	239	15	4.61	0.18	-0.09	-0.06	0.18	-0.01
29	240	154	12.94	-0.16	0.13	-0.07	-0.25	0.00
29	240	94	12.95	0.17	0.01	-0.07	-0.07	-0.02
29	241	155	9.04	-0.15	0.15	-0.11	0.02	-0.04
29	241	16	9.08	0.19	0.03	-0.11	0.24	-0.09
29	242	156	8.93	-0.16	0.03	-0.12	-0.08	-0.05
29	242	95	8.95	0.19	-0.09	-0.12	-0.17	-0.08
29	243	157	16.13	-0.28	-0.28	0.00	0.01	-0.15
29	243	11	16.20	0.09	-0.40	0.00	-0.87	0.10
29	244	158	2.28	-0.29	0.46	-0.02	-0.08	-0.20
29	244	90	2.32	0.07	0.34	-0.02	0.97	0.09
29	245	159	5.14	-0.05	0.27	-0.01	-0.37	0.37
29	245	1	5.23	0.35	0.16	-0.01	0.25	-0.06
29	246	160	7.80	0.00	-0.11	0.00	0.44	0.44
29	246	73	7.86	0.41	-0.24	0.00	-0.05	-0.14
29	369	96	1.66	0.0	0.04	-0.31	0.0	0.0
29	369	181	1.66	0.0	-0.04	-0.31	0.0	0.0
29	370	181	-7.02	-0.42	0.10	0.08	0.04	-0.26
29	370	188	-6.99	-0.10	-0.08	0.08	0.07	0.50
29	371	2	-2.10	0.0	0.04	-0.36	0.0	0.0
29	371	182	-2.10	0.0	-0.04	-0.36	0.0	0.0
29	372	182	15.54	-0.45	0.16	0.04	-0.04	-0.35
29	372	187	15.36	-0.13	0.09	0.04	0.33	0.49
29	373	73	1.67	0.0	0.04	0.31	0.0	0.0
29	373	183	1.67	0.0	-0.04	0.31	0.0	0.0
29	374	1	-2.13	0.0	0.04	0.34	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	374	184	-2.13	0.0	-0.04	0.34	0.0	0.0
29	375	181	2.73	0.05	-0.04	-0.10	0.24	0.20
29	375	186	2.73	0.05	-0.16	-0.10	0.00	0.08
29	376	182	-9.29	0.18	0.34	-0.10	-0.29	0.28
29	376	185	-9.29	0.18	0.22	-0.10	0.41	-0.17
29	377	183	2.77	-0.03	0.08	0.02	0.22	-0.15
29	377	210	2.77	-0.03	-0.04	0.02	0.26	-0.07
29	378	184	-9.42	-0.16	0.19	0.03	-0.27	-0.25
29	378	211	-9.42	-0.16	0.07	0.03	0.06	0.16
29	379	183	-7.08	0.41	0.16	-0.03	0.07	0.19
29	379	209	-7.05	0.08	-0.03	-0.03	0.27	-0.53
29	380	184	15.74	0.44	0.06	0.00	-0.05	0.28
29	380	212	15.57	0.11	-0.01	0.00	0.03	-0.52
29	397	185	-9.10	-0.19	-0.22	0.05	0.45	-0.15
29	397	9	-9.10	-0.19	-0.34	0.05	-0.24	0.31
29	398	186	2.78	-0.03	0.17	0.07	-0.04	0.05
29	398	87	2.78	-0.03	0.05	0.07	0.23	0.12
29	399	187	15.31	0.02	-0.25	0.06	0.32	0.50
29	399	12	15.13	0.35	-0.32	0.06	-0.51	-0.04
29	400	188	-6.88	0.01	0.19	0.09	0.08	0.50
29	400	91	-6.85	0.34	0.01	0.09	0.38	-0.02
29	433	209	-6.95	-0.03	0.07	-0.04	0.28	-0.53
29	433	90	-6.91	-0.35	-0.11	-0.04	0.21	0.03
29	434	210	2.75	0.03	-0.17	0.02	0.28	-0.06
29	434	75	2.75	0.03	-0.29	0.02	-0.29	-0.14
29	435	211	-9.30	0.19	0.15	0.03	0.04	0.16
29	435	3	-9.30	0.19	0.02	0.03	0.25	-0.31
29	436	212	15.46	-0.03	-0.08	-0.01	0.02	-0.52
29	436	11	15.29	-0.35	-0.15	-0.01	-0.32	0.04
Nombre del caso			ELU 5 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
30	1	1	-9.24	0.18	0.76	0.01	-0.38	0.04
30	1	17	-9.24	0.16	0.73	0.01	0.06	-0.06

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	2	3	-27.92	-0.25	1.11	0.00	-1.07	-0.32
30	2	24	-27.92	-0.26	1.08	0.00	-0.42	-0.17
30	3	4	-30.20	0.20	0.45	0.00	0.11	0.09
30	3	31	-30.20	0.18	0.42	0.00	0.37	-0.03
30	4	5	-31.94	0.22	0.48	0.00	0.16	0.09
30	4	38	-31.94	0.20	0.45	0.00	0.44	-0.03
30	5	6	-32.40	0.22	0.45	0.00	0.22	0.09
30	5	45	-32.40	0.20	0.42	0.00	0.48	-0.03
30	6	7	-31.61	0.21	0.43	0.00	0.16	0.09
30	6	52	-31.61	0.19	0.40	0.00	0.41	-0.03
30	7	8	-29.56	0.20	0.60	0.00	0.11	0.08
30	7	59	-29.56	0.18	0.57	0.00	0.45	-0.03
30	8	9	-11.61	-0.01	0.97	0.03	-0.89	-0.14
30	8	66	-11.61	-0.03	0.94	0.03	-0.33	-0.12
30	12	12	38.93	-0.10	0.42	-0.05	-0.80	-0.08
30	12	146	38.87	0.01	0.30	-0.05	0.14	0.04
30	13	13	36.43	-0.07	-0.16	0.01	0.51	-0.05
30	13	149	36.40	0.04	-0.28	0.01	-0.03	-0.01
30	14	14	34.42	-0.05	-0.07	0.02	0.43	0.01
30	14	151	34.40	0.05	-0.18	0.02	0.13	0.00
30	15	10	33.88	-0.04	-0.09	0.00	0.48	0.02
30	15	153	33.88	0.06	-0.21	0.00	0.12	-0.01
30	16	15	34.90	-0.04	-0.14	-0.02	0.43	0.01
30	16	155	34.93	0.06	-0.25	-0.02	-0.04	-0.02
30	17	16	37.12	-0.08	-0.08	-0.01	0.51	-0.04
30	17	157	37.16	0.03	-0.20	-0.01	0.16	0.02
30	18	11	23.34	-0.10	0.24	0.00	-0.48	-0.02
30	18	159	23.41	0.02	0.12	0.00	0.01	0.09
30	19	12	23.59	0.10	0.19	0.03	-0.35	0.03
30	19	147	23.66	-0.01	0.07	0.03	0.01	-0.09
30	24	17	-9.24	0.16	0.73	0.01	0.06	-0.06
30	24	18	-9.24	0.14	0.70	0.01	0.49	-0.15
30	25	18	-9.24	-0.27	-0.53	0.01	0.49	-0.15

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	25	19	-9.24	-0.28	-0.55	0.01	0.17	0.02
30	26	19	-9.24	-0.28	-0.55	0.01	0.17	0.02
30	26	20	-9.24	-0.30	-0.58	0.01	-0.17	0.19
30	27	20	-11.40	0.27	0.28	0.01	-0.16	0.19
30	27	21	-11.40	0.25	0.25	0.01	0.00	0.03
30	28	21	-11.40	0.25	0.25	0.01	0.00	0.03
30	28	22	-11.40	0.23	0.22	0.01	0.14	-0.11
30	29	22	-11.40	0.03	-1.01	0.01	0.14	-0.11
30	29	23	-11.40	0.01	-1.04	0.01	-0.47	-0.12
30	30	23	-11.40	0.01	-1.04	0.01	-0.47	-0.12
30	30	3	-11.40	-0.01	-1.07	0.01	-1.10	-0.12
30	31	24	-27.92	-0.26	1.08	0.00	-0.42	-0.17
30	31	25	-27.92	-0.28	1.05	0.00	0.21	-0.01
30	32	25	-27.92	-0.08	-0.18	0.00	0.21	-0.01
30	32	26	-27.92	-0.10	-0.21	0.00	0.09	0.05
30	33	26	-27.92	-0.10	-0.21	0.00	0.09	0.05
30	33	27	-27.92	-0.11	-0.24	0.00	-0.04	0.11
30	34	27	-29.49	0.22	0.74	0.00	-0.04	0.11
30	34	28	-29.49	0.20	0.71	0.00	0.39	-0.02
30	35	28	-29.49	0.20	0.71	0.00	0.39	-0.02
30	35	29	-29.49	0.18	0.68	0.00	0.80	-0.13
30	36	29	-29.49	-0.17	-0.55	0.00	0.80	-0.13
30	36	30	-29.49	-0.18	-0.58	0.00	0.47	-0.03
30	37	30	-29.49	-0.18	-0.58	0.00	0.47	-0.03
30	37	4	-29.49	-0.20	-0.61	0.00	0.11	0.09
30	38	31	-30.20	0.18	0.42	0.00	0.37	-0.03
30	38	32	-30.20	0.17	0.39	0.00	0.61	-0.13
30	39	32	-30.20	-0.18	-0.84	0.00	0.61	-0.13
30	39	33	-30.20	-0.20	-0.87	0.00	0.11	-0.02
30	40	33	-30.20	-0.20	-0.87	0.00	0.11	-0.02
30	40	34	-30.20	-0.22	-0.90	0.00	-0.42	0.10
30	41	34	-31.57	0.22	0.92	0.00	-0.42	0.10
30	41	35	-31.57	0.20	0.89	0.00	0.12	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	42	35	-31.57	0.20	0.89	0.00	0.12	-0.03
30	42	36	-31.57	0.18	0.86	0.00	0.64	-0.14
30	43	36	-31.57	-0.18	-0.37	0.00	0.64	-0.14
30	43	37	-31.57	-0.20	-0.40	0.00	0.41	-0.03
30	44	37	-31.57	-0.20	-0.40	0.00	0.41	-0.03
30	44	5	-31.57	-0.22	-0.43	0.00	0.16	0.10
30	45	38	-31.94	0.20	0.45	0.00	0.44	-0.03
30	45	39	-31.94	0.18	0.42	0.00	0.69	-0.14
30	46	39	-31.94	-0.19	-0.81	0.00	0.69	-0.14
30	46	40	-31.94	-0.21	-0.84	0.00	0.20	-0.02
30	47	40	-31.94	-0.21	-0.84	0.00	0.20	-0.02
30	47	41	-31.94	-0.23	-0.87	0.00	-0.31	0.10
30	48	41	-32.39	0.22	0.90	0.00	-0.31	0.10
30	48	42	-32.39	0.20	0.87	0.00	0.22	-0.03
30	49	42	-32.39	0.20	0.87	0.00	0.22	-0.03
30	49	43	-32.39	0.18	0.84	0.00	0.72	-0.14
30	50	43	-32.39	-0.19	-0.39	0.00	0.72	-0.14
30	50	44	-32.39	-0.20	-0.42	0.00	0.48	-0.03
30	51	44	-32.39	-0.20	-0.42	0.00	0.48	-0.03
30	51	6	-32.39	-0.22	-0.45	0.00	0.22	0.10
30	52	45	-32.40	0.20	0.42	0.00	0.48	-0.03
30	52	46	-32.40	0.18	0.39	0.00	0.72	-0.14
30	53	46	-32.40	-0.19	-0.84	0.00	0.72	-0.14
30	53	47	-32.40	-0.21	-0.87	0.00	0.22	-0.03
30	54	47	-32.40	-0.21	-0.87	0.00	0.22	-0.03
30	54	48	-32.40	-0.23	-0.90	0.00	-0.31	0.10
30	55	48	-31.96	0.22	0.87	0.00	-0.31	0.10
30	55	49	-31.96	0.20	0.84	0.00	0.20	-0.03
30	56	49	-31.96	0.20	0.84	0.00	0.20	-0.03
30	56	50	-31.96	0.18	0.81	0.00	0.69	-0.14
30	57	50	-31.96	-0.18	-0.42	0.00	0.69	-0.14
30	57	51	-31.96	-0.20	-0.45	0.00	0.44	-0.03
30	58	51	-31.96	-0.20	-0.45	0.00	0.44	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	58	7	-31.96	-0.22	-0.48	0.00	0.16	0.10
30	59	52	-31.61	0.19	0.40	0.00	0.41	-0.03
30	59	53	-31.61	0.17	0.37	0.00	0.64	-0.14
30	60	53	-31.61	-0.19	-0.86	0.00	0.64	-0.14
30	60	54	-31.61	-0.20	-0.89	0.00	0.12	-0.02
30	61	54	-31.61	-0.20	-0.89	0.00	0.12	-0.02
30	61	55	-31.61	-0.22	-0.92	0.00	-0.42	0.10
30	62	55	-30.24	0.21	0.90	0.00	-0.42	0.09
30	62	56	-30.24	0.19	0.87	0.00	0.10	-0.02
30	63	56	-30.24	0.19	0.87	0.00	0.10	-0.02
30	63	57	-30.24	0.17	0.84	0.00	0.61	-0.13
30	64	57	-30.24	-0.17	-0.39	0.00	0.61	-0.13
30	64	58	-30.24	-0.19	-0.42	0.00	0.36	-0.02
30	65	58	-30.24	-0.19	-0.42	0.00	0.36	-0.02
30	65	8	-30.24	-0.21	-0.45	0.00	0.11	0.09
30	66	59	-29.56	0.18	0.57	0.00	0.45	-0.03
30	66	60	-29.56	0.16	0.54	0.00	0.78	-0.13
30	67	60	-29.56	-0.19	-0.69	0.00	0.78	-0.13
30	67	61	-29.56	-0.21	-0.72	0.00	0.36	-0.02
30	68	61	-29.56	-0.21	-0.72	0.00	0.36	-0.02
30	68	62	-29.56	-0.22	-0.75	0.00	-0.08	0.11
30	69	62	-28.02	0.10	0.23	0.00	-0.08	0.10
30	69	63	-28.02	0.08	0.20	0.00	0.05	0.04
30	70	63	-28.02	0.08	0.20	0.00	0.05	0.04
30	70	64	-28.02	0.06	0.17	0.00	0.16	0.00
30	71	64	-28.01	0.28	-1.06	0.00	0.16	0.00
30	71	65	-28.01	0.26	-1.09	0.00	-0.47	-0.17
30	72	65	-28.01	0.26	-1.09	0.00	-0.47	-0.17
30	72	9	-28.01	0.25	-1.12	0.00	-1.13	-0.32
30	73	66	-11.61	-0.03	0.94	0.03	-0.33	-0.12
30	73	67	-11.61	-0.05	0.91	0.03	0.22	-0.10
30	74	67	-11.61	-0.22	-0.32	0.03	0.22	-0.10
30	74	68	-11.61	-0.24	-0.35	0.03	0.02	0.04

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	75	68	-11.61	-0.24	-0.35	0.03	0.02	0.04
30	75	69	-11.61	-0.26	-0.38	0.03	-0.20	0.19
30	76	69	-9.40	0.29	0.61	-0.04	-0.20	0.18
30	76	70	-9.40	0.28	0.58	-0.04	0.15	0.01
30	77	70	-9.40	0.28	0.58	-0.04	0.15	0.01
30	77	71	-9.40	0.26	0.55	-0.04	0.49	-0.15
30	78	71	-9.40	-0.15	-0.68	-0.04	0.49	-0.15
30	78	72	-9.40	-0.17	-0.70	-0.04	0.08	-0.06
30	79	72	-9.40	-0.17	-0.70	-0.04	0.08	-0.06
30	79	2	-9.40	-0.19	-0.73	-0.04	-0.35	0.05
30	80	73	-11.77	-0.09	0.87	0.03	-0.48	-0.06
30	80	74	-11.77	-0.12	0.84	0.03	0.02	0.00
30	81	75	-19.80	0.05	0.87	0.01	-0.56	-0.01
30	81	76	-19.80	0.02	0.84	0.01	-0.06	-0.03
30	82	77	-18.57	-0.09	0.48	0.01	0.03	-0.09
30	82	78	-18.57	-0.12	0.45	0.01	0.31	-0.02
30	83	79	-18.04	-0.08	0.50	0.01	0.04	-0.08
30	83	80	-18.04	-0.11	0.47	0.01	0.32	-0.02
30	84	81	-17.96	-0.08	0.48	0.01	0.07	-0.08
30	84	82	-17.96	-0.11	0.45	0.01	0.34	-0.03
30	85	83	-18.37	-0.09	0.50	0.01	0.04	-0.08
30	85	84	-18.37	-0.11	0.47	0.01	0.33	-0.02
30	86	85	-19.17	-0.11	0.47	0.01	0.18	-0.09
30	86	86	-19.17	-0.13	0.44	0.01	0.45	-0.02
30	87	87	-10.08	0.01	0.90	-0.02	-0.52	-0.02
30	87	88	-10.08	-0.01	0.87	-0.02	0.01	-0.02
30	91	91	34.89	0.04	0.16	0.04	-0.31	0.13
30	91	145	34.84	0.15	0.04	0.04	-0.04	-0.13
30	92	92	36.33	-0.05	-0.18	0.05	0.56	0.00
30	92	150	36.30	0.06	-0.30	0.05	-0.04	-0.01
30	93	93	36.87	-0.06	-0.08	0.03	0.34	-0.01
30	93	152	36.85	0.04	-0.20	0.03	0.00	0.00
30	94	89	36.99	-0.06	-0.09	-0.01	0.36	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	94	154	36.99	0.04	-0.21	-0.01	0.00	0.01
30	95	94	36.59	-0.06	-0.10	-0.04	0.33	-0.02
30	95	156	36.61	0.05	-0.22	-0.04	-0.06	0.00
30	96	95	35.72	-0.01	-0.05	-0.05	0.39	-0.01
30	96	158	35.75	0.10	-0.17	-0.05	0.12	-0.12
30	97	90	24.29	-0.09	0.16	0.02	-0.06	0.06
30	97	160	24.35	0.02	0.04	0.02	0.21	0.15
30	98	91	24.31	0.08	0.18	-0.02	-0.09	-0.08
30	98	148	24.37	-0.04	0.06	-0.02	0.24	-0.14
30	103	74	-11.77	-0.12	0.84	0.03	0.02	0.00
30	103	97	-11.77	-0.14	0.81	0.03	0.52	0.08
30	104	97	-11.77	0.25	-0.42	0.03	0.52	0.08
30	104	98	-11.77	0.22	-0.45	0.03	0.26	-0.06
30	105	98	-11.77	0.22	-0.45	0.03	0.26	-0.06
30	105	99	-11.77	0.20	-0.48	0.03	-0.02	-0.18
30	106	99	-9.92	-0.09	0.49	0.03	-0.02	-0.15
30	106	100	-9.92	-0.11	0.46	0.03	0.26	-0.09
30	107	100	-9.92	-0.11	0.46	0.03	0.26	-0.09
30	107	101	-9.92	-0.14	0.44	0.03	0.53	-0.02
30	108	101	-9.92	0.03	-0.79	0.03	0.53	-0.02
30	108	102	-9.92	0.01	-0.82	0.03	0.05	-0.03
30	109	102	-9.92	0.01	-0.82	0.03	0.05	-0.03
30	109	75	-9.92	-0.02	-0.85	0.03	-0.45	-0.03
30	110	76	-19.80	0.02	0.84	0.01	-0.06	-0.03
30	110	103	-19.80	0.00	0.81	0.01	0.43	-0.04
30	111	103	-19.80	0.08	-0.42	0.01	0.43	-0.04
30	111	104	-19.80	0.05	-0.45	0.01	0.17	-0.08
30	112	104	-19.80	0.05	-0.45	0.01	0.17	-0.08
30	112	105	-19.80	0.03	-0.48	0.01	-0.10	-0.10
30	113	105	-19.28	-0.11	0.73	0.01	-0.10	-0.09
30	113	106	-19.28	-0.14	0.70	0.01	0.32	-0.01
30	114	106	-19.28	-0.14	0.70	0.01	0.32	-0.01
30	114	107	-19.28	-0.16	0.67	0.01	0.73	0.07

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	115	107	-19.28	0.17	-0.56	0.01	0.73	0.07
30	115	108	-19.28	0.15	-0.59	0.01	0.39	-0.02
30	116	108	-19.28	0.15	-0.59	0.01	0.39	-0.02
30	116	77	-19.28	0.12	-0.62	0.01	0.03	-0.10
30	117	78	-18.57	-0.12	0.45	0.01	0.31	-0.02
30	117	109	-18.57	-0.14	0.42	0.01	0.57	0.05
30	118	109	-18.57	0.15	-0.81	0.01	0.57	0.05
30	118	110	-18.57	0.12	-0.83	0.01	0.09	-0.03
30	119	110	-18.57	0.12	-0.83	0.01	0.09	-0.03
30	119	111	-18.57	0.10	-0.86	0.01	-0.42	-0.09
30	120	111	-18.41	-0.09	0.87	0.01	-0.42	-0.08
30	120	112	-18.41	-0.11	0.84	0.01	0.09	-0.02
30	121	112	-18.41	-0.11	0.84	0.01	0.09	-0.02
30	121	113	-18.41	-0.14	0.81	0.01	0.57	0.05
30	122	113	-18.41	0.14	-0.42	0.01	0.57	0.05
30	122	114	-18.41	0.12	-0.45	0.01	0.31	-0.03
30	123	114	-18.41	0.12	-0.45	0.01	0.31	-0.03
30	123	79	-18.41	0.09	-0.48	0.01	0.04	-0.09
30	124	80	-18.04	-0.11	0.47	0.01	0.32	-0.02
30	124	115	-18.04	-0.13	0.44	0.01	0.59	0.05
30	125	115	-18.04	0.14	-0.79	0.01	0.59	0.05
30	125	116	-18.04	0.12	-0.82	0.01	0.11	-0.03
30	126	116	-18.04	0.12	-0.82	0.01	0.11	-0.03
30	126	117	-18.04	0.09	-0.85	0.01	-0.39	-0.09
30	127	117	-17.97	-0.09	0.86	0.01	-0.39	-0.09
30	127	118	-17.97	-0.11	0.83	0.01	0.12	-0.03
30	128	118	-17.97	-0.11	0.83	0.01	0.12	-0.03
30	128	119	-17.97	-0.14	0.80	0.01	0.61	0.05
30	129	119	-17.97	0.14	-0.43	0.01	0.61	0.05
30	129	120	-17.97	0.11	-0.45	0.01	0.34	-0.03
30	130	120	-17.97	0.11	-0.45	0.01	0.34	-0.03
30	130	81	-17.97	0.09	-0.48	0.01	0.07	-0.09
30	131	82	-17.96	-0.11	0.45	0.01	0.34	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	131	121	-17.96	-0.13	0.42	0.01	0.60	0.05
30	132	121	-17.96	0.14	-0.81	0.01	0.60	0.05
30	132	122	-17.96	0.12	-0.83	0.01	0.12	-0.03
30	133	122	-17.96	0.12	-0.83	0.01	0.12	-0.03
30	133	123	-17.96	0.09	-0.86	0.01	-0.39	-0.09
30	134	123	-18.02	-0.09	0.86	0.01	-0.39	-0.09
30	134	124	-18.02	-0.11	0.83	0.01	0.11	-0.03
30	135	124	-18.02	-0.11	0.83	0.01	0.11	-0.03
30	135	125	-18.02	-0.14	0.80	0.01	0.59	0.05
30	136	125	-18.02	0.14	-0.43	0.01	0.59	0.05
30	136	126	-18.02	0.11	-0.46	0.01	0.33	-0.03
30	137	126	-18.02	0.11	-0.46	0.01	0.33	-0.03
30	137	83	-18.02	0.09	-0.49	0.01	0.04	-0.09
30	138	84	-18.37	-0.11	0.47	0.01	0.33	-0.02
30	138	127	-18.37	-0.14	0.44	0.01	0.60	0.05
30	139	127	-18.37	0.14	-0.79	0.01	0.60	0.05
30	139	128	-18.37	0.12	-0.82	0.01	0.12	-0.03
30	140	128	-18.37	0.12	-0.82	0.01	0.12	-0.03
30	140	129	-18.37	0.09	-0.85	0.01	-0.38	-0.09
30	141	129	-18.48	-0.09	0.91	0.01	-0.38	-0.09
30	141	130	-18.48	-0.12	0.88	0.01	0.15	-0.02
30	142	130	-18.48	-0.12	0.88	0.01	0.15	-0.02
30	142	131	-18.48	-0.14	0.85	0.01	0.67	0.05
30	143	131	-18.48	0.14	-0.38	0.01	0.67	0.05
30	143	132	-18.48	0.12	-0.41	0.01	0.43	-0.03
30	144	132	-18.48	0.12	-0.41	0.01	0.43	-0.03
30	144	85	-18.48	0.09	-0.44	0.01	0.18	-0.09
30	145	86	-19.17	-0.13	0.44	0.01	0.45	-0.02
30	145	133	-19.17	-0.16	0.41	0.01	0.71	0.07
30	146	133	-19.17	0.17	-0.82	0.01	0.71	0.07
30	146	134	-19.17	0.14	-0.85	0.01	0.21	-0.02
30	147	134	-19.17	0.14	-0.85	0.01	0.21	-0.02
30	147	135	-19.17	0.12	-0.87	0.01	-0.30	-0.10

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	148	135	-19.83	-0.02	0.53	0.01	-0.30	-0.09
30	148	136	-19.83	-0.05	0.50	0.01	0.01	-0.07
30	149	136	-19.83	-0.05	0.50	0.01	0.01	-0.07
30	149	137	-19.83	-0.07	0.47	0.01	0.30	-0.03
30	150	137	-19.83	0.02	-0.76	0.01	0.30	-0.03
30	150	138	-19.83	-0.01	-0.78	0.01	-0.15	-0.04
30	151	138	-19.83	-0.01	-0.78	0.01	-0.15	-0.04
30	151	87	-19.83	-0.03	-0.81	0.01	-0.63	-0.03
30	152	88	-10.08	-0.01	0.87	-0.02	0.01	-0.02
30	152	139	-10.08	-0.04	0.84	-0.02	0.52	-0.01
30	153	139	-10.08	0.14	-0.39	-0.02	0.52	-0.01
30	153	140	-10.08	0.12	-0.42	-0.02	0.28	-0.09
30	154	140	-10.08	0.12	-0.42	-0.02	0.28	-0.09
30	154	141	-10.08	0.09	-0.45	-0.02	0.02	-0.15
30	155	141	-11.82	-0.20	0.47	-0.05	0.02	-0.19
30	155	142	-11.82	-0.23	0.45	-0.05	0.29	-0.06
30	156	142	-11.82	-0.23	0.45	-0.05	0.29	-0.06
30	156	143	-11.82	-0.25	0.42	-0.05	0.55	0.08
30	157	143	-11.82	0.19	-0.81	-0.05	0.55	0.08
30	157	144	-11.82	0.17	-0.84	-0.05	0.06	-0.02
30	158	144	-11.82	0.17	-0.84	-0.05	0.06	-0.02
30	158	96	-11.82	0.14	-0.87	-0.05	-0.45	-0.12
30	231	145	35.85	-0.11	0.29	0.06	-0.03	-0.13
30	231	92	35.81	0.00	0.17	0.06	0.55	0.01
30	232	146	37.24	-0.01	0.22	-0.02	0.11	0.05
30	232	13	37.20	0.10	0.11	-0.02	0.52	-0.06
30	233	147	24.81	0.04	0.22	0.04	0.00	-0.09
30	233	2	24.90	-0.08	0.10	0.04	0.46	-0.04
30	234	148	25.63	-0.04	0.11	0.00	0.24	-0.14
30	234	96	25.71	-0.16	-0.01	0.00	0.38	0.14
30	235	149	34.98	-0.05	0.26	0.02	-0.04	0.00
30	235	14	34.96	0.05	0.14	0.02	0.43	-0.01
30	236	150	36.56	-0.06	0.22	0.05	-0.04	-0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	236	93	36.54	0.05	0.10	0.05	0.34	0.00
30	237	151	33.90	-0.05	0.20	0.02	0.13	0.01
30	237	10	33.89	0.05	0.08	0.02	0.46	0.00
30	238	152	36.98	-0.05	0.22	0.02	-0.01	0.00
30	238	89	36.98	0.05	0.10	0.02	0.37	0.01
30	239	153	34.34	-0.04	0.18	-0.01	0.14	0.01
30	239	15	34.36	0.06	0.06	-0.01	0.42	-0.01
30	240	154	36.90	-0.05	0.21	-0.02	-0.01	-0.01
30	240	94	36.91	0.05	0.09	-0.02	0.35	0.00
30	241	155	36.32	-0.03	0.28	-0.02	-0.03	0.00
30	241	16	36.35	0.08	0.17	-0.02	0.52	-0.06
30	242	156	36.40	-0.07	0.25	-0.05	-0.07	-0.02
30	242	95	36.42	0.04	0.13	-0.05	0.40	0.01
30	243	157	38.82	0.00	-0.27	0.02	0.14	0.06
30	243	11	38.87	0.11	-0.39	0.02	-0.71	-0.09
30	244	158	34.80	-0.15	-0.06	-0.03	0.12	-0.15
30	244	90	34.84	-0.04	-0.18	-0.03	-0.19	0.11
30	245	159	24.58	-0.04	0.21	-0.01	0.00	0.09
30	245	1	24.67	0.08	0.10	-0.01	0.44	0.05
30	246	160	25.60	0.03	0.11	0.01	0.22	0.15
30	246	73	25.67	0.15	-0.01	0.01	0.36	-0.10
30	369	96	-0.64	0.0	0.04	-0.07	0.0	0.0
30	369	181	-0.64	0.0	-0.04	-0.07	0.0	0.0
30	370	181	14.17	-0.13	0.22	0.01	0.00	-0.12
30	370	188	14.13	-0.04	0.08	0.01	0.42	0.13
30	371	2	-1.75	0.0	0.04	-0.11	0.0	0.0
30	371	182	-1.75	0.0	-0.04	-0.11	0.0	0.0
30	372	182	21.05	-0.12	0.24	0.03	-0.02	-0.06
30	372	187	20.95	-0.03	0.13	0.03	0.51	0.16
30	373	73	-0.66	0.0	0.04	0.12	0.0	0.0
30	373	183	-0.66	0.0	-0.04	0.12	0.0	0.0
30	374	1	-1.78	0.0	0.04	0.06	0.0	0.0
30	374	184	-1.78	0.0	-0.04	0.06	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	375	181	-11.56	0.01	0.11	-0.04	0.07	0.10
30	375	186	-11.56	0.01	-0.01	-0.04	0.19	0.08
30	376	182	-15.35	0.04	0.22	-0.02	-0.08	0.04
30	376	185	-15.35	0.04	0.10	-0.02	0.32	-0.07
30	377	183	-11.63	0.00	0.06	0.02	0.06	-0.08
30	377	210	-11.63	0.00	-0.07	0.02	0.05	-0.07
30	378	184	-15.39	-0.04	0.08	0.00	-0.07	-0.03
30	378	211	-15.39	-0.04	-0.04	0.00	-0.01	0.07
30	379	183	14.32	0.13	0.14	-0.01	0.05	0.10
30	379	209	14.28	0.04	0.00	-0.01	0.26	-0.15
30	380	184	21.17	0.11	0.12	0.00	0.01	0.03
30	380	212	21.07	0.01	0.01	0.00	0.20	-0.15
30	397	185	-15.25	-0.10	-0.17	0.04	0.33	-0.06
30	397	9	-15.25	-0.10	-0.29	0.04	-0.23	0.19
30	398	186	-11.46	0.02	-0.06	-0.01	0.18	0.05
30	398	87	-11.46	0.02	-0.18	-0.01	-0.11	0.00
30	399	187	20.97	0.05	-0.27	0.03	0.51	0.16
30	399	12	20.87	0.14	-0.38	0.03	-0.44	-0.11
30	400	188	14.20	-0.03	-0.15	0.01	0.42	0.13
30	400	91	14.16	0.07	-0.29	0.01	-0.22	0.08
30	433	209	14.26	0.02	-0.06	-0.01	0.26	-0.15
30	433	90	14.22	-0.08	-0.20	-0.01	-0.12	-0.06
30	434	210	-11.62	-0.03	-0.01	0.01	0.05	-0.07
30	434	75	-11.62	-0.03	-0.13	0.01	-0.12	0.00
30	435	211	-15.35	0.11	0.08	0.00	-0.02	0.07
30	435	3	-15.35	0.11	-0.04	0.00	0.03	-0.20
30	436	212	20.98	-0.04	-0.10	-0.01	0.19	-0.16
30	436	11	20.88	-0.14	-0.21	-0.01	-0.27	0.10
Nombre del caso			ELU 6 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
31	1	1	-2.03	0.25	-0.19	-0.03	0.03	0.13
31	1	17	-2.03	0.24	-0.22	-0.03	-0.09	-0.02
31	2	3	-14.19	0.00	0.77	0.03	-1.47	-0.14

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	2	24	-14.19	-0.02	0.74	0.03	-1.02	-0.14
31	3	4	-17.05	0.15	-0.04	0.03	-0.22	0.05
31	3	31	-17.05	0.13	-0.06	0.03	-0.25	-0.03
31	4	5	-20.50	0.14	0.06	0.03	-0.38	0.05
31	4	38	-20.50	0.12	0.03	0.03	-0.35	-0.03
31	5	6	-23.50	0.17	0.54	0.03	0.44	0.06
31	5	45	-23.50	0.15	0.51	0.03	0.76	-0.03
31	6	7	-25.20	0.18	0.43	0.03	0.61	0.07
31	6	52	-25.20	0.16	0.40	0.03	0.86	-0.03
31	7	8	-24.96	0.17	0.47	0.03	0.34	0.06
31	7	59	-24.96	0.15	0.44	0.03	0.61	-0.04
31	8	9	-10.68	0.06	0.96	-0.02	-0.27	-0.07
31	8	66	-10.68	0.04	0.93	-0.02	0.29	-0.10
31	12	12	30.76	-0.06	0.13	-0.02	0.13	0.00
31	12	146	30.71	0.04	0.01	-0.02	0.31	0.02
31	13	13	26.91	-0.06	0.11	0.04	0.49	-0.03
31	13	149	26.88	0.04	-0.01	0.04	0.61	0.00
31	14	14	23.06	-0.05	0.09	0.05	0.66	0.01
31	14	151	23.05	0.05	-0.03	0.05	0.73	0.00
31	15	10	19.95	-0.04	-0.32	0.02	0.44	0.02
31	15	153	19.96	0.06	-0.44	0.02	-0.46	-0.01
31	16	15	18.67	-0.04	-0.18	0.00	-0.17	0.00
31	16	155	18.69	0.06	-0.30	0.00	-0.74	-0.02
31	17	16	18.90	-0.06	-0.06	0.02	0.12	-0.04
31	17	157	18.94	0.05	-0.17	0.02	-0.17	-0.02
31	18	11	11.27	-0.11	0.06	-0.02	-0.68	-0.03
31	18	159	11.34	0.01	-0.05	-0.02	-0.66	0.10
31	19	12	18.69	0.08	0.22	-0.01	0.11	-0.02
31	19	147	18.76	-0.03	0.10	-0.01	0.54	-0.09
31	24	17	-2.03	0.24	-0.22	-0.03	-0.09	-0.02
31	24	18	-2.03	0.22	-0.24	-0.03	-0.22	-0.15
31	25	18	-2.03	-0.28	-0.35	-0.03	-0.22	-0.15
31	25	19	-2.03	-0.29	-0.38	-0.03	-0.44	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	26	19	-2.03	-0.29	-0.38	-0.03	-0.44	0.02
31	26	20	-2.03	-0.31	-0.41	-0.03	-0.68	0.20
31	27	20	-4.17	0.31	-0.05	-0.03	-0.66	0.20
31	27	21	-4.17	0.29	-0.08	-0.03	-0.71	0.02
31	28	21	-4.17	0.29	-0.08	-0.03	-0.71	0.02
31	28	22	-4.17	0.27	-0.11	-0.03	-0.76	-0.15
31	29	22	-4.17	-0.10	-0.22	-0.03	-0.76	-0.15
31	29	23	-4.17	-0.12	-0.25	-0.03	-0.90	-0.09
31	30	23	-4.17	-0.12	-0.25	-0.03	-0.90	-0.09
31	30	3	-4.17	-0.13	-0.28	-0.03	-1.06	-0.01
31	31	24	-14.19	-0.02	0.74	0.03	-1.02	-0.14
31	31	25	-14.19	-0.04	0.71	0.03	-0.59	-0.12
31	32	25	-14.19	-0.17	0.60	0.03	-0.59	-0.12
31	32	26	-14.19	-0.18	0.58	0.03	-0.24	-0.01
31	33	26	-14.19	-0.18	0.58	0.03	-0.24	-0.01
31	33	27	-14.19	-0.20	0.55	0.03	0.09	0.10
31	34	27	-16.30	0.19	-0.02	0.03	0.09	0.10
31	34	28	-16.30	0.17	-0.05	0.03	0.07	-0.01
31	35	28	-16.30	0.17	-0.05	0.03	0.07	-0.01
31	35	29	-16.30	0.15	-0.08	0.03	0.04	-0.10
31	36	29	-16.30	-0.11	-0.19	0.03	0.04	-0.10
31	36	30	-16.30	-0.13	-0.22	0.03	-0.08	-0.03
31	37	30	-16.30	-0.13	-0.22	0.03	-0.08	-0.03
31	37	4	-16.30	-0.15	-0.25	0.03	-0.22	0.05
31	38	31	-17.05	0.13	-0.06	0.03	-0.25	-0.03
31	38	32	-17.05	0.11	-0.09	0.03	-0.30	-0.10
31	39	32	-17.05	-0.10	-0.20	0.03	-0.30	-0.10
31	39	33	-17.05	-0.12	-0.23	0.03	-0.43	-0.04
31	40	33	-17.05	-0.12	-0.23	0.03	-0.43	-0.04
31	40	34	-17.05	-0.14	-0.26	0.03	-0.57	0.04
31	41	34	-20.15	0.13	0.19	0.03	-0.57	0.04
31	41	35	-20.15	0.11	0.16	0.03	-0.47	-0.03
31	42	35	-20.15	0.11	0.16	0.03	-0.47	-0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	42	36	-20.15	0.09	0.13	0.03	-0.38	-0.09
31	43	36	-20.15	-0.10	0.03	0.03	-0.38	-0.09
31	43	37	-20.15	-0.12	0.00	0.03	-0.37	-0.03
31	44	37	-20.15	-0.12	0.00	0.03	-0.37	-0.03
31	44	5	-20.15	-0.14	-0.03	0.03	-0.38	0.05
31	45	38	-20.50	0.12	0.03	0.03	-0.35	-0.03
31	45	39	-20.50	0.10	0.00	0.03	-0.34	-0.10
31	46	39	-20.50	-0.11	-0.10	0.03	-0.34	-0.10
31	46	40	-20.50	-0.13	-0.13	0.03	-0.41	-0.02
31	47	40	-20.50	-0.13	-0.13	0.03	-0.41	-0.02
31	47	41	-20.50	-0.15	-0.16	0.03	-0.50	0.06
31	48	41	-23.50	0.15	0.51	0.03	-0.50	0.06
31	48	42	-23.50	0.14	0.48	0.03	-0.21	-0.03
31	49	42	-23.50	0.14	0.48	0.03	-0.21	-0.03
31	49	43	-23.50	0.12	0.45	0.03	0.07	-0.11
31	50	43	-23.50	-0.13	0.34	0.03	0.07	-0.11
31	50	44	-23.50	-0.15	0.31	0.03	0.27	-0.03
31	51	44	-23.50	-0.15	0.31	0.03	0.27	-0.03
31	51	6	-23.50	-0.16	0.29	0.03	0.44	0.07
31	52	45	-23.50	0.15	0.51	0.03	0.76	-0.03
31	52	46	-23.50	0.13	0.48	0.03	1.05	-0.12
31	53	46	-23.50	-0.14	-0.75	0.03	1.05	-0.12
31	53	47	-23.50	-0.16	-0.78	0.03	0.60	-0.02
31	54	47	-23.50	-0.16	-0.78	0.03	0.60	-0.02
31	54	48	-23.50	-0.18	-0.81	0.03	0.13	0.08
31	55	48	-25.57	0.18	0.87	0.03	0.13	0.07
31	55	49	-25.57	0.16	0.84	0.03	0.64	-0.03
31	56	49	-25.57	0.16	0.84	0.03	0.64	-0.03
31	56	50	-25.57	0.14	0.82	0.03	1.14	-0.12
31	57	50	-25.57	-0.15	-0.41	0.03	1.14	-0.12
31	57	51	-25.57	-0.17	-0.44	0.03	0.88	-0.03
31	58	51	-25.57	-0.17	-0.44	0.03	0.88	-0.03
31	58	7	-25.57	-0.18	-0.47	0.03	0.61	0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	59	52	-25.20	0.16	0.40	0.03	0.86	-0.03
31	59	53	-25.20	0.14	0.37	0.03	1.09	-0.12
31	60	53	-25.20	-0.15	-0.86	0.03	1.09	-0.12
31	60	54	-25.20	-0.17	-0.88	0.03	0.57	-0.02
31	61	54	-25.20	-0.17	-0.88	0.03	0.57	-0.02
31	61	55	-25.20	-0.19	-0.91	0.03	0.04	0.08
31	62	55	-25.74	0.18	0.80	0.03	0.04	0.07
31	62	56	-25.74	0.16	0.77	0.03	0.51	-0.03
31	63	56	-25.74	0.16	0.77	0.03	0.51	-0.03
31	63	57	-25.74	0.14	0.74	0.03	0.96	-0.12
31	64	57	-25.74	-0.14	-0.49	0.03	0.96	-0.12
31	64	58	-25.74	-0.16	-0.52	0.03	0.66	-0.03
31	65	58	-25.74	-0.16	-0.52	0.03	0.66	-0.03
31	65	8	-25.74	-0.17	-0.55	0.03	0.34	0.07
31	66	59	-24.96	0.15	0.44	0.03	0.61	-0.04
31	66	60	-24.96	0.13	0.41	0.03	0.86	-0.12
31	67	60	-24.96	-0.19	-0.82	0.03	0.86	-0.12
31	67	61	-24.96	-0.21	-0.85	0.03	0.37	0.00
31	68	61	-24.96	-0.21	-0.85	0.03	0.37	0.00
31	68	62	-24.96	-0.23	-0.88	0.03	-0.15	0.13
31	69	62	-24.18	0.17	0.74	0.03	-0.15	0.11
31	69	63	-24.18	0.15	0.71	0.03	0.28	0.02
31	70	63	-24.18	0.15	0.71	0.03	0.28	0.02
31	70	64	-24.18	0.13	0.68	0.03	0.69	-0.07
31	71	64	-24.18	0.15	-0.55	0.03	0.69	-0.07
31	71	65	-24.18	0.13	-0.58	0.03	0.36	-0.15
31	72	65	-24.18	0.13	-0.58	0.03	0.36	-0.15
31	72	9	-24.18	0.12	-0.61	0.03	0.01	-0.23
31	73	66	-10.68	0.04	0.93	-0.02	0.29	-0.10
31	73	67	-10.68	0.02	0.90	-0.02	0.84	-0.12
31	74	67	-10.68	-0.24	-0.33	-0.02	0.84	-0.12
31	74	68	-10.68	-0.26	-0.36	-0.02	0.63	0.03
31	75	68	-10.68	-0.26	-0.36	-0.02	0.63	0.03

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	75	69	-10.68	-0.28	-0.38	-0.02	0.41	0.19
31	76	69	-8.48	0.27	0.33	-0.06	0.41	0.18
31	76	70	-8.48	0.25	0.30	-0.06	0.60	0.02
31	77	70	-8.48	0.25	0.30	-0.06	0.60	0.02
31	77	71	-8.48	0.23	0.27	-0.06	0.77	-0.12
31	78	71	-8.48	-0.03	-0.96	-0.06	0.77	-0.12
31	78	72	-8.48	-0.05	-0.99	-0.06	0.19	-0.10
31	79	72	-8.48	-0.05	-0.99	-0.06	0.19	-0.10
31	79	2	-8.48	-0.07	-1.02	-0.06	-0.40	-0.07
31	80	73	-4.30	-0.17	-0.07	0.07	-0.07	-0.14
31	80	74	-4.30	-0.20	-0.10	0.07	-0.12	-0.03
31	81	75	-6.00	-0.02	0.52	-0.03	-0.94	-0.10
31	81	76	-6.00	-0.05	0.49	-0.03	-0.64	-0.08
31	82	77	-5.37	-0.05	0.00	-0.03	-0.30	-0.08
31	82	78	-5.37	-0.08	-0.03	-0.03	-0.31	-0.04
31	83	79	-6.61	-0.01	0.08	-0.03	-0.51	-0.04
31	83	80	-6.61	-0.03	0.05	-0.03	-0.47	-0.03
31	84	81	-9.15	-0.03	0.57	-0.03	0.29	-0.05
31	84	82	-9.15	-0.06	0.54	-0.03	0.62	-0.02
31	85	83	-12.12	-0.05	0.49	-0.03	0.48	-0.06
31	85	84	-12.12	-0.08	0.46	-0.03	0.76	-0.02
31	86	85	-14.85	-0.12	0.48	-0.03	0.27	-0.10
31	86	86	-14.85	-0.15	0.45	-0.03	0.54	-0.02
31	87	87	-9.22	-0.05	0.89	0.04	0.15	-0.06
31	87	88	-9.22	-0.07	0.86	0.04	0.67	-0.02
31	91	91	26.82	0.01	-0.11	0.00	0.71	0.05
31	91	145	26.77	0.12	-0.23	0.00	0.27	-0.11
31	92	92	26.98	-0.05	0.14	0.03	0.37	-0.01
31	92	150	26.95	0.05	0.02	0.03	0.58	-0.02
31	93	93	25.59	-0.06	0.07	0.01	0.57	-0.01
31	93	152	25.57	0.05	-0.05	0.01	0.59	0.00
31	94	89	23.05	-0.06	-0.32	-0.03	0.32	-0.01
31	94	154	23.05	0.04	-0.44	-0.03	-0.58	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	95	94	20.25	-0.06	-0.14	-0.06	-0.27	-0.01
31	95	156	20.27	0.05	-0.26	-0.06	-0.76	0.00
31	96	95	17.34	-0.03	-0.02	-0.07	-0.01	-0.01
31	96	158	17.38	0.08	-0.14	-0.07	-0.22	-0.08
31	97	90	11.99	-0.08	-0.01	0.04	-0.24	0.09
31	97	160	12.05	0.04	-0.13	0.04	-0.43	0.14
31	98	91	19.49	0.10	0.20	0.02	0.42	-0.02
31	98	148	19.55	-0.02	0.08	0.02	0.80	-0.14
31	103	74	-4.30	-0.20	-0.10	0.07	-0.12	-0.03
31	103	97	-4.30	-0.22	-0.13	0.07	-0.19	0.09
31	104	97	-4.30	0.25	-0.24	0.07	-0.19	0.09
31	104	98	-4.30	0.22	-0.27	0.07	-0.34	-0.05
31	105	98	-4.30	0.22	-0.27	0.07	-0.34	-0.05
31	105	99	-4.30	0.20	-0.30	0.07	-0.51	-0.17
31	106	99	-2.46	-0.14	0.16	0.07	-0.51	-0.14
31	106	100	-2.46	-0.17	0.13	0.07	-0.42	-0.05
31	107	100	-2.46	-0.17	0.13	0.07	-0.42	-0.05
31	107	101	-2.46	-0.19	0.10	0.07	-0.35	0.05
31	108	101	-2.45	0.15	-0.01	0.07	-0.35	0.05
31	108	102	-2.45	0.13	-0.04	0.07	-0.36	-0.03
31	109	102	-2.45	0.13	-0.04	0.07	-0.36	-0.03
31	109	75	-2.45	0.10	-0.06	0.07	-0.39	-0.10
31	110	76	-6.00	-0.05	0.49	-0.03	-0.64	-0.08
31	110	103	-6.00	-0.07	0.46	-0.03	-0.36	-0.04
31	111	103	-6.00	0.04	0.35	-0.03	-0.36	-0.04
31	111	104	-6.00	0.02	0.33	-0.03	-0.16	-0.06
31	112	104	-6.00	0.02	0.33	-0.03	-0.16	-0.06
31	112	105	-6.00	-0.01	0.30	-0.03	0.03	-0.06
31	113	105	-5.98	-0.06	-0.02	-0.03	0.03	-0.05
31	113	106	-5.98	-0.09	-0.05	-0.03	0.00	-0.01
31	114	106	-5.98	-0.09	-0.05	-0.03	0.00	-0.01
31	114	107	-5.98	-0.11	-0.08	-0.03	-0.04	0.05
31	115	107	-5.98	0.14	-0.19	-0.03	-0.04	0.05

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	115	108	-5.98	0.12	-0.22	-0.03	-0.16	-0.03
31	116	108	-5.98	0.12	-0.22	-0.03	-0.16	-0.03
31	116	77	-5.98	0.09	-0.25	-0.03	-0.30	-0.09
31	117	78	-5.37	-0.08	-0.03	-0.03	-0.31	-0.04
31	117	109	-5.37	-0.10	-0.06	-0.03	-0.33	0.02
31	118	109	-5.37	0.10	-0.17	-0.03	-0.33	0.02
31	118	110	-5.37	0.08	-0.20	-0.03	-0.44	-0.03
31	119	110	-5.37	0.08	-0.20	-0.03	-0.44	-0.03
31	119	111	-5.37	0.05	-0.22	-0.03	-0.56	-0.07
31	120	111	-6.95	-0.03	0.14	-0.03	-0.56	-0.06
31	120	112	-6.95	-0.06	0.11	-0.03	-0.49	-0.04
31	121	112	-6.95	-0.06	0.11	-0.03	-0.49	-0.04
31	121	113	-6.95	-0.08	0.08	-0.03	-0.44	0.01
31	122	113	-6.95	0.07	-0.03	-0.03	-0.44	0.01
31	122	114	-6.95	0.04	-0.06	-0.03	-0.46	-0.03
31	123	114	-6.95	0.04	-0.06	-0.03	-0.46	-0.03
31	123	79	-6.95	0.02	-0.09	-0.03	-0.51	-0.05
31	124	80	-6.61	-0.03	0.05	-0.03	-0.47	-0.03
31	124	115	-6.61	-0.06	0.02	-0.03	-0.44	0.00
31	125	115	-6.61	0.07	-0.08	-0.03	-0.44	0.00
31	125	116	-6.61	0.04	-0.11	-0.03	-0.50	-0.03
31	126	116	-6.61	0.04	-0.11	-0.03	-0.50	-0.03
31	126	117	-6.61	0.02	-0.14	-0.03	-0.58	-0.05
31	127	117	-9.12	-0.02	0.48	-0.03	-0.58	-0.04
31	127	118	-9.12	-0.04	0.45	-0.03	-0.30	-0.03
31	128	118	-9.12	-0.04	0.45	-0.03	-0.30	-0.03
31	128	119	-9.12	-0.07	0.42	-0.03	-0.05	0.01
31	129	119	-9.12	0.08	0.31	-0.03	-0.05	0.01
31	129	120	-9.12	0.06	0.28	-0.03	0.13	-0.03
31	130	120	-9.12	0.06	0.28	-0.03	0.13	-0.03
31	130	81	-9.12	0.03	0.25	-0.03	0.29	-0.06
31	131	82	-9.15	-0.06	0.54	-0.03	0.62	-0.02
31	131	121	-9.15	-0.08	0.52	-0.03	0.93	0.02

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	132	121	-9.16	0.10	-0.71	-0.03	0.93	0.02
31	132	122	-9.16	0.07	-0.74	-0.03	0.50	-0.03
31	133	122	-9.16	0.07	-0.74	-0.03	0.50	-0.03
31	133	123	-9.16	0.05	-0.77	-0.03	0.05	-0.07
31	134	123	-11.74	-0.05	0.85	-0.03	0.05	-0.06
31	134	124	-11.74	-0.07	0.82	-0.03	0.55	-0.03
31	135	124	-11.74	-0.07	0.82	-0.03	0.55	-0.03
31	135	125	-11.74	-0.10	0.80	-0.03	1.03	0.02
31	136	125	-11.74	0.10	-0.43	-0.03	1.03	0.02
31	136	126	-11.74	0.08	-0.46	-0.03	0.76	-0.03
31	137	126	-11.74	0.08	-0.46	-0.03	0.76	-0.03
31	137	83	-11.74	0.05	-0.49	-0.03	0.48	-0.07
31	138	84	-12.12	-0.08	0.46	-0.03	0.76	-0.02
31	138	127	-12.12	-0.10	0.43	-0.03	1.02	0.03
31	139	127	-12.12	0.11	-0.80	-0.03	1.02	0.03
31	139	128	-12.12	0.09	-0.83	-0.03	0.54	-0.03
31	140	128	-12.12	0.09	-0.83	-0.03	0.54	-0.03
31	140	129	-12.12	0.06	-0.86	-0.03	0.04	-0.07
31	141	129	-14.20	-0.07	0.77	-0.03	0.04	-0.07
31	141	130	-14.20	-0.10	0.74	-0.03	0.49	-0.02
31	142	130	-14.20	-0.10	0.74	-0.03	0.49	-0.02
31	142	131	-14.20	-0.12	0.71	-0.03	0.92	0.04
31	143	131	-14.20	0.15	-0.52	-0.03	0.92	0.04
31	143	132	-14.20	0.12	-0.55	-0.03	0.60	-0.04
31	144	132	-14.20	0.12	-0.55	-0.03	0.60	-0.04
31	144	85	-14.20	0.10	-0.58	-0.03	0.27	-0.10
31	145	86	-14.85	-0.15	0.45	-0.03	0.54	-0.02
31	145	133	-14.85	-0.17	0.42	-0.03	0.80	0.07
31	146	133	-14.85	0.16	-0.81	-0.03	0.80	0.07
31	146	134	-14.85	0.13	-0.84	-0.03	0.31	-0.01
31	147	134	-14.85	0.13	-0.84	-0.03	0.31	-0.01
31	147	135	-14.85	0.11	-0.87	-0.03	-0.20	-0.09
31	148	135	-16.22	-0.01	1.00	-0.03	-0.20	-0.08

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	148	136	-16.22	-0.04	0.97	-0.03	0.39	-0.07
31	149	136	-16.22	-0.04	0.97	-0.03	0.39	-0.07
31	149	137	-16.22	-0.06	0.94	-0.03	0.95	-0.04
31	150	137	-16.22	0.04	-0.29	-0.03	0.95	-0.04
31	150	138	-16.22	0.02	-0.32	-0.03	0.77	-0.05
31	151	138	-16.22	0.02	-0.32	-0.03	0.77	-0.05
31	151	87	-16.22	-0.01	-0.35	-0.03	0.58	-0.06
31	152	88	-9.22	-0.07	0.86	0.04	0.67	-0.02
31	152	139	-9.22	-0.10	0.83	0.04	1.17	0.03
31	153	139	-9.22	0.18	-0.40	0.04	1.17	0.03
31	153	140	-9.22	0.15	-0.43	0.04	0.92	-0.07
31	154	140	-9.22	0.15	-0.43	0.04	0.92	-0.07
31	154	141	-9.22	0.13	-0.46	0.04	0.66	-0.15
31	155	141	-11.01	-0.17	0.18	-0.02	0.67	-0.18
31	155	142	-11.01	-0.20	0.15	-0.02	0.76	-0.06
31	156	142	-11.01	-0.20	0.15	-0.02	0.76	-0.06
31	156	143	-11.01	-0.22	0.12	-0.02	0.84	0.06
31	157	143	-11.01	0.07	-1.11	-0.02	0.84	0.06
31	157	144	-11.01	0.05	-1.14	-0.02	0.17	0.03
31	158	144	-11.01	0.05	-1.14	-0.02	0.17	0.03
31	158	96	-11.01	0.02	-1.17	-0.02	-0.51	0.00
31	231	145	27.86	-0.10	0.09	0.03	0.29	-0.12
31	231	92	27.83	0.01	-0.03	0.03	0.37	-0.01
31	232	146	29.24	-0.03	0.15	0.01	0.28	0.03
31	232	13	29.19	0.08	0.03	0.01	0.50	-0.04
31	233	147	19.81	0.00	0.00	-0.01	0.54	-0.09
31	233	2	19.90	-0.12	-0.11	-0.01	0.38	0.08
31	234	148	20.71	0.01	-0.12	0.04	0.80	-0.13
31	234	96	20.79	-0.11	-0.24	0.04	0.30	0.02
31	235	149	25.55	-0.05	0.08	0.04	0.61	0.01
31	235	14	25.53	0.05	-0.04	0.04	0.66	0.00
31	236	150	27.24	-0.06	0.05	0.03	0.58	-0.02
31	236	93	27.22	0.04	-0.06	0.03	0.57	-0.01

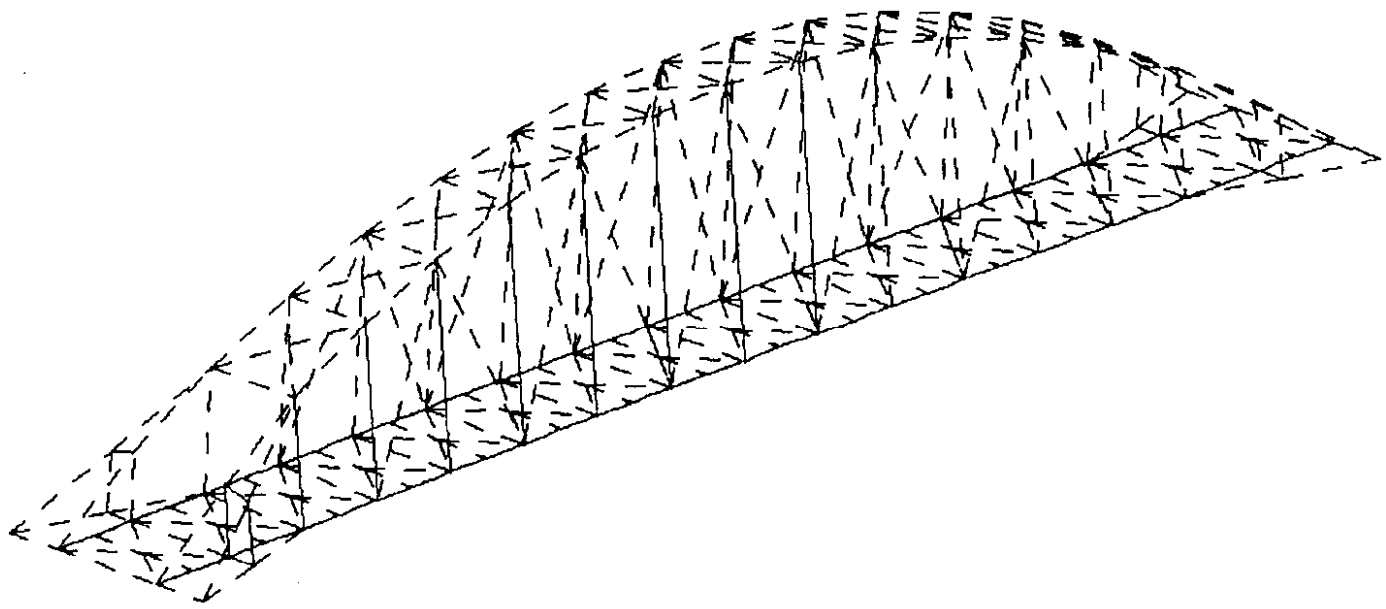
Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	237	151	22.59	-0.04	-0.07	0.04	0.74	0.01
31	237	10	22.59	0.06	-0.19	0.04	0.42	0.00
31	238	152	25.69	-0.05	-0.05	-0.01	0.58	-0.01
31	238	89	25.69	0.05	-0.16	-0.01	0.33	0.00
31	239	153	20.34	-0.04	0.18	0.00	-0.45	0.01
31	239	15	20.35	0.06	0.06	0.00	-0.17	-0.01
31	240	154	22.82	-0.05	0.21	-0.05	-0.60	0.00
31	240	94	22.83	0.05	0.09	-0.05	-0.25	0.00
31	241	155	19.74	-0.04	0.41	0.00	-0.75	-0.01
31	241	16	19.77	0.07	0.30	0.00	0.13	-0.05
31	242	156	19.65	-0.06	0.38	-0.07	-0.78	-0.01
31	242	95	19.68	0.05	0.26	-0.07	0.00	0.00
31	243	157	20.48	-0.03	-0.35	0.05	-0.20	0.00
31	243	11	20.53	0.08	-0.46	0.05	-1.25	-0.07
31	244	158	16.24	-0.13	-0.12	-0.06	-0.22	-0.10
31	244	90	16.29	-0.02	-0.24	-0.06	-0.70	0.11
31	245	159	11.67	-0.07	0.36	-0.04	-0.67	0.09
31	245	1	11.75	0.05	0.25	-0.04	0.20	0.13
31	246	160	12.45	0.06	0.25	0.03	-0.43	0.15
31	246	73	12.52	0.18	0.13	0.03	0.12	-0.19
31	369	96	-0.26	0.0	0.04	-0.21	0.0	0.0
31	369	181	-0.26	0.0	-0.04	-0.21	0.0	0.0
31	370	181	10.02	-0.10	0.23	0.05	0.08	-0.03
31	370	188	9.98	-0.01	0.09	0.05	0.55	0.14
31	371	2	-1.38	0.0	0.04	0.02	0.0	0.0
31	371	182	-1.38	0.0	-0.04	0.02	0.0	0.0
31	372	182	16.81	-0.15	0.25	-0.02	0.06	-0.14
31	372	187	16.71	-0.06	0.15	-0.02	0.63	0.16
31	373	73	-0.13	0.0	0.04	-0.05	0.0	0.0
31	373	183	-0.13	0.0	-0.04	-0.05	0.0	0.0
31	374	1	-1.26	0.0	0.04	0.24	0.0	0.0
31	374	184	-1.26	0.0	-0.04	0.24	0.0	0.0
31	375	181	-8.59	-0.04	0.18	0.01	0.12	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	375	186	-8.59	-0.04	0.05	0.01	0.40	0.09
31	376	182	-12.28	0.09	0.28	-0.06	-0.03	0.14
31	376	185	-12.28	0.09	0.16	-0.06	0.52	-0.09
31	377	183	-4.80	-0.05	0.00	0.07	0.01	-0.15
31	377	210	-4.80	-0.05	-0.12	0.07	-0.13	-0.02
31	378	184	-8.57	0.01	0.03	-0.06	-0.13	0.04
31	378	211	-8.57	0.01	-0.09	-0.06	-0.20	0.03
31	379	183	5.63	0.16	0.08	0.03	-0.06	0.16
31	379	209	5.59	0.06	-0.06	0.03	-0.02	-0.16
31	380	184	12.53	0.09	0.05	-0.04	-0.09	-0.03
31	380	212	12.43	-0.01	-0.05	-0.04	-0.09	-0.15
31	397	185	-12.19	-0.10	-0.04	-0.03	0.53	-0.08
31	397	9	-12.19	-0.10	-0.16	-0.03	0.28	0.17
31	398	186	-8.52	0.03	0.08	0.07	0.39	0.07
31	398	87	-8.52	0.03	-0.05	0.07	0.42	0.00
31	399	187	16.74	0.01	-0.16	-0.02	0.63	0.16
31	399	12	16.63	0.11	-0.26	-0.02	0.02	-0.02
31	400	188	10.06	0.00	-0.02	0.06	0.56	0.14
31	400	91	10.01	0.10	-0.17	0.06	0.27	-0.02
31	433	209	5.59	0.03	-0.08	0.03	-0.02	-0.16
31	433	90	5.55	-0.07	-0.22	0.03	-0.46	-0.09
31	434	210	-4.82	0.00	-0.11	0.07	-0.13	-0.02
31	434	75	-4.82	0.00	-0.23	0.07	-0.56	-0.02
31	435	211	-8.55	0.07	-0.02	-0.06	-0.21	0.04
31	435	3	-8.55	0.07	-0.14	-0.06	-0.41	-0.13
31	436	212	12.37	-0.05	-0.13	-0.04	-0.10	-0.16
31	436	11	12.27	-0.14	-0.23	-0.04	-0.62	0.12

PÉNDOLAS



Especificación de esfuerzos

Resultados individuales

Convención de señales - fuerzas internas

Caso 6A11 26A31
1A11 26A31

Elemento 88 90 101 102 253A261CA2 446A449
1A499

Nudo todo
1A212

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
Nombre del caso			ELS 1 PERMANENTES			
6	88	81	-0.27	0.0	0.00	0.0
6	88	89	-0.30	0.0	0.00	0.0
6	90	87	-0.42	0.0	0.00	0.0
6	90	91	-0.43	0.0	0.00	0.0
6	101	83	-0.27	0.0	0.00	0.0
6	101	93	-0.30	0.0	0.00	0.0
6	102	85	-0.29	0.0	0.00	0.0
6	102	92	-0.31	0.0	0.00	0.0
6	253	117	-0.26	0.0	0.00	0.0
6	253	154	-0.29	0.0	0.00	0.0
6	255	123	-0.26	0.0	0.00	0.0
6	255	152	-0.29	0.0	0.00	0.0
6	257	129	-0.28	0.0	0.00	0.0
6	257	150	-0.31	0.0	0.00	0.0
6	259	135	-0.36	0.0	0.00	0.0
6	259	145	-0.38	0.0	0.00	0.0
6	261	141	-0.28	0.0	0.00	0.0
6	261	148	-0.29	0.0	0.00	0.0
6	446	141	-0.02	0.01	0.03	-0.01
6	446	186	-0.02	0.01	0.02	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
6	447	186	0.05	0.0	0.00	0.0
6	447	188	0.04	0.0	0.00	0.0
6	449	188	-0.01	0.0	0.00	0.0
6	449	148	-0.01	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE			
7	88	81	-1.54	0.0	0.00	0.0
7	88	89	-1.57	0.0	0.00	0.0
7	90	87	-2.34	0.0	0.00	0.0
7	90	91	-2.36	0.0	0.00	0.0
7	101	83	-1.56	0.0	0.00	0.0
7	101	93	-1.58	0.0	0.00	0.0
7	102	85	-1.39	0.0	0.00	0.0
7	102	92	-1.41	0.0	0.00	0.0
7	253	117	-1.47	0.0	0.00	0.0
7	253	154	-1.50	0.0	0.00	0.0
7	255	123	-1.47	0.0	0.00	0.0
7	255	152	-1.50	0.0	0.00	0.0
7	257	129	-1.45	0.0	0.00	0.0
7	257	150	-1.47	0.0	0.00	0.0
7	259	135	-1.89	0.0	0.00	0.0
7	259	145	-1.91	0.0	0.00	0.0
7	261	141	-1.53	0.0	0.00	0.0
7	261	148	-1.54	0.0	0.00	0.0
7	446	141	-0.04	0.04	-0.03	0.01
7	446	186	-0.04	0.04	-0.04	-0.01
7	447	186	0.07	0.0	0.00	0.0
7	447	188	0.06	0.0	0.00	0.0
7	449	188	0.00	0.0	0.00	0.0
7	449	148	0.00	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE			
8	88	81	-1.11	0.0	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
8	88	89	-1.14	0.0	0.00	0.0
8	90	87	-1.94	0.0	0.00	0.0
8	90	91	-1.95	0.0	0.00	0.0
8	101	83	-1.55	0.0	0.00	0.0
8	101	93	-1.58	0.0	0.00	0.0
8	102	85	-1.61	0.0	0.00	0.0
8	102	92	-1.63	0.0	0.00	0.0
8	253	117	-0.60	0.0	0.00	0.0
8	253	154	-0.63	0.0	0.00	0.0
8	255	123	-1.17	0.0	0.00	0.0
8	255	152	-1.20	0.0	0.00	0.0
8	257	129	-1.31	0.0	0.00	0.0
8	257	150	-1.34	0.0	0.00	0.0
8	259	135	-1.47	0.0	0.00	0.0
8	259	145	-1.49	0.0	0.00	0.0
8	261	141	-1.39	0.0	0.00	0.0
8	261	148	-1.40	0.0	0.00	0.0
8	446	141	-0.08	0.02	0.03	-0.01
8	446	186	-0.08	0.02	0.02	0.01
8	447	186	0.08	0.0	0.00	0.0
8	447	188	0.08	0.0	0.00	0.0
8	449	188	0.00	0.0	0.00	0.0
8	449	148	0.00	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELS 3 VIENTO			
9	88	81	-0.35	0.0	0.07	0.0
9	88	89	-0.37	0.0	-0.07	0.0
9	90	87	0.07	0.0	0.03	0.0
9	90	91	0.07	0.0	-0.03	0.0
9	101	83	-0.36	0.0	0.07	0.0
9	101	93	-0.38	0.0	-0.07	0.0
9	102	85	-0.34	0.0	0.06	0.0
9	102	92	-0.36	0.0	-0.06	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
9	253	117	-0.43	0.0	0.07	0.0
9	253	154	-0.45	0.0	-0.07	0.0
9	255	123	-0.44	0.0	0.07	0.0
9	255	152	-0.46	0.0	-0.07	0.0
9	257	129	-0.44	0.0	0.06	0.0
9	257	150	-0.45	0.0	-0.06	0.0
9	259	135	0.07	0.0	0.05	0.0
9	259	145	0.06	0.0	-0.05	0.0
9	261	141	-0.47	0.0	0.02	0.0
9	261	148	-0.48	0.0	-0.02	0.0
9	446	141	0.03	0.05	0.32	-0.12
9	446	186	0.03	0.05	0.32	0.12
9	447	186	0.10	0.0	0.00	0.0
9	447	188	0.09	0.0	0.00	0.0
9	449	188	-0.07	0.0	0.00	0.0
9	449	148	-0.07	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE			
10	88	81	-1.57	0.0	0.02	0.0
10	88	89	-1.59	0.0	-0.02	0.0
10	90	87	-2.20	0.0	0.01	0.0
10	90	91	-2.21	0.0	-0.01	0.0
10	101	83	-1.58	0.0	0.02	0.0
10	101	93	-1.60	0.0	-0.02	0.0
10	102	85	-1.53	0.0	0.02	0.0
10	102	92	-1.55	0.0	-0.02	0.0
10	253	117	-1.52	0.0	0.02	0.0
10	253	154	-1.55	0.0	-0.02	0.0
10	255	123	-1.53	0.0	0.02	0.0
10	255	152	-1.55	0.0	-0.02	0.0
10	257	129	-1.53	0.0	0.02	0.0
10	257	150	-1.55	0.0	-0.02	0.0
10	259	135	-1.87	0.0	0.01	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
10	259	145	-1.88	0.0	-0.01	0.0
10	261	141	-1.59	0.0	0.01	0.0
10	261	148	-1.60	0.0	-0.01	0.0
10	446	141	-0.04	0.06	0.06	-0.02
10	446	186	-0.04	0.06	0.05	0.02
10	447	186	0.08	0.0	0.00	0.0
10	447	188	0.08	0.0	0.00	0.0
10	449	188	-0.02	0.0	0.00	0.0
10	449	148	-0.02	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE			
11	88	81	-1.13	0.0	0.02	0.0
11	88	89	-1.16	0.0	-0.02	0.0
11	90	87	-1.79	0.0	0.01	0.0
11	90	91	-1.80	0.0	-0.01	0.0
11	101	83	-1.58	0.0	0.02	0.0
11	101	93	-1.60	0.0	-0.02	0.0
11	102	85	-1.63	0.0	0.02	0.0
11	102	92	-1.64	0.0	-0.02	0.0
11	253	117	-0.65	0.0	0.02	0.0
11	253	154	-0.68	0.0	-0.02	0.0
11	255	123	-1.23	0.0	0.02	0.0
11	255	152	-1.25	0.0	-0.02	0.0
11	257	129	-1.36	0.0	0.02	0.0
11	257	150	-1.38	0.0	-0.02	0.0
11	259	135	-1.34	0.0	0.01	0.0
11	259	145	-1.36	0.0	-0.01	0.0
11	261	141	-1.45	0.0	0.01	0.0
11	261	148	-1.46	0.0	-0.01	0.0
11	446	141	-0.07	0.04	0.11	-0.04
11	446	186	-0.07	0.04	0.11	0.04
11	447	186	0.10	0.0	0.00	0.0
11	447	188	0.09	0.0	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
11	449	188	-0.02	0.0	0.00	0.0
11	449	148	-0.02	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELU 1 PERMANENTES			
26	88	81	-0.37	0.0	0.00	0.0
26	88	89	-0.40	0.0	0.00	0.0
26	90	87	-0.57	0.0	0.00	0.0
26	90	91	-0.58	0.0	0.00	0.0
26	101	83	-0.37	0.0	0.00	0.0
26	101	93	-0.41	0.0	0.00	0.0
26	102	85	-0.39	0.0	0.00	0.0
26	102	92	-0.42	0.0	0.00	0.0
26	253	117	-0.35	0.0	0.00	0.0
26	253	154	-0.39	0.0	0.00	0.0
26	255	123	-0.35	0.0	0.00	0.0
26	255	152	-0.39	0.0	0.00	0.0
26	257	129	-0.38	0.0	0.00	0.0
26	257	150	-0.41	0.0	0.00	0.0
26	259	135	-0.48	0.0	0.00	0.0
26	259	145	-0.51	0.0	0.00	0.0
26	261	141	-0.38	0.0	0.00	0.0
26	261	148	-0.39	0.0	0.00	0.0
26	446	141	-0.02	0.01	0.03	-0.01
26	446	186	-0.02	0.01	0.03	0.01
26	447	186	0.07	0.0	0.00	0.0
26	447	188	0.06	0.0	0.00	0.0
26	449	188	-0.01	0.0	0.00	0.0
26	449	148	-0.01	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELU 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE			
27	88	81	-2.27	0.0	0.00	0.0
27	88	89	-2.31	0.0	0.00	0.0
27	90	87	-3.45	0.0	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
27	90	91	-3.47	0.0	0.00	0.0
27	101	83	-2.30	0.0	0.00	0.0
27	101	93	-2.33	0.0	0.00	0.0
27	102	85	-2.04	0.0	0.00	0.0
27	102	92	-2.07	0.0	0.00	0.0
27	253	117	-2.17	0.0	0.00	0.0
27	253	154	-2.20	0.0	0.00	0.0
27	255	123	-2.17	0.0	0.00	0.0
27	255	152	-2.21	0.0	0.00	0.0
27	257	129	-2.13	0.0	0.00	0.0
27	257	150	-2.16	0.0	0.00	0.0
27	259	135	-2.78	0.0	0.00	0.0
27	259	145	-2.81	0.0	0.00	0.0
27	261	141	-2.25	0.0	0.00	0.0
27	261	148	-2.26	0.0	0.00	0.0
27	446	141	-0.06	0.05	-0.05	0.02
27	446	186	-0.06	0.05	-0.06	-0.02
27	447	186	0.09	0.0	0.00	0.0
27	447	188	0.08	0.0	0.00	0.0
27	449	188	0.00	0.0	0.00	0.0
27	449	148	0.00	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELU 3 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE			
28	88	81	-1.63	0.0	0.00	0.0
28	88	89	-1.66	0.0	0.00	0.0
28	90	87	-2.85	0.0	0.00	0.0
28	90	91	-2.86	0.0	0.00	0.0
28	101	83	-2.28	0.0	0.00	0.0
28	101	93	-2.32	0.0	0.00	0.0
28	102	85	-2.37	0.0	0.00	0.0
28	102	92	-2.40	0.0	0.00	0.0
28	253	117	-0.86	0.0	0.00	0.0
28	253	154	-0.90	0.0	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
28	255	123	-1.72	0.0	0.00	0.0
28	255	152	-1.76	0.0	0.00	0.0
28	257	129	-1.93	0.0	0.00	0.0
28	257	150	-1.96	0.0	0.00	0.0
28	259	135	-2.15	0.0	0.00	0.0
28	259	145	-2.17	0.0	0.00	0.0
28	261	141	-2.05	0.0	0.00	0.0
28	261	148	-2.06	0.0	0.00	0.0
28	446	141	-0.11	0.03	0.03	-0.01
28	446	186	-0.11	0.03	0.03	0.01
28	447	186	0.12	0.0	0.00	0.0
28	447	188	0.11	0.0	0.00	0.0
28	449	188	0.00	0.0	0.00	0.0
28	449	148	0.00	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELU 4 VIENTO			
29	88	81	-0.49	0.0	0.11	0.0
29	88	89	-0.51	0.0	-0.11	0.0
29	90	87	0.18	0.0	0.05	0.0
29	90	91	0.17	0.0	-0.05	0.0
29	101	83	-0.51	0.0	0.10	0.0
29	101	93	-0.52	0.0	-0.10	0.0
29	102	85	-0.47	0.0	0.08	0.0
29	102	92	-0.49	0.0	-0.08	0.0
29	253	117	-0.61	0.0	0.11	0.0
29	253	154	-0.63	0.0	-0.11	0.0
29	255	123	-0.63	0.0	0.11	0.0
29	255	152	-0.65	0.0	-0.11	0.0
29	257	129	-0.62	0.0	0.10	0.0
29	257	150	-0.63	0.0	-0.10	0.0
29	259	135	0.16	0.0	0.07	0.0
29	259	145	0.15	0.0	-0.07	0.0
29	261	141	-0.67	0.0	0.03	0.0

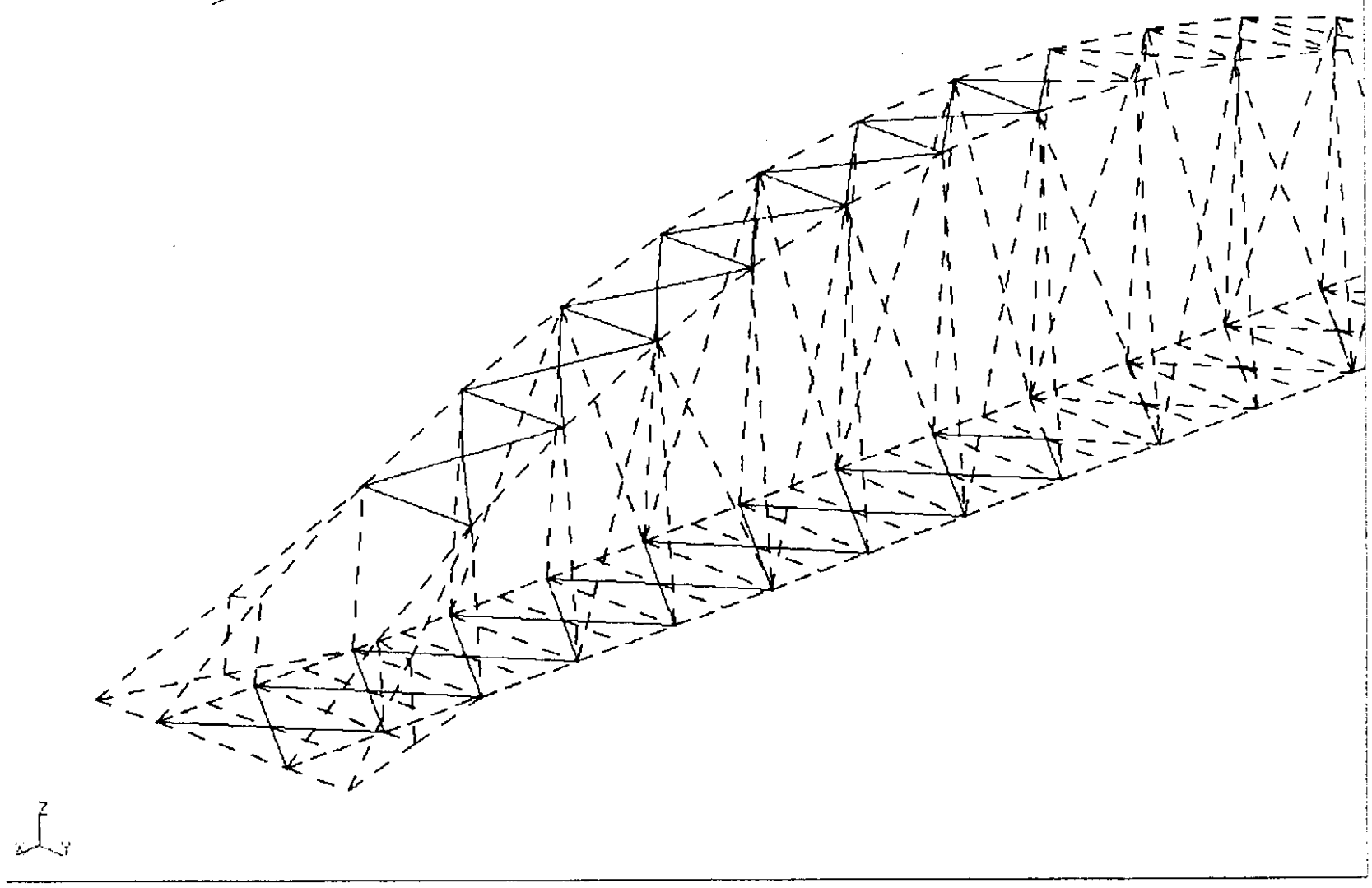
Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
29	261	148	-0.67	0.0	-0.03	0.0
29	446	141	0.05	0.07	0.48	-0.18
29	446	186	0.05	0.07	0.47	0.17
29	447	186	0.14	0.0	0.00	0.0
29	447	188	0.13	0.0	0.00	0.0
29	449	188	-0.10	0.0	0.00	0.0
29	449	148	-0.10	0.0	0.00	0.0
Nombre del caso			ELU 5 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE			
30	88	81	-2.31	0.0	0.03	0.0
30	88	89	-2.34	0.0	-0.03	0.0
30	90	87	-3.24	0.0	0.02	0.0
30	90	91	-3.25	0.0	-0.02	0.0
30	101	83	-2.33	0.0	0.03	0.0
30	101	93	-2.36	0.0	-0.03	0.0
30	102	85	-2.25	0.0	0.03	0.0
30	102	92	-2.27	0.0	-0.03	0.0
30	253	117	-2.24	0.0	0.03	0.0
30	253	154	-2.28	0.0	-0.03	0.0
30	255	123	-2.25	0.0	0.03	0.0
30	255	152	-2.28	0.0	-0.03	0.0
30	257	129	-2.25	0.0	0.03	0.0
30	257	150	-2.28	0.0	-0.03	0.0
30	259	135	-2.75	0.0	0.02	0.0
30	259	145	-2.77	0.0	-0.02	0.0
30	261	141	-2.34	0.0	0.01	0.0
30	261	148	-2.35	0.0	-0.01	0.0
30	446	141	-0.05	0.08	0.08	-0.03
30	446	186	-0.05	0.08	0.08	0.03
30	447	186	0.12	0.0	0.00	0.0
30	447	188	0.11	0.0	0.00	0.0
30	449	188	-0.03	0.0	0.00	0.0
30	449	148	-0.03	0.0	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MY (Tm)
Nombre del caso			ELU 6 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE			
31	88	81	-1.66	0.0	0.03	0.0
31	88	89	-1.69	0.0	-0.03	0.0
31	90	87	-2.62	0.0	0.02	0.0
31	90	91	-2.64	0.0	-0.02	0.0
31	101	83	-2.32	0.0	0.03	0.0
31	101	93	-2.35	0.0	-0.03	0.0
31	102	85	-2.39	0.0	0.03	0.0
31	102	92	-2.42	0.0	-0.03	0.0
31	253	117	-0.94	0.0	0.03	0.0
31	253	154	-0.97	0.0	-0.03	0.0
31	255	123	-1.80	0.0	0.03	0.0
31	255	152	-1.84	0.0	-0.03	0.0
31	257	129	-2.00	0.0	0.03	0.0
31	257	150	-2.03	0.0	-0.03	0.0
31	259	135	-1.96	0.0	0.02	0.0
31	259	145	-1.98	0.0	-0.02	0.0
31	261	141	-2.14	0.0	0.01	0.0
31	261	148	-2.14	0.0	-0.01	0.0
31	446	141	-0.10	0.05	0.16	-0.06
31	446	186	-0.10	0.05	0.16	0.06
31	447	186	0.14	0.0	0.00	0.0
31	447	188	0.13	0.0	0.00	0.0
31	449	188	-0.02	0.0	0.00	0.0
31	449	148	-0.03	0.0	0.00	0.0

DIAGONALES



Especificación de esfuerzos

Resultados individuales

Convención de señales - fuerzas internas

Caso 6A11 26A31
1A11 26A31
Elemento 224A227 263A265 273A275 285A287 293A302 310A31...
1A499
Nudo todo
1A212

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Nombre del caso			ELS 1 PERMANENTES					
6	224	12	0.48	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
6	224	91	0.48	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
6	225	13	-0.40	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	225	92	-0.40	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	226	14	-0.38	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	226	93	-0.38	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	227	10	-0.38	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	227	89	-0.38	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	263	146	-0.54	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
6	263	145	-0.54	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
6	264	149	-0.36	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	264	150	-0.36	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	265	151	-0.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	265	152	-0.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
6	273	93	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	273	194	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	274	151	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	274	195	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	275	89	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	275	197	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	285	14	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	285	194	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	286	152	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	286	195	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	287	10	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	287	197	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	293	2	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	293	161	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	294	96	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	294	161	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	295	69	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	295	162	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	296	9	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	296	163	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	297	62	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	297	164	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	298	8	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	298	165	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	299	55	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	299	166	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	300	7	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	300	167	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	301	48	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	301	168	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	302	6	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	302	169	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	310	161	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	310	141	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	311	161	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	311	69	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	312	162	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	312	87	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	313	163	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	313	135	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	314	164	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	314	85	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	315	165	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	315	129	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	316	166	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	316	83	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	317	167	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	317	123	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	318	168	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	318	81	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	327	141	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	327	162	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	328	162	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	328	9	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	329	87	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	329	163	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	330	163	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	330	62	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	331	135	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	331	164	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	332	164	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	332	8	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	333	85	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	333	165	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	334	165	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	334	55	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	335	129	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	335	166	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	336	166	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	336	7	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	337	83	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	337	167	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	338	167	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	338	48	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	339	123	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	339	168	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	340	168	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	340	6	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	341	81	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	341	169	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
6	401	12	0.56	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	401	189	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	402	189	0.51	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	402	145	0.51	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
6	403	91	0.54	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	403	189	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	404	189	0.53	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	404	146	0.53	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
6	405	146	0.31	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	405	190	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	406	190	0.29	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	406	92	0.29	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	407	145	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	407	190	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	408	190	0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	408	13	0.30	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	409	13	0.29	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	409	191	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	410	191	0.28	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	410	150	0.27	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	411	92	0.28	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	411	191	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	412	191	0.28	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	412	149	0.28	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	413	149	0.30	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
6	413	192	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	414	192	0.29	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	414	93	0.29	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	415	150	0.29	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
6	415	192	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	416	192	0.29	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	416	14	0.29	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	417	194	0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	417	151	0.30	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	418	194	0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
6	418	152	0.30	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
6	419	195	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	419	89	0.30	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
6	420	195	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	420	10	0.30	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
7	224	12	1.75	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
7	224	91	1.75	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
7	225	13	-1.52	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	225	92	-1.52	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	226	14	-1.45	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	226	93	-1.45	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	227	10	-1.46	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	227	89	-1.46	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	263	146	-1.99	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
7	263	145	-1.99	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
7	264	149	-1.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	264	150	-1.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	265	151	-1.43	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	265	152	-1.43	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
7	273	93	1.10	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	273	194	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	311	69	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	312	162	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	312	87	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	313	163	-0.73	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	313	135	-0.73	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
7	314	164	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	314	85	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	315	165	-0.47	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	315	129	-0.47	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
7	316	166	-0.48	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	316	83	-0.48	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
7	317	167	-0.48	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	317	123	-0.48	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
7	318	168	-0.48	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	318	81	-0.48	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
7	327	141	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	327	162	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	328	162	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	328	9	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	329	87	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	329	163	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	330	163	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	330	62	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	331	135	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	331	164	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	332	164	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	332	8	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
7	333	85	-0.44	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	333	165	-0.44	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	334	165	-0.44	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	334	55	-0.44	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	335	129	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	335	166	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	336	166	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	336	7	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	337	83	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	337	167	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	338	167	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	338	48	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	339	123	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	339	168	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	340	168	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	340	6	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	341	81	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	341	169	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
7	401	12	2.05	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	401	189	2.04	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
7	402	189	1.90	0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
7	402	145	1.90	0.01	-0.02	0.00	-0.02	-0.01
7	403	91	1.94	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
7	403	189	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	404	189	1.93	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
7	404	146	1.93	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01
7	405	146	1.13	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
7	405	190	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
7	406	190	1.06	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
7	406	92	1.06	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
7	407	145	1.08	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
7	407	190	1.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
7	408	190	1.08	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
7	408	13	1.08	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
7	409	13	1.09	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
7	409	191	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
7	410	191	1.04	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	410	150	1.04	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01
7	411	92	1.02	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
7	411	191	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
7	412	191	1.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	412	149	1.02	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
7	413	149	1.13	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
7	413	192	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
7	414	192	1.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	414	93	1.08	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01
7	415	150	1.07	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
7	415	192	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
7	416	192	1.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	416	14	1.07	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
7	417	194	1.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	417	151	1.08	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
7	418	194	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
7	418	152	1.12	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
7	419	195	1.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01
7	419	89	1.13	0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.01
7	420	195	1.09	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01
7	420	10	1.09	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
8	224	12	1.35	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
8	224	91	1.35	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
8	225	13	-1.14	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	225	92	-1.14	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	226	14	-1.03	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	226	93	-1.03	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	227	10	-0.96	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	227	89	-0.96	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	263	146	-1.57	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
8	263	145	-1.57	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
8	264	149	-1.04	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	264	150	-1.04	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	265	151	-1.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	265	152	-1.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
8	273	93	0.76	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	273	194	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	274	151	0.78	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	274	195	0.78	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	275	89	0.68	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	275	197	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	285	14	0.76	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	285	194	0.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	286	152	0.78	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	286	195	0.78	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	287	10	0.69	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	287	197	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	293	2	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	293	161	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	294	96	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	294	161	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	295	69	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	295	162	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	296	9	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	296	163	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	297	62	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	297	164	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	298	8	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	298	165	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	299	55	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	299	166	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	300	7	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	300	167	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	301	48	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	301	168	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	302	6	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	302	169	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	310	161	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	310	141	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	311	161	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	311	69	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	312	162	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	312	87	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	313	163	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	313	135	-0.59	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
8	314	164	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	314	85	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	315	165	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	315	129	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	316	166	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	316	83	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	317	167	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	317	123	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	318	168	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	318	81	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	327	141	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	327	162	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	328	162	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	328	9	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	329	87	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	329	163	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	330	163	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	330	62	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
8	331	135	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	331	164	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	332	164	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	332	8	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	333	85	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	333	165	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	334	165	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	334	55	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	335	129	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	335	166	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	336	166	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	336	7	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	337	83	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	337	167	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	338	167	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	338	48	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	339	123	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	339	168	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	340	168	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	340	6	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	341	81	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	341	169	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
8	401	12	1.58	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	401	189	1.58	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	402	189	1.46	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	402	145	1.46	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
8	403	91	1.53	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	403	189	1.53	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	404	189	1.52	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
8	404	146	1.52	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
8	405	146	0.90	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	405	190	0.90	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	406	190	0.84	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	406	92	0.84	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
8	407	145	0.87	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	407	190	0.86	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	408	190	0.87	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
8	408	13	0.86	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
8	409	13	0.80	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	409	191	0.79	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	410	191	0.75	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	410	150	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01
8	411	92	0.77	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	411	191	0.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	412	191	0.78	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	412	149	0.77	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01
8	413	149	0.83	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	413	192	0.83	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	414	192	0.80	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	414	93	0.80	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01
8	415	150	0.82	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
8	415	192	0.82	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
8	416	192	0.82	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	416	14	0.82	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01
8	417	194	0.75	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	417	151	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01
8	418	194	0.75	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
8	418	152	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01
8	419	195	0.77	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
8	419	89	0.77	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
8	420	195	0.77	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
8	420	10	0.77	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01
Nombre del caso			ELS 3 VIENTO					
9	224	12	0.51	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
9	224	91	0.51	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
9	225	13	-0.40	0.0	0.00	-0.01	0.0	0.0
9	225	92	-0.40	0.0	0.00	-0.01	0.0	0.0
9	226	14	-0.39	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
9	226	93	-0.39	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
9	227	10	-0.38	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
9	227	89	-0.38	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	263	146	-0.56	0.0	0.01	-0.01	0.0	0.0
9	263	145	-0.56	0.0	-0.01	-0.01	0.0	0.0
9	264	149	-0.37	0.0	0.00	-0.01	0.0	0.0
9	264	150	-0.37	0.0	0.00	-0.01	0.0	0.0
9	265	151	-0.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
9	265	152	-0.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
9	273	93	-0.36	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	273	194	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
9	274	151	0.53	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
9	274	195	0.53	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
9	275	89	0.52	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
9	275	197	0.52	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
9	285	14	0.96	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0
9	285	194	0.96	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00
9	286	152	0.08	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0
9	286	195	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
9	287	10	0.08	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
9	287	197	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
9	293	2	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	293	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	294	96	-7.98	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
9	294	161	-7.98	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.0
9	295	69	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	295	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	296	9	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	296	163	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	297	62	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	297	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	298	8	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	298	165	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	299	55	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	299	166	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	300	7	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	300	167	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	301	48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	301	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	302	6	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	302	169	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	310	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	310	141	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	311	161	-7.91	0.00	0.03	0.00	0.0	0.0
9	311	69	-7.91	0.00	0.03	0.00	0.07	0.0
9	312	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	312	87	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	313	163	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	313	135	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	314	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	314	85	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	315	165	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	315	129	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	316	166	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	316	83	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	317	167	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	317	123	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	318	168	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	318	81	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	327	141	-6.70	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
9	327	162	-6.70	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.0
9	328	162	-6.67	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
9	328	9	-6.67	0.00	0.02	0.00	0.05	0.0
9	329	87	-3.87	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	329	163	-3.87	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
9	330	163	-3.84	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	330	62	-3.84	0.00	0.01	0.00	0.03	0.0
9	331	135	-2.88	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	331	164	-2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	332	164	-2.86	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	332	8	-2.86	0.00	0.01	0.00	0.02	0.0
9	333	85	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	333	165	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	334	165	-2.29	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	334	55	-2.29	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
9	335	129	-1.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	335	166	-1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	336	166	-1.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	336	7	-1.65	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
9	337	83	-0.99	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	337	167	-0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	338	167	-0.99	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	338	48	-0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	339	123	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	339	168	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	340	168	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	340	6	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
9	341	81	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	341	169	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
9	401	12	2.64	0.00	0.02	-0.01	0.0	0.0
9	401	189	2.64	0.00	0.01	-0.01	0.02	0.01
9	402	189	2.75	-0.01	0.03	0.01	0.0	0.0
9	402	145	2.75	-0.01	0.02	0.01	0.05	0.01
9	403	91	-1.60	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.0
9	403	189	-1.61	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.00
9	404	189	-1.61	-0.01	-0.04	0.01	0.0	0.0
9	404	146	-1.62	-0.01	-0.05	0.01	-0.07	0.02
9	405	146	1.97	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
9	405	190	1.97	0.00	0.01	-0.01	0.02	0.00
9	406	190	2.05	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
9	406	92	2.05	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
9	407	145	-1.42	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
9	407	190	-1.42	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
9	408	190	-1.43	0.00	-0.02	0.01	0.0	0.0
9	408	13	-1.43	0.00	-0.03	0.01	-0.04	0.01
9	409	13	1.67	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	409	191	1.67	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
9	410	191	1.73	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	410	150	1.73	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
9	411	92	-1.14	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.0
9	411	191	-1.14	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
9	412	191	-1.14	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	412	149	-1.15	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
9	413	149	1.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
9	413	192	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	414	192	1.38	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
9	414	93	1.38	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00
9	415	150	-0.78	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	415	192	-0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	416	192	-0.79	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
9	416	14	-0.79	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
9	417	194	-0.37	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
9	417	151	-0.38	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
9	418	194	0.97	0.00	-0.02	0.00	0.0	0.0
9	418	152	0.96	0.00	-0.03	0.00	-0.04	0.00
9	419	195	0.52	0.00	-0.05	-0.01	0.03	0.01
9	419	89	0.52	0.00	-0.05	-0.01	-0.05	0.00
9	420	195	0.07	0.00	0.05	-0.01	-0.02	0.00
9	420	10	0.07	0.00	0.04	-0.01	0.05	0.00
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
10	224	12	1.74	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
10	224	91	1.74	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
10	225	13	-1.51	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	225	92	-1.51	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	226	14	-1.46	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	226	93	-1.46	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	227	10	-1.46	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	227	89	-1.46	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	263	146	-2.00	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
10	263	145	-2.00	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
10	264	149	-1.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	264	150	-1.37	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	265	151	-1.43	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	265	152	-1.43	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
10	273	93	0.91	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	273	194	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	274	151	1.20	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	274	195	1.20	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01
10	275	89	1.18	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	275	197	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	285	14	1.32	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	285	194	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
10	286	152	1.05	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	286	195	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	287	10	1.06	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	287	197	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
10	293	2	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	293	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	294	96	-2.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	294	161	-2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	295	69	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	295	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	296	9	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	296	163	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	297	62	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	297	164	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	298	8	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	298	165	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	299	55	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	299	166	-0.24	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	300	7	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	300	167	-0.34	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	301	48	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	301	168	-0.45	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	302	6	-0.55	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	302	169	-0.55	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	310	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	310	141	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	311	161	-2.38	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	311	69	-2.38	0.00	0.01	0.00	0.02	0.0
10	312	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	312	87	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	313	163	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	313	135	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	314	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	314	85	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
10	315	165	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	315	129	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	316	166	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	316	83	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	317	167	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	317	123	-0.30	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	318	168	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	318	81	-0.41	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
10	327	141	-2.03	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	327	162	-2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	328	162	-2.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	328	9	-2.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	329	87	-1.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	329	163	-1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	330	163	-1.21	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	330	62	-1.21	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
10	331	135	-0.85	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	331	164	-0.85	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	332	164	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	332	8	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	333	85	-0.78	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	333	165	-0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	334	165	-0.80	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	334	55	-0.80	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	335	129	-0.69	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	335	166	-0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	336	166	-0.73	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	336	7	-0.73	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	337	83	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	337	167	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	338	167	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	338	48	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	339	123	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	339	168	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
10	340	168	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	340	6	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	341	81	-0.39	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	341	169	-0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
10	401	12	2.65	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	401	189	2.64	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
10	402	189	2.54	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	402	145	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
10	403	91	1.31	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	403	189	1.31	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
10	404	189	1.31	-0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
10	404	146	1.30	-0.01	-0.02	0.00	-0.03	0.01
10	405	146	1.63	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
10	405	190	1.62	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01
10	406	190	1.59	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
10	406	92	1.59	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
10	407	145	0.56	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	407	190	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	408	190	0.56	-0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
10	408	13	0.56	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.01
10	409	13	1.50	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	409	191	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
10	410	191	1.46	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	410	150	1.46	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
10	411	92	0.61	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	411	191	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	412	191	0.61	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	412	149	0.61	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
10	413	149	1.43	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	413	192	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
10	414	192	1.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	414	93	1.40	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
10	415	150	0.75	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
10	415	192	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	416	192	0.76	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	416	14	0.75	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.01
10	417	194	0.89	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
10	417	151	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	418	194	1.31	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
10	418	152	1.31	0.00	-0.01	0.00	-0.02	-0.01
10	419	195	1.19	0.02	-0.01	0.00	0.01	0.01
10	419	89	1.19	0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.01
10	420	195	1.03	-0.02	0.01	0.00	0.00	-0.01
10	420	10	1.03	-0.02	0.01	0.00	0.01	0.01
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	224	12	1.35	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
11	224	91	1.35	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
11	225	13	-1.14	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	225	92	-1.14	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	226	14	-1.03	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	226	93	-1.03	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	227	10	-0.96	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	227	89	-0.96	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	263	146	-1.58	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
11	263	145	-1.58	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
11	264	149	-1.04	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	264	150	-1.04	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	265	151	-1.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	265	152	-1.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
11	273	93	0.57	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	273	194	0.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	274	151	0.85	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	274	195	0.85	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	275	89	0.76	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	275	197	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	285	14	0.96	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	285	194	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	286	152	0.72	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	286	195	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	287	10	0.61	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	287	197	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	293	2	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	293	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	294	96	-2.41	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	294	161	-2.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	295	69	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	295	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	296	9	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	296	163	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	297	62	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	297	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	298	8	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	298	165	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
11	299	55	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	299	166	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	300	7	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	300	167	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	301	48	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	301	168	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	302	6	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	302	169	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	310	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	310	141	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	311	161	-2.39	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	311	69	-2.39	0.00	0.01	0.00	0.02	0.0
11	312	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	312	87	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	313	163	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	313	135	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	314	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	314	85	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
11	315	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	315	129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	316	166	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	316	83	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	317	167	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	317	123	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	318	168	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	318	81	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	327	141	-2.04	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	327	162	-2.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	328	162	-2.03	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	328	9	-2.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
11	329	87	-1.27	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	329	163	-1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	330	163	-1.20	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	330	62	-1.20	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
11	331	135	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	331	164	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	332	164	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	332	8	-0.87	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
11	333	85	-0.72	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	333	165	-0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	334	165	-0.73	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	334	55	-0.73	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
11	335	129	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	335	166	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	336	166	-0.62	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	336	7	-0.62	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
11	337	83	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	337	167	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	338	167	-0.52	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	338	48	-0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	339	123	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	339	168	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	340	168	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	340	6	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	341	81	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	341	169	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
11	401	12	2.20	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	401	189	2.19	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	402	189	2.12	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	402	145	2.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	403	91	0.90	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	403	189	0.90	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
11	404	189	0.89	-0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
11	404	146	0.89	-0.01	-0.02	0.00	-0.03	0.01
11	405	146	1.39	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	405	190	1.39	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	406	190	1.37	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	406	92	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
11	407	145	0.35	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
11	407	190	0.35	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01
11	408	190	0.35	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
11	408	13	0.35	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
11	409	13	1.21	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	409	191	1.20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	410	191	1.19	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	410	150	1.19	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01
11	411	92	0.35	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	411	191	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	412	191	0.35	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	412	149	0.35	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
11	413	149	1.15	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	413	192	1.14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	414	192	1.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	414	93	1.12	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
11	415	150	0.50	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	415	192	0.50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
11	416	192	0.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
11	416	14	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
11	417	194	0.56	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
11	417	151	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	418	194	0.95	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
11	418	152	0.95	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
11	419	195	0.84	0.01	-0.01	0.00	0.01	0.01
11	419	89	0.84	0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	420	195	0.71	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01
11	420	10	0.71	-0.01	0.01	0.00	0.02	0.01
Nombre del caso			ELU 1 PERMANENTES					
26	224	12	0.65	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	224	91	0.65	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	225	13	-0.53	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	225	92	-0.53	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	226	14	-0.51	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	226	93	-0.51	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	227	10	-0.51	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	227	89	-0.51	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	263	146	-0.72	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	263	145	-0.72	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	264	149	-0.49	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	264	150	-0.49	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	265	151	-0.50	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
26	265	152	-0.50	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
26	273	93	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	273	194	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	274	151	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	274	195	0.41	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
26	275	89	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	275	197	0.41	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
26	285	14	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	285	194	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	286	152	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	286	195	0.41	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
26	287	10	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	287	197	0.41	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
26	293	2	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	293	161	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	294	96	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	294	161	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	295	69	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	295	162	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	296	9	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	296	163	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	297	62	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	297	164	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	298	8	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	298	165	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	299	55	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	299	166	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	300	7	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	300	167	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	301	48	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	301	168	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	302	6	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	302	169	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	310	161	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	310	141	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	311	161	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	311	69	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	312	162	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	312	87	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	313	163	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	313	135	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	314	164	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	314	85	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	315	165	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	315	129	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	316	166	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	316	83	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	317	167	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	317	123	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	318	168	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	318	81	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	327	141	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	327	162	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	328	162	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	328	9	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	329	87	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	329	163	-0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	330	163	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	330	62	-0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	331	135	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	331	164	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	332	164	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	332	8	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	333	85	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	333	165	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	334	165	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	334	55	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	335	129	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	335	166	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	336	166	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	336	7	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	337	83	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	337	167	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	338	167	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	338	48	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	339	123	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	339	168	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	340	168	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	340	6	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	341	81	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	341	169	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
26	401	12	0.75	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	401	189	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	402	189	0.69	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	402	145	0.68	0.00	-0.01	0.00	-0.02	-0.01
26	403	91	0.72	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	403	189	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	404	189	0.72	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	404	146	0.71	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.01
26	405	146	0.42	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	405	190	0.42	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
26	406	190	0.39	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	406	92	0.39	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
26	407	145	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	407	190	0.40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
26	408	190	0.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	408	13	0.40	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
26	409	13	0.39	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	409	191	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	410	191	0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	410	150	0.37	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
26	411	92	0.38	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	411	191	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	412	191	0.38	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	412	149	0.38	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
26	413	149	0.41	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	413	192	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	414	192	0.39	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	414	93	0.39	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
26	415	150	0.40	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
26	415	192	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	416	192	0.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	416	14	0.40	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
26	417	194	0.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	417	151	0.40	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
26	418	194	0.40	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
26	418	152	0.40	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
26	419	195	0.40	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
26	419	89	0.40	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
26	420	195	0.40	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
26	420	10	0.40	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
Nombre del caso			ELU 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
27	224	12	2.55	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	224	91	2.55	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	225	13	-2.22	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	225	92	-2.22	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	226	14	-2.12	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	226	93	-2.12	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	227	10	-2.14	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	227	89	-2.14	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	263	146	-2.91	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	263	145	-2.91	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	264	149	-2.00	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	264	150	-2.00	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	265	151	-2.08	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
27	265	152	-2.08	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	273	93	1.60	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
27	273	194	1.60	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
27	274	151	1.67	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
27	274	195	1.67	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
27	275	89	1.61	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
27	275	197	1.61	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
27	285	14	1.65	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
27	285	194	1.65	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
27	286	152	1.61	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
27	286	195	1.61	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
27	287	10	1.66	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	287	197	1.66	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
27	293	2	-0.33	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	293	161	-0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	294	96	-0.33	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	294	161	-0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	295	69	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	295	162	-0.65	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	296	9	-1.08	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	296	163	-1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	297	62	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	297	164	-0.65	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	298	8	-0.68	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	298	165	-0.68	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	299	55	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	299	166	-0.70	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	300	7	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	300	167	-0.70	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	301	48	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	301	168	-0.71	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	302	6	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	302	169	-0.71	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	310	161	-0.33	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	310	141	-0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	311	161	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	311	69	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	312	162	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	312	87	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	313	163	-1.07	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
27	313	135	-1.07	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.0
27	314	164	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	314	85	-0.65	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	315	165	-0.68	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	315	129	-0.68	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
27	316	166	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	316	83	-0.70	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	317	167	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	317	123	-0.70	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	318	168	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	318	81	-0.71	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
27	327	141	-0.62	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	327	162	-0.62	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	328	162	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	328	9	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	329	87	-1.04	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	329	163	-1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
27	330	163	-1.03	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
27	330	62	-1.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
27	331	135	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	331	164	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	332	164	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	332	8	-0.58	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	333	85	-0.64	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	333	165	-0.64	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	334	165	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	334	55	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	335	129	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	335	166	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	336	166	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	336	7	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	337	83	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	337	167	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	338	167	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	338	48	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	339	123	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
27	339	168	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
27	340	168	-0.66	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	285	194	1.10	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01
28	286	152	1.13	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
28	286	195	1.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
28	287	10	0.98	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
28	287	197	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
28	293	2	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	293	161	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	294	96	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	294	161	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	295	69	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	295	162	-0.54	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	296	9	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	296	163	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	297	62	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	297	164	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	298	8	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	298	165	-0.54	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	299	55	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	299	166	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	300	7	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	300	167	-0.50	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	301	48	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	301	168	-0.43	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	302	6	-0.46	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	302	169	-0.46	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	310	161	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	310	141	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	311	161	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	311	69	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	312	162	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	312	87	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	313	163	-0.85	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
28	313	135	-0.85	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	314	164	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	314	85	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	315	165	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	315	129	-0.54	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	316	166	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	316	83	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	317	167	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	317	123	-0.50	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
28	318	168	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	318	81	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	327	141	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	327	162	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	328	162	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	328	9	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	329	87	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	329	163	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	330	163	-0.85	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
28	330	62	-0.85	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
28	331	135	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	331	164	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	332	164	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	332	8	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	333	85	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	333	165	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	334	165	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	334	55	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	335	129	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	335	166	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	336	166	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	336	7	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	337	83	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	337	167	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	338	167	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	338	48	-0.50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	339	123	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	339	168	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	340	168	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	340	6	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
28	341	81	-0.46	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	341	169	-0.46	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
28	401	12	2.29	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
28	401	189	2.29	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
28	402	189	2.12	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
28	402	145	2.12	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
28	403	91	2.21	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
28	403	189	2.21	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
28	404	189	2.20	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
28	404	146	2.20	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
28	405	146	1.30	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
28	405	190	1.30	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.01
28	406	190	1.22	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
28	406	92	1.21	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
28	407	145	1.26	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
28	407	190	1.25	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.01
28	408	190	1.25	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
28	408	13	1.25	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
28	409	13	1.15	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
28	409	191	1.15	0.00	0.00	0.01	0.01	-0.01
28	410	191	1.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	410	150	1.09	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
28	411	92	1.12	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
28	411	191	1.12	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.01
28	412	191	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	412	149	1.12	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
28	413	149	1.21	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
28	413	192	1.21	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	414	192	1.16	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	414	93	1.16	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
28	415	150	1.18	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
28	415	192	1.18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
28	416	192	1.18	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
28	416	14	1.18	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
28	417	194	1.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	417	151	1.09	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
28	418	194	1.09	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
28	418	152	1.09	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
28	419	195	1.12	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01
28	419	89	1.12	0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.01
28	420	195	1.12	-0.02	0.00	0.00	0.01	-0.01
28	420	10	1.12	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01
Nombre del caso			ELU 4 VIENTO					
29	224	12	0.69	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
29	224	91	0.69	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
29	225	13	-0.55	0.0	0.01	-0.01	0.0	0.0
29	225	92	-0.55	0.0	-0.01	-0.01	0.0	0.0
29	226	14	-0.52	0.0	0.01	-0.01	0.0	0.0
29	226	93	-0.52	0.0	-0.01	-0.01	0.0	0.0
29	227	10	-0.51	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
29	227	89	-0.51	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
29	263	146	-0.77	0.0	0.01	-0.01	0.0	0.0
29	263	145	-0.77	0.0	-0.01	-0.01	0.0	0.0
29	264	149	-0.50	0.0	0.01	-0.01	0.0	0.0
29	264	150	-0.50	0.0	-0.01	-0.01	0.0	0.0
29	265	151	-0.50	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
29	265	152	-0.50	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
29	273	93	-0.59	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
29	273	194	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
29	274	151	0.74	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	274	195	0.74	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
29	275	89	0.74	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
29	275	197	0.74	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
29	285	14	1.40	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0
29	285	194	1.40	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.00
29	286	152	0.07	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0
29	286	195	0.07	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00
29	287	10	0.07	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
29	287	197	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
29	293	2	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	293	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	294	96	-11.97	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
29	294	161	-11.97	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.0
29	295	69	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	295	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	296	9	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	296	163	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	297	62	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	297	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	298	8	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	298	165	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	299	55	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	299	166	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	300	7	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	300	167	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	301	48	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	301	168	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	302	6	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	302	169	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
29	310	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	310	141	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	311	161	-11.87	0.00	0.05	0.00	0.0	0.0
29	311	69	-11.87	0.00	0.05	0.00	0.10	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	312	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	312	87	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	313	163	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	313	135	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	314	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	314	85	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	315	165	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	315	129	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	316	166	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	316	83	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	317	167	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	317	123	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	318	168	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	318	81	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	327	141	-10.05	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
29	327	162	-10.05	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.0
29	328	162	-10.00	0.00	0.04	0.00	0.0	0.0
29	328	9	-10.00	0.00	0.04	0.00	0.07	0.0
29	329	87	-5.80	0.00	-0.01	0.00	0.0	0.0
29	329	163	-5.80	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.0
29	330	163	-5.75	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
29	330	62	-5.75	0.00	0.02	0.00	0.04	0.0
29	331	135	-4.32	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	331	164	-4.32	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
29	332	164	-4.29	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
29	332	8	-4.29	0.00	0.02	0.00	0.03	0.0
29	333	85	-3.45	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	333	165	-3.45	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
29	334	165	-3.43	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
29	334	55	-3.43	0.00	0.01	0.00	0.02	0.0
29	335	129	-2.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	335	166	-2.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
29	336	166	-2.48	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	336	7	-2.48	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
29	337	83	-1.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	337	167	-1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
29	338	167	-1.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	338	48	-1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
29	339	123	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	339	168	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
29	340	168	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	340	6	-0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
29	341	81	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	341	169	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
29	401	12	3.88	-0.01	0.02	-0.02	0.0	0.0
29	401	189	3.88	-0.01	0.01	-0.02	0.03	0.01
29	402	189	4.05	-0.01	0.05	0.01	0.0	0.0
29	402	145	4.05	-0.01	0.04	0.01	0.08	0.02
29	403	91	-2.48	0.00	-0.01	-0.02	0.0	0.0
29	403	189	-2.49	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.01
29	404	189	-2.50	-0.02	-0.05	0.01	0.0	0.0
29	404	146	-2.50	-0.02	-0.07	0.01	-0.11	0.03
29	405	146	2.91	0.00	0.02	-0.01	0.0	0.0
29	405	190	2.91	0.00	0.01	-0.01	0.03	0.00
29	406	190	3.04	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
29	406	92	3.04	0.00	0.01	0.00	0.03	-0.01
29	407	145	-2.17	0.00	0.00	-0.02	0.0	0.0
29	407	190	-2.17	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.01
29	408	190	-2.19	0.00	-0.03	0.01	0.0	0.0
29	408	13	-2.19	0.00	-0.04	0.01	-0.06	0.01
29	409	13	2.47	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
29	409	191	2.47	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
29	410	191	2.55	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	410	150	2.55	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
29	411	92	-1.75	0.00	0.00	-0.01	0.0	0.0
29	411	191	-1.75	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
29	412	191	-1.76	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
29	412	149	-1.76	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
29	413	149	1.98	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
29	413	192	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	414	192	2.02	0.00	-0.02	0.00	0.0	0.0
29	414	93	2.02	0.00	-0.02	0.00	-0.03	-0.01
29	415	150	-1.22	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
29	415	192	-1.22	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
29	416	192	-1.23	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
29	416	14	-1.23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
29	417	194	-0.61	0.00	0.03	0.00	0.0	0.0
29	417	151	-0.61	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
29	418	194	1.40	0.00	-0.03	-0.01	0.0	0.0
29	418	152	1.40	0.00	-0.04	-0.01	-0.05	0.00
29	419	195	0.74	0.01	-0.07	-0.01	0.04	0.01
29	419	89	0.74	0.01	-0.08	-0.01	-0.07	0.00
29	420	195	0.07	-0.01	0.07	-0.01	-0.03	0.00
29	420	10	0.07	-0.01	0.06	-0.01	0.07	0.01
Nombre del caso			ELU 5 VIENTO Y SOBRECARGA EN TOD		EL PUENTE			
30	224	12	2.54	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
30	224	91	2.54	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	225	13	-2.21	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
30	225	92	-2.21	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	226	14	-2.13	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
30	226	93	-2.13	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	227	10	-2.14	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
30	227	89	-2.14	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	263	146	-2.92	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
30	263	145	-2.92	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	264	149	-2.01	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
30	264	150	-2.01	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	265	151	-2.08	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	265	152	-2.08	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	273	93	1.31	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	273	194	1.31	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
30	274	151	1.75	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	274	195	1.75	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
30	275	89	1.72	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	275	197	1.72	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
30	285	14	1.94	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	285	194	1.94	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
30	286	152	1.53	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	286	195	1.52	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
30	287	10	1.55	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	287	197	1.55	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
30	293	2	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	293	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	294	96	-3.60	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	294	161	-3.60	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	295	69	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	295	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	296	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	296	163	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
30	297	62	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	297	164	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	298	8	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	298	165	-0.17	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	299	55	-0.34	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	299	166	-0.34	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	300	7	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	300	167	-0.49	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	301	48	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	301	168	-0.65	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	302	6	-0.80	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	302	169	-0.80	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	310	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	310	141	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	311	161	-3.57	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
30	311	69	-3.57	0.00	0.02	0.00	0.03	0.0
30	312	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	312	87	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	313	163	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	313	135	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	314	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	314	85	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
30	315	165	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	315	129	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	316	166	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	316	83	-0.29	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	317	167	-0.44	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	317	123	-0.44	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	318	168	-0.59	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	318	81	-0.59	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
30	327	141	-3.04	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	327	162	-3.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
30	328	162	-3.03	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	328	9	-3.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
30	329	87	-1.97	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	329	163	-1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
30	330	163	-1.78	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	330	62	-1.78	0.00	0.01	0.00	0.02	0.0
30	331	135	-1.27	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	331	164	-1.27	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	332	164	-1.29	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	332	8	-1.29	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
30	333	85	-1.15	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	333	165	-1.15	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	334	165	-1.19	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	334	55	-1.19	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
30	335	129	-1.02	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	335	166	-1.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	336	166	-1.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	336	7	-1.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	337	83	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	337	167	-0.86	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	338	167	-0.92	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	338	48	-0.92	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	339	123	-0.72	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	339	168	-0.72	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	340	168	-0.78	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	340	6	-0.78	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	341	81	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	341	169	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
30	401	12	3.89	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	401	189	3.88	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
30	402	189	3.74	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	402	145	3.73	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
30	403	91	1.89	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
30	403	189	1.89	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
30	404	189	1.88	-0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	404	146	1.88	-0.01	-0.03	0.00	-0.04	0.02
30	405	146	2.39	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	405	190	2.39	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01
30	406	190	2.34	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	406	92	2.34	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
30	407	145	0.80	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	407	190	0.79	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
30	408	190	0.79	-0.01	-0.01	0.01	0.0	0.0
30	408	13	0.79	-0.01	-0.02	0.01	-0.02	0.02
30	409	13	2.20	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	409	191	2.20	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Blem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
30	410	191	2.15	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
30	410	150	2.15	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
30	411	92	0.87	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	411	191	0.87	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
30	412	191	0.87	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
30	412	149	0.87	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.01
30	413	149	2.10	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	413	192	2.10	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01
30	414	192	2.06	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
30	414	93	2.06	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
30	415	150	1.09	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
30	415	192	1.09	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
30	416	192	1.09	-0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
30	416	14	1.09	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01
30	417	194	1.29	-0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
30	417	151	1.29	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
30	418	194	1.92	0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
30	418	152	1.92	0.01	-0.02	0.00	-0.02	-0.01
30	419	195	1.73	0.02	-0.02	0.00	0.02	0.02
30	419	89	1.73	0.02	-0.03	0.00	-0.02	-0.02
30	420	195	1.50	-0.02	0.02	0.00	-0.01	-0.02
30	420	10	1.50	-0.02	0.01	0.00	0.02	0.02
Nombre del caso			BLU 6 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
31	224	12	1.95	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
31	224	91	1.95	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	225	13	-1.66	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
31	225	92	-1.66	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	226	14	-1.49	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
31	226	93	-1.49	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	227	10	-1.38	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
31	227	89	-1.38	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	263	146	-2.29	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	263	145	-2.29	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	264	149	-1.51	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
31	264	150	-1.51	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	265	151	-1.44	0.0	0.01	0.00	0.0	0.0
31	265	152	-1.44	0.0	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	273	93	0.81	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	273	194	0.81	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
31	274	151	1.22	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	274	195	1.22	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01
31	275	89	1.09	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	275	197	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
31	285	14	1.39	0.00	0.01	0.01	0.0	0.0
31	285	194	1.39	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01
31	286	152	1.04	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	286	195	1.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
31	287	10	0.88	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	287	197	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
31	293	2	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	293	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	294	96	-3.61	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	294	161	-3.61	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	295	69	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	295	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	296	9	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	296	163	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	297	62	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	297	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	298	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	298	165	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	299	55	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	299	166	-0.13	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	300	7	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	300	167	-0.29	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	301	48	-0.37	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	301	168	-0.37	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	302	6	-0.55	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	302	169	-0.55	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	310	161	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	310	141	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	311	161	-3.58	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
31	311	69	-3.58	0.00	0.02	0.00	0.03	0.0
31	312	162	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	312	87	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	313	163	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	313	135	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	314	164	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	314	85	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	315	165	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	315	129	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
31	316	166	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	316	83	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	317	167	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	317	123	-0.24	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	318	168	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	318	81	-0.31	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.0
31	327	141	-3.06	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	327	162	-3.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	328	162	-3.05	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	328	9	-3.05	0.00	0.01	0.00	0.01	0.0
31	329	87	-1.88	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	329	163	-1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	330	163	-1.80	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	330	62	-1.80	0.00	0.01	0.00	0.02	0.0
31	331	135	-1.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	331	164	-1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	332	164	-1.30	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0

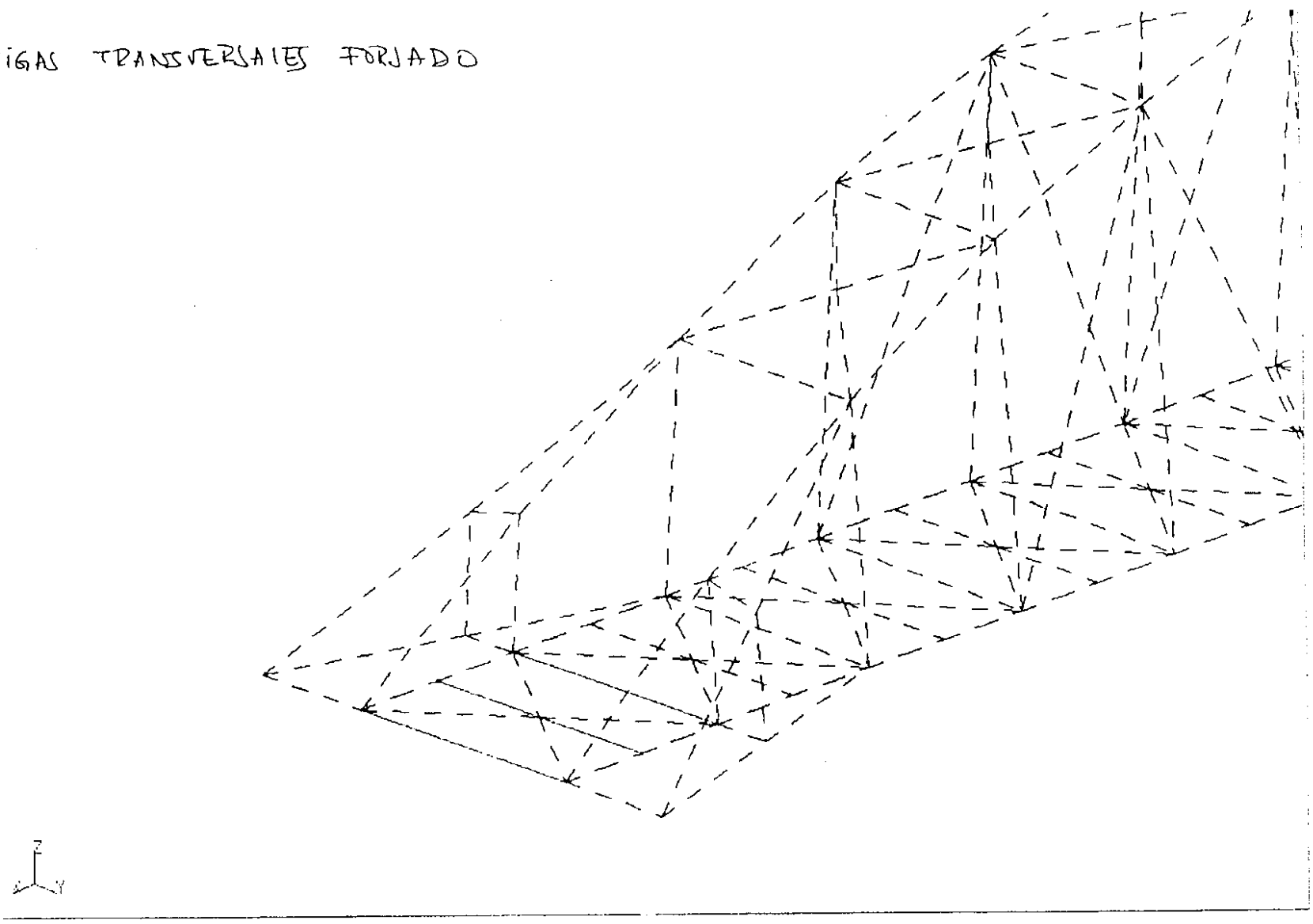
Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	332	8	-1.30	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	333	85	-1.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	333	165	-1.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	334	165	-1.08	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	334	55	-1.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	335	129	-0.85	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	335	166	-0.85	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	336	166	-0.90	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	336	7	-0.90	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	337	83	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	337	167	-0.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	338	167	-0.77	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	338	48	-0.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.0
31	339	123	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	339	168	-0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	340	168	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	340	6	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	341	81	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	341	169	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
31	401	12	3.21	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
31	401	189	3.21	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
31	402	189	3.11	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
31	402	145	3.10	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.01
31	403	91	1.27	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
31	403	189	1.27	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00
31	404	189	1.26	-0.01	-0.01	0.01	0.0	0.0
31	404	146	1.26	-0.01	-0.03	0.01	-0.04	0.02
31	405	146	2.04	0.00	0.02	0.00	0.0	0.0
31	405	190	2.04	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.01
31	406	190	2.01	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0
31	406	92	2.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01
31	407	145	0.48	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
31	407	190	0.48	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.01

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
31	408	190	0.48	-0.01	-0.01	0.00	0.0	0.0
31	408	13	0.48	-0.01	-0.02	0.00	-0.02	0.01
31	409	13	1.77	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	409	191	1.76	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
31	410	191	1.74	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
31	410	150	1.74	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
31	411	92	0.49	0.00	0.01	-0.01	0.0	0.0
31	411	191	0.49	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.01
31	412	191	0.49	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	412	149	0.48	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.01
31	413	149	1.67	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	413	192	1.67	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01
31	414	192	1.64	0.01	0.00	0.00	0.0	0.0
31	414	93	1.64	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
31	415	150	0.70	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	415	192	0.70	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
31	416	192	0.70	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
31	416	14	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
31	417	194	0.79	0.00	0.01	0.00	0.0	0.0
31	417	151	0.79	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
31	418	194	1.38	0.00	-0.01	-0.01	0.0	0.0
31	418	152	1.38	0.00	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01
31	419	195	1.21	0.02	-0.02	0.00	0.02	0.01
31	419	89	1.21	0.02	-0.03	0.00	-0.02	-0.01
31	420	195	1.02	-0.02	0.02	0.00	0.00	-0.01
31	420	10	1.02	-0.02	0.01	0.00	0.02	0.01

VIGAS TRANSVERSALES FORJADO



Especificación de esfuerzos

Resultados individuales

Convención de señales - fuerzas internas

Caso 6A11 26A31
1A11 26A31
Elemento 159A163 381
1A499
Nudo todo
1A212

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Nombre del caso			ELS 1 PERMANENTES					
6	159	2	0.0	0.0	0.03	0.00	0.0	0.0
6	159	96	0.0	0.0	-0.03	0.00	0.0	0.0
6	161	71	0.03	0.00	0.05	0.00	0.0	0.0
6	161	161	0.03	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00
6	163	69	0.14	0.0	0.04	0.00	0.0	0.0
6	163	141	0.14	0.0	-0.04	0.00	0.0	0.0
6	381	161	0.03	0.00	-0.01	0.00	0.04	0.00
6	381	143	0.03	0.00	-0.05	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
7	159	2	0.0	0.0	0.40	0.00	0.0	0.0
7	159	96	0.0	0.0	-0.40	0.00	0.0	0.0
7	161	71	0.14	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0
7	161	161	0.14	0.00	0.01	0.00	0.63	0.00
7	163	69	0.55	0.0	0.79	0.00	0.0	0.0
7	163	141	0.55	0.0	-0.79	0.00	0.0	0.0
7	381	161	0.14	0.00	-0.01	0.00	0.63	0.00
7	381	143	0.14	0.00	-0.80	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELS 2 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
8	159	2	0.0	0.0	0.40	0.00	0.0	0.0
8	159	96	0.0	0.0	-0.40	0.00	0.0	0.0
8	161	71	0.03	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0
8	161	161	0.03	0.00	0.01	0.00	0.63	0.00
8	163	69	0.46	0.0	0.79	0.00	0.0	0.0
8	163	141	0.46	0.0	-0.79	0.00	0.0	0.0
8	381	161	0.03	0.00	-0.01	0.00	0.63	0.00
8	381	143	0.03	0.00	-0.80	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELS 3 VIENTO					
9	159	2	0.0	0.0	0.03	0.00	0.0	0.0
9	159	96	0.0	0.0	-0.03	0.00	0.0	0.0
9	161	71	0.68	0.01	0.05	0.00	0.0	0.0
9	161	161	0.68	0.01	0.01	0.00	0.04	-0.01
9	163	69	4.62	0.0	0.04	0.00	0.0	0.0
9	163	141	4.62	0.0	-0.04	0.00	0.0	0.0
9	381	161	0.76	0.00	-0.01	0.00	0.04	0.00
9	381	143	0.76	0.00	-0.05	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
10	159	2	0.0	0.0	0.40	0.00	0.0	0.0
10	159	96	0.0	0.0	-0.40	0.00	0.0	0.0
10	161	71	0.27	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0
10	161	161	0.27	0.00	0.01	0.00	0.63	0.00
10	163	69	1.53	0.0	0.79	0.00	0.0	0.0
10	163	141	1.53	0.0	-0.79	0.00	0.0	0.0
10	381	161	0.30	0.00	-0.01	0.00	0.63	0.00
10	381	143	0.30	0.00	-0.80	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
11	159	2	0.0	0.0	0.40	0.00	0.0	0.0
11	159	96	0.0	0.0	-0.40	0.00	0.0	0.0
11	161	71	0.18	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
11	161	161	0.18	0.00	0.01	0.00	0.63	0.00
11	163	69	1.50	0.0	0.79	0.00	0.0	0.0
11	163	141	1.50	0.0	-0.79	0.00	0.0	0.0
11	381	161	0.20	0.00	-0.01	0.00	0.63	0.00
11	381	143	0.20	0.00	-0.80	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELU 1 PERMANENTES					
26	159	2	0.0	0.0	0.04	0.00	0.0	0.0
26	159	96	0.0	0.0	-0.04	0.00	0.0	0.0
26	161	71	0.04	0.00	0.07	0.00	0.0	0.0
26	161	161	0.04	0.00	0.01	0.00	0.06	0.00
26	163	69	0.19	0.0	0.06	0.00	0.0	0.0
26	163	141	0.19	0.0	-0.06	0.00	0.0	0.0
26	381	161	0.04	0.00	-0.01	0.00	0.06	0.00
26	381	143	0.04	0.00	-0.07	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELU 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
27	159	2	0.0	0.0	0.60	0.00	0.0	0.0
27	159	96	0.0	0.0	-0.60	0.00	0.0	0.0
27	161	71	0.20	0.00	1.19	0.00	0.0	0.0
27	161	161	0.20	0.00	0.01	0.00	0.94	0.00
27	163	69	0.81	0.0	1.18	0.00	0.0	0.0
27	163	141	0.81	0.0	-1.18	0.00	0.0	0.0
27	381	161	0.21	0.00	-0.01	0.00	0.94	0.00
27	381	143	0.21	0.00	-1.19	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELU 3 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
28	159	2	0.0	0.0	0.60	0.00	0.0	0.0
28	159	96	0.0	0.0	-0.60	0.00	0.0	0.0
28	161	71	0.04	0.00	1.19	0.00	0.0	0.0
28	161	161	0.04	0.00	0.01	0.00	0.94	0.00
28	163	69	0.68	0.0	1.18	0.00	0.0	0.0
28	163	141	0.68	0.0	-1.18	0.00	0.0	0.0

Especificación de esfuerzos

Caso	Elem.	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
28	381	161	0.04	0.00	-0.01	0.00	0.94	0.00
28	381	143	0.04	0.00	-1.19	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELU 4 VIENTO					
29	159	2	0.0	0.0	0.04	0.00	0.0	0.0
29	159	96	0.0	0.0	-0.04	0.00	0.0	0.0
29	161	71	1.02	0.01	0.07	0.00	0.0	0.0
29	161	161	1.02	0.01	0.01	0.00	0.06	-0.02
29	163	69	6.93	0.0	0.06	0.00	0.0	0.0
29	163	141	6.93	0.0	-0.06	0.00	0.0	0.0
29	381	161	1.13	0.00	-0.01	0.00	0.06	0.01
29	381	143	1.13	0.00	-0.07	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELU 5 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE					
30	159	2	0.0	0.0	0.60	0.00	0.0	0.0
30	159	96	0.0	0.0	-0.60	0.00	0.0	0.0
30	161	71	0.41	0.00	1.19	0.00	0.0	0.0
30	161	161	0.41	0.00	0.01	0.00	0.94	-0.01
30	163	69	2.30	0.0	1.18	0.00	0.0	0.0
30	163	141	2.30	0.0	-1.18	0.00	0.0	0.0
30	381	161	0.44	0.00	-0.01	0.00	0.94	0.00
30	381	143	0.44	0.00	-1.19	0.00	0.0	0.0
Nombre del caso			ELU 6 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE					
31	159	2	0.0	0.0	0.60	0.00	0.0	0.0
31	159	96	0.0	0.0	-0.60	0.00	0.0	0.0
31	161	71	0.26	0.00	1.19	0.00	0.0	0.0
31	161	161	0.26	0.00	0.01	0.00	0.94	-0.01
31	163	69	2.24	0.0	1.18	0.00	0.0	0.0
31	163	141	2.24	0.0	-1.18	0.00	0.0	0.0
31	381	161	0.30	0.00	-0.01	0.00	0.94	0.00
31	381	143	0.30	0.00	-1.19	0.00	0.0	0.0

CÁLCULO DE REACCIONES

Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A11 26A31
1A11 26A31

Nudo 1 2 73 96 181A184
1A212

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
Nombre del c.		PESO PROPIO		
1	1	1.55	0.36	2.52
1	2	-1.55	0.36	2.56
1	73	1.55	-0.36	2.52
1	96	-1.55	-0.36	2.56
1	181	-0.25	0.00	1.61
1	182	-0.25	0.00	1.61
1	183	0.25	0.00	1.64
1	184	0.25	0.00	1.64
Suma de val.		0.00	0.00	16.66
Nombre del c.		PESO PAVIMENTO		
2	1	0.20	0.05	0.32
2	2	-0.20	0.05	0.32
2	73	0.20	-0.05	0.32
2	96	-0.20	-0.05	0.32
2	181	-0.03	0.00	0.18
2	182	-0.03	0.00	0.18
2	183	0.03	0.00	0.18
2	184	0.03	0.00	0.18
Suma de val.		0.00	0.00	2.02
Nombre del c.		SOBRECARGA DE USO EN TODO EL PUENTE		
3	1	4.71	1.13	7.57
3	2	-4.75	1.14	7.64
3	73	4.75	-1.14	7.64
3	96	-4.72	-1.14	7.58
3	181	-0.78	0.00	4.34
3	182	-0.78	0.00	4.38
3	183	0.78	0.00	4.38
3	184	0.78	0.00	4.34
Suma de val.		0.00	0.00	47.88
Nombre del c.		SOBRECARGA DE USO EN MEDIO PUENTE		
4	1	2.46	0.51	1.74
4	2	-2.48	0.67	6.12
4	73	2.46	-0.51	1.74
4	96	-2.48	-0.67	6.12
4	181	-0.40	0.00	3.05
4	182	-0.40	0.00	3.05
4	183	0.42	0.00	1.44
4	184	0.42	0.00	1.44
Suma de val.		0.00	0.00	24.69
Nombre del c.		VIENTO		
5	1	4.03	1.67	-0.68
5	2	-4.03	1.64	-0.72
5	73	-4.62	7.73	0.75
5	96	4.62	7.76	0.79
5	181	2.32	0.01	-3.80
5	182	-2.24	0.01	3.74
5	183	-2.33	0.01	-3.79
5	184	2.24	0.01	3.72

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
Suma de val.		0.00	18.83	0.00
Nombre del c.		ELS 1 PERMANENTES		
6	1	1.75	0.40	2.84
6	2	-1.75	0.40	2.88
6	73	1.75	-0.40	2.84
6	96	-1.75	-0.40	2.88
6	181	-0.28	0.00	1.79
6	182	-0.28	0.00	1.79
6	183	0.29	0.00	1.82
6	184	0.29	0.00	1.82
Suma de val.		0.00	0.00	18.67
Nombre del c.		ELS 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE		
7	1	6.46	1.54	10.42
7	2	-6.49	1.55	10.52
7	73	6.49	-1.54	10.49
7	96	-6.46	-1.54	10.45
7	181	-1.06	0.00	6.13
7	182	-1.07	0.00	6.17
7	183	1.07	0.00	6.20
7	184	1.06	0.00	6.17
Suma de val.		0.00	0.00	66.55
Nombre del c.		ELS 2 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE		
8	1	4.21	0.91	4.59
8	2	-4.23	1.08	9.00
8	73	4.21	-0.91	4.59
8	96	-4.23	-1.08	8.99
8	181	-0.68	0.00	4.84
8	182	-0.68	0.00	4.84
8	183	0.70	0.00	3.26
8	184	0.70	0.00	3.26
Suma de val.		0.00	0.00	43.36
Nombre del c.		ELS 3 VIENTO		
9	1	5.80	2.12	2.16
9	2	-5.81	2.10	2.16
9	73	-2.85	7.28	3.61
9	96	2.85	7.31	3.67
9	181	2.02	0.01	-2.02
9	182	-2.52	0.01	5.53
9	183	-2.03	0.01	-1.97
9	184	2.52	0.01	5.54
Suma de val.		0.00	18.83	18.67
Nombre del c.		ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE		
10	1	7.75	2.20	10.23
10	2	-7.77	2.20	10.30
10	73	5.14	0.62	10.73
10	96	-5.13	0.63	10.75
10	181	-0.41	0.00	4.96
10	182	-1.71	0.01	7.27
10	183	0.42	0.00	5.03
10	184	1.71	0.01	7.28
Suma de val.		0.00	5.65	66.55
Nombre del c.		ELS 4 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE		
11	1	5.44	1.47	4.39

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
11	2	-5.53	1.73	8.77
11	73	2.89	1.34	4.82
11	96	-2.85	1.10	9.27
11	181	-0.02	0.00	3.68
11	182	-1.34	0.01	5.95
11	183	0.04	0.00	2.11
11	184	1.36	0.00	4.37
Suma de val.		0.00	5.65	43.36
Nombre del c.		ELU 1 PERMANENTES		
26	1	2.36	0.54	3.84
26	2	-2.36	0.55	3.89
26	73	2.36	-0.54	3.84
26	96	-2.36	-0.55	3.88
26	181	-0.38	0.00	2.42
26	182	-0.38	0.00	2.42
26	183	0.39	0.00	2.46
26	184	0.39	0.00	2.46
Suma de val.		0.00	0.00	25.21
Nombre del c.		ELU 2 SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE		
27	1	9.43	2.24	15.20
27	2	-9.48	2.26	15.35
27	73	9.48	-2.25	15.31
27	96	-9.43	-2.25	15.25
27	181	-1.55	-0.01	8.93
27	182	-1.56	0.01	8.99
27	183	1.56	-0.01	9.03
27	184	1.55	0.01	8.97
Suma de val.		0.00	0.00	97.03
Nombre del c.		ELU 3 SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE		
28	1	6.05	1.31	6.45
28	2	-6.09	1.56	13.06
28	73	6.05	-1.31	6.45
28	96	-6.09	-1.56	13.06
28	181	-0.98	0.00	6.99
28	182	-0.98	0.00	6.99
28	183	1.01	0.00	4.62
28	184	1.01	0.00	4.62
Suma de val.		0.00	0.00	62.24
Nombre del c.		ELU 4 VIENTO		
29	1	8.44	3.12	2.82
29	2	-8.45	3.08	2.80
29	73	-4.54	10.99	4.98
29	96	4.54	11.03	5.08
29	181	3.08	0.01	-3.30
29	182	-3.74	0.01	8.02
29	183	-3.08	0.01	-3.23
29	184	3.74	0.01	8.04
Suma de val.		0.00	28.25	25.21
Nombre del c.		ELU 5 VIENTO Y SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE		
30	1	11.36	3.23	14.92
30	2	-11.39	3.23	15.01
30	73	7.45	1.00	15.67
30	96	-7.43	1.01	15.69
30	181	-0.57	0.00	7.18
30	182	-2.53	0.01	10.63

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
30	183	0.58	0.00	7.28
30	184	2.52	0.01	10.65
Suma de val.		0.00	8.47	97.03
Nombre del c.		ELU 6 VIENTO Y SOBRECARGA EN MEDIO PUENTE		
31	1	7.90	2.14	6.16
31	2	-8.02	2.53	12.72
31	73	4.07	2.08	6.80
31	96	-4.01	1.71	13.47
31	181	0.02	0.00	5.25
31	182	-1.97	0.01	8.66
31	183	0.01	0.00	2.89
31	184	2.00	0.01	6.29
Suma de val.		0.00	8.47	62.24

3.1.3. CÁLCULO DEL FORJADO

CÁLCULO DEL FORJADO

Verificación de placas

Panel → $I_x = 107,40 \frac{cm^4}{panel\ de\ 0,50 m}$

$W_x = 43,323\ cm^3/0,50 m$

$A = 47,84\ cm^2/m$

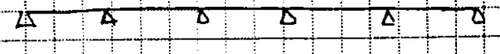
$g = 8,611\ Kg/m$

$E = 2,3 \cdot 10^5\ Kp/cm^2$

$g_{1,panel} = 17,2\ Kg/m^2 \Rightarrow 8,611\ Kg/m$

Para $S = 0,50\ m$ → $g+q = 8,6 + 400 \times 0,50 = 208,6\ \frac{Kg}{m}$

$l = \frac{2,375}{2}\ m$ $\quad l_{TOTAL} \simeq 12\ m$ → 6 vanos

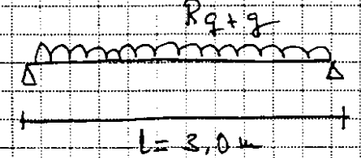


$f_{max} =$

$f_{adm} = l/350 \simeq 8\ mm$ ✓

Calculando perfil transversal cada

$l = \frac{2,375}{2} = 1,185\ m$



$R_{(g+g)_k} = 0,28\ Tn$ (picos cubierta)

$R_{(g+g)_d} = 0,42\ Tn$

$f_{adm} \leq \frac{L}{350}$ $\quad L = 3,0\ m$

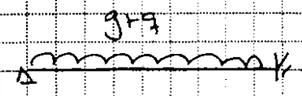
$\frac{5}{384} \frac{(g+q)}{EI} L^4 \leq \frac{L}{350}$

→ $I \geq 1498\ cm^4$ → Perfil I 200 x 100 x 10

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:



$P = (g+q)_k = 208 \frac{kp}{m} = 2,08 \frac{kp}{cm}$

$f_{max} = \frac{(g+q)\, l^4}{185 \cdot E \cdot I} < f_{adm}$

$f_{adm} \leq \frac{l}{350} \qquad l \leq 1,84\ m$

$f_{adm} \leq \frac{l}{300} \qquad l \leq 1,94\ m$

Como pieza bicempotada $f = \frac{5\,(g+q)\, l^4}{384\ EI}$

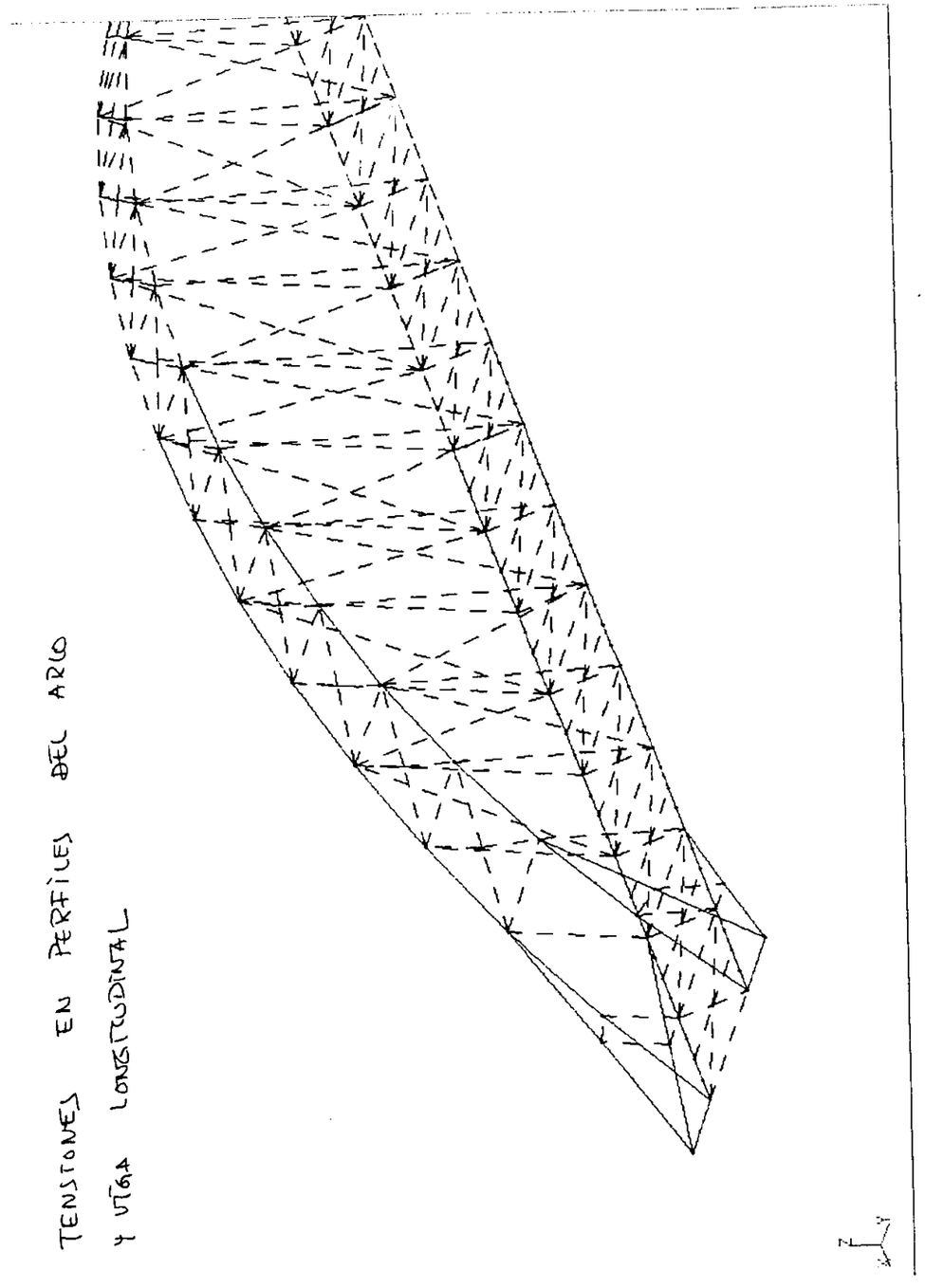
$f_{adm} \leq \frac{l}{300} \qquad l \leq 1,44\ m$

ESR.

4. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE PERFILES

4.1. VERIFICACIÓN DE ESTADO LÍMITE ÚLTIMO.

VERIFICACIÓN TENSIONAL Y PANDEO.



TENSIONES EN PERFILES DEL ARCO
Y VIGA LONGITUDINAL

Especificación de tensiones

Resultados individuales

Elemento 5A8 12A14 19 52A79 84A87 91A93 98 131A158 231A... 1A499

Nudo todo 1A212

Caso 6A11 26A31 1A11 26A31

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
5	6	6	-219.8232	-292.6079	3.3072	7.2145
5	6	7	-838.3990	-1094.4858	12.9637	39.0967
5	6	8	-438.2622	-829.1496	8.8975	46.6625
5	6	9	-1036.2186	-1288.1153	17.6275	2.6909
5	6	10	-1074.5495	-1401.0358	18.1948	37.7983
5	6	11	-674.1145	-1135.7958	14.1252	45.3484
5	6	26	-296.7614	-395.0207	4.4647	9.7396
5	6	27	-1224.6250	-1597.8376	18.9494	57.5629
5	6	28	-624.4202	-1199.8341	12.8502	68.9115
5	6	29	-1513.5983	-1895.3370	25.7977	2.9710
5	6	30	-1578.7827	-2057.5973	26.7951	55.6158
5	6	31	-978.1717	-1659.7873	20.6917	66.9412
5	45	6	-219.0225	-293.4086	3.3072	4.5303
5	45	7	-791.3988	-1141.4860	12.9637	36.4125
5	45	8	-345.8731	-921.5387	8.8975	43.9782
5	45	9	-952.1419	-1372.1920	12.5692	0.0066
5	45	10	-1013.4015	-1462.1838	16.6773	35.1140
5	45	11	-567.7185	-1242.1918	12.6077	42.6641
5	45	26	-295.6804	-396.1016	4.4647	6.1158
5	45	27	-1154.2448	-1668.2178	18.9494	53.9392
5	45	28	-485.9567	-1338.2976	12.8502	65.2878
5	45	29	-1393.3450	-2015.5903	18.2102	-0.6528
5	45	30	-1487.1878	-2149.1921	24.5189	51.9521
5	45	31	-818.7066	-1819.2524	18.4154	63.3175
6	7	6	-224.5010	-285.5997	3.2941	7.1009
6	7	7	-852.2855	-1068.1742	12.8858	36.1064
6	7	8	-445.8531	-995.9155	10.1537	38.6862
6	7	9	-925.4996	-1199.2834	27.7546	-0.5537
6	7	10	-1071.3680	-1344.8839	17.7374	35.8557
6	7	11	-664.4111	-1272.3688	14.9839	36.3958
6	7	26	-303.0764	-385.5596	4.4470	9.5863
6	7	27	-1244.7531	-1559.4212	18.8346	56.0945
6	7	28	-635.1061	-1451.0347	14.7364	56.9640
6	7	29	-1351.7219	-1757.8274	41.5731	-1.6938
6	7	30	-1573.2828	-1974.4016	26.1081	52.7176
6	7	31	-962.8920	-1865.7015	21.9850	53.5242
6	52	6	-223.9837	-286.1170	3.2941	4.4167
6	52	7	-807.7316	-1112.7281	12.8858	35.4222
6	52	8	-385.0836	-1056.6849	10.1537	36.0019
6	52	9	-872.0292	-1252.7538	22.6963	-3.2380
6	52	10	-1015.6594	-1400.5924	16.2199	33.1715
6	52	11	-592.7680	-1344.0119	13.4664	33.7116
6	52	26	-302.3780	-386.2580	4.4470	5.9625
6	52	27	-1177.9998	-1626.1746	18.8346	52.4707
6	52	28	-544.0297	-1542.1111	14.7364	53.3403
6	52	29	-1273.9293	-1835.6199	33.9857	-5.5175
6	52	30	-1489.8244	-2057.8600	23.8319	49.0938
6	52	31	-855.5476	-1973.0460	19.7088	49.9005
7	8	6	-233.5834	-271.5146	3.4746	8.7857
7	8	7	-846.8554	-1032.1619	13.4209	50.5198
7	8	8	-591.6012	-949.5009	11.3279	39.7911
7	8	9	-691.5823	-1019.4329	39.9577	7.3053
7	8	10	-1023.0263	-1240.0036	17.1963	50.0563

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
7	8	11	-77[illegible]3552	-1144.3831	14.3388	39.3698
7	8	26	-3[illegible]3376	-366.5448	4.6908	11.8607
7	8	27	-1235.2455	-1507.5156	19.6102	74.4618
7	8	28	-852.3665	-1383.5269	16.4707	58.3688
7	8	29	-999.4342	-1490.2637	59.9197	9.6372
7	8	30	-1501.3609	-1816.5597	24.8639	73.7786
7	8	31	-1126.6246	-1674.4672	21.0937	57.7353
7	59	6	-226.6346	-278.4634	3.4746	6.1014
7	59	7	-760.9764	-1118.0409	13.4209	47.8355
7	59	8	-526.9717	-1014.1304	11.3279	37.1068
7	59	9	-700.7986	-1010.2165	34.8994	4.6210
7	59	10	-922.3061	-1340.7237	15.6788	47.3720
7	59	11	-680.5888	-1238.1495	12.8213	36.6856
7	59	26	-305.9568	-375.9255	4.6908	8.2369
7	59	27	-1107.4693	-1635.2918	19.6102	70.8381
7	59	28	-756.4649	-1479.4284	16.4707	54.7450
7	59	29	-1016.4324	-1473.2654	52.3322	6.0134
7	59	30	-1349.0197	-1968.9009	22.5877	70.1548
7	59	31	-985.0377	-1816.0541	18.8175	54.1115
8	9	6	-77.6749	-165.4301	-3.2294	12.4944
8	9	7	-66.1961	-799.8821	-11.9795	77.6508
8	9	8	-318.2915	-484.2552	-8.0844	77.3847
8	9	9	314.8599	-592.1208	64.7037	22.3782
8	9	10	19.2459	-913.1069	-1.5828	80.6967
8	9	11	-243.2894	-580.8384	3.9664	80.4538
8	9	26	-104.8611	-223.3306	-4.3596	16.8674
8	9	27	-81.6203	-1181.0313	-17.4848	114.6020
8	9	28	-459.7566	-707.5983	-11.6423	114.2029
8	9	29	500.6326	-879.3296	97.9937	31.6869
8	9	30	47.3296	-1350.7250	-1.8022	119.1718
8	9	31	-350.8735	-847.8735	6.9133	118.8029
8	66	6	-61.9246	-181.1803	-3.2294	9.8101
8	66	7	-354.9008	-511.1774	-11.9795	74.9665
8	66	8	-180.2720	-622.2746	-8.0844	74.7004
8	66	9	223.1110	-500.3719	59.6454	19.6939
8	66	10	-227.2690	-666.5920	-3.1003	78.0124
8	66	11	-210.7288	-613.3989	2.4489	77.7695
8	66	26	-83.5982	-244.5935	-4.3596	13.2437
8	66	27	-507.1707	-755.4809	-17.4848	110.9783
8	66	28	-261.1250	-906.2299	-11.6423	110.5791
8	66	29	359.4462	-738.1431	90.4063	28.0631
8	66	30	-314.4740	-988.9215	-4.0784	115.5481
8	66	31	-307.8341	-890.9129	4.6371	115.1791
12	12	6	406.8210	361.1694	-1.0815	3.4754
12	12	7	1698.8906	1141.6003	-5.9658	25.2015
12	12	8	1309.8243	917.3731	-3.3089	0.9633
12	12	9	1147.3354	137.0145	-5.2871	37.4368
12	12	10	1878.7554	1110.9281	-8.4949	34.8180
12	12	11	1248.7082	1130.0616	-5.4834	10.6838
12	12	26	549.2083	487.5787	-1.4600	4.6917
12	12	27	2491.9458	1653.5917	-8.7865	37.2810
12	12	28	1903.7025	1321.9042	-4.8009	0.9240
12	12	29	1668.0216	143.3516	-7.7164	55.6549
12	12	30	2760.8366	1608.4661	-12.5341	51.6989
12	12	31	1810.8113	1642.0448	-8.0038	15.5134
12	146	6	408.6229	355.0524	-1.0815	-7.2689
12	146	7	1534.0131	1302.1629	-5.9658	14.4573
12	146	8	1281.5469	941.3356	-3.3089	-9.7809
12	146	9	778.5077	500.5566	24.8444	27.1642
12	146	10	1581.9859	1403.0913	0.5446	24.2153
12	146	11	1328.9551	1045.2085	3.5560	0.0811
12	146	26	551.6409	479.3208	-1.4600	-9.8130
12	146	27	2242.4378	1897.2744	-8.7865	22.7763

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
12	146	28	1863.7416	1356.0399	-4.8009	-13.5807
12	146	29	1114.8360	689.2561	37.4808	41.8577
12	146	30	2314.1241	2048.9165	1.0251	37.4064
12	146	31	1934.5698	1512.0243	5.5553	1.2209
13	13	6	391.4731	357.8902	-0.2166	3.0575
13	13	7	1608.8487	1195.7177	-0.9052	-11.5953
13	13	8	1229.1742	860.3801	-0.6432	10.5602
13	13	9	524.7685	227.6475	-15.7647	-1.6469
13	13	10	1645.4129	1155.6259	-5.6094	-12.9537
13	13	11	1268.9470	819.4344	-5.3487	9.1555
13	13	26	528.4887	483.1517	-0.2924	4.1277
13	13	27	2354.5516	1739.8932	-1.3254	-17.8515
13	13	28	1785.0486	1236.8859	-0.9323	15.3815
13	13	29	728.3866	287.8550	-23.6121	-2.9281
13	13	30	2409.3646	1679.7688	-8.3791	-19.8899
13	13	31	1844.5797	1175.5082	-7.9876	13.2804
13	149	6	389.5892	357.1727	-0.2166	-7.6816
13	149	7	1423.9968	1377.9683	-0.9052	-22.3344
13	149	8	1292.7535	794.1994	-0.6432	-0.1790
13	149	9	405.4912	343.7327	12.7586	-12.2129
13	149	10	1421.8323	1376.4279	2.9476	-23.6410
13	149	11	1291.2416	794.3612	3.2083	-1.5317
13	149	26	525.9455	482.1832	-0.2924	-10.3702
13	149	27	2078.6009	2012.3321	-1.3254	-32.3494
13	149	28	1884.5107	1133.9120	-0.9323	0.8836
13	149	29	554.6810	457.1626	19.1729	-17.1663
13	149	30	2075.3463	2010.0095	4.4564	-34.3099
13	149	31	1882.3196	1133.9907	4.8479	-1.1396
14	14	6	391.6859	338.5395	0.1236	3.5994
14	14	7	1533.6125	1210.3169	0.3541	-5.6071
14	14	8	1208.3044	684.6387	0.2878	6.7596
14	14	9	298.1077	120.4999	-14.0540	5.7279
14	14	10	1505.9303	1142.2427	-3.8796	-5.0181
14	14	11	1180.0882	618.3032	-3.9639	7.3902
14	14	26	528.7760	457.0283	0.1668	4.8592
14	14	27	2241.6650	1764.6943	0.5126	-8.9505
14	14	28	1753.7033	976.1813	0.4131	9.5995
14	14	29	388.3809	130.0138	-21.0995	8.0519
14	14	30	2200.1368	1662.5911	-5.8378	-8.0663
14	14	31	1711.3566	876.6625	-5.9643	10.5463
14	151	6	367.5065	361.6380	0.1236	-7.1373
14	151	7	1401.6440	1341.2046	0.3541	-16.3438
14	151	8	1218.1295	673.7328	0.2878	-3.9771
14	151	9	305.9260	111.3581	13.6762	-4.9792
14	151	10	1379.0323	1267.9871	4.4395	-15.7459
14	151	11	1199.3843	597.8534	4.3552	-3.3377
14	151	26	496.1339	488.2113	0.1668	-9.6353
14	151	27	2048.0863	1956.8148	0.5126	-23.4451
14	151	28	1772.0694	956.3561	0.4131	-4.8950
14	151	29	403.7352	112.8364	20.4957	-6.3983
14	151	30	2014.1786	1846.9810	6.6408	-22.5475
14	151	31	1743.9367	842.5140	6.5143	-3.9350
19	12	6	305.7481	201.1203	-0.2215	4.5519
19	12	7	1034.0174	806.3223	0.9285	15.4770
19	12	8	854.6836	619.2294	-0.5463	17.7380
19	12	9	481.7103	-47.2025	22.7008	6.2199
19	12	10	1069.0774	746.4597	8.3288	15.9278
19	12	11	790.3075	658.7218	6.6819	18.2753
19	12	26	412.7600	271.5125	-0.2991	6.1451
19	12	27	1518.8036	1165.6755	1.4260	22.5327
19	12	28	1236.1550	898.6875	-0.7863	25.9243
19	12	29	693.1374	-117.3724	34.0637	8.6494

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
19	12	30	1570.9963	1076.4509	12.5084	23.1964
19	12	31	1142.1590	955.3597	10.0320	26.7278
19	147	6	302.7121	209.4741	-0.2215	-6.1964
19	147	7	997.5983	848.0591	0.9285	4.7287
19	147	8	1036.8296	442.4013	-0.5463	6.9897
19	147	9	638.5059	-197.4882	-8.6782	-3.8147
19	147	10	980.3298	840.8827	-1.0849	5.3935
19	147	11	1015.8805	438.8241	-2.7318	7.7410
19	147	26	408.6614	282.7900	-0.2991	-8.3652
19	147	27	1450.9910	1240.6671	1.4260	8.0225
19	147	28	1509.8335	632.1881	-0.7863	11.4141
19	147	29	926.5461	-341.8139	-13.0048	-4.7904
19	147	30	1428.7142	1226.4484	-1.6122	9.0073
19	147	31	1481.9689	623.2653	-4.0885	12.5387
52	45	6	-219.0225	-293.4086	3.3072	4.5303
52	45	7	-791.3988	-1141.4860	12.9637	36.4125
52	45	8	-345.8731	-921.5387	8.8975	43.9782
52	45	9	-952.1419	-1372.1920	12.5692	0.0066
52	45	10	-1013.4015	-1462.1838	16.6774	35.1140
52	45	11	-567.7185	-1242.1918	12.6077	42.6641
52	45	26	-295.6804	-396.1016	4.4647	6.1158
52	45	27	-1154.2448	-1668.2178	18.9494	53.9392
52	45	28	-485.9567	-1338.2976	12.8502	65.2878
52	45	29	-1393.3450	-2015.5903	18.2102	-0.6528
52	45	30	-1487.1878	-2149.1921	24.5189	51.9921
52	45	31	-818.7066	-1819.2524	18.4154	63.3175
52	46	6	-192.0618	-320.3693	3.3072	1.8464
52	46	7	-619.1428	-1313.7420	12.9637	33.7286
52	46	8	-172.8896	-1094.5222	8.8975	41.2944
52	46	9	-902.7775	-1421.5564	7.5117	-2.6772
52	46	10	-829.2871	-1646.2982	15.1601	32.4302
52	46	11	-382.9412	-1426.9692	11.0905	39.9803
52	46	26	-259.2835	-432.4986	4.4647	2.4927
52	46	27	-899.9049	-1922.5577	18.9494	50.3160
52	46	28	-230.5257	-1593.7286	12.8502	61.6646
52	46	29	-1324.0760	-2084.8593	10.6240	-4.2760
52	46	30	-1215.0645	-2421.3154	22.2430	48.3689
52	46	31	-545.5827	-2092.3763	16.1396	59.6943
53	46	6	-192.0617	-320.3697	-3.5023	-8.0009
53	46	7	-619.1399	-1313.7473	-13.7866	-68.4801
53	46	8	-172.8888	-1094.5262	-10.0085	-60.9141
53	46	9	-902.7206	-1421.5156	-8.0065	-12.5232
53	46	10	-829.2624	-1646.2876	-16.0322	-69.7769
53	46	11	-382.9178	-1426.9580	-12.2504	-62.2276
53	46	26	-259.2833	-432.4991	-4.7280	-10.8012
53	46	27	-899.9007	-1922.5655	-20.1546	-101.5200
53	46	28	-230.5245	-1593.7345	-14.4874	-90.1710
53	46	29	-1324.0426	-2084.8379	-11.7620	-17.5687
53	46	30	-1215.0274	-2421.2995	-23.5219	-103.4653
53	46	31	-545.5477	-2092.3595	-17.8505	-92.1404
53	47	6	-237.1790	-275.2524	-3.5023	-10.6852
53	47	7	-894.0073	-1038.8800	-13.7866	-71.1644
53	47	8	-403.8065	-863.6085	-10.0085	-63.5983
53	47	9	-999.5622	-1324.6740	-13.0648	-15.2075
53	47	10	-1128.2057	-1347.3443	-17.5497	-72.4612
53	47	11	-639.5119	-1170.3640	-13.7679	-64.9118
53	47	26	-320.1917	-371.5907	-4.7280	-14.4250
53	47	27	-1305.4341	-1517.0321	-20.1546	-105.1438
53	47	28	-570.1337	-1254.1252	-14.4874	-93.7948
53	47	29	-1463.8078	-1945.0727	-19.3494	-21.1925
53	47	30	-1656.5140	-1979.8129	-25.7982	-107.0891
53	47	31	-923.5143	-1714.3929	-20.1268	-95.7642

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
54	47	6	-237.1790	-275.2524	-3.5023	-10.6852
54	47	7	-894.0073	-1038.8800	-13.7866	-71.1644
54	47	8	-403.8065	-863.6085	-10.0085	-63.5983
54	47	9	-999.5622	-1324.6740	-13.0649	-15.2075
54	47	10	-1128.2057	-1347.3443	-17.5497	-72.4612
54	47	11	-639.5119	-1170.3640	-13.7679	-64.9118
54	47	26	-320.1917	-371.5907	-4.7280	-14.4250
54	47	27	-1305.4341	-1517.0321	-20.1546	-105.1438
54	47	28	-570.1337	-1254.1252	-14.4874	-93.7948
54	47	29	-1463.8078	-1945.0727	-19.3495	-21.1925
54	47	30	-1656.5140	-1979.8129	-25.7982	-107.0891
54	47	31	-923.5143	-1714.3929	-20.1268	-95.7642
54	48	6	-220.1488	-292.2826	-3.5023	-13.3690
54	48	7	-747.5462	-1185.3411	-13.7866	-73.8482
54	48	8	-542.2037	-725.2112	-10.0085	-66.2822
54	48	9	-1120.5775	-1203.6586	-18.1223	-17.8914
54	48	10	-1032.4799	-1443.0701	-19.0669	-75.1450
54	48	11	-793.0149	-1016.8609	-15.2851	-67.5957
54	48	26	-297.2009	-394.5815	-4.7280	-18.0482
54	48	27	-1088.2969	-1734.1693	-20.1546	-108.7670
54	48	28	-775.1978	-1049.0611	-14.4874	-97.4179
54	48	29	-1640.6224	-1768.2581	-26.9356	-24.8157
54	48	30	-1515.6309	-2120.6960	-28.0740	-110.7122
54	48	31	-1151.3736	-1486.5337	-22.4026	-99.3873
55	48	6	-220.5340	-289.5498	3.3521	12.8789
55	48	7	-746.1901	-1172.3399	13.2172	72.1814
55	48	8	-633.5787	-807.7272	9.9425	72.4048
55	48	9	-1080.5019	-1156.5071	21.0673	15.6394
55	48	10	-1022.1934	-1420.0652	18.3302	73.0116
55	48	11	-875.1961	-1089.1331	15.0514	73.2473
55	48	26	-297.7209	-390.8923	4.5253	17.3865
55	48	27	-1086.2051	-1715.0774	19.3230	106.3402
55	48	28	-912.2025	-1173.2450	14.4109	106.6754
55	48	29	-1580.3724	-1697.5242	31.4986	21.5277
55	48	30	-1500.1386	-2086.5905	26.9917	107.5859
55	48	31	-1274.5747	-1595.3296	22.0716	107.9379
55	49	6	-237.7200	-272.3638	3.3521	10.1946
55	49	7	-893.1971	-1025.3329	13.2172	69.4971
55	49	8	-474.5052	-966.8007	9.9425	69.7205
55	49	9	-943.3402	-1293.6688	16.0090	12.9551
55	49	10	-1115.3536	-1326.9050	16.8127	70.3273
55	49	11	-696.3559	-1267.9733	13.5340	70.5630
55	49	26	-320.9220	-367.6912	4.5253	13.7627
55	49	27	-1304.1377	-1497.1448	19.3230	102.7165
55	49	28	-676.1007	-1409.3469	14.4109	103.0516
55	49	29	-1378.4037	-1899.4929	23.9111	17.9039
55	49	30	-1637.3011	-1949.4280	24.7154	103.9622
55	49	31	-1008.8499	-1861.0544	19.7954	104.3141
56	49	6	-237.7200	-272.3638	3.3521	10.1946
56	49	7	-893.1971	-1025.3329	13.2172	69.4971
56	49	8	-474.5052	-966.8007	9.9425	69.7205
56	49	9	-943.3402	-1293.6688	16.0090	12.9551
56	49	10	-1115.3536	-1326.9050	16.8128	70.3274
56	49	11	-696.3559	-1267.9733	13.5340	70.5630
56	49	26	-320.9220	-367.6912	4.5253	13.7627
56	49	27	-1304.1377	-1497.1448	19.3230	102.7165
56	49	28	-676.1007	-1409.3469	14.4109	103.0516
56	49	29	-1378.4037	-1899.4929	23.9111	17.9039
56	49	30	-1637.3011	-1949.4280	24.7154	103.9622
56	49	31	-1008.8499	-1861.0544	19.7954	104.3141
56	50	6	-193.8150	-316.2688	3.3521	7.5108
56	50	7	-622.0175	-1296.5125	13.2172	66.8133
56	50	8	-220.0515	-1221.2543	9.9425	67.0367

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
56	50	9	-837.5253	-1[illegible].4837	10.9515	10.2713
56	50	10	-826.6647	-[illegible]15.5939	15.2955	67.6435
56	50	11	-424.3785	-1539.9507	12.0167	67.8792
56	50	26	-261.6503	-426.9629	4.5253	10.1396
56	50	27	-903.9540	-1897.3285	19.3230	99.0933
56	50	28	-301.0058	-1784.4417	14.4109	99.4284
56	50	29	-1224.1398	-2053.7568	16.3249	14.2807
56	50	30	-1210.8571	-2375.8719	22.4396	100.3390
56	50	31	-607.4876	-2262.4167	17.5196	100.6909
57	50	6	-193.8153	-316.2683	-3.4423	-2.3366
57	50	7	-622.0171	-1296.5121	-13.4339	-35.3956
57	50	8	-220.0519	-1221.2535	-10.3478	-35.1718
57	50	9	-837.4612	-1399.4722	-15.2435	0.4244
57	50	10	-826.6335	-1615.5812	-15.5454	-34.5639
57	50	11	-424.3476	-1539.9383	-12.4561	-34.3289
57	50	26	-261.6506	-426.9622	-4.6471	-3.1544
57	50	27	-903.9533	-1897.3280	-19.6345	-52.7428
57	50	28	-301.0063	-1784.4406	-15.0053	-52.4072
57	50	29	-1224.0414	-2053.7373	-22.8299	0.9876
57	50	30	-1210.8104	-2375.8529	-22.8013	-51.4956
57	50	31	-607.4412	-2262.3980	-18.1662	-51.1441
57	51	6	-222.4696	-287.6140	-3.4423	-5.0208
57	51	7	-800.7064	-1117.8229	-13.4339	-38.0798
57	51	8	-380.6259	-1060.6795	-10.3478	-37.8560
57	51	9	-934.5355	-1302.3979	-20.3018	-2.2598
57	51	10	-1019.1198	-1423.0948	-17.0629	-37.2481
57	51	11	-599.7378	-1364.5480	-13.9736	-37.0132
57	51	26	-300.3339	-388.2789	-4.6471	-6.7781
57	51	27	-1167.6891	-1633.5922	-19.6345	-56.3666
57	51	28	-537.5694	-1547.8775	-15.0053	-56.0309
57	51	29	-1367.8360	-1909.9428	-30.4173	-2.6362
57	51	30	-1495.1689	-2091.4944	-25.0775	-55.1194
57	51	31	-866.1519	-2003.6873	-20.4424	-54.7679
58	51	6	-222.4696	-287.6140	-3.4423	-5.0208
58	51	7	-800.7064	-1117.8229	-13.4339	-38.0798
58	51	8	-380.6259	-1060.6795	-10.3478	-37.8560
58	51	9	-934.5355	-1302.3979	-20.3018	-2.2599
58	51	10	-1019.1198	-1423.0948	-17.0629	-37.2481
58	51	11	-599.7378	-1364.5480	-13.9736	-37.0132
58	51	26	-300.3339	-388.2789	-4.6471	-6.7781
58	51	27	-1167.6891	-1633.5922	-19.6345	-56.3666
58	51	28	-537.5694	-1547.8775	-15.0053	-56.0309
58	51	29	-1367.8360	-1909.9428	-30.4174	-2.6362
58	51	30	-1495.1689	-2091.4944	-25.0775	-55.1194
58	51	31	-866.1519	-2003.6873	-20.4424	-54.7679
58	7	6	-222.9608	-287.1228	-3.4423	-7.7047
58	7	7	-845.6564	-1072.8728	-13.4339	-40.7636
58	7	8	-441.2995	-1000.0059	-10.3478	-40.5399
58	7	9	-971.7678	-1265.1656	-25.3593	-4.9437
58	7	10	-1077.4393	-1364.7754	-18.5801	-39.9319
58	7	11	-672.5809	-1291.7049	-15.4909	-39.6970
58	7	26	-300.9971	-387.6157	-4.6471	-10.4013
58	7	27	-1235.0405	-1566.2409	-19.6345	-59.9898
58	7	28	-628.5060	-1456.9409	-15.0053	-59.6541
58	7	29	-1421.1306	-1856.6481	-38.0036	-6.2593
58	7	30	-1582.6335	-2004.0297	-27.3534	-58.7425
58	7	31	-975.3777	-1894.4615	-22.7183	-58.3910
59	52	6	-223.9837	-286.1170	3.2941	4.4167
59	52	7	-807.7316	-1112.7281	12.8858	35.4222
59	52	8	-385.0836	-1056.6849	10.1537	36.0019
59	52	9	-872.0292	-1252.7538	22.6963	-3.2380
59	52	10	-1015.6594	-1400.5924	16.2199	33.1715

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
59	52	11	-592.7680	-1344.0119	13.4664	33.7115
59	52	26	-302.3780	-386.2580	4.4470	5.9625
59	52	27	-1177.9998	-1626.1746	18.8346	52.4707
59	52	28	-544.0297	-1542.1111	14.7364	53.3403
59	52	29	-1273.9293	-1835.6199	33.9856	-5.5176
59	52	30	-1489.8244	-2057.8600	23.8319	49.0938
59	52	31	-855.5476	-1973.0460	19.7088	49.9005
59	53	6	-197.4275	-312.6732	3.2941	1.7328
59	53	7	-638.8097	-1281.6500	12.8858	32.7383
59	53	8	-228.9562	-1212.8123	10.1537	33.3181
59	53	9	-778.4717	-1346.3114	17.6388	-5.9219
59	53	10	-839.7029	-1576.5489	14.7026	30.4877
59	53	11	-429.8361	-1506.9438	11.9492	31.0277
59	53	26	-266.5271	-422.1089	4.4470	2.3393
59	53	27	-928.6003	-1875.5740	18.8346	48.8476
59	53	28	-313.8221	-1772.3187	14.7364	49.7171
59	53	29	-1135.2596	-1974.2896	26.3994	-9.1407
59	53	30	-1229.8960	-2317.7884	21.5560	45.4707
59	53	31	-615.1289	-2213.4647	17.4329	46.2773
60	53	6	-197.4273	-312.6736	-3.4824	-8.1145
60	53	7	-638.8085	-1281.6534	-13.6573	-69.4705
60	53	8	-228.9539	-1212.8167	-11.0038	-68.8904
60	53	9	-778.3640	-1346.3124	-23.5375	-15.7693
60	53	10	-839.6610	-1576.5449	-15.6715	-71.7202
60	53	11	-429.7931	-1506.9406	-12.9964	-71.1808
60	53	26	-266.5269	-422.1094	-4.7012	-10.9546
60	53	27	-928.5986	-1875.5790	-19.9637	-102.9886
60	53	28	-313.8187	-1772.3251	-15.9833	-102.1185
60	53	29	-1135.0960	-1974.2892	-35.2270	-22.4348
60	53	30	-1229.8331	-2317.7822	-22.9833	-106.3646
60	53	31	-615.0646	-2213.4597	-18.7876	-105.5584
60	54	6	-242.8284	-267.2726	-3.4824	-10.7988
60	54	7	-916.5185	-1003.9434	-13.6573	-72.1548
60	54	8	-490.0323	-951.7383	-11.0038	-71.5747
60	54	9	-967.2454	-1157.4310	-28.5957	-18.4536
60	54	10	-1142.4215	-1273.7844	-17.1890	-74.4045
60	54	11	-716.7586	-1219.9750	-14.5139	-73.8650
60	54	26	-327.8183	-360.8180	-4.7012	-14.5784
60	54	27	-1338.3534	-1465.8242	-19.9637	-106.6123
60	54	28	-698.6269	-1387.5169	-15.9833	-105.7423
60	54	29	-1413.8076	-1695.5775	-42.8145	-26.0586
60	54	30	-1677.0122	-1870.6031	-25.2595	-109.9884
60	54	31	-1037.5878	-1790.9366	-21.0639	-109.1821
61	54	6	-242.8284	-267.2726	-3.4824	-10.7988
61	54	7	-916.5185	-1003.9434	-13.6573	-72.1548
61	54	8	-490.0323	-951.7383	-11.0038	-71.5747
61	54	9	-967.2454	-1157.4310	-28.5958	-18.4536
61	54	10	-1142.4215	-1273.7844	-17.1890	-74.4045
61	54	11	-716.7586	-1219.9750	-14.5139	-73.8651
61	54	26	-327.8183	-360.8180	-4.7012	-14.5784
61	54	27	-1338.3534	-1465.8242	-19.9637	-106.6123
61	54	28	-698.6269	-1387.5169	-15.9833	-105.7423
61	54	29	-1413.8076	-1695.5775	-42.8146	-26.0586
61	54	30	-1677.0122	-1870.6031	-25.2595	-109.9884
61	54	31	-1037.5878	-1790.9366	-21.0639	-109.1822
61	55	6	-211.9934	-298.1075	-3.4824	-13.4826
61	55	7	-710.9822	-1209.4797	-13.6573	-74.8386
61	55	8	-646.6705	-795.1001	-11.0038	-74.2585
61	55	9	-933.8138	-1190.8626	-33.6532	-21.1375
61	55	10	-955.1034	-1461.1025	-18.7062	-77.0883
61	55	11	-890.1175	-1046.6162	-16.0311	-76.5489
61	55	26	-286.1911	-402.4452	-4.7012	-18.2015
61	55	27	-1034.6743	-1769.5033	-19.9637	-110.2355

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
61	55	28	-930.9865	-1155.1573	-15.9833	-109.3654
61	55	29	-1365.9488	-1743.4363	-50.4007	-29.6818
61	55	30	-1400.7295	-2146.8857	-27.5354	-113.6115
61	55	31	-1298.1508	-1530.3736	-23.3397	-112.8053
62	55	6	-210.7131	-293.7202	3.3037	12.5221
62	55	7	-693.6979	-1180.6897	12.9600	73.6231
62	55	8	-700.0210	-838.9000	10.6329	65.8770
62	55	9	-840.6293	-1064.7505	35.4874	17.0236
62	55	10	-911.3012	-1401.7760	17.4995	74.9403
62	55	11	-916.6567	-1059.8342	15.2941	67.1709
62	55	26	-284.4626	-396.5223	4.4599	16.9048
62	55	27	-1008.9400	-1726.9765	18.9444	108.5563
62	55	28	-1011.2043	-1221.5148	15.4538	96.9372
62	55	29	-1226.5953	-1554.7231	53.1501	23.6552
62	55	30	-1335.2396	-2058.6025	25.7720	110.5276
62	55	31	-1337.8608	-1550.6365	22.1259	98.8794
62	56	6	-243.1999	-261.2333	3.3037	9.8378
62	56	7	-898.6599	-975.7277	12.9600	70.9388
62	56	8	-565.0322	-973.8888	10.6329	63.1927
62	56	9	-843.4950	-1061.8849	30.4291	14.3394
62	56	10	-1095.7861	-1217.2911	15.9820	72.2560
62	56	11	-761.4883	-1215.0027	13.7766	64.4867
62	56	26	-328.3199	-352.6650	4.4599	13.2810
62	56	27	-1311.5098	-1424.4066	18.9444	104.9326
62	56	28	-811.0705	-1421.6486	15.4538	93.3134
62	56	29	-1228.2222	-1553.0962	45.5627	20.0314
62	56	30	-1607.1117	-1786.7305	23.4958	106.9038
62	56	31	-1105.2797	-1783.2176	19.8497	95.2556
63	56	6	-243.1999	-261.2333	3.3037	9.8378
63	56	7	-898.6599	-975.7277	12.9600	70.9388
63	56	8	-565.0322	-973.8888	10.6329	63.1927
63	56	9	-843.4950	-1061.8849	30.4290	14.3393
63	56	10	-1095.7861	-1217.2911	15.9820	72.2560
63	56	11	-761.4883	-1215.0027	13.7766	64.4867
63	56	26	-328.3199	-352.6650	4.4599	13.2810
63	56	27	-1311.5098	-1424.4066	18.9444	104.9326
63	56	28	-811.0705	-1421.6486	15.4538	93.3134
63	56	29	-1228.2222	-1553.0962	45.5626	20.0314
63	56	30	-1607.1117	-1786.7305	23.4958	106.9038
63	56	31	-1105.2797	-1783.2176	19.8497	95.2556
63	57	6	-200.6043	-303.8289	3.3037	7.1540
63	57	7	-624.5938	-1249.7939	12.9600	68.2550
63	57	8	-326.1660	-1212.7550	10.6329	60.5089
63	57	9	-657.0443	-1248.3356	25.3716	11.6555
63	57	10	-805.8192	-1507.2580	14.4648	69.5722
63	57	11	-506.1438	-1470.3471	12.2594	61.8028
63	57	26	-270.8159	-410.1691	4.4599	9.6579
63	57	27	-906.7999	-1829.1165	18.9444	101.3094
63	57	28	-459.1603	-1773.5588	15.4538	89.6903
63	57	29	-952.7402	-1828.5781	37.9764	16.4082
63	57	30	-1178.4667	-2215.3754	21.2200	103.2807
63	57	31	-730.3457	-2158.1516	17.5738	91.6325
64	57	6	-200.6044	-303.8283	-3.3705	-2.6934
64	57	7	-624.6010	-1249.7839	-13.1246	-33.9536
64	57	8	-326.1650	-1212.7544	-10.9029	-41.6996
64	57	9	-656.9003	-1248.3256	-30.1994	1.8072
64	57	10	-805.7797	-1507.2446	-14.6877	-32.6362
64	57	11	-506.1000	-1470.3398	-11.7188	-40.4063
64	57	26	-270.8160	-410.1682	-4.5501	-3.6361
64	57	27	-906.8107	-1829.1017	-19.1814	-50.5264
64	57	28	-459.1588	-1773.5579	-15.8488	-62.1453
64	57	29	-952.5224	-1828.5614	-45.2475	3.1129

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
64	57	30	-1178.4075	-2215.3554	-21.3295	-48.5554
64	57	31	-730.2838	-2158.1400	-16.8728	-60.2044
64	58	6	-229.9179	-274.5148	-3.3705	-5.3777
64	58	7	-797.0583	-1077.3266	-13.1246	-36.6379
64	58	8	-509.2155	-1029.7039	-10.9029	-44.3839
64	58	9	-829.3066	-1075.9194	-35.2577	-0.8771
64	58	10	-988.0255	-1324.9968	-16.2052	-35.3204
64	58	11	-695.5024	-1280.9374	-13.2363	-43.0905
64	58	26	-310.3891	-370.5950	-4.5501	-7.2598
64	58	27	-1161.0996	-1574.8127	-19.1814	-54.1502
64	58	28	-729.3372	-1503.3795	-15.8488	-65.7691
64	58	29	-1209.0784	-1572.0055	-52.8350	-0.5109
64	58	30	-1446.2784	-1947.4845	-23.6058	-52.1792
64	58	31	-1008.8536	-1879.5701	-19.1491	-63.8282
65	58	6	-229.9179	-274.5148	-3.3705	-5.3777
65	58	7	-797.0583	-1077.3266	-13.1246	-36.6379
65	58	8	-509.2155	-1029.7039	-10.9029	-44.3839
65	58	9	-829.3066	-1075.9194	-35.2577	-0.8771
65	58	10	-988.0255	-1324.9988	-16.2052	-35.3204
65	58	11	-695.5024	-1280.9374	-13.2363	-43.0906
65	58	26	-310.3891	-370.5950	-4.5501	-7.2598
65	58	27	-1161.0996	-1574.8127	-19.1814	-54.1502
65	58	28	-729.3372	-1503.3795	-15.8488	-65.7691
65	58	29	-1209.0784	-1572.0055	-52.8350	-0.5109
65	58	30	-1446.2784	-1947.4845	-23.6058	-52.1792
65	58	31	-1008.8536	-1879.5701	-19.1491	-63.8282
65	8	6	-231.8430	-272.5897	-3.3705	-8.0615
65	8	7	-839.3973	-1034.9876	-13.1246	-39.3217
65	8	8	-586.1949	-952.7245	-10.9029	-47.0677
65	8	9	-766.5732	-1138.6528	-40.3151	-3.5609
65	8	10	-1040.1189	-1272.9053	-17.7224	-38.0043
65	8	11	-796.1314	-1180.3085	-14.7535	-45.7744
65	8	26	-312.9880	-367.9961	-4.5501	-10.8830
65	8	27	-1224.3194	-1511.5930	-19.1814	-57.7733
65	8	28	-844.5171	-1388.1996	-15.8488	-69.3922
65	8	29	-1111.9549	-1669.1290	-60.4212	-4.1341
65	8	30	-1527.6563	-1866.1066	-25.8816	-55.8023
65	8	31	-1159.8433	-1728.5804	-21.4249	-67.4514
66	59	6	-226.6346	-278.4634	3.4746	6.1014
66	59	7	-760.9764	-1118.0409	13.4209	47.8355
66	59	8	-526.9717	-1014.1304	11.3279	37.1068
66	59	9	-700.7986	-1010.2165	34.8994	4.6210
66	59	10	-922.3061	-1340.7237	15.6788	47.3720
66	59	11	-680.5888	-1238.1495	12.8213	36.6856
66	59	26	-305.9568	-375.9255	4.6908	8.2369
66	59	27	-1107.4693	-1635.2918	19.6102	70.8381
66	59	28	-756.4649	-1479.4284	16.4707	54.7450
66	59	29	-1016.4324	-1473.2654	52.3322	6.0134
66	59	30	-1349.0197	-1968.9009	22.5877	70.1548
66	59	31	-985.0377	-1816.0541	18.8175	54.1115
66	60	6	-194.1512	-310.9468	3.4746	3.4176
66	60	7	-552.6027	-1326.4147	13.4209	45.1517
66	60	8	-361.3520	-1179.7501	11.3279	34.4230
66	60	9	-519.2783	-1191.7369	29.8419	1.9372
66	60	10	-707.3402	-1555.6897	14.1615	44.6882
66	60	11	-512.3104	-1406.4280	11.3041	34.0017
66	60	26	-262.1041	-419.7782	4.6908	4.6137
66	60	27	-799.7812	-1942.9799	19.6102	67.2149
66	60	28	-512.9072	-1722.9861	16.4707	51.1219
66	60	29	-746.3560	-1743.3419	44.7460	2.3902
66	60	30	-1033.5809	-2284.3397	20.3118	66.5316
66	60	31	-736.9307	-2064.1610	16.5417	50.4883

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
67	60	6	-194.1526	-310.9483	-3.8927	-6.4298
67	60	7	-552.6251	-1326.4042	-14.7398	-57.0566
67	60	8	-361.3536	-1179.7580	-12.7908	-67.7855
67	60	9	-519.1208	-1191.7610	-41.9687	-7.9122
67	60	10	-707.3065	-1555.6805	-15.9244	-57.5211
67	60	11	-512.3050	-1406.4805	-15.8020	-68.2076
67	60	26	-262.1061	-419.7802	-5.2552	-8.6802
67	60	27	-799.8146	-1942.9640	-21.5257	-84.6205
67	60	28	-512.9094	-1722.9977	-18.6023	-100.7137
67	60	29	-746.1172	-1743.3754	-62.8392	-10.9067
67	60	30	-1033.5317	-2284.3274	-23.1572	-85.3058
67	60	31	-736.9208	-2064.2378	-23.7371	-101.3486
67	61	6	-236.7426	-268.3583	-3.8927	-9.1140
67	61	7	-801.1997	-1077.8296	-14.7398	-59.7409
67	61	8	-628.9865	-912.1251	-12.7908	-70.4698
67	61	9	-782.6891	-928.1927	-47.0270	-10.5964
67	61	10	-969.5247	-1293.4623	-17.4418	-60.2053
67	61	11	-805.3970	-1113.3885	-17.3195	-70.8919
67	61	26	-319.6025	-362.2837	-5.2552	-12.3040
67	61	27	-1166.2880	-1576.4906	-21.5257	-88.2442
67	61	28	-907.9713	-1327.9359	-18.6023	-104.3375
67	61	29	-1137.4350	-1352.0575	-70.4267	-14.5305
67	61	30	-1419.5140	-1898.3451	-25.4334	-88.9295
67	61	31	-1173.3059	-1627.8527	-26.0133	-104.9724
68	61	6	-236.7426	-268.3583	-3.8927	-9.1140
68	61	7	-801.1997	-1077.8296	-14.7398	-59.7409
68	61	8	-628.9865	-912.1251	-12.7908	-70.4698
68	61	9	-782.6891	-928.1927	-47.0271	-10.5965
68	61	10	-969.5247	-1293.4623	-17.4418	-60.2053
68	61	11	-805.3970	-1113.3885	-17.3195	-70.8919
68	61	26	-319.6025	-362.2837	-5.2552	-12.3040
68	61	27	-1166.2880	-1576.4906	-21.5257	-88.2442
68	61	28	-907.9713	-1327.9359	-18.6023	-104.3375
68	61	29	-1137.4350	-1352.0575	-70.4268	-14.5305
68	61	30	-1419.5140	-1898.3451	-25.4334	-88.9295
68	61	31	-1173.3059	-1627.8527	-26.0133	-104.9724
68	62	6	-215.8497	-289.2512	-3.8927	-11.7979
68	62	7	-817.4708	-1061.5585	-14.7398	-62.4247
68	62	8	-628.2285	-912.8831	-12.7908	-73.1536
68	62	9	-597.9040	-1112.9778	-52.0845	-13.2803
68	62	10	-1015.3168	-1247.6702	-18.9591	-62.8891
68	62	11	-804.3745	-1114.4110	-18.8367	-73.5757
68	62	26	-291.3971	-390.4892	-5.2552	-15.9271
68	62	27	-1193.8286	-1548.9500	-21.5257	-91.8674
68	62	28	-909.9684	-1325.9387	-18.6023	-107.9606
68	62	29	-857.3126	-1632.1799	-78.0129	-18.1537
68	62	30	-1489.6580	-1828.2012	-27.7093	-92.5527
68	62	31	-1168.7713	-1632.3873	-28.2892	-108.5956
69	62	6	-215.5212	-283.9848	1.0291	13.2193
69	62	7	-805.1769	-1031.1973	3.9580	30.9560
69	62	8	-644.9071	-914.3495	4.3423	72.9455
69	62	9	-478.3095	-931.9171	64.6907	-22.9238
69	62	10	-968.7620	-1177.4776	8.4050	20.3437
69	62	11	-786.8236	-1073.6983	13.4038	62.0763
69	62	26	-290.9536	-383.3795	1.3893	17.8460
69	62	27	-1175.4370	-1504.1982	5.7826	44.4511
69	62	28	-935.0360	-1328.9289	6.3591	107.4345
69	62	29	-677.8894	-1360.7843	97.3090	-36.3568
69	62	30	-1420.2621	-1724.0896	12.5627	28.5245
69	62	31	-1142.4230	-1571.4109	21.1080	91.1474
69	63	6	-217.0146	-282.4914	1.0291	10.5350
69	63	7	-824.4780	-1011.8963	3.9580	28.2717
69	63	8	-601.3989	-957.8578	4.3423	70.2612

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
69	63	9	-530.2782	-879.9484	59.6324	-25.6081
69	63	10	-1017.9076	-1128.3320	6.8875	17.6594
69	63	11	-798.7698	-1061.7520	11.8863	59.3920
69	63	26	-292.9697	-381.3634	1.3893	14.2223
69	63	27	-1204.1645	-1475.4708	5.7826	40.8273
69	63	28	-869.5514	-1394.4135	6.3591	103.8108
69	63	29	-751.6565	-1287.0171	89.7216	-39.9805
69	63	30	-1494.2232	-1650.1284	10.2864	24.9007
69	63	31	-1166.3436	-1547.4904	18.8318	87.5237
70	63	6	-217.0146	-282.4914	1.0291	10.5350
70	63	7	-824.4780	-1011.8963	3.9580	28.2717
70	63	8	-601.3989	-957.8578	4.3423	70.2612
70	63	9	-530.2782	-879.9484	59.6324	-25.6081
70	63	10	-1017.9076	-1128.3320	6.8875	17.6594
70	63	11	-798.7698	-1061.7520	11.8863	59.3920
70	63	26	-292.9697	-381.3634	1.3893	14.2223
70	63	27	-1204.1645	-1475.4708	5.7826	40.8273
70	63	28	-869.5514	-1394.4135	6.3591	103.8108
70	63	29	-751.6565	-1287.0171	89.7215	-39.9806
70	63	30	-1494.2232	-1650.1284	10.2864	24.9007
70	63	31	-1166.3436	-1547.4904	18.8318	87.5237
70	64	6	-195.3644	-304.1415	1.0291	7.8512
70	64	7	-766.0653	-1070.3089	3.9580	25.5879
70	64	8	-421.1856	-1138.0711	4.3423	67.5774
70	64	9	-147.6421	-1262.5845	54.5749	-28.2920
70	64	10	-1000.1646	-1146.0750	5.3702	14.9756
70	64	11	-597.1188	-1263.4031	10.3690	56.7082
70	64	26	-263.7420	-410.5911	1.3893	10.5991
70	64	27	-1119.7929	-1559.8424	5.7826	37.2042
70	64	28	-602.4812	-1661.4837	6.3591	100.1876
70	64	29	-172.2216	-1866.4521	82.1353	-43.6037
70	64	30	-1467.9666	-1676.3851	8.0106	21.2775
70	64	31	-855.1265	-1858.7075	16.5559	83.9005
71	64	6	-195.3534	-304.1296	4.2758	-1.9961
71	64	7	-766.0236	-1070.2649	15.8553	-76.6202
71	64	8	-421.1521	-1138.0362	11.5851	-34.6310
71	64	9	-147.4971	-1262.2539	-34.5129	-38.1420
71	64	10	-1000.0750	-1146.0285	23.5868	-87.2338
71	64	11	-597.0274	-1263.3592	13.9356	-45.5017
71	64	26	-263.7270	-410.5749	5.7723	-2.6948
71	64	27	-1119.7320	-1559.7781	23.1416	-114.6309
71	64	28	-602.4326	-1661.4332	16.7365	-51.6480
71	64	29	-172.0051	-1865.9571	-53.0654	-56.9016
71	64	30	-1467.8329	-1676.3161	34.8110	-130.5601
71	64	31	-854.9852	-1858.6373	18.9368	-67.9372
71	65	6	-198.0415	-301.4414	4.2758	-4.6804
71	65	7	-756.1027	-1080.1858	15.8553	-79.3045
71	65	8	-498.3250	-1060.8633	11.5851	-37.3153
71	65	9	-227.7073	-1182.0437	-39.5712	-40.8262
71	65	10	-761.3809	-1384.7226	22.0693	-89.9180
71	65	11	-665.2434	-1195.1432	12.4181	-48.1860
71	65	26	-267.3560	-406.9460	5.7723	-6.3186
71	65	27	-1093.4175	-1586.0926	23.1416	-118.2546
71	65	28	-717.7908	-1546.0751	16.7365	-55.2717
71	65	29	-300.7144	-1737.2477	-60.6528	-60.5254
71	65	30	-1100.3227	-2043.8262	32.5347	-134.1839
71	65	31	-966.2272	-1747.3953	16.6606	-71.5610
72	65	6	-198.0415	-301.4414	4.2758	-4.6804
72	65	7	-756.1027	-1080.1858	15.8553	-79.3045
72	65	8	-498.3250	-1060.8633	11.5851	-37.3153
72	65	9	-227.7073	-1182.0437	-39.5712	-40.8263
72	65	10	-761.3809	-1384.7226	22.0694	-89.9180

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
72	65	11	-665.2434	-1195.1432	12.4181	-48.1860
72	65	26	-267.3560	-406.9460	5.7723	-6.3186
72	65	27	-1093.4175	-1586.0926	23.1416	-118.2546
72	65	28	-717.7908	-1546.0751	16.7365	-55.2717
72	65	29	-300.7144	-1737.2477	-60.6529	-60.5254
72	65	30	-1100.3227	-2043.8262	32.5347	-134.1839
72	65	31	-966.2272	-1747.3953	16.6606	-71.5610
72	9	6	-193.1043	-306.3787	4.2758	-7.3642
72	9	7	-434.0773	-1402.2113	15.8553	-81.9883
72	9	8	-550.8349	-1008.3535	11.5851	-39.9991
72	9	9	-326.8392	-1082.9118	-44.6286	-43.5101
72	9	10	-379.0910	-1767.0125	20.5521	-92.6018
72	9	11	-749.4195	-1110.9671	10.9009	-50.8698
72	9	26	-260.6908	-413.6112	5.7723	-9.9417
72	9	27	-616.4487	-2063.0614	23.1416	-121.8778
72	9	28	-797.2979	-1466.5680	16.7365	-58.8949
72	9	29	-446.1685	-1591.7936	-68.2390	-64.1486
72	9	30	-532.5482	-2611.6007	30.2589	-137.8070
72	9	31	-1100.2204	-1613.4021	14.3848	-75.1842
73	66	6	-61.9246	-181.1803	-3.2294	9.8101
73	66	7	-354.9008	-511.1774	-11.9795	74.9665
73	66	8	-180.2720	-622.2746	-8.0844	74.7004
73	66	9	223.1110	-500.3719	59.6454	19.6939
73	66	10	-227.2690	-666.5920	-3.1003	78.0124
73	66	11	-210.7288	-613.3989	2.4489	77.7695
73	66	26	-83.5982	-244.5935	-4.3596	13.2437
73	66	27	-507.1707	-755.4809	-17.4848	110.9783
73	66	28	-261.1250	-906.2299	-11.6423	110.5791
73	66	29	359.4462	-738.1431	90.4062	28.0631
73	66	30	-314.4740	-988.9215	-4.0784	115.5481
73	66	31	-307.8341	-890.9129	4.6371	115.1791
73	67	6	-33.1128	-209.9922	-3.2294	7.1263
73	67	7	-230.4375	-635.6407	-11.9795	72.2827
73	67	8	42.2593	-844.8060	-8.0844	72.0166
73	67	9	472.2056	-749.4665	54.5880	17.0101
73	67	10	-278.8060	-615.0550	-4.6175	75.3286
73	67	11	23.6547	-847.7824	0.9317	75.0857
73	67	26	-44.7023	-283.4894	-4.3596	9.6205
73	67	27	-340.6890	-921.9626	-17.4848	107.3551
73	67	28	68.3506	-1235.7054	-11.6423	106.9560
73	67	29	741.8331	-1120.5301	82.8201	24.4399
73	67	30	-408.4885	-894.9069	-6.3543	111.9249
73	67	31	45.1007	-1243.8477	2.3613	111.5560
74	67	6	-33.1227	-210.0016	0.1837	-2.7210
74	67	7	-230.4699	-635.6821	0.5082	-29.9253
74	67	8	42.2274	-844.8306	-0.6383	-30.1919
74	67	9	472.3845	-749.2619	-85.4383	7.1598
74	67	10	-278.8045	-615.0636	-17.9801	-26.8800
74	67	11	23.6637	-847.7776	-19.9100	-27.1236
74	67	26	-44.7156	-283.5022	0.2480	-3.6734
74	67	27	-340.7361	-922.0232	0.7348	-44.4798
74	67	28	68.3042	-1235.7409	-0.9850	-44.8796
74	67	29	742.1044	-1120.2204	-128.5448	11.1417
74	67	30	-408.4833	-894.9168	-27.2985	-39.9114
74	67	31	45.1163	-1243.8382	-30.1769	-40.2809
74	68	6	-46.0836	-197.0407	0.1837	-5.4053
74	68	7	-325.4019	-540.7500	0.5082	-32.6096
74	68	8	-47.4032	-755.2000	-0.6383	-32.8762
74	68	9	15.4302	-292.3077	-90.4966	4.4755
74	68	10	-403.7309	-490.1372	-19.4976	-29.5642
74	68	11	-122.2826	-701.8313	-21.4275	-29.8078
74	68	26	-62.2128	-266.0050	0.2480	-7.2972
74	68	27	-481.1900	-781.5693	0.7348	-48.1036

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
74	68	28	-64.1977	-1103.2390	-0.9850	-48.5034
74	68	29	50.5245	-428.6405	-136.1323	7.5179
74	68	30	-597.8644	-705.5357	-29.5747	-43.5352
74	68	31	-175.5307	-1023.1912	-32.4532	-43.9046
75	68	6	-46.0836	-197.0407	0.1837	-5.4053
75	68	7	-325.4019	-540.7500	0.5082	-32.6096
75	68	8	-47.4032	-755.2000	-0.6383	-32.8762
75	68	9	15.4302	-292.3077	-90.4966	4.4755
75	68	10	-403.7309	-490.1372	-19.4976	-29.5642
75	68	11	-122.2826	-701.8313	-21.4275	-29.8079
75	68	26	-62.2128	-266.0050	0.2480	-7.2972
75	68	27	-481.1900	-781.5693	0.7348	-48.1036
75	68	28	-64.1977	-1103.2390	-0.9850	-48.5034
75	68	29	50.5245	-428.6405	-136.1323	7.5179
75	68	30	-597.8644	-705.5357	-29.5747	-43.5352
75	68	31	-175.5307	-1023.1912	-32.4532	-43.9047
75	69	6	-66.9584	-176.1659	0.1837	-8.0891
75	69	7	-372.4879	-493.6640	0.5082	-35.2934
75	69	8	-144.9349	-657.6683	-0.6383	-35.5600
75	69	9	500.0405	-776.9179	-95.5541	1.7917
75	69	10	-233.6279	-660.2402	-21.0148	-32.2480
75	69	11	-96.3721	-727.7418	-22.9447	-32.4917
75	69	26	-90.3939	-237.8239	0.2480	-10.9203
75	69	27	-534.8693	-727.8900	0.7348	-51.7268
75	69	28	-207.3641	-960.0726	-0.9850	-52.1265
75	69	29	776.5299	-1154.6459	-143.7185	3.8947
75	69	30	-324.0613	-979.3388	-31.8506	-47.1583
75	69	31	-132.0347	-1066.6872	-34.7290	-47.5278
76	69	6	-65.2527	-180.7912	1.9551	4.0951
76	69	7	-363.6714	-513.6260	7.8952	44.9009
76	69	8	-141.9122	-669.2783	5.0965	21.2824
76	69	9	719.7926	-453.7430	75.7514	25.4127
76	69	10	-154.7706	-573.5981	24.3049	50.8652
76	69	11	-26.9236	-632.7433	22.3640	27.4906
76	69	26	-88.0911	-244.0681	2.6394	5.5284
76	69	27	-521.8799	-757.1597	11.5495	66.7371
76	69	28	-203.0862	-976.7944	7.3515	31.3098
76	69	29	1105.6782	-669.5089	113.5975	37.5107
76	69	30	-206.3247	-848.9035	36.4060	75.6881
76	69	31	-28.2308	-923.8971	33.5221	40.6235
76	70	6	-67.5131	-178.5307	1.9551	1.4108
76	70	7	-333.6870	-543.6105	7.8952	42.2167
76	70	8	-110.1527	-701.0378	5.0965	18.5981
76	70	9	260.0012	6.0485	70.6931	22.7285
76	70	10	-291.2704	-437.0983	22.7874	48.1809
76	70	11	-64.5073	-595.1596	20.8465	24.8064
76	70	26	-91.1427	-241.0165	2.6394	1.9046
76	70	27	-490.4032	-788.6364	11.5495	63.1133
76	70	28	-155.1068	-1024.7738	7.3515	27.6860
76	70	29	417.3492	18.8201	106.0101	33.8869
76	70	30	-425.9520	-629.2762	34.1298	72.0643
76	70	31	-85.6922	-866.4357	31.2459	36.9998
77	70	6	-67.5131	-178.5307	1.9551	1.4108
77	70	7	-333.6870	-543.6105	7.8952	42.2167
77	70	8	-110.1527	-701.0378	5.0965	18.5981
77	70	9	260.0012	6.0485	70.6931	22.7285
77	70	10	-291.2704	-437.0983	22.7874	48.1809
77	70	11	-64.5073	-595.1596	20.8465	24.8064
77	70	26	-91.1427	-241.0165	2.6394	1.9046
77	70	27	-490.4032	-788.6364	11.5495	63.1133
77	70	28	-155.1068	-1024.7738	7.3515	27.6860
77	70	29	417.3492	18.8201	106.0100	33.8869

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
77	70	30	-425.9520	-629.2762	34.1298	72.0643
77	70	31	-85.6922	-866.4357	31.2459	36.9997
77	71	6	-59.4418	-186.6021	1.9551	-1.2730
77	71	7	-180.7473	-696.5501	7.8952	39.5328
77	71	8	-52.3985	-758.7920	5.0965	15.9143
77	71	9	435.4662	-169.4165	65.6356	20.0446
77	71	10	-47.4008	-680.9679	21.2702	45.4971
77	71	11	82.8509	-742.5178	19.3293	22.1225
77	71	26	-80.2464	-251.9128	2.6394	-1.7185
77	71	27	-262.2047	-1016.8349	11.5495	59.4902
77	71	28	-69.6831	-1110.1975	7.3515	24.0629
77	71	29	679.1679	-242.9985	98.4238	30.2638
77	71	30	-61.3743	-993.8539	31.8540	68.4412
77	71	31	134.1188	-1086.2468	28.9700	33.3766
78	71	6	-59.4378	-186.6007	-2.1315	-11.1203
78	71	7	-180.7258	-696.5508	-8.8265	-62.6755
78	71	8	-52.3865	-758.7865	1.2277	-86.2942
78	71	9	435.9363	-169.0174	-18.2695	10.1943
78	71	10	-47.2849	-680.8419	-12.5489	-56.7116
78	71	11	82.9626	-742.3901	-2.6160	-80.0871
78	71	26	-80.2410	-251.9110	-2.8775	-15.0125
78	71	27	-262.1730	-1016.8361	-12.9199	-92.3452
78	71	28	-69.6657	-1110.1895	2.1609	-127.7727
78	71	29	679.8737	-242.3995	-27.1306	16.9654
78	71	30	-61.2000	-993.6642	-18.5607	-83.3955
78	71	31	134.2869	-1086.0545	-3.6600	-118.4608
78	72	6	-103.1300	-142.9086	-2.1315	-13.8046
78	72	7	-397.0014	-480.2753	-8.8265	-65.3597
78	72	8	-304.3799	-506.7931	1.2277	-88.9785
78	72	9	347.0723	-80.1534	-23.3278	7.5101
78	72	10	-289.1930	-438.9338	-14.0664	-59.3959
78	72	11	-175.1584	-484.2692	-4.1335	-82.7714
78	72	26	-139.2255	-192.9266	-2.8775	-18.6362
78	72	27	-580.0325	-698.9766	-12.9199	-95.9690
78	72	28	-440.4439	-739.4113	2.1609	-131.3965
78	72	29	537.1702	-99.6960	-34.7181	13.3417
78	72	30	-417.1414	-637.7228	-20.8369	-87.0192
78	72	31	-245.9733	-705.7944	-5.9362	-122.0846
79	72	6	-103.1300	-142.9086	-2.1315	-13.8046
79	72	7	-397.0014	-480.2753	-8.8265	-65.3597
79	72	8	-304.3799	-506.7931	1.2277	-88.9785
79	72	9	347.0723	-80.1534	-23.3278	7.5100
79	72	10	-289.1930	-438.9338	-14.0664	-59.3959
79	72	11	-175.1584	-484.2692	-4.1335	-82.7714
79	72	26	-139.2255	-192.9266	-2.8775	-18.6362
79	72	27	-580.0325	-698.9766	-12.9199	-95.9690
79	72	28	-440.4439	-739.4113	2.1609	-131.3965
79	72	29	537.1702	-99.6960	-34.7181	13.3416
79	72	30	-417.1414	-637.7228	-20.8369	-87.0192
79	72	31	-245.9733	-705.7944	-5.9362	-122.0846
79	2	6	-82.5333	-163.5052	-2.1315	-16.4884
79	2	7	-217.2613	-660.0153	-8.8265	-68.0436
79	2	8	-186.9378	-624.2353	1.2277	-91.6623
79	2	9	227.9971	38.9218	-28.3853	4.8262
79	2	10	-181.0951	-547.0317	-15.5836	-62.0797
79	2	11	-113.2035	-546.2240	-5.6507	-85.4552
79	2	26	-111.4200	-220.7320	-2.8775	-22.2594
79	2	27	-313.5119	-965.4972	-12.9199	-99.5921
79	2	28	-263.9781	-915.8771	2.1609	-135.0196
79	2	29	366.7281	70.7461	-42.3043	9.7185
79	2	30	-259.0716	-795.7926	-23.1128	-90.6424
79	2	31	-153.0256	-798.7420	-8.2121	-125.7078

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
84	81	6	-219.7696	-292.6118	-3.3067	7.2152
84	81	7	-837.4661	-1092.7031	-12.9343	39.1534
84	81	8	-438.1993	-829.1648	-8.8970	46.6633
84	81	9	754.4045	483.2919	8.1094	11.7073
84	81	10	-606.0262	-788.8101	-7.1484	40.4759
84	81	11	-208.5387	-527.3049	-3.1347	47.9688
84	81	26	-296.6892	-395.0259	-4.4641	9.7405
84	81	27	-1223.2338	-1595.1629	-18.9054	57.6478
84	81	28	-624.3329	-1199.8547	-12.8495	68.9126
84	81	29	1176.4213	757.2766	11.7979	16.4651
84	81	30	-876.2564	-1139.5288	-10.2291	59.6312
84	81	31	-280.0962	-747.3645	-4.2103	70.8697
84	82	6	-218.9659	-293.4156	-3.3067	4.5309
84	82	7	-790.1924	-1139.9768	-12.9343	36.4691
84	82	8	-345.8068	-921.5573	-8.8970	43.9790
84	82	9	748.5929	489.1035	1.2184	9.0230
84	82	10	-534.0327	-860.8037	-9.2157	37.7916
84	82	11	-93.1308	-642.7128	-5.2020	45.2845
84	82	26	-295.6040	-396.1111	-4.4641	6.1168
84	82	27	-1152.4438	-1665.9530	-18.9054	54.0240
84	82	28	-485.8647	-1338.3230	-12.8495	65.2889
84	82	29	1168.3985	765.2994	1.4614	12.8413
84	82	30	-768.2456	-1247.5396	-13.3301	56.0074
84	82	31	-106.9758	-920.4850	-7.3113	67.2459
85	83	6	-224.3512	-285.6132	-3.2931	7.1115
85	83	7	-840.2087	-1073.0520	-12.8403	40.2596
85	83	8	-445.7182	-995.9099	-10.1526	38.6857
85	83	9	761.9846	368.6419	-5.8725	14.7387
85	83	10	-629.8930	-795.0636	-7.4207	41.5292
85	83	11	-233.2458	-724.2384	-4.7500	40.9535
85	83	26	-302.8742	-385.5778	-4.4457	9.6006
85	83	27	-1226.6609	-1566.7358	-18.7666	59.3226
85	83	28	-634.9154	-1451.0288	-14.7349	56.9636
85	83	29	1183.1552	589.8718	-8.7417	21.0428
85	83	30	-911.3810	-1149.9765	-10.6370	61.2268
85	83	31	-316.5803	-1043.8290	-6.6507	60.3693
85	84	6	-223.8042	-286.1602	-3.2931	4.4273
85	84	7	-789.4558	-1123.8049	-12.8403	37.5754
85	84	8	-384.9512	-1056.6769	-10.1526	36.0014
85	84	9	672.9910	457.6354	-12.7636	12.0545
85	84	10	-556.2380	-868.7186	-9.4880	38.8450
85	84	11	-147.1085	-810.3757	-6.8173	38.2692
85	84	26	-302.1357	-386.3163	-4.4457	5.9768
85	84	27	-1150.6141	-1642.7827	-18.7666	55.6988
85	84	28	-543.8416	-1542.1026	-14.7349	53.3398
85	84	29	1052.5698	720.4573	-19.0782	17.4190
85	84	30	-800.8291	-1260.5285	-13.7380	57.6031
85	84	31	-187.3917	-1173.0176	-9.7516	56.7455
86	85	6	-232.6954	-272.1077	-3.4710	8.6464
86	85	7	-713.4868	-1144.6743	-13.0248	28.1825
86	85	8	-591.4054	-949.4383	-11.3259	39.7879
86	85	9	656.1141	154.0063	-23.5192	9.9115
86	85	10	-603.4714	-881.7528	-8.8049	39.7638
86	85	11	-397.6617	-764.2160	-10.0918	40.1344
86	85	26	-314.1388	-367.3454	-4.6859	11.6727
86	85	27	-1035.3333	-1676.1887	-19.0166	40.9781
86	85	28	-852.0849	-1383.4464	-16.4680	58.3646
86	85	29	1022.1625	269.2488	-35.1580	13.5520
86	85	30	-866.4369	-1285.1272	-13.3414	58.3305
86	85	31	-557.6775	-1109.0589	-15.1450	58.8838
86	86	6	-226.1377	-278.6654	-3.4710	5.9622
86	86	7	-689.9087	-1168.2523	-13.0248	25.4983
86	86	8	-526.7885	-1014.0552	-11.3259	37.1036

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
86	86	9	487.6618	322.4586	-30.4102	7.2272
86	86	10	-542.3739	-942.8504	-10.8722	37.0795
86	86	11	-342.3042	-819.5735	-12.1591	37.4501
86	86	26	-305.2859	-376.1982	-4.6859	8.0489
86	86	27	-1000.9463	-1710.5758	-19.0166	37.3543
86	86	28	-756.2003	-1479.3310	-16.4680	54.7408
86	86	29	773.4113	518.0000	-45.4945	9.9283
86	86	30	-778.7881	-1372.7760	-16.4424	54.7067
86	86	31	-477.9728	-1188.7635	-18.2459	55.2600
87	87	6	-77.8937	-165.0585	3.2287	12.5054
87	87	7	-22.2570	-843.5971	11.9515	79.2359
87	87	8	-318.3228	-484.0988	8.0798	77.3788
87	87	9	811.4919	-670.0918	-62.2391	3.0047
87	87	10	-166.0949	-612.5813	1.6805	75.2559
87	87	11	-250.6086	-464.1101	-3.4350	74.2795
87	87	26	-105.1565	-222.8290	4.3587	16.8824
87	87	27	-15.7650	-1246.5733	17.4430	116.9780
87	87	28	-459.8142	-707.3758	11.6356	114.1939
87	87	29	1238.6371	-988.9506	-94.3113	2.6486
87	87	30	-221.7750	-908.9894	1.7082	111.0092
87	87	31	-355.9839	-678.4027	-5.9969	109.5558
87	88	6	-62.1073	-180.8449	3.2287	9.8212
87	88	7	-315.4890	-550.3651	11.9515	76.5516
87	88	8	-180.2165	-622.2051	8.0798	74.6945
87	88	9	467.6315	-326.2314	-69.1301	0.3204
87	88	10	-363.2709	-415.4052	-0.3868	72.5717
87	88	11	-59.1830	-655.5357	-5.5023	71.5952
87	88	26	-83.8448	-244.1406	4.3587	13.2586
87	88	27	-448.1017	-814.2366	17.4430	113.3542
87	88	28	-261.0502	-906.1398	11.6356	110.5701
87	88	29	712.8999	-463.2134	-104.6478	-0.9752
87	88	30	-532.6881	-598.0763	-1.3928	107.3854
87	88	31	-78.2323	-956.1544	-9.0979	105.9321
91	91	6	407.1531	363.4704	1.0001	3.4261
91	91	7	1801.7684	1040.8741	6.4379	22.5588
91	91	8	1311.8353	923.5539	3.0640	0.9375
91	91	9	666.8715	-414.0984	-3.6405	-30.7888
91	91	10	1561.4326	1125.8204	3.6154	13.8430
91	91	11	1371.2287	712.2028	0.7615	-8.8535
91	91	26	549.6567	490.6850	1.3502	4.6252
91	91	27	2646.1196	1502.2506	9.5068	33.3244
91	91	28	1906.6141	1330.8775	4.4465	0.8903
91	91	29	940.2256	-676.7027	-5.5583	-46.7206
91	91	30	2286.5241	1628.8268	5.3167	20.2559
91	91	31	1996.8509	1012.8132	1.0512	-13.8053
91	145	6	409.6700	356.6384	1.0001	-7.3182
91	145	7	1546.4458	1291.8816	6.4379	11.8146
91	145	8	1282.3516	948.7224	3.0640	-9.8067
91	145	9	319.4972	-70.0684	26.4910	-42.0047
91	145	10	1452.9986	1230.2305	12.6548	2.9572
91	145	11	1233.9730	845.4346	9.8010	-19.7393
91	145	26	553.0546	481.4619	1.3502	-9.8795
91	145	27	2258.2118	1884.3331	9.5068	18.8197
91	145	28	1864.9560	1366.7104	4.4465	-13.6144
91	145	29	418.2838	-159.1303	39.6389	-61.9328
91	145	30	2118.2735	1791.6888	18.8758	5.5389
91	145	31	1792.6064	1211.6692	14.6104	-28.5223
92	92	6	392.7225	357.4106	0.2067	2.9697
92	92	7	1730.0349	1058.0128	0.7595	-20.9703
92	92	8	1230.2821	862.0668	0.6107	10.5286
92	92	9	491.0033	256.6660	-15.3195	7.9591
92	92	10	1627.6792	1165.8847	-3.9228	-14.7243

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
92	92	11	1212.4901	881.1882	-4.0933	11.9465
92	92	26	530.1754	482.5043	0.2791	4.0091
92	92	27	2536.1368	1533.4157	1.1082	-31.9004
92	92	28	1786.6321	1239.3603	0.8850	15.3388
92	92	29	682.7386	326.2188	-23.0075	11.4859
92	92	30	2382.9202	1694.9595	-5.9127	-22.5313
92	92	31	1760.2494	1267.8258	-6.1678	17.4627
92	150	6	389.9655	357.5662	0.2067	-7.7695
92	150	7	1396.2444	1389.2020	0.7595	-31.7095
92	150	8	1293.8705	795.8770	0.6107	-0.2105
92	150	9	436.1732	309.4856	13.2038	-2.9532
92	150	10	1421.5805	1369.5593	4.6343	-25.5154
92	150	11	1295.3572	795.8970	4.4637	1.1554
92	150	26	526.4534	482.7145	0.2791	-10.4888
92	150	27	2039.6978	2026.3429	1.1082	-46.3983
92	150	28	1886.1537	1136.3269	0.8850	0.8410
92	150	29	595.7611	410.5707	19.7775	-3.2717
92	150	30	2073.9117	2000.7220	6.9228	-37.1071
92	150	31	1888.3892	1136.4400	6.6677	2.8869
93	93	6	391.6210	338.3994	-0.1199	3.5963
93	93	7	1535.8380	1199.7301	-0.4216	-5.7294
93	93	8	1208.1700	684.5525	-0.2808	6.7566
93	93	9	573.4098	468.5083	-14.3228	1.5044
93	93	10	1562.9417	1268.4542	-4.6647	-6.3260
93	93	11	1236.6007	750.7542	-4.5409	6.1201
93	93	26	528.6884	456.8392	-0.1618	4.8550
93	93	27	2245.0138	1748.8356	-0.6145	-9.1336
93	93	28	1753.5136	976.0634	-0.4032	9.5953
93	93	29	807.8308	645.5239	-21.4661	1.7180
93	93	30	2285.6938	1851.9276	-6.9790	-10.0294
93	93	31	1796.1946	1075.3688	-6.7932	8.6388
93	152	6	367.4837	361.4560	-0.1199	-7.1404
93	152	7	1396.4318	1338.0555	-0.4216	-16.4661
93	152	8	1218.1095	673.5323	-0.2808	-3.9801
93	152	9	612.2502	428.8297	13.4074	-9.2618
93	152	10	1418.1707	1412.2171	3.6544	-17.0716
93	152	11	1236.8198	749.5271	3.7782	-4.6254
93	152	26	496.1029	487.9655	-0.1618	-9.6395
93	152	27	2040.2753	1952.1151	-0.6145	-23.6281
93	152	28	1772.0420	956.0759	-0.4032	-4.8992
93	152	29	864.1295	588.1301	20.1291	-12.8208
93	152	30	2072.8941	2063.3774	5.4996	-24.5372
93	152	31	1800.1231	1070.0905	5.6854	-5.8691
98	91	6	304.8511	201.7470	0.2322	4.5698
98	91	7	1089.8478	743.4315	-1.4290	17.4081
98	91	8	853.1767	620.5962	0.5838	17.7363
98	91	9	648.2588	-49.6817	24.7424	1.7984
98	91	10	1025.2255	844.4926	6.5203	15.3555
98	91	11	949.1263	559.9212	8.2120	16.7411
98	91	26	411.5490	272.3585	0.3135	6.1692
98	91	27	1602.5714	1071.3583	-2.1783	25.4265
98	91	28	1233.9984	900.6680	0.8404	25.9209
98	91	29	927.0555	-105.5410	37.0615	2.0218
98	91	30	1506.0806	1222.4725	9.7334	22.3549
98	91	31	1378.4755	808.9046	12.2634	24.4356
98	148	6	302.3147	209.6013	0.2322	-6.1785
98	148	7	975.9190	862.6782	-1.4290	6.6597
98	148	8	1036.2063	442.8843	0.5838	6.9880
98	148	9	816.5688	-213.8662	-6.6366	-9.6636
98	148	10	1139.7816	734.8967	-2.8934	4.3930
98	148	11	1187.8685	326.1391	-1.2017	5.7786
98	148	26	408.1248	282.9617	0.3135	-8.3410
98	148	27	1418.5327	1262.5759	-2.1783	10.9163

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
98	148	28	1508.9392	632.9061	0.8404	11.4106
98	148	29	1179.6137	-352.7084	-10.0070	-13.5589
98	148	30	1664.5159	1070.6797	-4.3871	7.5235
98	148	31	1736.6169	457.4057	-1.8572	9.6042
131	82	6	-218.9659	-293.4156	-3.3067	4.5309
131	82	7	-790.1924	-1139.9768	-12.9343	36.4691
131	82	8	-345.8068	-921.5573	-8.8970	43.9790
131	82	9	748.5929	489.1035	1.2183	9.0230
131	82	10	-534.0327	-860.8037	-9.2157	37.7916
131	82	11	-93.1308	-642.7128	-5.2020	45.2845
131	82	26	-295.6040	-396.1111	-4.4641	6.1168
131	82	27	-1152.4438	-1665.9530	-18.9054	54.0240
131	82	28	-485.8647	-1338.3230	-12.8495	65.2889
131	82	29	1168.3985	765.2994	1.4613	12.8413
131	82	30	-768.2456	-1247.5396	-13.3301	56.0074
131	82	31	-106.9758	-920.4850	-7.3113	67.2459
131	121	6	-192.0057	-320.3758	-3.3067	1.8471
131	121	7	-617.9254	-1312.2438	-12.9343	33.7853
131	121	8	-172.8235	-1094.5405	-8.8970	41.2952
131	121	9	714.1182	523.5781	-5.6715	6.3392
131	121	10	-410.3976	-984.4388	-11.2826	35.1078
131	121	11	32.9458	-768.7893	-7.2689	42.6007
131	121	26	-259.2077	-432.5074	-4.4641	2.4936
131	121	27	-898.0874	-1920.3094	-18.9054	50.4008
131	121	28	-230.4339	-1593.7537	-12.8495	61.6657
131	121	29	1116.1937	817.5042	-8.8734	9.2181
131	121	30	-586.9656	-1428.8196	-16.4305	52.3843
131	121	31	77.9777	-1105.4384	-10.4117	63.6228
132	121	6	-192.0056	-320.3762	3.5020	-8.0002
132	121	7	-617.9261	-1312.2437	13.7820	-68.4230
132	121	8	-172.8227	-1094.5444	10.0083	-60.9133
132	121	9	714.0582	523.4802	8.9947	-3.5097
132	121	10	-410.4201	-984.4546	12.0826	-67.1010
132	121	11	32.9240	-768.8084	8.3353	-59.6089
132	121	26	-259.2075	-432.5079	4.7278	-10.8003
132	121	27	-898.0884	-1920.3092	20.1477	-101.4345
132	121	28	-230.4327	-1593.7595	14.4871	-90.1699
132	121	29	1116.1538	817.3957	13.5401	-4.0773
132	121	30	-586.9994	-1428.8432	17.6010	-99.4524
132	121	31	77.9451	-1105.4669	11.9819	-88.2145
132	122	6	-237.1154	-275.2663	3.5020	-10.6845
132	122	7	-892.2879	-1037.8819	13.7820	-71.1073
132	122	8	-403.7329	-863.6342	10.0083	-63.5976
132	122	9	757.8349	479.7034	2.1037	-6.1940
132	122	10	-624.1929	-770.6818	10.0153	-69.7853
132	122	11	-137.6795	-598.2048	6.2680	-62.2932
132	122	26	-320.1058	-371.6096	4.7278	-14.4241
132	122	27	-1302.8646	-1515.5330	20.1477	-105.0583
132	122	28	-570.0315	-1254.1608	14.4871	-93.7937
132	122	29	1177.9777	755.5718	3.2036	-7.7011
132	122	30	-900.9232	-1114.9195	14.5000	-103.0761
132	122	31	-171.2392	-856.2826	8.8810	-91.8382
133	122	6	-237.1154	-275.2663	3.5020	-10.6845
133	122	7	-892.2879	-1037.8819	13.7820	-71.1073
133	122	8	-403.7329	-863.6342	10.0083	-63.5976
133	122	9	757.8349	479.7034	2.1037	-6.1940
133	122	10	-624.1929	-770.6818	10.0153	-69.7852
133	122	11	-137.6795	-598.2048	6.2680	-62.2932
133	122	26	-320.1058	-371.6096	4.7278	-14.4241
133	122	27	-1302.8646	-1515.5330	20.1477	-105.0583
133	122	28	-570.0315	-1254.1608	14.4871	-93.7937
133	122	29	1177.9777	755.5718	3.2035	-7.7011

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
133	122	30	-900.9232	-1114.9195	14.5000	-103.0761
133	122	31	-171.2392	-856.2826	8.8809	-91.8382
133	123	6	-220.1617	-292.2201	3.5020	-13.3683
133	123	7	-746.4281	-1183.7416	13.7820	-73.7911
133	123	8	-542.1291	-725.2381	10.0083	-66.2814
133	123	9	772.9404	464.5980	-4.7862	-8.8778
133	123	10	-466.4333	-928.4414	7.9483	-72.4691
133	123	11	-297.5712	-438.3131	4.2011	-64.9770
133	123	26	-297.2182	-394.4972	4.7278	-18.0472
133	123	27	-1086.6180	-1731.7795	20.1477	-108.6814
133	123	28	-775.0939	-1049.0983	14.4871	-97.4168
133	123	29	1195.6079	737.9417	-7.1313	-11.3243
133	123	30	-666.8119	-1349.0307	11.3996	-106.6993
133	123	31	-408.5260	-618.9958	5.7805	-95.4614
134	123	6	-220.5312	-289.4662	-3.3514	12.8827
134	123	7	-745.0285	-1170.2609	-13.1889	72.8729
134	123	8	-633.4854	-807.7301	-9.9418	72.4062
134	123	9	753.1115	444.7302	2.3056	10.1163
134	123	10	-474.0707	-925.0106	-7.5198	71.6799
134	123	11	-398.1677	-531.0176	-4.3045	71.5743
134	123	26	-297.7171	-390.7794	-4.5244	17.3916
134	123	27	-1084.4632	-1711.9715	-19.2806	107.3769
134	123	28	-912.0730	-1173.2490	-14.4099	106.6776
134	123	29	1165.7665	708.0393	3.4941	13.2387
134	123	30	-678.2188	-1344.3059	-10.7800	105.5884
134	123	31	-559.3752	-758.4772	-5.9559	105.4299
134	124	6	-237.6289	-272.3685	-3.3514	10.1984
134	124	7	-889.2288	-1026.0606	-13.1889	70.1886
134	124	8	-474.4078	-966.8077	-9.9418	69.7220
134	124	9	721.1768	476.6649	-4.5854	7.4320
134	124	10	-631.8739	-767.2074	-9.5871	68.9957
134	124	11	-219.3391	-709.8462	-6.3718	68.8900
134	124	26	-320.7990	-367.6975	-4.5244	13.7678
134	124	27	-1298.1991	-1498.2356	-19.2806	103.7531
134	124	28	-675.9648	-1409.3573	-14.4099	103.0538
134	124	29	1123.1700	750.6357	-6.8424	9.6150
134	124	30	-912.3038	-1110.2209	-13.8810	101.9646
134	124	31	-293.5762	-1024.2761	-9.0568	101.8062
135	124	6	-237.6289	-272.3685	-3.3514	10.1984
135	124	7	-889.2288	-1026.0606	-13.1889	70.1886
135	124	8	-474.4078	-966.8077	-9.9418	69.7220
135	124	9	721.1768	476.6649	-4.5855	7.4320
135	124	10	-631.8739	-767.2074	-9.5871	68.9957
135	124	11	-219.3391	-709.8462	-6.3718	68.8900
135	124	26	-320.7990	-367.6975	-4.5244	13.7678
135	124	27	-1298.1991	-1498.2356	-19.2806	103.7531
135	124	28	-675.9648	-1409.3573	-14.4099	103.0538
135	124	29	1123.1700	750.6357	-6.8425	9.6149
135	124	30	-912.3038	-1110.2209	-13.8810	101.9646
135	124	31	-293.5762	-1024.2761	-9.0568	101.8062
135	125	6	-193.7164	-316.2810	-3.3514	7.5146
135	125	7	-616.1602	-1299.1292	-13.1889	67.5048
135	125	8	-219.9538	-1221.2617	-9.9418	67.0382
135	125	9	660.5834	537.2582	-11.4753	4.7482
135	125	10	-416.1943	-982.8869	-11.6541	66.3118
135	125	11	-19.8455	-909.3398	-8.4388	66.2062
135	125	26	-261.5172	-426.9794	-4.5244	10.1447
135	125	27	-895.1832	-1901.2515	-19.2806	100.1300
135	125	28	-300.8687	-1784.4533	-14.4099	99.4307
135	125	29	1036.3974	837.4084	-17.1773	5.9918
135	125	30	-595.4069	-1427.1178	-16.9814	98.3415
135	125	31	-0.9914	-1316.8610	-12.1573	98.1830

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
136	125	6	-193.7167	-316.2805	3.4419	-2.3328
136	125	7	-616.1630	-1299.1238	13.4307	-34.7034
136	125	8	-219.9542	-1221.2609	10.3472	-35.1703
136	125	9	660.5597	537.1557	15.2723	-5.0999
136	125	10	-416.2278	-982.8941	11.8662	-35.8966
136	125	11	-19.8772	-909.3507	8.8188	-36.0032
136	125	26	-261.5175	-426.9786	4.6466	-3.1492
136	125	27	-895.1873	-1901.2435	19.6298	-51.7052
136	125	28	-300.8693	-1784.4522	15.0045	-52.4049
136	125	29	1036.3596	837.2528	22.8193	-7.3032
136	125	30	-595.4570	-1427.1286	17.2864	-53.4948
136	125	31	-1.0388	-1316.8774	12.7085	-53.6539
136	126	6	-222.3508	-287.6463	3.4419	-5.0170
136	126	7	-792.4086	-1122.8782	13.4307	-37.3877
136	126	8	-380.5149	-1060.7001	10.3472	-37.8546
136	126	9	742.3592	455.3562	8.3813	-7.7842
136	126	10	-541.0869	-858.0349	9.7989	-38.5809
136	126	11	-128.2879	-800.9400	6.7515	-38.6874
136	126	26	-300.1736	-388.3225	4.6466	-6.7730
136	126	27	-1155.2607	-1641.1701	19.6298	-55.3290
136	126	28	-537.4132	-1547.9083	15.0045	-56.0287
136	126	29	1156.9694	716.6430	12.4828	-10.9270
136	126	30	-778.4826	-1244.1030	14.1855	-57.1185
136	126	31	-159.3863	-1158.5300	9.6075	-57.2777
137	126	6	-222.3508	-287.6463	3.4419	-5.0170
137	126	7	-792.4086	-1122.8782	13.4307	-37.3877
137	126	8	-380.5149	-1060.7001	10.3472	-37.8546
137	126	9	742.3592	455.3562	8.3812	-7.7842
137	126	10	-541.0869	-858.0349	9.7989	-38.5809
137	126	11	-128.2879	-800.9400	6.7515	-38.6874
137	126	26	-300.1736	-388.3225	4.6466	-6.7730
137	126	27	-1155.2607	-1641.1701	19.6298	-55.3290
137	126	28	-537.4132	-1547.9083	15.0045	-56.0287
137	126	29	1156.9694	716.6430	12.4827	-10.9270
137	126	30	-778.4826	-1244.1030	14.1855	-57.1185
137	126	31	-159.3863	-1158.5300	9.6075	-57.2777
137	83	6	-222.8332	-287.1640	3.4419	-7.7009
137	83	7	-835.3340	-1079.9528	13.4307	-40.0715
137	83	8	-441.1870	-1000.0280	10.3472	-40.5384
137	83	9	795.4809	402.2345	1.4914	-10.4680
137	83	10	-612.2984	-786.8234	7.7320	-41.2647
137	83	11	-215.9919	-713.2360	4.6845	-41.3713
137	83	26	-300.8248	-387.6714	4.6466	-10.3962
137	83	27	-1219.5766	-1576.8543	19.6298	-58.9522
137	83	28	-628.3471	-1456.9743	15.0045	-59.6518
137	83	29	1233.3755	640.2370	2.1480	-14.5502
137	83	30	-885.2090	-1137.3766	11.0850	-60.7417
137	83	31	-290.8855	-1027.0308	6.5071	-60.9008
138	84	6	-223.8042	-286.1602	-3.2931	4.4273
138	84	7	-789.4558	-1123.8049	-12.8403	37.5754
138	84	8	-384.9512	-1056.6769	-10.1526	36.0014
138	84	9	672.9910	457.6354	-12.7636	12.0544
138	84	10	-556.2380	-868.7186	-9.4880	38.8450
138	84	11	-147.1085	-810.3757	-6.8173	38.2692
138	84	26	-302.1357	-386.3163	-4.4457	5.9768
138	84	27	-1150.6141	-1642.7827	-18.7666	55.6988
138	84	28	-543.8416	-1542.1026	-14.7349	53.3398
138	84	29	1052.5698	720.4573	-19.0783	17.4190
138	84	30	-800.8291	-1260.5285	-13.7380	57.6031
138	84	31	-187.3917	-1173.0176	-9.7516	56.7455
138	127	6	-197.2220	-312.7425	-3.2931	1.7435
138	127	7	-614.4247	-1298.8360	-12.8403	34.8915
138	127	8	-228.8311	-1212.7970	-10.1526	33.3176

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
138	127	9	577.9773	552.6491	-19.6535	9.3706
138	127	10	-426.2463	-998.7103	-11.5549	36.1611
138	127	11	-32.6789	-924.8053	-8.8842	35.5854
138	127	26	-266.2497	-422.2023	-4.4457	2.3537
138	127	27	-892.0551	-1901.3416	-18.7666	52.0757
138	127	28	-313.6433	-1772.3009	-14.7349	49.7167
138	127	29	911.1621	861.8649	-29.4131	13.7959
138	127	30	-610.0022	-1451.3554	-16.8384	53.9799
138	127	31	-19.4922	-1340.9172	-12.8521	53.1224
139	127	6	-197.2218	-312.7429	3.4819	-8.1039
139	127	7	-614.4237	-1298.8378	13.6658	-67.3167
139	127	8	-228.8288	-1212.8013	11.0029	-68.8909
139	127	9	577.9517	552.5157	22.7307	-0.4768
139	127	10	-426.2858	-998.7196	12.1740	-66.0469
139	127	11	-32.7170	-924.8170	9.4959	-66.6235
139	127	26	-266.2495	-422.2029	4.7005	-10.9403
139	127	27	-892.0536	-1901.3442	19.9764	-99.7595
139	127	28	-313.6399	-1772.3073	15.9821	-102.1189
139	127	29	911.1217	861.6629	34.0355	0.5018
139	127	30	-610.0615	-1451.3692	17.7302	-97.8557
139	127	31	-19.5495	-1340.9348	13.8666	-98.7139
139	128	6	-242.5769	-267.3878	3.4819	-10.7882
139	128	7	-884.8589	-1028.4026	13.6658	-70.0009
139	128	8	-489.8949	-951.7352	11.0029	-71.5752
139	128	9	663.0870	467.3805	15.8397	-3.1611
139	128	10	-641.1590	-783.8464	10.1067	-68.7312
139	128	11	-235.4688	-722.0651	7.4286	-69.3078
139	128	26	-327.4788	-360.9735	4.7005	-14.5640
139	128	27	-1290.9035	-1502.4943	19.9764	-103.3833
139	128	28	-698.4299	-1387.5173	15.9821	-105.7427
139	128	29	1034.9231	737.8616	23.6990	-3.1219
139	128	30	-925.5952	-1135.8355	14.6293	-101.4794
139	128	31	-316.5685	-1043.9158	10.7657	-102.3377
140	128	6	-242.5769	-267.3878	3.4819	-10.7882
140	128	7	-884.8589	-1028.4026	13.6658	-70.0009
140	128	8	-489.8949	-951.7352	11.0029	-71.5752
140	128	9	663.0870	467.3805	15.8396	-3.1611
140	128	10	-641.1590	-783.8464	10.1067	-68.7311
140	128	11	-235.4688	-722.0651	7.4286	-69.3078
140	128	26	-327.4788	-360.9735	4.7005	-14.5640
140	128	27	-1290.9035	-1502.4943	19.9764	-103.3833
140	128	28	-698.4299	-1387.5173	15.9821	-105.7427
140	128	29	1034.9231	737.8616	23.6989	-3.1220
140	128	30	-925.5952	-1135.8355	14.6293	-101.4794
140	128	31	-316.5685	-1043.9158	10.7657	-102.3377
140	129	6	-212.1308	-297.8339	3.4819	-13.4720
140	129	7	-740.7828	-1172.4786	13.6658	-72.6848
140	129	8	-646.5392	-795.0910	11.0029	-74.2590
140	129	9	742.1688	388.2987	8.9498	-5.8449
140	129	10	-485.9455	-939.0599	8.0398	-71.4150
140	129	11	-409.8876	-547.6463	5.3617	-71.9916
140	129	26	-286.3766	-402.0757	4.7005	-18.1872
140	129	27	-1079.3530	-1714.0449	19.9764	-107.0065
140	129	28	-930.7971	-1155.1501	15.9821	-109.3658
140	129	29	1147.8537	624.9309	13.3641	-6.7451
140	129	30	-697.3847	-1364.0460	11.5288	-105.1026
140	129	31	-574.8160	-785.6683	7.6653	-105.9608
141	129	6	-210.8020	-293.3926	-3.3022	12.5688
141	129	7	-719.3799	-1139.1543	-12.8826	81.4046
141	129	8	-699.8585	-838.8544	-10.6314	65.8777
141	129	9	659.7011	305.6681	-12.9563	7.7440
141	129	10	-493.6215	-938.8378	-7.8574	76.0943

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
141	129	11	-490.4163	-622.6691	-5.8588	64.5977
141	129	26	-284.5827	-396.0801	-4.4579	16.9678
141	129	27	-1047.4482	-1664.7247	-18.8287	120.2212
141	129	28	-1010.9716	-1221.4569	-15.4517	96.9384
141	129	29	1023.7169	500.5495	-19.3804	9.7349
141	129	30	-709.1241	-1364.4258	-11.3337	112.2655
141	129	31	-691.5556	-902.3222	-9.1503	95.0145
141	130	6	-242.7425	-261.4521	-3.3022	9.8845
141	130	7	-833.5350	-1024.9992	-12.8826	78.7204
141	130	8	-564.8703	-973.8426	-10.6314	63.1934
141	130	9	553.7280	411.6412	-19.8474	5.0597
141	130	10	-634.0695	-798.3897	-9.9247	73.4100
141	130	11	-340.4202	-772.6651	-7.9261	61.9134
141	130	26	-327.7023	-352.9604	-4.4579	13.3441
141	130	27	-1213.8630	-1498.3099	-18.8287	116.5974
141	130	28	-810.8382	-1421.5903	-15.4517	93.3146
141	130	29	869.9995	654.2669	-29.7169	6.1111
141	130	30	-915.1783	-1158.3716	-14.4346	108.6417
141	130	31	-473.4420	-1120.4358	-12.2513	91.3907
142	130	6	-242.7425	-261.4521	-3.3022	9.8845
142	130	7	-833.5350	-1024.9992	-12.8826	78.7204
142	130	8	-564.8703	-973.8426	-10.6314	63.1934
142	130	9	553.7280	411.6412	-19.8474	5.0597
142	130	10	-634.0695	-798.3897	-9.9247	73.4100
142	130	11	-340.4202	-772.6651	-7.9261	61.9134
142	130	26	-327.7023	-352.9604	-4.4579	13.3441
142	130	27	-1213.8630	-1498.3099	-18.8287	116.5974
142	130	28	-810.8382	-1421.5903	-15.4517	93.3146
142	130	29	869.9995	654.2669	-29.7170	6.1111
142	130	30	-915.1783	-1158.3716	-14.4346	108.6417
142	130	31	-473.4420	-1120.4358	-12.2513	91.3907
142	131	6	-200.0170	-304.1776	-3.3022	7.2007
142	131	7	-537.9751	-1320.5591	-12.8826	76.0365
142	131	8	-326.0099	-1212.7030	-10.6314	60.5096
142	131	9	546.2604	419.1088	-26.7373	2.3759
142	131	10	-400.3954	-1032.0638	-11.9917	70.7262
142	131	11	-146.1549	-966.9305	-9.9931	59.2296
142	131	26	-270.0229	-410.6398	-4.4579	9.7209
142	131	27	-776.9649	-1935.2080	-18.8287	112.9743
142	131	28	-458.9357	-1773.4928	-15.4517	89.6915
142	131	29	852.1419	672.1245	-40.0516	2.4880
142	131	30	-570.2585	-1503.2914	-17.5351	105.0186
142	131	31	-185.1109	-1408.7670	-15.3517	87.7675
143	131	6	-200.0170	-304.1771	3.3674	-2.6467
143	131	7	-537.9700	-1320.5606	12.7706	-26.1719
143	131	8	-326.0090	-1212.7023	10.9015	-41.6988
143	131	9	546.1211	419.0689	30.8654	-7.4707
143	131	10	-400.4370	-1032.0700	11.8780	-31.4813
143	131	11	-146.1990	-966.9387	12.0008	-42.9787
143	131	26	-270.0229	-410.6390	4.5460	-3.5730
143	131	27	-776.9573	-1935.2104	18.6508	-38.8613
143	131	28	-458.9342	-1773.4919	15.8469	-62.1441
143	131	29	851.9309	672.0626	46.2287	-10.8049
143	131	30	-570.3211	-1503.3010	17.7095	-46.8162
143	131	31	-185.1811	-1408.7790	18.2290	-64.0675
143	132	6	-229.1767	-275.0174	3.3674	-5.3310
143	132	7	-686.9393	-1171.5913	12.7706	-28.8562
143	132	8	-509.0373	-1029.6740	10.9015	-44.3831
143	132	9	590.6565	374.5335	23.9744	-10.1550
143	132	10	-518.9768	-913.5302	9.8107	-34.1656
143	132	11	-281.8902	-831.2475	9.9335	-45.6630
143	132	26	-309.3885	-371.2735	4.5460	-7.1968
143	132	27	-995.9658	-1716.2019	18.6508	-42.4851

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
143	132	28	-729.0812	-1503.3449	15.8469	-65.7679
143	132	29	927.2980	596.6955	35.8922	-14.4286
143	132	30	-742.6688	-1330.9532	14.6086	-50.4400
143	132	31	-388.3581	-1205.6019	15.1281	-67.6913
144	132	6	-229.1767	-275.0174	3.3674	-5.3310
144	132	7	-686.9393	-1171.5913	12.7706	-28.8562
144	132	8	-509.0373	-1029.6740	10.9015	-44.3831
144	132	9	590.6565	374.5335	23.9743	-10.1550
144	132	10	-518.9768	-913.5302	9.8107	-34.1656
144	132	11	-281.8902	-831.2475	9.9335	-45.6630
144	132	26	-309.3885	-371.2735	4.5460	-7.1968
144	132	27	-995.9658	-1716.2019	18.6508	-42.4851
144	132	28	-729.0812	-1503.3449	15.8469	-65.7679
144	132	29	927.2980	596.6955	35.8921	-14.4287
144	132	30	-742.6688	-1330.9532	14.6086	-50.4400
144	132	31	-388.3581	-1205.6019	15.1281	-67.6913
144	85	6	-230.9804	-273.2136	3.3674	-8.0148
144	85	7	-708.3283	-1150.2023	12.7706	-31.5400
144	85	8	-586.0216	-952.6897	10.9015	-47.0669
144	85	9	733.5513	231.6387	17.0845	-12.8389
144	85	10	-577.1038	-855.4032	7.7437	-36.8494
144	85	11	-373.2747	-739.8630	7.8666	-48.3468
144	85	26	-311.8236	-368.8384	4.5460	-10.8199
144	85	27	-1027.8528	-1684.3149	18.6508	-46.1082
144	85	28	-844.2675	-1388.1586	15.8469	-69.3910
144	85	29	1138.3070	385.6865	25.5573	-18.0518
144	85	30	-827.4517	-1246.1703	11.5082	-54.0632
144	85	31	-521.2631	-1072.6970	12.0276	-71.3145
145	86	6	-226.1377	-278.6654	-3.4710	5.9622
145	86	7	-689.9087	-1168.2523	-13.0248	25.4982
145	86	8	-526.7885	-1014.0552	-11.3259	37.1036
145	86	9	487.6618	322.4586	-30.4103	7.2272
145	86	10	-542.3739	-942.8504	-10.8722	37.0795
145	86	11	-342.3042	-819.5735	-12.1591	37.4501
145	86	26	-305.2859	-376.1982	-4.6859	8.0489
145	86	27	-1000.9463	-1710.5758	-19.0166	37.3543
145	86	28	-756.2003	-1479.3310	-16.4680	54.7408
145	86	29	773.4113	518.0000	-45.4946	9.9282
145	86	30	-778.7881	-1372.7760	-16.4423	54.7067
145	86	31	-477.9728	-1188.7635	-18.2459	55.2600
145	133	6	-194.0842	-310.7189	-3.4710	3.2783
145	133	7	-549.5178	-1308.6433	-13.0248	22.8144
145	133	8	-361.1885	-1179.6553	-11.3259	34.4198
145	133	9	534.8923	275.2281	-37.3001	4.5433
145	133	10	-398.3469	-1086.8773	-12.9392	34.3957
145	133	11	-195.4139	-966.4638	-14.2261	34.7663
145	133	26	-262.0137	-419.4705	-4.6859	4.4258
145	133	27	-795.1641	-1916.3580	-19.0166	33.7312
145	133	28	-512.6694	-1722.8620	-16.4680	51.1176
145	133	29	845.4371	445.9741	-55.8294	6.3051
145	133	30	-564.6703	-1586.8939	-19.5428	51.0836
145	133	31	-261.8395	-1404.8968	-21.3464	51.6369
146	133	6	-194.0854	-310.7205	3.8923	-6.5690
146	133	7	-549.5027	-1308.6683	14.8406	-79.3943
146	133	8	-361.1900	-1179.6633	12.7891	-67.7887
146	133	9	534.8372	275.0704	36.9534	-5.3022
146	133	10	-398.3928	-1086.8949	13.7391	-67.8109
146	133	11	-195.4258	-966.4457	13.4228	-67.4417
146	133	26	-262.0153	-419.4727	5.2546	-8.8682
146	133	27	-795.1413	-1916.3953	21.6770	-118.1048
146	133	28	-512.6715	-1722.8736	18.6000	-100.7180
146	133	29	845.3525	445.7358	55.4365	-6.9861

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
146	133	30	-564.7406	-1586.9220	20.4188	-100.7499
146	133	31	-261.8592	-1404.8717	19.7433	-100.1981
146	134	6	-237.0500	-267.7559	3.8923	-9.2533
146	134	7	-860.7155	-997.4556	14.8406	-82.0786
146	134	8	-628.8077	-912.0456	12.7891	-70.4730
146	134	9	488.0348	321.8728	30.0624	-7.9865
146	134	10	-636.7501	-848.5375	11.6718	-70.4952
146	134	11	-442.9763	-718.8953	11.3554	-70.1260
146	134	26	-320.0175	-361.4705	5.2546	-12.4919
146	134	27	-1255.5121	-1456.0245	21.6770	-121.7286
146	134	28	-907.7112	-1327.8339	18.6000	-104.3417
146	134	29	773.2954	517.7930	45.1000	-10.6099
146	134	30	-920.7264	-1230.9362	17.3179	-104.3737
146	134	31	-629.7623	-1036.9686	16.6424	-103.8218
147	134	6	-237.0500	-267.7559	3.8923	-9.2533
147	134	7	-860.7155	-997.4556	14.8406	-82.0786
147	134	8	-628.8077	-912.0456	12.7891	-70.4730
147	134	9	488.0348	321.8728	30.0623	-7.9865
147	134	10	-636.7501	-848.5375	11.6718	-70.4952
147	134	11	-442.9763	-718.8953	11.3554	-70.1260
147	134	26	-320.0175	-361.4705	5.2546	-12.4919
147	134	27	-1255.5121	-1456.0245	21.6770	-121.7286
147	134	28	-907.7112	-1327.8339	18.6000	-104.3417
147	134	29	773.2954	517.7930	45.0999	-10.6099
147	134	30	-920.7264	-1230.9362	17.3179	-104.3737
147	134	31	-629.7623	-1036.9686	16.6424	-103.8219
147	135	6	-214.8049	-290.0011	3.8923	-11.9371
147	135	7	-666.8911	-1191.2800	14.8406	-84.7624
147	135	8	-628.1325	-912.7207	12.7891	-73.1568
147	135	9	656.8535	153.0541	23.1725	-10.6703
147	135	10	-547.0958	-938.1919	9.6048	-73.1790
147	135	11	-432.1834	-729.6882	9.2885	-72.8098
147	135	26	-289.9866	-391.5015	5.2546	-16.1151
147	135	27	-968.1243	-1743.4124	21.6770	-125.3518
147	135	28	-909.8442	-1325.7009	18.6000	-107.9649
147	135	29	1021.9241	269.1643	34.7652	-14.2331
147	135	30	-787.3148	-1364.3477	14.2175	-107.9968
147	135	31	-615.6929	-1051.0380	13.5419	-107.4450
148	135	6	-214.5208	-284.7715	-1.0291	13.2599
148	135	7	-664.8222	-1170.4652	-4.1680	36.5418
148	135	8	-644.7783	-914.1481	-4.3404	72.9582
148	135	9	539.8686	35.7549	-17.5191	49.3406
148	135	10	-576.3373	-956.5456	-1.7959	45.2046
148	135	11	-487.4916	-776.0643	-1.1757	83.7598
148	135	26	-289.6030	-384.4415	-1.3893	17.9008
148	135	27	-965.0630	-1712.9740	-6.0976	52.8235
148	135	28	-934.8652	-1328.6357	-6.3563	107.4525
148	135	29	846.3962	93.1648	-26.7500	72.0163
148	135	30	-831.8161	-1393.2333	-2.6875	65.8263
148	135	31	-698.8703	-1121.2597	-1.3098	123.6406
148	136	6	-217.6600	-281.6323	-1.0291	10.5756
148	136	7	-790.7858	-1044.5015	-4.1680	33.8576
148	136	8	-601.1577	-957.7687	-4.3404	70.2739
148	136	9	460.2461	115.3774	-24.4101	46.6564
148	136	10	-707.0580	-825.8249	-3.8632	42.5204
148	136	11	-422.9400	-840.6159	-3.2430	81.0755
148	136	26	-293.8410	-380.2036	-1.3893	14.2770
148	136	27	-1147.9147	-1530.1223	-6.0976	49.1997
148	136	28	-869.2020	-1394.2988	-6.3563	103.8287
148	136	29	723.8049	215.7561	-37.0865	68.3925
148	136	30	-1028.4182	-1196.6312	-5.7885	62.2026
148	136	31	-600.2659	-1219.8641	-4.4108	120.0168

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
149	136	6	-217.6600	-281.6323	-1.0291	10.5756
149	136	7	-790.7858	-1044.5015	-4.1680	33.8576
149	136	8	-601.1577	-957.7687	-4.3404	70.2739
149	136	9	460.2461	115.3774	-24.4102	46.6563
149	136	10	-707.0580	-825.8249	-3.8632	42.5204
149	136	11	-422.9400	-840.6159	-3.2430	81.0755
149	136	26	-293.8410	-380.2036	-1.3893	14.2770
149	136	27	-1147.9147	-1530.1223	-6.0976	49.1997
149	136	28	-869.2020	-1394.2988	-6.3563	103.8287
149	136	29	723.8049	215.7561	-37.0866	68.3925
149	136	30	-1028.4182	-1196.6312	-5.7885	62.2026
149	136	31	-600.2659	-1219.8641	-4.4108	120.0168
149	137	6	-195.8899	-303.4023	-1.0291	7.8918
149	137	7	-870.3832	-964.9041	-4.1680	31.1737
149	137	8	-420.8967	-1138.0297	-4.3404	67.5901
149	137	9	570.1817	5.4418	-31.3000	43.9725
149	137	10	-611.6047	-921.2782	-5.9302	39.8366
149	137	11	-210.4822	-1053.0737	-5.3099	78.3917
149	137	26	-264.4514	-409.5931	-1.3893	10.6539
149	137	27	-1276.1850	-1401.8520	-6.0976	45.5766
149	137	28	-602.0643	-1661.4366	-6.3563	100.2056
149	137	29	890.4182	49.1428	-47.4214	64.7693
149	137	30	-889.2651	-1335.7844	-8.8889	58.5794
149	137	31	-283.2853	-1536.8447	-7.5112	116.3937
150	137	6	-195.8788	-303.3904	-4.2735	-1.9556
150	137	7	-870.3335	-964.8666	-15.7193	-71.0352
150	137	8	-420.8631	-1137.9949	-11.5792	-34.6184
150	137	9	570.0518	5.3912	62.0129	34.1276
150	137	10	-611.6169	-921.2576	0.8091	-62.3699
150	137	11	-210.4842	-1053.0411	3.2650	-23.8158
150	137	26	-264.4364	-409.5770	-5.7692	-2.6400
150	137	27	-1276.1120	-1401.7975	-22.9380	-106.2598
150	137	28	-602.0157	-1661.3862	-16.7278	-51.6300
150	137	29	890.2208	49.0641	94.1007	51.4791
150	137	30	-889.2862	-1335.7562	2.2087	-93.2538
150	137	31	-283.2891	-1536.7968	5.1463	-35.4405
150	138	6	-198.4814	-300.7878	-4.2735	-4.6399
150	138	7	-667.9012	-1167.2989	-15.7193	-73.7195
150	138	8	-498.0638	-1060.7943	-11.5792	-37.3027
150	138	9	853.5726	-278.1297	55.1219	31.4433
150	138	10	-681.4247	-851.4498	-1.2582	-65.0542
150	138	11	-272.8480	-990.6773	1.1977	-26.5001
150	138	26	-267.9499	-406.0635	-5.7692	-6.2638
150	138	27	-961.2114	-1716.6981	-22.9380	-109.8835
150	138	28	-717.4137	-1545.9882	-16.7278	-55.2538
150	138	29	1314.3718	-375.0869	83.7642	47.8553
150	138	30	-976.2724	-1248.7701	-0.8923	-96.8776
150	138	31	-374.0845	-1446.0014	2.0454	-39.0643
151	138	6	-198.4814	-300.7878	-4.2735	-4.6399
151	138	7	-667.9012	-1167.2989	-15.7193	-73.7195
151	138	8	-498.0638	-1060.7943	-11.5792	-37.3027
151	138	9	853.5726	-278.1297	55.1219	31.4433
151	138	10	-681.4247	-851.4498	-1.2582	-65.0542
151	138	11	-272.8480	-990.6773	1.1977	-26.5001
151	138	26	-267.9499	-406.0635	-5.7692	-6.2638
151	138	27	-961.2114	-1716.6981	-22.9380	-109.8835
151	138	28	-717.4137	-1545.9882	-16.7278	-55.2538
151	138	29	1314.3718	-375.0869	83.7641	47.8553
151	138	30	-976.2724	-1248.7701	-0.8923	-96.8776
151	138	31	-374.0845	-1446.0014	2.0454	-39.0643
151	87	6	-193.4364	-305.8327	-4.2735	-7.3237
151	87	7	-363.0696	-1472.1304	-15.7193	-76.4033
151	87	8	-550.5678	-1008.2903	-11.5792	-39.9865

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
151	87	9	1216.6938	-641.2509	48.2320	28.7595
151	87	10	-497.7667	-1035.1078	-3.3251	-67.7380
151	87	11	-354.0915	-909.4338	-0.8693	-29.1839
151	87	26	-261.1392	-412.8742	-5.7692	-9.8870
151	87	27	-510.0127	-2167.8968	-22.9380	-113.5067
151	87	28	-796.9138	-1466.4881	-16.7278	-58.8769
151	87	29	1867.4235	-928.1387	73.4293	44.2321
151	87	30	-698.1721	-1526.8704	-3.9927	-100.5008
151	87	31	-492.0124	-1328.0735	-1.0551	-42.6875
152	88	6	-62.1073	-180.8449	3.2287	9.8212
152	88	7	-315.4890	-550.3651	11.9515	76.5516
152	88	8	-180.2165	-622.2051	8.0798	74.6945
152	88	9	467.6315	-326.2314	-69.1302	0.3204
152	88	10	-363.2709	-415.4052	-0.3868	72.5717
152	88	11	-59.1830	-655.5357	-5.5023	71.5952
152	88	26	-83.8448	-244.1406	4.3587	13.2586
152	88	27	-448.1017	-814.2366	17.4430	113.3542
152	88	28	-261.0502	-906.1398	11.6356	110.5701
152	88	29	712.8999	-463.2134	-104.6479	-0.9752
152	88	30	-532.6881	-598.0763	-1.3928	107.3854
152	88	31	-78.2323	-956.1544	-9.0979	105.9321
152	139	6	-33.2411	-209.7111	3.2287	7.1374
152	139	7	-265.0986	-600.7555	11.9515	73.8678
152	139	8	42.3329	-844.7545	8.0798	72.0107
152	139	9	680.2419	-538.8417	-76.0200	-2.3634
152	139	10	-160.7308	-617.9453	-2.4538	69.8879
152	139	11	145.5021	-860.2207	-7.5692	68.9114
152	139	26	-44.8754	-283.1100	4.3587	9.6354
152	139	27	-392.6595	-869.6788	17.4430	109.7310
152	139	28	68.4486	-1235.6386	11.6356	106.9470
152	139	29	1031.9274	-782.2409	-114.9827	-4.5984
152	139	30	-236.9398	-893.8246	-4.4932	103.7622
152	139	31	230.1910	-1264.5777	-12.1983	102.3089
153	139	6	-33.2510	-209.7205	-0.1850	-2.7100
153	139	7	-265.1424	-600.7843	-0.4356	-28.3412
153	139	8	42.3010	-844.7791	0.6366	-30.1978
153	139	9	680.1050	-539.0693	69.9028	-12.2081
153	139	10	-160.7667	-617.9959	11.6641	-32.3195
153	139	11	145.4691	-860.2741	14.2854	-33.2967
153	139	26	-44.8889	-283.1227	-0.2498	-3.6585
153	139	27	-392.7237	-869.7207	-0.6256	-42.1054
153	139	28	68.4023	-1235.6741	0.9826	-44.8886
153	139	29	1031.7217	-782.5828	105.2716	-17.8882
153	139	30	-236.9939	-893.9009	17.7337	-48.0723
153	139	31	230.1408	-1264.6586	21.9039	-49.5262
153	140	6	-46.1864	-196.7851	-0.1850	-5.3943
153	140	7	-355.0159	-510.9109	-0.4356	-31.0255
153	140	8	-47.3562	-755.1219	0.6366	-32.8820
153	140	9	392.0926	-251.0569	63.0118	-14.8924
153	140	10	-203.6185	-575.1441	9.5967	-35.0037
153	140	11	81.4711	-796.2762	12.2181	-35.9810
153	140	26	-62.3517	-265.6599	-0.2498	-7.2823
153	140	27	-525.5938	-736.8505	-0.6256	-45.7292
153	140	28	-64.1388	-1103.1331	0.9826	-48.5124
153	140	29	594.8941	-345.7552	94.9351	-21.5120
153	140	30	-298.2156	-832.6793	14.6328	-51.6961
153	140	31	128.9064	-1163.4242	18.8029	-53.1499
154	140	6	-46.1864	-196.7851	-0.1850	-5.3943
154	140	7	-355.0159	-510.9109	-0.4356	-31.0255
154	140	8	-47.3562	-755.1219	0.6366	-32.8820
154	140	9	392.0926	-251.0569	63.0118	-14.8924
154	140	10	-203.6185	-575.1441	9.5968	-35.0037

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
154	140	11	81.4711	-796.2762	12.2180	-35.9810
154	140	26	-62.3517	-265.6599	-0.2498	-7.2823
154	140	27	-525.5938	-736.8505	-0.6256	-45.7292
154	140	28	-64.1388	-1103.1331	0.9826	-48.5124
154	140	29	594.8941	-345.7552	94.9350	-21.5120
154	140	30	-298.2156	-832.6793	14.6328	-51.6961
154	140	31	128.9064	-1163.4242	18.8029	-53.1500
154	141	6	-67.0358	-175.9357	-0.1850	-8.0781
154	141	7	-346.2383	-519.6884	-0.4356	-33.7093
154	141	8	-144.9145	-657.5636	0.6366	-35.5658
154	141	9	660.4404	-519.4047	56.1219	-17.5762
154	141	10	-265.3531	-513.4096	7.5298	-37.6876
154	141	11	30.7702	-745.5753	10.1511	-38.6648
154	141	26	-90.4984	-237.5132	-0.2498	-10.9054
154	141	27	-495.5293	-766.9150	-0.6256	-49.3523
154	141	28	-207.3443	-959.9276	0.9826	-52.1356
154	141	29	1002.6629	-753.5240	84.6002	-25.1352
154	141	30	-386.5746	-744.3203	11.5324	-55.3192
154	141	31	58.3977	-1092.9155	15.7025	-56.7731
155	141	6	-65.3266	-180.5557	-1.9547	4.1163
155	141	7	-336.6651	-538.7677	-7.9804	47.4230
155	141	8	-141.9178	-669.1894	-5.0953	21.2957
155	141	9	460.2491	-766.6544	-45.6370	-18.0612
155	141	10	-303.9350	-605.4507	-16.6140	39.4951
155	141	11	-17.1202	-831.4410	-14.4310	14.9621
155	141	26	-88.1910	-243.7503	-2.6389	5.5570
155	141	27	-481.4067	-794.8601	-11.6773	70.5170
155	141	28	-203.1055	-976.6727	-7.3500	31.3290
155	141	29	701.5710	-1123.6410	-68.3557	-27.7205
155	141	30	-444.9266	-881.7246	-24.7982	58.6192
155	141	31	-14.4201	-1220.9741	-21.5611	21.8207
155	142	6	-67.5224	-178.3600	-1.9547	1.4320
155	142	7	-350.9491	-524.4836	-7.9804	44.7388
155	142	8	-110.1129	-700.9943	-5.0953	18.6114
155	142	9	142.3997	-448.8050	-52.5280	-20.7455
155	142	10	-285.0940	-624.2916	-18.6813	36.8108
155	142	11	-59.0563	-789.5049	-16.4983	12.2778
155	142	26	-91.1553	-240.7860	-2.6389	1.9332
155	142	27	-516.2941	-759.9727	-11.6773	66.8932
155	142	28	-155.0615	-1024.7167	-7.3500	27.7052
155	142	29	224.0664	-646.1364	-78.6922	-31.3442
155	142	30	-417.2579	-909.3932	-27.8991	54.9955
155	142	31	-78.1127	-1157.2815	-24.6621	18.1970
156	142	6	-67.5224	-178.3600	-1.9547	1.4320
156	142	7	-350.9491	-524.4836	-7.9804	44.7388
156	142	8	-110.1129	-700.9943	-5.0953	18.6114
156	142	9	142.3997	-448.8050	-52.5281	-20.7455
156	142	10	-285.0940	-624.2916	-18.6813	36.8109
156	142	11	-59.0563	-789.5049	-16.4983	12.2778
156	142	26	-91.1553	-240.7860	-2.6389	1.9332
156	142	27	-516.2941	-759.9727	-11.6773	66.8932
156	142	28	-155.0615	-1024.7167	-7.3500	27.7052
156	142	29	224.0664	-646.1363	-78.6923	-31.3443
156	142	30	-417.2579	-909.3932	-27.8991	54.9955
156	142	31	-78.1127	-1157.2815	-24.6621	18.1969
156	143	6	-59.3921	-186.4903	-1.9547	-1.2518
156	143	7	-190.1060	-685.3267	-7.9804	42.0550
156	143	8	-52.3142	-758.7931	-5.0953	15.9276
156	143	9	121.5237	-427.9290	-59.4179	-23.4294
156	143	10	-163.4097	-745.9759	-20.7483	34.1270
156	143	11	-28.9033	-819.6578	-18.5653	9.5940
156	143	26	-80.1793	-251.7619	-2.6389	-1.6899
156	143	27	-276.2496	-1000.0173	-11.6773	63.2700

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
156	143	28	-69.5725	-1110.2057	-7.3500	24.0820
156	143	29	192.6438	-614.7138	-89.0271	-34.9674
156	143	30	-235.0025	-1091.6487	-30.9996	51.3723
156	143	31	-33.1017	-1202.2925	-27.7625	14.5738
157	143	6	-59.3883	-186.4888	2.1436	-11.0991
157	143	7	-190.1039	-685.3082	9.7887	-60.1538
157	143	8	-52.3021	-758.7877	-1.2186	-86.2808
157	143	9	121.4668	-428.1746	34.1488	-33.2740
157	143	10	-163.4089	-746.0192	15.9447	-68.0801
157	143	11	-28.8989	-819.7097	6.1629	-92.6138
157	143	26	-80.1742	-251.7599	2.8939	-14.9839
157	143	27	-276.2470	-999.9897	14.3614	-88.5660
157	143	28	-69.5550	-1110.1978	-2.1483	-127.7536
157	143	29	192.5572	-615.0832	51.0256	-48.2573
157	143	30	-235.0024	-1091.7146	23.6992	-100.4619
157	143	31	-33.0962	-1202.3713	9.0472	-137.2607
157	144	6	-102.9476	-142.9295	2.1436	-13.7834
157	144	7	-394.7490	-480.6631	9.7887	-62.8381
157	144	8	-304.3043	-506.7855	-1.2186	-88.9651
157	144	9	-143.6694	-163.0384	27.2577	-35.9583
157	144	10	-410.7557	-498.6724	13.8774	-70.7644
157	144	11	-333.2873	-515.3213	4.0956	-95.2981
157	144	26	-138.9793	-192.9548	2.8939	-18.6076
157	144	27	-576.6815	-699.5552	14.3614	-92.1898
157	144	28	-440.3440	-739.4089	-2.1483	-131.3773
157	144	29	-198.6260	-223.8999	40.6891	-51.8810
157	144	30	-600.8288	-725.8882	20.5982	-104.0857
157	144	31	-483.1414	-752.3261	5.9462	-140.8845
158	144	6	-102.9476	-142.9295	2.1436	-13.7834
158	144	7	-394.7490	-480.6631	9.7887	-62.8381
158	144	8	-304.3043	-506.7855	-1.2186	-88.9651
158	144	9	-143.6694	-163.0384	27.2577	-35.9583
158	144	10	-410.7557	-498.6724	13.8774	-70.7643
158	144	11	-333.2873	-515.3213	4.0956	-95.2981
158	144	26	-138.9793	-192.9548	2.8939	-18.6076
158	144	27	-576.6815	-699.5552	14.3614	-92.1898
158	144	28	-440.3440	-739.4089	-2.1483	-131.3773
158	144	29	-198.6260	-223.8999	40.6890	-51.8811
158	144	30	-600.8288	-725.8882	20.5982	-104.0857
158	144	31	-483.1414	-752.3261	5.9462	-140.8845
158	96	6	-82.4173	-163.4598	2.1436	-16.4672
158	96	7	-210.6773	-664.7348	9.7887	-65.5219
158	96	8	-187.1149	-623.9749	-1.2186	-91.6489
158	96	9	73.3892	-380.0970	20.3678	-38.6421
158	96	10	-181.2115	-728.2166	11.8105	-73.4482
158	96	11	-210.0518	-638.5568	2.0287	-97.9819
158	96	26	-111.2634	-220.6707	2.8939	-22.2308
158	96	27	-303.6538	-972.5828	14.3614	-95.8129
158	96	28	-264.2332	-915.5196	-2.1483	-135.0005
158	96	29	123.0341	-545.5600	30.3542	-55.5042
158	96	30	-258.9743	-1067.7427	17.4978	-107.7088
158	96	31	-298.5755	-936.8920	2.8458	-144.5077
231	145	6	412.9643	351.0126	-0.9016	8.0466
231	145	7	1552.1816	1267.7635	-3.7400	37.7483
231	145	8	1278.9895	935.2908	-3.0736	10.4963
231	145	9	458.1657	122.5725	-19.1843	0.5489
231	145	10	1494.0851	1264.7344	-9.0943	24.7704
231	145	11	1289.7959	871.3620	-8.3241	8.1722
231	145	26	557.5019	473.8670	-1.2172	10.8629
231	145	27	2266.3207	1849.0000	-5.4748	55.4142
231	145	28	1860.4889	1346.3456	-4.4748	14.5566
231	145	29	625.8053	130.7233	-28.6541	-0.3561

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
231	145	30	2179.3991	1844.3067	-13.5169	35.9471
231	145	31	1876.9162	1250.3559	-12.3651	11.0775
231	92	6	403.0727	357.4810	-0.9016	-2.6945
231	92	7	1755.2387	1061.2832	-3.7400	27.0071
231	92	8	1297.5737	913.2833	-3.0736	-0.2448
231	92	9	415.8338	162.2407	10.0221	-10.4851
231	92	10	1611.3619	1144.2623	-0.3324	13.9414
231	92	11	1233.9148	924.0477	0.4379	-2.6568
231	92	26	544.1482	482.5993	-1.2172	-3.6376
231	92	27	2572.3892	1538.3101	-5.4748	40.9137
231	92	28	1886.0285	1316.1845	-4.4748	0.0561
231	92	29	569.9945	183.0521	15.1554	-15.2960
231	92	30	2356.6586	1662.7676	-0.3740	21.3147
231	92	31	1791.3814	1331.6110	0.7778	-3.5549
232	146	6	413.4770	349.3814	0.9853	7.9710
232	146	7	1525.7984	1285.2133	4.5833	16.7642
232	146	8	1280.3422	930.2967	3.3009	10.5823
232	146	9	607.4342	340.2155	-17.3095	15.4978
232	146	10	1513.1144	1349.6923	-0.7407	19.0956
232	146	11	1269.0207	995.0573	-1.9608	12.9119
232	146	26	558.1940	471.6650	1.3301	10.7608
232	146	27	2230.6227	1871.4658	6.7272	23.9506
232	146	28	1862.4444	1339.0920	4.8038	14.6778
232	146	29	854.9881	452.0656	-26.1244	22.0457
232	146	30	2211.3257	1968.4216	-1.2702	27.4533
232	146	31	1845.1829	1436.4003	-3.1030	18.1675
232	13	6	402.3784	357.0568	0.9853	-2.7702
232	13	7	1619.6092	1187.9792	4.5833	6.0230
232	13	8	1297.2829	909.9329	3.3009	-0.1588
232	13	9	640.8111	302.6557	11.8969	5.0496
232	13	10	1689.0974	1170.0582	8.0212	8.4424
232	13	11	1368.5813	891.8456	6.8011	2.2587
232	13	26	543.2108	482.0267	1.3301	-3.7397
232	13	27	2369.0568	1728.4103	6.7272	9.4501
232	13	28	1885.5736	1311.3414	4.8038	0.1773
232	13	29	900.8056	400.4872	17.6852	7.9846
232	13	30	2473.2456	1701.5385	11.8726	13.0846
232	13	31	1992.3770	1284.2430	10.0398	3.7988
233	147	6	312.7905	220.2884	1.1805	5.2045
233	147	7	1043.6671	894.8132	2.9154	13.3263
233	147	8	1076.2464	488.3475	-0.4694	-4.6188
233	147	9	643.6004	-196.2630	3.0776	24.2776
233	147	10	1021.2443	888.6357	3.6320	18.3993
233	147	11	1058.4184	477.3970	0.1980	0.6739
233	147	26	422.2672	297.3894	1.5936	7.0260
233	147	27	1518.5823	1309.1761	4.1960	19.2087
233	147	28	1567.4471	699.4851	-0.8812	-7.7085
233	147	29	932.5654	-341.4965	4.4324	35.6543
233	147	30	1488.4085	1296.6119	5.2676	26.8376
233	147	31	1544.0951	679.6571	0.1124	0.2509
233	2	6	320.2819	219.2573	1.1805	-5.5498
233	2	7	1202.7142	742.2262	2.9154	2.5720
233	2	8	949.8499	621.2042	-0.4694	-15.3731
233	2	9	425.6064	29.6471	-29.9577	14.5815
233	2	10	1177.6637	739.1133	-6.2786	7.9625
233	2	11	987.0546	555.6577	-9.7126	-9.7629
233	2	26	432.3805	295.9973	1.5936	-7.4923
233	2	27	1756.0289	1080.4508	4.1960	4.6904
233	2	28	1382.2543	893.3993	-0.8812	-22.2268
233	2	29	596.1452	5.8289	-45.1206	22.7233
233	2	30	1718.5930	1075.8038	-9.5983	12.7955
233	2	31	1438.3357	794.7929	-14.7536	-13.7912

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
234	148	6	312.3924	220.4043	-1.1780	5.2152
234	148	7	1022.1470	909.0690	-3.3769	14.7085
234	148	8	1075.6213	488.8143	0.4878	-4.6039
234	148	9	835.1863	-198.6820	-1.8537	-10.7301
234	148	10	1188.3042	782.9765	-3.0146	9.4808
234	148	11	1229.7952	373.5164	0.5238	-8.9834
234	148	26	421.7298	297.5458	-1.5903	7.0405
234	148	27	1486.3631	1330.5416	-4.8887	21.2804
234	148	28	1566.5502	700.1803	0.9079	-7.6865
234	148	29	1206.0329	-331.5605	-2.6181	-16.8955
234	148	30	1735.7948	1141.1777	-4.3580	13.4327
234	148	31	1798.0041	526.8457	0.9460	-14.2729
234	96	6	320.2278	219.0291	-1.1780	-5.5391
234	96	7	1208.6429	729.0332	-3.3769	3.9542
234	96	8	949.9042	620.9916	0.4878	-15.3582
234	96	9	507.9012	133.6074	-34.8890	-22.5426
234	96	10	1246.9318	730.3723	-12.9252	-1.5910
234	96	11	946.1530	663.1819	-9.3868	-20.0552
234	96	26	432.3076	295.6893	-1.5903	-7.4778
234	96	27	1764.9297	1060.6963	-4.8887	6.7621
234	96	28	1382.3506	893.1012	0.9079	-22.2048
234	96	29	723.6000	157.4098	-52.1711	-33.0012
234	96	30	1822.5221	1062.5165	-19.2239	-1.5619
234	96	31	1371.3197	961.5963	-13.9199	-29.2674
235	149	6	388.4049	347.3540	0.1074	8.6194
235	149	7	1406.7410	1347.3242	0.2659	20.9162
235	149	8	1277.6293	769.5648	0.4987	6.4368
235	149	9	285.2584	248.8367	-14.5626	12.3673
235	149	10	1366.0027	1324.8507	-4.0795	21.9093
235	149	11	1245.9066	739.4354	-3.8863	7.5153
235	149	26	524.3466	468.9279	0.1450	11.6362
235	149	27	2051.8508	1968.8830	0.3828	30.0814
235	149	28	1862.7611	1097.6708	0.7318	8.3625
235	149	29	375.7972	314.9970	-21.8608	17.2577
235	149	30	1992.3223	1933.5882	-6.1360	31.5700
235	149	31	1815.1823	1052.4174	-5.8462	9.9762
235	14	6	393.6558	340.2784	0.1074	-2.1182
235	14	7	1538.7927	1213.4479	0.2659	10.1786
235	14	8	1278.7621	766.6074	0.4987	-4.3009
235	14	9	356.9260	174.9331	13.4765	1.7142
235	14	10	1526.7664	1162.1390	4.3322	11.1970
235	14	11	1264.2825	719.1115	4.5255	-3.1970
235	14	26	531.4353	459.3759	0.1450	-2.8596
235	14	27	2250.0212	1768.2494	0.3828	15.5856
235	14	28	1859.0964	1098.8722	0.7318	-6.1333
235	14	29	477.2120	210.5017	20.1978	2.8888
235	14	30	2231.9761	1691.2860	6.4816	17.1122
235	14	31	1838.2275	1026.7238	6.7714	-4.4815
236	150	6	388.2307	348.1121	-0.0981	8.5852
236	150	7	1381.4420	1363.4479	-0.3306	18.7667
236	150	8	1278.4407	770.8871	-0.4712	6.4087
236	150	9	528.2741	410.6653	-14.7442	4.8908
236	150	10	1435.4672	1373.9437	-4.6985	18.5861
236	150	11	1310.2386	801.2075	-4.8484	5.3340
236	150	26	524.1114	469.9514	-0.1324	11.5901
236	150	27	2017.6188	1989.2652	-0.4811	26.8623
236	150	28	1863.9371	1099.5968	-0.6921	8.3236
236	150	29	734.1722	563.7666	-22.1024	6.0466
236	150	30	2094.9942	2008.7096	-7.0336	26.5917
236	150	31	1911.6232	1145.1434	-7.2586	6.7172
236	93	6	393.8711	340.6470	-0.0981	-2.1524
236	93	7	1533.6858	1209.3794	-0.3306	8.0290
236	93	8	1279.8305	767.6727	-0.4712	-4.3289

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
236	93	9	518.1560	419.3701	13.2949	-5.9315
236	93	10	1548.7804	1258.9294	3.7133	7.8230
236	93	11	1294.9334	814.8115	3.5633	-5.4290
236	93	26	531.7260	459.8735	-0.1324	-2.9057
236	93	27	2241.4482	1762.9725	-0.4811	12.3665
236	93	28	1860.6641	1100.4065	-0.6921	-6.1722
236	93	29	725.2444	570.8483	19.9562	-8.5761
236	93	30	2264.1159	1837.3098	5.5840	12.0578
236	93	31	1883.3610	1171.1275	5.3590	-7.8167
237	151	6	370.1866	355.3993	0.1561	7.8574
237	151	7	1389.4669	1335.6833	0.3347	18.1464
237	151	8	1216.8043	662.3410	0.4496	-4.0718
237	151	9	285.5394	54.2300	-13.5197	4.1249
237	151	10	1366.4011	1242.2550	-3.7474	16.9665
237	151	11	1193.0869	570.0249	-3.6492	-5.2052
237	151	26	499.7520	479.7891	0.2107	10.6075
237	151	27	2029.3957	1949.4917	0.4787	26.0409
237	151	28	1770.4002	939.4808	0.6509	-7.2862
237	151	29	373.4676	27.3605	-20.3033	5.0163
237	151	30	1994.8049	1809.3608	-5.6446	24.2711
237	151	31	1734.8263	801.0058	-5.4973	-8.9869
237	10	6	391.2589	333.9695	0.1561	-2.8789
237	10	7	1539.6177	1185.1749	0.3347	7.4101
237	10	8	1097.7761	781.0116	0.4496	-14.8080
237	10	9	264.9172	74.4208	14.0605	-6.6083
237	10	10	1497.0177	1111.2587	4.5266	6.2312
237	10	11	1057.7044	705.0277	4.6248	-15.9406
237	10	26	528.1995	450.8588	0.2107	-3.8865
237	10	27	2251.2377	1727.1671	0.4787	11.5470
237	10	28	1588.4772	1120.9212	0.6509	-21.7801
237	10	29	338.7450	61.4897	21.0671	-9.4732
237	10	30	2187.3536	1616.2961	6.7665	9.7785
237	10	31	1527.8626	1007.4537	6.9138	-23.4795
238	152	6	370.0662	355.4066	-0.1561	7.8536
238	152	7	1394.1474	1328.7978	-0.3969	17.7384
238	152	8	1216.7874	662.2332	-0.4494	-4.0745
238	152	9	666.6644	444.6125	-13.8025	11.6765
238	152	10	1428.8583	1410.5629	-4.4781	19.0018
238	152	11	1240.3778	754.6717	-4.5399	-2.9305
238	152	26	499.5894	479.7990	-0.2107	10.6023
238	152	27	2036.4158	1939.1813	-0.5719	25.4297
238	152	28	1770.3786	939.3304	-0.6506	-7.2901
238	152	29	945.9506	612.1296	-20.6806	16.3299
238	152	30	2087.7880	2062.5363	-6.6937	27.3251
238	152	31	1805.7623	1077.9887	-6.7864	-5.5730
238	89	6	391.2158	333.8995	-0.1561	-2.8827
238	89	7	1535.9876	1186.6001	-0.3969	7.0022
238	89	8	1097.7576	780.9055	-0.4494	-14.8108
238	89	9	592.3246	518.6687	13.7777	0.9373
238	89	10	1578.5999	1260.4859	3.7960	8.2647
238	89	11	1139.6330	855.0811	3.7341	-13.6676
238	89	26	528.1413	450.7644	-0.2107	-3.8916
238	89	27	2245.7982	1729.3162	-0.5719	10.9357
238	89	28	1588.4515	1120.7748	-0.6506	-21.7840
238	89	29	838.4588	719.2495	20.6897	1.8315
238	89	30	2309.7248	1840.1501	5.7174	12.8298
238	89	31	1651.2679	1232.0337	5.6247	-20.0683
369	96	6	-12.2107	-12.2107	0.0	3.3904
369	96	7	-46.7041	-46.7041	0.0	3.3904
369	96	8	-32.6874	-32.6874	0.0	3.3904
369	96	9	60.7826	60.7826	0.0	3.3904
369	96	10	-25.1862	-25.1862	0.0	3.3904

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
369	96	11	-11.0692	-11.0692	0.0	3.3904
369	96	26	-16.4844	-16.4844	0.0	4.5770
369	96	27	-68.2246	-68.2246	0.0	4.5770
369	96	28	-47.1995	-47.1995	0.0	4.5770
369	96	29	93.0272	93.0272	0.0	4.5770
369	96	30	-35.9229	-35.9229	0.0	4.5770
369	96	31	-14.7434	-14.7434	0.0	4.5770
369	181	6	-12.2107	-12.2107	0.0	-3.3904
369	181	7	-46.7041	-46.7041	0.0	-3.3904
369	181	8	-32.6874	-32.6874	0.0	-3.3904
369	181	9	60.7826	60.7826	0.0	-3.3904
369	181	10	-25.1862	-25.1862	0.0	-3.3904
369	181	11	-11.0692	-11.0692	0.0	-3.3904
369	181	26	-16.4844	-16.4844	0.0	-4.5770
369	181	27	-68.2246	-68.2246	0.0	-4.5770
369	181	28	-47.1995	-47.1995	0.0	-4.5770
369	181	29	93.0272	93.0272	0.0	-4.5770
369	181	30	-35.9229	-35.9229	0.0	-4.5770
369	181	31	-14.7434	-14.7434	0.0	-4.5770
370	181	6	190.8442	173.3081	-0.3854	12.6359
370	181	7	726.8399	633.3726	-1.0892	19.8918
370	181	8	583.3789	461.6962	1.5577	21.4670
370	181	9	-33.5354	-455.7430	-34.9436	9.7029
370	181	10	634.8201	461.8279	-10.9946	19.2319
370	181	11	446.1554	339.5688	-8.6311	20.5689
370	181	26	257.6397	233.9659	-0.5203	17.0585
370	181	27	1061.6323	924.0634	-1.5759	27.9423
370	181	28	849.0605	663.9327	2.3940	30.3046
370	181	29	-77.7548	-710.4975	-52.3698	12.6587
370	181	30	923.6857	666.7224	-16.4420	26.9495
370	181	31	641.7934	482.4597	-12.9032	28.9583
370	188	6	279.6750	78.7458	-0.3854	1.1989
370	188	7	881.5523	472.9287	-1.0892	8.4548
370	188	8	779.8119	259.5317	1.5577	10.0300
370	188	9	162.3160	-649.5942	-8.4937	-6.4225
370	188	10	825.4977	267.7384	-3.0596	6.3884
370	188	11	726.5289	55.7833	-0.6961	7.7254
370	188	26	377.5613	106.3068	-0.5203	1.6185
370	188	27	1281.5554	696.4027	-1.5759	12.5024
370	188	28	1128.9356	376.3201	2.3940	14.8647
370	188	29	201.8055	-986.1978	-12.6949	-9.8137
370	188	30	1196.4351	389.7147	-4.5396	9.3998
370	188	31	1048.1414	71.8534	-1.0007	11.4086
371	2	6	-12.2108	-12.2108	0.0	3.3904
371	2	7	-46.9419	-46.9419	0.0	3.3904
371	2	8	-32.6836	-32.6836	0.0	3.3904
371	2	9	-79.8786	-79.8786	0.0	3.3904
371	2	10	-66.8724	-66.8724	0.0	3.3904
371	2	11	-52.9084	-52.9084	0.0	3.3904
371	2	26	-16.4845	-16.4845	0.0	4.5770
371	2	27	-68.5811	-68.5811	0.0	4.5770
371	2	28	-47.1941	-47.1941	0.0	4.5770
371	2	29	-117.9928	-117.9928	0.0	4.5770
371	2	30	-98.4817	-98.4817	0.0	4.5770
371	2	31	-77.5466	-77.5466	0.0	4.5770
371	182	6	-12.2108	-12.2108	0.0	-3.3904
371	182	7	-46.9419	-46.9419	0.0	-3.3904
371	182	8	-32.6836	-32.6836	0.0	-3.3904
371	182	9	-79.8786	-79.8786	0.0	-3.3904
371	182	10	-66.8724	-66.8724	0.0	-3.3904
371	182	11	-52.9084	-52.9084	0.0	-3.3904
371	182	26	-16.4845	-16.4845	0.0	-4.5770
371	182	27	-68.5811	-68.5811	0.0	-4.5770

Especificación de tensiones

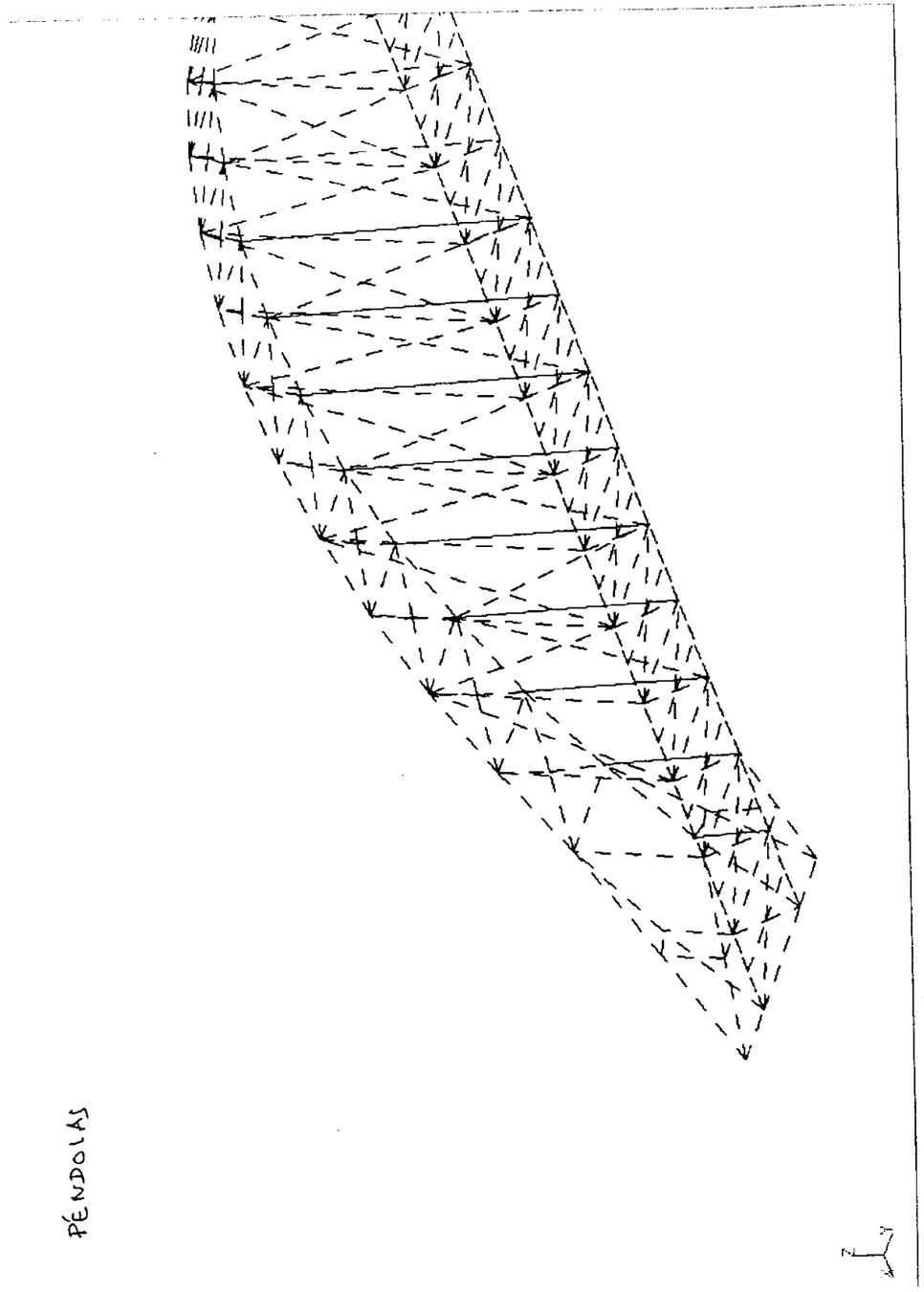
Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
371	182	28	-47.1941	-47.1941	0.0	-4.5770
371	182	29	-117.9928	-117.9928	0.0	-4.5770
371	182	30	-98.4817	-98.4817	0.0	-4.5770
371	182	31	-77.5466	-77.5466	0.0	-4.5770
372	182	6	190.8947	173.3811	0.3951	12.6343
372	182	7	716.4492	649.9564	0.6351	20.3835
372	182	8	583.3057	462.0319	-1.5248	21.4588
372	182	9	871.9891	326.7979	-37.1797	14.6436
372	182	10	856.3697	754.8566	-10.1196	20.9948
372	182	11	775.2011	518.8716	-12.4412	22.1004
372	182	26	257.7079	234.0645	0.5334	17.0563
372	182	27	1046.0393	948.9272	0.8934	28.6802
372	182	28	848.9548	664.4188	-2.3465	30.2930
372	182	29	1281.5759	462.0412	-55.8499	20.0690
372	182	30	1258.0011	1104.0415	-15.2576	29.5965
372	182	31	1137.2267	749.1819	-18.7454	31.2535
372	187	6	279.9752	78.5691	0.3951	1.1973
372	187	7	897.7035	462.9705	0.6351	8.9465
372	187	8	779.2556	260.3505	-1.5248	10.0218
372	187	9	1100.6193	84.7045	-10.7298	7.8950
372	187	10	1139.0897	464.0856	-2.1846	10.9643
372	187	11	1024.7944	261.2274	-4.5062	12.0699
372	187	26	377.9666	106.0683	0.5334	1.6164
372	187	27	1305.8026	681.4263	0.8934	13.2402
372	187	28	1128.1377	377.4984	-2.3465	14.8531
372	187	29	1610.3694	113.9126	-16.1750	11.6615
372	187	30	1667.9439	682.8819	-3.3551	16.2663
372	187	31	1496.5900	378.6017	-6.8429	17.9233
375	181	6	-131.3643	-143.8314	-0.2900	13.0920
375	181	7	-478.3870	-561.1912	0.3887	13.7928
375	181	8	-346.0683	-465.9688	-3.7702	20.0408
375	181	9	331.0171	-153.6254	3.8336	-1.6766
375	181	10	-345.7854	-546.2200	0.6169	10.2856
375	181	11	-286.2243	-384.0010	-3.0030	15.7703
375	181	26	-177.3418	-194.1724	-0.3915	17.6743
375	181	27	-697.8765	-820.2112	0.6265	18.7255
375	181	28	-497.5407	-679.2391	-5.6113	28.0963
375	181	29	517.0345	-210.1637	5.8274	-4.4917
375	181	30	-498.1847	-798.7842	0.9815	13.4560
375	181	31	-408.1113	-556.4660	-4.4343	21.6727
375	186	6	-38.1274	-237.0683	-0.2900	1.8333
375	186	7	-389.6710	-649.9072	0.3887	2.5340
375	186	8	-165.6168	-646.4203	-3.7702	8.7820
375	186	9	155.2457	22.1461	3.8336	-12.9354
375	186	10	-301.9148	-590.0906	0.6169	-0.9732
375	186	11	-95.0750	-575.1504	-3.0030	4.5115
375	186	26	-51.4720	-320.0422	-0.3915	2.4749
375	186	27	-578.7863	-939.3015	0.6265	3.5261
375	186	28	-242.7253	-934.0545	-5.6113	12.8969
375	186	29	240.2462	66.6246	5.8274	-19.6911
375	186	30	-447.5856	-849.3833	0.9815	-1.7434
375	186	31	-137.7201	-826.8573	-4.4343	6.4733
376	182	6	-131.5168	-143.7691	0.2920	13.0802
376	182	7	-490.3539	-553.2975	0.1615	15.1053
376	182	8	-346.1288	-466.1208	3.7649	20.0022
376	182	9	-34.3122	-688.4436	15.0897	29.5685
376	182	10	-527.9526	-648.3026	3.5897	19.5428
376	182	11	-361.0688	-585.5539	7.4128	24.6544
376	182	26	-177.5477	-194.0882	0.3943	17.6583
376	182	27	-715.8033	-808.3806	0.1984	20.6958
376	182	28	-497.6334	-679.4550	5.6035	28.0413
376	182	29	-30.2442	-1012.5582	22.6369	42.4099

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
376	182	30	-770.6449	-952.1568	5.3945	27.3664
376	182	31	-520.2061	-858.2019	11.1236	35.0448
376	185	6	-38.2467	-237.0392	0.2920	1.8214
376	185	7	-373.3165	-670.3349	0.1615	3.8465
376	185	8	-166.0708	-646.1788	3.7649	8.7434
376	185	9	-56.1976	-666.5582	15.0897	18.3097
376	185	10	-396.2131	-780.0422	3.5897	8.2840
376	185	11	-185.0773	-761.5454	7.4128	13.3956
376	185	26	-51.6330	-320.0029	0.3943	2.4589
376	185	27	-554.2375	-969.9464	0.1984	5.4965
376	185	28	-243.3729	-933.7155	5.6035	12.8419
376	185	29	-77.7245	-965.0779	22.6369	27.2105
376	185	30	-587.4510	-1135.3507	5.3945	12.1671
376	185	31	-270.9031	-1107.5049	11.1236	19.8454
397	185	6	-41.9653	-231.9914	-0.9454	-1.5642
397	185	7	-379.3371	-659.0599	-3.3103	-9.1408
397	185	8	-172.2291	-635.7297	-3.6390	1.4317
397	185	9	-50.1843	-658.4298	-15.5296	-17.9672
397	185	10	-394.6220	-774.2582	-8.3428	-13.7424
397	185	11	-184.9781	-754.7545	-8.3783	-3.3656
397	185	26	-56.6532	-313.1884	-1.2763	-2.1117
397	185	27	-562.7107	-953.7910	-4.8236	-13.4765
397	185	28	-252.0526	-918.7989	-5.3167	2.3818
397	185	29	-68.3254	-953.3941	-23.1397	-26.7222
397	185	30	-584.5486	-1127.3217	-12.4602	-20.3852
397	185	31	-270.4792	-1097.7046	-12.3610	-4.8213
397	9	6	-121.9327	-152.0240	-0.9454	-12.8230
397	9	7	-402.5914	-635.8056	-3.3103	-20.3996
397	9	8	-213.9447	-594.0141	-3.6390	-9.8271
397	9	9	-20.6228	-687.9913	-15.5296	-29.2260
397	9	10	-348.7798	-820.1004	-8.3428	-25.0011
397	9	11	-227.9362	-711.7965	-8.3783	-14.6244
397	9	26	-164.6092	-205.2325	-1.2763	-17.3110
397	9	27	-585.5973	-930.9044	-4.8236	-28.6759
397	9	28	-302.2443	-868.6072	-5.3167	-12.8176
397	9	29	-13.4063	-1008.3131	-23.1397	-41.9216
397	9	30	-503.5773	-1208.2930	-12.4602	-35.5845
397	9	31	-324.7494	-1043.4344	-12.3610	-20.0207
398	186	6	-41.8285	-232.0376	0.9446	-1.5818
398	186	7	-394.5991	-639.9829	3.2016	-10.1090
398	186	8	-171.7423	-636.0022	3.6391	1.4146
398	186	9	134.6940	46.2419	-2.4250	13.9509
398	186	10	-320.2287	-564.8145	1.8269	-4.8338
398	186	11	-112.9186	-551.5571	2.4108	6.0258
398	186	26	-56.4685	-313.2508	1.2752	-2.1354
398	186	27	-585.6232	-925.1696	4.6607	-14.9262
398	186	28	-251.3572	-919.1832	5.3168	2.3580
398	186	29	234.0152	77.9193	-3.7815	21.1630
398	186	30	-474.5690	-812.1585	2.5547	-7.0106
398	186	31	-163.7513	-792.4562	3.5404	9.2781
398	87	6	-121.7788	-152.0873	0.9446	-12.8406
398	87	7	-373.9554	-660.6265	3.2016	-21.3678
398	87	8	-213.7218	-594.0227	3.6391	-9.8442
398	87	9	274.6091	-93.6731	-2.4250	2.6922
398	87	10	-394.6720	-490.3711	1.8269	-16.0926
398	87	11	-155.4031	-509.0726	2.4108	-5.2330
398	87	26	-164.4014	-205.3179	1.2752	-17.3348
398	87	27	-542.6680	-968.1248	4.6607	-30.1256
398	87	28	-301.9199	-868.6205	5.3168	-12.8414
398	87	29	433.9257	-121.9912	-3.7815	5.9637
398	87	30	-571.2019	-715.5255	2.5547	-22.2100
398	87	31	-213.1607	-743.0468	3.5404	-5.9212

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
399	187	6	280.9980	80.3261	0.1272	-3.1446
399	187	7	901.1737	463.5607	3.0569	-17.4557
399	187	8	781.9884	261.9823	0.3282	-7.8903
399	187	9	1097.6496	84.0981	1.8228	-20.9407
399	187	10	1141.2066	464.2389	3.7716	-22.6479
399	187	11	1026.1305	262.4436	0.9914	-13.1172
399	187	26	379.3473	108.4402	0.1718	-4.2452
399	187	27	1310.7129	682.1895	4.5663	-25.7119
399	187	28	1131.9419	379.8241	0.4732	-11.3639
399	187	29	1605.6152	112.8810	2.7057	-30.9430
399	187	30	1670.8254	682.9839	5.6301	-33.4981
399	187	31	1498.2926	380.3067	1.4567	-19.2024
399	12	6	217.0183	138.2593	0.1272	-14.5925
399	12	7	877.8490	480.8388	3.0569	-28.9036
399	12	8	577.2062	460.7179	0.3282	-19.3382
399	12	9	827.4355	340.4723	28.6120	-27.4079
399	12	10	1065.9879	531.0731	11.8084	-32.6016
399	12	11	661.0921	619.0975	9.0281	-23.0708
399	12	26	292.9748	186.6501	0.1718	-19.6998
399	12	27	1284.2206	700.5191	4.5663	-41.1666
399	12	28	842.9677	660.6356	0.4732	-26.8185
399	12	29	1208.2936	490.3497	42.8896	-38.9266
399	12	30	1565.9605	776.1790	17.6853	-46.7114
399	12	31	968.2931	898.6365	13.5119	-32.4157
400	188	6	280.6853	80.5115	-0.1254	-3.1410
400	188	7	884.7972	473.0437	-3.6209	-19.0084
400	188	8	782.5386	261.1653	-0.3094	-7.8727
400	188	9	172.1432	-650.9101	1.2197	15.5502
400	188	10	826.2755	272.3160	-2.6501	-12.5521
400	188	11	731.6901	56.6275	0.2894	-2.3519
400	188	26	378.9252	108.6905	-0.1693	-4.2404
400	188	27	1286.1284	696.4533	-5.4126	-28.0413
400	188	28	1132.7310	378.6481	-0.4458	-11.3394
400	188	29	216.4081	-988.4456	1.8361	23.7965
400	188	30	1197.4587	396.3102	-3.9657	-18.3560
400	188	31	1055.7401	72.8482	0.4389	-3.0610
400	91	6	216.6514	138.4989	-0.1254	-14.5889
400	91	7	924.6944	427.1001	-3.6209	-30.4563
400	91	8	576.2929	461.3645	-0.3094	-19.3205
400	91	9	-73.2807	-403.7392	28.0089	-0.8784
400	91	10	699.9095	394.9736	5.3866	-25.4942
400	91	11	513.6953	270.9139	8.3262	-15.2940
400	91	26	292.4794	186.9736	-0.1693	-19.6950
400	91	27	1354.5408	619.8782	-5.4126	-43.4960
400	91	28	841.6268	661.5895	-0.4458	-26.7940
400	91	29	-130.9773	-637.5328	42.0200	0.8709
400	91	30	1017.7903	571.3230	8.0894	-36.0520
400	91	31	749.3378	374.5948	12.4941	-20.7570



Especificación de tensiones

PÉNDOLAS

Resultados individuales

Elemento 88 90 101 102 253A261CA2
1A499

Nudo todo
1A212

Caso 6A11 26A31
1A11 26A31

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
88	81	6	-105.7525	-105.7525	0.0	1.0487
88	81	7	-601.7986	-601.7986	0.0	1.0487
88	81	8	-433.8107	-433.8107	0.0	1.0487
88	81	9	-137.8292	-137.8292	0.0	62.2148
88	81	10	-611.3578	-611.3578	0.0	19.3985
88	81	11	-443.2536	-443.2536	0.0	19.3985
88	81	26	-142.7659	-142.7659	0.0	1.4157
88	81	27	-886.8351	-886.8351	0.0	1.4157
88	81	28	-634.8530	-634.8530	0.0	1.4157
88	81	29	-190.7970	-190.7970	0.0	93.1649
88	81	30	-901.1759	-901.1759	0.0	28.9405
88	81	31	-649.0139	-649.0139	0.0	28.9405
88	89	6	-116.8693	-116.8693	0.0	-1.0487
88	89	7	-612.9154	-612.9154	0.0	-1.0487
88	89	8	-444.9275	-444.9275	0.0	-1.0487
88	89	9	-143.9890	-143.9890	0.0	-62.2148
88	89	10	-620.9875	-620.9875	0.0	-19.3985
88	89	11	-452.8833	-452.8833	0.0	-19.3985
88	89	26	-157.7736	-157.7736	0.0	-1.4157
88	89	27	-901.8428	-901.8428	0.0	-1.4157
88	89	28	-649.8607	-649.8607	0.0	-1.4157
88	89	29	-198.3689	-198.3695	0.0	-93.1649
88	89	30	-913.9529	-913.9529	0.0	-28.9405
88	89	31	-661.7910	-661.7910	0.0	-28.9405
90	87	6	-163.6862	-163.6862	0.0	0.4874
90	87	7	-915.4815	-915.4815	0.0	0.4874
90	87	8	-757.3157	-757.3157	0.0	0.4874
90	87	9	29.2782	29.2782	0.0	28.8718
90	87	10	-858.9064	-858.9064	0.0	9.0028
90	87	11	-698.8616	-698.8616	0.0	9.0028
90	87	26	-220.9763	-220.9763	0.0	0.6580
90	87	27	-1348.6697	-1348.6697	0.0	0.6580
90	87	28	-1111.4158	-1111.4158	0.0	0.6580
90	87	29	68.3952	68.3952	0.0	43.2346
90	87	30	-1263.7789	-1263.7789	0.0	13.4310
90	87	31	-1023.8041	-1023.8041	0.0	13.4310
90	91	6	-168.8450	-168.8450	0.0	-0.4874
90	91	7	-920.6403	-920.6403	0.0	-0.4874
90	91	8	-762.4745	-762.4745	0.0	-0.4874
90	91	9	26.4235	26.4235	0.0	-28.8718
90	91	10	-863.3740	-863.3740	0.0	-9.0028
90	91	11	-703.3291	-703.3291	0.0	-9.0028
90	91	26	-227.9407	-227.9407	0.0	-0.6580
90	91	27	-1355.6341	-1355.6341	0.0	-0.6580
90	91	28	-1118.3801	-1118.3801	0.0	-0.6580
90	91	29	64.8870	64.8869	0.0	-43.2346
90	91	30	-1269.7065	-1269.7065	0.0	-13.4310
90	91	31	-1029.7316	-1029.7316	0.0	-13.4310
101	83	6	-106.9883	-106.9883	0.0	0.9904
101	83	7	-608.4404	-608.4404	0.0	0.9904
101	83	8	-604.9240	-604.9240	0.0	0.9904
101	83	9	-142.3439	-142.3439	0.0	58.6902
101	83	10	-616.9629	-616.9629	0.0	18.3003

Especificación de tensiones

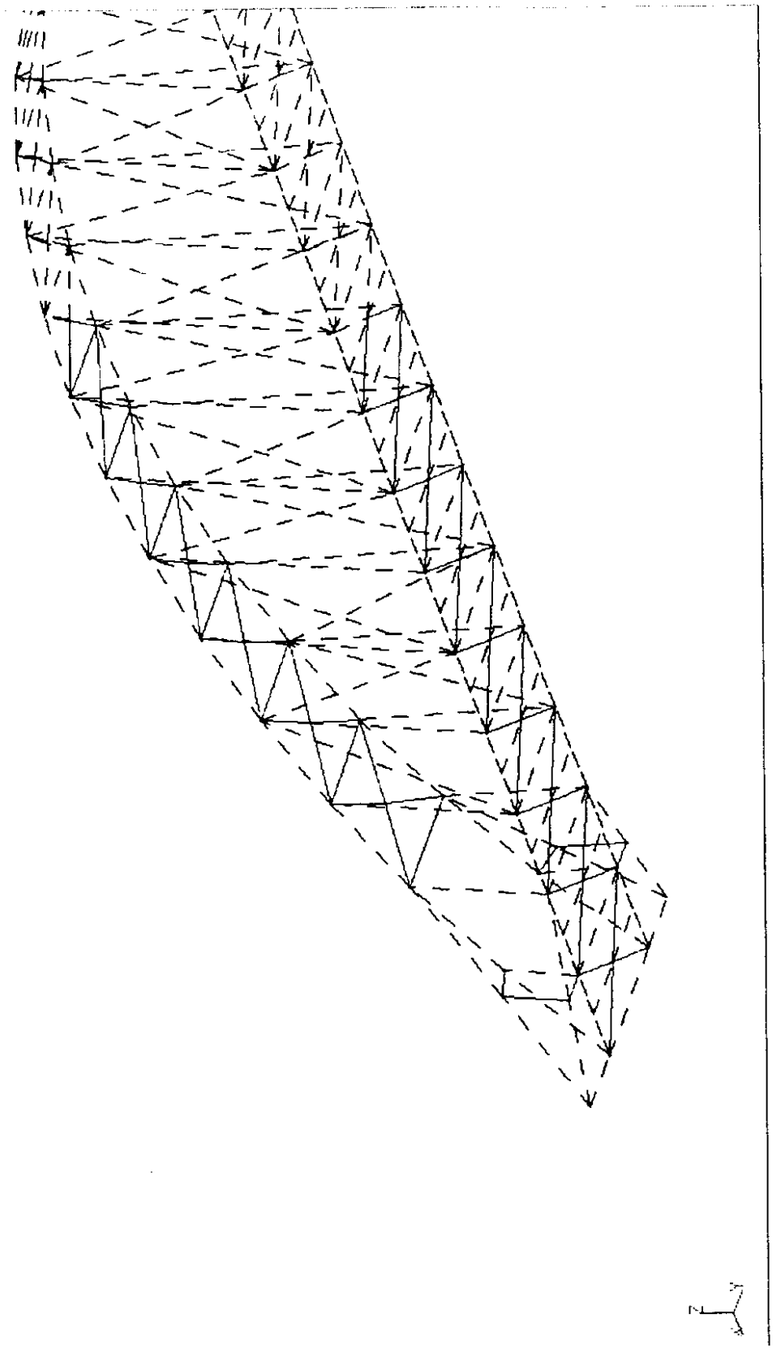
Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
101	83	11	-615.4752	-615.4752	0.0	18.3003
101	83	26	-144.4342	-144.4342	0.0	1.3371
101	83	27	-896.6121	-896.6121	0.0	1.3371
101	83	28	-891.3416	-891.3416	0.0	1.3371
101	83	29	-197.4824	-197.4824	0.0	87.8867
101	83	30	-909.3966	-909.3966	0.0	27.3020
101	83	31	-907.1803	-907.1803	0.0	27.3020
101	93	6	-117.4751	-117.4751	0.0	-0.9904
101	93	7	-618.9272	-618.9272	0.0	-0.9904
101	93	8	-615.4108	-615.4108	0.0	-0.9904
101	93	9	-148.1491	-148.1491	0.0	-58.6902
101	93	10	-626.0452	-626.0452	0.0	-18.3003
101	93	11	-624.5575	-624.5575	0.0	-18.3003
101	93	26	-158.5914	-158.5914	0.0	-1.3371
101	93	27	-910.7693	-910.7693	0.0	-1.3371
101	93	28	-905.4988	-905.4988	0.0	-1.3371
101	93	29	-204.6169	-204.6174	0.0	-87.8867
101	93	30	-921.4471	-921.4471	0.0	-27.3020
101	93	31	-919.2307	-919.2308	0.0	-27.3020
102	85	6	-112.8513	-112.8513	0.0	0.8059
102	85	7	-542.9694	-542.9694	0.0	0.8059
102	85	8	-629.1446	-629.1446	0.0	0.8059
102	85	9	-134.0965	-134.0965	0.0	47.8393
102	85	10	-597.1855	-597.1855	0.0	14.9159
102	85	11	-634.8826	-634.8826	0.0	14.9159
102	85	26	-152.3493	-152.3493	0.0	1.0880
102	85	27	-797.5318	-797.5318	0.0	1.0880
102	85	28	-926.7021	-926.7021	0.0	1.0880
102	85	29	-184.1456	-184.1456	0.0	71.6380
102	85	30	-878.7673	-878.7673	0.0	22.2530
102	85	31	-935.3188	-935.3188	0.0	22.2530
102	92	6	-121.3995	-121.3995	0.0	-0.8059
102	92	7	-551.5176	-551.5176	0.0	-0.8059
102	92	8	-637.6928	-637.6928	0.0	-0.8059
102	92	9	-138.8352	-138.8352	0.0	-47.8393
102	92	10	-604.5908	-604.5909	0.0	-14.9159
102	92	11	-642.2879	-642.2879	0.0	-14.9159
102	92	26	-163.8894	-163.8894	0.0	-1.0880
102	92	27	-809.0719	-809.0719	0.0	-1.0880
102	92	28	-938.2422	-938.2422	0.0	-1.0880
102	92	29	-189.9712	-189.9715	0.0	-71.6380
102	92	30	-888.5930	-888.5931	0.0	-22.2530
102	92	31	-945.1446	-945.1446	0.0	-22.2530
253	117	6	-101.0370	-101.0370	0.0	1.0351
253	117	7	-574.1313	-574.1313	0.0	1.0351
253	117	8	-235.1540	-235.1540	0.0	1.0351
253	117	9	-169.0475	-169.0475	0.0	61.3395
253	117	10	-594.5164	-594.5164	0.0	19.1264
253	117	11	-255.5724	-255.5724	0.0	19.1264
253	117	26	-136.3999	-136.3999	0.0	1.3974
253	117	27	-846.0414	-846.0414	0.0	1.3974
253	117	28	-337.5757	-337.5757	0.0	1.3974
253	117	29	-238.4367	-238.4367	0.0	91.8541
253	117	30	-876.6204	-876.6204	0.0	28.5344
253	117	31	-368.2054	-368.2054	0.0	28.5344
253	154	6	-111.9972	-111.9972	0.0	-1.0351
253	154	7	-585.0915	-585.0915	0.0	-1.0351
253	154	8	-246.1142	-246.1142	0.0	-1.0351
253	154	9	-175.1149	-175.1149	0.0	-61.3395
253	154	10	-604.0087	-604.0088	0.0	-19.1264
253	154	11	-265.0648	-265.0648	0.0	-19.1264
253	154	26	-151.1962	-151.1962	0.0	-1.3974
253	154	27	-860.8377	-860.8377	0.0	-1.3974

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
253	154	28	-352.3720	-352.3720	0.0	-1.3974
253	154	29	-245.8936	-245.8941	0.0	-91.8541
253	154	30	-889.2149	-889.2149	0.0	-28.5344
253	154	31	-380.7999	-380.7999	0.0	-28.5344
255	123	6	-100.9703	-100.9703	0.0	1.0351
255	123	7	-574.4762	-574.4762	0.0	1.0351
255	123	8	-458.2189	-458.2189	0.0	1.0351
255	123	9	-173.4234	-173.4234	0.0	61.3395
255	123	10	-595.9863	-595.9863	0.0	19.1264
255	123	11	-480.0484	-480.0484	0.0	19.1264
255	123	26	-136.3099	-136.3099	0.0	1.3974
255	123	27	-846.5687	-846.5687	0.0	1.3974
255	123	28	-672.1834	-672.1834	0.0	1.3974
255	123	29	-245.0129	-245.0129	0.0	91.8541
255	123	30	-878.8357	-878.8357	0.0	28.5344
255	123	31	-704.9229	-704.9229	0.0	28.5344
255	152	6	-111.9305	-111.9305	0.0	-1.0351
255	152	7	-585.4364	-585.4364	0.0	-1.0351
255	152	8	-469.1791	-469.1791	0.0	-1.0351
255	152	9	-179.4909	-179.4909	0.0	-61.3395
255	152	10	-605.4787	-605.4787	0.0	-19.1264
255	152	11	-489.5408	-489.5408	0.0	-19.1264
255	152	26	-151.1062	-151.1062	0.0	-1.3974
255	152	27	-861.3650	-861.3650	0.0	-1.3974
255	152	28	-686.9797	-686.9797	0.0	-1.3974
255	152	29	-252.4698	-252.4703	0.0	-91.8541
255	152	30	-891.4303	-891.4303	0.0	-28.5344
255	152	31	-717.5174	-717.5174	0.0	-28.5344
257	129	6	-109.9526	-109.9526	0.0	0.9147
257	129	7	-565.0131	-565.0131	0.0	0.9147
257	129	8	-512.5714	-512.5714	0.0	0.9147
257	129	9	-171.7455	-171.7455	0.0	54.2171
257	129	10	-596.7622	-596.7622	0.0	16.9054
257	129	11	-531.0957	-531.0957	0.0	16.9054
257	129	26	-148.4360	-148.4360	0.0	1.2348
257	129	27	-831.0283	-831.0283	0.0	1.2348
257	129	28	-752.3401	-752.3401	0.0	1.2348
257	129	29	-241.1061	-241.1061	0.0	81.1885
257	129	30	-878.6649	-878.6649	0.0	25.2209
257	129	31	-780.1192	-780.1192	0.0	25.2209
257	150	6	-119.6402	-119.6402	0.0	-0.9147
257	150	7	-574.7007	-574.7007	0.0	-0.9147
257	150	8	-522.2590	-522.2590	0.0	-0.9147
257	150	9	-177.1095	-177.1095	0.0	-54.2171
257	150	10	-605.1527	-605.1527	0.0	-16.9054
257	150	11	-539.4862	-539.4863	0.0	-16.9054
257	150	26	-161.5143	-161.5143	0.0	-1.2348
257	150	27	-844.1066	-844.1066	0.0	-1.2348
257	150	28	-765.4184	-765.4184	0.0	-1.2348
257	150	29	-247.6987	-247.6991	0.0	-81.1885
257	150	30	-889.7975	-889.7976	0.0	-25.2209
257	150	31	-791.2519	-791.2519	0.0	-25.2209
259	135	6	-140.0212	-140.0212	0.0	0.6661
259	135	7	-738.5680	-738.5680	0.0	0.6661
259	135	8	-573.4031	-573.4031	0.0	0.6661
259	135	9	28.4224	28.4224	0.0	39.4495
259	135	10	-729.7746	-729.7746	0.0	12.3011
259	135	11	-525.0613	-525.0613	0.0	12.3011
259	135	26	-189.0287	-189.0287	0.0	0.8992
259	135	27	-1086.8534	-1086.8534	0.0	0.8992
259	135	28	-839.0285	-839.0285	0.0	0.8992
259	135	29	63.7953	63.7953	0.0	59.0744

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
259	135	30	-1073.7148	-1073.7148	0.0	18.3518
259	135	31	-766.5135	-766.5135	0.0	18.3518
259	145	6	-147.0701	-147.0701	0.0	-0.6661
259	145	7	-745.6168	-745.6168	0.0	-0.6661
259	145	8	-580.4519	-580.4519	0.0	-0.6661
259	145	9	24.5222	24.5222	0.0	-39.4495
259	145	10	-735.8788	-735.8788	0.0	-12.3011
259	145	11	-531.1655	-531.1655	0.0	-12.3011
259	145	26	-198.5446	-198.5446	0.0	-0.8992
259	145	27	-1096.3693	-1096.3693	0.0	-0.8992
259	145	28	-848.5444	-848.5444	0.0	-0.8992
259	145	29	59.0025	59.0023	0.0	-59.0744
259	145	30	-1081.8138	-1081.8138	0.0	-18.3518
259	145	31	-774.6125	-774.6126	0.0	-18.3518
261	141	6	-108.7805	-108.7805	0.0	0.2680
261	141	7	-597.6380	-597.6380	0.0	0.2680
261	141	8	-543.9105	-543.9105	0.0	0.2680
261	141	9	-184.6951	-184.6951	0.0	15.8368
261	141	10	-620.6198	-620.6198	0.0	4.9386
261	141	11	-567.2649	-567.2649	0.0	4.9386
261	141	26	-146.8536	-146.8536	0.0	0.3618
261	141	27	-880.1399	-880.1399	0.0	0.3618
261	141	28	-799.5487	-799.5487	0.0	0.3618
261	141	29	-260.7017	-260.7017	0.0	23.7150
261	141	30	-914.6517	-914.6517	0.0	7.3678
261	141	31	-834.6020	-834.6020	0.0	7.3678
261	148	6	-111.6101	-111.6101	0.0	-0.2680
261	148	7	-600.4676	-600.4676	0.0	-0.2680
261	148	8	-546.7401	-546.7401	0.0	-0.2680
261	148	9	-186.2579	-186.2579	0.0	-15.8368
261	148	10	-623.0694	-623.0694	0.0	-4.9386
261	148	11	-569.7145	-569.7145	0.0	-4.9386
261	148	26	-150.6736	-150.6736	0.0	-0.3618
261	148	27	-883.9599	-883.9599	0.0	-0.3618
261	148	28	-803.3687	-803.3687	0.0	-0.3618
261	148	29	-262.6215	-262.6215	0.0	-23.7150
261	148	30	-917.9016	-917.9016	0.0	-7.3678
261	148	31	-837.8519	-837.8519	0.0	-7.3678



DIAGONALES

Especificación de tensiones

Resultados individuales

Elemento 224A227 263A265 273A275 285A287 293A302 310A31...
1A499

Nudo todo
1A212

Caso 6A11 26A31
1A11 26A31

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
224	12	6	164.5758	164.5758	0.0	5.2621
224	12	7	593.4637	593.4637	0.0	5.2621
224	12	8	457.5065	457.5065	0.0	5.2621
224	12	9	173.6486	173.6486	0.0	5.2621
224	12	10	592.6262	592.6262	0.0	5.2621
224	12	11	458.3963	458.3963	0.0	5.2621
224	12	26	222.1774	222.1774	0.0	7.1039
224	12	27	865.5091	865.5091	0.0	7.1039
224	12	28	661.5757	661.5757	0.0	7.1039
224	12	29	235.9165	235.9165	0.0	7.1039
224	12	30	864.2284	864.2284	0.0	7.1039
224	12	31	662.9925	662.9925	0.0	7.1039
224	91	6	164.5758	164.5758	0.0	-5.2621
224	91	7	593.4637	593.4637	0.0	-5.2621
224	91	8	457.5065	457.5065	0.0	-5.2621
224	91	9	173.6486	173.6486	0.0	-5.2621
224	91	10	592.6262	592.6262	0.0	-5.2621
224	91	11	458.3963	458.3963	0.0	-5.2621
224	91	26	222.1774	222.1774	0.0	-7.1039
224	91	27	865.5091	865.5091	0.0	-7.1039
224	91	28	661.5757	661.5757	0.0	-7.1039
224	91	29	235.9165	235.9165	0.0	-7.1039
224	91	30	864.2284	864.2284	0.0	-7.1039
224	91	31	662.9925	662.9925	0.0	-7.1039
225	13	6	-175.4850	-175.4850	0.0	4.7105
225	13	7	-672.8881	-672.8881	0.0	4.7105
225	13	8	-505.9731	-505.9731	0.0	4.7105
225	13	9	-178.8399	-178.8399	0.0	4.7105
225	13	10	-671.3394	-671.3394	0.0	4.7105
225	13	11	-507.0285	-507.0285	0.0	4.7105
225	13	26	-236.9047	-236.9047	0.0	6.3592
225	13	27	-983.0091	-983.0091	0.0	6.3592
225	13	28	-732.6416	-732.6416	0.0	6.3592
225	13	29	-241.9384	-241.9384	0.0	6.3592
225	13	30	-980.6881	-980.6881	0.0	6.3592
225	13	31	-734.2206	-734.2206	0.0	6.3592
225	92	6	-175.4850	-175.4850	0.0	-4.7105
225	92	7	-672.8881	-672.8881	0.0	-4.7105
225	92	8	-505.9731	-505.9731	0.0	-4.7105
225	92	9	-178.8399	-178.8399	0.0	-4.7105
225	92	10	-671.3394	-671.3394	0.0	-4.7105
225	92	11	-507.0285	-507.0285	0.0	-4.7105
225	92	26	-236.9047	-236.9047	0.0	-6.3592
225	92	27	-983.0091	-983.0091	0.0	-6.3592
225	92	28	-732.6416	-732.6416	0.0	-6.3592
225	92	29	-241.9384	-241.9384	0.0	-6.3592
225	92	30	-980.6881	-980.6881	0.0	-6.3592
225	92	31	-734.2206	-734.2206	0.0	-6.3592
226	14	6	-167.8239	-167.8239	0.0	4.3248
226	14	7	-644.1454	-644.1454	0.0	4.3248
226	14	8	-455.1268	-455.1268	0.0	4.3248
226	14	9	-171.5320	-171.5320	0.0	4.3248
226	14	10	-645.3221	-645.3221	0.0	4.3248

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
226	14	11	-456.2183	-456.2183	0.0	4.3248
226	14	26	-226.5623	-226.5623	0.0	5.8384
226	14	27	-941.0446	-941.0446	0.0	5.8384
226	14	28	-657.5166	-657.5166	0.0	5.8384
226	14	29	-232.1241	-232.1241	0.0	5.8384
226	14	30	-942.8127	-942.8127	0.0	5.8384
226	14	31	-659.1532	-659.1532	0.0	5.8384
226	93	6	-167.8239	-167.8239	0.0	-4.3248
226	93	7	-644.1454	-644.1454	0.0	-4.3248
226	93	8	-455.1268	-455.1268	0.0	-4.3248
226	93	9	-171.5320	-171.5320	0.0	-4.3248
226	93	10	-645.3221	-645.3221	0.0	-4.3248
226	93	11	-456.2183	-456.2183	0.0	-4.3248
226	93	26	-226.5623	-226.5623	0.0	-5.8384
226	93	27	-941.0446	-941.0446	0.0	-5.8384
226	93	28	-657.5166	-657.5166	0.0	-5.8384
226	93	29	-232.1241	-232.1241	0.0	-5.8384
226	93	30	-942.8127	-942.8127	0.0	-5.8384
226	93	31	-659.1532	-659.1532	0.0	-5.8384
227	10	6	-168.8692	-168.8692	0.0	4.2029
227	10	7	-649.2622	-649.2622	0.0	4.2029
227	10	8	-423.9815	-423.9815	0.0	4.2029
227	10	9	-168.8882	-168.8882	0.0	4.2029
227	10	10	-649.2750	-649.2750	0.0	4.2029
227	10	11	-423.9833	-423.9833	0.0	4.2029
227	10	26	-227.9734	-227.9734	0.0	5.6740
227	10	27	-948.5630	-948.5630	0.0	5.6740
227	10	28	-610.6419	-610.6419	0.0	5.6740
227	10	29	-228.0018	-228.0018	0.0	5.6740
227	10	30	-948.5860	-948.5860	0.0	5.6740
227	10	31	-610.6447	-610.6447	0.0	5.6740
227	89	6	-168.8692	-168.8692	0.0	-4.2029
227	89	7	-649.2622	-649.2622	0.0	-4.2029
227	89	8	-423.9815	-423.9815	0.0	-4.2029
227	89	9	-168.8882	-168.8882	0.0	-4.2029
227	89	10	-649.2750	-649.2750	0.0	-4.2029
227	89	11	-423.9833	-423.9833	0.0	-4.2029
227	89	26	-227.9734	-227.9734	0.0	-5.6740
227	89	27	-948.5630	-948.5630	0.0	-5.6740
227	89	28	-610.6419	-610.6419	0.0	-5.6740
227	89	29	-228.0018	-228.0018	0.0	-5.6740
227	89	30	-948.5860	-948.5860	0.0	-5.6740
227	89	31	-610.6447	-610.6447	0.0	-5.6740
263	146	6	-237.8764	-237.8764	0.0	5.0029
263	146	7	-884.2388	-884.2388	0.0	5.0029
263	146	8	-697.5163	-697.5163	0.0	5.0029
263	146	9	-250.2439	-250.2439	0.0	5.0029
263	146	10	-887.7879	-887.7879	0.0	5.0029
263	146	11	-700.7889	-700.7889	0.0	5.0029
263	146	26	-321.1331	-321.1331	0.0	6.7539
263	146	27	-1290.6768	-1290.6768	0.0	6.7539
263	146	28	-1010.5924	-1010.5924	0.0	6.7539
263	146	29	-339.7095	-339.7095	0.0	6.7539
263	146	30	-1296.0098	-1296.0098	0.0	6.7539
263	146	31	-1015.5208	-1015.5208	0.0	6.7539
263	145	6	-237.8764	-237.8764	0.0	-5.0029
263	145	7	-884.2388	-884.2388	0.0	-5.0029
263	145	8	-697.5163	-697.5163	0.0	-5.0029
263	145	9	-250.2439	-250.2439	0.0	-5.0029
263	145	10	-887.7879	-887.7879	0.0	-5.0029
263	145	11	-700.7889	-700.7889	0.0	-5.0029
263	145	26	-321.1331	-321.1331	0.0	-6.7539
263	145	27	-1290.6768	-1290.6768	0.0	-6.7539

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
263	145	28	-1010.5924	-1010.5924	0.0	-6.7539
263	145	29	-339.7095	-339.7095	0.0	-6.7539
263	145	30	-1296.0098	-1296.0098	0.0	-6.7539
263	145	31	-1015.5208	-1015.5208	0.0	-6.7539
264	149	6	-160.4188	-160.4188	0.0	4.4831
264	149	7	-607.5241	-607.5241	0.0	4.4831
264	149	8	-461.1366	-461.1366	0.0	4.4831
264	149	9	-163.2910	-163.2910	0.0	4.4831
264	149	10	-609.2681	-609.2681	0.0	4.4831
264	149	11	-461.9716	-461.9716	0.0	4.4831
264	149	26	-216.5654	-216.5654	0.0	6.0522
264	149	27	-887.2234	-887.2234	0.0	6.0522
264	149	28	-667.6405	-667.6405	0.0	6.0522
264	149	29	-220.8724	-220.8724	0.0	6.0522
264	149	30	-889.8435	-889.8435	0.0	6.0522
264	149	31	-668.8930	-668.8930	0.0	6.0522
264	150	6	-160.4188	-160.4188	0.0	-4.4831
264	150	7	-607.5241	-607.5241	0.0	-4.4831
264	150	8	-461.1366	-461.1366	0.0	-4.4831
264	150	9	-163.2910	-163.2910	0.0	-4.4831
264	150	10	-609.2681	-609.2681	0.0	-4.4831
264	150	11	-461.9716	-461.9716	0.0	-4.4831
264	150	26	-216.5654	-216.5654	0.0	-6.0522
264	150	27	-887.2234	-887.2234	0.0	-6.0522
264	150	28	-667.6405	-667.6405	0.0	-6.0522
264	150	29	-220.8724	-220.8724	0.0	-6.0522
264	150	30	-889.8435	-889.8435	0.0	-6.0522
264	150	31	-668.8930	-668.8930	0.0	-6.0522
265	151	6	-165.2874	-165.2874	0.0	4.2314
265	151	7	-631.8961	-631.8961	0.0	4.2314
265	151	8	-441.9847	-441.9847	0.0	4.2314
265	151	9	-164.9560	-164.9560	0.0	4.2314
265	151	10	-631.7680	-631.7680	0.0	4.2314
265	151	11	-441.8880	-441.8880	0.0	4.2314
265	151	26	-223.1380	-223.1380	0.0	5.7123
265	151	27	-923.0510	-923.0510	0.0	5.7123
265	151	28	-638.1840	-638.1840	0.0	5.7123
265	151	29	-222.6406	-222.6406	0.0	5.7123
265	151	30	-922.8627	-922.8627	0.0	5.7123
265	151	31	-638.0388	-638.0388	0.0	5.7123
265	152	6	-165.2874	-165.2874	0.0	-4.2314
265	152	7	-631.8961	-631.8961	0.0	-4.2314
265	152	8	-441.9847	-441.9847	0.0	-4.2314
265	152	9	-164.9560	-164.9560	0.0	-4.2314
265	152	10	-631.7680	-631.7680	0.0	-4.2314
265	152	11	-441.8880	-441.8880	0.0	-4.2314
265	152	26	-223.1380	-223.1380	0.0	-5.7123
265	152	27	-923.0510	-923.0510	0.0	-5.7123
265	152	28	-638.1840	-638.1840	0.0	-5.7123
265	152	29	-222.6406	-222.6406	0.0	-5.7123
265	152	30	-922.8627	-922.8627	0.0	-5.7123
265	152	31	-638.0388	-638.0388	0.0	-5.7123
273	93	6	133.2414	133.2414	-0.8607	5.0152
273	93	7	486.2872	486.2872	-3.8121	4.6282
273	93	8	337.9020	337.9020	-2.4635	6.5773
273	93	9	-161.2256	-161.2256	-0.5633	9.1934
273	93	10	401.8017	401.8017	-3.6998	6.1979
273	93	11	251.5579	251.5579	-2.3705	7.8818
273	93	26	179.8759	179.8759	-1.1620	6.7705
273	93	27	709.4451	709.4451	-5.5891	6.1901
273	93	28	486.8598	486.8598	-3.5662	9.1132
273	93	29	-261.8373	-261.8373	-0.7160	13.0355

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
273	93	30	582.7633	582.7633	-5.4207	8.5436
273	93	31	357.4444	357.4444	-3.4266	11.0695
273	194	6	196.2699	69.7395	-0.8607	-1.4622
273	194	7	610.8343	361.2667	-3.8121	-1.8492
273	194	8	476.8544	198.4761	-2.4635	0.0999
273	194	9	-5.0984	-317.8261	-0.5633	2.7160
273	194	10	561.3103	241.8197	-3.6998	-0.2795
273	194	11	419.5731	83.0692	-2.3705	1.4044
273	194	26	264.9643	94.1483	-1.1620	-1.9740
273	194	27	886.8122	531.4389	-5.5891	-2.5545
273	194	28	685.8230	287.2575	-3.5662	0.3686
273	194	29	-37.1545	-487.1591	-0.7160	4.2909
273	194	30	812.5505	352.3369	-5.4207	-0.2010
273	194	31	599.9915	114.2582	-3.4266	2.3250
274	151	6	134.3670	134.3670	0.9702	5.8185
274	151	7	506.1180	506.1180	3.8538	6.5737
274	151	8	347.4618	347.4618	2.6650	6.9189
274	151	9	233.5408	233.5408	0.3720	8.9106
274	151	10	531.8370	531.8370	3.6860	7.3885
274	151	11	375.1762	375.1762	2.4888	7.8157
274	151	26	181.3955	181.3955	1.3098	7.8550
274	151	27	739.0215	739.0215	5.6351	8.9878
274	151	28	501.0449	501.0449	3.8520	9.5058
274	151	29	330.1713	330.1713	0.4125	12.4944
274	151	30	777.5573	777.5573	5.3835	10.2091
274	151	31	542.5120	542.5120	3.5877	10.8491
274	195	6	219.1170	49.4604	0.9702	-0.5970
274	195	7	677.0664	335.0130	3.8538	0.1583
274	195	8	498.4266	196.3404	2.6650	0.5034
274	195	9	377.3695	89.5555	0.3720	2.4952
274	195	10	718.1118	345.4057	3.6860	0.9731
274	195	11	543.2098	206.9860	2.4888	1.4003
274	195	26	295.8080	66.7716	1.3098	-0.8059
274	195	27	982.7313	495.1002	5.6351	0.3269
274	195	28	714.7844	287.0941	3.8520	0.8449
274	195	29	533.2292	126.9019	0.4125	3.8335
274	195	30	1044.2357	510.6675	5.3835	1.5482
274	195	31	781.8112	303.0013	3.5877	2.1882
275	89	6	133.6756	133.6756	-1.1394	5.5808
275	89	7	488.5753	488.5753	-4.1054	5.2457
275	89	8	303.5860	303.5860	-2.6062	4.5266
275	89	9	232.3777	232.3777	-1.5120	6.0294
275	89	10	522.3223	522.3223	-4.2141	5.5514
275	89	11	335.2733	335.2733	-2.7166	4.7032
275	89	26	180.4621	180.4621	-1.5381	7.5341
275	89	27	712.8121	712.8121	-5.9872	7.0314
275	89	28	435.3202	435.3202	-3.7385	5.9524
275	89	29	328.5027	328.5027	-2.0971	8.2071
275	89	30	763.4806	763.4806	-6.1503	7.4907
275	89	31	482.9552	482.9552	-3.9040	6.2191
275	197	6	216.9368	50.5710	-1.1394	-0.8160
275	197	7	633.9784	343.3287	-4.1054	-1.1511
275	197	8	396.5934	210.7352	-2.6062	-1.8702
275	197	9	335.0354	129.8765	-1.5120	-0.3673
275	197	10	677.5131	367.2881	-4.2141	-0.8454
275	197	11	435.0615	235.6418	-2.7166	-1.6935
275	197	26	292.8647	68.2709	-1.5381	-1.1015
275	197	27	918.4280	507.4075	-5.9872	-1.6042
275	197	28	562.3350	308.5167	-3.7385	-2.6832
275	197	29	470.0037	187.2132	-2.0971	-0.4285
275	197	30	983.7962	543.3764	-6.1503	-1.1449
275	197	31	620.1798	345.9421	-3.9040	-2.4165

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
285	14	6	133.4852	133.4852	0.8612	5.0092
285	14	7	501.9234	501.9234	3.7370	5.6477
285	14	8	338.1649	338.1649	2.4645	6.5638
285	14	9	426.5198	426.5198	1.1860	0.7431
285	14	10	585.9619	585.9619	3.8542	4.1018
285	14	11	424.0866	424.0866	2.5654	5.2367
285	14	26	180.2050	180.2050	1.1626	6.7624
285	14	27	732.8620	732.8620	5.4763	7.7202
285	14	28	487.2315	487.2315	3.5675	9.0948
285	14	29	619.7692	619.7692	1.6496	0.3654
285	14	30	858.8794	858.8794	5.6521	5.4022
285	14	31	616.0137	616.0137	3.7188	7.1044
285	194	6	196.3799	70.1171	0.8612	-1.4683
285	194	7	649.1262	354.2472	3.7370	-0.8297
285	194	8	476.8172	199.0391	2.4645	0.0864
285	194	9	514.6013	337.9649	1.1860	-5.7343
285	194	10	698.8919	472.5585	3.8542	-2.3756
285	194	11	533.3228	314.3771	2.5654	-1.2407
285	194	26	265.1129	94.6581	1.1626	-1.9822
285	194	27	944.2314	520.8534	5.4763	-1.0244
285	194	28	685.7853	288.0386	3.5675	0.3502
285	194	29	755.1464	483.7530	1.6496	-8.3792
285	194	30	1018.8582	698.2614	5.6521	-3.3424
285	194	31	770.4488	460.9396	3.7188	-1.6402
286	152	6	134.1375	134.1375	-0.9701	5.8144
286	152	7	489.7666	489.7666	-3.8999	5.9915
286	152	8	347.2309	347.2309	-2.6648	6.9135
286	152	9	35.0881	35.0881	-1.5687	2.6274
286	152	10	464.0942	464.0942	-4.0664	5.1984
286	152	11	319.5542	319.5542	-2.8411	5.9907
286	152	26	181.0857	181.0857	-1.3097	7.8494
286	152	27	714.5297	714.5297	-5.7043	8.1151
286	152	28	500.7183	500.7183	-3.8516	9.4978
286	152	29	32.4959	32.4959	-2.2076	3.0673
286	152	30	676.0698	676.0698	-5.9542	6.9262
286	152	31	459.3080	459.3080	-4.1161	8.1153
286	195	6	218.7875	49.3309	-0.9701	-0.6011
286	195	7	648.0148	331.3618	-3.8999	-0.4240
286	195	8	498.0621	196.2431	-2.6648	0.4981
286	195	9	85.9175	-15.8978	-1.5687	-3.7881
286	195	10	607.5010	320.5309	-4.0664	-1.2170
286	195	11	452.7023	186.2496	-2.8411	-0.4248
286	195	26	295.3632	66.5968	-1.3097	-0.8115
286	195	27	939.2049	489.6431	-5.7043	-0.5458
286	195	28	714.2610	286.9643	-3.8516	0.8370
286	195	29	114.6057	-49.8253	-2.2076	-5.5935
286	195	30	878.5004	473.4279	-5.9542	-1.7346
286	195	31	646.3643	272.0403	-4.1161	-0.5456
287	10	6	133.9064	133.9064	1.1395	5.5862
287	10	7	505.1971	505.1971	4.0951	5.8571
287	10	8	303.8188	303.8188	2.6066	4.5336
287	10	9	35.1928	35.1928	0.7649	5.0501
287	10	10	471.4385	471.4385	3.9868	5.5643
287	10	11	272.1299	272.1299	2.4956	4.3324
287	10	26	180.7736	180.7736	1.5384	7.5414
287	10	27	737.7092	737.7092	5.9718	7.9476
287	10	28	435.6498	435.6498	3.7390	5.9626
287	10	29	32.7152	32.7152	0.9764	6.7368
287	10	30	687.0293	687.0293	5.8093	7.5076
287	10	31	388.0124	388.0124	3.5725	5.6590
287	197	6	217.2995	50.6698	1.1395	-0.8105
287	197	7	664.7973	345.7534	4.0951	-0.5397
287	197	8	397.0000	210.7943	2.6066	-1.8632

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
287	197	9	97.0755	-26.5333	0.7649	-1.3466
287	197	10	621.5650	321.4687	3.9868	-0.8325
287	197	11	357.9380	186.4783	2.4956	-2.0644
287	197	26	293.3543	68.4043	1.5384	-1.0942
287	197	27	964.6003	511.0295	5.9718	-0.6880
287	197	28	562.9182	308.5928	3.7390	-2.6730
287	197	29	113.0189	-47.3772	0.9764	-1.8988
287	197	30	899.6882	474.5819	5.8093	-1.1281
287	197	31	504.1781	272.0581	3.5725	-2.9766
293	2	6	-33.4001	-33.4001	No	No
293	2	7	-114.7938	-114.7938	No	No
293	2	8	-110.1577	-110.1577	No	No
293	2	9	0.0	0.0	No	No
293	2	10	0.0	0.0	No	No
293	2	11	0.0	0.0	No	No
293	2	26	-45.0902	-45.0902	No	No
293	2	27	-167.1806	-167.1806	No	No
293	2	28	-160.2262	-160.2262	No	No
293	2	29	0.0	0.0	No	No
293	2	30	0.0	0.0	No	No
293	2	31	0.0	0.0	No	No
293	161	6	-30.9726	-34.3105	No	No
293	161	7	-106.4223	-117.9331	No	No
293	161	8	-102.1502	-113.1605	No	No
293	161	9	0.0000	0.0000	No	No
293	161	10	0.0000	0.0000	No	No
293	161	11	0.0000	0.0000	No	No
293	161	26	-41.8130	-46.3191	No	No
293	161	27	-154.9875	-171.7531	No	No
293	161	28	-148.5791	-164.5939	No	No
293	161	29	0.0000	0.0000	No	No
293	161	30	0.0000	0.0000	No	No
293	161	31	0.0000	0.0000	No	No
294	96	6	-33.4398	-33.4398	No	No
294	96	7	-115.5315	-115.5315	No	No
294	96	8	-110.3422	-110.3422	No	No
294	96	9	-4091.8545	-4091.8545	No	No
294	96	10	-1230.8618	-1230.8618	No	No
294	96	11	-1233.8380	-1233.8380	No	No
294	96	26	-45.1437	-45.1437	No	No
294	96	27	-168.2812	-168.2812	No	No
294	96	28	-160.4973	-160.4973	No	No
294	96	29	-6137.6115	-6137.6115	No	No
294	96	30	-1846.0508	-1846.0508	No	No
294	96	31	-1850.5706	-1850.5706	No	No
294	161	6	-32.5299	-35.8661	No	No
294	161	7	-112.3985	-123.8861	No	No
294	161	8	-107.3402	-118.3472	No	No
294	161	9	-4001.7566	-4125.6412	No	No
294	161	10	-1208.9971	-1239.0610	No	No
294	161	11	-1211.7849	-1242.1080	No	No
294	161	26	-43.9154	-48.4193	No	No
294	161	27	-163.7183	-180.4492	No	No
294	161	28	-156.1310	-172.1410	No	No
294	161	29	-6002.2177	-6188.3842	No	No
294	161	30	-1812.9902	-1858.4486	No	No
294	161	31	-1817.2308	-1863.0730	No	No
295	69	6	-62.2830	-62.2830	No	No
295	69	7	-226.9090	-226.9090	No	No
295	69	8	-190.1401	-190.1401	No	No
295	69	9	0.0	0.0	No	No
295	69	10	0.0	0.0	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
295	69	11	0.0	0.0	No	No
295	69	26	-84.0820	-84.0820	No	No
295	69	27	-331.0208	-331.0208	No	No
295	69	28	-275.8721	-275.8721	No	No
295	69	29	0.0	0.0	No	No
295	69	30	0.0	0.0	No	No
295	69	31	0.0	0.0	No	No
295	162	6	-55.1995	-64.9393	No	No
295	162	7	-200.7409	-236.7220	No	No
295	162	8	-167.8861	-198.4853	No	No
295	162	9	0.0000	0.0000	No	No
295	162	10	0.0000	0.0000	No	No
295	162	11	0.0000	0.0000	No	No
295	162	26	-74.5193	-87.6680	No	No
295	162	27	-292.8312	-345.3419	No	No
295	162	28	-243.5537	-287.9916	No	No
295	162	29	0.0000	0.0000	No	No
295	162	30	0.0000	0.0000	No	No
295	162	31	0.0000	0.0000	No	No
296	9	6	-101.6737	-101.6737	No	No
296	9	7	-379.1001	-379.1001	No	No
296	9	8	-304.3367	-304.3367	No	No
296	9	9	0.0	0.0	No	No
296	9	10	-12.4590	-12.4590	No	No
296	9	11	0.0	0.0	No	No
296	9	26	-137.2595	-137.2595	No	No
296	9	27	-553.3986	-553.3986	No	No
296	9	28	-441.2608	-441.2608	No	No
296	9	29	0.0	0.0	No	No
296	9	30	-1.0935	-1.0935	No	No
296	9	31	0.0	0.0	No	No
296	163	6	-101.0795	-101.8965	No	No
296	163	7	-377.3875	-379.7423	No	No
296	163	8	-301.0859	-305.5558	No	No
296	163	9	0.0000	0.0000	No	No
296	163	10	-1.2886	-16.6479	No	No
296	163	11	0.0000	0.0000	No	No
296	163	26	-136.4574	-137.5603	No	No
296	163	27	-550.9190	-554.3285	No	No
296	163	28	-436.4738	-443.0559	No	No
296	163	29	0.0000	0.0000	No	No
296	163	30	15.1885	-7.1993	No	No
296	163	31	0.0000	0.0000	No	No
297	62	6	-59.4759	-59.4759	No	No
297	62	7	-229.1725	-229.1725	No	No
297	62	8	-174.6643	-174.6643	No	No
297	62	9	0.0	0.0	No	No
297	62	10	-8.8163	-8.8163	No	No
297	62	11	0.0	0.0	No	No
297	62	26	-80.2925	-80.2925	No	No
297	62	27	-334.8367	-334.8367	No	No
297	62	28	-253.0857	-253.0857	No	No
297	62	29	0.0	0.0	No	No
297	62	30	-9.0855	-9.0855	No	No
297	62	31	0.0	0.0	No	No
297	164	6	-50.8073	-62.7266	No	No
297	164	7	-196.9836	-241.2433	No	No
297	164	8	-147.7869	-184.7433	No	No
297	164	9	0.0000	0.0000	No	No
297	164	10	27.2582	-22.3442	No	No
297	164	11	0.0000	0.0000	No	No
297	164	26	-68.5899	-84.6809	No	No
297	164	27	-287.8536	-352.4554	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
297	164	28	-214.0700	-267.7167	No	No
297	164	29	0.0000	0.0000	No	No
297	164	30	44.3049	-29.1070	No	No
297	164	31	0.0000	0.0000	No	No
298	8	6	-64.3647	-64.3647	No	No
298	8	7	-240.0306	-240.0306	No	No
298	8	8	-191.3236	-191.3236	No	No
298	8	9	0.0	0.0	No	No
298	8	10	-66.5524	-66.5524	No	No
298	8	11	-6.8672	-6.8672	No	No
298	8	26	-86.8923	-86.8923	No	No
298	8	27	-350.3909	-350.3909	No	No
298	8	28	-277.3368	-277.3368	No	No
298	8	29	0.0	0.0	No	No
298	8	30	-88.0551	-88.0551	No	No
298	8	31	-2.5491	-2.5491	No	No
298	165	6	-56.7456	-67.2218	No	No
298	165	7	-211.9152	-250.5739	No	No
298	165	8	-167.8372	-200.1310	No	No
298	165	9	0.0000	0.0000	No	No
298	165	10	-34.2514	-78.6653	No	No
298	165	11	21.3953	-17.4656	No	No
298	165	26	-76.6065	-90.7494	No	No
298	165	27	-309.3606	-365.7772	No	No
298	165	28	-243.2503	-290.1193	No	No
298	165	29	0.0000	0.0000	No	No
298	165	30	-40.6355	-105.8375	No	No
298	165	31	39.3219	-18.2507	No	No
299	55	6	-64.7287	-64.7287	No	No
299	55	7	-245.8664	-245.8664	No	No
299	55	8	-174.6223	-174.6223	No	No
299	55	9	0.0	0.0	No	No
299	55	10	-122.9338	-122.9338	No	No
299	55	11	-52.0198	-52.0198	No	No
299	55	26	-87.3838	-87.3838	No	No
299	55	27	-359.0899	-359.0899	No	No
299	55	28	-252.2306	-252.2306	No	No
299	55	29	0.0	0.0	No	No
299	55	30	-174.6967	-174.6967	No	No
299	55	31	-66.8881	-66.8881	No	No
299	166	6	-56.8087	-67.6988	No	No
299	166	7	-215.8470	-257.1237	No	No
299	166	8	-151.5830	-183.2621	No	No
299	166	9	0.0000	0.0000	No	No
299	166	10	-89.1564	-135.6003	No	No
299	166	11	-25.2664	-62.0523	No	No
299	166	26	-76.6917	-91.3933	No	No
299	166	27	-315.2488	-375.5304	No	No
299	166	28	-218.8597	-264.7447	No	No
299	166	29	0.0000	0.0000	No	No
299	166	30	-125.2286	-193.2472	No	No
299	166	31	-27.8565	-81.5250	No	No
300	7	6	-64.6811	-64.6811	No	No
300	7	7	-245.9239	-245.9239	No	No
300	7	8	-178.0081	-178.0081	No	No
300	7	9	0.0	0.0	No	No
300	7	10	-175.0922	-175.0922	No	No
300	7	11	-107.2178	-107.2178	No	No
300	7	26	-87.3195	-87.3195	No	No
300	7	27	-359.1833	-359.1833	No	No
300	7	28	-257.3168	-257.3168	No	No
300	7	29	0.0	0.0	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
300	7	30	-252.8475	-252.8475	No	No
300	7	31	-151.0167	-151.0167	No	No
300	167	6	-56.8898	-67.6029	No	No
300	167	7	-216.6630	-256.8968	No	No
300	167	8	-155.7091	-186.3702	No	No
300	167	9	0.0000	0.0000	No	No
300	167	10	-142.4343	-187.3389	No	No
300	167	11	-81.4988	-116.8624	No	No
300	167	26	-76.8012	-91.2639	No	No
300	167	27	-316.4606	-375.2043	No	No
300	167	28	-225.0372	-269.4217	No	No
300	167	29	0.0000	0.0000	No	No
300	167	30	-205.0265	-270.7803	No	No
300	167	31	-113.6108	-165.0439	No	No
301	48	6	-65.0471	-65.0471	No	No
301	48	7	-248.3128	-248.3128	No	No
301	48	8	-152.1686	-152.1686	No	No
301	48	9	-1.2379	-1.2379	No	No
301	48	10	-228.2284	-228.2284	No	No
301	48	11	-132.2994	-132.2994	No	No
301	48	26	-87.8136	-87.8136	No	No
301	48	27	-362.7117	-362.7117	No	No
301	48	28	-218.5028	-218.5028	No	No
301	48	29	0.0	0.0	No	No
301	48	30	-332.5059	-332.5059	No	No
301	48	31	-188.5176	-188.5176	No	No
301	168	6	-57.0905	-68.0309	No	No
301	168	7	-218.0841	-259.6485	No	No
301	168	8	-131.5394	-159.9045	No	No
301	168	9	23.2475	-10.4199	No	No
301	168	10	-195.0199	-240.6816	No	No
301	168	11	-108.6717	-141.1598	No	No
301	168	26	-77.0721	-91.8417	No	No
301	168	27	-318.5621	-379.2677	No	No
301	168	28	-188.7526	-229.6592	No	No
301	168	29	0.0000	0.0000	No	No
301	168	30	-283.8852	-350.7387	No	No
301	168	31	-154.2648	-201.3624	No	No
302	6	6	-65.0563	-65.0563	No	No
302	6	7	-248.3163	-248.3163	No	No
302	6	8	-162.8490	-162.8490	No	No
302	6	9	-184.6011	-184.6011	No	No
302	6	10	-280.4750	-280.4750	No	No
302	6	11	-195.1588	-195.1588	No	No
302	6	26	-87.8260	-87.8260	No	No
302	6	27	-362.7156	-362.7156	No	No
302	6	26	-234.5221	-234.5221	No	No
302	6	29	-271.6747	-271.6747	No	No
302	6	30	-410.8753	-410.8753	No	No
302	6	31	-282.8584	-282.8584	No	No
302	169	6	-57.2259	-67.9927	No	No
302	169	7	-218.8210	-259.3771	No	No
302	169	8	-142.9581	-170.3081	No	No
302	169	9	-171.6478	-189.4586	No	No
302	169	10	-248.5168	-292.4594	No	No
302	169	11	-172.7937	-203.5457	No	No
302	169	26	-77.2549	-91.7901	No	No
302	169	27	-319.6472	-378.8663	No	No
302	169	28	-205.8603	-245.2702	No	No
302	169	29	-252.8158	-278.7468	No	No
302	169	30	-364.1107	-428.4121	No	No
302	169	31	-250.4767	-295.0015	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
310	161	6	-33.2463	-33.2463	No	No
310	161	7	-116.7864	-116.7864	No	No
310	161	8	-109.5780	-109.5780	No	No
310	161	9	0.0	0.0	No	No
310	161	10	0.0	0.0	No	No
310	161	11	0.0	0.0	No	No
310	161	26	-44.8825	-44.8825	No	No
310	161	27	-170.1925	-170.1925	No	No
310	161	28	-159.3822	-159.3822	No	No
310	161	29	0.0	0.0	No	No
310	161	30	0.0	0.0	No	No
310	161	31	0.0	0.0	No	No
310	141	6	-28.5256	-35.0166	No	No
310	141	7	-98.8715	-123.5045	No	No
310	141	8	-94.1470	-115.3646	No	No
310	141	9	0.0000	0.0000	No	No
310	141	10	0.0000	0.0000	No	No
310	141	11	0.0000	0.0000	No	No
310	141	26	-38.5095	-47.2723	No	No
310	141	27	-144.0284	-180.0041	No	No
310	141	28	-136.9435	-167.7967	No	No
310	141	29	0.0000	0.0000	No	No
310	141	30	0.0000	0.0000	No	No
310	141	31	0.0000	0.0000	No	No
311	161	6	-33.2247	-33.2247	No	No
311	161	7	-112.0563	-112.0563	No	No
311	161	8	-109.7215	-109.7215	No	No
311	161	9	-4058.2424	-4058.2424	No	No
311	161	10	-1220.8289	-1220.8289	No	No
311	161	11	-1224.0634	-1224.0634	No	No
311	161	26	-44.8533	-44.8533	No	No
311	161	27	-163.1009	-163.1009	No	No
311	161	28	-159.5962	-159.5962	No	No
311	161	29	-6087.1772	-6087.1772	No	No
311	161	30	-1831.0700	-1831.0700	No	No
311	161	31	-1835.8929	-1835.8929	No	No
311	69	6	-31.4556	-37.9422	No	No
311	69	7	-105.5441	-129.4221	No	No
311	69	8	-103.9303	-125.1649	No	No
311	69	9	-3917.1901	-4434.3821	No	No
311	69	10	-1179.3120	-1331.5406	No	No
311	69	11	-1182.4091	-1335.1416	No	No
311	69	26	-42.4651	-51.2219	No	No
311	69	27	-153.5980	-188.4419	No	No
311	69	28	-151.1747	-182.0535	No	No
311	69	29	-5875.5439	-6651.5325	No	No
311	69	30	-1768.7655	-1997.2153	No	No
311	69	31	-1773.3658	-2002.6319	No	No
312	162	6	-62.8992	-62.8992	No	No
312	162	7	-229.5350	-229.5350	No	No
312	162	8	-191.9105	-191.9105	No	No
312	162	9	0.0	0.0	No	No
312	162	10	0.0	0.0	No	No
312	162	11	0.0	0.0	No	No
312	162	26	-84.9139	-84.9139	No	No
312	162	27	-334.8673	-334.8673	No	No
312	162	28	-278.4356	-278.4356	No	No
312	162	29	0.0	0.0	No	No
312	162	30	0.0	0.0	No	No
312	162	31	0.0	0.0	No	No
312	87	6	-62.7500	-63.2969	No	No
312	87	7	-228.7996	-231.4958	No	No
312	87	8	-190.8611	-192.3041	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
312	87	9	0.0000	0.0000	No	No
312	87	10	0.0000	0.0000	No	No
312	87	11	0.0000	0.0000	No	No
312	87	26	-84.7126	-85.4509	No	No
312	87	27	-333.7866	-337.7489	No	No
312	87	28	-276.8017	-279.0484	No	No
312	87	29	0.0000	0.0000	No	No
312	87	30	0.0000	0.0000	No	No
312	87	31	0.0000	0.0000	No	No
313	163	6	-100.7699	-100.7699	No	No
313	163	7	-376.6132	-376.6132	No	No
313	163	8	-301.6533	-301.6533	No	No
313	163	9	0.0	0.0	No	No
313	163	10	-73.7882	-73.7882	No	No
313	163	11	-27.2945	-27.2945	No	No
313	163	26	-136.0393	-136.0393	No	No
313	163	27	-549.8039	-549.8039	No	No
313	163	28	-437.3720	-437.3720	No	No
313	163	29	0.0	0.0	No	No
313	163	30	-94.5287	-94.5287	No	No
313	163	31	-32.6534	-32.6534	No	No
313	135	6	-88.4865	-105.3762	No	No
313	135	7	-330.1745	-394.0277	No	No
313	135	8	-263.8249	-315.8390	No	No
313	135	9	0.0000	0.0000	No	No
313	135	10	-46.6519	-83.9643	No	No
313	135	11	-4.8895	-35.6964	No	No
313	135	26	-119.4567	-142.2578	No	No
313	135	27	-481.9884	-575.2347	No	No
313	135	28	-382.4710	-457.9599	No	No
313	135	29	0.0000	0.0000	No	No
313	135	30	-55.6026	-109.1260	No	No
313	135	31	-0.1450	-44.8440	No	No
314	164	6	-59.5927	-59.5927	No	No
314	164	7	-228.9044	-228.9044	No	No
314	164	8	-175.0692	-175.0692	No	No
314	164	9	0.0	0.0	No	No
314	164	10	0.0	0.0	No	No
314	164	11	0.0	0.0	No	No
314	164	26	-80.4501	-80.4501	No	No
314	164	27	-334.4171	-334.4171	No	No
314	164	28	-253.6749	-253.6749	No	No
314	164	29	0.0	0.0	No	No
314	164	30	0.0	0.0	No	No
314	164	31	0.0	0.0	No	No
314	85	6	-52.5844	-62.2208	No	No
314	85	7	-202.3051	-238.8792	No	No
314	85	8	-153.6169	-183.1138	No	No
314	85	9	0.0000	0.0000	No	No
314	85	10	0.0000	0.0000	No	No
314	85	11	0.0000	0.0000	No	No
314	85	26	-70.9889	-83.9981	No	No
314	85	27	-295.5693	-348.9850	No	No
314	85	28	-222.5475	-265.3477	No	No
314	85	29	0.0000	0.0000	No	No
314	85	30	0.0000	0.0000	No	No
314	85	31	0.0000	0.0000	No	No
315	165	6	-64.3424	-64.3424	No	No
315	165	7	-238.8475	-238.8475	No	No
315	165	8	-191.2937	-191.2937	No	No
315	165	9	0.0	0.0	No	No
315	165	10	-52.2803	-52.2803	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
315	165	11	-1.2788	-1.2788	No	No
315	165	26	-86.8622	-86.8622	No	No
315	165	27	-348.6195	-348.6195	No	No
315	165	28	-277.2942	-277.2942	No	No
315	165	29	0.0	0.0	No	No
315	165	30	-68.2714	-68.2714	No	No
315	165	31	0.0	0.0	No	No
315	129	6	-56.6159	-67.2398	No	No
315	129	7	-209.3041	-249.9262	No	No
315	129	8	-167.6309	-200.1672	No	No
315	129	9	0.0000	0.0000	No	No
315	129	10	-32.5965	-59.6617	No	No
315	129	11	12.2248	-6.3427	No	No
315	129	26	-76.4315	-90.7737	No	No
315	129	27	-305.4634	-364.8031	No	No
315	129	28	-242.9586	-290.1701	No	No
315	129	29	0.0000	0.0000	No	No
315	129	30	-39.9559	-78.8897	No	No
315	129	31	0.0000	0.0000	No	No
316	166	6	-64.7463	-64.7463	No	No
316	166	7	-245.8912	-245.8912	No	No
316	166	8	-174.7318	-174.7318	No	No
316	166	9	0.0	0.0	No	No
316	166	10	-105.4143	-105.4143	No	No
316	166	11	-34.6936	-34.6936	No	No
316	166	26	-87.4076	-87.4076	No	No
316	166	27	-359.1245	-359.1245	No	No
316	166	28	-252.3921	-252.3921	No	No
316	166	29	0.0	0.0	No	No
316	166	30	-148.4052	-148.4052	No	No
316	166	31	-41.8058	-41.8058	No	No
316	83	6	-57.1256	-67.6041	No	No
316	83	7	-216.6730	-256.8481	No	No
316	83	8	-153.2562	-182.7851	No	No
316	83	9	0.0000	0.0000	No	No
316	83	10	-82.2767	-114.0910	No	No
316	83	11	-19.2427	-40.4877	No	No
316	83	26	-77.1196	-91.2656	No	No
316	83	27	-316.4403	-375.1311	No	No
316	83	28	-221.3213	-264.0436	No	No
316	83	29	0.0000	0.0000	No	No
316	83	30	-114.8398	-160.9922	No	No
316	83	31	-19.8229	-50.0493	No	No
317	167	6	-64.6792	-64.6792	No	No
317	167	7	-245.8452	-245.8452	No	No
317	167	8	-178.0295	-178.0295	No	No
317	167	9	0.0	0.0	No	No
317	167	10	-155.8443	-155.8443	No	No
317	167	11	-88.2666	-88.2666	No	No
317	167	26	-87.3170	-87.3170	No	No
317	167	27	-359.0655	-359.0655	No	No
317	167	28	-257.3492	-257.3492	No	No
317	167	29	0.0	0.0	No	No
317	167	30	-223.9959	-223.9959	No	No
317	167	31	-122.5959	-122.5959	No	No
317	123	6	-56.9281	-67.5859	No	No
317	123	7	-215.8608	-257.0894	No	No
317	123	8	-156.1651	-186.2286	No	No
317	123	9	0.0000	0.0000	No	No
317	123	10	-128.3322	-166.1613	No	No
317	123	11	-68.8547	-95.5461	No	No
317	123	26	-76.8529	-91.2410	No	No
317	123	27	-315.2515	-375.4958	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
317	123	28	-225.7148	-269.2121	No	No
317	123	29	0.0000	0.0000	No	No
317	123	30	-183.8960	-239.0333	No	No
317	123	31	-94.6457	-133.0772	No	No
318	168	6	-65.0671	-65.0671	No	No
318	168	7	-248.3478	-248.3478	No	No
318	168	8	-152.3278	-152.3278	No	No
318	168	9	0.0	0.0	No	No
318	168	10	-207.9305	-207.9305	No	No
318	168	11	-112.2750	-112.2750	No	No
318	168	26	-87.8406	-87.8406	No	No
318	168	27	-362.7612	-362.7612	No	No
318	168	28	-218.7387	-218.7387	No	No
318	168	29	0.0	0.0	No	No
318	168	30	-302.0743	-302.0743	No	No
318	168	31	-158.4994	-158.4994	No	No
318	81	6	-57.4136	-67.9372	No	No
318	81	7	-218.9113	-259.3865	No	No
318	81	8	-133.8706	-159.2493	No	No
318	81	9	0.0000	0.0000	No	No
318	81	10	-177.2500	-219.4357	No	No
318	81	11	-92.5467	-119.6731	No	No
318	81	26	-77.5084	-91.7152	No	No
318	81	27	-319.7545	-378.8887	No	No
318	81	28	-192.2003	-228.6906	No	No
318	81	29	0.0000	0.0000	No	No
318	81	30	-257.2062	-318.8999	No	No
318	81	31	-130.0655	-169.1622	No	No
327	141	6	-62.2481	-62.2481	No	No
327	141	7	-218.7259	-218.7259	No	No
327	141	8	-190.3150	-190.3150	No	No
327	141	9	-3438.1295	-3438.1295	No	No
327	141	10	-1039.8944	-1039.8944	No	No
327	141	11	-1045.9873	-1045.9873	No	No
327	141	26	-84.0350	-84.0350	No	No
327	141	27	-318.7519	-318.7519	No	No
327	141	28	-276.1321	-276.1321	No	No
327	141	29	-5156.2202	-5156.2202	No	No
327	141	30	-1557.4039	-1557.4039	No	No
327	141	31	-1569.3090	-1569.3090	No	No
327	162	6	-59.5920	-69.3312	No	No
327	162	7	-208.8826	-244.9748	No	No
327	162	8	-181.9708	-212.5665	No	No
327	162	9	-3380.6253	-3459.6935	No	No
327	162	10	-1033.7735	-1042.1898	No	No
327	162	11	-1038.2823	-1048.8766	No	No
327	162	26	-80.4492	-93.5971	No	No
327	162	27	-304.3853	-357.0627	No	No
327	162	28	-264.0141	-308.4470	No	No
327	162	29	-5069.4489	-5188.7595	No	No
327	162	30	-1547.7158	-1561.0370	No	No
327	162	31	-1557.2996	-1573.8125	No	No
328	162	6	-62.8676	-62.8676	No	No
328	162	7	-220.8003	-220.8003	No	No
328	162	8	-192.0711	-192.0711	No	No
328	162	9	-3418.4858	-3418.4858	No	No
328	162	10	-1037.6185	-1037.6185	No	No
328	162	11	-1042.8036	-1042.8036	No	No
328	162	26	-84.8713	-84.8713	No	No
328	162	27	-321.7705	-321.7705	No	No
328	162	28	-278.6730	-278.6730	No	No
328	162	29	-5126.5954	-5126.5954	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
328	162	30	-1553.5681	-1553.5681	No	No
328	162	31	-1564.3764	-1564.3764	No	No
328	9	6	-62.4628	-63.0195	No	No
328	9	7	-218.1330	-221.8006	No	No
328	9	8	-191.6782	-193.1186	No	No
328	9	9	-3323.1101	-3672.8210	No	No
328	9	10	-1021.5226	-1080.5409	No	No
328	9	11	-1022.9020	-1095.8744	No	No
328	9	26	-84.3247	-85.0763	No	No
328	9	27	-317.8303	-323.2481	No	No
328	9	28	-278.0612	-280.3046	No	No
328	9	29	-4983.0252	-5509.4491	No	No
328	9	30	-1529.2788	-1618.3396	No	No
328	9	31	-1533.8751	-1645.7131	No	No
329	87	6	-101.5107	-101.5107	No	No
329	87	7	-366.5941	-366.5941	No	No
329	87	8	-304.1825	-304.1825	No	No
329	87	9	-1982.7338	-1982.7338	No	No
329	87	10	-685.1743	-685.1743	No	No
329	87	11	-649.2311	-649.2311	No	No
329	87	26	-137.0394	-137.0394	No	No
329	87	27	-534.6648	-534.6648	No	No
329	87	28	-441.0428	-441.0428	No	No
329	87	29	-2972.9499	-2972.9499	No	No
329	87	30	-1012.6440	-1012.6440	No	No
329	87	31	-965.2768	-965.2768	No	No
329	163	6	-101.2877	-102.1054	No	No
329	163	7	-365.9070	-368.4264	No	No
329	163	8	-302.9636	-307.4331	No	No
329	163	9	-1932.2802	-2001.6540	No	No
329	163	10	-684.6684	-686.5234	No	No
329	163	11	-641.1824	-652.2493	No	No
329	163	26	-136.7384	-137.8423	No	No
329	163	27	-533.6676	-537.3241	No	No
329	163	28	-439.2478	-445.8294	No	No
329	163	29	-2897.0129	-3001.4263	No	No
329	163	30	-1011.7245	-1015.0958	No	No
329	163	31	-952.4093	-970.1022	No	No
330	163	6	-100.5948	-100.5948	No	No
330	163	7	-362.2463	-362.2463	No	No
330	163	8	-301.4780	-301.4780	No	No
330	163	9	-1967.8666	-1967.8666	No	No
330	163	10	-618.1498	-618.1498	No	No
330	163	11	-615.0260	-615.0260	No	No
330	163	26	-135.8030	-135.8030	No	No
330	163	27	-528.2806	-528.2806	No	No
330	163	28	-437.1225	-437.1225	No	No
330	163	29	-2950.7233	-2950.7233	No	No
330	163	30	-911.0817	-911.0817	No	No
330	163	31	-922.2458	-922.2458	No	No
330	62	6	-95.9949	-112.8613	No	No
330	62	7	-345.4275	-407.0964	No	No
330	62	8	-287.2976	-339.2925	No	No
330	62	9	-1910.6209	-2120.5216	No	No
330	62	10	-596.2258	-676.6138	No	No
330	62	11	-593.5028	-672.4212	No	No
330	62	26	-129.5931	-152.3628	No	No
330	62	27	-503.7424	-593.7157	No	No
330	62	28	-416.5420	-492.0038	No	No
330	62	29	-2865.0673	-3179.1392	No	No
330	62	30	-878.8861	-996.9367	No	No
330	62	31	-890.0687	-1008.0513	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
331	135	6	-59.2172	-59.2172	No	No
331	135	7	-203.8192	-203.8192	No	No
331	135	8	-174.4633	-174.4633	No	No
331	135	9	-1474.9063	-1474.9063	No	No
331	135	10	-434.9902	-434.9902	No	No
331	135	11	-446.0477	-446.0477	No	No
331	135	26	-79.9433	-79.9433	No	No
331	135	27	-296.8469	-296.8469	No	No
331	135	28	-252.8003	-252.8003	No	No
331	135	29	-2212.9479	-2212.9479	No	No
331	135	30	-651.3559	-651.3559	No	No
331	135	31	-667.2451	-667.2451	No	No
331	164	6	-55.9661	-67.8869	No	No
331	164	7	-191.6923	-236.1576	No	No
331	164	8	-164.3841	-201.3413	No	No
331	164	9	-1448.2949	-1484.8856	No	No
331	164	10	-424.5274	-462.8910	No	No
331	164	11	-444.5117	-450.1437	No	No
331	164	26	-75.5542	-91.6473	No	No
331	164	27	-279.1442	-344.0541	No	No
331	164	28	-238.1691	-291.8169	No	No
331	164	29	-2172.3351	-2228.1778	No	No
331	164	30	-635.9428	-692.4575	No	No
331	164	31	-665.1628	-672.7980	No	No
332	164	6	-59.3545	-59.3545	No	No
332	164	7	-205.0403	-205.0403	No	No
332	164	8	-174.8863	-174.8863	No	No
332	164	9	-1466.9993	-1466.9993	No	No
332	164	10	-445.5577	-445.5577	No	No
332	164	11	-444.3684	-444.3684	No	No
332	164	26	-80.1286	-80.1286	No	No
332	164	27	-298.6580	-298.6580	No	No
332	164	28	-253.4149	-253.4149	No	No
332	164	29	-2201.0297	-2201.0297	No	No
332	164	30	-663.0276	-663.0276	No	No
332	164	31	-664.7372	-664.7372	No	No
332	8	6	-56.7317	-66.3485	No	No
332	8	7	-195.5032	-230.4725	No	No
332	8	8	-166.8468	-196.3252	No	No
332	8	9	-1425.7592	-1576.9730	No	No
332	8	10	-430.8239	-484.8480	No	No
332	8	11	-431.1529	-479.6097	No	No
332	8	26	-76.5878	-89.5705	No	No
332	8	27	-284.7457	-335.7573	No	No
332	8	28	-241.7492	-284.5233	No	No
332	8	29	-2139.1689	-2365.9918	No	No
332	8	30	-641.3576	-720.8145	No	No
332	8	31	-645.2216	-716.7788	No	No
333	85	6	-64.1765	-64.1765	No	No
333	85	7	-226.0001	-226.0001	No	No
333	85	8	-191.1261	-191.1261	No	No
333	85	9	-1178.4439	-1178.4439	No	No
333	85	10	-398.5239	-398.5239	No	No
333	85	11	-368.6570	-368.6570	No	No
333	85	26	-86.6383	-86.6383	No	No
333	85	27	-329.3741	-329.3741	No	No
333	85	28	-277.0562	-277.0562	No	No
333	85	29	-1767.5375	-1767.5375	No	No
333	85	30	-589.3147	-589.3147	No	No
333	85	31	-550.4902	-550.4902	No	No
333	165	6	-61.3191	-71.7963	No	No
333	165	7	-215.4339	-254.1766	No	No
333	165	8	-182.3184	-214.6133	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
333	165	9	-1152.8249	-1188.0511	No	No
333	165	10	-389.3152	-423.0804	No	No
333	165	11	-361.0425	-388.9623	No	No
333	165	26	-82.7808	-96.9250	No	No
333	165	27	-313.9534	-370.4958	No	No
333	165	28	-264.2733	-311.1439	No	No
333	165	29	-1728.5128	-1782.1718	No	No
333	165	30	-575.8999	-625.0877	No	No
333	165	31	-539.2833	-580.3751	No	No
334	165	6	-64.1775	-64.1775	No	No
334	165	7	-227.0228	-227.0228	No	No
334	165	8	-191.1106	-191.1106	No	No
334	165	9	-1171.8023	-1171.8023	No	No
334	165	10	-412.6802	-412.6802	No	No
334	165	11	-374.3775	-374.3775	No	No
334	165	26	-86.6396	-86.6396	No	No
334	165	27	-330.9080	-330.9080	No	No
334	165	28	-277.0338	-277.0338	No	No
334	165	29	-1757.5461	-1757.5461	No	No
334	165	30	-608.9521	-608.9521	No	No
334	165	31	-554.5911	-554.5911	No	No
334	55	6	-61.2851	-71.8907	No	No
334	55	7	-216.3231	-255.5554	No	No
334	55	8	-182.2421	-214.7600	No	No
334	55	9	-1141.2944	-1253.1567	No	No
334	55	10	-398.2866	-451.0633	No	No
334	55	11	-361.9593	-407.4924	No	No
334	55	26	-82.7348	-97.0524	No	No
334	55	27	-315.2922	-372.5500	No	No
334	55	28	-264.1650	-311.3505	No	No
334	55	29	-1711.8140	-1879.4983	No	No
334	55	30	-587.8207	-665.3024	No	No
334	55	31	-536.4632	-602.9322	No	No
335	129	6	-64.5376	-64.5376	No	No
335	129	7	-231.1694	-231.1694	No	No
335	129	8	-174.4268	-174.4268	No	No
335	129	9	-851.9887	-851.9887	No	No
335	129	10	-354.3214	-354.3214	No	No
335	129	11	-298.3162	-298.3162	No	No
335	129	26	-87.1258	-87.1258	No	No
335	129	27	-337.0739	-337.0739	No	No
335	129	28	-251.9528	-251.9528	No	No
335	129	29	-1278.0429	-1278.0429	No	No
335	129	30	-521.9487	-521.9487	No	No
335	129	31	-438.4576	-438.4576	No	No
335	166	6	-61.5672	-72.4589	No	No
335	166	7	-219.8704	-261.2999	No	No
335	166	8	-165.7866	-197.4672	No	No
335	166	9	-831.5686	-859.6462	No	No
335	166	10	-344.3889	-380.8080	No	No
335	166	11	-291.0512	-317.6894	No	No
335	166	26	-83.1157	-97.8195	No	No
335	166	27	-320.5710	-381.0815	No	No
335	166	28	-239.4381	-285.3253	No	No
335	166	29	-1246.7914	-1289.7622	No	No
335	166	30	-507.4988	-560.4820	No	No
335	166	31	-427.9786	-466.4015	No	No
336	166	6	-64.5625	-64.5625	No	No
336	166	7	-231.3437	-231.3437	No	No
336	166	8	-174.5459	-174.5459	No	No
336	166	9	-848.1037	-848.1037	No	No
336	166	10	-372.0349	-372.0349	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
336	166	11	-315.8505	-315.8505	No	No
336	166	26	-87.1594	-87.1594	No	No
336	166	27	-337.3316	-337.3316	No	No
336	166	28	-252.1278	-252.1278	No	No
336	166	29	-1272.1807	-1272.1807	No	No
336	166	30	-548.5222	-548.5222	No	No
336	166	31	-463.8653	-463.8653	No	No
336	7	6	-61.7099	-72.1696	No	No
336	7	7	-220.7965	-259.4695	No	No
336	7	8	-166.4975	-196.0083	No	No
336	7	9	-829.7603	-897.0193	No	No
336	7	10	-359.1408	-406.4193	No	No
336	7	11	-305.4271	-343.6462	No	No
336	7	26	-83.3084	-97.4289	No	No
336	7	27	-321.9387	-378.3793	No	No
336	7	28	-240.4832	-283.1798	No	No
336	7	29	-1244.6743	-1345.5311	No	No
336	7	30	-529.6029	-598.9738	No	No
336	7	31	-448.6726	-504.3790	No	No
337	83	6	-64.4873	-64.4873	No	No
337	83	7	-230.5022	-230.5022	No	No
337	83	8	-177.8151	-177.8151	No	No
337	83	9	-510.1010	-510.1010	No	No
337	83	10	-301.3037	-301.3037	No	No
337	83	11	-248.9221	-248.9221	No	No
337	83	26	-87.0579	-87.0579	No	No
337	83	27	-336.0806	-336.0806	No	No
337	83	28	-257.0426	-257.0426	No	No
337	83	29	-764.8259	-764.8259	No	No
337	83	30	-442.3910	-442.3910	No	No
337	83	31	-363.9714	-363.9714	No	No
337	167	6	-61.5650	-72.2801	No	No
337	167	7	-219.4775	-259.9014	No	No
337	167	8	-169.4525	-200.1154	No	No
337	167	9	-494.5815	-515.9209	No	No
337	167	10	-291.4930	-327.4654	No	No
337	167	11	-241.7567	-268.0298	No	No
337	167	26	-83.1128	-97.5782	No	No
337	167	27	-319.9819	-379.0105	No	No
337	167	28	-244.9370	-289.3242	No	No
337	167	29	-740.9022	-773.7973	No	No
337	167	30	-428.1120	-480.4682	No	No
337	167	31	-353.6633	-391.4596	No	No
338	167	6	-64.4908	-64.4908	No	No
338	167	7	-230.5428	-230.5428	No	No
338	167	8	-177.8426	-177.8426	No	No
338	167	9	-508.4050	-508.4050	No	No
338	167	10	-320.5142	-320.5142	No	No
338	167	11	-267.9248	-267.9248	No	No
338	167	26	-87.0626	-87.0626	No	No
338	167	27	-336.1411	-336.1411	No	No
338	167	28	-257.0834	-257.0834	No	No
338	167	29	-762.2406	-762.2406	No	No
338	167	30	-471.1866	-471.1866	No	No
338	167	31	-392.4673	-392.4673	No	No
338	48	6	-61.5893	-72.2282	No	No
338	48	7	-219.7146	-259.4182	No	No
338	48	8	-169.6484	-199.6939	No	No
338	48	9	-501.7703	-526.0975	No	No
338	48	10	-308.7027	-352.0116	No	No
338	48	11	-258.7386	-292.4215	No	No
338	48	26	-83.1455	-97.5081	No	No
338	48	27	-320.3339	-378.2936	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
338	48	28	-245.2275	-288.6993	No	No
338	48	29	-752.3839	-788.5250	No	No
338	48	30	-453.9017	-517.2798	No	No
338	48	31	-379.1145	-428.0745	No	No
339	123	6	-64.8531	-64.8531	No	No
339	123	7	-232.5976	-232.5976	No	No
339	123	8	-151.9769	-151.9769	No	No
339	123	9	-181.9629	-181.9629	No	No
339	123	10	-252.6333	-252.6333	No	No
339	123	11	-172.2860	-172.2860	No	No
339	123	26	-87.5517	-87.5517	No	No
339	123	27	-339.1688	-339.1688	No	No
339	123	28	-218.2303	-218.2303	No	No
339	123	29	-273.0921	-273.0921	No	No
339	123	30	-369.3363	-369.3363	No	No
339	123	31	-248.9237	-248.9237	No	No
339	168	6	-61.8687	-72.8114	No	No
339	168	7	-221.2079	-262.9701	No	No
339	168	8	-144.2404	-172.6076	No	No
339	168	9	-180.1604	-186.7696	No	No
339	168	10	-242.3040	-280.1781	No	No
339	168	11	-165.5956	-190.1272	No	No
339	168	26	-83.5228	-98.2954	No	No
339	168	27	-322.5320	-383.5339	No	No
339	168	28	-207.0732	-247.9827	No	No
339	168	29	-257.4702	-278.9503	No	No
339	168	30	-354.2892	-409.4619	No	No
339	168	31	-239.3342	-274.4956	No	No
340	168	6	-64.8762	-64.8762	No	No
340	168	7	-232.7643	-232.7643	No	No
340	168	8	-152.1393	-152.1393	No	No
340	168	9	-185.7282	-185.7282	No	No
340	168	10	-273.1328	-273.1328	No	No
340	168	11	-192.6322	-192.6322	No	No
340	168	26	-87.5828	-87.5828	No	No
340	168	27	-339.4154	-339.4154	No	No
340	168	28	-218.4705	-218.4705	No	No
340	168	29	-273.2563	-273.2563	No	No
340	168	30	-400.0638	-400.0638	No	No
340	168	31	-279.4183	-279.4183	No	No
340	6	6	-62.0112	-72.5160	No	No
340	6	7	-222.1442	-261.0846	No	No
340	6	8	-145.2226	-170.5836	No	No
340	6	9	-182.2063	-187.0489	No	No
340	6	10	-262.9220	-300.3616	No	No
340	6	11	-186.1151	-210.0113	No	No
340	6	26	-83.7152	-97.8966	No	No
340	6	27	-323.9150	-380.7500	No	No
340	6	28	-208.5255	-244.9905	No	No
340	6	29	-266.4031	-275.8263	No	No
340	6	30	-385.1742	-439.7697	No	No
340	6	31	-270.0661	-304.3576	No	No
341	81	6	-64.8647	-64.8647	No	No
341	81	7	-232.7307	-232.7307	No	No
341	81	8	-162.6600	-162.6600	No	No
341	81	9	0.0	0.0	No	No
341	81	10	-200.5131	-200.5131	No	No
341	81	11	-130.6484	-130.6484	No	No
341	81	26	-87.5673	-87.5673	No	No
341	81	27	-339.3668	-339.3668	No	No
341	81	28	-234.2533	-234.2533	No	No
341	81	29	0.0	0.0	No	No

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
341	81	30	-291.1533	-291.1533	No	No
341	81	31	-186.5133	-186.5133	No	No
341	169	6	-61.9276	-72.6970	No	No
341	169	7	-221.6087	-262.3892	No	No
341	169	8	-155.2002	-182.5528	No	No
341	169	9	0.0000	0.0000	No	No
341	169	10	-190.2565	-227.8641	No	No
341	169	11	-124.0423	-148.2646	No	No
341	169	26	-83.6022	-98.1409	No	No
341	169	27	-323.1244	-382.6797	No	No
341	169	28	-223.5041	-262.9177	No	No
341	169	29	0.0000	0.0000	No	No
341	169	30	-276.2081	-331.0071	No	No
341	169	31	-177.0421	-211.7699	No	No
401	12	6	188.5238	188.5238	-0.5753	4.5990
401	12	7	695.3210	695.3210	0.0749	3.0979
401	12	8	538.0311	538.0311	-0.8335	5.9150
401	12	9	897.9387	897.9387	-2.9310	11.7875
401	12	10	898.7716	898.7716	-0.7548	5.6736
401	12	11	745.8070	745.8070	-1.5049	7.9739
401	12	26	254.5072	254.5072	-0.7767	6.2087
401	12	27	1014.7025	1014.7025	0.1987	3.9571
401	12	28	778.7763	778.7763	-1.1636	8.1817
401	12	29	1318.8653	1318.8653	-4.3115	16.9946
401	12	30	1320.0129	1320.0129	-1.0462	7.8216
401	12	31	1090.6165	1090.6165	-2.1718	11.2727
401	189	6	237.1424	138.0153	-0.5753	-2.3345
401	189	7	707.2567	681.4954	0.0749	-3.8356
401	189	8	632.3393	441.8330	-0.8335	-1.0186
401	189	9	1223.5830	570.4044	-2.9310	4.8540
401	189	10	983.7900	811.8632	-0.7548	-1.2600
401	189	11	919.3639	570.3600	-1.5049	1.0403
401	189	26	320.1422	186.3207	-0.7767	-3.1516
401	189	27	1040.1800	986.6734	0.1987	-5.4032
401	189	28	912.9107	642.0904	-1.1636	-1.1786
401	189	29	1800.1686	835.0104	-4.3115	7.6343
401	189	30	1440.2871	1197.1871	-1.0462	-1.5387
401	189	31	1343.7309	834.9506	-2.1718	1.9124
402	189	6	173.2065	173.2065	2.1886	-1.2788
402	189	7	644.7071	644.7071	5.1769	-5.2283
402	189	8	497.5600	497.5600	3.5193	0.6002
402	189	9	935.3688	935.3688	-4.3696	23.8234
402	189	10	863.6355	863.6355	2.9347	4.0681
402	189	11	720.8896	720.8896	1.7318	7.8485
402	189	26	233.8287	233.8287	2.9547	-1.7264
402	189	27	941.0792	941.0792	7.4370	-7.6505
402	189	28	720.3674	720.3674	4.9516	1.0885
402	189	29	1377.3184	1377.3184	-6.8907	35.9334
402	189	30	1269.6143	1269.6143	4.0680	6.2957
402	189	31	1055.5455	1055.5455	2.2620	11.9648
402	145	6	373.5328	-29.0099	2.1886	-8.2124
402	145	7	1046.4077	241.1165	5.1769	-12.1619
402	145	8	681.9706	311.2593	3.5193	-6.3333
402	145	9	1652.1216	216.7261	-4.3696	16.8899
402	145	10	965.3271	760.0540	2.9347	-2.8654
402	145	11	897.3928	542.4963	1.7318	0.9149
402	145	26	504.2693	-39.1634	2.9547	-11.0867
402	145	27	1513.5731	366.0338	7.4370	-17.0107
402	145	28	967.0636	471.1196	4.9516	-8.2718
402	145	29	2483.1969	268.8885	-6.8907	26.5731
402	145	30	1433.3085	1103.3686	4.0680	-3.0646
402	145	31	1331.3703	777.1693	2.2620	2.6046

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
403	91	6	181.9856	181.9856	0.5515	4.6453
403	91	7	658.2051	658.2051	0.3169	4.4715
403	91	8	519.5650	519.5650	0.8223	5.9416
403	91	9	-544.2901	-544.2901	-1.7127	-2.7918
403	91	10	446.6677	446.6677	-0.3903	2.1741
403	91	11	306.1066	306.1066	0.1747	3.8241
403	91	26	245.6805	245.6805	0.7445	6.2711
403	91	27	960.0101	960.0101	0.3927	6.0104
403	91	28	752.0455	752.0455	1.1509	8.2159
403	91	29	-843.9189	-843.9189	-2.6530	-4.8891
403	91	30	642.5575	642.5575	-0.6687	2.5627
403	91	31	431.7072	431.7072	0.1785	5.0362
403	189	6	228.9731	133.1080	0.5515	-2.5604
403	189	7	692.9125	621.6076	0.3169	-2.7342
403	189	8	613.6803	423.5596	0.8223	-1.2641
403	189	9	-301.4302	-789.0401	-1.7127	-9.9975
403	189	10	500.4241	391.0214	-0.3903	-5.0316
403	189	11	317.0669	293.2564	0.1747	-3.3816
403	189	26	309.1137	179.6958	0.7445	-3.4566
403	189	27	1005.0223	912.4463	0.3927	-3.7173
403	189	28	886.1832	615.3563	1.1509	-1.5117
403	189	29	-472.1247	-1218.2646	-2.6530	-14.6168
403	189	30	730.5920	551.9715	-0.6687	-7.1650
403	189	31	440.9820	419.8809	0.1785	-4.6915
404	189	6	179.9560	179.9560	-2.3997	-1.8505
404	189	7	656.1378	656.1378	-3.8947	1.5108
404	189	8	517.2379	517.2379	-3.9973	-0.0698
404	189	9	-547.8245	-547.8245	-8.9753	-27.1546
404	189	10	444.0363	444.0363	-6.0529	-7.4889
404	189	11	303.2935	303.2935	-5.7801	-7.3659
404	189	26	242.9406	242.9406	-3.2396	-2.4982
404	189	27	957.2135	957.2135	-5.4822	2.5435
404	189	28	748.8595	748.8595	-5.6353	0.1758
404	189	29	-848.9136	-848.9136	-13.1117	-40.4620
404	189	30	638.9170	638.9170	-8.7259	-10.9581
404	189	31	427.7950	427.7950	-8.3185	-10.7728
404	146	6	391.5294	-33.5074	-2.3997	-8.5208
404	146	7	815.4253	494.9603	-3.8947	-5.1596
404	146	8	723.6837	308.9022	-3.9973	-6.7402
404	146	9	556.9221	-1654.4610	-8.9753	-33.8250
404	146	10	915.9320	-29.7494	-6.0529	-14.1592
404	146	11	764.1003	-159.4034	-5.7801	-14.0362
404	146	26	528.5648	-45.2350	-3.2396	-11.5031
404	146	27	1164.4153	747.4603	-5.4822	-6.4614
404	146	28	1026.6885	468.4789	-5.6353	-8.8291
404	146	29	776.9268	-2477.3055	-13.1117	-49.4669
404	146	30	1315.2717	-39.9892	-8.7259	-19.9630
404	146	31	1087.5448	-234.5063	-8.3185	-19.7777
405	146	6	106.1732	106.1732	0.4459	5.0141
405	146	7	384.0117	384.0117	3.2829	5.0432
405	146	8	305.0104	305.0104	2.0610	6.7360
405	146	9	669.1628	669.1628	-1.0678	11.0914
405	146	10	552.3108	552.3108	2.7533	7.1681
405	146	11	473.6297	473.6297	1.6249	8.4801
405	146	26	143.3338	143.3338	0.6020	6.7691
405	146	27	560.0914	560.0914	4.8574	6.8127
405	146	28	441.5930	441.5930	3.0248	9.3512
405	146	29	987.7679	987.7679	-1.6690	15.8873
405	146	30	812.4737	812.4737	4.0630	10.0007
405	146	31	694.3965	694.3965	2.3703	11.9686
405	190	6	163.8085	47.0384	0.4459	-1.6843
405	190	7	520.9210	245.6030	3.2829	-1.6553
405	190	8	454.9444	153.5771	2.0610	0.0375

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
405	190	9	912.0952	424.7310	-1.0678	4.3930
405	190	10	733.3465	369.7757	2.7533	0.4696
405	190	11	659.7433	286.0167	1.6249	1.7817
405	190	26	221.1414	63.5019	0.6020	-2.2739
405	190	27	756.8109	361.3476	4.8574	-2.2302
405	190	28	657.8348	223.3269	3.0248	0.3083
405	190	29	1347.2956	626.2160	-1.6690	6.8443
405	190	30	1075.3988	547.5245	4.0630	0.9578
405	190	31	964.9344	421.8345	2.3703	2.9257
406	190	6	98.5374	98.5374	1.9907	-1.1197
406	190	7	360.3826	360.3826	4.6526	-0.9726
406	190	8	285.6598	285.6598	3.6221	0.6303
406	190	9	698.0042	698.0042	1.7130	11.2753
406	190	10	539.6342	539.6342	4.4799	2.8258
406	190	11	465.1736	465.1736	3.5454	4.1327
406	190	26	133.0255	133.0255	2.6875	-1.5116
406	190	27	525.7931	525.7931	6.6802	-1.2909
406	190	28	413.7125	413.7125	5.1347	1.1129
406	190	29	1032.1737	1032.1737	2.2713	17.0881
406	190	30	794.6005	794.6005	6.4220	4.4095
406	190	31	682.8514	682.8514	5.0206	6.3693
406	92	6	276.4605	-80.8851	1.9907	-7.8182
406	92	7	607.8638	111.4020	4.6526	-7.6711
406	92	8	460.3033	109.5170	3.6221	-6.0682
406	92	9	963.8701	430.6390	1.7130	4.5768
406	92	10	677.2762	400.4928	4.4799	-3.8726
406	92	11	584.1593	344.6886	3.5454	-2.5658
406	92	26	373.2217	-109.1949	2.6875	-10.5545
406	92	27	870.3254	179.2366	6.6802	-10.3339
406	92	28	649.0054	176.3954	5.1347	-7.9300
406	92	29	1441.5755	620.7478	2.2713	8.0452
406	92	30	974.3160	612.8608	6.4220	-4.6334
406	92	31	871.8214	491.8572	5.0206	-2.6736
407	145	6	102.4637	102.4637	-0.4247	5.0630
407	145	7	366.4713	366.4713	-2.8240	6.5462
407	145	8	294.4586	294.4586	-1.9799	6.7581
407	145	9	-480.9575	-480.9575	-1.8974	-1.0295
407	145	10	190.7215	190.7215	-3.3481	4.3777
407	145	11	119.8439	119.8439	-2.3982	5.0203
407	145	26	138.3260	138.3260	-0.5734	6.8350
407	145	27	534.3375	534.3375	-4.1722	9.0598
407	145	28	426.3176	426.3176	-2.9059	9.3785
407	145	29	-736.7605	-736.7605	-2.7830	-2.3064
407	145	30	270.7852	270.7852	-4.9588	5.8059
407	145	31	164.5174	164.5174	-3.5339	6.7700
407	190	6	159.6476	43.7804	-0.4247	-1.8415
407	190	7	534.1585	197.2847	-2.8240	-0.3583
407	190	8	444.1541	143.2636	-1.9799	-0.1463
407	190	9	-300.1427	-663.2717	-1.8974	-7.9340
407	190	10	311.6058	68.3378	-3.3481	-2.5268
407	190	11	231.9827	6.2057	-2.3982	-1.8842
407	190	26	215.5243	59.1035	-0.5734	-2.4860
407	190	27	777.2897	289.3610	-4.1722	-0.2613
407	190	28	642.2995	208.3116	-2.9059	0.0575
407	190	29	-460.2677	-1015.2774	-2.7830	-11.6274
407	190	30	443.5113	96.0349	-4.9588	-3.5151
407	190	31	324.1297	2.8809	-3.5339	-2.5510
408	190	6	101.3541	101.3541	-2.1793	-1.6223
408	190	7	366.3283	366.3283	-4.7661	-0.2951
408	190	8	294.0009	294.0009	-4.0494	0.0940
408	190	9	-485.2053	-485.2053	-2.3533	-14.0267
408	190	10	189.6671	189.6671	-4.9158	-4.1355

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
408	190	11	118.4675	118.4675	-4.0973	-3.3989
408	190	26	136.8280	136.8280	-2.9420	-2.1901
408	190	27	534.2894	534.2894	-6.8223	-0.1994
408	190	28	425.7975	425.7975	-5.7471	0.3848
408	190	29	-742.9666	-742.9666	-3.2025	-20.8043
408	190	30	269.3697	269.3697	-7.0461	-5.9633
408	190	31	162.6188	162.6188	-5.8178	-4.8578
408	13	6	290.1485	-88.9397	-2.1793	-8.1208
408	13	7	588.9850	142.1721	-4.7661	-6.7937
408	13	8	486.9316	99.5708	-4.0494	-6.4046
408	13	9	41.7264	-1013.6365	-2.3533	-20.5252
408	13	10	519.5893	-141.7545	-4.9158	-10.6341
408	13	11	406.5817	-171.1462	-4.0973	-9.8974
408	13	26	391.7004	-120.0686	-2.9420	-10.9631
408	13	27	839.9565	226.5980	-6.8223	-8.9724
408	13	28	686.8558	162.7151	-5.7471	-8.3882
408	13	29	19.3030	-1507.2603	-3.2025	-29.5773
408	13	30	736.0015	-199.2864	-7.0461	-14.7363
408	13	31	566.5144	-243.3011	-5.8178	-13.6309
409	13	6	129.4218	129.4218	0.5609	5.0612
409	13	7	483.1927	483.1927	3.3647	5.3019
409	13	8	352.7596	352.7596	2.0856	6.9869
409	13	9	742.3812	742.3812	0.0330	7.6094
409	13	10	663.1014	663.1014	3.2106	6.0094
409	13	11	534.6642	534.6642	1.9389	7.6885
409	13	26	174.7194	174.7194	0.7572	6.8326
409	13	27	705.3754	705.3754	4.9630	7.1937
409	13	28	509.7329	509.7329	3.0443	9.7211
409	13	29	1094.1833	1094.1833	-0.0351	10.6571
409	13	30	975.2146	975.2146	4.7317	8.2557
409	13	31	782.5174	782.5174	2.8242	10.7742
409	191	6	186.2256	71.4786	0.5609	-1.6010
409	191	7	616.2446	349.0013	3.3647	-1.3603
409	191	8	495.9751	208.4047	2.0856	0.3247
409	191	9	849.7816	633.8414	0.0330	0.9472
409	191	10	810.0123	515.0512	3.2106	-0.6528
409	191	11	691.7782	376.4108	1.9389	1.0263
409	191	26	251.4045	96.4961	0.7572	-2.1614
409	191	27	896.4327	512.7798	4.9630	-1.8002
409	191	28	716.0363	301.8912	3.0443	0.7272
409	191	29	1248.5653	938.2632	-0.0351	1.6632
409	191	30	1187.0759	761.8151	4.7317	-0.7383
409	191	31	1009.6797	553.8169	2.8242	1.7802
410	191	6	122.1003	122.1003	1.7452	-1.2025
410	191	7	459.7841	459.7841	3.8818	0.7054
410	191	8	334.5906	334.5906	3.2182	0.6903
410	191	9	766.8810	766.8810	2.8539	0.1824
410	191	10	648.9352	648.9352	4.3495	0.0881
410	191	11	525.9382	525.9382	3.5759	0.9166
410	191	26	164.8354	164.8354	2.3561	-1.6233
410	191	27	671.3607	671.3607	5.5610	1.2384
410	191	28	483.5780	483.5780	4.5653	1.2174
410	191	29	1132.0327	1132.0327	4.0176	0.4621
410	191	30	955.0618	955.0618	6.2618	0.3145
410	191	31	770.5231	770.5231	5.1011	1.5572
410	150	6	278.7743	-35.7131	1.7452	-7.8646
410	150	7	622.1861	296.2427	3.8818	-5.9568
410	150	8	480.7516	187.2901	3.2182	-5.9719
410	150	9	916.6370	615.9856	2.8539	-6.4798
410	150	10	838.5092	458.2218	4.3495	-6.5741
410	150	11	675.3902	375.3467	3.5759	-5.7456
410	150	26	376.3453	-48.2127	2.3561	-10.6173
410	150	27	891.4655	449.7177	5.5610	-7.7555

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
410	150	28	679.2721	286.3457	4.5653	-7.7765
410	150	29	1332.9280	929.5993	4.0176	-8.5319
410	150	30	1215.8547	692.7306	6.2618	-8.6794
410	150	31	971.1281	568.3798	5.1011	-7.4368
411	92	6	125.8370	125.8370	-0.5393	5.1110
411	92	7	453.1886	453.1886	-3.3016	5.2368
411	92	8	343.3811	343.3811	-2.0219	6.9970
411	92	9	-503.7115	-503.7115	-0.9461	2.5572
411	92	10	269.6541	269.6541	-3.4036	4.5472
411	92	11	156.4997	156.4997	-2.1310	6.3021
411	92	26	169.8800	169.8800	-0.7281	6.8998
411	92	27	660.9079	660.9079	-4.8716	7.0886
411	92	28	496.1870	496.1870	-2.9519	9.7288
411	92	29	-774.4692	-774.4692	-1.3387	3.0666
411	92	30	385.6365	385.6365	-5.0247	6.0531
411	92	31	215.9399	215.9399	-3.1158	8.6855
411	191	6	182.6500	67.8846	-0.5393	-1.7101
411	191	7	583.9946	321.2431	-3.3016	-1.5843
411	191	8	486.4949	199.1280	-2.0219	0.1759
411	191	9	-458.1803	-550.3820	-0.9461	-4.2639
411	191	10	385.4054	152.7634	-3.4036	-2.2739
411	191	11	284.6070	27.2531	-2.1310	-0.5190
411	191	26	246.5776	91.6442	-0.7281	-2.3086
411	191	27	848.5951	471.6826	-4.8716	-2.1199
411	191	28	702.3352	288.5006	-2.9519	0.5203
411	191	29	-701.5463	-848.9303	-1.3387	-6.1419
411	191	30	550.7204	219.0144	-5.0247	-3.1553
411	191	31	399.5588	30.7829	-3.1158	-0.5229
412	191	6	125.2980	125.2980	-1.8790	-1.6616
412	191	7	454.1931	454.1931	-4.5865	-3.3575
412	191	8	343.8038	343.8038	-3.5015	0.2555
412	191	9	-507.5131	-507.5131	-0.8234	-3.0141
412	191	10	269.7255	269.7255	-4.1635	-2.7032
412	191	11	155.9563	155.9563	-3.1608	0.0477
412	191	26	169.1523	169.1523	-2.5366	-2.2431
412	191	27	662.4956	662.4956	-6.5978	-4.7870
412	191	28	496.9018	496.9018	-4.9705	0.6308
412	191	29	-780.0910	-780.0910	-0.9546	-4.2804
412	191	30	385.8247	385.8247	-5.9642	-3.8079
412	191	31	215.2062	215.2062	-4.4603	0.3185
412	149	6	291.0703	-41.6137	-1.8790	-8.1689
412	149	7	727.7737	179.4732	-4.5865	-9.8649
412	149	8	502.3635	184.1048	-3.5015	-6.2518
412	149	9	-334.4713	-681.6943	-0.8234	-9.5215
412	149	10	516.9314	21.3801	-4.1635	-9.2105
412	149	11	311.2631	-0.4900	-3.1608	-6.4597
412	149	26	392.9449	-56.1784	-2.5366	-11.0281
412	149	27	1047.9978	275.4552	-6.5978	-13.5719
412	149	28	709.9202	282.3452	-4.9705	-8.1541
412	149	29	-545.1538	-1016.5663	-0.9546	-13.0653
412	149	30	731.8440	38.2673	-5.9642	-12.5928
412	149	31	423.3797	5.4946	-4.4603	-8.4665
413	149	6	133.4761	133.4761	0.6770	5.1232
413	149	7	499.2050	499.2050	3.3260	6.1708
413	149	8	369.8974	369.8974	2.3204	6.8159
413	149	9	598.9499	598.9499	0.7589	4.1462
413	149	10	635.0446	635.0446	3.3906	5.5824
413	149	11	507.7190	507.7190	2.3521	6.4669
413	149	26	180.1927	180.1927	0.9139	6.9164
413	149	27	728.7856	728.7856	4.8875	8.4877
413	149	28	534.8318	534.8318	3.3790	9.4559
413	149	29	878.4108	878.4108	1.0365	5.4531

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
413	149	30	932.5026	932.5026	4.9843	7.6058
413	149	31	741.4616	741.4616	3.4265	8.9324
413	192	6	194.7592	71.3938	0.6770	-1.4073
413	192	7	650.4389	347.1719	3.3260	-0.3598
413	192	8	512.3585	226.6372	2.3204	0.2853
413	192	9	638.4520	558.6486	0.7589	-2.3844
413	192	10	773.5316	495.7583	3.3906	-0.9482
413	192	11	642.4576	372.1813	2.3521	-0.0637
413	192	26	262.9249	96.3816	0.9139	-1.8999
413	192	27	946.4434	510.0490	4.8875	-0.3286
413	192	28	739.3408	329.2439	3.3790	0.6396
413	192	29	928.5211	827.2216	1.0365	-3.3632
413	192	30	1131.0549	732.8714	4.9843	-1.2105
413	192	31	934.3886	547.4556	3.4265	0.1161
414	192	6	127.9606	127.9606	1.6468	-1.1554
414	192	7	481.3225	481.3225	4.1922	0.9864
414	192	8	355.9589	355.9589	3.3304	0.5148
414	192	9	610.7006	610.7006	2.9951	-10.3623
414	192	10	622.1722	622.1722	4.6573	-2.7115
414	192	11	498.8849	498.8849	3.7383	-2.4070
414	192	26	172.7468	172.7468	2.2232	-1.5598
414	192	27	702.7892	702.7892	6.0412	1.6529
414	192	28	514.7516	514.7516	4.7485	0.9470
414	192	29	896.8648	896.8648	4.2452	-15.3629
414	192	30	914.0196	914.0196	6.7387	-3.8917
414	192	31	729.0341	729.0341	5.3601	-3.4354
414	93	6	275.2029	-20.0809	1.6468	-7.6860
414	93	7	638.3831	323.4627	4.1922	-5.5442
414	93	8	503.5271	207.5915	3.3304	-6.0158
414	93	9	1014.7834	205.8186	2.9951	-16.8929
414	93	10	880.5327	363.0125	4.6573	-9.2421
414	93	11	727.4748	269.4957	3.7383	-8.9376
414	93	26	371.5239	-27.1092	2.2232	-10.3761
414	93	27	916.2963	488.2032	6.0412	-7.1634
414	93	28	713.9783	314.4459	4.7485	-7.8693
414	93	29	1480.7164	311.9343	4.2452	-24.1792
414	93	30	1279.4140	547.5463	6.7387	-12.7080
414	93	31	1049.7797	407.2096	5.3601	-12.2517
415	150	6	130.5744	130.5744	-0.6611	5.1546
415	150	7	473.7952	473.7952	-3.4147	5.0192
415	150	8	362.2164	362.2164	-2.2749	6.8198
415	150	9	-347.0933	-347.0933	-0.4971	6.1330
415	150	10	334.1827	334.1827	-3.3231	5.6701
415	150	11	220.7702	220.7702	-2.2179	7.1750
415	150	26	176.2754	176.2754	-0.8925	6.9587
415	150	27	691.1070	691.1070	-5.0229	6.7556
415	150	28	523.7316	523.7316	-3.3133	9.4560
415	150	29	-540.2338	-540.2338	-0.6468	8.4235
415	150	30	481.7372	481.7372	-4.8856	7.7311
415	150	31	311.6665	311.6665	-3.2278	9.9884
415	192	6	191.9072	68.4423	-0.6611	-1.4838
415	192	7	599.8695	346.9217	-3.4147	-1.6192
415	192	8	504.6304	219.0033	-2.2749	0.1814
415	192	9	-265.6233	-429.3626	-0.4971	-0.5054
415	192	10	474.0865	193.4797	-3.3231	-0.9683
415	192	11	370.5579	70.1833	-2.2179	0.5366
415	192	26	259.0748	92.3971	-0.8925	-2.0031
415	192	27	871.0193	510.1158	-5.0229	-2.2062
415	192	28	728.1402	318.2441	-3.3133	0.4941
415	192	29	-427.2892	-654.2574	-0.6468	-0.5384
415	192	30	682.3744	280.0210	-4.8856	-1.2307
415	192	31	527.1292	95.1249	-3.2278	1.0266

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
416	192	6	130.3042	130.3042	-1.7372	-1.4853
416	192	7	474.8867	474.8867	-4.6231	-2.7248
416	192	8	362.8680	362.8680	-3.5274	0.2201
416	192	9	-349.3303	-349.3303	-0.4788	7.7447
416	192	10	334.7291	334.7291	-4.2020	1.0446
416	192	11	220.8472	220.8472	-3.1471	3.1547
416	192	26	175.9107	175.9107	-2.3452	-2.0051
416	192	27	692.7849	692.7849	-6.6741	-3.8642
416	192	28	524.7494	524.7494	-5.0306	0.5513
416	192	29	-543.5491	-543.5491	-0.4579	11.8322
416	192	30	482.5975	482.5975	-6.0427	1.7871
416	192	31	311.8231	311.8231	-4.4604	4.9527
416	14	6	283.9969	-24.1876	-1.7372	-7.9101
416	14	7	727.3696	221.6047	-4.6231	-9.1496
416	14	8	518.5931	206.3437	-3.5274	-6.2048
416	14	9	-229.7326	-469.7272	-0.4788	1.3199
416	14	10	486.8653	181.7938	-4.2020	-5.3802
416	14	11	297.1923	143.7030	-3.1471	-3.2701
416	14	26	383.3958	-32.6533	-2.3452	-10.6787
416	14	27	1048.4528	336.0381	-6.6741	-12.5378
416	14	28	735.3234	313.0965	-5.0306	-8.1222
416	14	29	-353.6348	-734.5422	-0.4579	3.1586
416	14	30	687.8151	276.3009	-6.0427	-6.8865
416	14	31	432.8437	189.7235	-4.4604	-3.7209
417	194	6	131.4879	131.4879	-1.5141	-1.4137
417	194	7	481.0254	481.0254	-4.3066	-2.5775
417	194	8	334.1965	334.1965	-3.1579	0.1547
417	194	9	-166.1238	-166.1238	-1.0903	17.0203
417	194	10	395.6679	395.6679	-4.1813	3.7129
417	194	11	246.9397	246.9397	-3.0344	5.8134
417	194	26	177.5086	177.5086	-2.0440	-1.9085
417	194	27	701.8154	701.8154	-6.2328	-3.6541
417	194	28	481.5645	481.5645	-4.5097	0.4429
417	194	29	-268.9219	-268.9219	-1.4084	25.7362
417	194	30	573.8261	573.8261	-6.0451	5.7785
417	194	31	350.7814	350.7814	-4.3248	8.9293
417	151	6	277.0389	-14.5366	-1.5141	-7.8291
417	151	7	720.5857	240.9917	-4.3066	-8.9930
417	151	8	481.5406	186.3789	-3.1579	-6.2608
417	151	9	187.7533	-520.4743	-1.0903	10.6048
417	151	10	506.7893	284.0730	-4.1813	-2.7026
417	151	11	380.7199	112.6862	-3.0344	-0.6020
417	151	26	374.0026	-19.6243	-2.0440	-10.5693
417	151	27	1039.3214	363.6703	-6.2328	-12.3150
417	151	28	680.7764	281.7135	-4.5097	-8.2180
417	151	29	272.8566	-811.3395	-1.4084	17.0753
417	151	30	751.5556	395.4574	-6.0451	-2.8823
417	151	31	562.5005	138.4232	-4.3248	0.2684
418	194	6	131.7345	131.7345	1.5144	-1.4231
418	194	7	496.9472	496.9472	4.3035	-0.0308
418	194	8	334.4617	334.4617	3.1580	0.1281
418	194	9	427.9439	427.9439	1.9233	-19.9480
418	194	10	581.8623	581.8623	4.4329	-6.2974
418	194	11	421.3047	421.3047	3.2778	-5.5541
418	194	26	177.8416	177.8416	2.0444	-1.9212
418	194	27	725.6602	725.6602	6.2281	0.1671
418	194	28	481.9395	481.9395	4.5099	0.4068
418	194	29	622.1683	622.1683	2.6577	-29.7026
418	194	30	852.9920	852.9920	6.4220	-9.2301
418	194	31	612.1023	612.1023	4.6891	-8.1150
418	152	6	277.5168	-14.5211	1.5144	-7.8386
418	152	7	675.9210	317.5001	4.3035	-6.4463
418	152	8	482.4414	186.0087	3.1580	-6.2874

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
418	152	9	1023.6236	-168.2092	1.9233	-26.3635
418	152	10	912.8140	250.4372	4.4329	-12.7129
418	152	11	707.1456	134.9904	3.2778	-11.9695
418	152	26	374.6477	-19.6035	2.0444	-10.5820
418	152	27	972.2552	478.4263	6.2281	-8.4937
418	152	28	682.0150	281.2250	4.5099	-8.2541
418	152	29	1493.6769	-249.9793	2.6577	-38.3635
418	152	30	1327.4864	377.8585	6.4220	-17.8910
418	152	31	1018.9253	204.6401	4.6891	-16.7759
419	195	6	246.2583	18.7260	4.6146	-0.5215
419	195	7	750.8354	249.1101	16.1332	1.1540
419	195	8	553.3852	132.8124	11.1495	0.6819
419	195	9	728.8679	-265.1870	4.7535	-46.2481
419	195	10	894.7750	156.6120	16.1487	-13.2268
419	195	11	696.2666	45.4309	11.1793	-13.1363
419	195	26	332.4487	25.2801	6.2297	-0.7040
419	195	27	1089.3141	370.8555	23.5076	1.8092
419	195	28	793.1433	196.4202	16.0321	1.1019
419	195	29	1056.3597	-400.5552	6.4381	-69.2903
419	195	30	1305.1082	232.1378	23.5308	-19.7543
419	195	31	1007.2584	65.3449	16.0763	-19.6162
419	89	6	215.5033	49.3244	4.6146	-6.9182
419	89	7	701.2988	298.4900	16.1332	-5.2427
419	89	8	493.4255	192.6156	11.1495	-5.7149
419	89	9	1014.9134	-551.3890	4.7535	-52.6449
419	89	10	925.9140	125.3164	16.1487	-19.6235
419	89	11	695.2186	46.3224	11.1793	-19.5330
419	89	26	290.9295	66.5879	6.2297	-9.3396
419	89	27	1028.0550	431.9033	23.5076	-6.8264
419	89	28	716.2720	273.0801	16.0321	-7.5337
419	89	29	1489.9927	-834.3996	6.4381	-77.9259
419	89	30	1356.3928	180.6418	23.5308	-28.3900
419	89	31	1010.2644	62.1275	16.0763	-28.2519
420	195	6	245.7798	18.7438	-4.6140	-0.5014
420	195	7	739.2942	227.6055	-15.9989	-0.8339
420	195	8	552.6768	133.0585	-11.1493	0.7274
420	195	9	370.3338	-304.2265	-4.4336	45.1293
420	195	10	688.4820	227.0630	-15.9903	13.5689
420	195	11	472.1897	158.1299	-11.1081	14.5192
420	195	26	331.8027	25.3042	-6.2289	-0.6769
420	195	27	1072.0747	338.5972	-23.3063	-1.1756
420	195	28	792.1424	196.7671	-16.0317	1.1654
420	195	29	536.4565	-477.0056	-5.9581	67.7650
420	195	30	1013.6902	320.0473	-23.2935	20.4207
420	195	31	689.2722	216.7241	-15.9704	21.8438
420	10	6	215.0339	49.3331	-4.6140	-6.8982
420	10	7	700.6553	266.0877	-15.9989	-7.2307
420	10	8	493.7905	191.7882	-11.1493	-5.6694
420	10	9	790.8028	-724.8521	-4.4336	38.7325
420	10	10	849.6136	65.7748	-15.9903	7.1721
420	10	11	687.8132	-57.6503	-11.1081	8.1225
420	10	26	290.2958	66.5997	-6.2289	-9.3126
420	10	27	1018.7272	391.7333	-23.3063	-9.8112
420	10	28	716.7673	271.9309	-16.0317	-7.4703
420	10	29	1162.2104	-1102.9710	-5.9581	59.1294
420	10	30	1250.4644	83.0617	-23.2935	11.7850
420	10	31	1007.7873	-102.0024	-15.9704	13.2082
443	69	6	173.6596	-188.9860	-8.2731	26.0866
443	69	7	381.6941	-423.7062	-36.1689	-25.1999
443	69	8	198.4158	-265.4630	-18.3941	25.9932
443	69	9	1739.0038	-1983.2181	-45.4609	-275.6810
443	69	10	819.8642	-924.0164	-33.5511	-109.0967

Especificación de tensiones

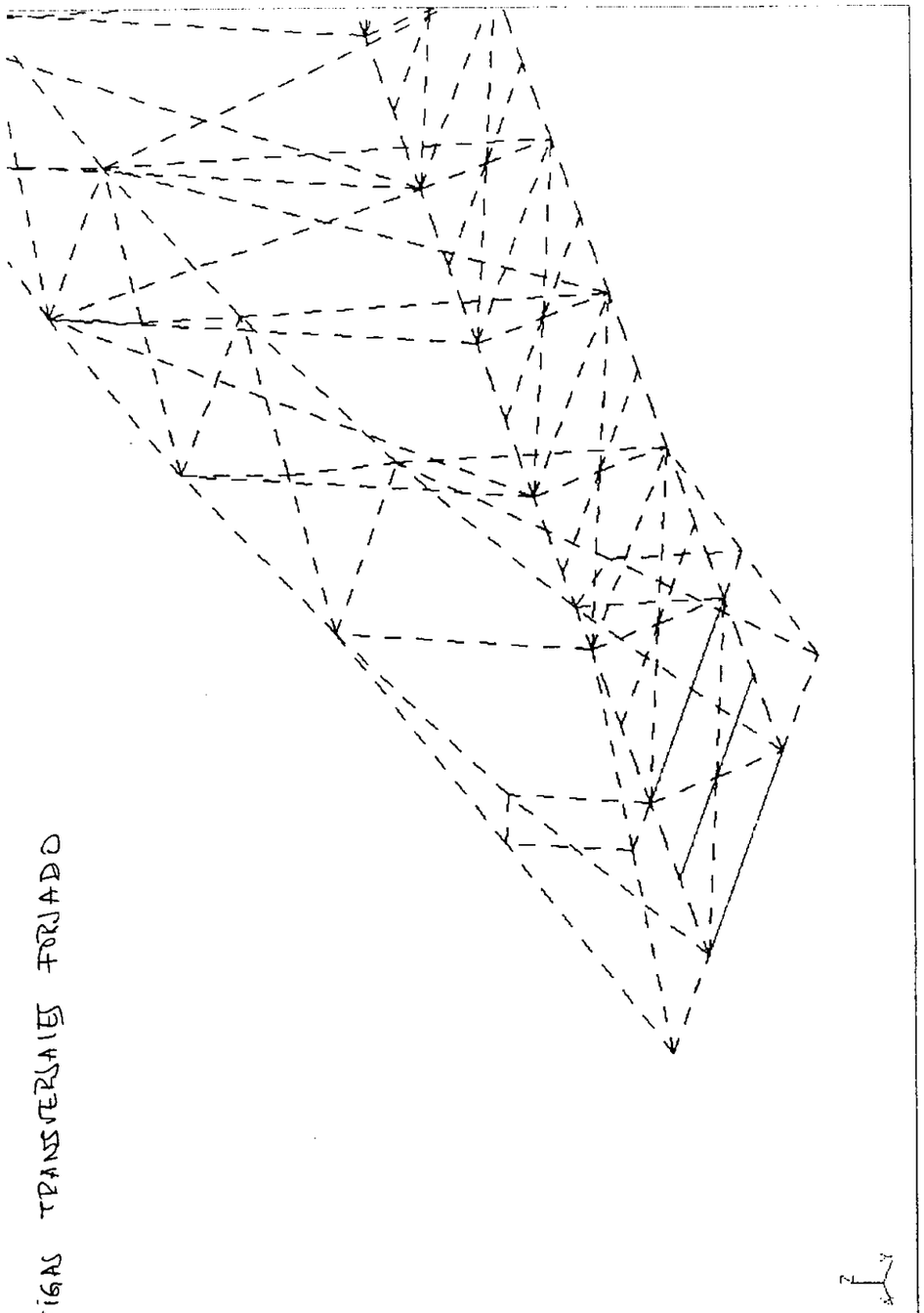
Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
443	69	11	455.1443	-584.9921	-20.0203	-60.8936
443	69	26	234.4404	-255.1312	-11.1686	35.2168
443	69	27	584.4011	-645.1203	-53.0124	-41.7126
443	69	28	271.5605	-369.8322	-26.3507	35.0736
443	69	29	2623.9766	-2988.3932	-67.4616	-417.6392
443	69	30	1243.3813	-1398.4423	-49.3194	-167.7319
443	69	31	700.1569	-892.7303	-29.5813	-95.4944
443	185	6	180.1584	-195.4848	-8.2731	23.0410
443	185	7	283.3072	-325.3193	-36.1689	-28.2454
443	185	8	216.4097	-283.4570	-18.3941	22.9476
443	185	9	1644.1071	-1888.3215	-45.4609	-278.7266
443	185	10	696.7174	-800.8696	-33.5511	-112.1423
443	185	11	341.7437	-471.5915	-20.0203	-63.9392
443	185	26	243.2138	-263.9045	-11.1686	31.1053
443	185	27	442.8677	-503.5869	-53.0124	-45.8241
443	185	28	297.5760	-395.8477	-26.3507	30.9621
443	185	29	2488.1140	-2852.5305	-67.4616	-421.7507
443	185	30	1064.7111	-1219.7721	-49.3194	-171.8434
443	185	31	536.4537	-729.0271	-29.5813	-99.6059
444	185	6	22.4430	22.4430	0.0	0.2477
444	185	7	34.2229	34.2229	0.0	0.2477
444	185	8	36.5495	36.5495	0.0	0.2477
444	185	9	6.6942	6.6942	0.0	0.2477
444	185	10	29.4653	29.4653	0.0	0.2477
444	185	11	31.9401	31.9401	0.0	0.2477
444	185	26	30.2981	30.2981	0.0	0.3345
444	185	27	47.9678	47.9678	0.0	0.3345
444	185	28	51.4579	51.4579	0.0	0.3345
444	185	29	6.6748	6.6748	0.0	0.3345
444	185	30	40.8281	40.8281	0.0	0.3345
444	185	31	44.5548	44.5548	0.0	0.3345
444	187	6	19.9326	19.9326	0.0	-0.2477
444	187	7	31.7124	31.7124	0.0	-0.2477
444	187	8	34.0390	34.0390	0.0	-0.2477
444	187	9	4.1838	4.1838	0.0	-0.2477
444	187	10	26.9549	26.9549	0.0	-0.2477
444	187	11	29.4297	29.4297	0.0	-0.2477
444	187	26	26.9090	26.9090	0.0	-0.3345
444	187	27	44.5788	44.5788	0.0	-0.3345
444	187	28	48.0688	48.0688	0.0	-0.3345
444	187	29	3.2858	3.2858	0.0	-0.3345
444	187	30	37.4390	37.4390	0.0	-0.3345
444	187	31	41.1657	41.1657	0.0	-0.3345
445	187	6	-2.4947	-2.4947	0.0	1.5552
445	187	7	-0.6266	-0.6266	0.0	1.5552
445	187	8	0.4889	0.4889	0.0	1.5552
445	187	9	38.4225	38.4225	0.0	1.5552
445	187	10	10.4755	10.4755	0.0	1.5552
445	187	11	11.9988	11.9988	0.0	1.5552
445	187	26	-3.3679	-3.3679	0.0	2.0996
445	187	27	-0.5657	-0.5657	0.0	2.0996
445	187	28	1.1079	1.1079	0.0	2.0996
445	187	29	58.0530	58.0530	0.0	2.0996
445	187	30	16.1305	16.1305	0.0	2.0996
445	187	31	18.4251	18.4251	0.0	2.0996
445	147	6	-2.8139	-2.8139	0.0	-1.5552
445	147	7	-0.9458	-0.9458	0.0	-1.5552
445	147	8	0.1697	0.1697	0.0	-1.5552
445	147	9	38.1033	38.1033	0.0	-1.5552
445	147	10	10.1564	10.1564	0.0	-1.5552
445	147	11	11.6797	11.6797	0.0	-1.5552
445	147	26	-3.7988	-3.7988	0.0	-2.0996
445	147	27	-0.9966	-0.9966	0.0	-2.0996

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
445	147	28	0.6770	0.6770	0.0	-2.0996
445	147	29	57.6221	57.6221	0.0	-2.0996
445	147	30	15.6996	15.6996	0.0	-2.0996
445	147	31	17.9942	17.9942	0.0	-2.0996
446	141	6	172.3276	-187.6355	8.2841	25.8409
446	141	7	428.0079	-463.9972	35.5829	-33.9912
446	141	8	195.9432	-263.0350	18.3966	25.5774
446	141	9	2114.0994	-2087.1903	45.3713	320.4752
446	141	10	646.7029	-677.8656	56.1935	56.1150
446	141	11	795.3301	-853.2580	35.6406	110.8358
446	141	26	232.6423	-253.3079	11.1835	34.8852
446	141	27	653.6488	-705.3370	52.1318	-54.8623
446	141	28	268.0132	-366.3489	26.3523	34.4792
446	141	29	3144.2899	-3101.2642	66.4498	477.0077
446	141	30	945.9092	-989.9682	83.1638	80.4420
446	141	31	1164.9477	-1249.6829	51.6537	162.5727
446	186	6	178.8706	-194.1784	8.2841	22.7953
446	186	7	335.2586	-371.2480	35.5829	-37.0368
446	186	8	214.1917	-281.2834	18.3966	22.5318
446	186	9	2008.4570	-1981.5478	45.3713	317.4296
446	186	10	567.5627	-598.7254	56.1935	53.0694
446	186	11	776.2790	-834.2069	35.6406	107.7903
446	186	26	241.4753	-262.1409	11.1835	30.7737
446	186	27	520.5768	-572.2650	52.1318	-58.9738
446	186	28	294.3951	-392.7307	26.3523	30.3677
446	186	29	2985.0550	-2942.0293	66.4498	472.8962
446	186	30	826.1420	-870.2010	83.1638	76.3305
446	186	31	1135.4923	-1220.2276	51.6537	158.4612
447	186	6	22.4398	22.4398	0.0	0.2477
447	186	7	29.0708	29.0708	0.0	0.2477
447	186	8	36.5652	36.5652	0.0	0.2477
447	186	9	44.3467	44.3467	0.0	0.2477
447	186	10	37.5163	37.5163	0.0	0.2477
447	186	11	42.4960	42.4960	0.0	0.2477
447	186	26	30.2938	30.2938	0.0	0.3345
447	186	27	40.2404	40.2404	0.0	0.3345
447	186	28	51.4773	51.4773	0.0	0.3345
447	186	29	63.1856	63.1856	0.0	0.3345
447	186	30	52.9319	52.9319	0.0	0.3345
447	186	31	60.3885	60.3885	0.0	0.3345
447	188	6	19.9294	19.9294	0.0	-0.2477
447	188	7	26.5603	26.5603	0.0	-0.2477
447	188	8	34.0548	34.0548	0.0	-0.2477
447	188	9	41.8363	41.8363	0.0	-0.2477
447	188	10	35.0059	35.0059	0.0	-0.2477
447	188	11	39.9855	39.9855	0.0	-0.2477
447	188	26	26.9047	26.9047	0.0	-0.3345
447	188	27	36.8514	36.8514	0.0	-0.3345
447	188	28	48.0882	48.0882	0.0	-0.3345
447	188	29	59.7965	59.7965	0.0	-0.3345
447	188	30	49.5429	49.5429	0.0	-0.3345
447	188	31	56.9994	56.9994	0.0	-0.3345
449	188	6	-2.4611	-2.4611	0.0	1.5552
449	188	7	-0.5896	-0.5896	0.0	1.5552
449	188	8	0.5542	0.5542	0.0	1.5552
449	188	9	-29.4219	-29.4219	0.0	1.5552
449	188	10	-8.8495	-8.8495	0.0	1.5552
449	188	11	-7.6246	-7.6246	0.0	1.5552
449	188	26	-3.3224	-3.3224	0.0	2.0996
449	188	27	-0.5152	-0.5152	0.0	2.0996
449	188	28	1.2008	1.2008	0.0	2.0996
449	188	29	-43.7639	-43.7639	0.0	2.0996

Especificación de tensiones

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	C1 (T/m2)	C2 (T/m2)
449	188	30	-12.8980	-12.8980	0.0	2.0996
449	188	31	-11.0709	-11.0709	0.0	2.0996
449	148	6	-2.7802	-2.7802	0.0	-1.5552
449	148	7	-0.9088	-0.9088	0.0	-1.5552
449	148	8	0.2351	0.2351	0.0	-1.5552
449	148	9	-29.7411	-29.7411	0.0	-1.5552
449	148	10	-9.1687	-9.1687	0.0	-1.5552
449	148	11	-7.9437	-7.9437	0.0	-1.5552
449	148	26	-3.7533	-3.7533	0.0	-2.0996
449	148	27	-0.9461	-0.9461	0.0	-2.0996
449	148	28	0.7699	0.7699	0.0	-2.0996
449	148	29	-44.1948	-44.1948	0.0	-2.0996
449	148	30	-13.3289	-13.3289	0.0	-2.0996
449	148	31	-11.5018	-11.5018	0.0	-2.0996



Especificación de tensiones

Resultados individuales

Elemento 161A163 381
1A499

Nudo todo
1A212

Caso 6A11 26A31
1A11 26A31

TENSIONES EN VIGAS
TRANSVERSALES FORJADO

Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	Fx/Sx (T/m2)	C1 (T/m2)
161	71	6	8.2754	8.2754	8.2754	0.0348
161	71	7	33.8613	33.8613	33.8613	0.1366
161	71	8	7.8343	7.8343	7.8343	0.1145
161	71	9	169.9078	169.9078	169.9078	5.6936
161	71	10	68.4837	68.4837	68.4837	1.5846
161	71	11	44.4392	44.4392	44.4392	1.5679
161	71	26	11.1718	11.1718	11.1718	0.0469
161	71	27	49.5506	49.5506	49.5506	0.1997
161	71	28	10.5110	10.5110	10.5110	0.1665
161	71	29	254.2476	254.2476	254.2476	8.5472
161	71	30	102.0897	102.0897	102.0897	2.3845
161	71	31	66.0758	66.0758	66.0758	2.3602
161	161	6	181.3877	-164.8368	8.2754	0.0348
161	161	7	2468.8858	-2401.1632	33.8613	0.1366
161	161	8	2441.4604	-2425.7919	7.8343	0.1145
161	161	9	703.2668	-363.4512	169.9078	5.6936
161	161	10	2595.6862	-2458.7187	68.4837	1.5846
161	161	11	2570.6086	-2481.7303	44.4392	1.5679
161	161	26	244.8733	-222.5297	11.1718	0.0469
161	161	27	3676.1206	-3577.0194	49.5506	0.1997
161	161	28	3634.9833	-3613.9614	10.5110	0.1665
161	161	29	1029.0830	-520.5878	254.2476	8.5472
161	161	30	3867.7601	-3663.5808	102.0897	2.3845
161	161	31	3830.2267	-3698.0750	66.0758	2.3602
163	69	6	35.2737	35.2737	35.2737	0.0
163	69	7	138.0846	138.0846	138.0846	0.0
163	69	8	116.2016	116.2016	116.2016	0.0
163	69	9	1155.6184	1155.6184	1155.6184	0.0
163	69	10	383.4772	383.4772	383.4772	0.0
163	69	11	374.3416	374.3416	374.3416	0.0
163	69	26	47.6195	47.6195	47.6195	0.0
163	69	27	201.8358	201.8358	201.8358	0.0
163	69	28	169.0122	169.0122	169.0122	0.0
163	69	29	1732.2381	1732.2381	1732.2381	0.0
163	69	30	573.8150	573.8150	573.8150	0.0
163	69	31	560.5402	560.5402	560.5402	0.0
163	141	6	35.2737	35.2737	35.2737	0.0
163	141	7	138.0846	138.0846	138.0846	0.0
163	141	8	116.2016	116.2016	116.2016	0.0
163	141	9	1155.6184	1155.6184	1155.6184	0.0
163	141	10	383.4772	383.4772	383.4772	0.0
163	141	11	374.3416	374.3416	374.3416	0.0
163	141	26	47.6196	47.6195	47.6195	0.0
163	141	27	201.8361	201.8355	201.8358	0.0
163	141	28	169.0124	169.0119	169.0122	0.0
163	141	29	1732.2381	1732.2381	1732.2381	0.0
163	141	30	573.8153	573.8147	573.8150	0.0
163	141	31	560.5405	560.5399	560.5402	0.0
381	161	6	181.4052	-164.8067	8.2992	-0.0347
381	161	7	2470.9365	-2398.9719	35.9823	-0.1352
381	161	8	2441.4638	-2425.7630	7.8504	-0.1143
381	161	9	486.3272	-107.3818	189.4727	1.9814
381	161	10	2518.2896	-2369.6829	74.3033	0.2782

Especificación de tensiones

Resultados individuales

Elemento 161A163 381
1A499
Nudo todo
1A212
Caso 6A11 26A31
1A11 26A31

Elem.	Nudo	Caso	C2 (T/m2)
161	71	6	26.8446
161	71	7	430.4148
161	71	8	430.4156
161	71	9	26.8571
161	71	10	430.4178
161	71	11	430.4204
161	71	26	36.2402
161	71	27	641.5955
161	71	28	641.5966
161	71	29	36.2590
161	71	30	641.6016
161	71	31	641.6039
161	161	6	3.7348
161	161	7	3.7340
161	161	8	3.7348
161	161	9	3.7474
161	161	10	3.7370
161	161	11	3.7397
161	161	26	5.0420
161	161	27	5.0408
161	161	28	5.0420
161	161	29	5.0608
161	161	30	5.0469
161	161	31	5.0493
163	69	6	23.1098
163	69	7	426.6807
163	69	8	426.6807
163	69	9	23.1098
163	69	10	426.6807
163	69	11	426.6807
163	69	26	31.1982
163	69	27	636.5546
163	69	28	636.5546
163	69	29	31.1982
163	69	30	636.5546
163	69	31	636.5546
163	141	6	-23.1098
163	141	7	-426.6807
163	141	8	-426.6807
163	141	9	-23.1098
163	141	10	-426.6807
163	141	11	-426.6807
163	141	26	-31.1982
163	141	27	-636.5546
163	141	28	-636.5546
163	141	29	-31.1982
163	141	30	-636.5546
163	141	31	-636.5546
381	161	6	-3.7349
381	161	7	-3.7359
381	161	8	-3.7349
381	161	9	-3.7226
381	161	10	-3.7299

Especificación de tensiones

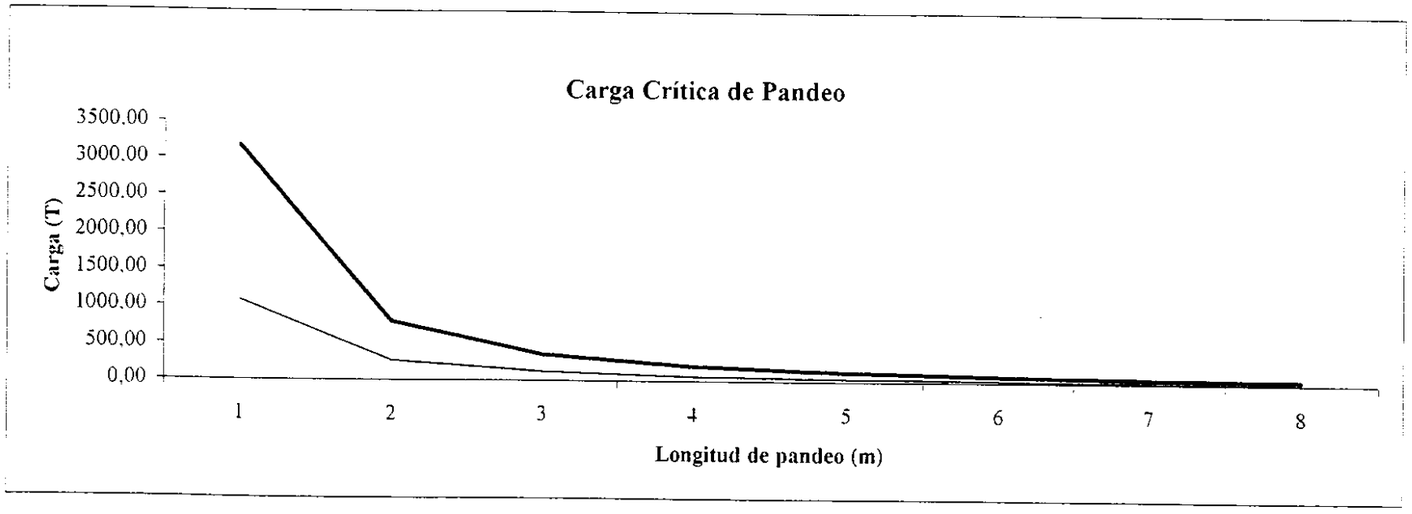
Elem.	Nudo	Caso	Sig.MAX (T/m2)	Sig.MIN (T/m2)	Fx/Sx (T/m2)	C1 (T/m2)
381	161	11	2496.1449	-2395.9958	50.0746	0.3107
381	161	26	244.8970	-222.4890	11.2040	-0.0468
381	161	27	3679.1940	-3573.7372	52.7284	-0.1976
381	161	28	3634.9877	-3613.9207	10.5335	-0.1662
381	161	29	704.1596	-136.9460	283.6068	2.9864
381	161	30	3751.9956	-3530.4658	110.7649	0.4309
381	161	31	3718.8900	-3569.8107	74.5396	0.4798
381	143	6	8.2992	8.2992	8.2992	-0.0347
381	143	7	35.9823	35.9823	35.9823	-0.1352
381	143	8	7.8504	7.8504	7.8504	-0.1143
381	143	9	189.4727	189.4727	189.4727	1.9814
381	143	10	74.3033	74.3033	74.3033	0.2782
381	143	11	50.0746	50.0746	50.0746	0.3107
381	143	26	11.2040	11.2040	11.2040	-0.0468
381	143	27	52.7284	52.7283	52.7284	-0.1976
381	143	28	10.5336	10.5335	10.5335	-0.1662
381	143	29	283.6068	283.6068	283.6068	2.9864
381	143	30	110.7650	110.7649	110.7649	0.4309
381	143	31	74.5397	74.5396	74.5396	0.4798

Elem.	Nudo	Caso	C2 (T/m2)
381	161	11	-3.7312
381	161	26	-5.0421
381	161	27	-5.0437
381	161	28	-5.0421
381	161	29	-5.0237
381	161	30	-5.0363
381	161	31	-5.0367
381	143	6	-26.8446
381	143	7	-430.4167
381	143	8	-430.4156
381	143	9	-26.8324
381	143	10	-430.4106
381	143	11	-430.4119
381	143	26	-36.2402
381	143	27	-641.5983
381	143	28	-641.5967
381	143	29	-36.2219
381	143	30	-641.5909
381	143	31	-641.5913

REFERENCIA PERFIL Cordón comprimido

Tipo	**Tubular rectangular**
Perfil	**Cordón comprimido**
Coef. Seguridad	**2**
Sy (kp/cm2)	**1200**
E (Kg/cm2)	**140000**
Área (cm2)	**160**
Ix (cm4)	**22986**
Iy (cm4)	**7815**
Imin (cm4)	**7815,2**

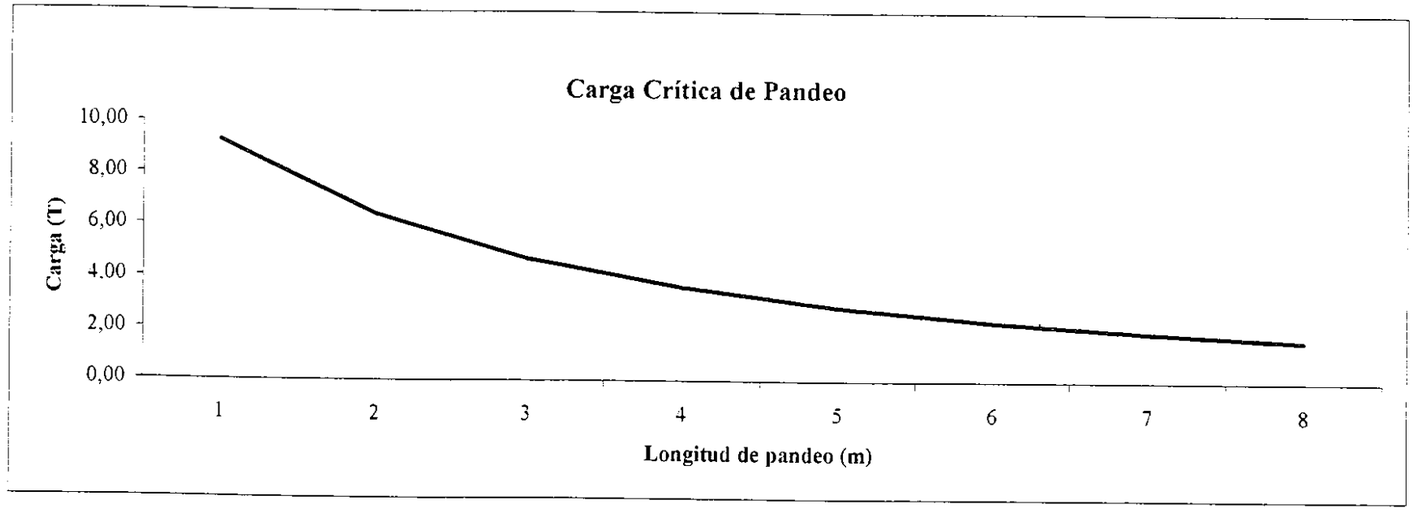
Longitud m	Px crítica T	Py crítica T	Tensión crítica x Kp/cm2	Tensión crítica y Kp/cm2	Padmisible T
1	3176,10	1079,85	1200,000	1200,0	**192,2**
2	794,02	269,96	1200,000	1200,0	**192,2**
3	352,90	119,98	1200,000	1200,0	**192,2**
4	198,51	67,49	1200,000	1200,0	**192,2**
5	127,04	43,19	793,033	1200,0	**127,0**
6	88,22	30,00	550,717	1200,0	**88,2**
7	64,82	22,04	404,608	1200,0	**64,8**
8	49,63	16,87	309,778	1200,0	**49,6**



REFERENCIA PERFIL Diagonal superior lateral

Tipo	**Tubular rectangular**
Perfil	**Diagonal**
Coef. Seguridad	**2**
Sy (kp/cm2)	**1200**
E (Kg/cm2)	**140000**
Área (cm2)	**29,4**
Ix (cm4)	**418,4**
Iy (cm4)	**418,4**
Imin (cm4)	**418,4**

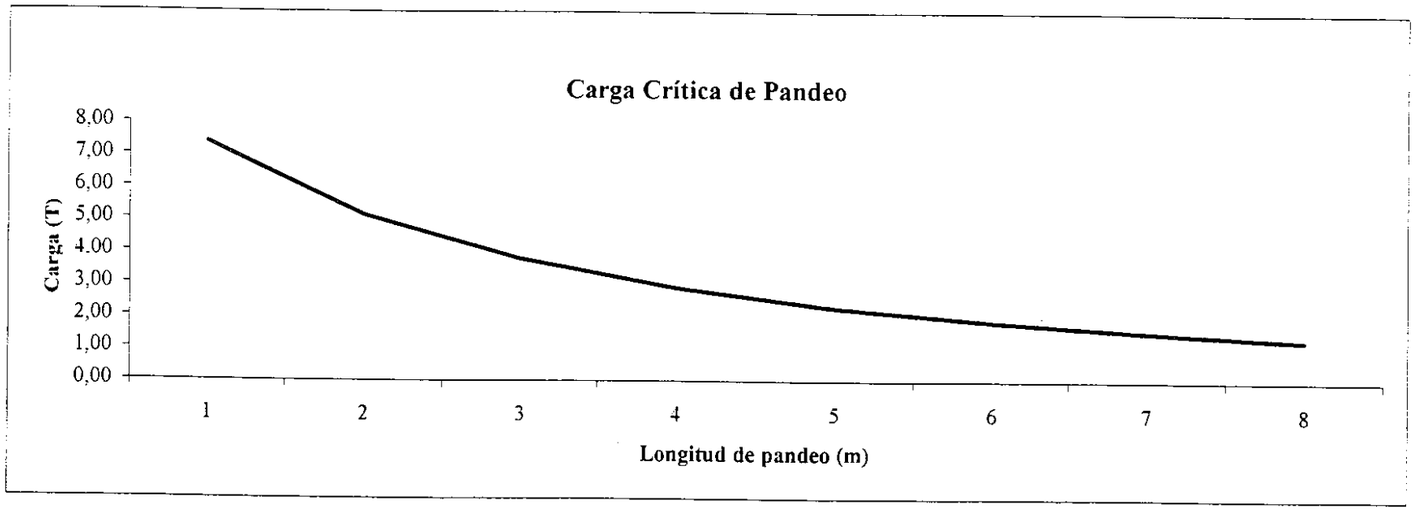
Longitud m	Px crítica T	Py crítica T	Tensión crítica x Kp/cm2	Tensión crítica y Kp/cm2	Padmisible T
2,5	9,25	9,25	314,227	314,2	9,3
3	6,42	6,42	218,213	1200,0	6,4
3,5	4,72	4,72	160,320	1200,0	4,7
4	3,61	3,61	122,745	1200,0	3,6
4,5	2,86	2,86	96,984	1200,0	2,9
5	2,31	2,31	78,557	1200,0	2,3
5,5	1,91	1,91	64,923	1200,0	1,9
6	1,61	1,61	54,553	1200,0	1,6



REFERENCIA PERFIL Diagonal superior central

Tipo	**Tubular rectangular**
Perfil	**Diagonal**
Coef. Seguridad	**2**
Sy (kp/cm2)	**1200**
E (Kg/cm2)	**140000**
Área (cm2)	**22,6**
Ix (cm4)	**333,6**
Iy (cm4)	**333,6**
Imin (cm4)	**333,6**

Longitud m	Px crítica T	Py crítica T	Tensión crítica x Kp/cm2	Tensión crítica y Kp/cm2	Padmisible T
2,5	7,37	7,37	326,902	326,9	**7,4**
3	5,12	5,12	227,016	1200,0	**5,1**
3,5	3,76	3,76	166,787	1200,0	**3,8**
4	2,88	2,88	127,696	1200,0	**2,9**
4,5	2,28	2,28	100,896	1200,0	**2,3**
5	1,84	1,84	81,726	1200,0	**1,8**
5,5	1,52	1,52	67,542	1200,0	**1,5**
6	1,28	1,28	56,754	1200,0	**1,3**

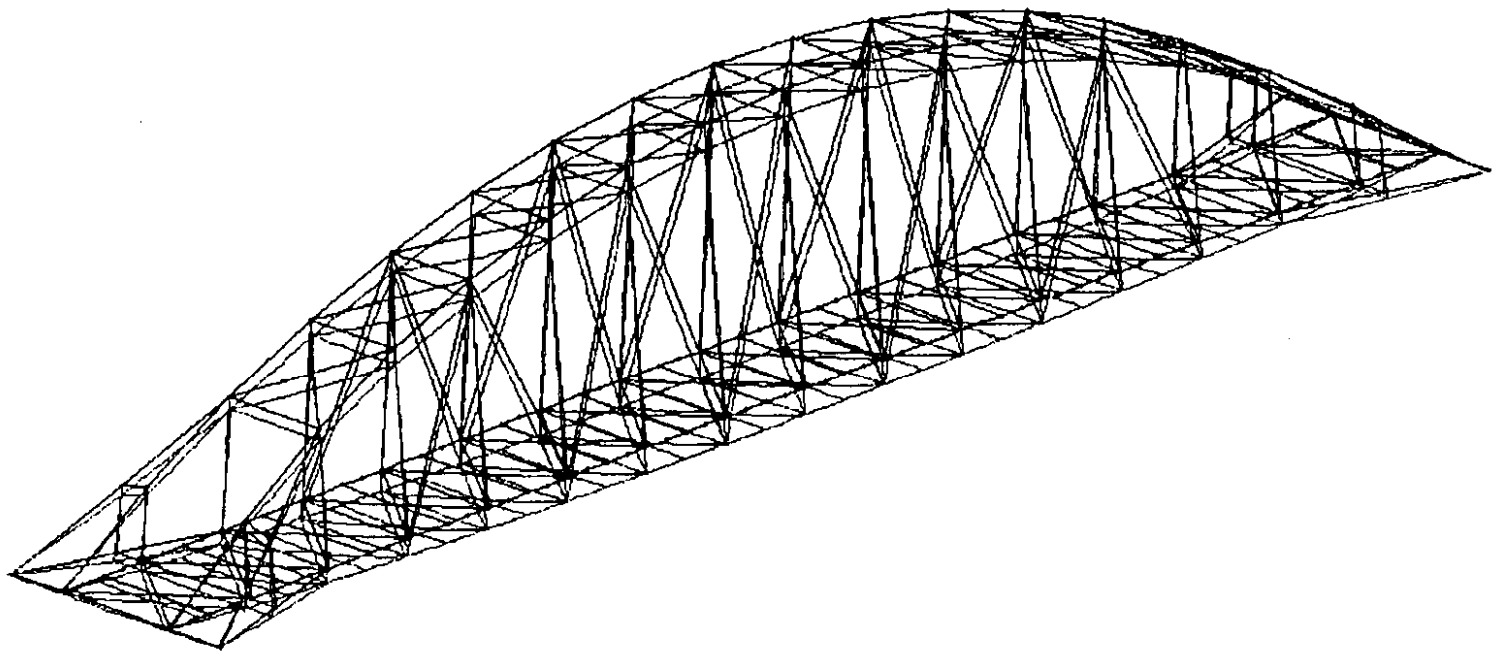


4.2. VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE DEFORMACIÓN

ELS PERMANENTES

Escala	
Factor de escala	49

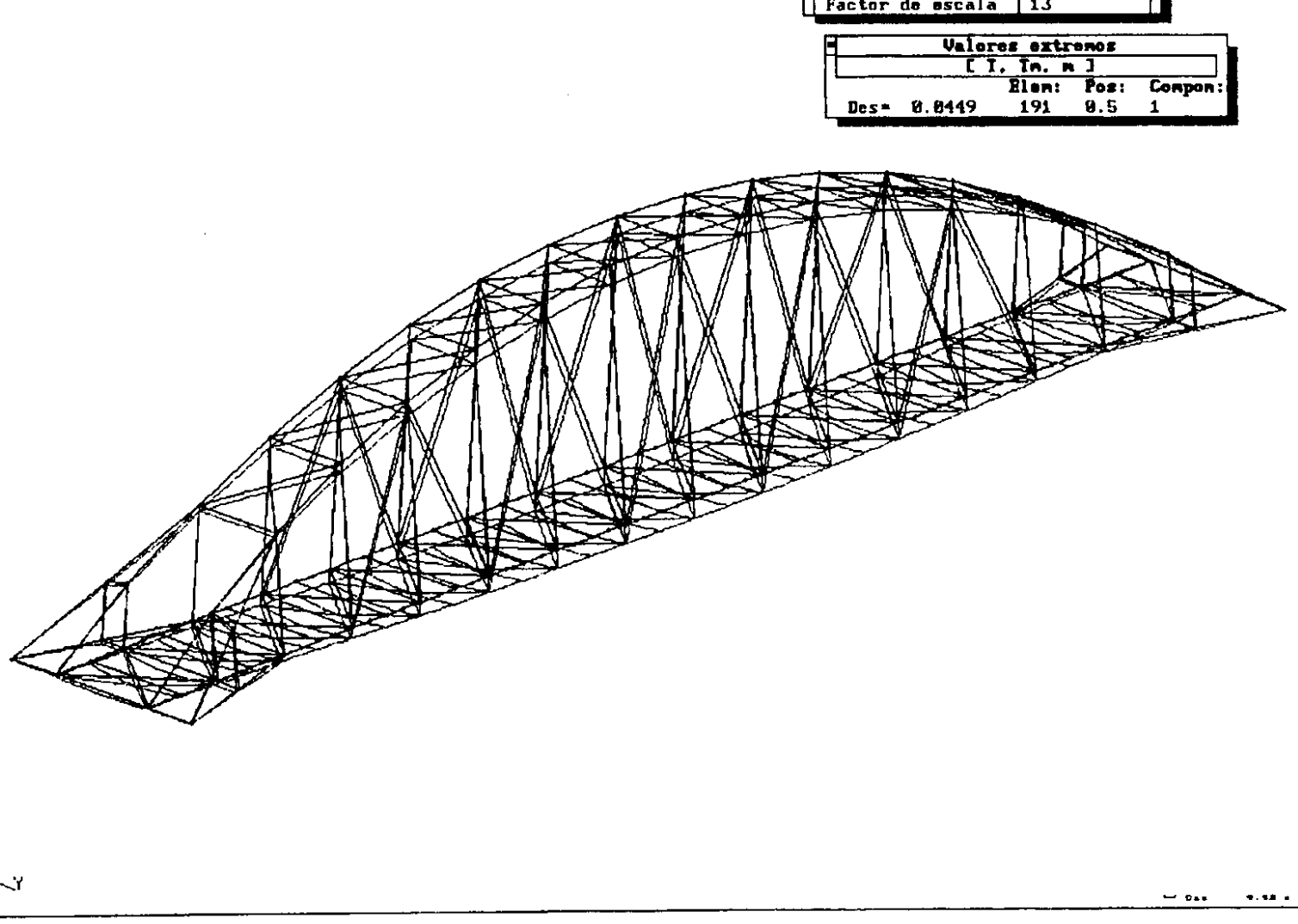
Valores extremos [T, Tn, m]			
		Elem:	Pos: Compon:
Des=	0.0127	318	0.462 1

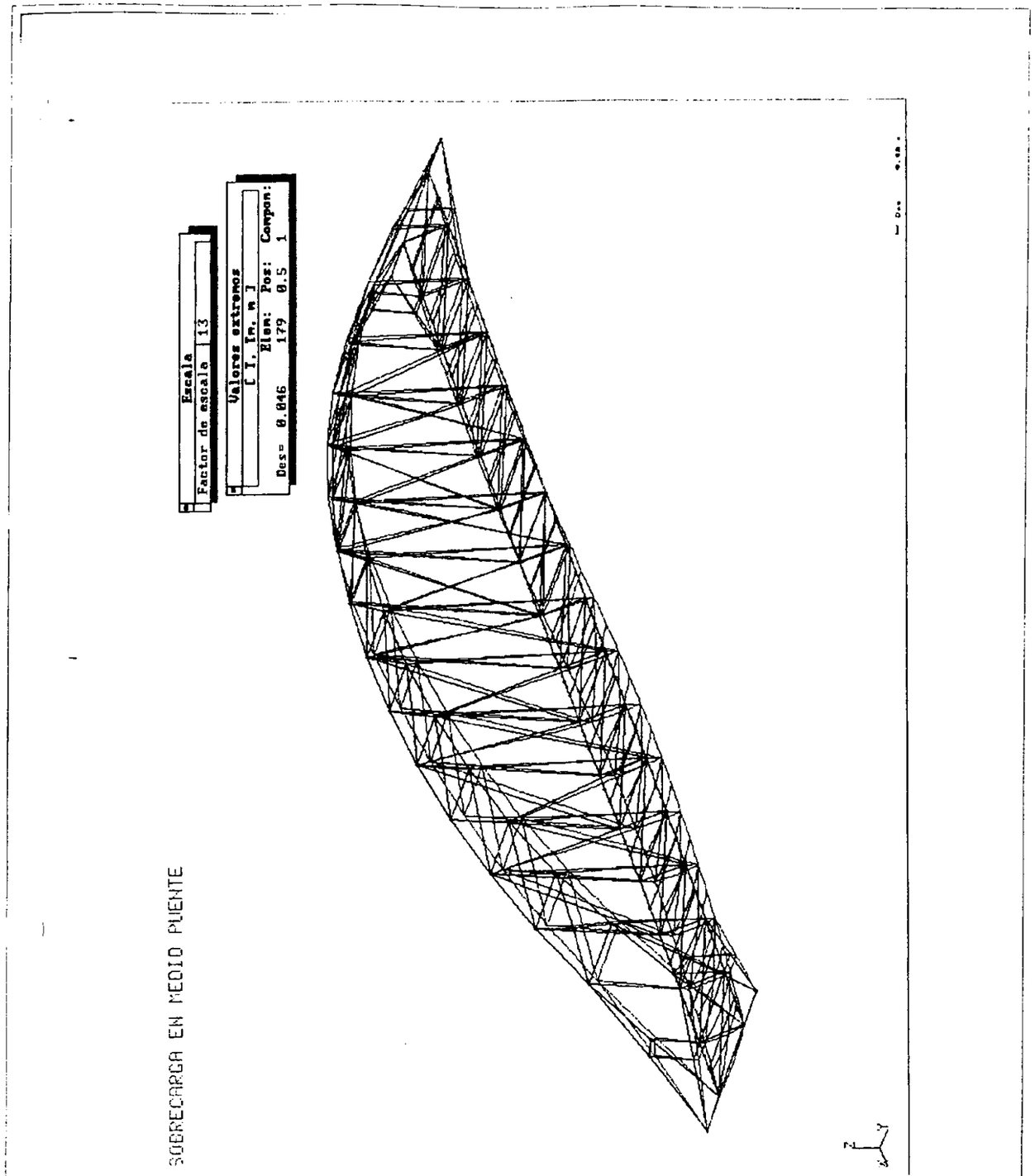


SOBRECARGA

Escala	
Factor de escala	13

Valores extremos [T, Tn, m]			
		Elem:	Pos: Compon:
Des=	0.0449	191	0.5 1



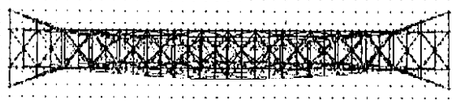


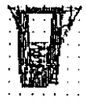
COMPROBACIÓN:

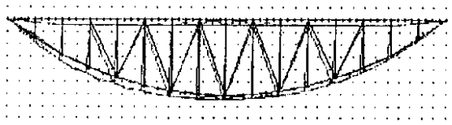
$$\left(\frac{f}{L}\right)_{max} = \frac{4.6}{3800} = \frac{1}{826} \ll \frac{1}{350} \quad \text{Correcto.}$$

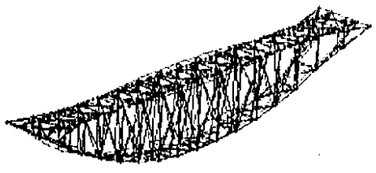
4.3. VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE VIBRACIONES

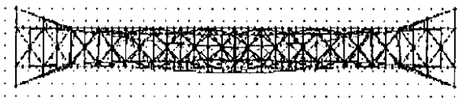


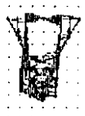


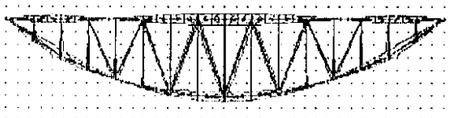


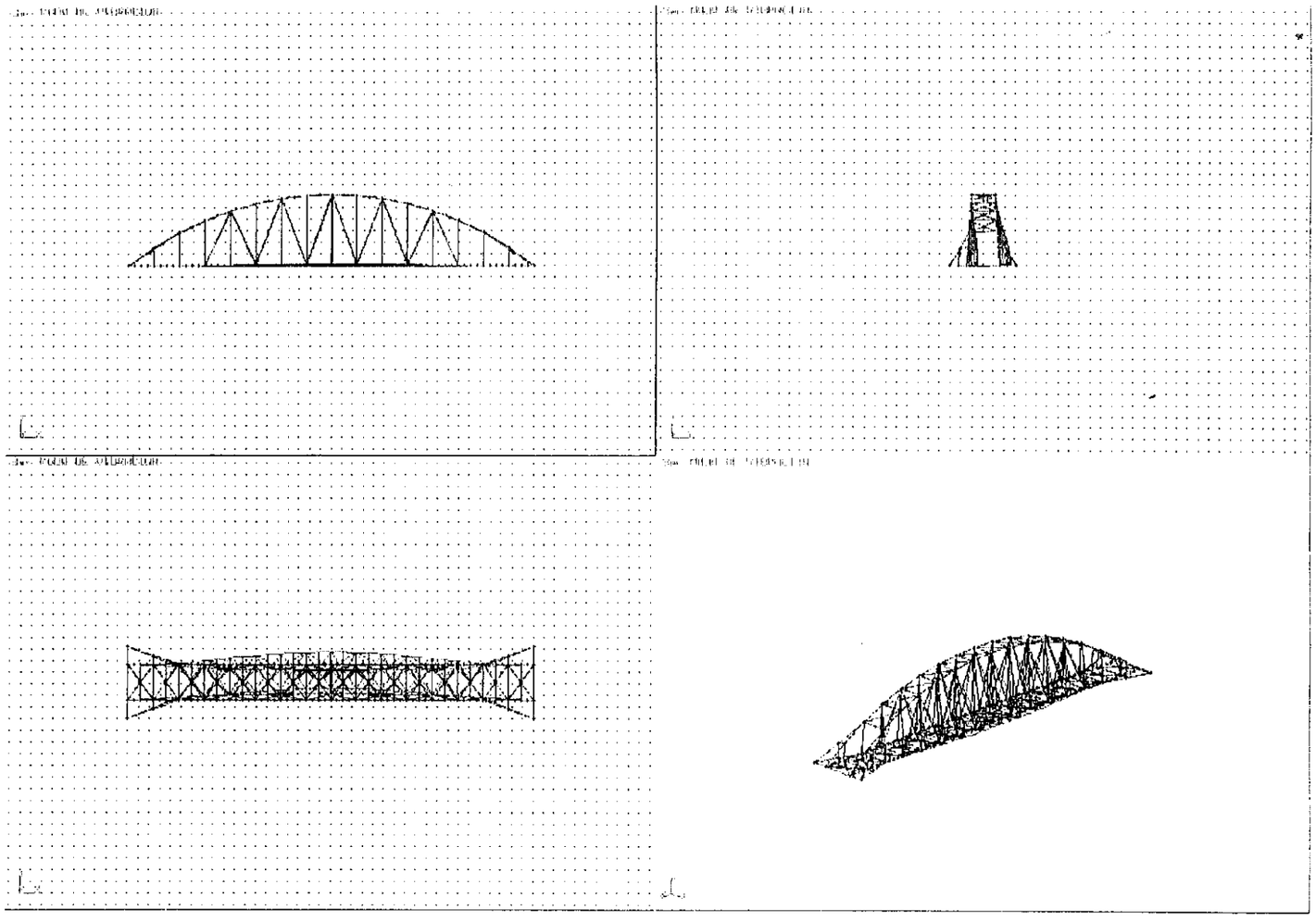












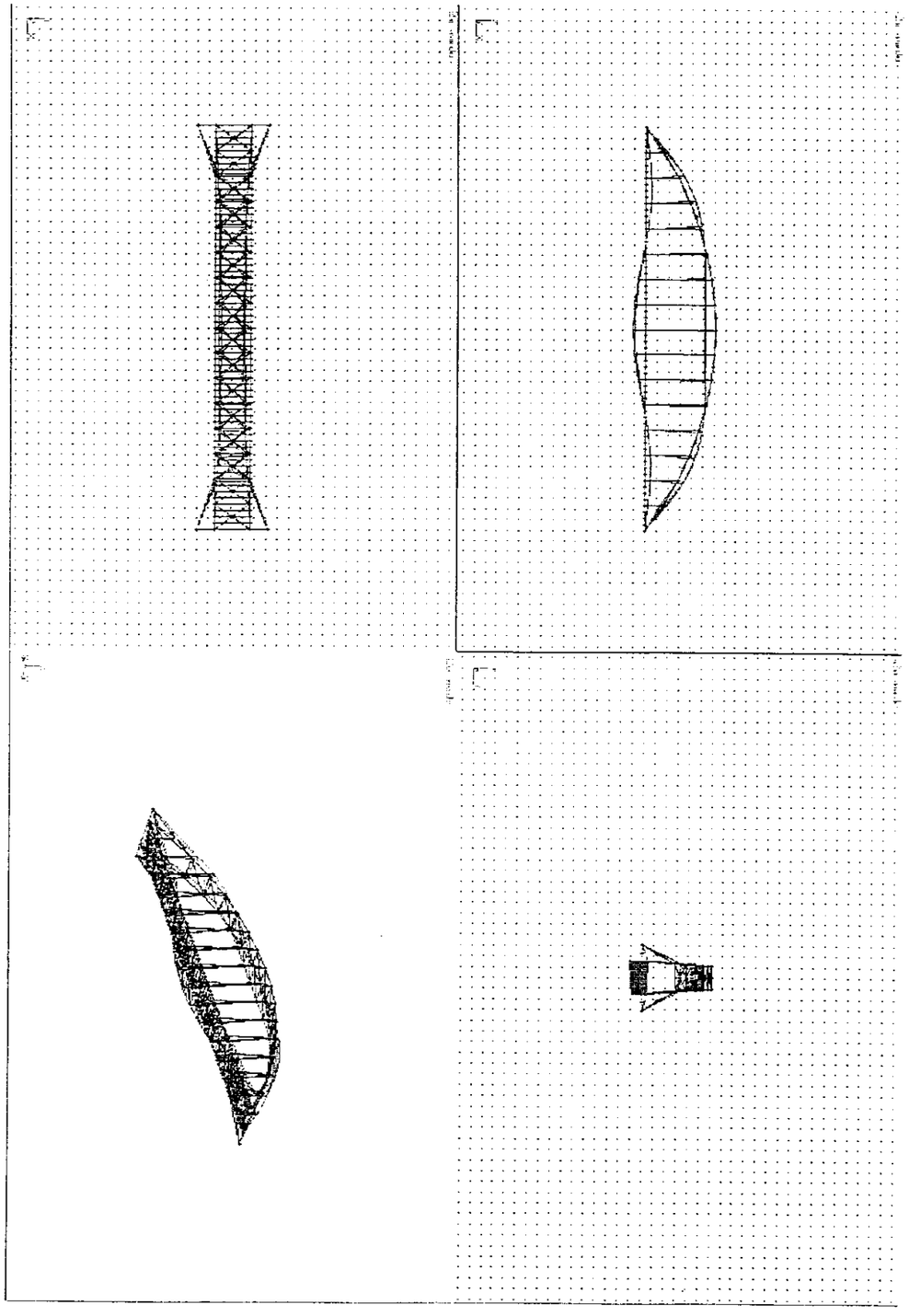
Dinámica - resultados del análisis modal

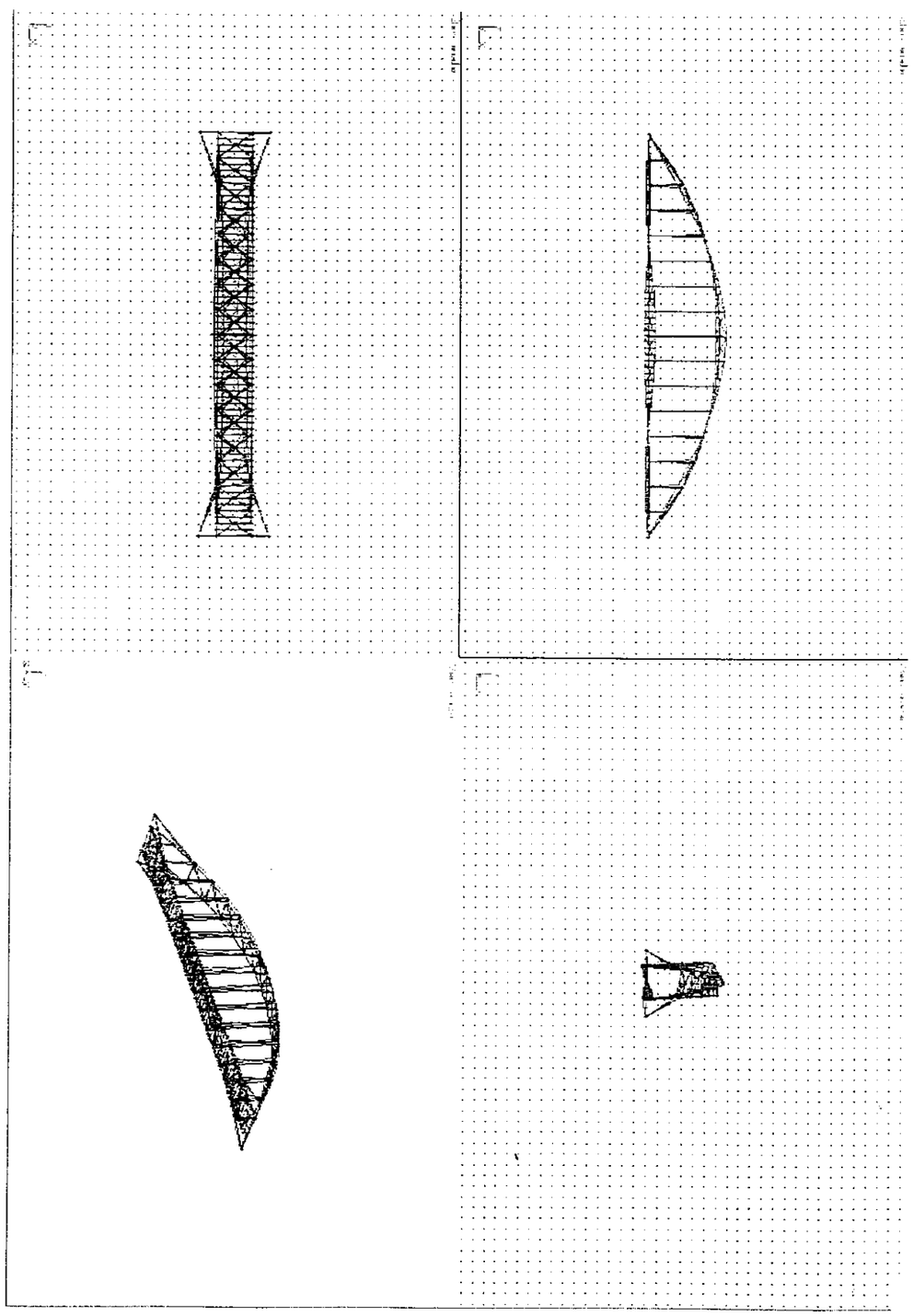
APOYOS FIJOS

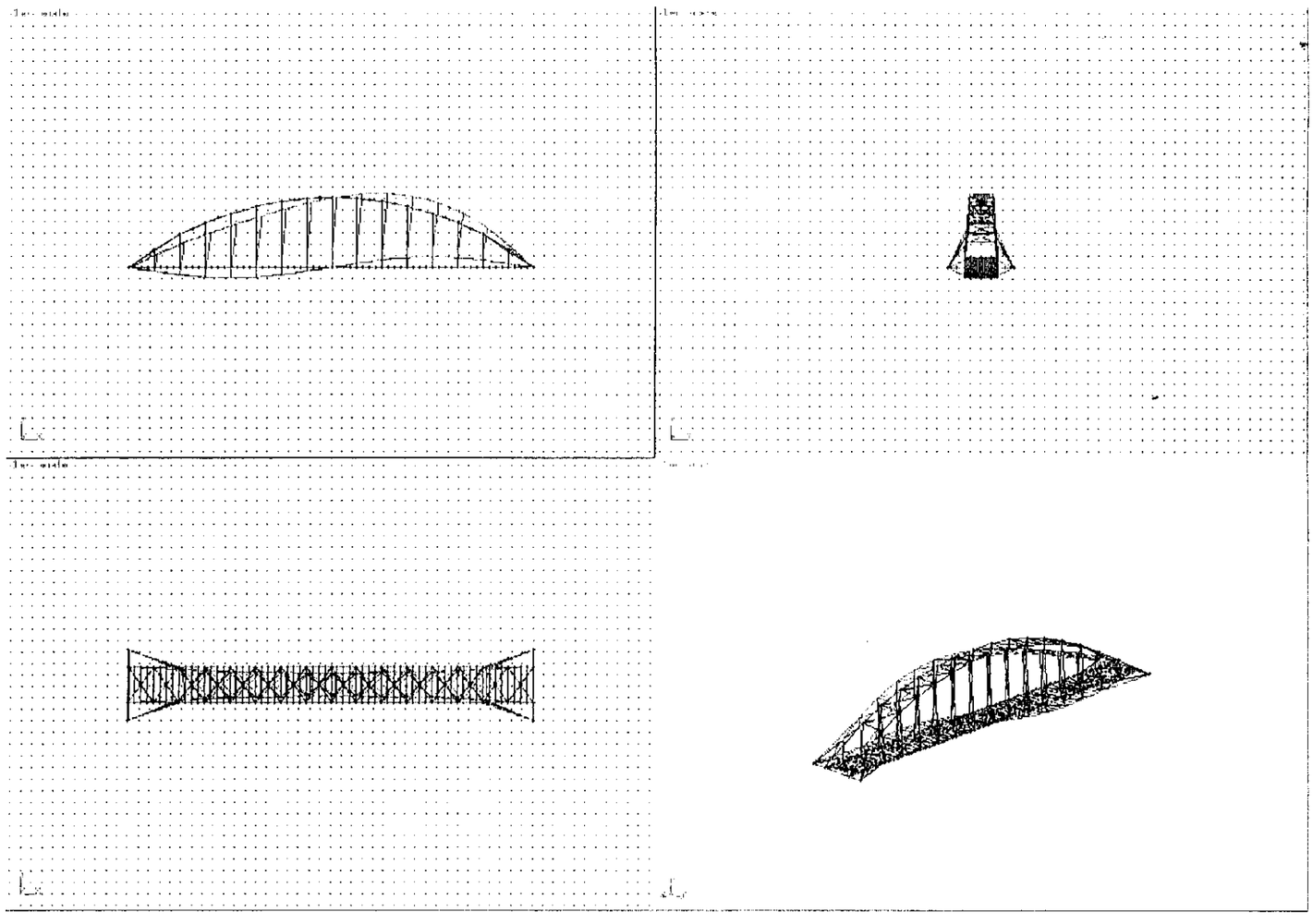
Resultados individuales

Caso 32
1A11 26A32
Modo 1A3
1A3

Caso	Modo	Valor	Pulsación (1/sec)	Frecuencia (Hz)	Periodo (sec)	Precisión
Nombre del.		MODAL				
32	1	1.14092E+03	3.37776E+01	5.37587E+00	1.86016E-01	1.86079E-02
32	2	1.32323E+03	3.63762E+01	5.78945E+00	1.72728E-01	1.02263E-02
32	3	1.32603E+03	3.64147E+01	5.79558E+00	1.72545E-01	1.96563E-01







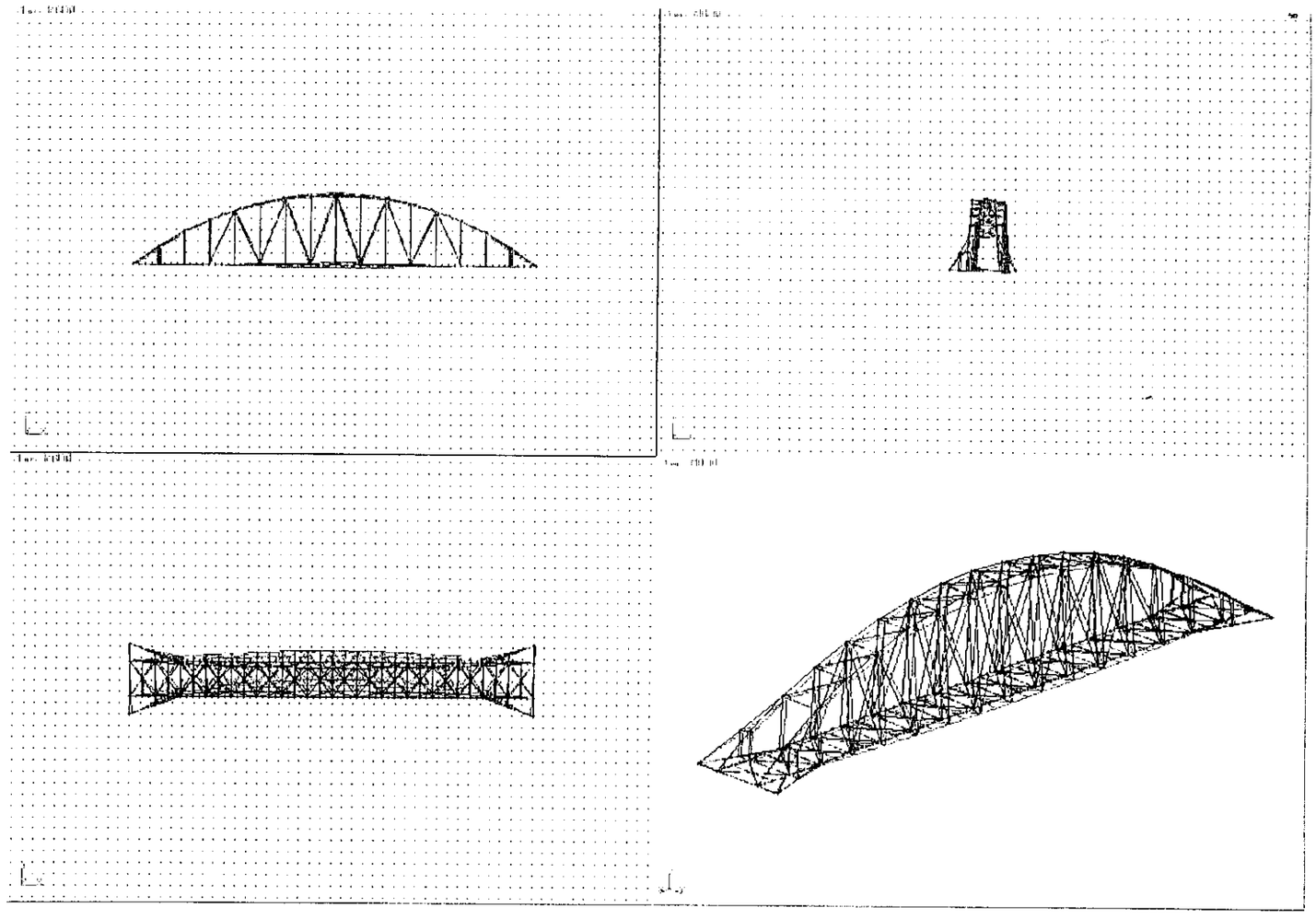
Dinámica - resultados del análisis modal

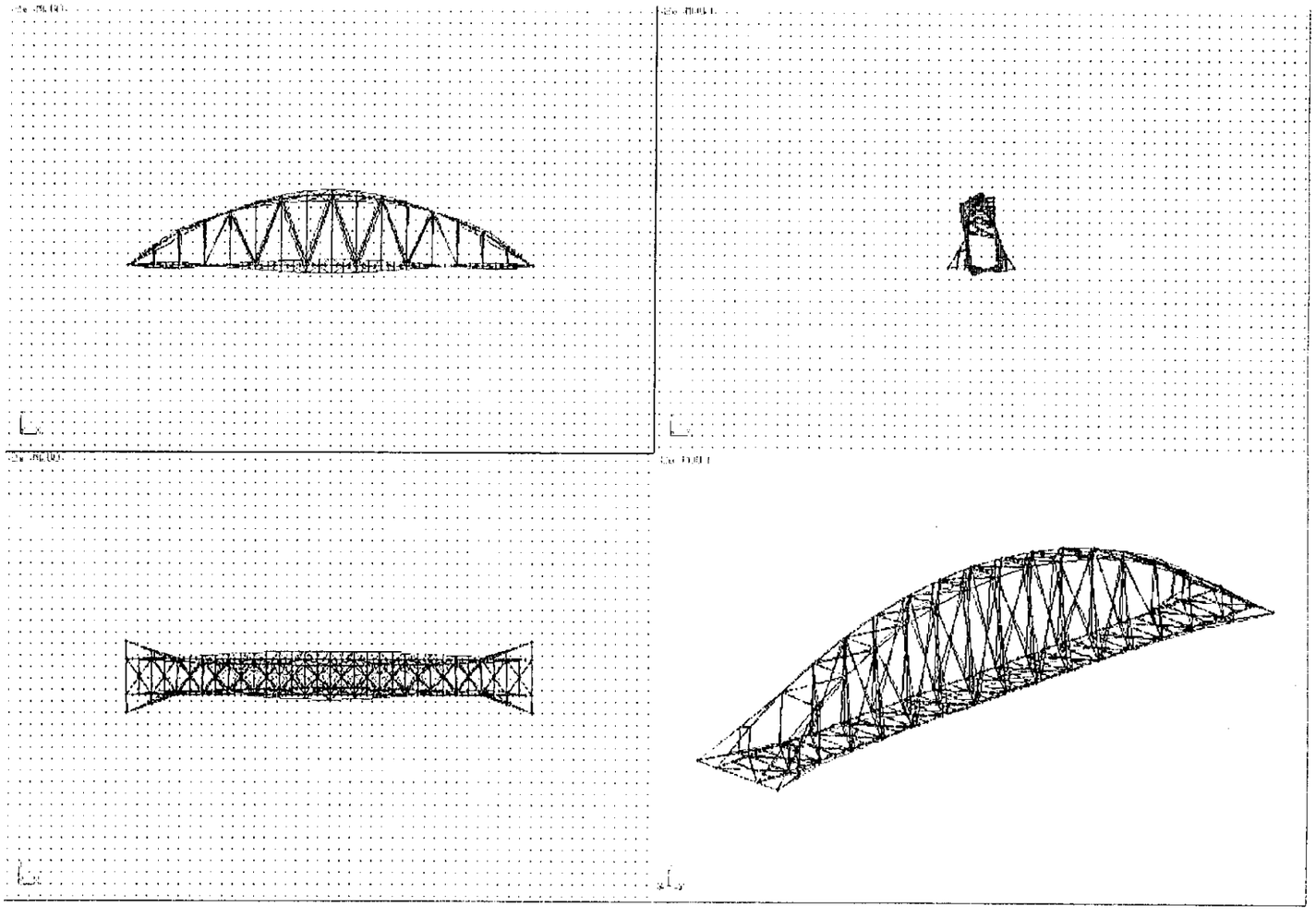
NEOPRENOS

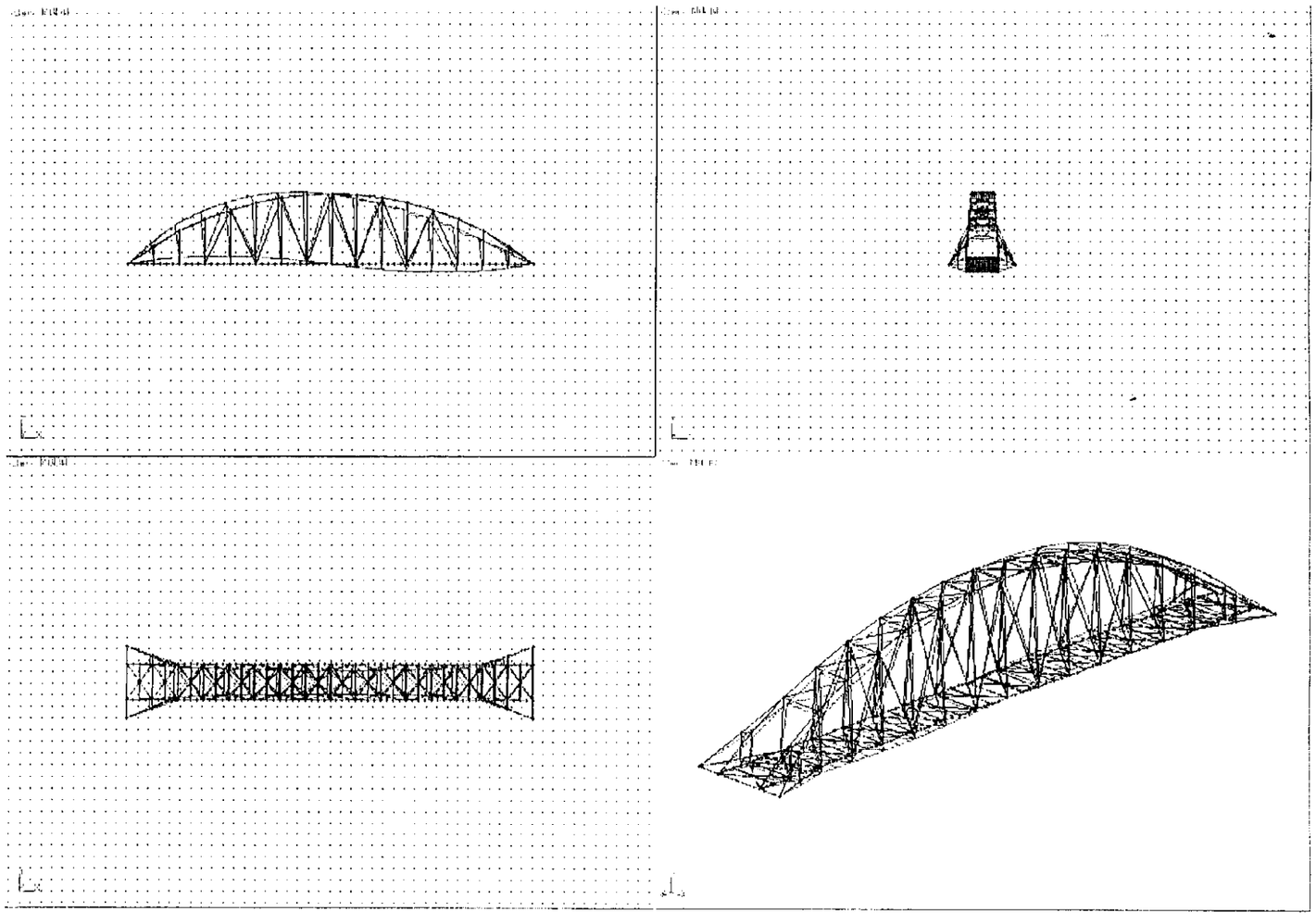
Resultados individuales

Caso 13
1A4 6A13
Modo 1A3
1A3

Caso	Modo	Valor	Pulsación (1/sec)	Frecuencia (Hz)	Periodo (sec)	Precisión
Nombre del.		MODAL				
13	1	6.02205E+01	7.76019E+00	1.23507E+00	8.09669E-01	1.88773E-15
13	2	2.81843E+02	1.67882E+01	2.67192E+00	3.74262E-01	4.51282E-14
13	3	2.98525E+02	1.72779E+01	2.74986E+00	3.63655E-01	1.72022E-14







Dinámica - resultados del análisis modal

APOYOS NEOPRENO

Resultados individuales

Caso 32
1A11 26A32
Modo 1A3
1A3

Caso	Modo	Valor	Pulsación (1/sec)	Frecuencia (Hz)	Periodo (sec)	Precisión
Nombre del.		MODAL				
32	1	3.87946E+02	1.96964E+01	3.13477E+00	3.19002E-01	7.15900E-02
32	2	1.23596E+03	3.51562E+01	5.59528E+00	1.78722E-01	1.91865E-01
32	3	1.28607E+03	3.58618E+01	5.70759E+00	1.75205E-01	1.31397E-02

5. DIMENSIONAMIENTO DE UNIONES

5.1. ESFUERZOS ÚLTIMOS EN LOS TORNILLOS

Load-bearing Capacity of Bolts - Shearing in the Longitudinal Direction (1)

A rough illustration of the distribution of stress in the laminate surrounding a bolt subjected to shearing is given in Fig. 4.1.

The load-bearing capacity of a bolt subjected to shearing will be sufficient if the occurring stresses do not exceed the relevant strengths.

Geometry:

a Distance from the centre line of the bolt to the edge in the force direction (longitudinal direction)

b Width of area with interlaminar forces occurring in front of the bolt

c Distance from the centre line of the bolt to the edge, 90° to the force direction

d Diameter of bolt

v Angle of inclined pressure: $\tan(v) = [c/2+d/4]/[a-b/2]$

t Thickness of laminate

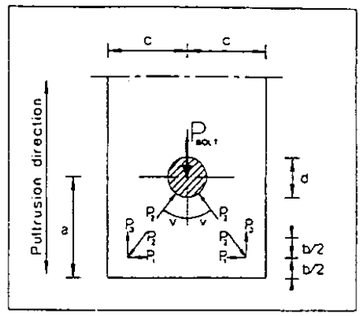


Fig. 4.1

Static Conditions:

$P_1 = \frac{1}{2} \cdot P_{Bolt} \cdot \tan(v)$

$P_2 = P_{Bolt} / (2 \cdot \cos(v))$

$P_3 = \frac{1}{2} \cdot P_{Bolt}$

Stress-related Conditions:

Condition 1 :	$P_3 / ((c-d/2) \cdot t) \le f_{t,1}$	(Tension in longitudinal direction next to bolt)
Condition 2 :	$P_1 / (b \cdot t) \le f_{t,2}$	(Laminate cleavage in area in front of bolt)
Condition 3 :	$P_{Bolt} / (2 \cdot (a - d/2) \cdot t) \le f_\tau$	(Tearing of laminate in front of bolt)
Condition 4 :	$P_2 / (d \cdot t) \le f_{c,v}$	(Inclined distribution of compression in front of bolt)
Condition 5 :	$P_{Bolt} / (d \cdot t) \le f_{c,1}$	(Compression of laminate in front of bolt)

Characteristic Strengths

$f_{t,1} = 240$ MPa

$f_{c,1} = 240$ MPa

$f_{t,2} = 50$ MPa

$f_{c,2} = 70$ MPa

$f_\tau = 25$ MPa

$f_{c,v} = \min \{ f_{c,2} + f_\tau \cdot \cot(v) ; f_{c,1} + f_\tau \cdot \tan(v) \}$

Load-bearing Capacity

By inserting the following geometric parameters into Conditions 1-5

$a = 3.5 \cdot d$ $b = 1.0 \cdot d$ $c = 2.0 \cdot d$

the following can be seen:

Condition 1 : $P_{Bolt} \le 720$ MPa $\cdot t \cdot d$

Condition 2 : $P_{Bolt} \le 240$ MPa $\cdot t \cdot d$

Condition 3 : $P_{Bolt} \le 150$ MPa $\cdot t \cdot d$

Condition 4 : $P_{Bolt} \le 240$ MPa $\cdot t \cdot d$

Condition 5 : $P_{Bolt} \le 240$ MPa $\cdot t \cdot d$

On this basis the load-bearing capacity of the bolt subjected to shearing can be determined to: 150 MPa $\cdot t \cdot d$, meaning that tearing of the laminate will be a dimensioning factor and that the following formula:

$c = 2 \cdot d$

allows for four rows of bolts before Condition 1 becomes critical.

The distance between the centre line of the bolts 90° to the force direction is $2 \cdot c = 4 \cdot d$ or more.
The distance between the centre line of the bolts in the force direction is $a + d/2 = 4 \cdot d$ or more.

The formula below applies to Safety Class low:

$P_{Bolt} \le (150 \text{ MPa} / 1.7) \cdot t \cdot d = 88.3 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

The formula below applies to Safety Class normal:

$P_{Bolt} \le (150 \text{ MPa} / 1.8) \cdot t \cdot d = 83.4 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

The formula below applies to Safety Class high:

$P_{Bolt} \le (150 \text{ MPa} / 2.0) \cdot t \cdot d = 75.0 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

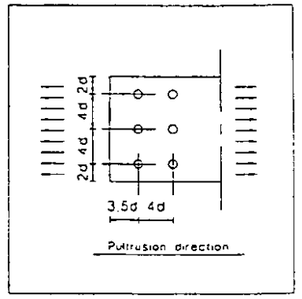


Fig. 4.2

Design Value of Ultimate Limit State
Safety Class normal

: Dbolt < 1.5 x Thickness of Laminate

Quality of Bolt A4 · Stainless, acid-proof steel

Washers under head and nut: D = Dbolt x 2
Hole drilled in profile for bolt: D = Dbolt + 1mm

Dimension of Bolts	Load-bearing capacity at Cuts (kN)		Load-bearing capacity at edge of hole (kN)																	
			Thickness of Laminate in mm																	
	1 Cut	2 Cuts	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M 6	2.7	5.4	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
M 8	4.8	9.5	2.0	2.7	3.3	4.0	4.7	5.3	6.0	6.7	7.3	8.0	8.7	9.3	10.0	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3
M 10	7.4	14.9	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.2	10.0	10.8	11.7	12.5	13.3	14.2	15.0	15.8	16.7
M 12	10.7	21.4	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0
M 14	14.6	29.2	3.5	4.7	5.8	7.0	8.2	9.3	10.5	11.7	12.8	14.0	15.2	16.3	17.5	18.7	19.8	21.0	22.2	23.3
M 16	19.0	38.1	4.0	5.3	6.7	8.0	9.3	10.7	12.0	13.3	14.7	16.0	17.3	18.7	20.0	21.3	22.7	24.0	25.3	26.7
M 20	30	59	5.0	6.7	8.3	10.0	11.7	13.3	15.0	16.7	18.3	20.0	21.7	23.3	25.0	26.7	28.3	30.0	31.7	33.3
M 22	36	72	5.5	7.3	9.2	11.0	12.8	14.7	16.5	18.3	20.2	22.0	23.8	25.7	27.5	29.3	31.2	33.0	34.8	36.7
M 24	43	86	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0
M 27	54	109	6.8	9.0	11.3	13.5	15.8	18.0	20.3	22.5	24.8	27.0	29.3	31.5	33.8	36.0	38.3	40.5	42.8	45.0
M 30	67	134	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	47.5	50.0
M 36	96	193	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0	54.0	57.0	60.0
M 42	131	262	10.5	14.0	17.5	21.0	24.5	28.0	31.5	35.0	38.5	42.0	45.5	49.0	52.5	56.0	59.5	63.0	66.5	70.0
M 48	171	343	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0	44.0	48.0	52.0	56.0	60.0	64.0	68.0	72.0	76.0	80.0

For Safety Class low/high the table values for load-bearing capacity at edge of hole are to be multiplied by 1.058 / 0.900

For Safety Class low/high the table values for load-bearing capacity by tensile stress/load-bearing capacity at cuts are to be multiplied by 1.113 / 0.908

Load-bearing Capacity of Bolts - Shearing in Transverse Direction (2)

A rough illustration of the distribution of stress in the laminate surrounding a bolt subjected to shearing is given in Fig. 4.3.

The load-bearing capacity of a bolt subjected to shearing will be sufficient if the occurring stresses do not exceed the relevant strengths.

Geometry:

a Distance from the centre line of the bolt to the edge in the force direction (longitudinal direction)

b Width of area with interlaminar forces in front of the bolt

c Distance from the centre line of the bolt to the edge, 90° to the force direction

d Diameter of bolt

v Angle of inclined pressure: $\tan(v) = [c/2+d/4]/[a-b/2]$

t Thickness of laminate

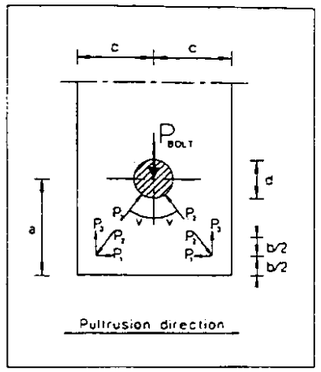


Fig. 4.3

Static Conditions:

$P_1 = \frac{1}{2} \cdot P_{Bolt} \cdot \tan(v)$

$P_2 = P_{Bolt} / (2 \cdot \cos(v))$

$P_3 = \frac{1}{2} \cdot P_{Bolt}$

Stress-related Conditions:

Condition 1 :	$P_3 / ((c - d/2) \cdot t) \le f_{t,2}$	(Tension in transverse direction next to bolt)
Condition 2 :	$P_1 / (b \cdot t) \le f_{t,1}$	(Laminate cleavage in area in front of bolt)
Condition 3 :	$P_{Bolt} / (2 \cdot (a - d/2) \cdot t) \le f_\tau$	(Tearing of laminate in front of bolt)
Condition 4 :	$P_2 / (d \cdot t) \le f_{c,v}$	(Inclined distribution of compression in front of bolt)
Condition 5 :	$P_{Bolt} / (d \cdot t) \le f_{c,2}$	(Compression of laminate in front of bolt)

Characteristic Strengths

$f_{t,1} = 240$ MPa

$f_{c,1} = 240$ MPa

$f_{t,2} = 50$ MPa

$f_{c,2} = 70$ MPa

$f_\tau = 25$ MPa

$f_{c,v} = \min \{ f_{c,1} + f_\tau \cdot \cot(v) ; f_{c,2} + f_\tau \cdot \tan(v) \}$

Load-bearing Capacity

By inserting the following geometric parameters into the Conditions below

$a = 2.5 \cdot d$ $b = 1.0 \cdot d$ $c = 2.0 \cdot d$

the following can be seen:

Condition 1 : $P_{Bolt} \le 150 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

Condition 2 : $P_{Bolt} \le 768 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

Condition 3 : $P_{Bolt} \le 100 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

Condition 4 : $P_{Bolt} \le 145 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

Condition 5 : $P_{Bolt} \le 70 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

On the basis hereof the load-bearing capacity of the bolt subjected to shearing can be determined to: $70 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$,
meaning that compression of the laminate will be a dimensioning factor and that the following formula:

$c = 2 \cdot d$

allows for two rows of bolts before Condition 1 becomes critical.

The distance between the centre line of the bolts 90° to the force direction is $2 \cdot c = 4 \cdot d$ or more.
The distance between the centre line of the bolts in the force direction is $a + d/2 = 3 \cdot d$ or more.

The formula below applies to Safety Class low:

$P_{Bolt} \le (70 \text{ MPa} / 1.7) \cdot t \cdot d = 41.2 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

The formula below applies to Safety Class normal:

$P_{Bolt} \le (70 \text{ MPa} / 1.8) \cdot t \cdot d = 38.9 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

The formula below applies to Safety Class high:

$P_{Bolt} \le (70 \text{ MPa} / 2.0) \cdot t \cdot d = 35.0 \text{ MPa} \cdot t \cdot d$

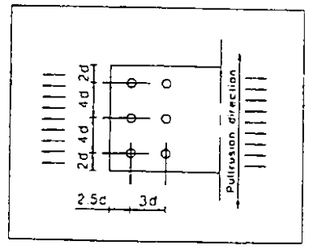


Fig. 4.4

Design Value of Ultimate Limit State

Safety Class normal : **Dbolt < 1.5 x Thickness of Laminate**

Quality of Bolt A4 · Stainless, acid-proof steel

Washers under head and nut: D = Dbolt x 2

Hole drilled in profile for bolt: D = Dbolt + 1mm

Dimen-sion of Bolts	Load-bearing capacity at Cuts (kN)		Load-bearing capacity at edge of hole (kN) Thickness of Laminate in mm																	
	1 Cut	2 Cuts	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M 6	2.7	5.4	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2	4.4	4.7
M 8	4.8	9.5	0.9	1.2	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2
M 10	7.4	14.9	1.2	1.6	1.9	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	7.8
M 12	10.7	21.4	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7	4.2	4.7	5.1	5.6	6.1	6.5	7.0	7.5	7.9	8.4	8.9	9.3
M 14	14.6	29.2	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	4.9	5.4	6.0	6.5	7.1	7.6	8.2	8.7	9.3	9.8	10.3	10.9
M 16	19.0	38.1	1.9	2.5	3.1	3.7	4.4	5.0	5.6	6.2	6.8	7.5	8.1	8.7	9.3	10.0	10.6	11.2	11.8	12.4
M 20	30	59	2.3	3.1	3.9	4.7	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	9.3	10.1	10.9	11.7	12.4	13.2	14.0	14.8	15.6
M 22	36	72	2.6	3.4	4.3	5.1	6.0	6.8	7.7	8.6	9.4	10.3	11.1	12.0	12.8	13.7	14.5	15.4	16.3	17.1
M 24	43	86	2.8	3.7	4.7	5.6	6.5	7.5	8.4	9.3	10.3	11.2	12.1	13.1	14.0	14.9	15.9	16.8	17.7	18.7
M 27	54	109	3.2	4.2	5.3	6.3	7.4	8.4	9.4	10.5	11.6	12.6	13.7	14.7	15.8	16.8	17.9	18.9	20.0	21.0
M 30	67	134	3.5	4.7	5.8	7.0	8.2	9.3	10.5	11.7	12.8	14.0	15.2	16.3	17.5	18.7	19.8	21.0	22.2	23.3
M 36	96	193	4.2	5.6	7.0	8.4	9.8	11.2	12.6	14.0	15.4	16.8	18.2	19.6	21.0	22.4	23.8	25.2	26.6	28.0
M 42	131	262	4.9	6.5	8.2	9.8	11.4	13.1	14.7	16.3	18.0	19.6	21.2	22.9	24.5	26.1	27.8	29.4	31.0	32.7
M 48	171	343	5.6	7.5	9.3	11.2	13.1	14.9	16.8	18.7	20.5	22.4	24.3	26.1	28.0	29.9	31.7	33.6	35.5	37.3

For Safety Class low/high the table values for load-bearing capacity at edge of hole are to be multiplied by 1.058 / 0.900

For Safety Class low/high the table values for load-bearing capacity by tensile stress/load-bearing capacity at cuts are to be multiplied by 1.113 / 0.908

Load-bearing Capacity of Bolts subjected to Tension

The load-bearing capacity of a bolt subjected to tension is determined by:

- load-bearing capacity of bolt
- perforation of laminate

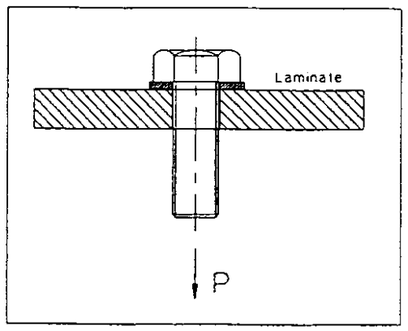


Fig. 4.5

Geometry:

d Diameter of bolt

A_s Stress area of bolt

t Thickness of laminate

Diameter of washer = 2 · d

Strengths:

f_{yk} = Characteristic tensile strength of bolt = 210 MPa for Quality A4.

f_τ = Shear strength of laminate = 25 MPa

Statistic Conditions:

Condition 1 : $P < A_s \cdot f_{yk} / \gamma_{m,f}$

Condition 2 : $P < 2 \cdot d \cdot \pi \cdot t \cdot f_\tau / \gamma_{m,f}$

Load-bearing Capacity:

The formula below applies to Safety Class low:

$P \leq [\, A_s \cdot 210\ MPa \,] / [\, 1.15 \,] = A_s \cdot 183.6\ MPa$ (Bolt)

$P \leq 2 \cdot \pi \cdot (\, 25\ MPa / 1.7 \,) \cdot t \cdot d = 92.4\ MPa \cdot t \cdot d$ (Laminate)

The formula below applies to Safety Class normal:

$P \leq [\, A_s \cdot 210\ MPa \,] / [\, 1.28 \,] = A_s \cdot 164.1\ MPa$ (Bolt)

$P \leq 2 \cdot \pi \cdot (25\ MPa / 1.8) \cdot t \cdot d = 87.3\ MPa \cdot t \cdot d$ (Laminate)

The formula below applies to Safety Class *high*:

$P \leq [\, A_s \cdot 210\ MPa \,] / [\, 1.41 \,] = A_s \cdot 148.9\ MPa$ (Bolt)

$P \leq 2 \cdot \pi \cdot (25\ MPa / 2.0) \cdot t \cdot d = 78.5\ MPa \cdot t \cdot d$ (Laminate)

Design Value of Ultimate Limit State
Safety Class normal

: Critical Load-Bearing Capacity of Bolt

Quality of Bolt A4 · Stainless, acid-proof steel

Washers under head and nut: D = Dbolt x 2

Hole drilled in profile for bolt: D = Dbolt + 1mm

Dimen-sion of Bolts	Load-bearing capacity of Bolts kN	Load-bearing capacity by Perforation (kN) Thickness of Laminate in mm																	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
M 6	2.7	1.6	2.1	2.6	3.1	3.7	4.2	4.7	5.2	5.8	6.3	6.8	7.3	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.5
M 8	5.1	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	14.0
M 10	8.1	2.6	3.5	4.4	5.2	6.1	7.0	7.9	8.7	9.6	10.5	11.3	12.2	13.1	14.0	14.8	15.7	16.6	17.5
M 12	11.8	3.1	4.2	5.2	6.3	7.3	8.4	9.4	10.5	11.5	12.6	13.6	14.7	15.7	16.8	17.8	18.8	19.9	20.9
M 14	16.1	3.7	4.9	6.1	7.3	8.6	9.8	11.0	12.2	13.4	14.7	15.9	17.1	18.3	19.5	20.8	22.0	23.2	24.4
M 16	21.9	4.2	5.6	7.0	8.4	9.8	11.2	12.6	14.0	15.4	16.8	18.2	19.5	20.9	22.3	23.7	25.1	26.5	27.9
M 20	34	5.2	7.0	8.7	10.5	12.2	14.0	15.7	17.5	19.2	20.9	22.7	24.4	26.2	27.9	29.7	31.4	33.2	34.9
M 22	42	5.8	7.7	9.6	11.5	13.4	15.4	17.3	19.2	21.1	23.0	25.0	26.9	28.8	30.7	32.6	34.6	36.5	38.4
M 24	49	6.3	8.4	10.5	12.6	14.7	16.8	18.8	20.9	23.0	25.1	27.2	29.3	31.4	33.5	35.6	37.7	39.8	41.9
M 27	64	7.1	9.4	11.8	14.1	16.5	18.8	21.2	23.6	25.9	28.3	30.6	33.0	35.3	37.7	40.1	42.4	44.8	47.1
M 30	78	7.9	10.5	13.1	15.7	18.3	20.9	23.6	26.2	28.8	31.4	34.0	36.7	39.3	41.9	44.5	47.1	49.7	52.4
M 36	114	9.4	12.6	15.7	18.8	22.0	25.1	28.3	31.4	34.6	37.7	40.8	44.0	47.1	50.3	53.4	56.5	59.7	62.8
M 42	156	11.0	14.7	18.3	22.0	25.7	29.3	33.0	36.7	40.3	44.0	47.6	51.3	55.0	58.6	62.3	66.0	69.6	73.3
M 48	205	12.6	16.8	20.9	25.1	29.3	33.5	37.7	41.9	46.1	50.3	54.5	58.6	62.8	67.0	71.2	75.4	79.6	83.8

For Safety Class low/high the table values for load-bearing capacity by perforation of laminate are to be multiplied by 1.058 / 0.900

For Safety Class low/high the table values for load-bearing capacity of bolts are to be multiplied by 1.113 / 0.908

5.2. CÁLCULOS

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

FIBROPLASTICO

$f_{t,1} = 240$ MPa (tracción // fibras)

$f_{c,1} = 240$ MPa (compresión // fibras)

$f_{t,2} = 50$ MPa (tracción ⊥ fibras)

$f_{c,2} = 70$ MPa (compresión ⊥ fibras)

$f_g = 25$ MPa (Cortante)

$f_{cv} = \min\{ f_{c,2} + f_g \cdot \cot g(\nu);\ f_{c1} + f_g \cdot tg(\nu) \}$

(compresión oblicua).

ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO

CHAPAS (S 240 1.4401 EN 10088)

$f_y \geq 220$ MPa (Cualquier dirección)

$f_u \geq 530$ MPa

TORNILLERÍA (TORNILLOS Y TUERCAS) (Clase 50 Iso 3506)

$f_{yb} \geq 210$ MPa

$f_{ub} \geq 500$ MPa

TORNILLERÍA (ARANDELAS) ISO 2089 ó ISO 7090

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

$\gamma_{Mb} = 1,25$ tornillos

$\gamma_{Mw} = 1,25$ soldaduras

$\gamma_{M0} = 1,00$

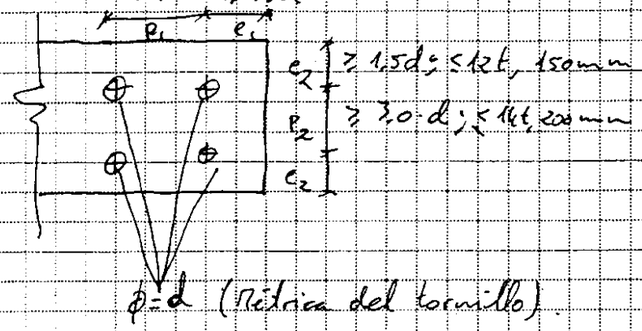
$\gamma_{M1} = 1,10$ resistencias

$\gamma_{M2} = 1,25$

CRITERIOS DE DISEÑO

CHAPAS DE ACERO INOX

* Geometría



$\phi = d$ (Nítrica del tornillo)

* Resistencia

$$f_{u,red} = 0{,}5 \cdot f_y + 0{,}6\, f_u = 0{,}5 \cdot 220 + 0{,}6 \cdot 530 = 428\ MPa$$

En los tornillos:

- Cortante puro: $F_{v,Rd} = 0{,}6 \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{Mb}$
- Aplastamiento: $F_{b,Rd} = 2{,}5 \cdot \alpha\, f_{ub} \cdot d \cdot t$

$$\alpha = \min\left\{ \frac{e_1}{3d_0} ; \frac{p_1}{3d_0} - 0{,}25 ; \frac{f_{ub}}{f_u} ; 1 \right\} =$$

$$= \left\{ \frac{3{,}0}{3} ; \frac{4{,}0}{3} - 0{,}25 ; 1{,}0 ; 1 \right\} = 1{,}0$$

(Incluye verificación chapa)

- Tracción pura: $F_{t,Rd} = \dfrac{0{,}9\, f_{ub}\, A_s}{\gamma_{Mb}}$

- Interacción cortante-tracción

$$\frac{F_{v,sd}}{F_{v,rd}} + \frac{F_{t,sd}}{1{,}4\, F_{t,rd}} \leq 1{,}0$$

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

UNIONES

Fecha:

Hoja:

En la chapa

- Aplastamiento $B_{p,Rd} = 0{,}6 \cdot \pi \cdot d_m\, t_p\, f_u / \gamma_{M5}$
- Aplastamiento (implícito en aplastamiento de tornillo).
- Desgarro (Sólo tracción) $N_{Sd} \leq N_{u,Rd} = 0{,}9 \cdot A_{net}\, f_u / \gamma_{M2}$

Soldaduras $a_{min} = 3\ mm$

$$\left[\sigma_\perp^2 + 3\left(\tau_\perp^2 + \tau_{//}^2 \right) \right]^{0{,}5} \leq f_u / \beta_w \cdot \gamma_{Mw} \qquad \beta_w = 1{,}0$$

o alternativamente

$$F_{w,Rd} = f_{w,d}\, a = \frac{f_u \cdot a}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{Mw}} \geq F_{w,sd} \quad (\text{por u. long.})$$

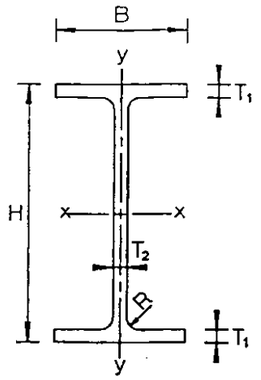


Table 2.5: I-Profiles

I-Profile HxBxT[1)]	H mm	B mm	T_1 mm	T_2 mm	R mm	A mm^2	$A_{k,y}$ mm^2	$A_{k,x}$ mm^2	g kg/m	I_{xx} mm^4	W_{xx} mm^3	I_{yy} mm^4	W_{yy} mm^3	Available from stock
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	
I 120x60x6	120	60	6	6	7.5	1.42	0.684	0.576	2.55	3.10	51.7	0.219	7.30	*
I 160x80x8	160	80	8	8	8	2.49	1.22	1.02	4.48	9.66	121	0.691	17.3	*
I 200x100x10	200	100	10	10	10	3.89	1.90	1.60	6.99	23.6	236	1.69	33.7	*
I 240x120x12	240	120	12	12	12	5.60	2.74	2.30	10.1	48.9	408	3.50	58.3	*
I 300x150x15	300	150	15	15	15	8.74	4.28	3.60	15.7	119	796	8.54	114	*
I 360x180x18	360	180	18	18	18	12.6	6.16	5.18	22.7	248	1376	17.7	197	
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	

The table values are to be multiplied by the factors given in the head of the table. ([1)] $T = T_1 = T_2$)

Please refer to Fiberline's Profile Program for other profile dimensions.

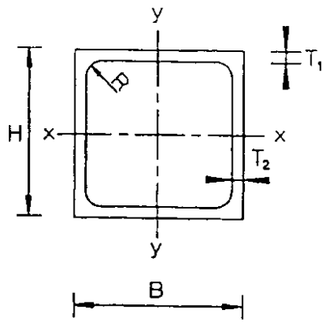


Table 2.7: Square Tubes

Profile HxBxT[1)]	H mm	B mm	T_1 mm	T_2 mm	R mm	A mm^2	$A_{k,y}$ mm^2	$A_{k,x}$ mm^2	g kg/m	I_{xx} mm^4	W_{xx} mm^3	I_{yy} mm^4	W_{yy} mm^3	Available from stock
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	
50x50x5	50	50	5	5	2	0.903	0.450	0.450	1.63	0.309	12.4	0.309	12.4	*
60x60x5	60	60	5	5	4	1.11	0.540	0.540	2.00	0.567	18.9	0.567	18.9	*
80x60x5	80	60	5	5	4	1.31	0.720	0.540	2.36	1.15	28.7	0.719	24.0	*
100x100x6	100	100	6	6	4	2,27	1,080	1,080	4,06	3,36	67,2	3,36	67,2	*
100x100x8	100	100	8	8	4	2.96	1.44	1.44	5.32	4.21	84.2	4.21	84.2	*
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	

The table values are to be multiplied by the factors given in the head of the table. ([1)] $T = T_1 = T_2$)

Please refer to Fiberline's Profile Program for other profile dimensions.

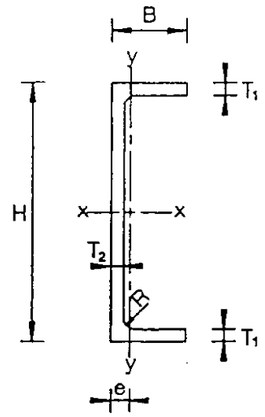


Table 2.6: U-Profiles

U-Profile HxBxT[1)]	H mm	B mm	T_1 mm	T_2 mm	R mm	A mm^2	$A_{k,y}$ mm^2	$A_{k,x}$ mm^2	g kg/m	I_{xx} mm^4	W_{xx} mm^3	I_{yy} mm^4	W_{yy} mm^3	e mm	Available from stock
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	1	
U 120x36x6	120	36	6	6	7.5	1.10	0.648	0.367	1.99	2.10	35.0	0.107	3.96	9.0	
U 120x50x6	120	50	6	6	7.5	1.27	0.648	0.510	2.29	2.65	44.1	0.279	7.63	13.5	*
U 140x40x5	140	40	5	5	5	1.06	0.630	0.340	1.91	2.78	39.8	0.131	4.23	9.1	*
U 160x48x8	160	48	8	8	8	1.95	1.15	0.653	3.51	6.57	82.1	0.338	9.38	12.0	*
U 200x60x10	200	60	10	10	10	3.04	1.80	1.02	5.48	16.0	160	0.825	18.3	15.0	*
U 240x72x8	240	72	8	8	8	2.97	1.73	0.979	5.35	23.3	194	1.23	22.1	16.5	*
U 240x72x12	240	72	12	12	12	4.38	2.59	1.47	7.89	33.2	277	1.71	31.7	18.0	*
U 300x90x15	300	90	15	15	15	6.85	4.05	2.30	12.3	81.2	541	4.18	61.9	22.4	*
U 360x108x18	360	108	18	18	18	9.86	5.83	3.31	17.8	168	935	8.67	107	26.9	*
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	1	

The table values are to be multiplied by the factors given in the head of the table. ([1)] $T = T_1 = T_2$)

Please refer to Fiberline's Profile Program for other profile dimensions.

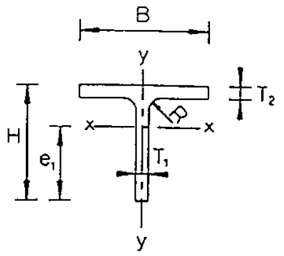


Table 2.9: T-Profiles

T-Profile HxBxT_1xT_2	H mm	B mm	T_1 mm	T_2 mm	R mm	A mm^2	$A_{k,y}$ mm^2	$A_{k,x}$ mm^2	g kg/m	I_{xx} mm^4	W_{xx} mm^3	I_{yy} mm^4	W_{yy} mm^3	e_1 mm	Available from stock
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	1	
T 60x60x6x6	60	60	6	6	7	0.705	0.342	0.288	1.27	0.235	5.46	0.109	3.65	43.1	*
T 90x72x11x10	90	72	11	10	7	1.62	0.941	0.576	2.92	1.28	21.2	0.321	8.92	60.5	
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	1	

The table values are to be multiplied by the factors given in the head of the table.

Please refer to Fiberline's Profile Program for other profile dimensions.

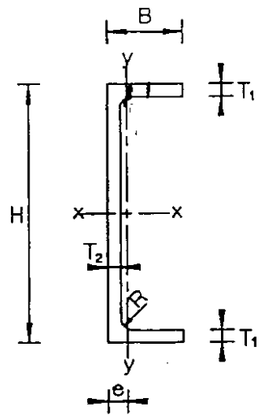


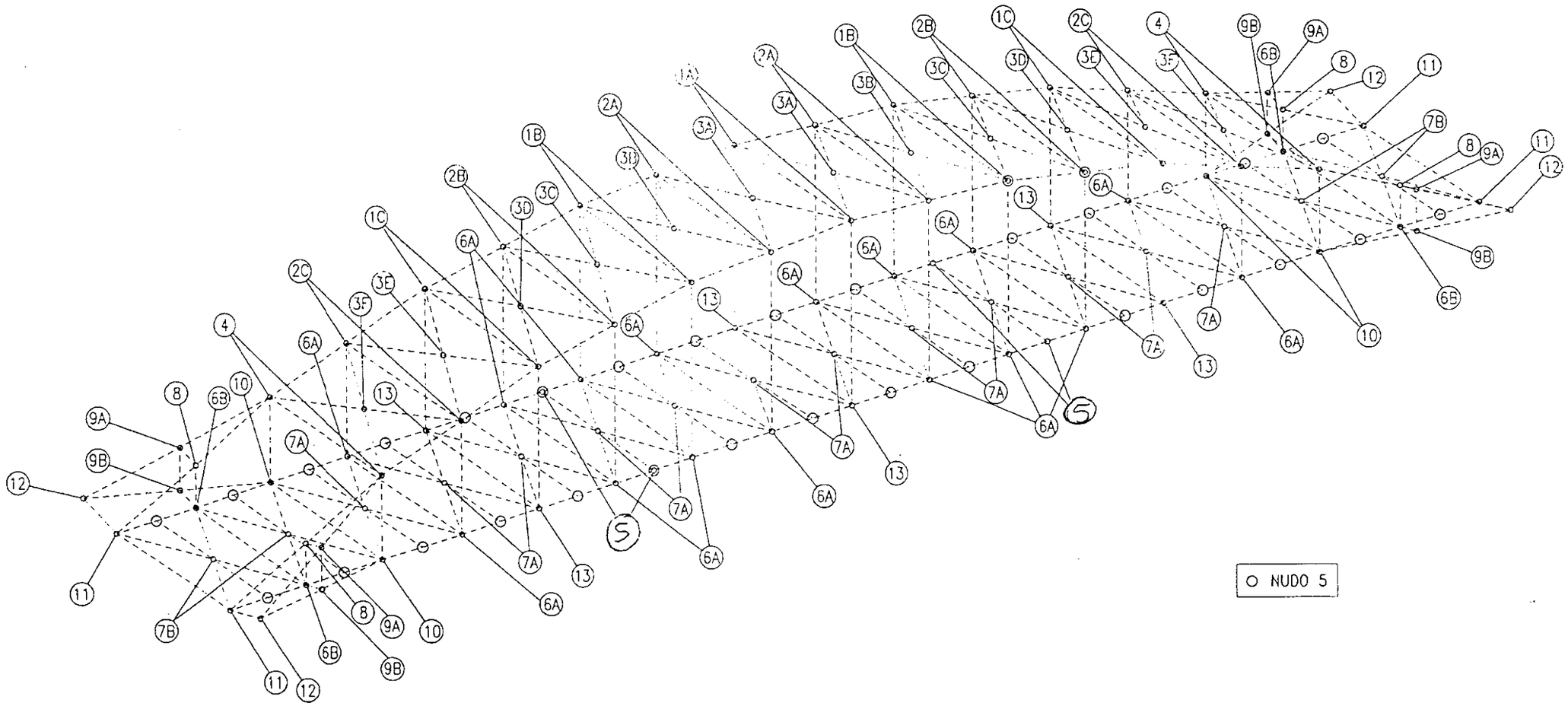
Table 2.6: U-Profiles

U-Profile HxBxT[1)]	H	B	T_1	T_2	R	A	$A_{x,y}$	$A_{x,x}$	g	I_{xx}	W_{xx}	I_{yy}	W_{yy}	e	Available from stock
	mm	mm	mm	mm	mm	mm^2	mm^2	mm^2	kg/m	mm^4	mm^3	mm^4	mm^3	mm	
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	1	
U 120x36x6	120	36	6	6	7.5	1.10	0.648	0.367	1.99	2.10	35.0	0.107	3.96	9.0	
U 120x50x6	120	50	6	6	7.5	1.27	0.648	0.510	2.29	2.65	44.1	0.279	7.63	13.5	*
U 140x40x5	140	40	5	5	5	1.06	0.630	0.340	1.91	2.78	39.8	0.131	4.23	9.1	*
U 160x48x8	160	48	8	8	8	1.95	1.15	0.653	3.51	6.57	82.1	0.338	9.38	12.0	*
U 200x60x10	200	60	10	10	10	3.04	1.80	1.02	5.48	16.0	160	0.825	18.3	15.0	*
U 240x72x8	240	72	8	8	8	2.97	1.73	0.979	5.35	23.3	194	1.23	22.1	16.5	*
U 240x72x12	240	72	12	12	12	4.38	2.59	1.47	7.89	33.2	277	1.71	31.7	18.0	*
U 300x90x15	300	90	15	15	15	6.85	4.05	2.30	12.3	81.2	541	4.18	61.9	22.4	*
U 360x108x18	360	108	18	18	18	9.86	5.83	3.31	17.8	168	935	8.67	107	26.9	*
Factor	1	1	1	1	1	10^3	10^3	10^3	1	10^6	10^3	10^6	10^3	1	

The table values are to be multiplied by the factors given in the head of the table. ([1)] $T = T_1 = T_2$)

Please refer to Fiberline's Profile Program for other profile dimensions.

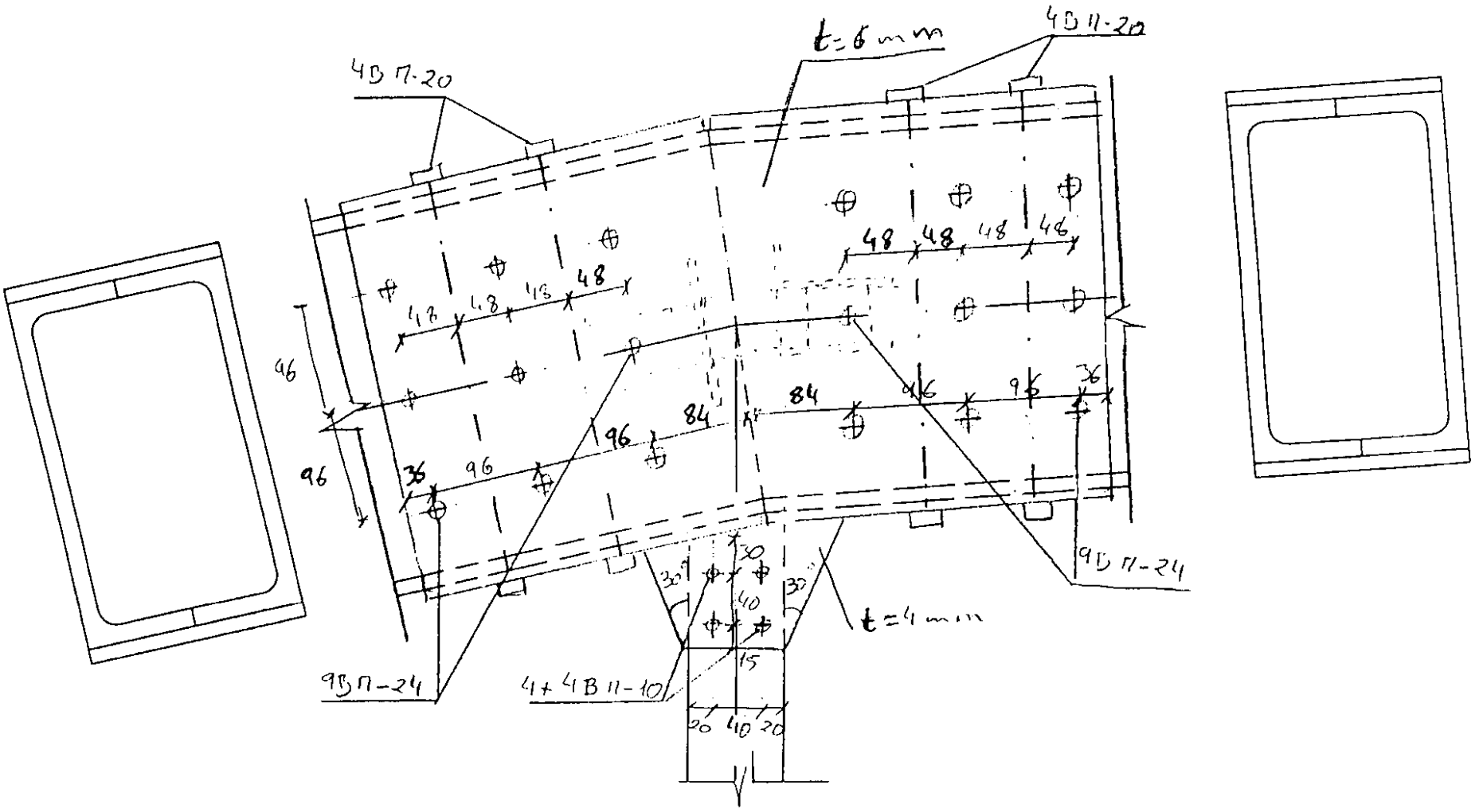
PERSPECTIVA AXONOMETRICA

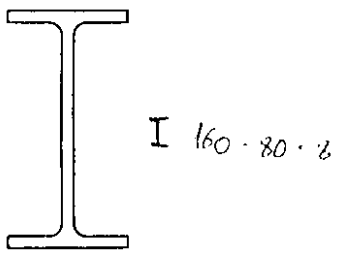


○ NUDO 5

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA			ESCALA NORMAL S/E	FECHA MARZO 2001	TITULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL ZONA SOBRE VIAS ESQUEMA TIPOLOGIA DE NUDOS Y PERFILES	Nº DE PLANO 12 32

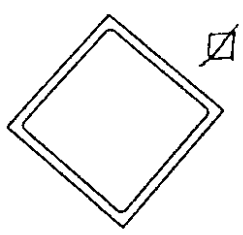
NUDOS TIPO 1A, 1B Y 1C

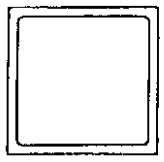


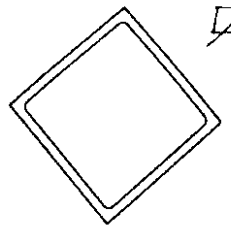


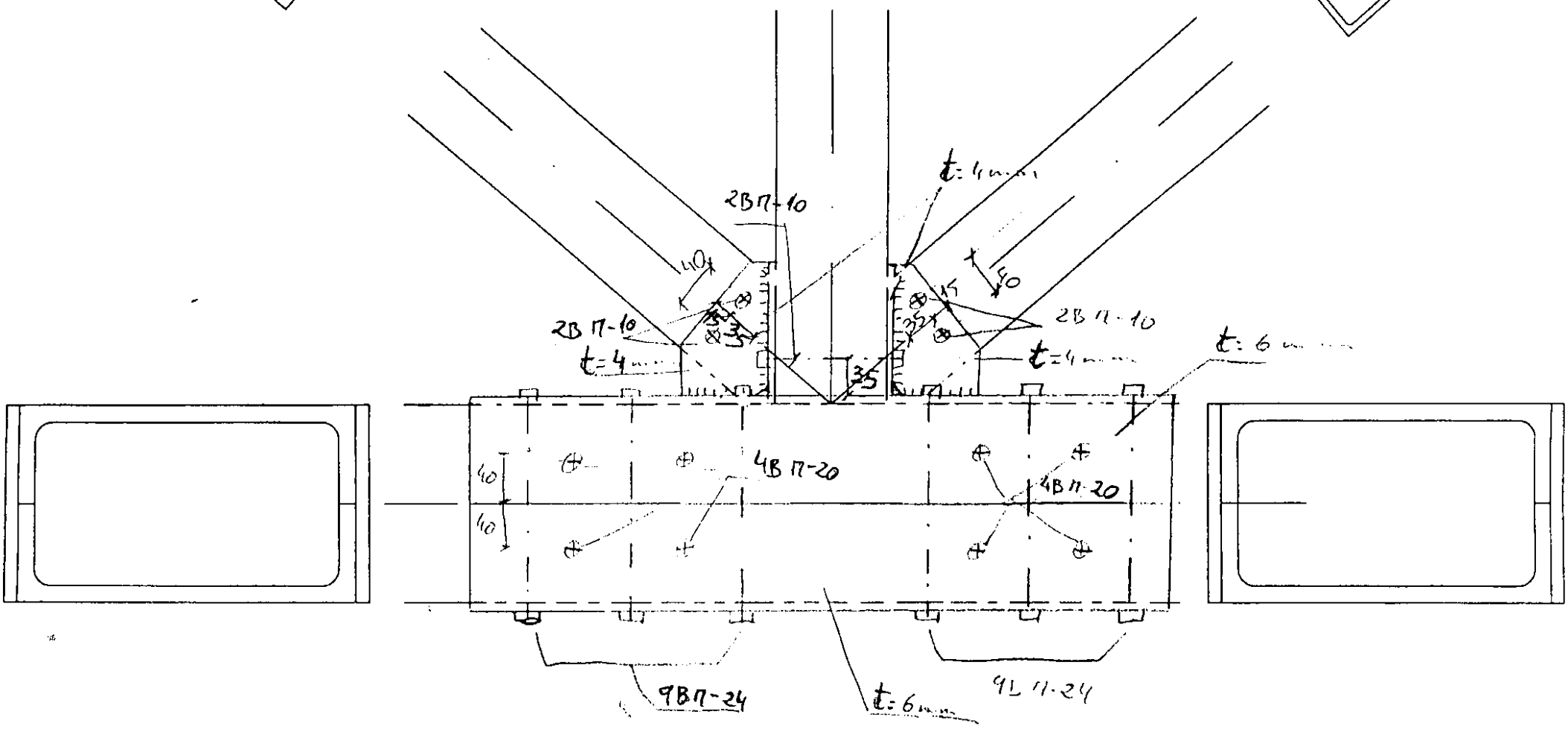
JOINT 1A, 1B AND 1C
1/5
LATERAL VIEW

JOINT 1A, 1B AND 1C PLAN VIEW.
1/5



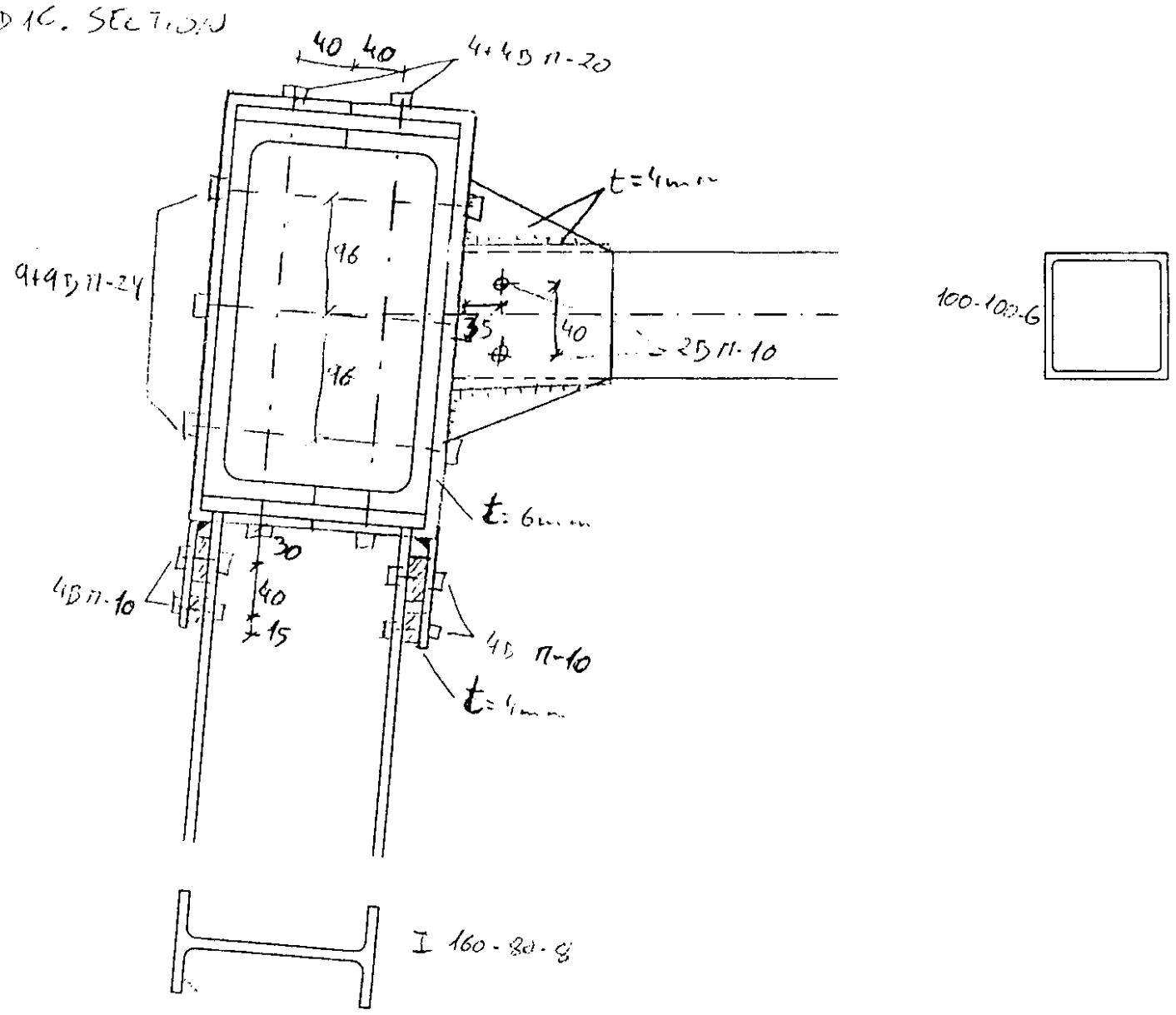




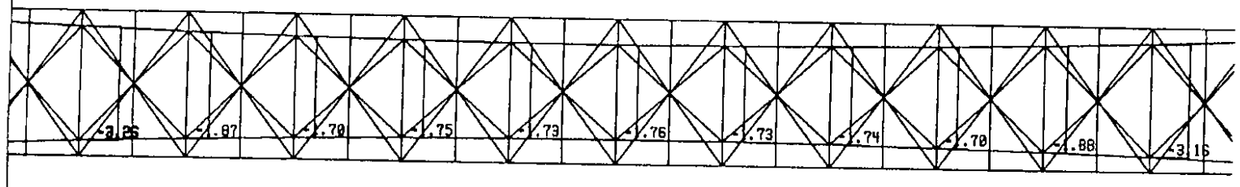


JOINT 1A, 1B AND 1C. SECTION

1/5



TRAVESEROS SUPERIORES CENTRALES. AXIL





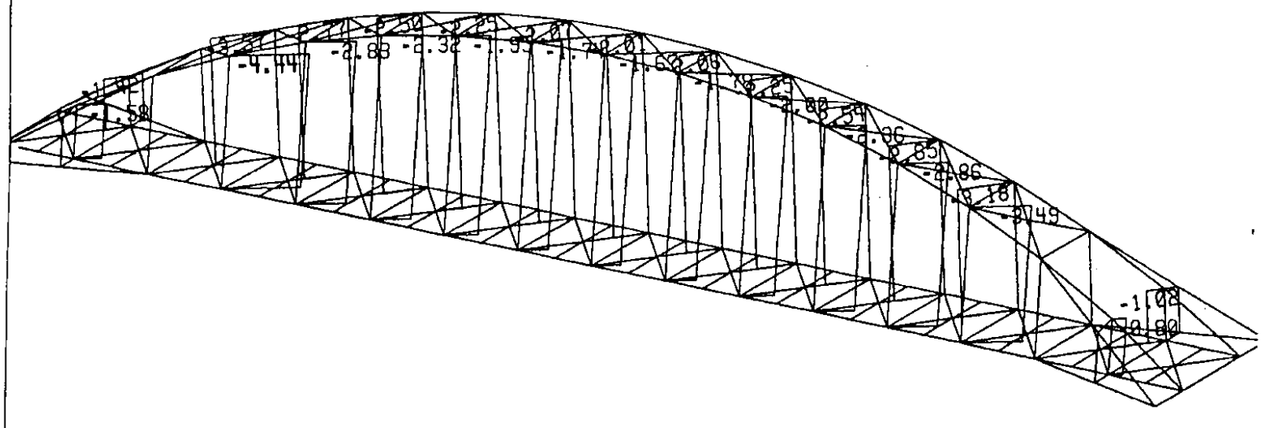
L FXc FXt 1 T

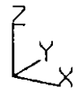
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:40

Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

	Elem:	Pos:	Compon
FXt= -3.26	268	0	1
FXc= 0.764	444	0	1

AXIL EN PENDOLAS (EXCEPTO NUDO 4)





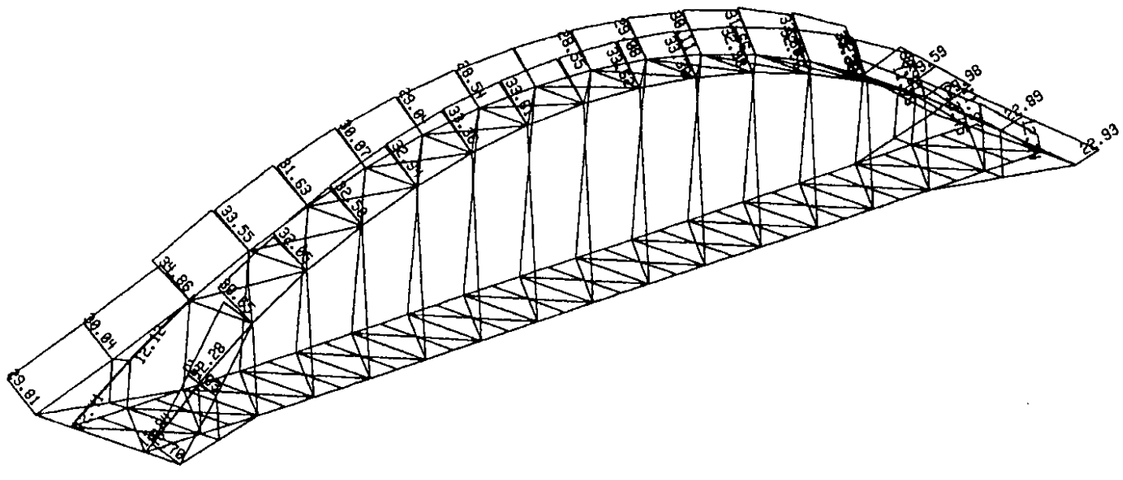
L FXc FXt 1 T

ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170

Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

	Elem:	Pos:	Compon
FXt= -4.44	250	1	1

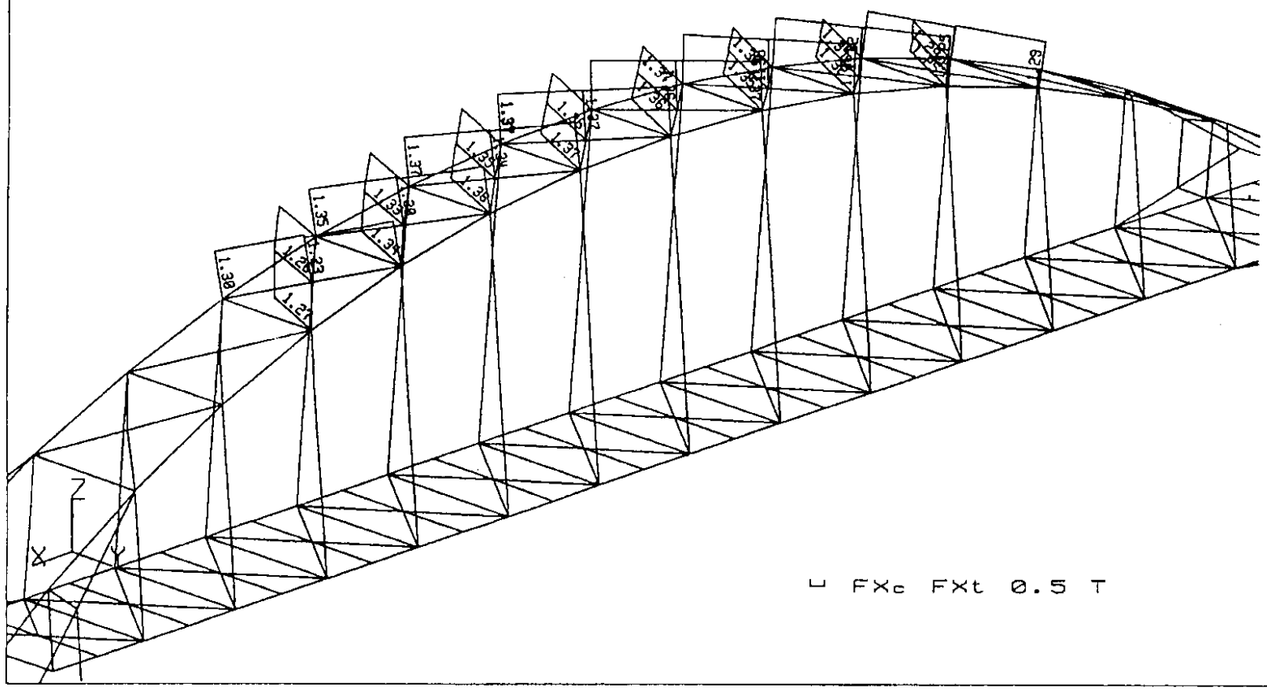
AXIL EN CORDON SUPERIOR



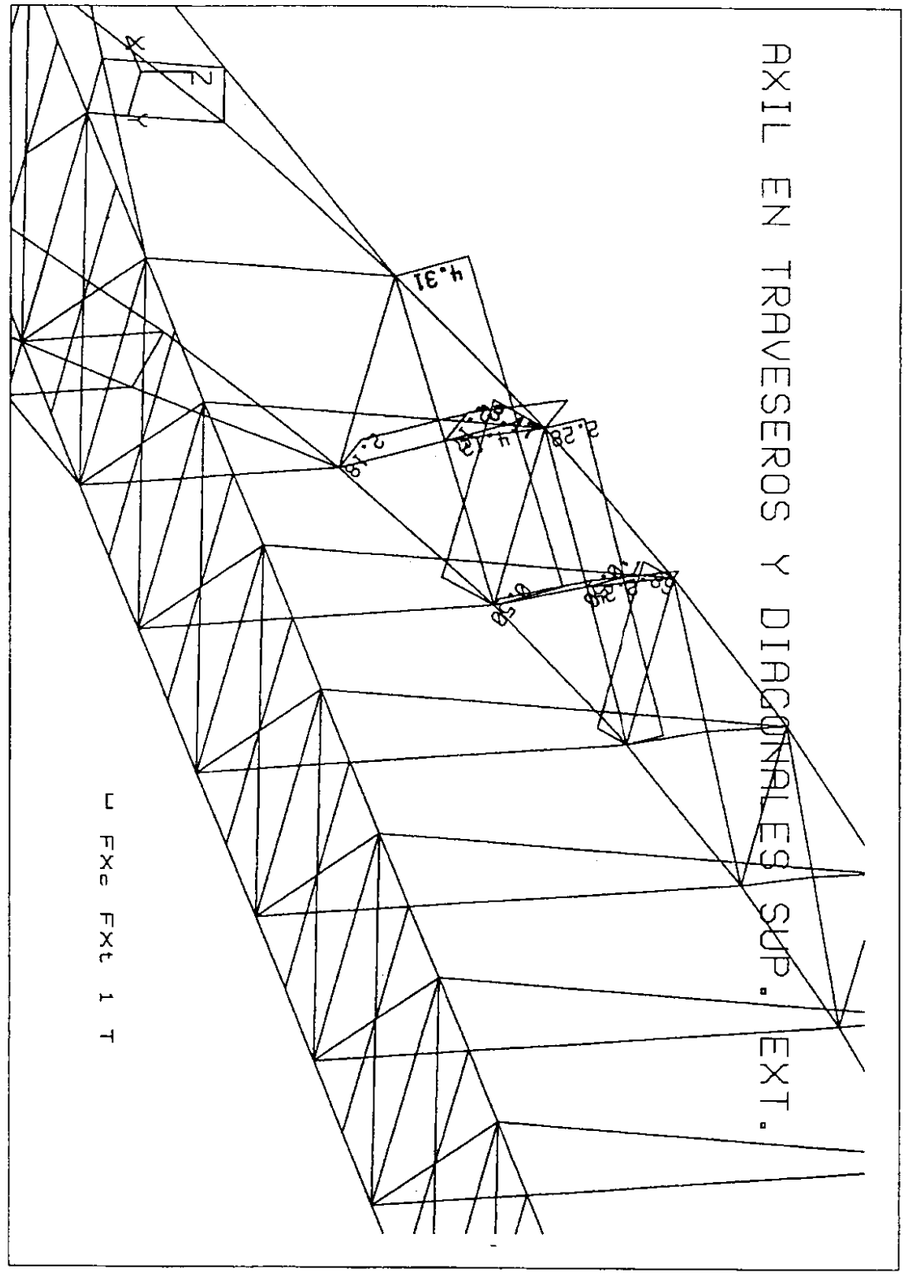
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL; Escala= 1:190

Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon
FXc= 35.4	243	1	1

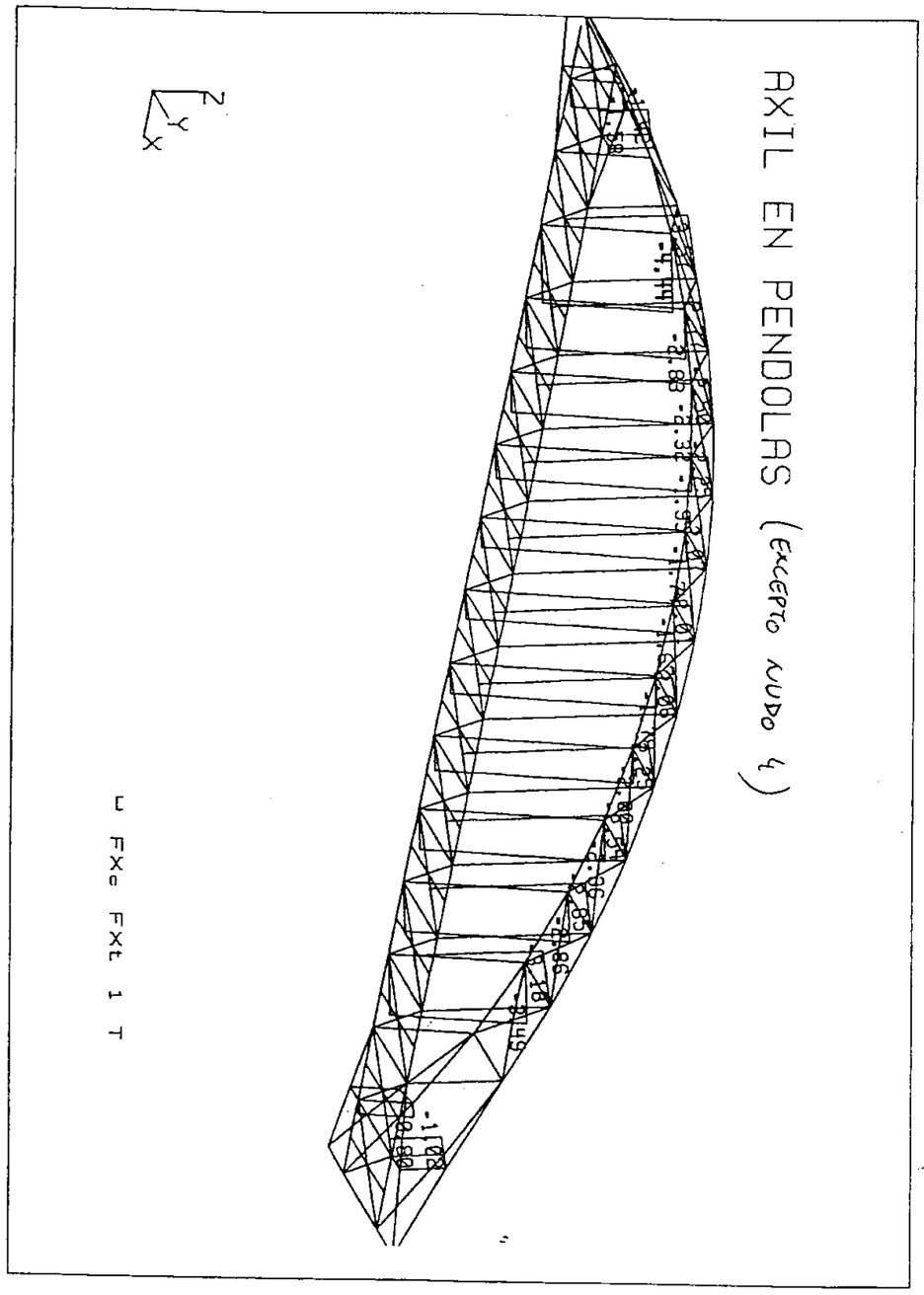
AXIL EN DIAGONALES SUPERIORES CENTRALES



Fecha: 15-05-2001	Hora: 16:09:07	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL; Escala= 1:120			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 1.37	274	0	1

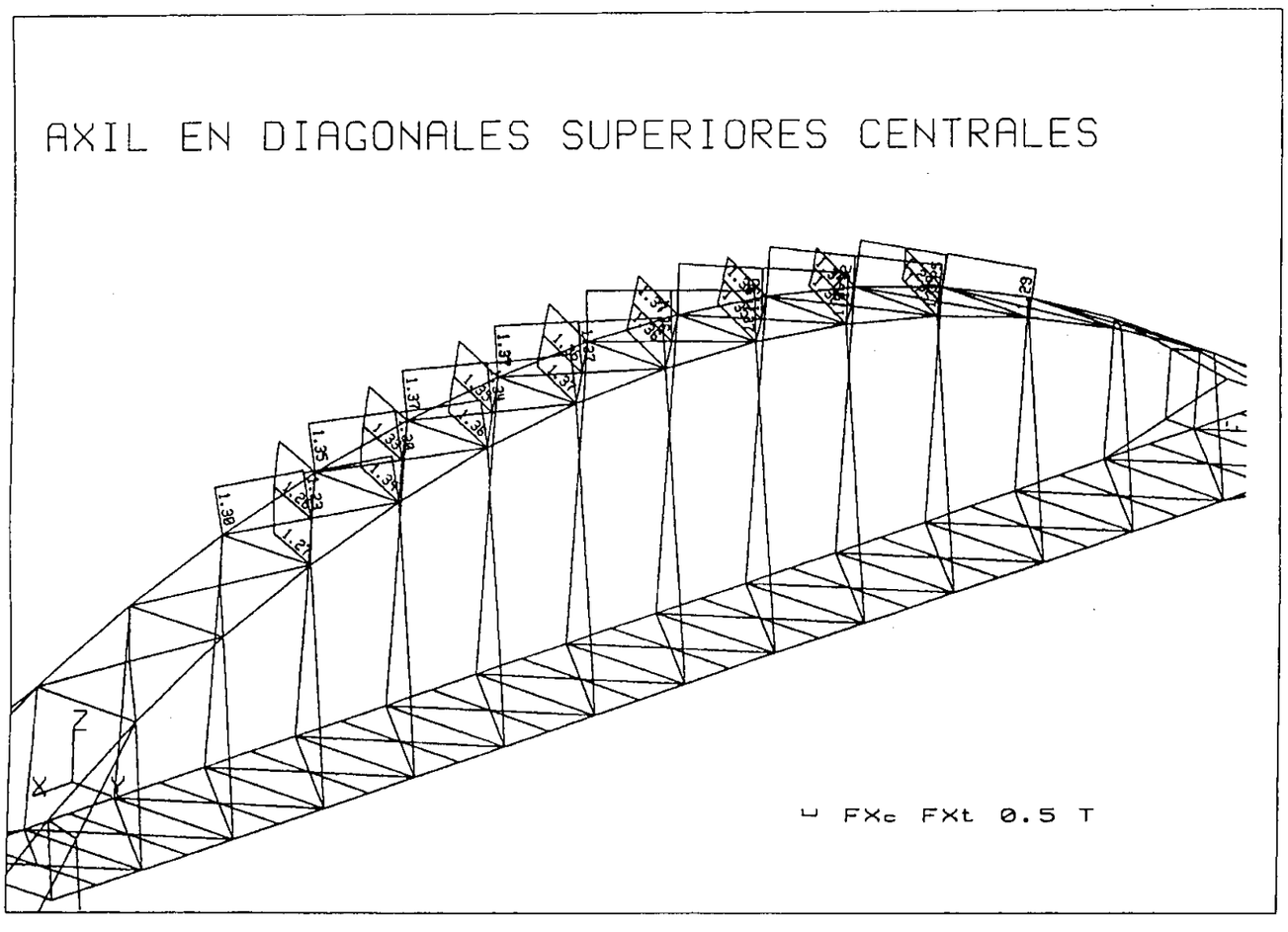


Fecha: 15-05-2001	Hora: 17:07:09	Página: 21	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:65			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -3.17	263	0	1
FXc= 4.31	401	0	1



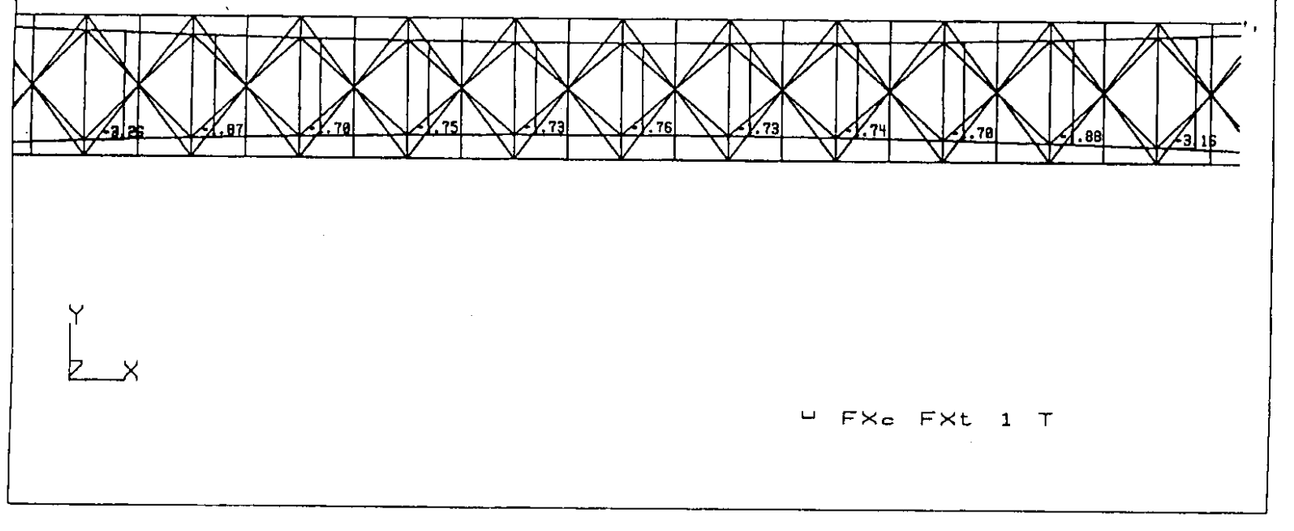
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -4.44	250	1	1

AXIL EN DIAGONALES SUPERIORES CENTRALES



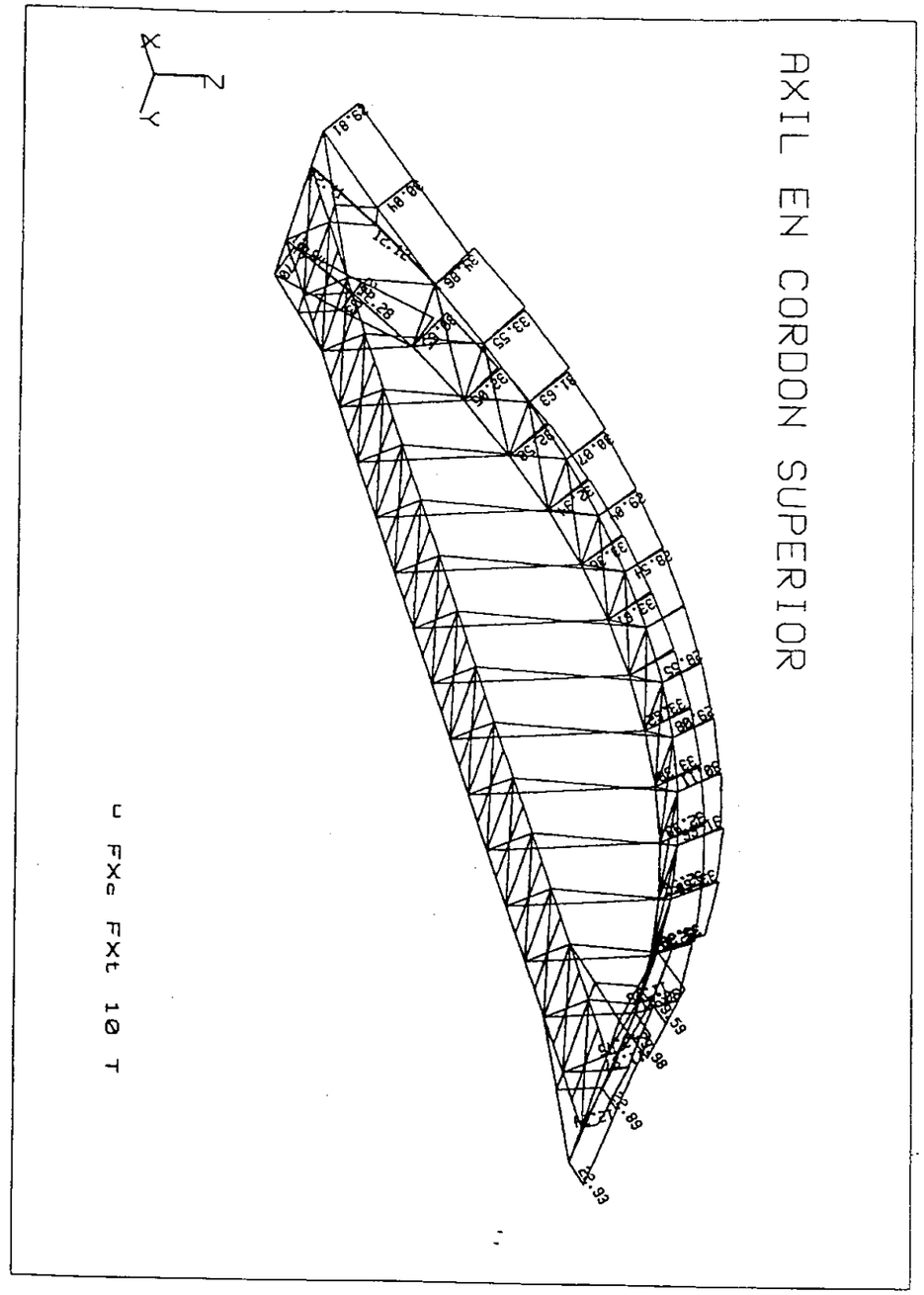
Fecha: 15-05-2001	Hora: 16:09:07	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096, (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:20			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos: Compon:
FXc= 1.37		274	0 1

TRAVESEROS SUPERIORES CENTRALES. AXIL



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos: Compon:
FXt= -3.26 FXc= 0.764		268 444	0 1 0 1

AXIL EN CORDON SUPERIOR



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096			
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)			
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 35.4	243	1	1

NUDOS 1A Y 1B

Cordón $N_d = 35,40$ Tm $\quad T_d = 3,25 - 2 \cdot 1,37 \cdot \cos 51^\circ = 1,47$ Tm

$V_d = 2,00$ Tm

$e = 15$ mm, $\Pi - 24$ $\Rightarrow \begin{cases} N_{u,b} = 30,0 \text{ kN} \\ V_{u,b} = 14,0 \text{ kN} \\ T_{u,b} = 31,4 \text{ kN} \end{cases}$

$$n^\circ_b \geq \frac{2 \cdot N_d}{4 \cdot N_{u,b}} + \frac{V_d}{2 V_{u,b}} + \frac{T_d}{T_{u,b}} = \frac{2 \cdot 35,4}{4 \cdot 30,0} + \frac{2,0}{2 \cdot 14,0} + \frac{1,47}{31,4} =$$

$= 1,1$ Disponemos 9 T Π-24 en cada cordón. (3 filas de 3 TΠ-24)

Péndola $N_d = 4,44$ Tm

$e = 8$ mm, $\Pi - 10$ $\Rightarrow N_{u,b} = 6,7$ kN

$$n^\circ_b \geq \frac{N_d}{N_{u,b}} = \frac{4,44}{6,7} = 0,6 \quad T\Pi - 10$$

Disponemos 8 T Π-10 (4 por cara).

→ Flexión (chapas sup e inf.)

$N_{u,b} = 45,0$ kN (Π-20, $e = 12 + 15$)

$$N_d = \frac{M_d}{z} = \frac{3,74 \cdot 10}{0,32} = 117 \text{ kN}$$

4 B Π-20 $\Rightarrow N_u = 4 \cdot 45 = 180$ kN $> N_d = 117$ kN ✓

NUDOS 1A Y 1B (CONTINUACIÓN)

Diagonales

$N_d = 1,37$

$e = 2 \cdot 6 = 12$ mm, Π-10 $\Rightarrow N_{u,b} = 10,0$ kN

$$n^\circ_b = \frac{N_d}{N_u} = \frac{13,7}{10} = 1,37 \ T\Pi - 10$$ Disponemos 2 TΠ-10 en una fila + perfil.

Chapas sup. e inf. cordón.

A_a = Área alas $= 2 \cdot 12 \cdot 180 = 4320$ mm²

A_t = Área total $= 4320 + 2 \cdot 6850 = 18\,020$ mm²

$$N_{alas} = N_{10T} \cdot \frac{A_a}{A_t} = 33,4 \cdot \frac{4320}{18020} = 8,0 \text{ Tm} = 80 \text{ kN}$$

$e = 12$ mm, TΠ-20 $\Rightarrow N_{u,b} = 20$ kN

$\Rightarrow n^\circ_b \geq \frac{80}{20} = 4$ TΠ-20 (2 por chapa)

Colocamos 4 TΠ-20 por chapa.

Traveseros

$N_d = 1,75$ Tm $= 17,5$ kN

$e = 6$ mm, Π-10 $\Rightarrow N_{u,b} = 5,0$ kN

$$n^\circ_b \geq \frac{17,5}{2 \cdot 5,0} = 1,75 \Rightarrow 2 \ T\Pi - 10$$ (1 fila, 2 columnas)

↑ 2 planos de corte

NUDOS 1C

* Travesero

$N_d = 1,88\ T_m = 18,8\ kN$

e = 6 mm, n-10 → $N_{adm} = 5,0\ kN$

$n^{\circ} \geq \frac{18,8}{2 \cdot 5,0} = 1,88$ → 2 T n-10 (2 columnas, 1 fila)

* Diagonal exterior

$N_d = 2,28\ T_m = 22,8\ kN$

e = 8 mm, n-10 → $N_{adm} = 6,7\ kN$

$n^{\circ} \geq \frac{22,8}{2 \cdot 6,7} = 1,7$ → 2 T n-10 (2 columnas, 1 fila)

* Diagonal interior

idem nudo 1D → 2 T n-10 (2 columnas, 1 fila)

* Péndola

$N_d = 4,44\ T_m = 44,4\ kN$

e = 8 mm, n-10 → $N_{adm} = 6,7\ kN$

$n^{\circ} \geq \frac{44,4}{6,7} = 6,6$ → 8 T n-10 (4 por ala)

* Cordón

idem nudos 1D y 1A → 9 T n-24 (3 filas, 3 columnas)

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 1A y 1B.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón superio	16,70	5,0	14,7	9,0	6,0	24,0

Ancho placa mm	Tracción plano placa kN	Número columnas
300	167	3

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
167,07	836,45	167,07	1386,72	14,70	1254,68	0,21
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA			
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
14,70	185,88	0,00	416,02
correcto		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Péndola	10,0	0,0	0,0	2	6,0	10,0

Ancho placa mm	Tracción plano placa kN	Número columnas
80	10	

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
10,00	32,27	10,00	85,60	0,00	48,41	0,31
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA			
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	10,00	57,93
correcto		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonal	6,9	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0

Ancho placa mm	Tracción plano placa kN	Número columnas
100	6,9	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
6,85	32,27	6,85	85,60	0,00	48,41	0,21
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA			
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	0,00	96,15
correcto		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Traveseros	8,8	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
100	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
8,75	32,27	8,75	85,60	0,00	48,41	0,27
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	8,75	96,15	0,00	55,51
correcto		**correcto**		**correcto**	

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 1C.

Límite elástico acero,Mpa	320
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Travesero	9,4	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
100	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
9,40	32,27	9,40	85,60	0,00	48,41	0,29
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	9,40	96,15	0,00	55,51
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón	167,0	5,0	4,7	9,0	6,0	24,0

Ancho placa mm	Número columnas
330	3

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
167,07	836,45	167,07	1386,72	14,70	1254,68	0,21
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
14,70	185,88	167,00	471,48	5,00	272,21
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Péndola	11,8	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
80	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
11,80	32,27	11,80	85,60	0,00	48,41	0,37
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	11,80	71,49	0,00	41,28
correcto		correcto		correcto	

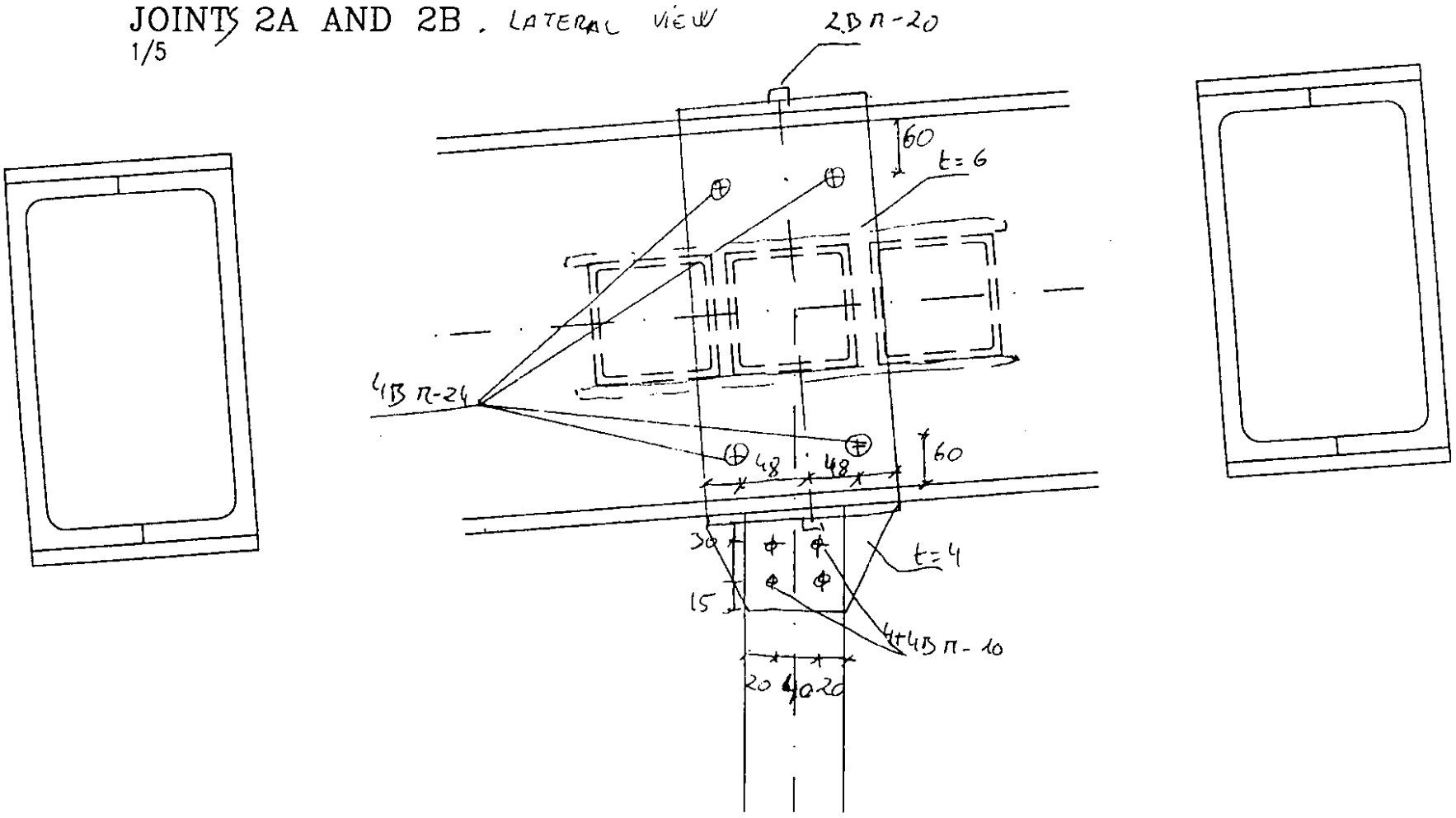
Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonales	7,3	0,0	0,0	2,0	4,0	10,0

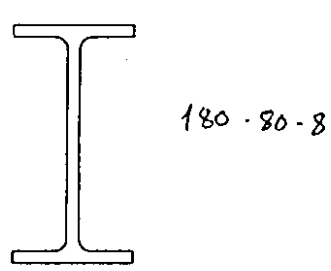
Ancho placa mm	Número columnas
100	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
7,25	32,27	7,25	85,60	0,00	48,41	0,22
correcto		correcto		correcto		correcto

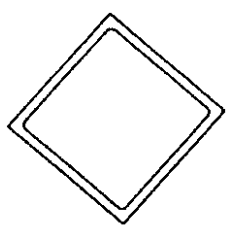
VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	7,25	96,15	0,00	55,51
correcto		correcto		correcto	

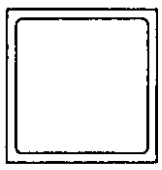
JOINTS 2A AND 2B . LATERAL VIEW
1/5

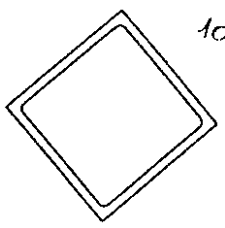


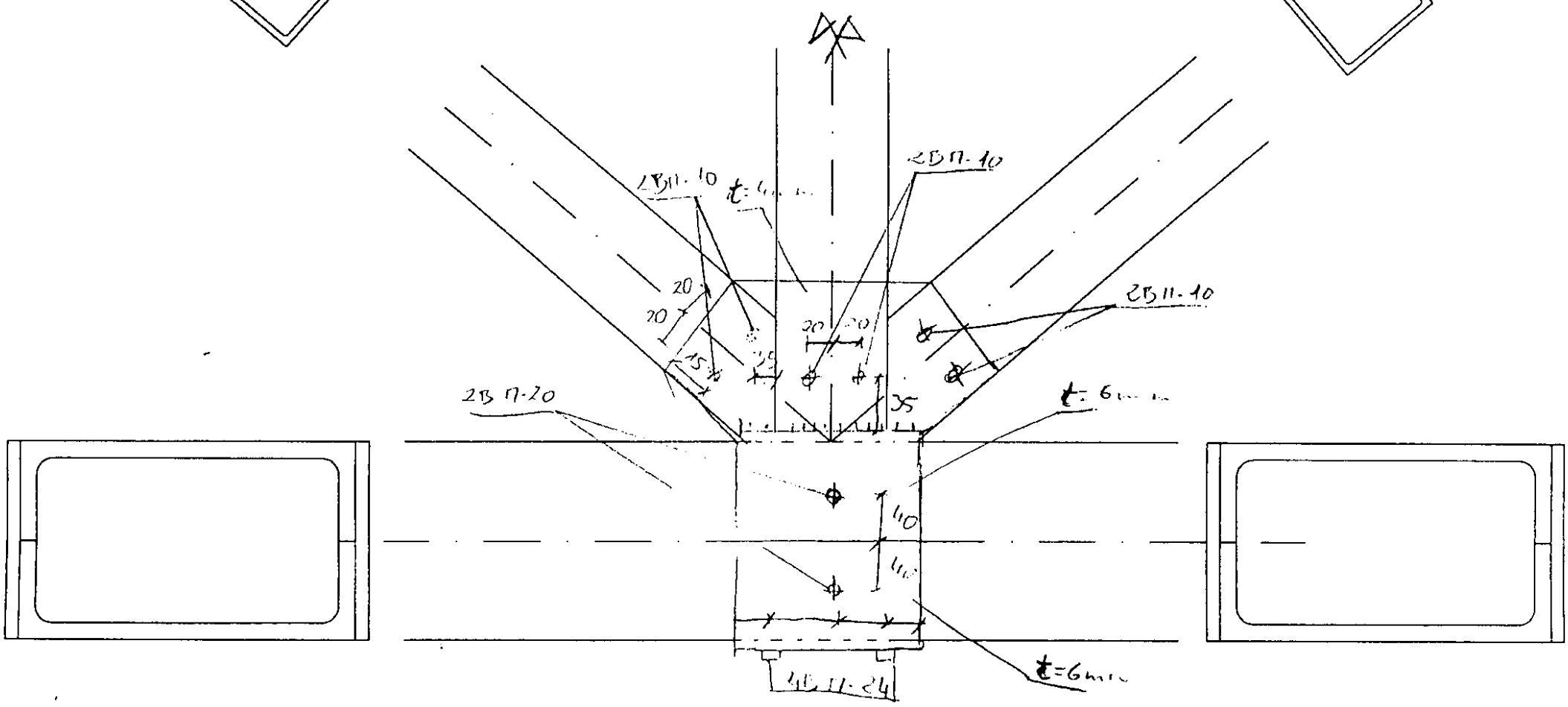


JOINTS 2B AND 2A PLAN VIEW
1/5

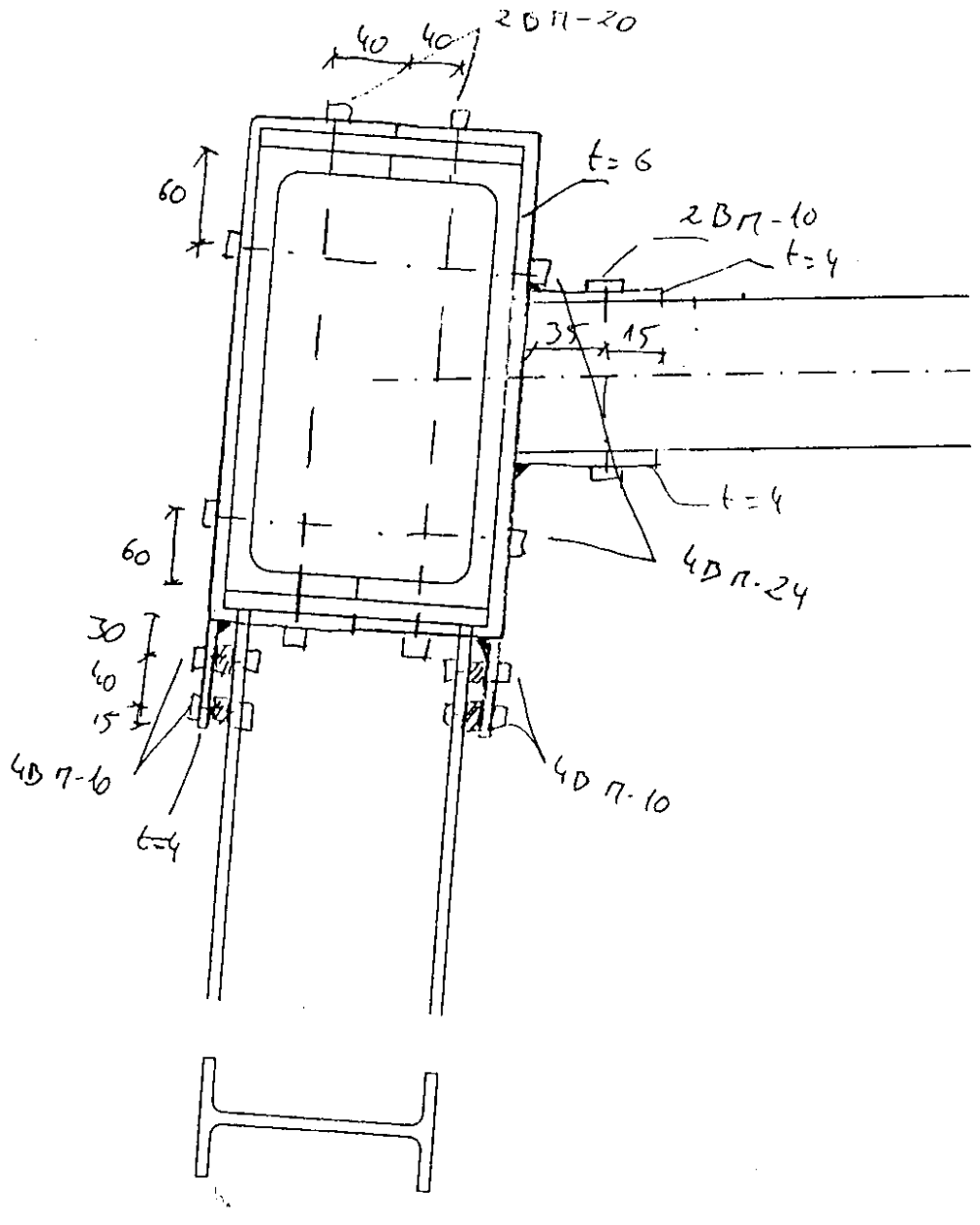




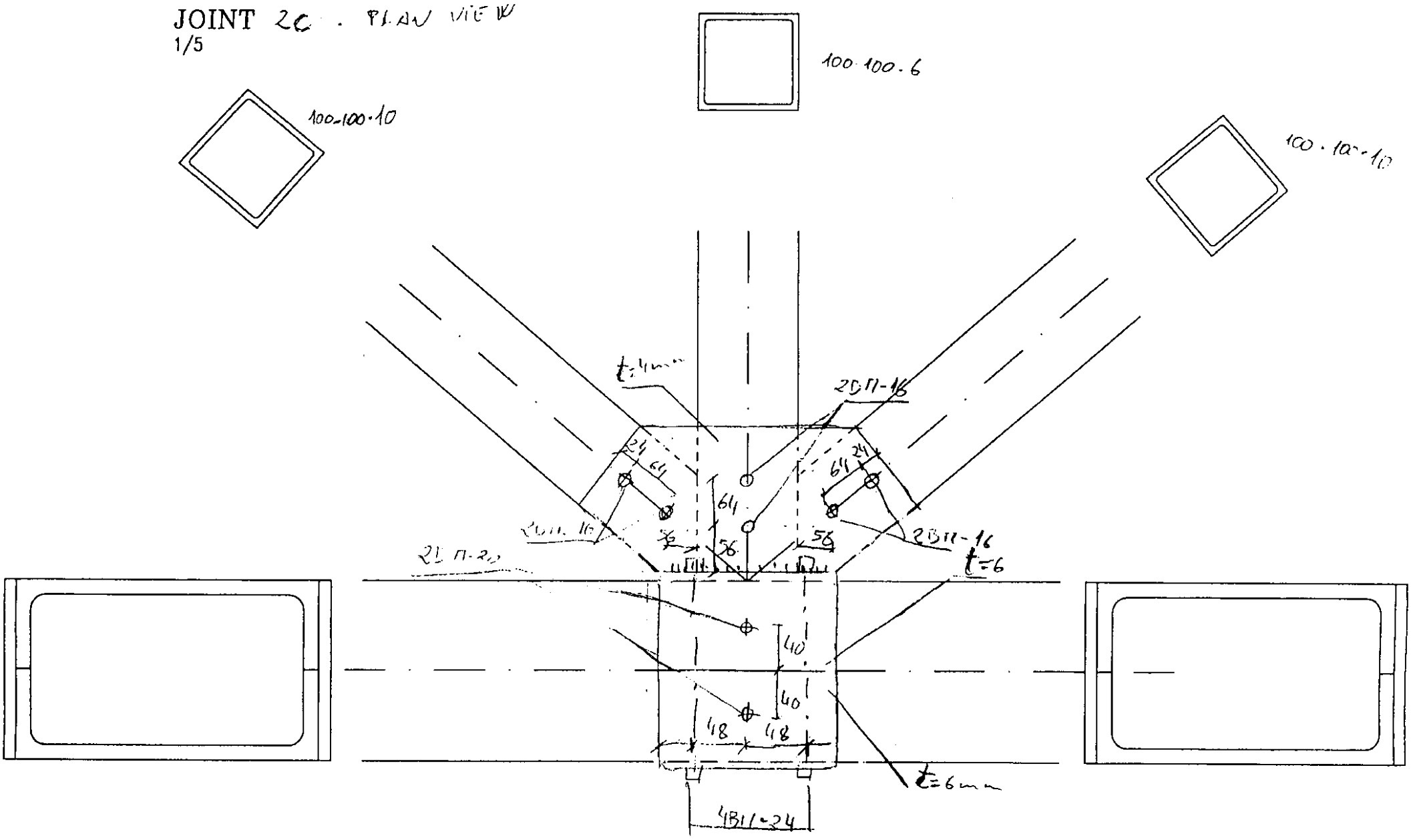




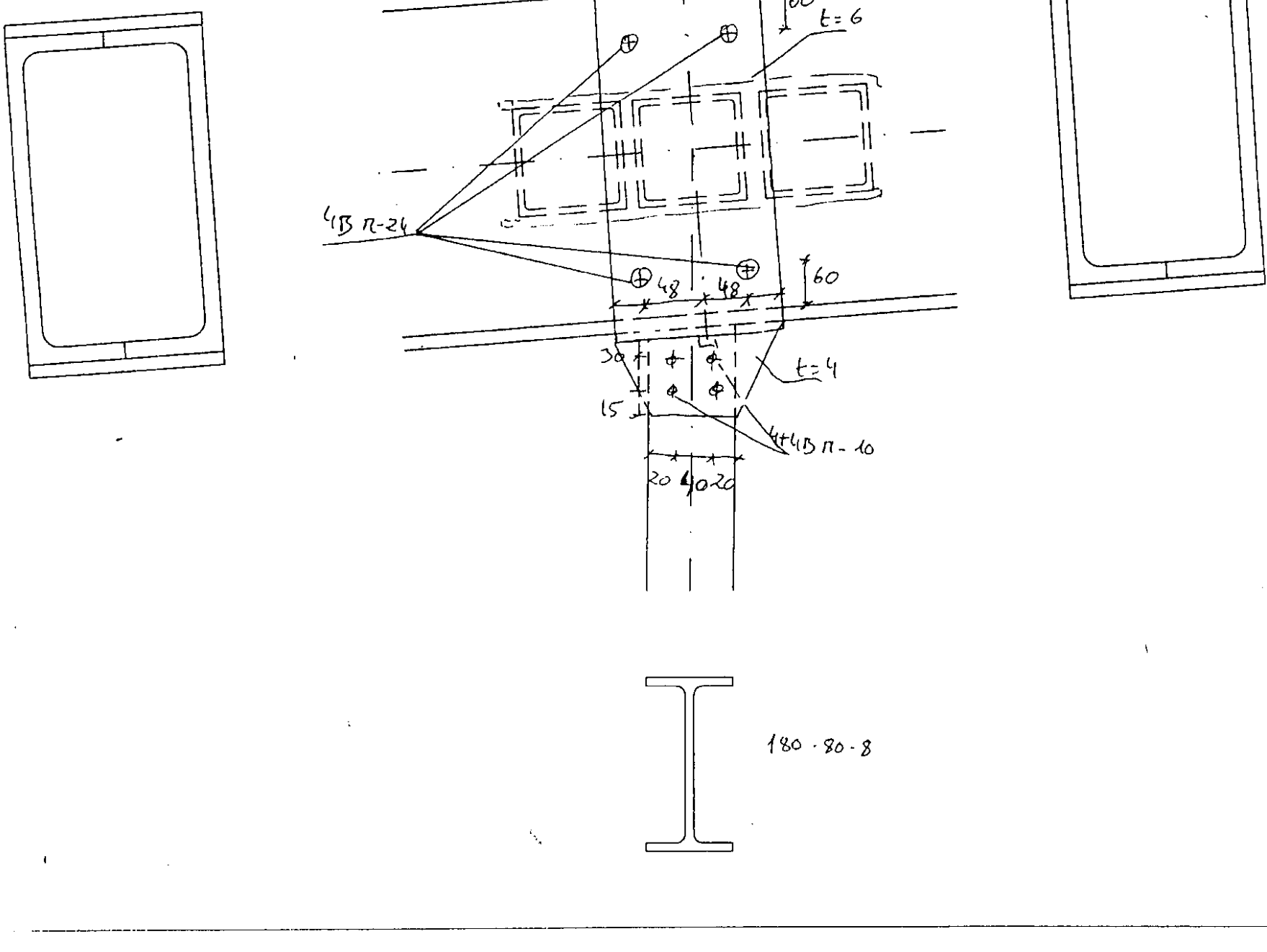
JOINTS 2A AND 2B · CROSS SECTION
1/5



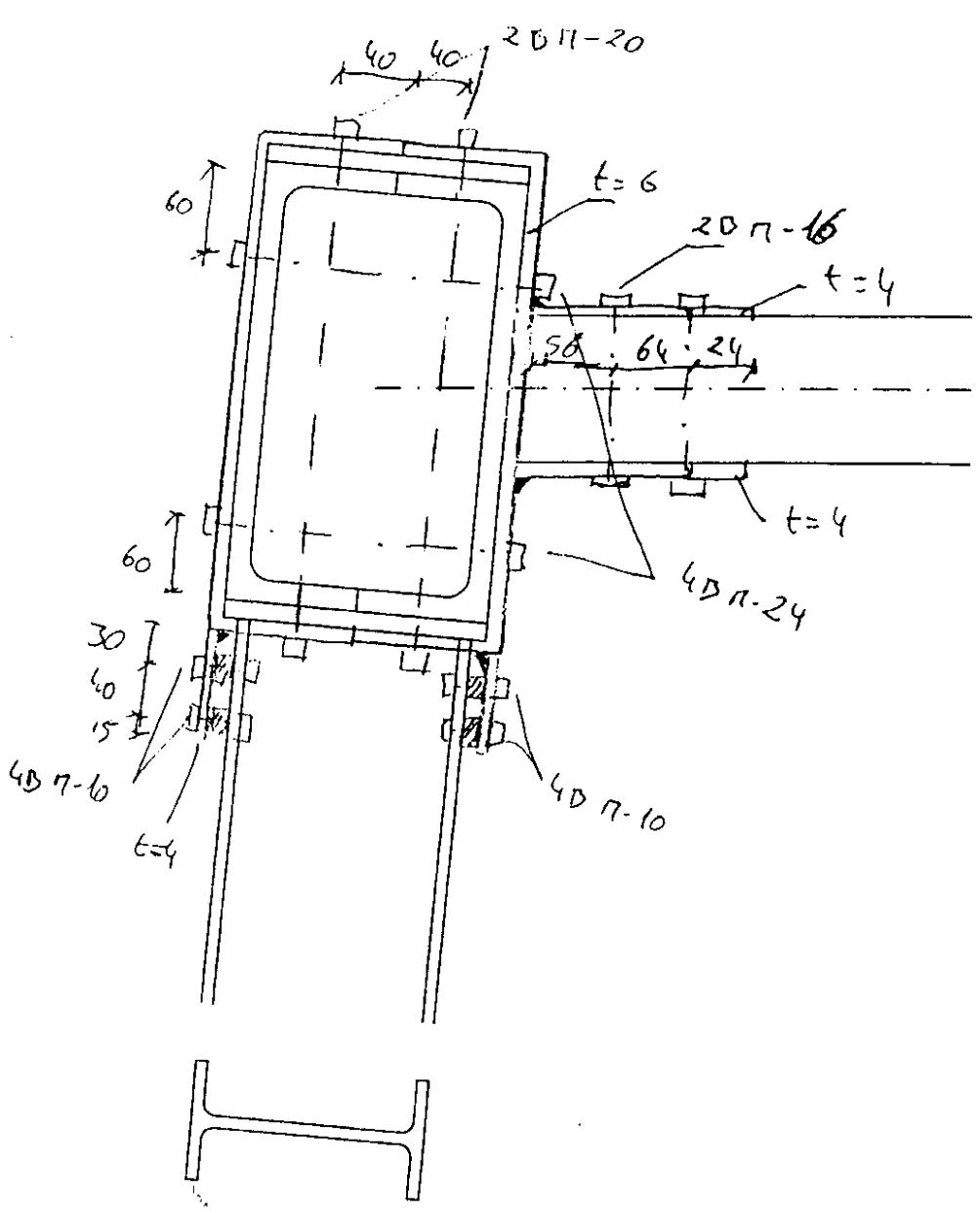
JOINT 2C . PLAN VIEW
1/5

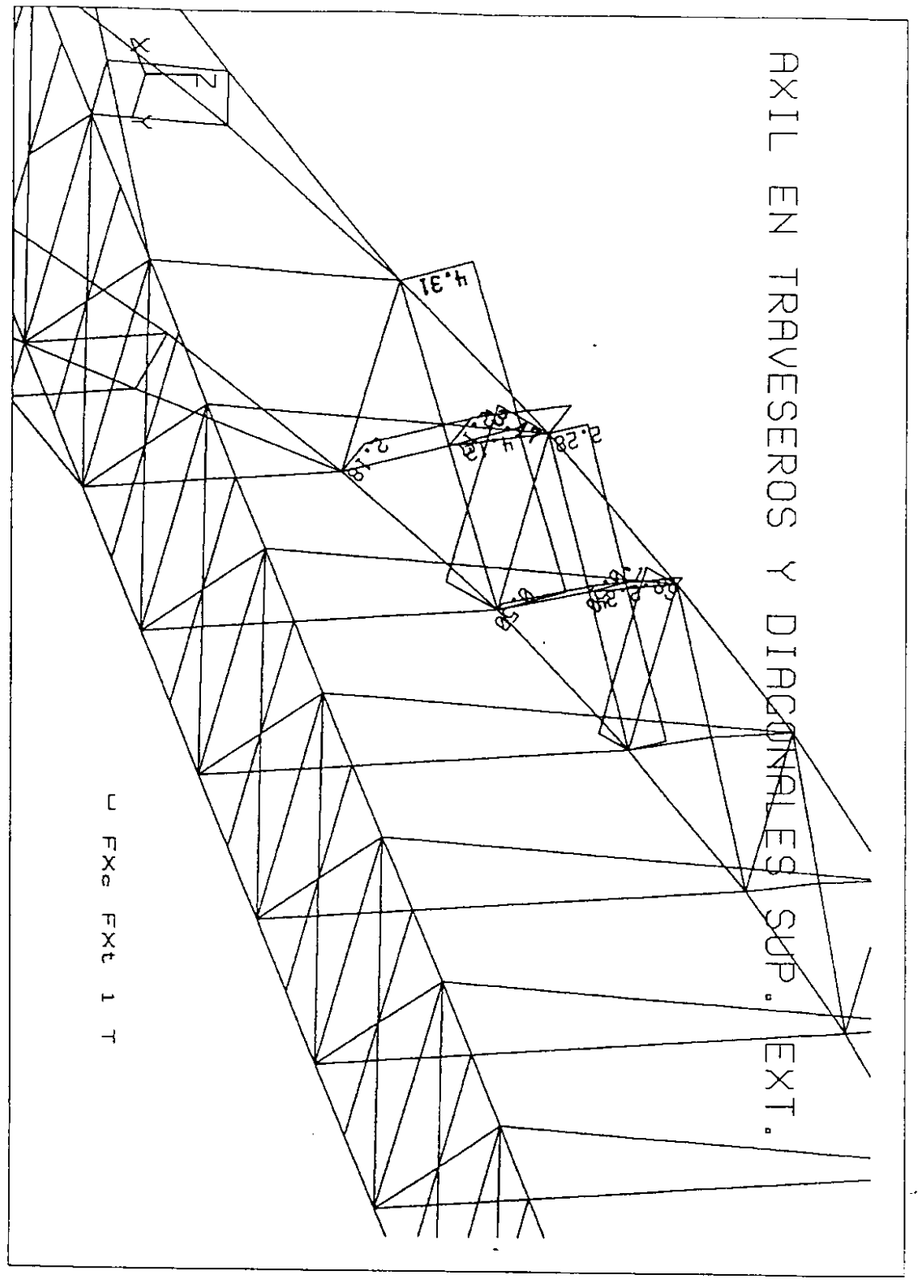


JOINT 2C . LATERAL VIEW
1/5

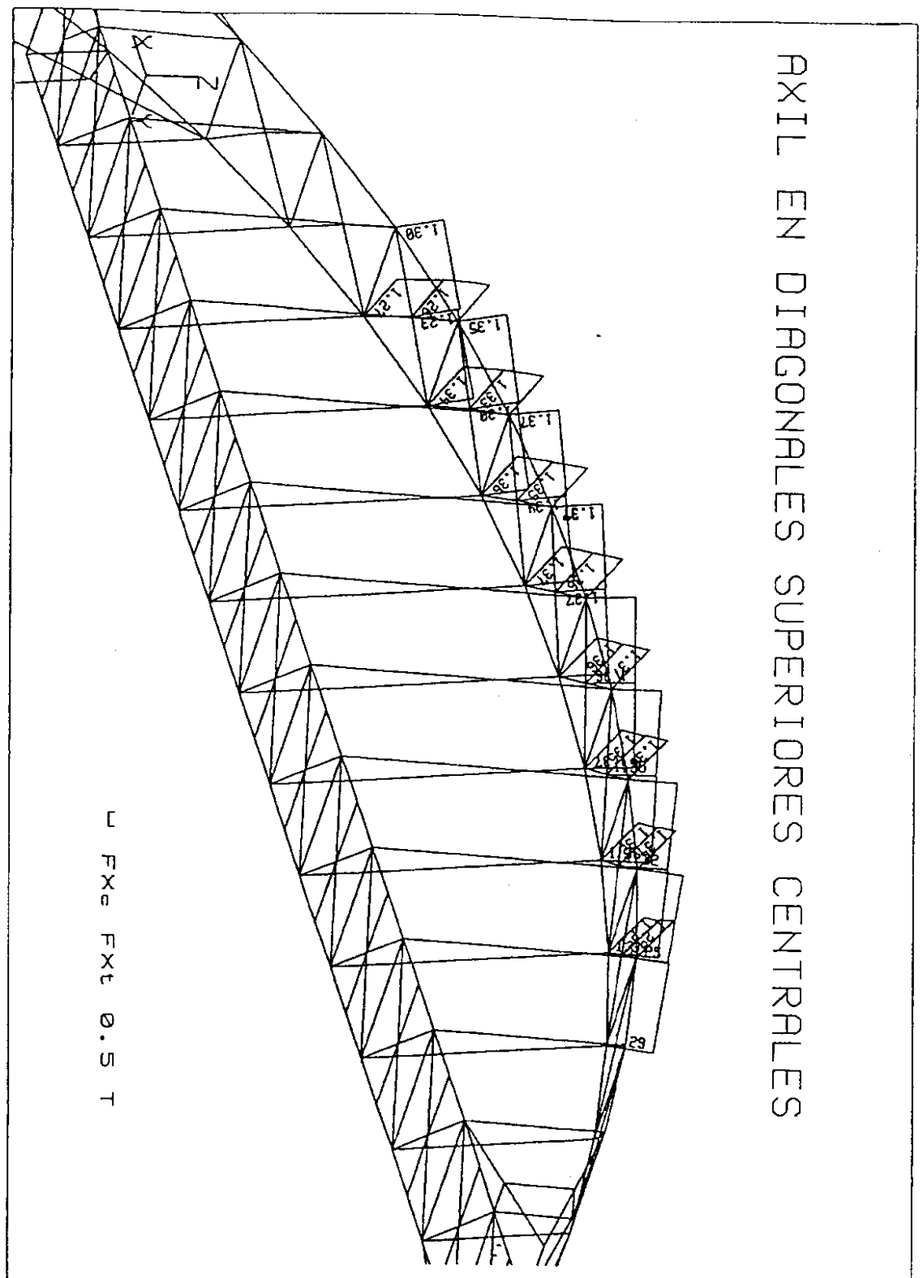


JOINT 2C CROSS SECTION
1/5




AXIL EN TRAVESEROS Y DIAGONALES SUP. EXT.
Z
X
4.31
2.28
2.28
2.28

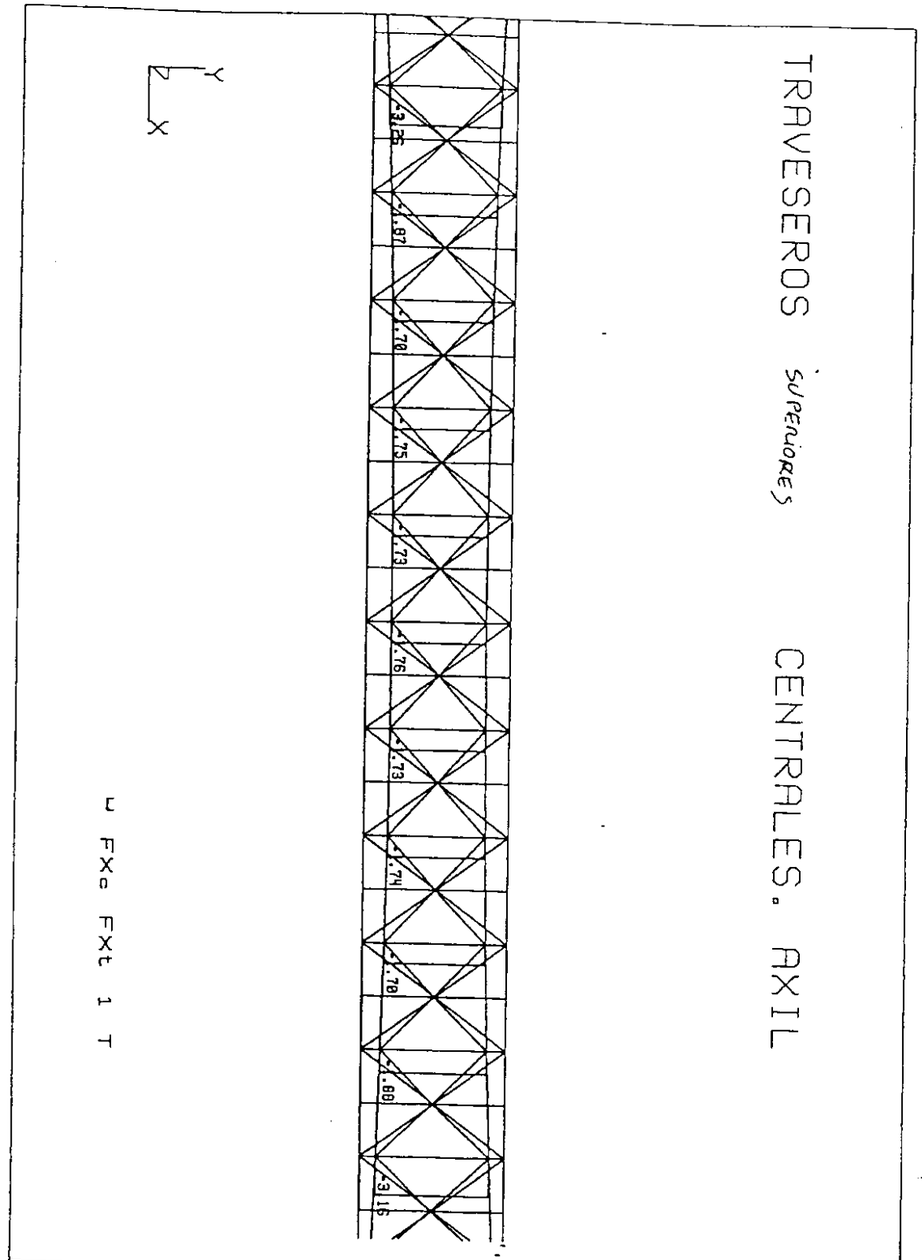
AXIL EN DIAGONALES SUPERIORES CENTRALES



[FXe FXt 0.5 T

Fecha: 15-05-2001	Hora: 16:09:07	Página: 19
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:120		
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos: Compon:
FXc= 1.37	274	0 1

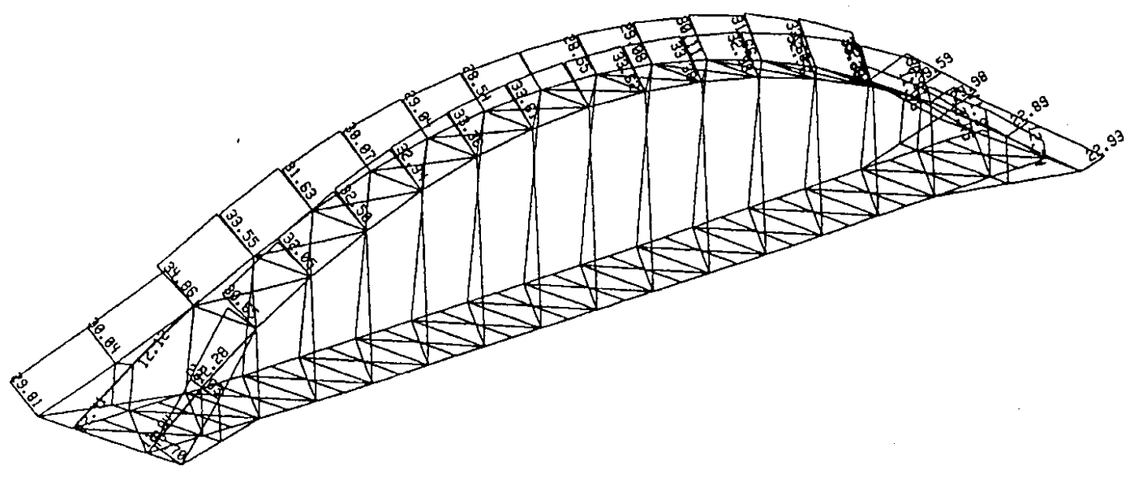
TRAVESEROS SUPERIORES CENTRALES. AXIL



[FXe FXt 1 T

v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -3.26	268	0	1
FXc= 0.764	444	0	1

AXIL EN CORDON SUPERIOR



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190

Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 35.4	243	1	1

NUDOS 2A, 2B Y 2C

* Diagonales 2A y 2B

N_d = 1,37 t = 13,7 kN

e = 6 mm, n-10 → $N_{n,b}$ = 5,0 kN

$n^o b \geq \frac{13,7}{2 \cdot 5,0} = 1,37$ → 2 n-10 (2 columnas, 1 fila)

↑ doble cort.

* Diagonales 2C

N_d = 3,32 t = 33,2 kN

e = 8 mm, n-16 → $N_{n,b}$ = 10,7 kN

$n^o b \geq \frac{33,2}{2 \cdot 10,7} = 1,55$ → 2 n-16 (1 columna, 2 filas)

* Traveseros 2A y 2B

N_d = 1,75 t = 17,5 kN

e = 6 mm, n-10 → $N_{n,b}$ = 5,0 kN

$n^o b \geq \frac{17,5}{2 \cdot 5,0} = 1,75$ → 2 n-10 (2 col. 1 fila)

NUDOS 2A, 2B Y 2C (CONTINUACIÓN)

* Traveseros 2C

N_d = 3,17 t = 31,7 kN

e = 8 mm, n-16 → $N_{n,b}$ = 8,0 kN

$n^o b \geq \frac{31,7}{2 \cdot 8,0} = 1,98$ → 2 n-16 (1 col. 2 filas)

* Péndola

N_d = 4,44 t = 44,4 kN

e = 8 mm, n-16 → $N_{n,b}$ = 6,7 kN

$n^o b \geq \frac{44,4}{6,7} = 6,62$ → 8 n-16 (4 en cada ala)

* Cordón - diagonales y travesero - Péndola

V_d = 44,4 kN

T_d = 3,17 - (4,12 - 0,50) · sen 47,8º = 0,7 t = 7,0 kN

N_d = (4,12 - 0,50) · cos 47,8º = 2,65 t = 26,5 kN

e = 15 mm, n-24 →
- V_n = 14,0 kN doble cort.
- N_n = 30,0 kN doble cort.
- T_n = 31,4 kN

$n^o b \geq \frac{26,5}{2 \cdot 30,0} + \frac{44,4}{2 \cdot 14,0} + \frac{7,0}{2 \cdot 31,4} = 2,13$

→ 4 n-24 (2 filas, 2 colum

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 2A, 2B y 2C.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Travesero 2A y 2B	17,5	0,0	0,0	2,0	6,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
60	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS

Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
17,50	32,27	17,50	85,60	0,00	48,41	0,54
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA

Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	17,50	96,15	0,00	55,51
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Travesero 2C	31,7	0,0	0,0	2,0	6,0	16,0

Ancho placa mm	Número columnas
100	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS

Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
31,70	82,61	31,70	136,96	0,00	123,92	0,38
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA

Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	82,61	31,70	102,31	0,00	59,07
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón	13,0	0,0	7,0	4,0	6,0	24,0

Ancho placa mm	Número columnas
250	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS

Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
25,85	371,76	25,85	616,32	7,00	557,63	0,08
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA

Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
7,00	185,88	13,25	369,79	22,20	213,50
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Péndola	22,2	0,0	0,0	2,0	6,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
280	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS

Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
22,20	64,54	22,20	171,20	0,00	96,81	0,34
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA

Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	22,20	71,49	0,00	41,28
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonales 2A y 2B	6,9	0,0	0,0	2,0	6,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
100	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS

Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
6,85	32,27	6,85	85,60	0,00	48,41	0,21
correcto		correcto		correcto		correcto

VERIFICACIONES EN CHAPA

Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	6,85	96,15	0,00	55,51
correcto		correcto		correcto	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonales 2C	16,1	0,0	0,0	2,0	4,0	16,0

Ancho placa mm	Número columnas
100	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS

Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
16,10	82,61	16,10	136,96	0,00	123,92	0,19
correcto		correcto		correcto		correcto

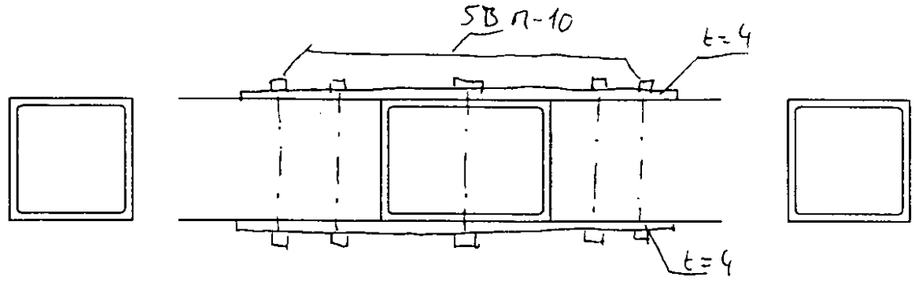
VERIFICACIONES EN CHAPA

Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	82,61	16,10	102,31	0,00	59,07
correcto		correcto		correcto	

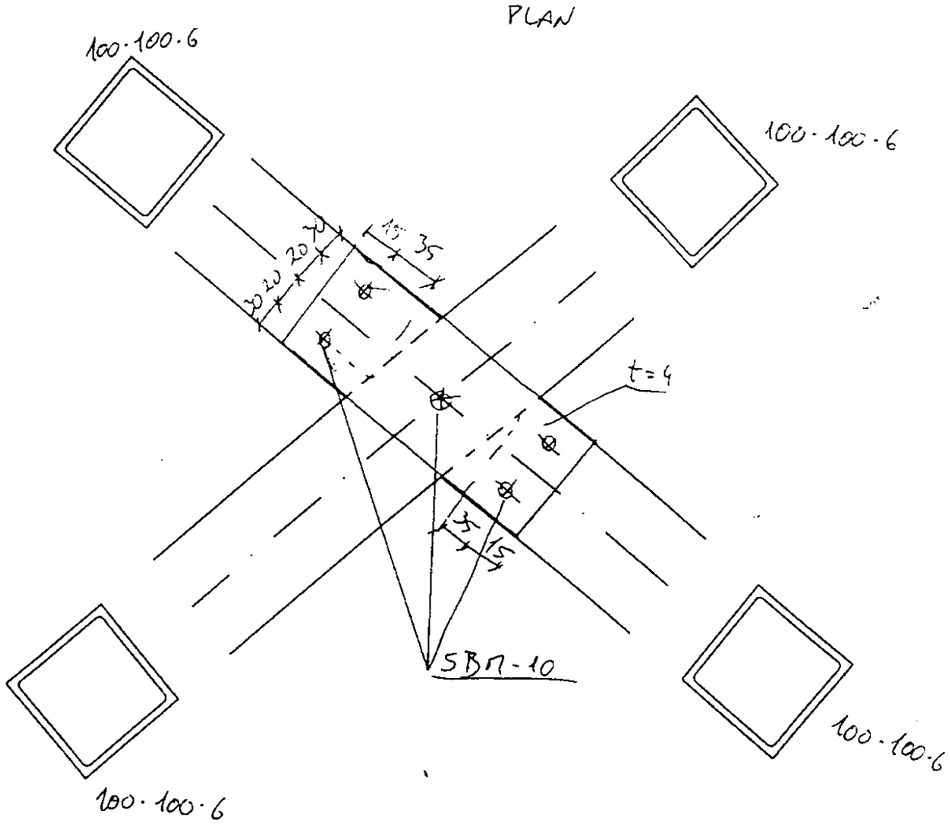
NUDOS TIPO 3A, 3B Y 3C

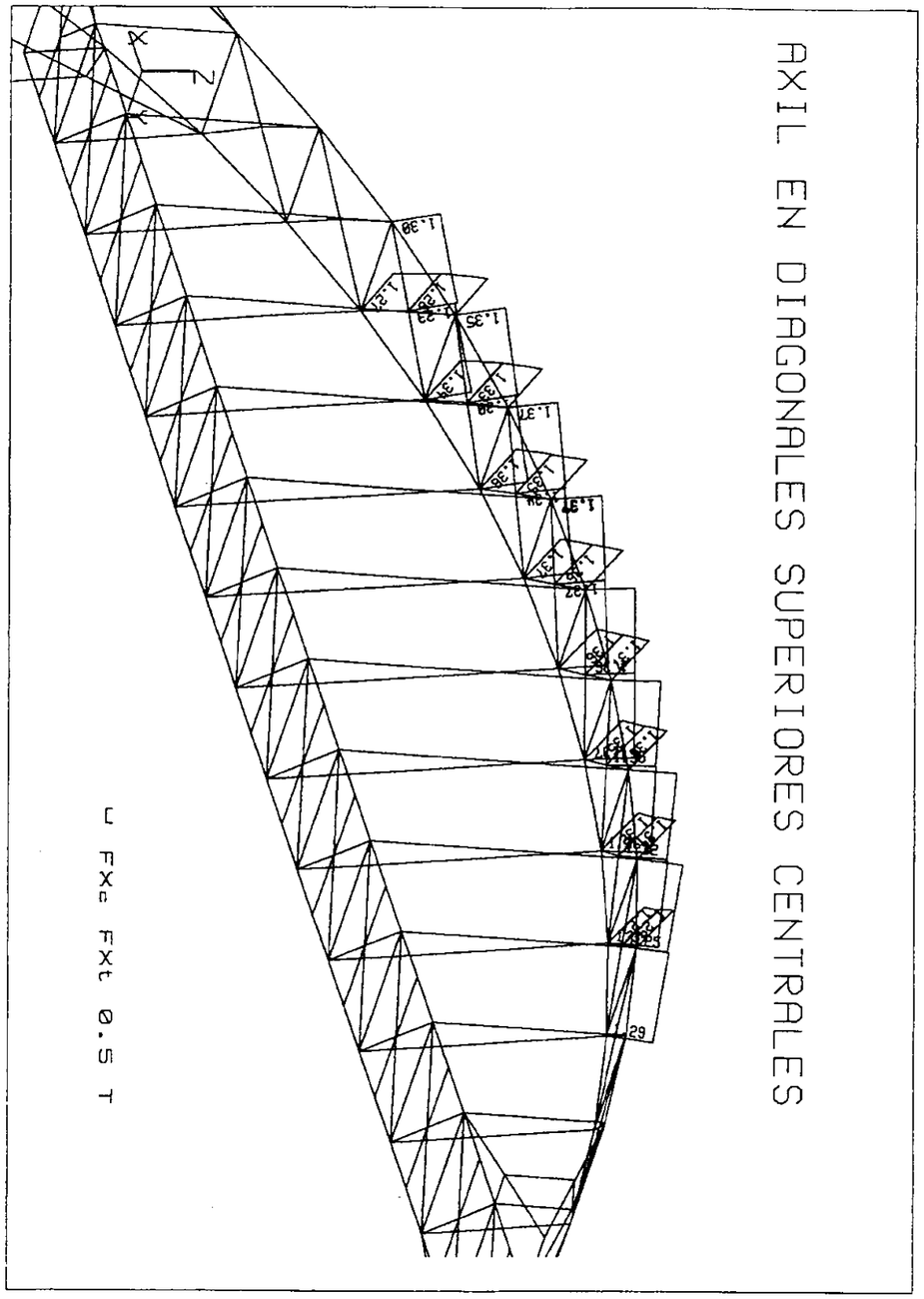
JOINTS 3A, 3B AND 3C. SECTION

1/5



PLAN





Fecha: 15-05-2001	Hora: 16:09:07	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:120			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 1.37		274	0	1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

NUDOS 3A, 3B y 3C

N_d = 1,37 Tm = 13,7 kN

e = 6 mm
Π - 10
} → N_u = 5,0 kN

nº b ≥ $\frac{13,7}{2 \cdot 5,0}$ = 1,37 → 2 Π-10 (2 columnas 1 fila)

↑ 2 planos de corte

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 3A, 3B Y 3C.

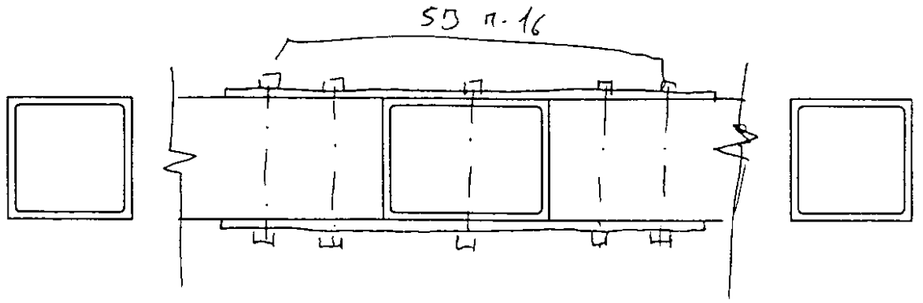
Límite elástico acero,Mpa	277
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Diagonales	6,9	0,0	0,0	2,0	14,0	10	6,85	32,27	6,85	85,60	0,00	48,41	0,21
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

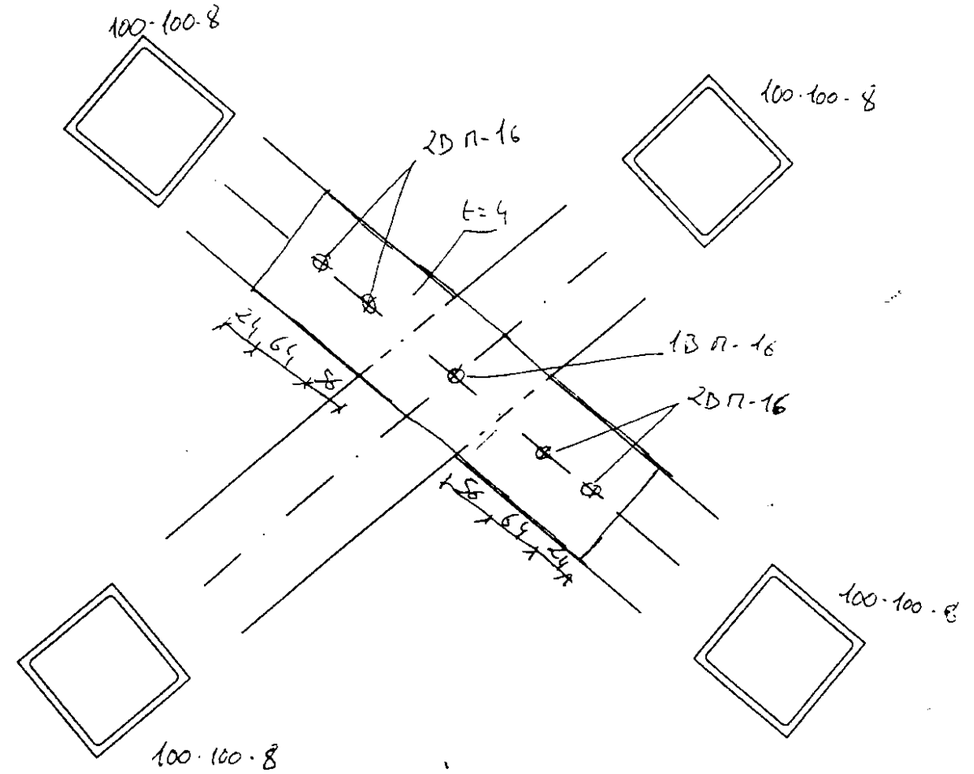
		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
150		0,00	51,63	6,85	96,15	0,00	55,51
		correcto		**correcto**		**correcto**	

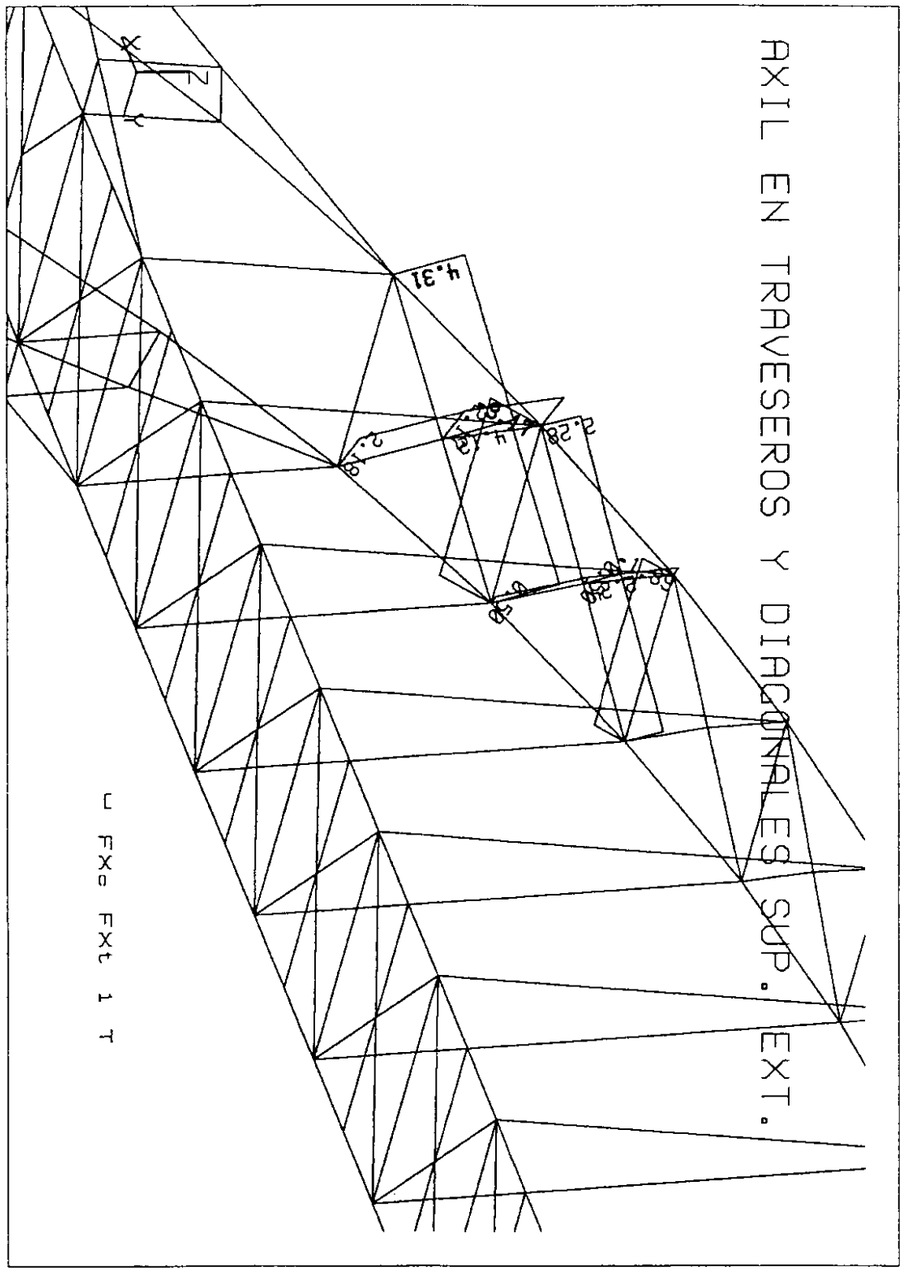
NUDOS TIPO 3E Y 3F

JOINTS 3E AND 3F SECTION
1/5



PLAN





Fecha: 15-05-2001	Hora: 17:07:09	Página: 21	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:65			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	STATI Pos:	Compon:
FXt= -3.17	263	0	1
FXc= 4.31	401	0	1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

UNIONES. PERFILES

Fecha:

Hoja:

NUDOS 3E y 3F

$N_d = 3{,}17\ \text{Tm} \overset{4{,}17}{=} 31{,}7\ \text{kN}$

e = 8 mm
π-16

$N_{rb} = 10{,}7\ \text{kN}$ (doble cortadura)

$n^{\circ}_b \geq \frac{31{,}7}{2 \cdot 10{,}7} = 1{,}48 \overset{1{,}94}{\longrightarrow} 2\ \pi\text{-}16$ (1 col. 2 filas).

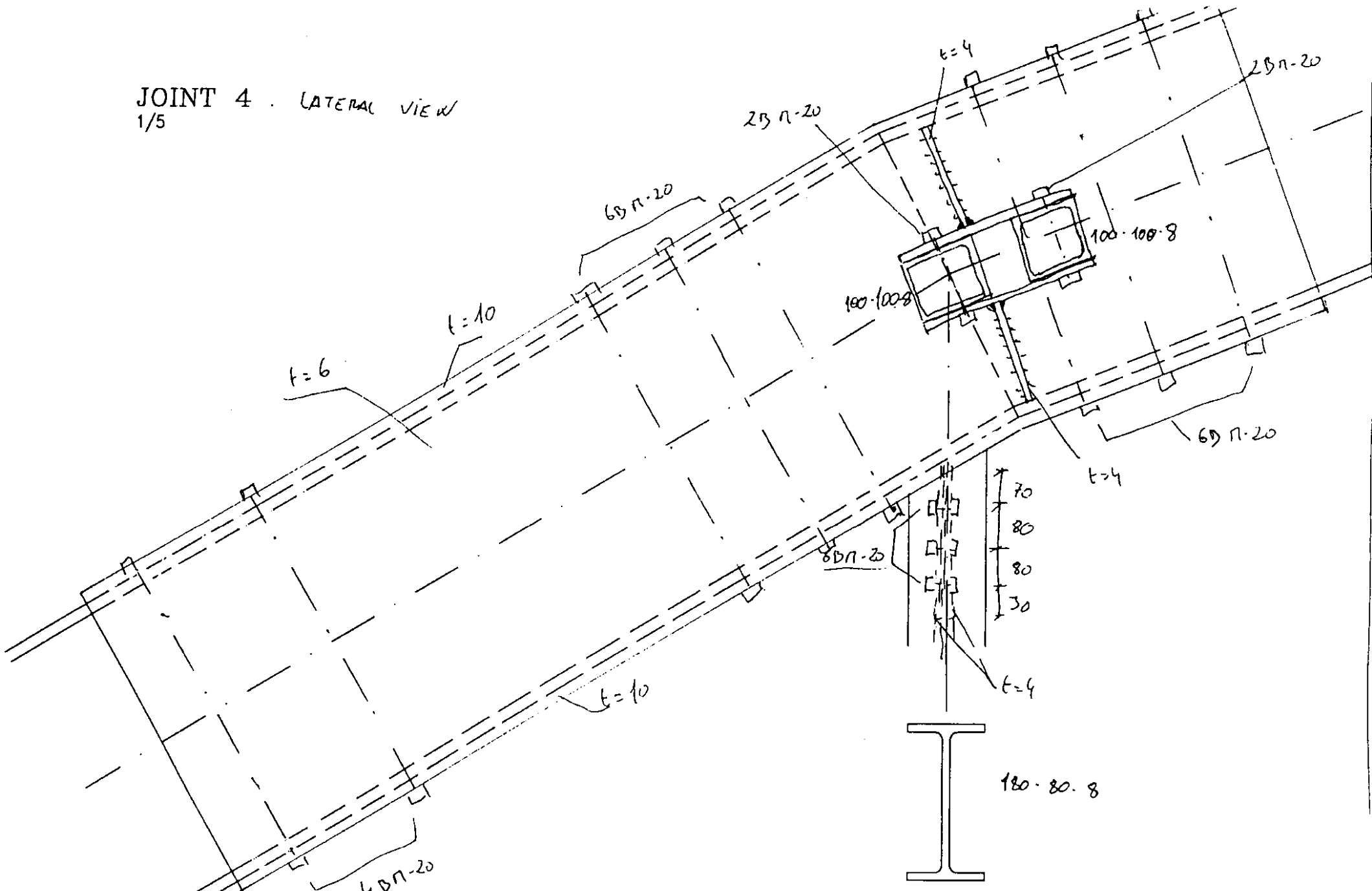
Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 3E Y 3F.

Límite elástico acero,Mpa	0
Tensión última acero,Mpa	0
Tensión de diseño, Mpa	428

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Diagonales	15	0	0	4	4,0	16,0	15,60	82,61	15,60	136,96	0,00	123,92	0,19
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

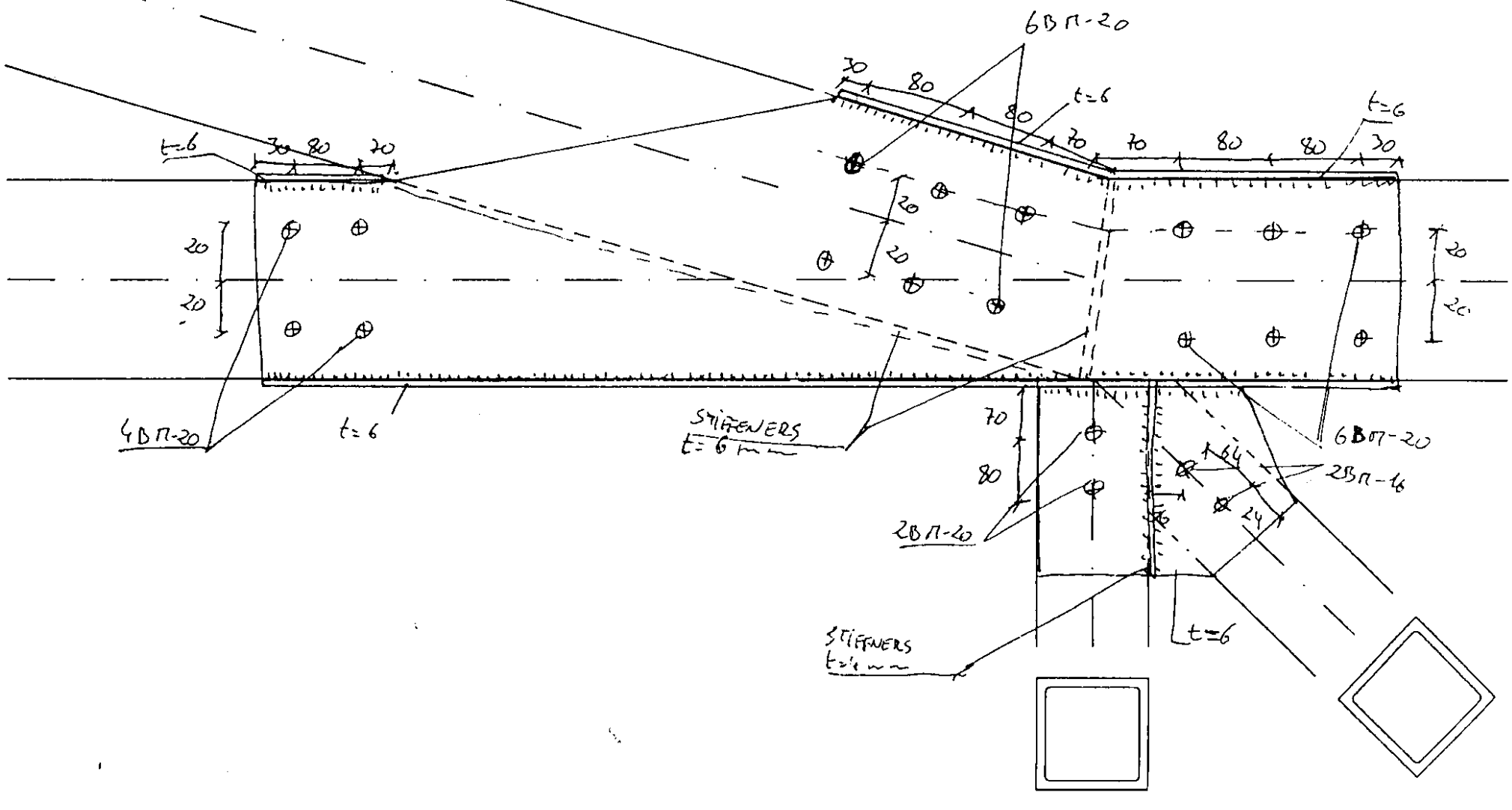
		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
100	2	0,00	82,61	15,60	102,31	0,00	59,07
		correcto		**correcto**		**correcto**	

JOINT 4 . LATERAL VIEW
1/5



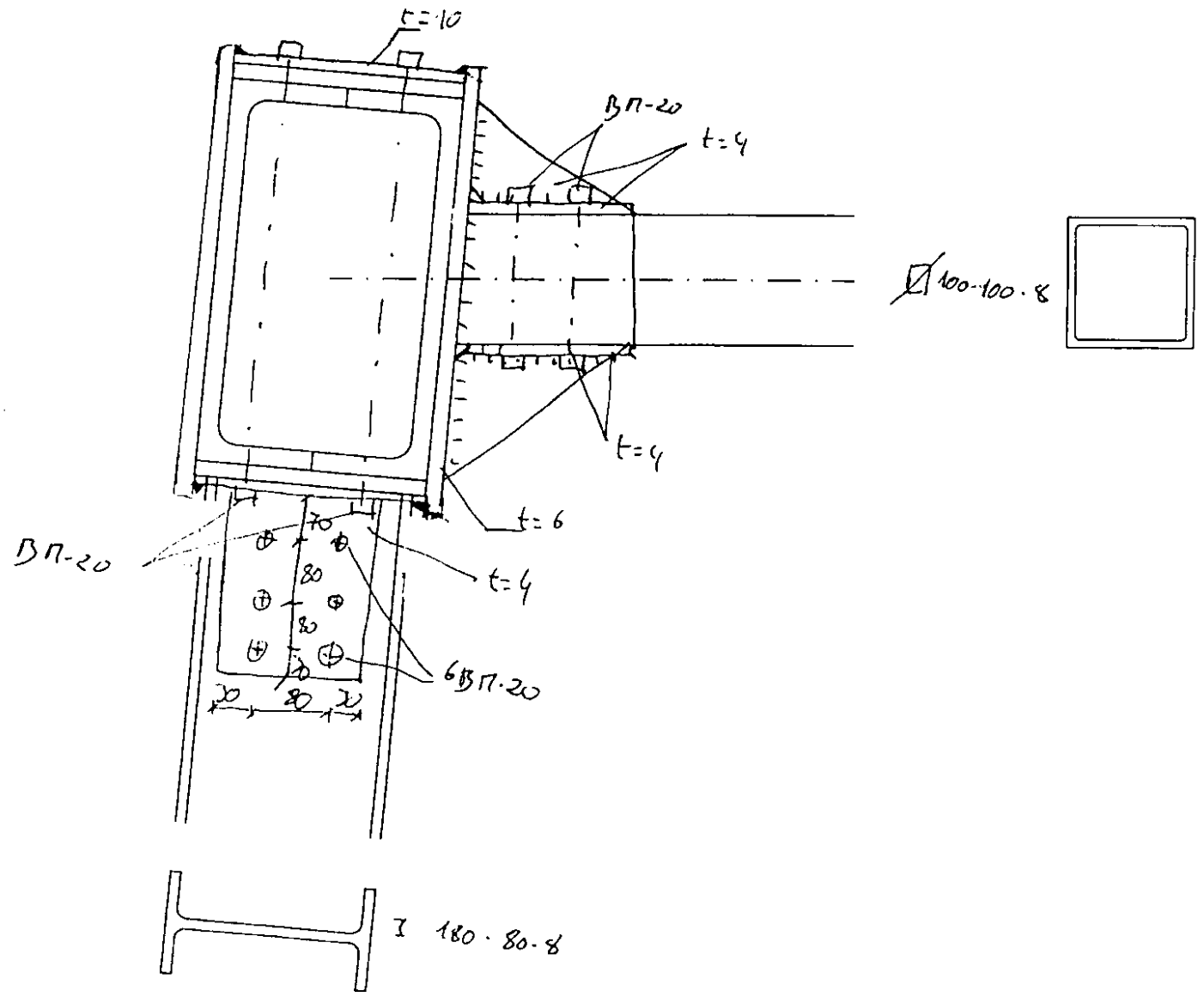
JOINT 4
1/5

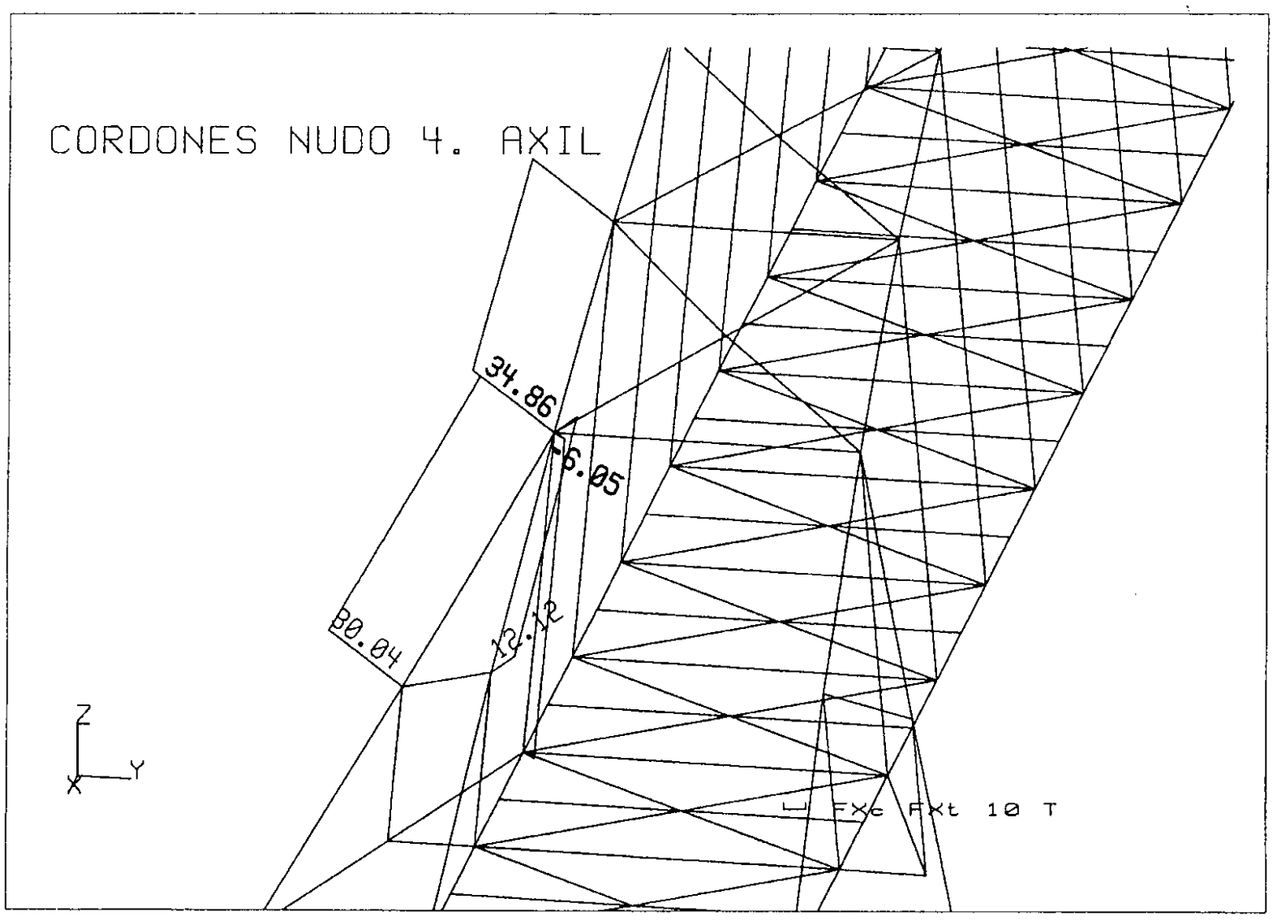
PLAN VIEW



JOINT 4
1/5

SECTION

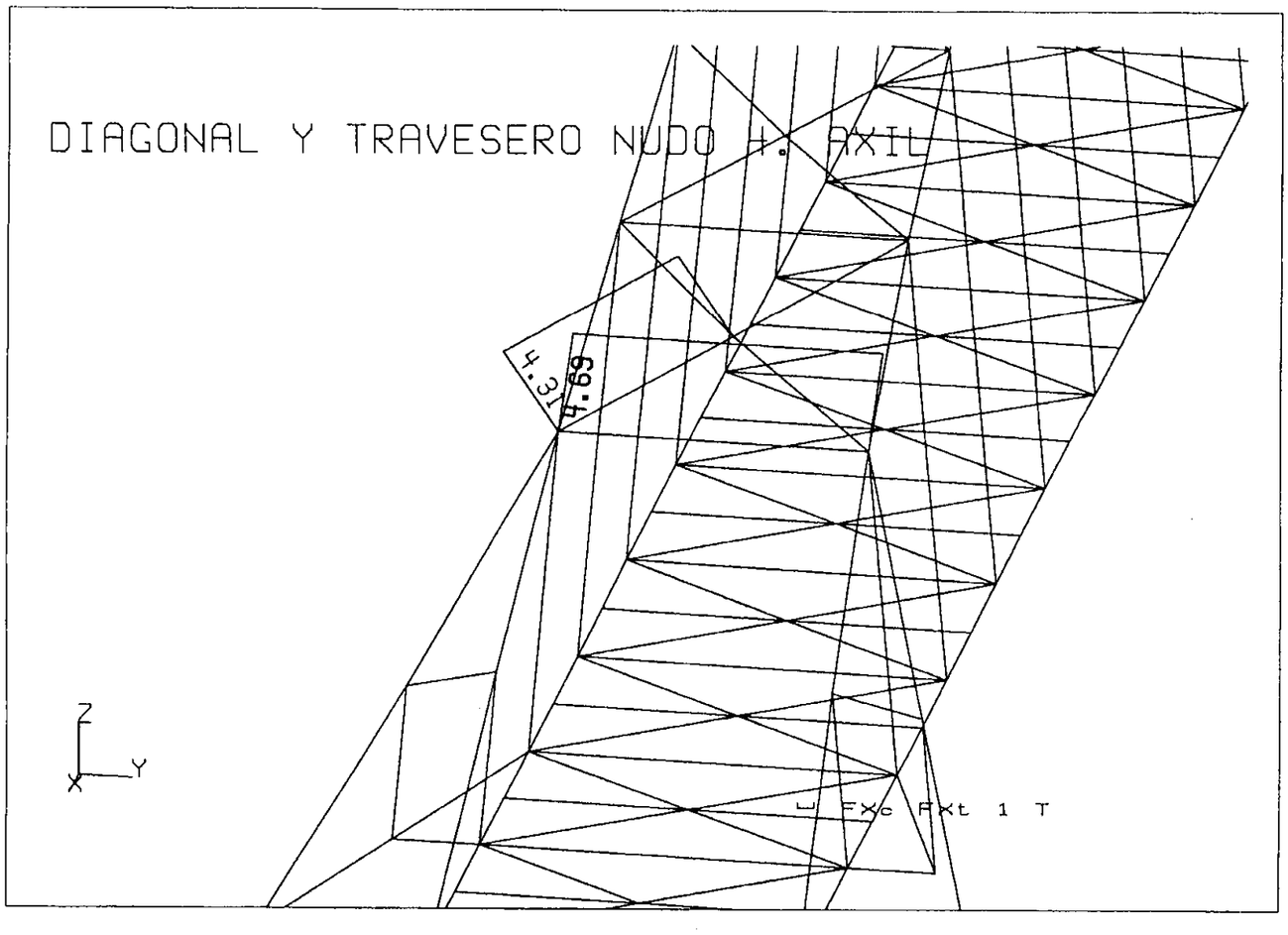




v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:52

Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA , STATI

Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -6.05	11	1	1
FXc= 34.9	12	0	1



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:51

Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA STATI

Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 4.69	224	0	1

NUDOS 4

* Péndola

Unimos mediante 2 chapas al alma

N_d = 6,05 Tm = 60,5 kN

e = 8 mm
M-20
→ $N_{w,b}$ = 13,3 kN

n^o b ≥ $\frac{60,5}{13,3}$ = 4,54 → 6 T M-20 (3 filas, 2 columnas)

* Cordón central y jabalcón

N_d = 35 Tm = 350 kN (+ΔNd(Nd) = $\frac{Nd}{t} = \frac{1,86}{0,32} = 5,81$ T)

e = 12+15 mm
M-20
→ $N_{w,b}$ = 20,0 + 23,3 = 43,3 kN doble cort.

n^o b ≥ $\frac{350}{2 \cdot 43,3}$ = 4,04 → Colocamos 6 T M-20 (2 columnas, 3 filas)
+58.1/2
4,38 ✓

En cordón central, con
Nd = 28,6 Tm colocamos 2+2 TM-20

* Cordón lateral

N_d = 12,12 Tm = 121,2 kN

$N_{w,b}$ = 43,3 kN (idem anterior)

n_b ≥ $\frac{121,2}{2 \cdot 43,3}$ = 1,4 TM-20

Colocamos 4 T M-20 para absorver el efecto palanca de la unión con la péndola.

NUDOS 4. (CONTINUACIÓN).

* Diagonal

idem nudos 3E y 3E

2 T M-16 (2 filas, 1 columna)

* Travesaño
2.44 ✓

N_d = 4,69 Tm = 46,9 kN

e = 8 mm
M-20
→ $N_{w,b}$ = 13,3 kN doble cortadura

n_b ≥ $\frac{46,9}{2 \cdot 13,3}$ = 1,76 → 2 TM-20 (2 filas, 1 col.)

$\frac{46.90}{2 \times 10.7}$

$\frac{24.4}{2 \times 10.7}$ = 1.14 → 2 T M-16

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 4.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Travesero	46,9	0,0	0,0	2,0	10,0	20,0	46,90	129,08	46,90	171,20	0,00	193,62	0,36
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
100	1	0,00	103,27	46,90	97,38	0,00	56,22
		correcto		**correcto**		**correcto**	

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Cordón lateral	121,2	0,0	0,0	4,0	10,0	20,0	121,20	258,16	121,20	856,00	0,00	387,25	0,47
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
180	2	0,00	258,16	121,20	425,26	0,00	245,52
		correcto		**correcto**		**correcto**	

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Cordón central y jabalcón	350,0	0,0	0,0	6,0	10,0	20,0	350,00	387,25	350,00	1284,00	0,00	580,87	0,90
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
180	3	0,00	258,16	350,00	425,26	0,00	245,52
		correcto		**correcto**		**correcto**	

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Péndola	30,3	0,0	0,0	6,0	10,0	20,0	30,25	387,25	30,25	513,60	0,00	580,87	0,08
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

(doblar chapa hasta tener ancho de 140 mm mínimo)

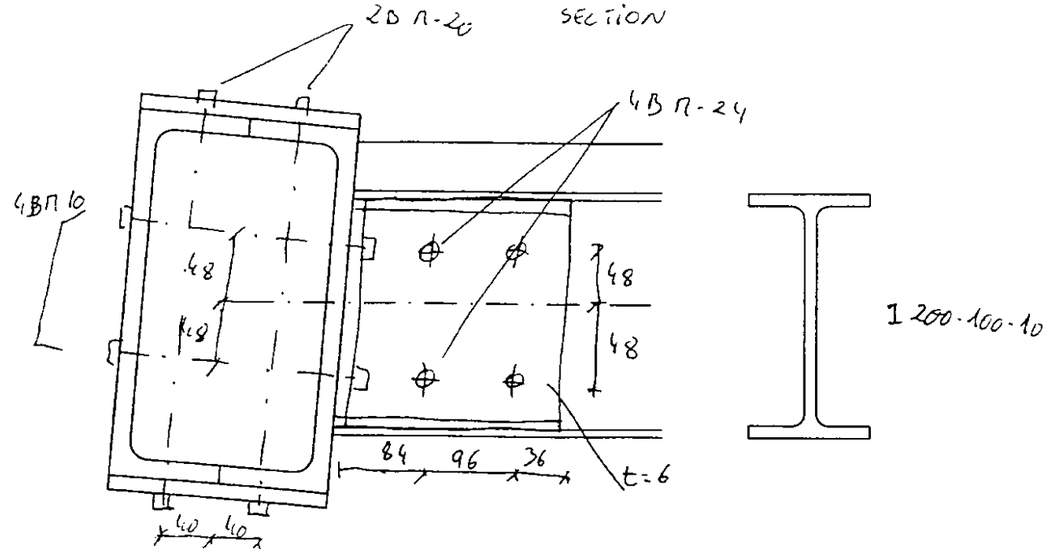
		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
140	2	0,00	103,27	30,25	120,80	0,00	69,74
		correcto		**correcto**		**correcto**	

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Diagonal	15,6	0,0	0,0	2,0	4,0	16,0	15,60	82,61	15,60	136,96	0,00	123,92	0,19
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

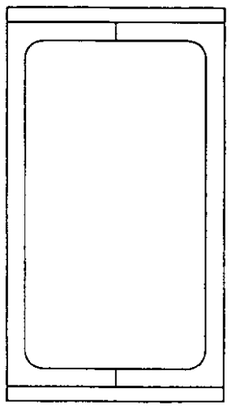
		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
100	1	0,00	82,61	15,60	102,31	0,00	59,07
		correcto		**correcto**		**correcto**	

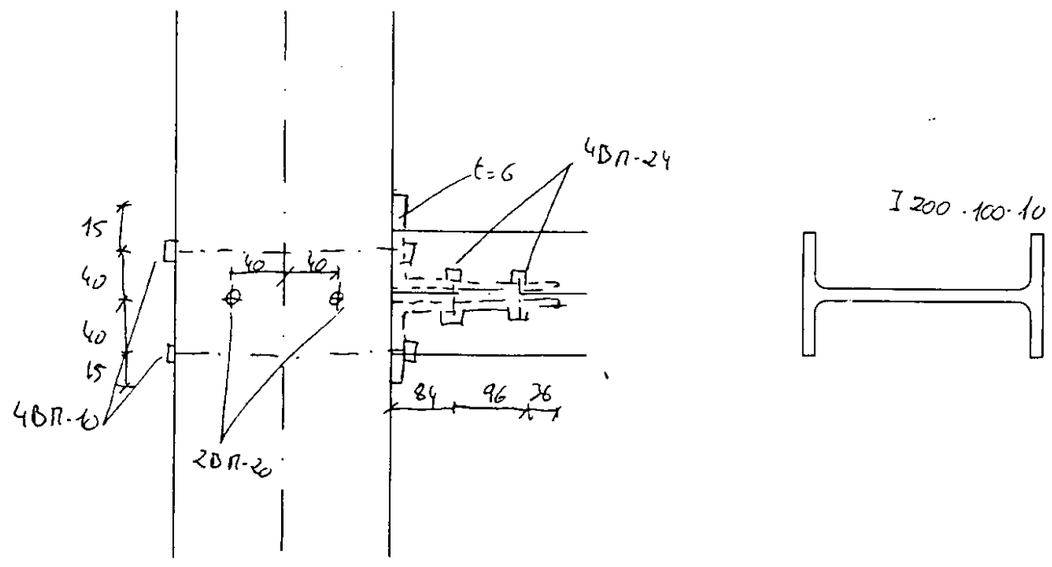
NUDOS TIPO 5

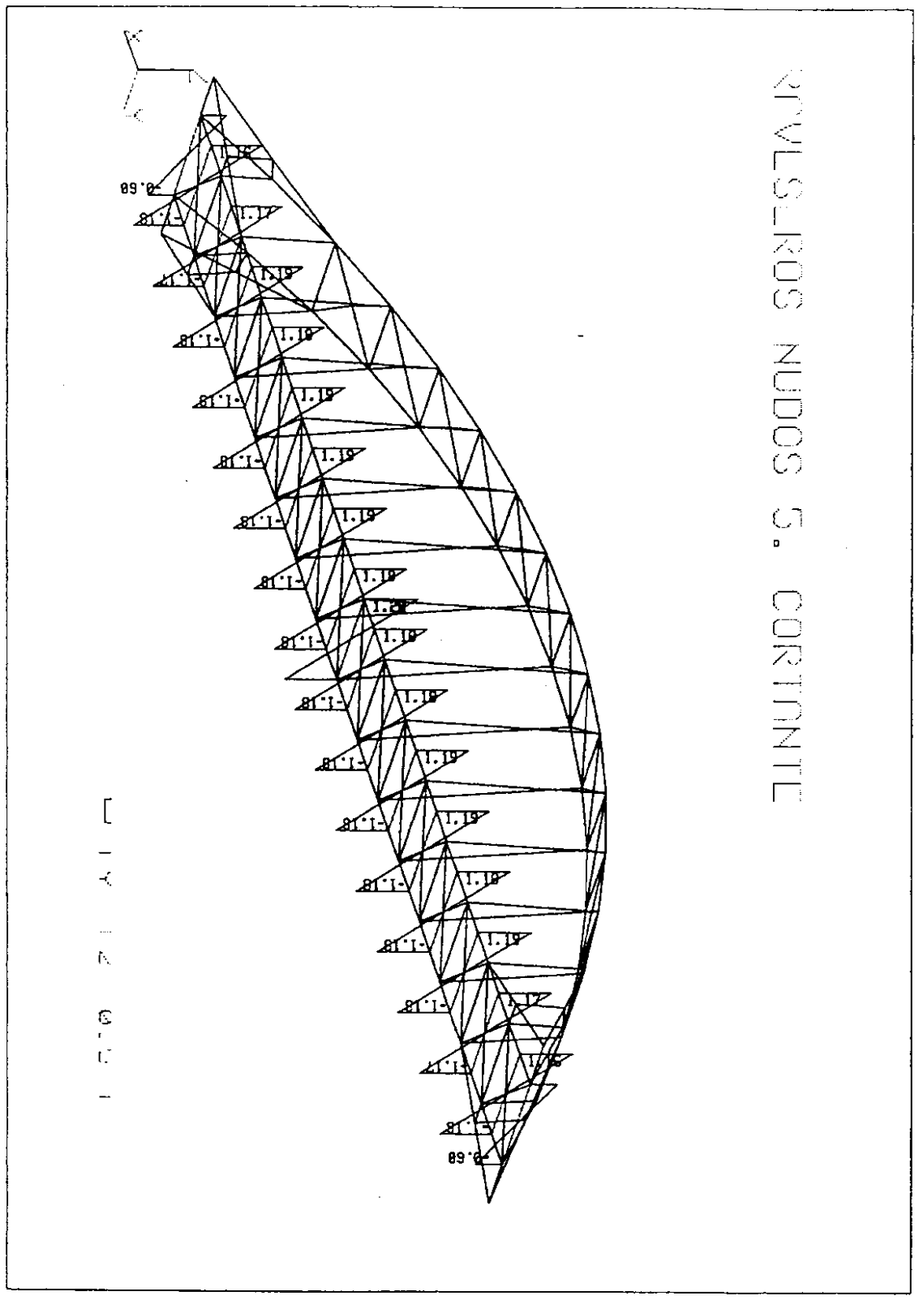
JOINT 5.
SECTION



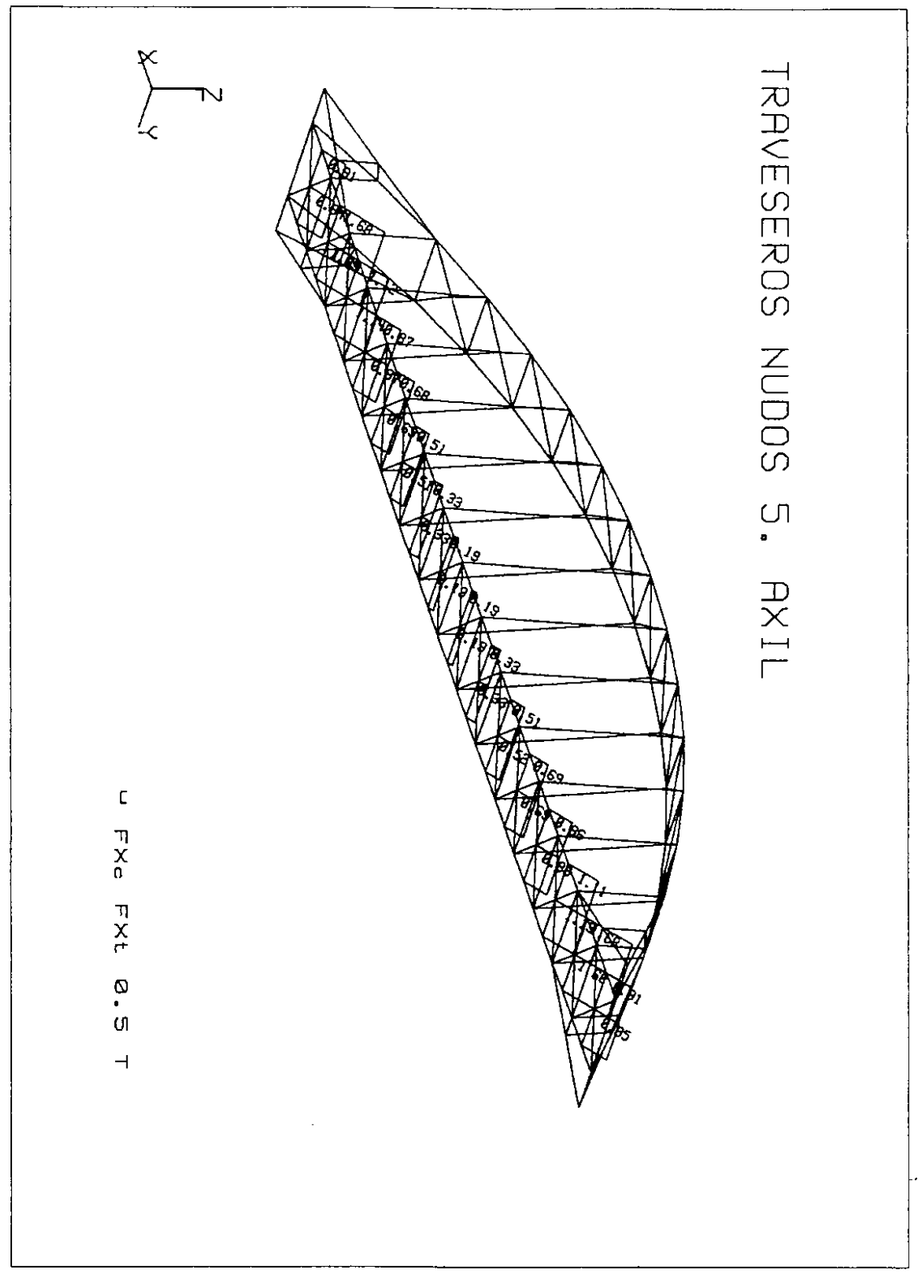
JOINT 5.
PLAN VIEW







Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:18:25	Página: 16	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon
FZ = 1.2		191	0	1



Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:22:12	Página: 18	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon
FXt= 0 FXc= 1.69		382	0	1

NUDO 5

$N_d = 1,69\ Tm = 16,9\ kN$

$V_d = 1,20\ Tm = 12,0\ kN$

* Travesaño

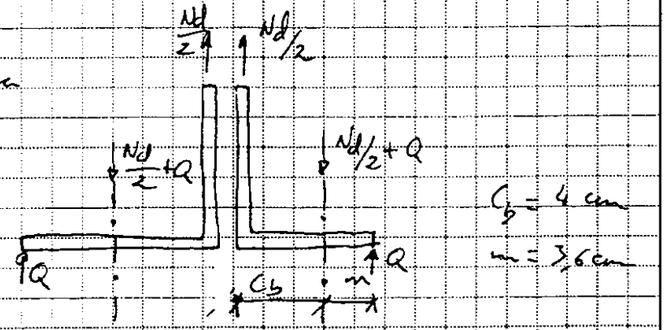
e: 10 mm, Π-24 → $N_u = 20,0\ kN$, $V_u = 9,3\ kN$

$n_i \geq \frac{N_d}{N_u} + \frac{V_d}{V_u} = \frac{16,9}{20,0} + \frac{12,0}{9,3} = 2,13$

Colocamos 4 Π-24 (2 columnas, 2 filas)

* Cordón

Efecto palanca



$C_b = 4\ cm$

$m = 3,6\ cm$

$Q = \frac{N_d/2 \cdot C_b}{m} = \frac{\frac{16,9}{2} \cdot 4}{3,6} = 9,38\ kN$

$\Rightarrow \begin{cases} T_d = N_d/2 + Q = \frac{16,9}{2} + 9,38 = 17,83\ kN \\ V_d = 12,0/2 = 6,0\ kN \end{cases}$

e = 15 mm, Π-10 → $T_u = 13,1\ kN$, $V_u = 5,8\ kN$ (2 planos) (Verificación de cada angular)

$n_i \geq \frac{17,83}{13,1} + \frac{6,0}{2 \cdot 5,8} = 1,87$ Disponemos 2 Π-24

NUDO 5. Verificación angular por efecto palanca.

$N_d = Q \cdot m = 0,938 \cdot 10^3 \cdot 3,6 = 3376,8\ kp \cdot cm$

$\sigma_s = \frac{N_d}{W} = \frac{3376,8}{\frac{1}{6} \cdot 16 \cdot 0,6^2} = 3517,5\ kp/cm^2 < f_u = 4200\ kp/cm^2$ ✓

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 5

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Travesero	17,8	6,0	0,0	4,0	6,0	24,0	18,81	371,76	18,81	616,32	0,00	557,63	0,05
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
160	2,0	0,00	185,88	17,83	203,39	6,00	117,42
		correcto		**correcto**		**correcto**	

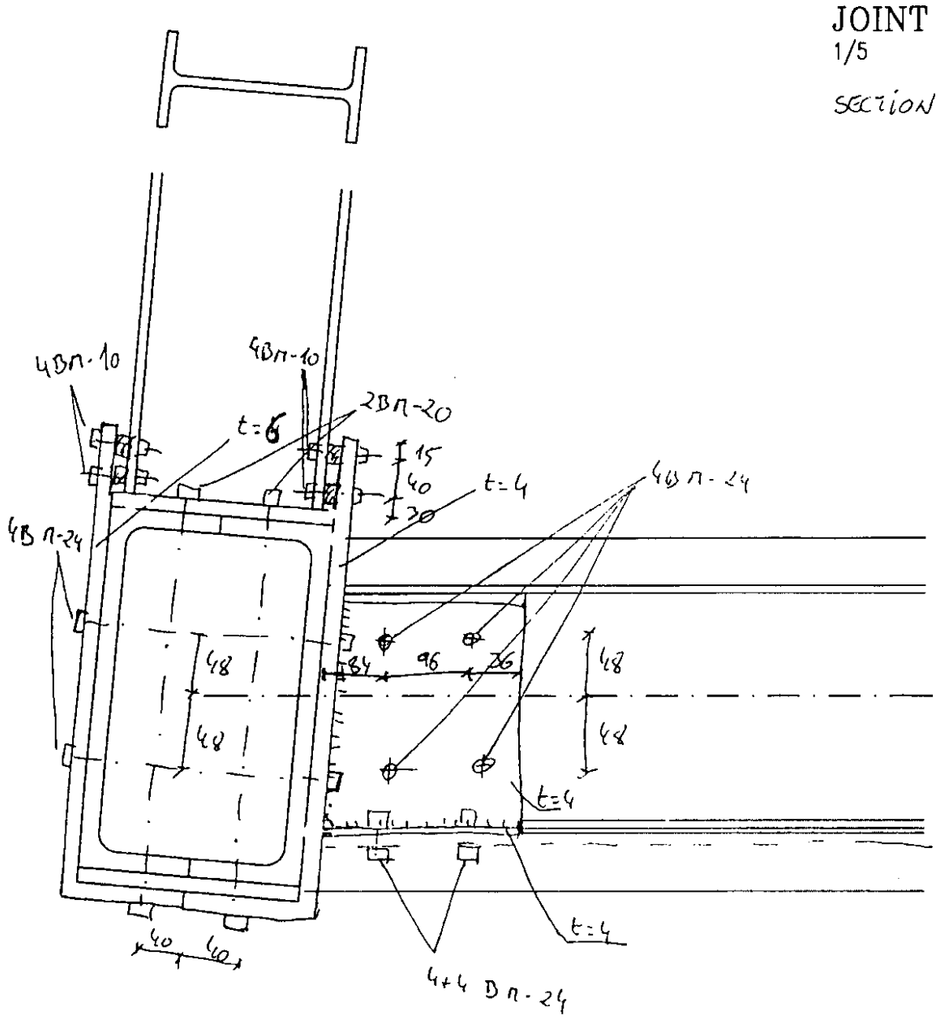
							VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Cordón	0,0	6,0	7,8	2,0	6,0	24,0	6,00	185,88	6,00	308,16	17,83	278,82	0,08
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

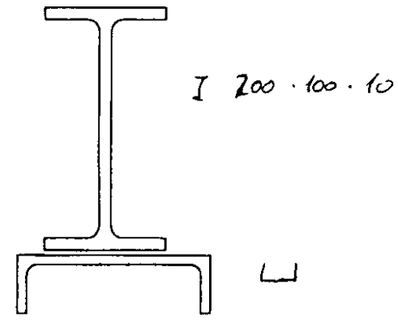
		VERIFICACIONES EN CHAPA					
Ancho placa	Número	Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
mm	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
160	2,0	17,83	185,88	0,00	203,39	6,00	117,42
		correcto		**correcto**		**correcto**	

NUDOS TIPO 6A

JOINT 6A
1/5

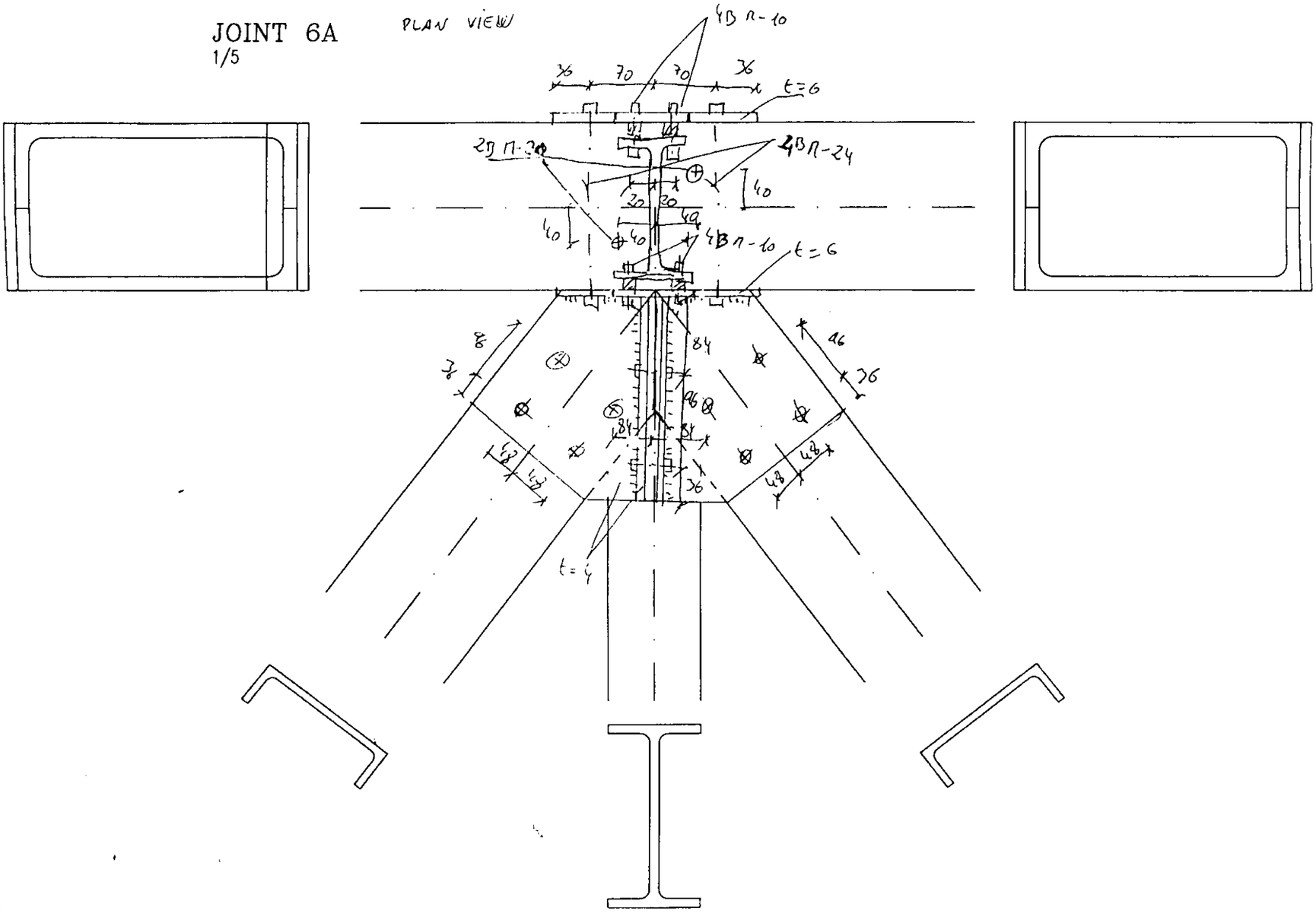
SECTION



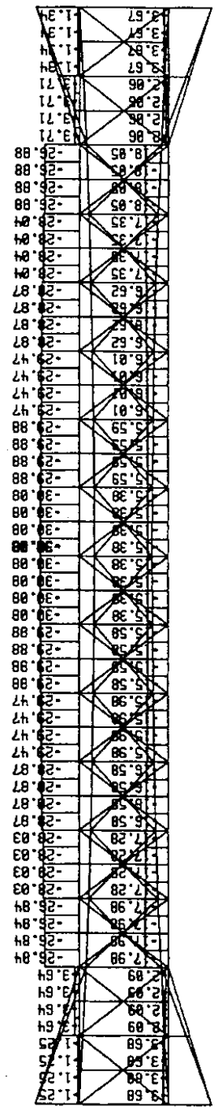


JOINT 6A
1/5

PLAN VIEW



AXIL EN CORDON INFERIOR

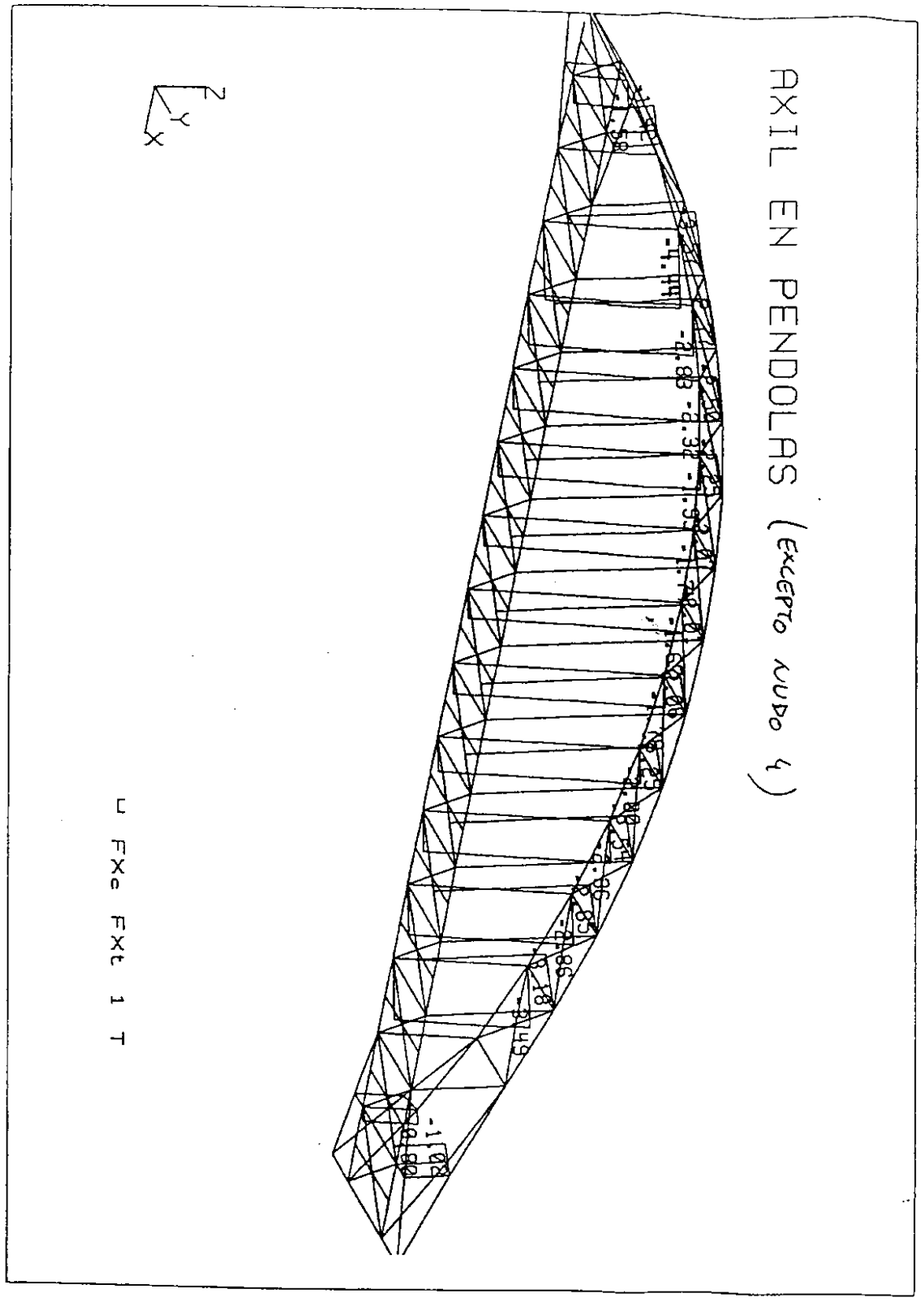


Z Y X

L FXe FXt 10 T

v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:220			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI	
	Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -30.1	51	0	1

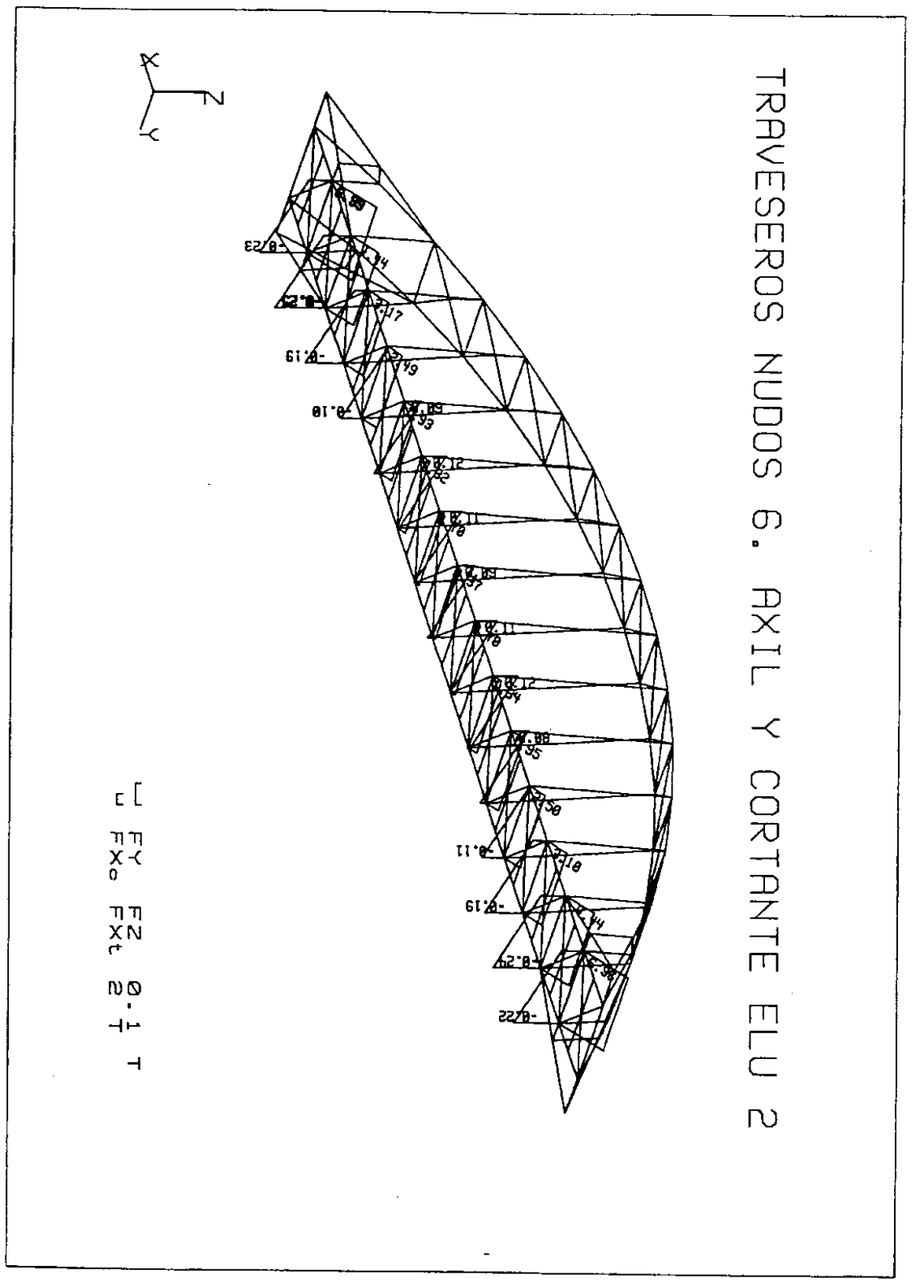
AXIL EN PENDOLAS (EXCEPTO NUDO 4)



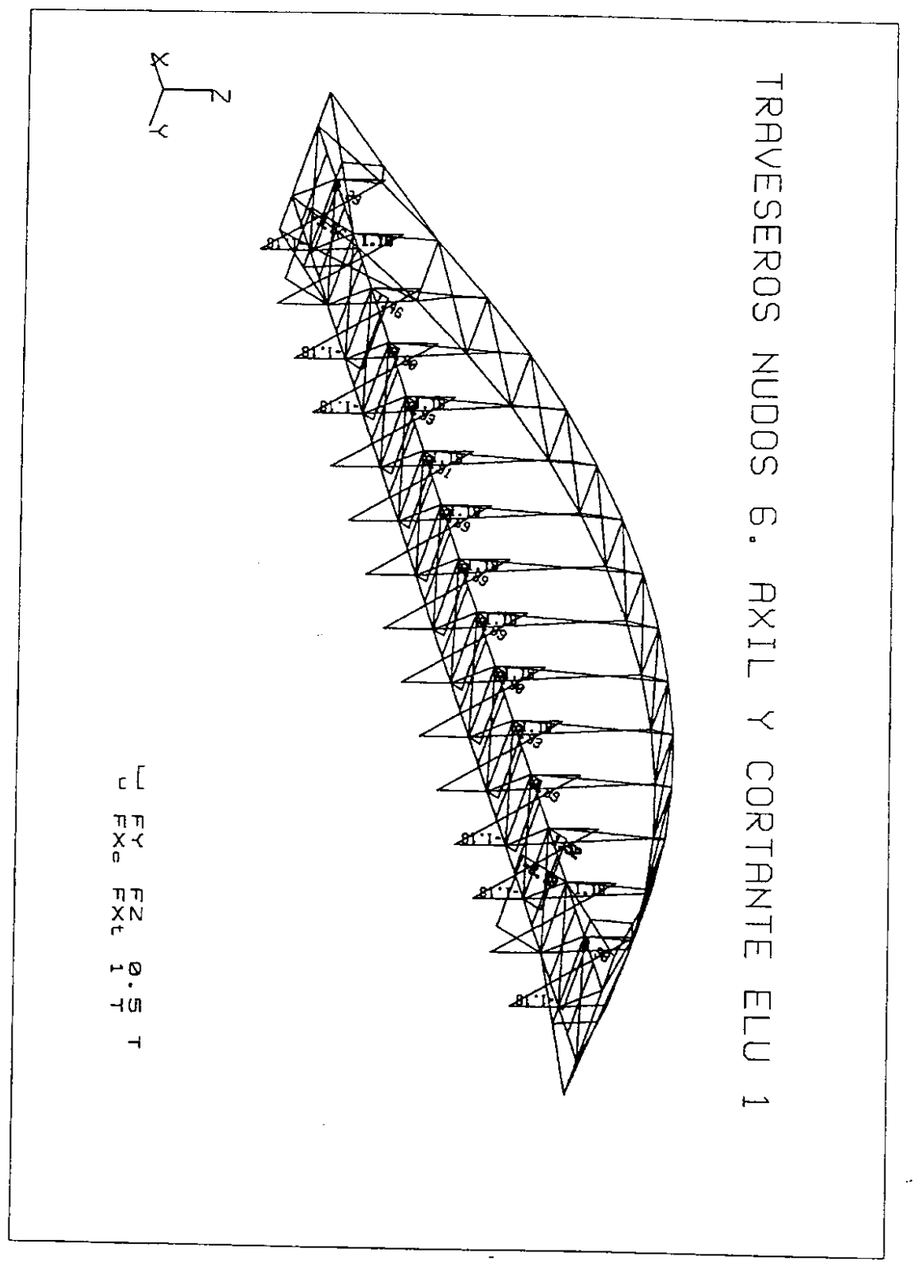
Z Y X

L FXe FXt 1 T

ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI	
	Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -4.44	250	1	1

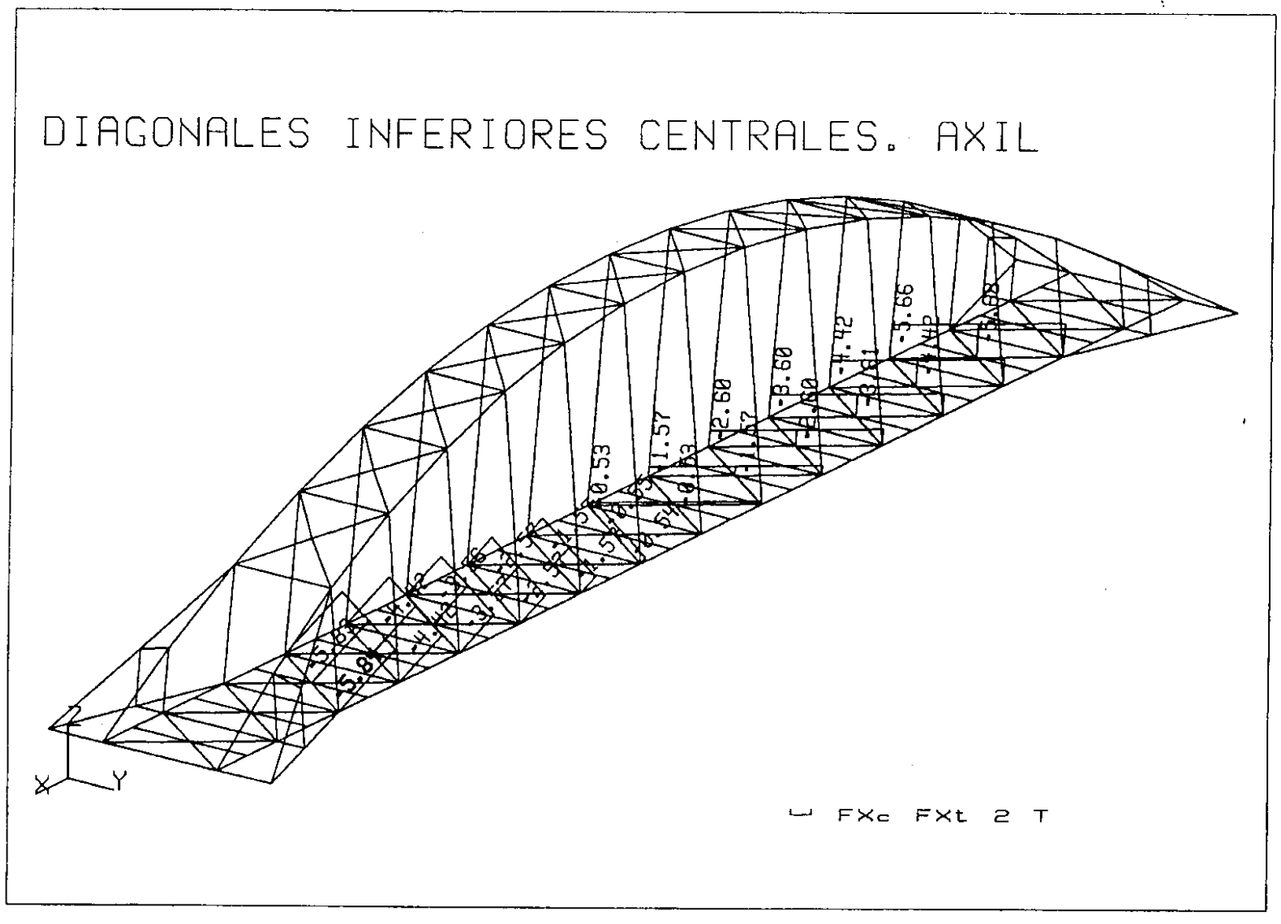


Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:27:04	Página: 20	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon
FXc= 6.99 FZ = 0.248		163 167	0 1	1 1



Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:26:06	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon
FXt= -3.73 FXc= 1.52 FZ = 1.18		215 211 167	0 0 0	1 1 1

DIAGONALES INFERIORES CENTRALES. AXIL


-5.84
-5.84
-5.84

NUDOS 6A

* Pendolas $N_d = 4,44 \text{ tm} = 44,4 \text{ KN}$

e = 8 mm, π-10 → $N_{u,b} = 6,7 \text{ KN}$

$n^{\circ}_b \geq \frac{44,4}{6,7} = 6,2$

Colocamos 4+4 Tπ-10 (2 filas y 2 columnas en cada ala)

* Diagonales: ídem nudos 7A

4 T π-24 (2 filas y 2 columnas)

* Travesero: ídem nudos 13

4 T π-24 (2 filas y 2 columnas)

* Cordón - pendola

$V_d = 35,0 \text{ KN}$

e = 15 mm, π-10 → $N_{u,b} = 12,5 \text{ KN}$ (2 planos de corte)

$n^{\circ}_b \geq \frac{35,0}{2 \cdot 12,5} = 1,4$

Colocamos 2 Tπ-10

NUDOS 6A (CONTINUACIÓN)

* Cordón - travesero y diagonales

$V_d = 23,6 \text{ KN}$ (En el conjunto de toda la chapa, 2 planos)

$T_d = \frac{35,0}{2} + Q$

$Q = \frac{\frac{Nd}{2} \cdot C_b}{m} - \frac{\frac{35,0}{2} \cdot 4}{36} = 19,4 \text{ KN}$ Cb. m ídem nudo 5.

$\Rightarrow T_d = \frac{35,0}{2} + 19,4 = 36,9 \text{ KN}$ (en ½ chapa, 1 plano)

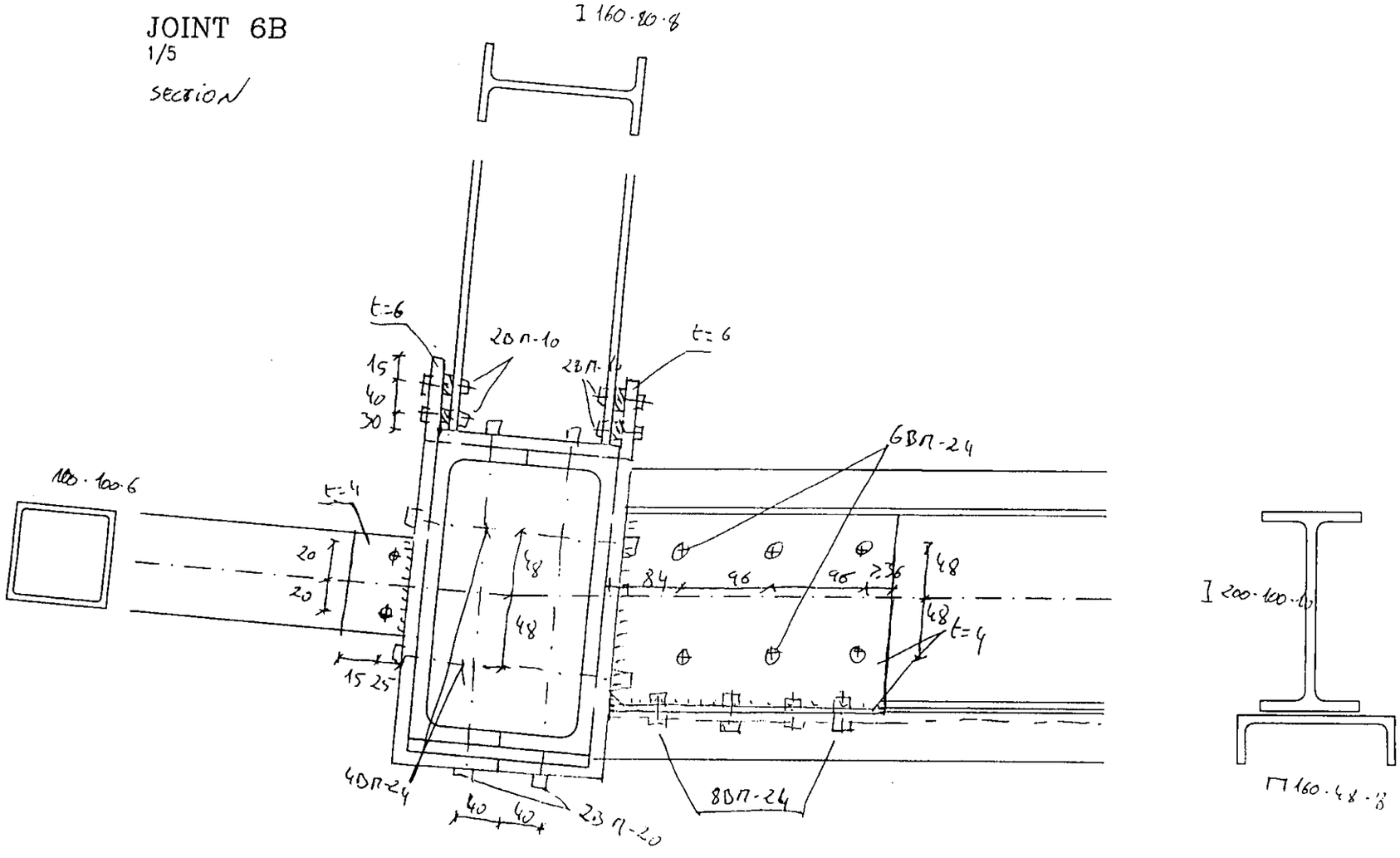
e = 15 mm, π-10 → $V_u = 5,8 \text{ KN}$, $T_u = 13,1 \text{ KN}$

$n^{\circ}_b \geq \frac{23,6}{2 \cdot 2 \cdot 5,8} + \frac{36,9}{13,1} = 3,8$ (Verificación en toda la placa)

Por simetría colocamos 4 T π-10 (2 filas y 2 columnas)

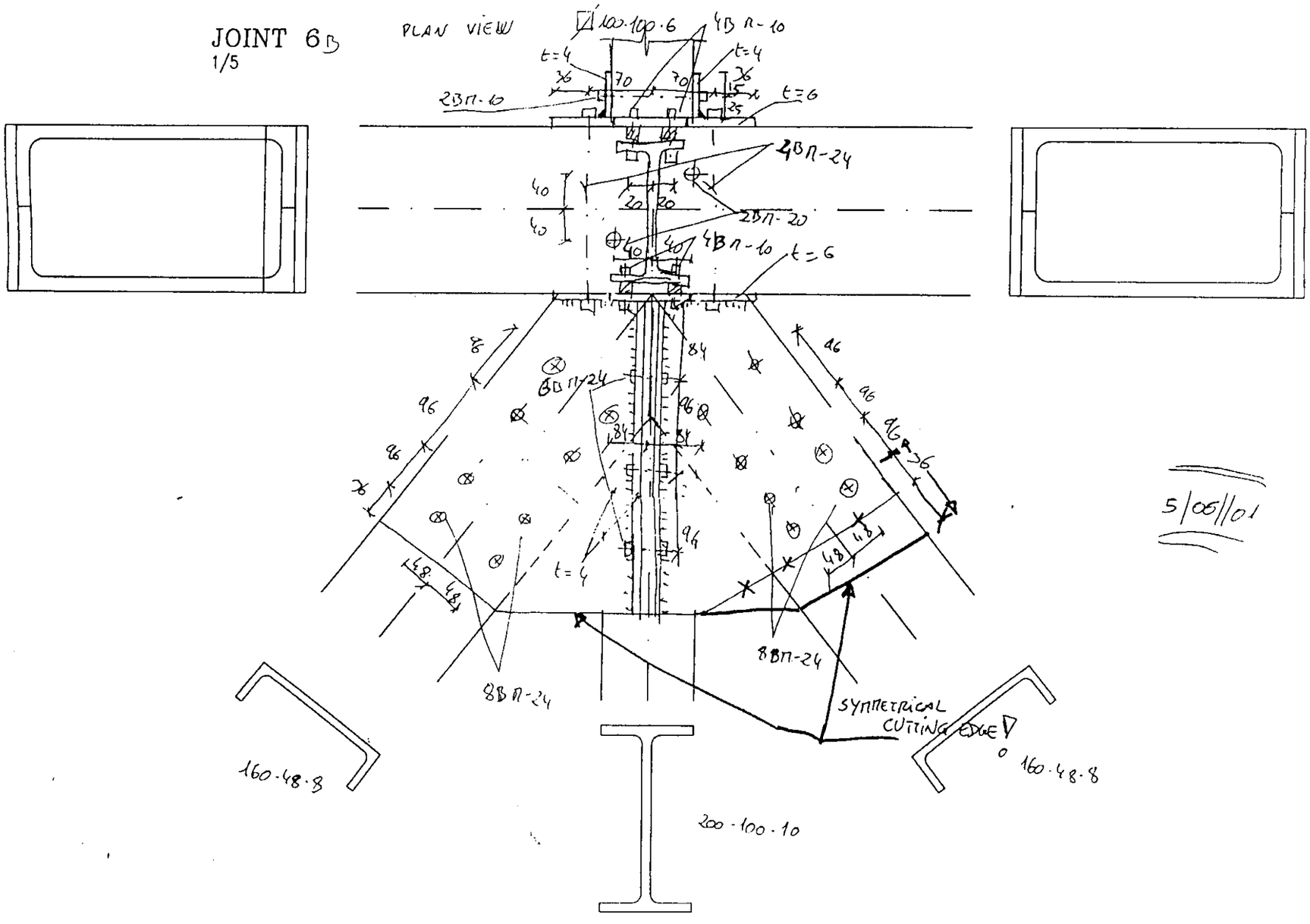
JOINT 6B
1/5

section



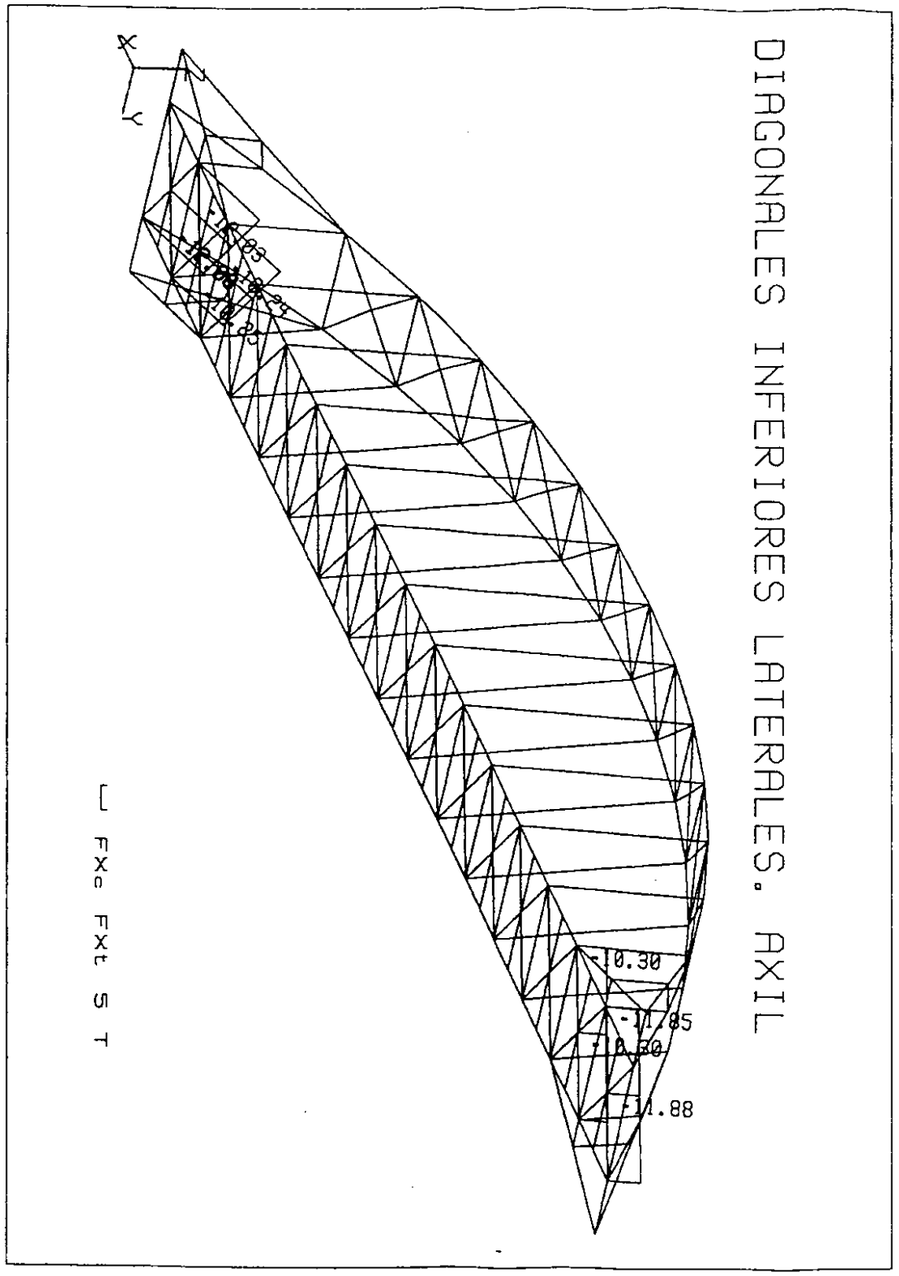
JOINT 6B
1/5

PLAN VIEW



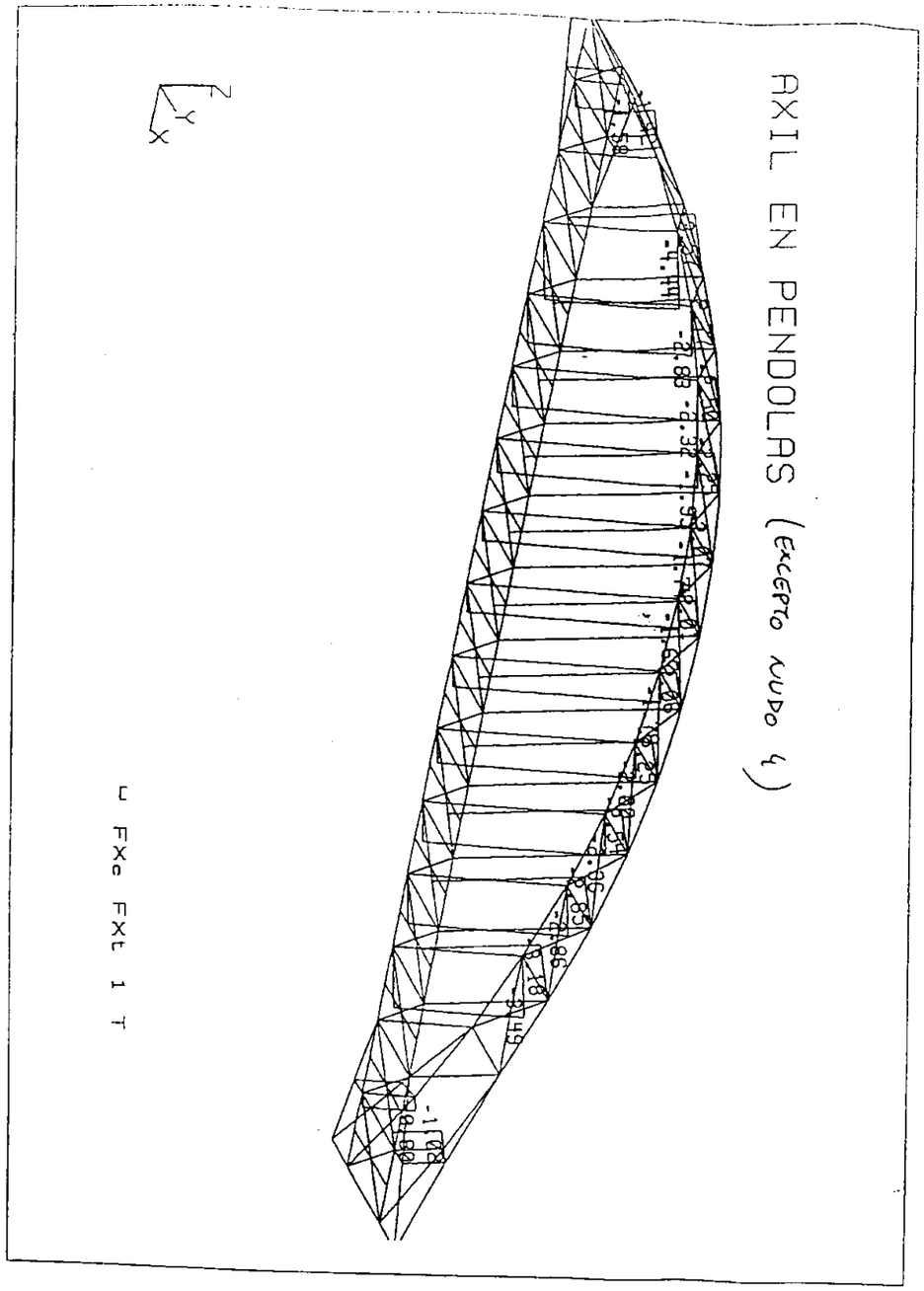
5/05/01

DIAGONALES INFERIORES LATERALES. AXIL



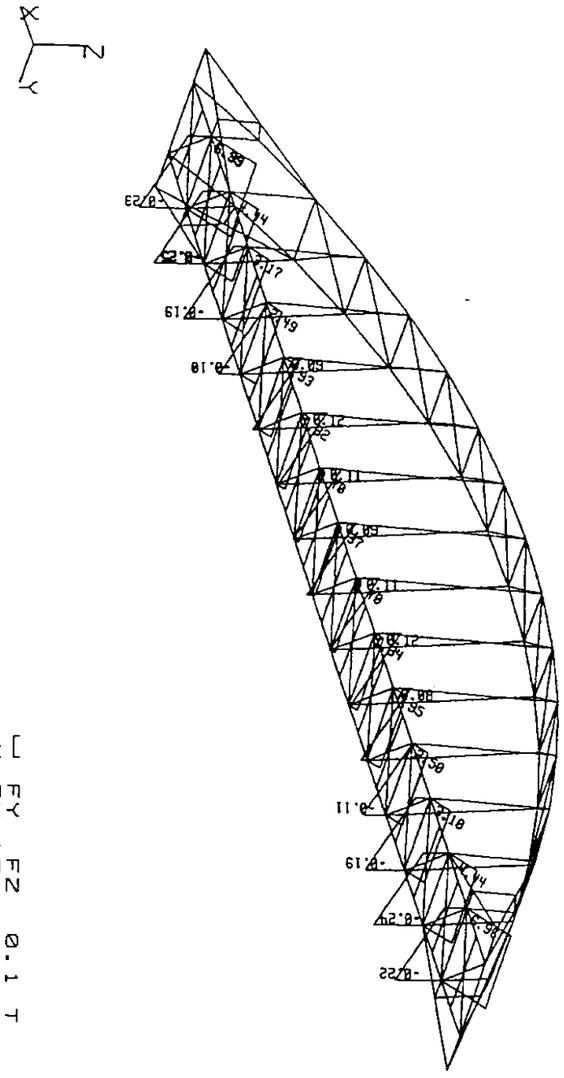
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -12.1 FXc= 0	294	0	1

AXIL EN PENDOLAS (EXCEPTO NUDO 4)



ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -4.44	250	1	1

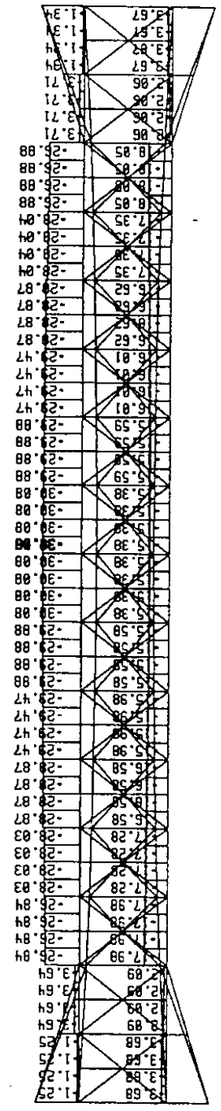
TRAVESEROS NUDOS 6. AXIL Y CORTANTE ELU 2



[FY FZ
FXc FXt 0.1 T

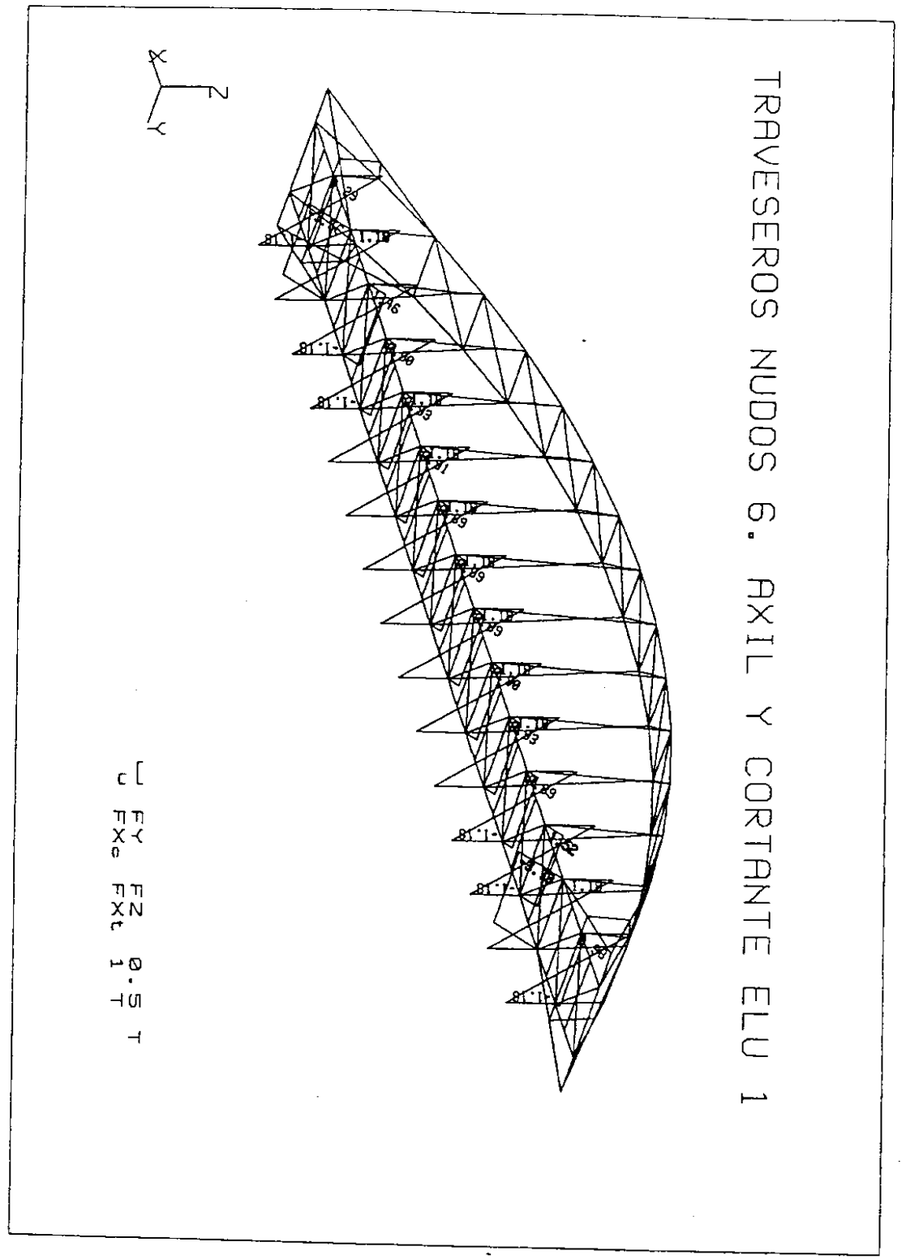
Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:27:04	Página: 20	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 6.99 FZ = 0.248		163 167	0 1	1 1

AXIL EN CORDON INFERIOR



[FXc FXt 10 T

v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:220			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -30.1	51	0	1



Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:26:06	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI	
		Elem:	Pos: Compon
FXt= -3.73		215	0 1
FXc= 1.52		211	0 1
FZ = 1.18		167	0 1

UNIONES 6B

* Péndola: Como unión 6A

87 π-10 (4 por ala) a 2 filas y 2 col.

* Cordón-péndola: Como unión 6A

47 π-10 (1 fila).

* Unión con arriostramiento lateral ⊿ 100·100·6

N_d = 6,4 kN

e = 6 — π-10 } $N_{u,3}$ = 5,0 kN

$\eta_5 \geq \frac{6.4}{2.5.0} = 0,84$

Colocamos 2 T π-10

* Diagonales: Como nudos 7B

8T π-24 (2 col. 4 filas).

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 6A.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Travesero	12,5	5,0	0,0	4,0	4,0	24,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
13,82	371,76	13,82	410,88	0,00	557,63	0,04
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
160	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	123,92	12,50	135,59	5,90	78,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón lateral	150,0	5,0	12,5	6,0	6,0	24,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
150,12	557,63	150,12	924,48	12,50	836,45	0,28
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
230	3

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
12,50	185,88	150,00	471,48	5,90	272,21
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Péndola	14,3	0,0	0,0	4,0	4,0	10,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
14,30	64,54	14,30	171,20	0,00	96,81	0,22
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
80	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	14,30	71,49	0,00	41,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonales	4,4	0,0	0,0	4,0	4,0	24,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
4,42	371,76	4,42	410,88	0,00	557,63	0,01
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
60	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	123,92	4,42	135,59	0,00	78,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 6B.

Diagonales: ídem nudos 7B.
Travesero: ídem nudos 10.
Péndola: ídem nudos 6A.

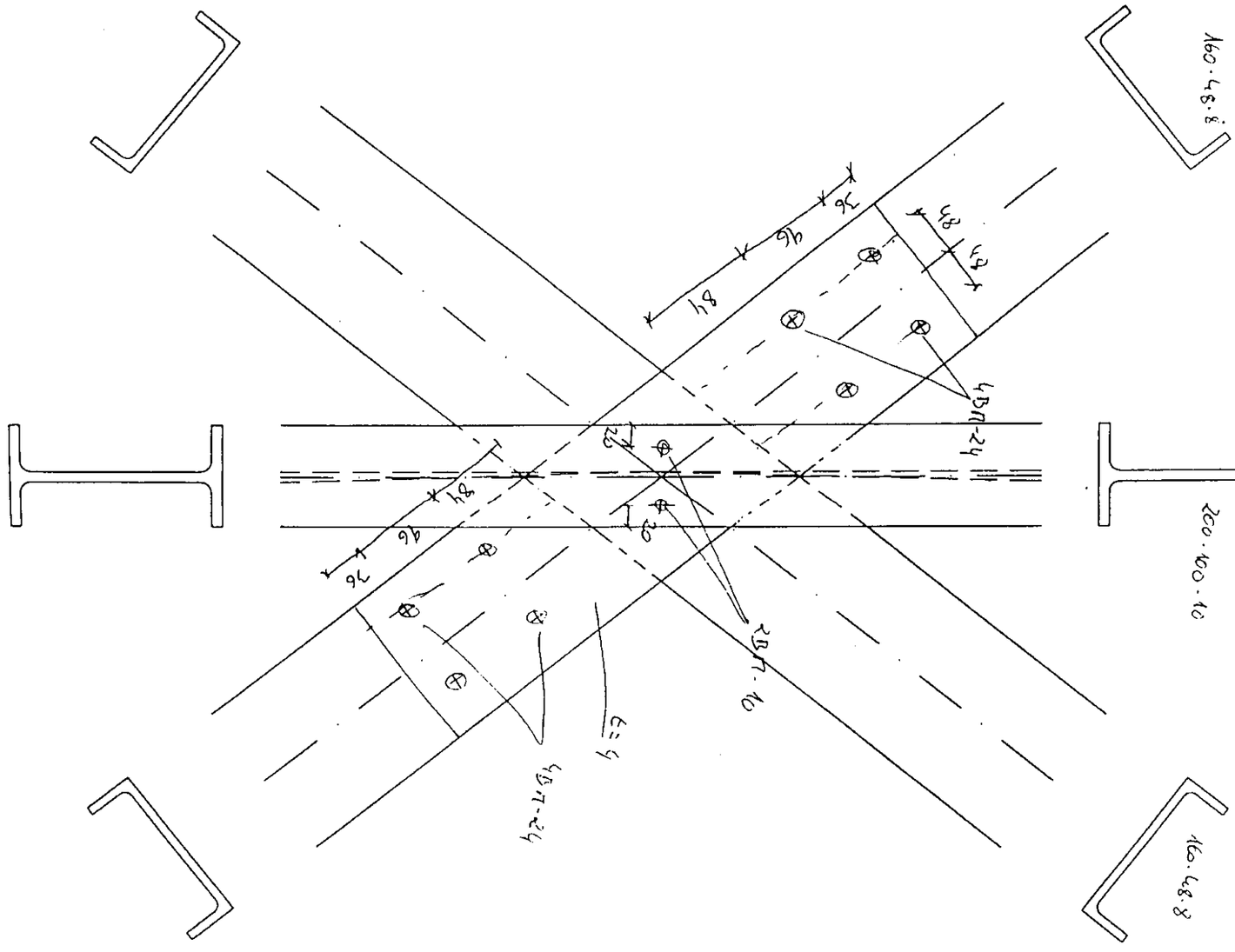
Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cuadrado lat.	4,4	0,0	0,0	4,0	4,0	10,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
4,35	32,27	4,35	85,60	0,00	48,41	0,13
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

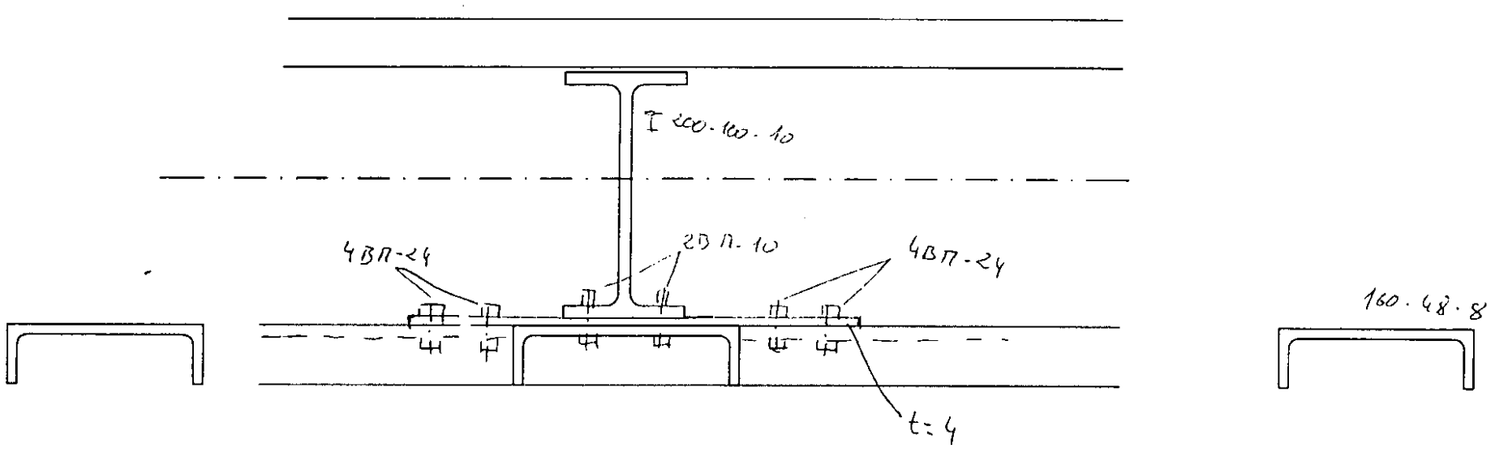
Ancho placa mm	Número columnas
100	2

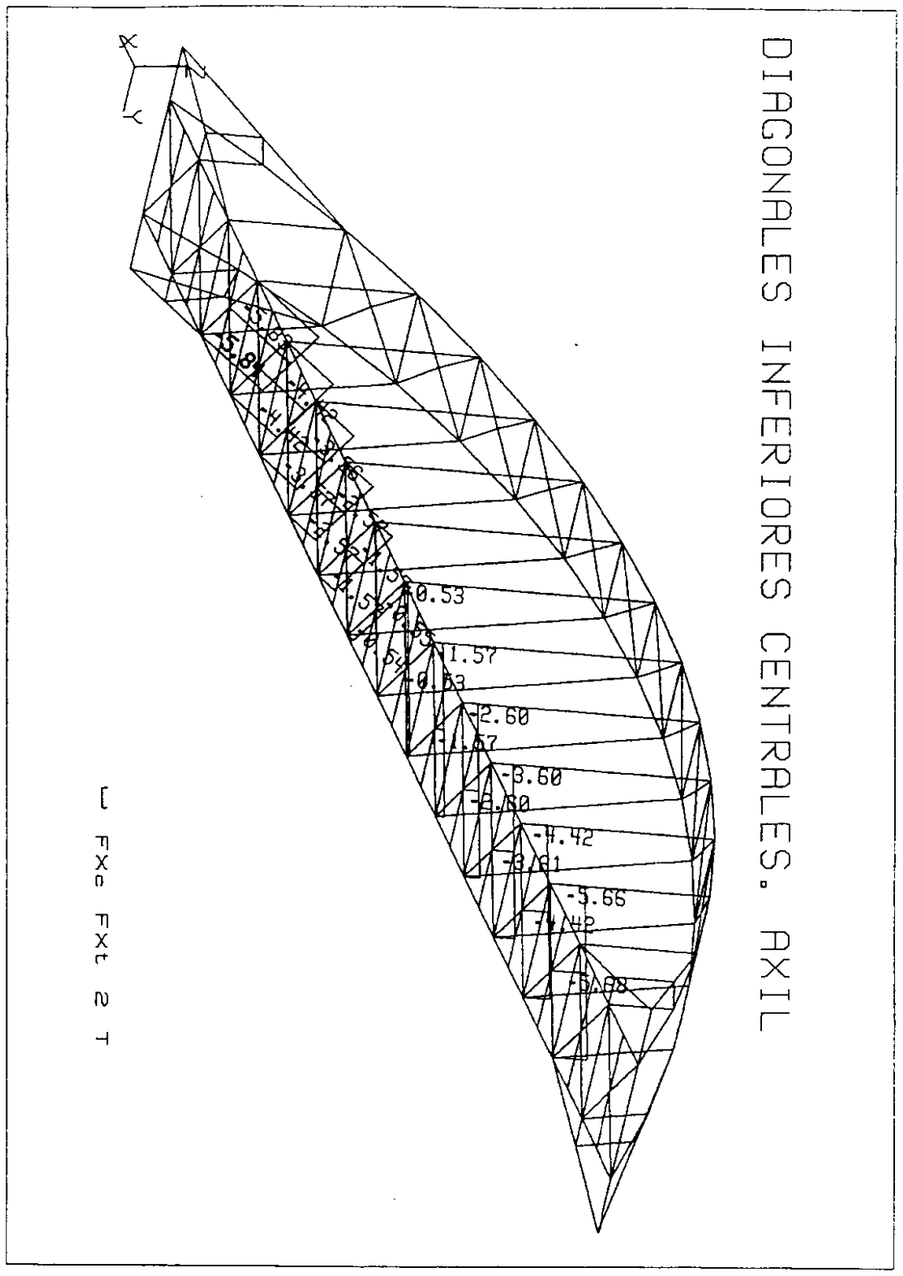
VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	51,63	4,35	96,15	0,00	55,51
correcto		**correcto**		**correcto**	

JOINT 7A PLAN VIEW
1/5



JOINT 7A SECTION
1/5





v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -5.84 FXc= 0	329	0	1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

NUDOS 7A

Diagonales $N_d = 5,84\ Tm = 58,4\ kN$

$e = 8\ mm$
$\Pi\text{-}24$
$\Big]\ \rightarrow N_{u,s} = 16,0\ kN$

$$n^{\circ}_{y} = \frac{N_d}{N_{u,s}} = \frac{58,4}{16,0} = 3,65 \rightarrow 4\ \Pi\ \Pi\text{-}24$$

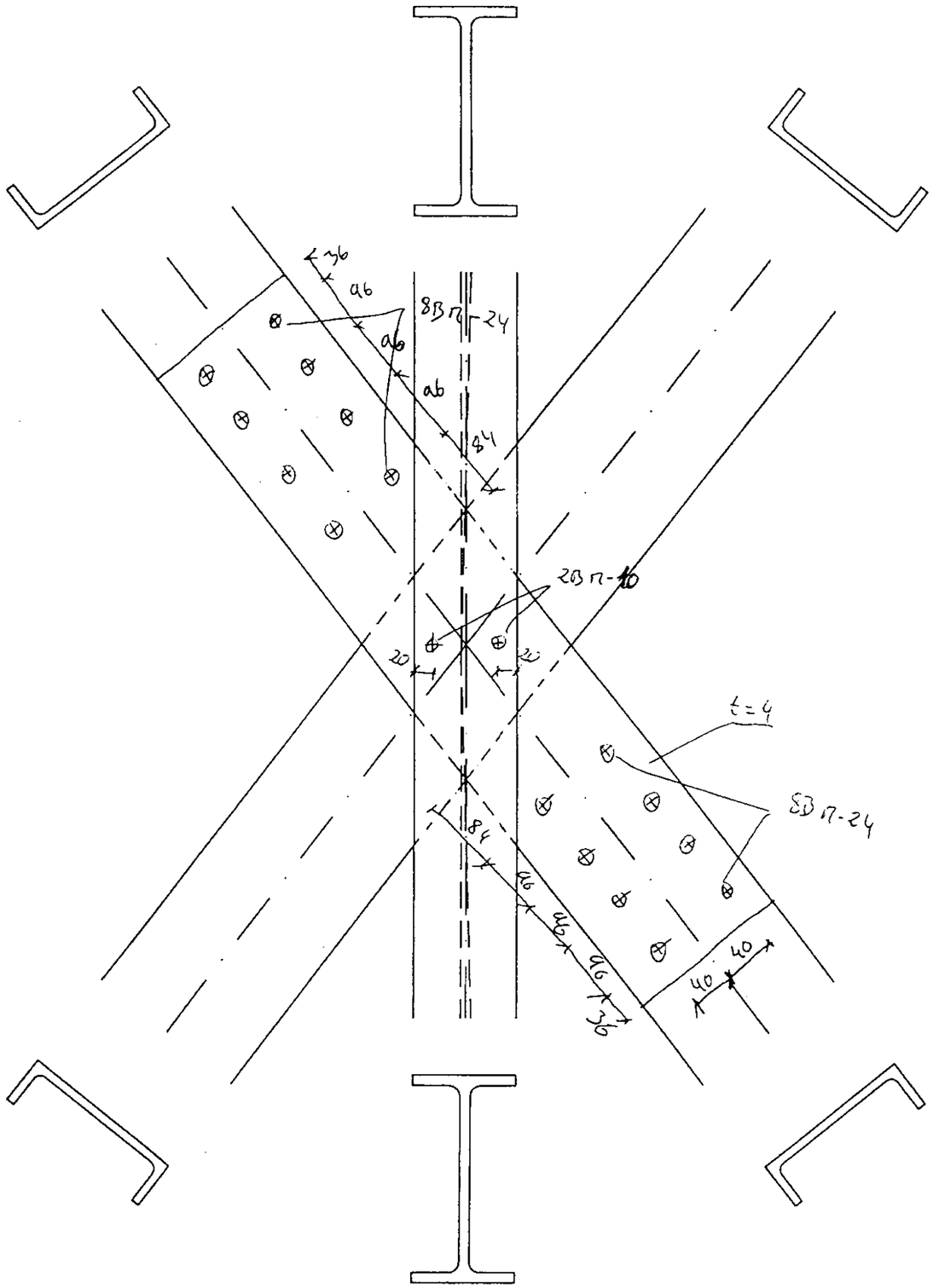
Colocamos 4 Π Π-24 en 2 columnas (2 filas).

La unión diagonales-travesero no está prácticamente solicitada. Colocamos únicamente 2 Π Π-16 como arriostramiento a pandeo.

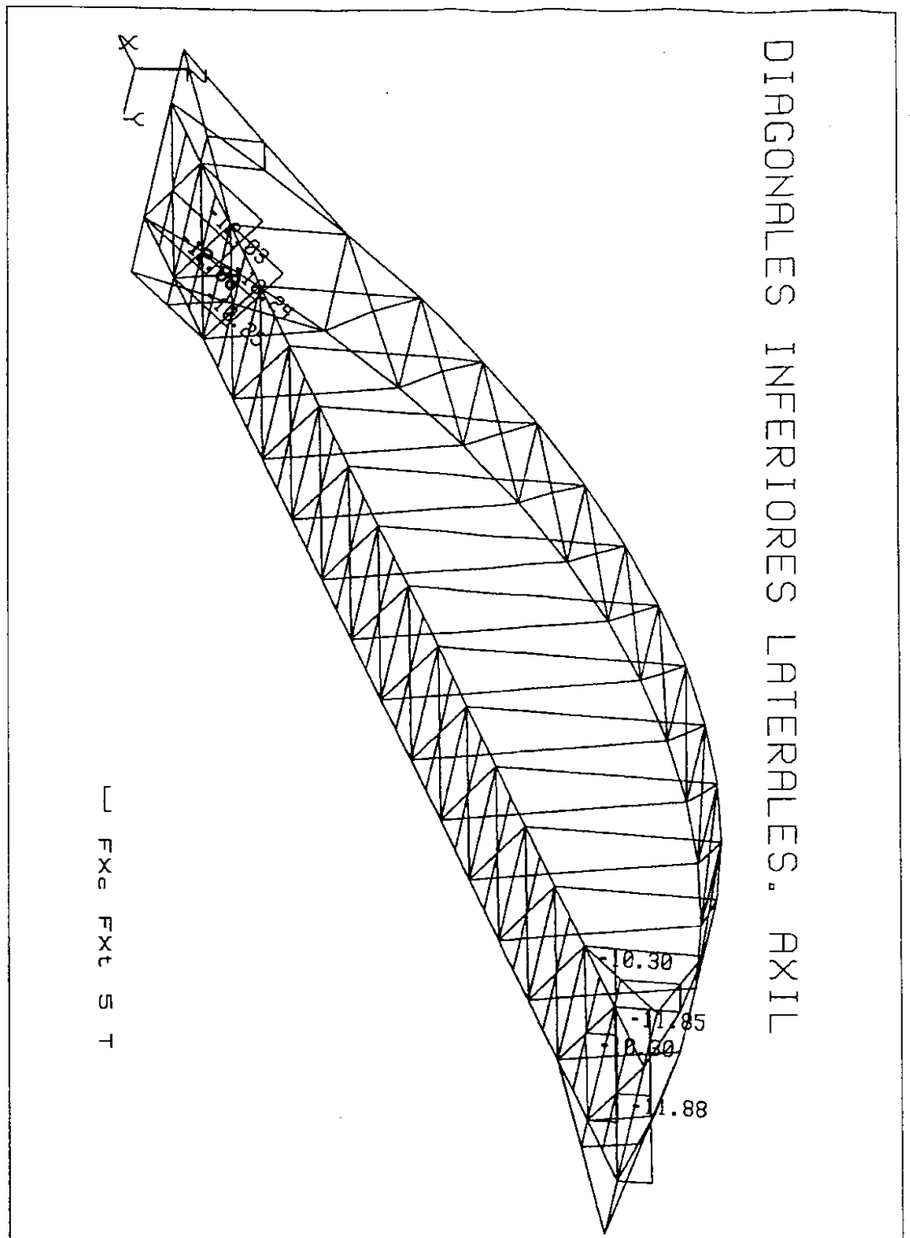
JOINT 7B

1/5

PLAN VIEW



DIAGONALES INFERIORES LATERALES. AXIL



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Pos:	Compon:
FXt= -12.1 FXc= 0	294	0	1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

NUDOS 7 B

12,5 ✓

N_d = 12,10 Tm = 121,0 KN

e = 8 cm
n-24
} N_m = 16,0 KN

$\Rightarrow n_y \geq \frac{N_d}{N_m} = \frac{121,0}{16,0} = 7,56$ T n-24

Colocamos 8 T n-24 (2 columnas, 4 filas).

Unión diagonales - travesero ídem nudos 7A.

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 7A.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
							Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Diagonal inf.	58,4	0,0	0,0	4,0	4,0	24,0	58,40	371,76	58,40	410,88	0,00	557,63	0,16
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa	Tracción plano placa	Número	VERIFICACIONES EN CHAPA			
			Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro	
mm	kN	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
160	58,4	2	0,00	123,92	58,40	135,59
			correcto		**correcto**	

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 7B.

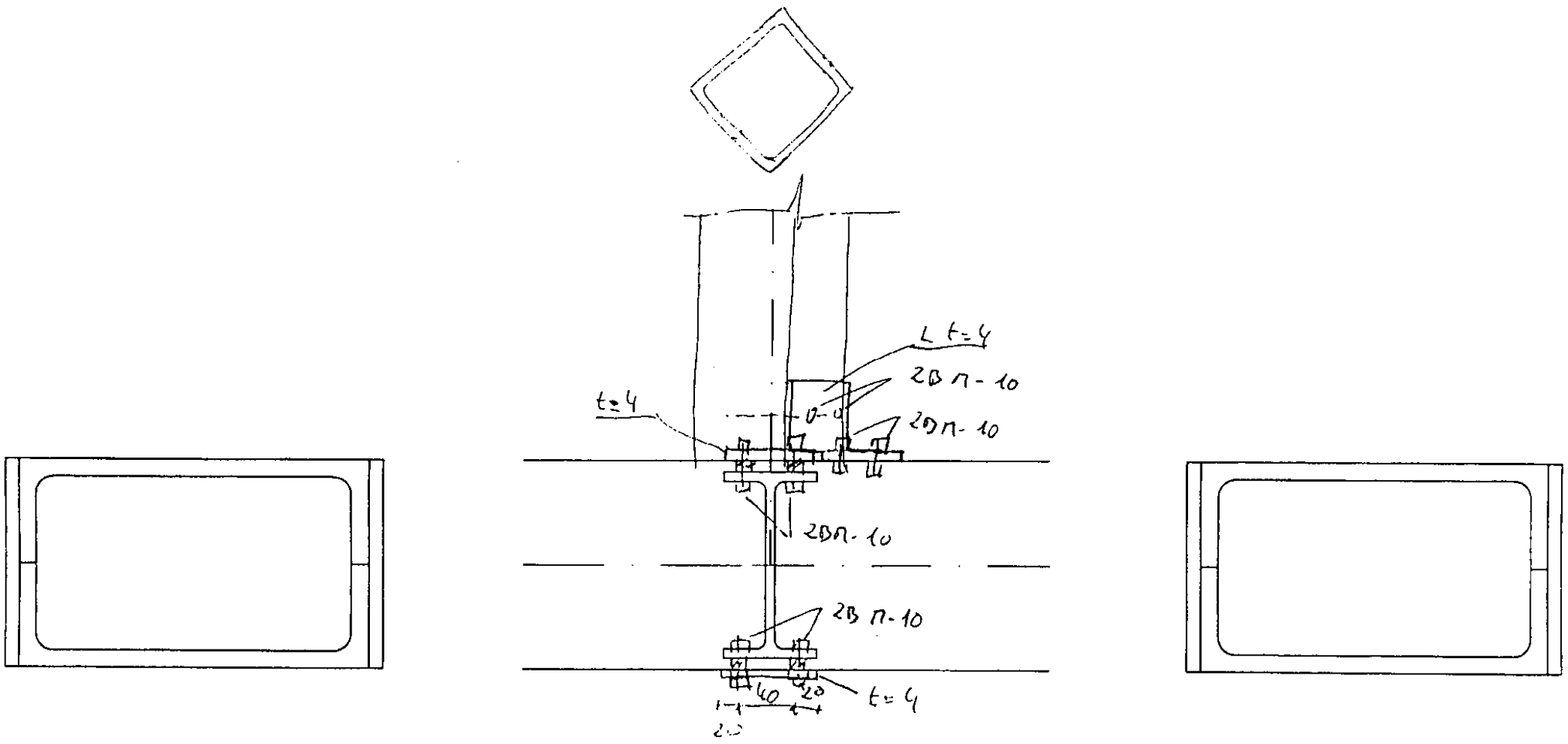
Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
							Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Diagonal inf.	121,0	0,0	0,0	8,0	4,0	24,0	121,00	743,51	121,00	821,76	0,00	1115,27	0,16
							correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa	Tracción plano placa	Número	VERIFICACIONES EN CHAPA			
			Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro	
mm	kN	columnas	Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
160	121	2	0,00	123,92	121,00	135,59
			correcto		**correcto**	

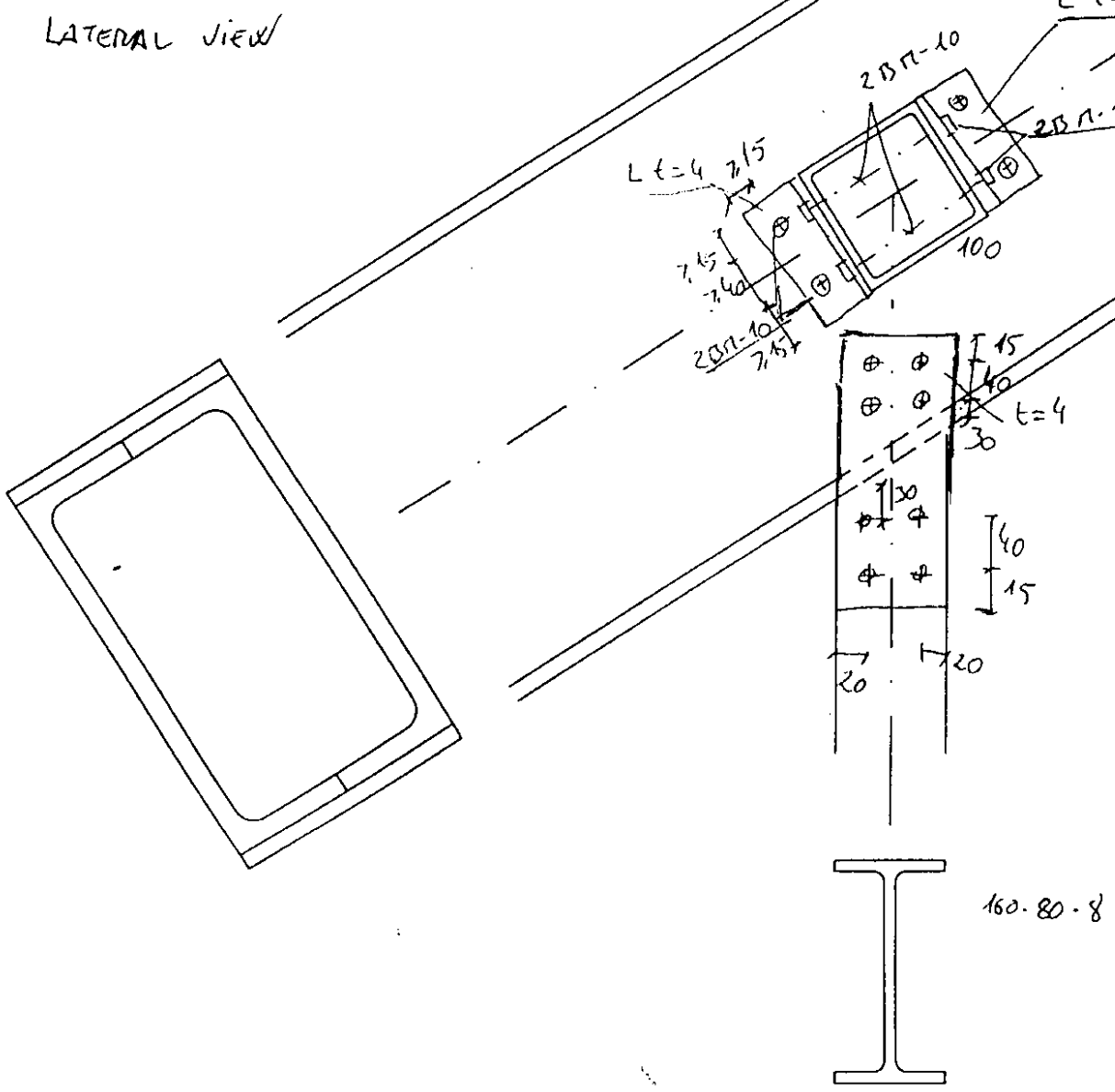
JOINT 8
1/5

PLAN VIEW



JOINT 8
1/5

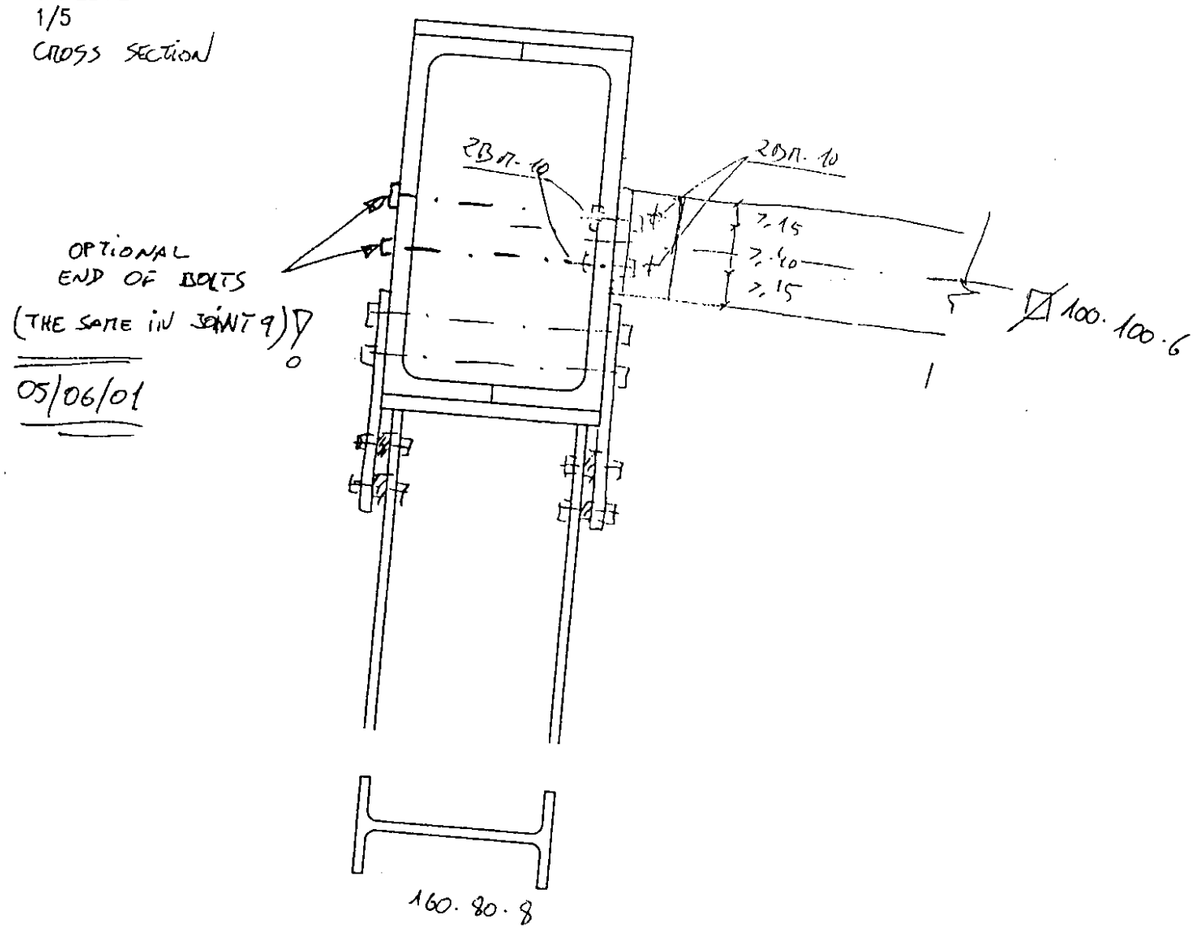
LATERAL VIEW



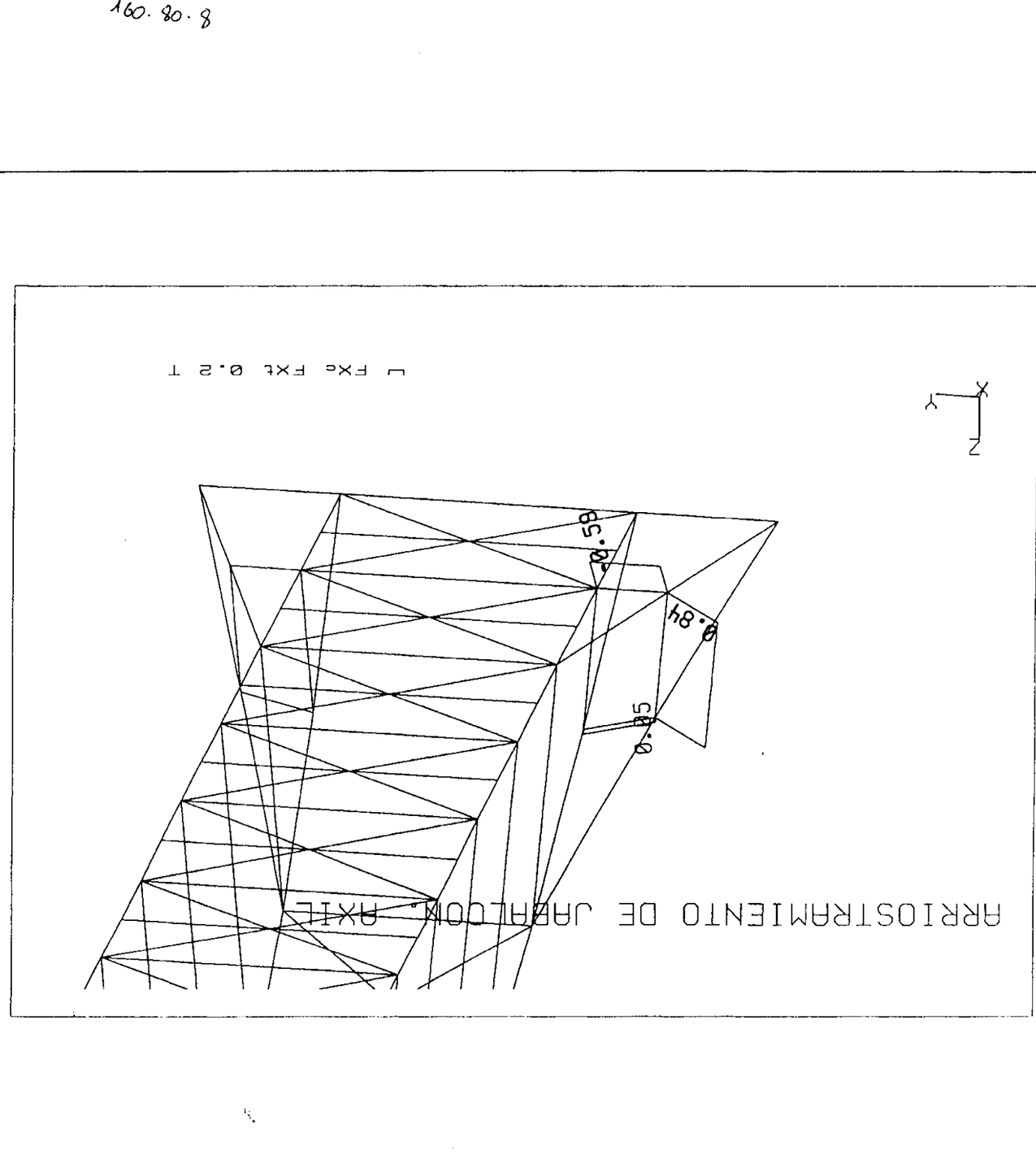
JOINT 8

1/5

CROSS SECTION



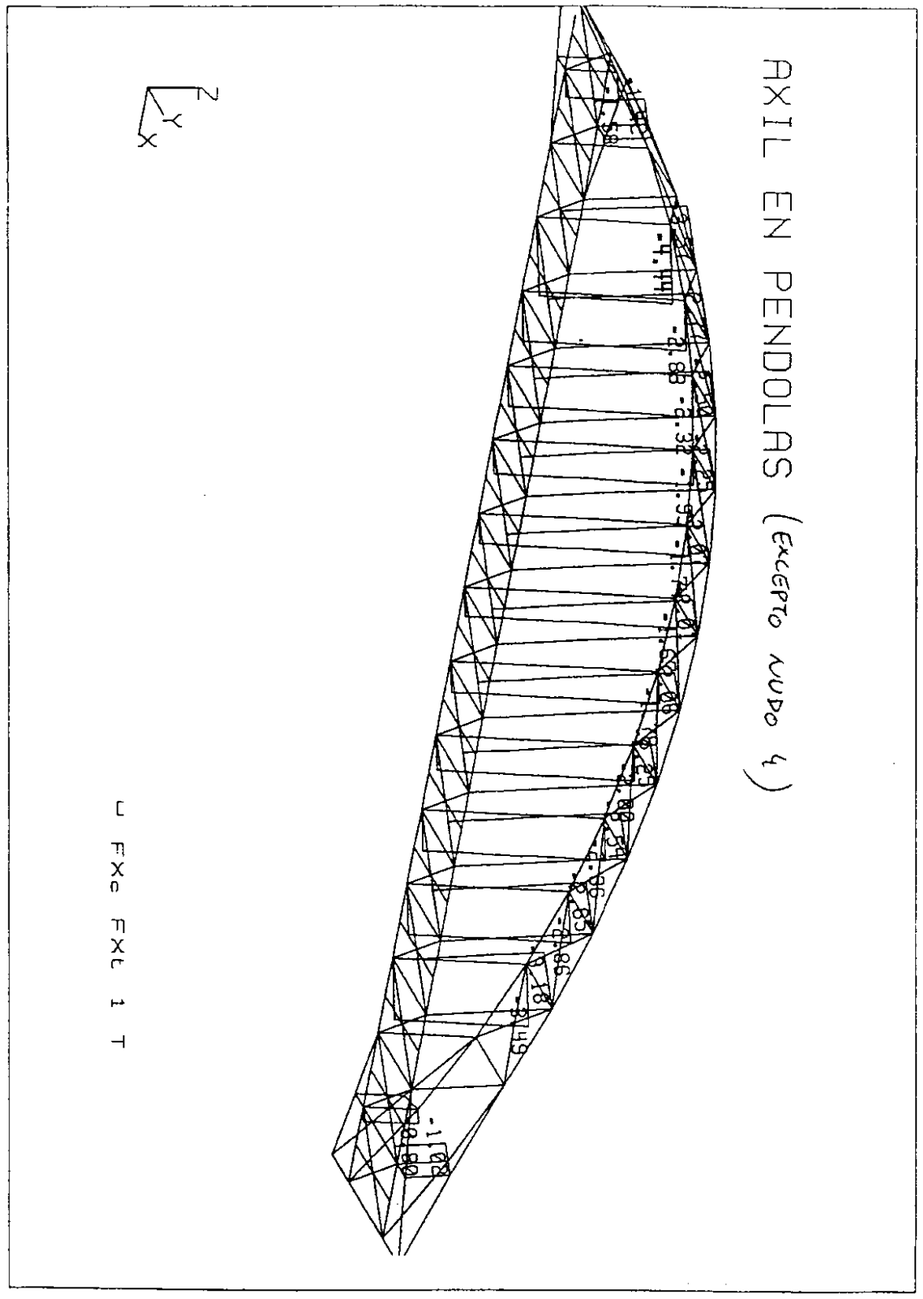
05/06/01



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:52

Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

	Elem:	Pos:	Compon
FXt= -0.589	443	0	1
FXc= 0.843	444	0	1



ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA STATI Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -4.44	250	1	1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

UNIONES PERFILES.

Fecha:

Hoja:

NUDOS 8

* Péndola: idem nudos 6A, tanto péndola como cordón — [8T n-10 a las péndolas. 4T n-10 cordón —

* Arriostramiento lateral ⊠ 100.100.6:
idem nudo 6B 2T n-10 pasantes en caras lat.

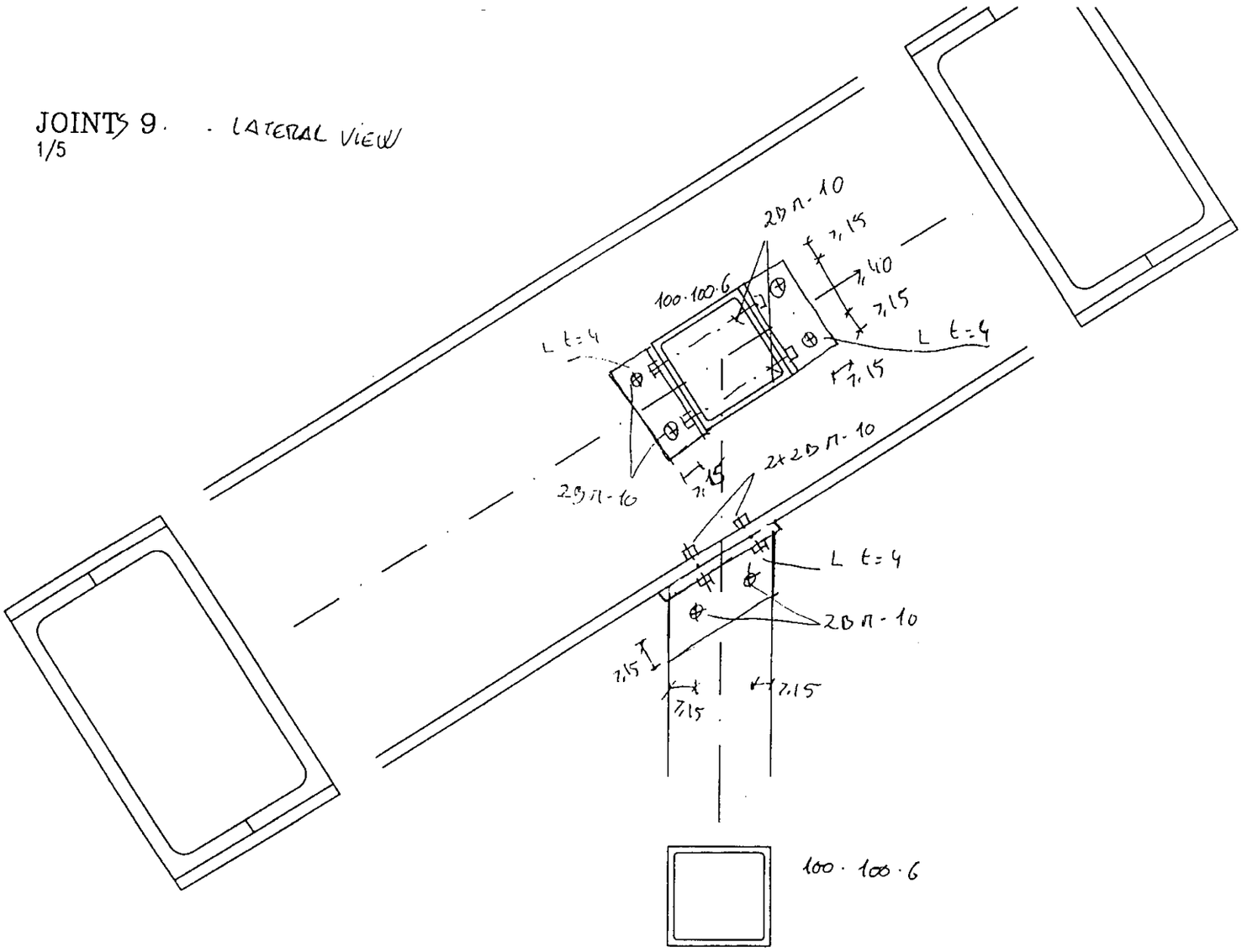
Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 8.

Arriostramiento lateral: ídem nudos 6B.
Péndola: ídem nudos 6B.

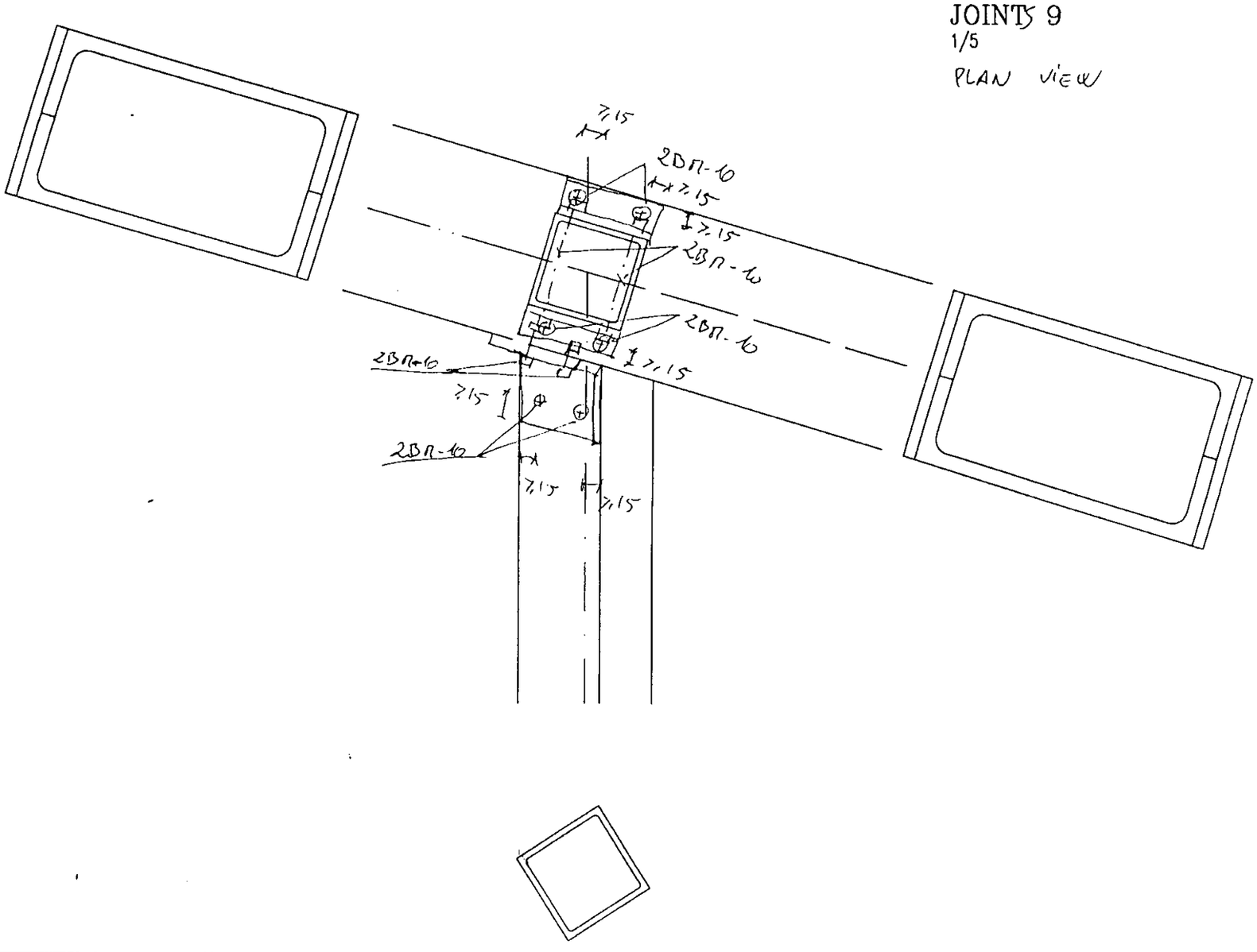
Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 9.

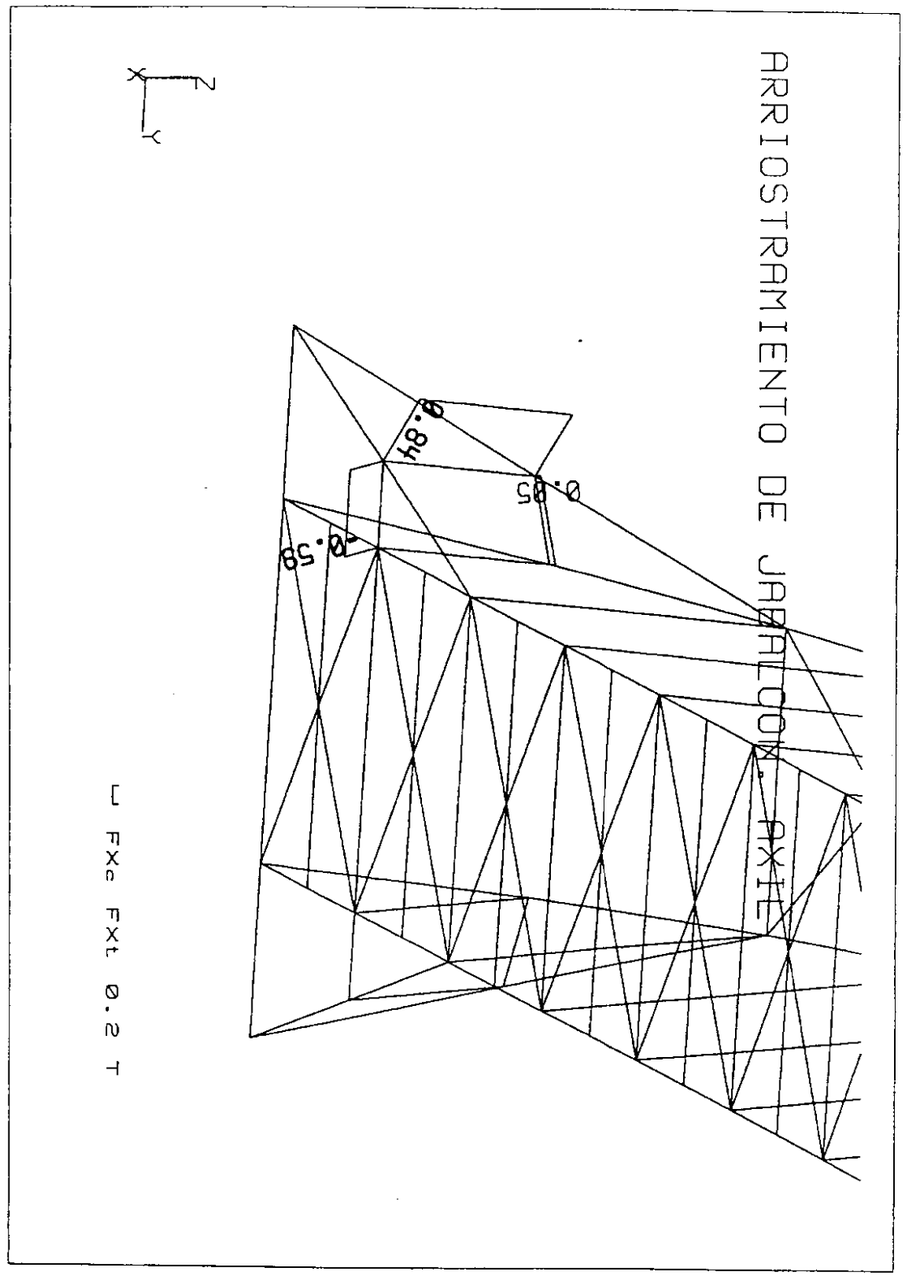
Arriostramientos tubos cuadrados 100x100x6: ídem nudos 6B.

JOINTS 9. - LATERAL VIEW
1/5



JOINTS 9
1/5
PLAN VIEW





v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:52			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -0.589	443	0	1
FXc= 0.843	444	0	1

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

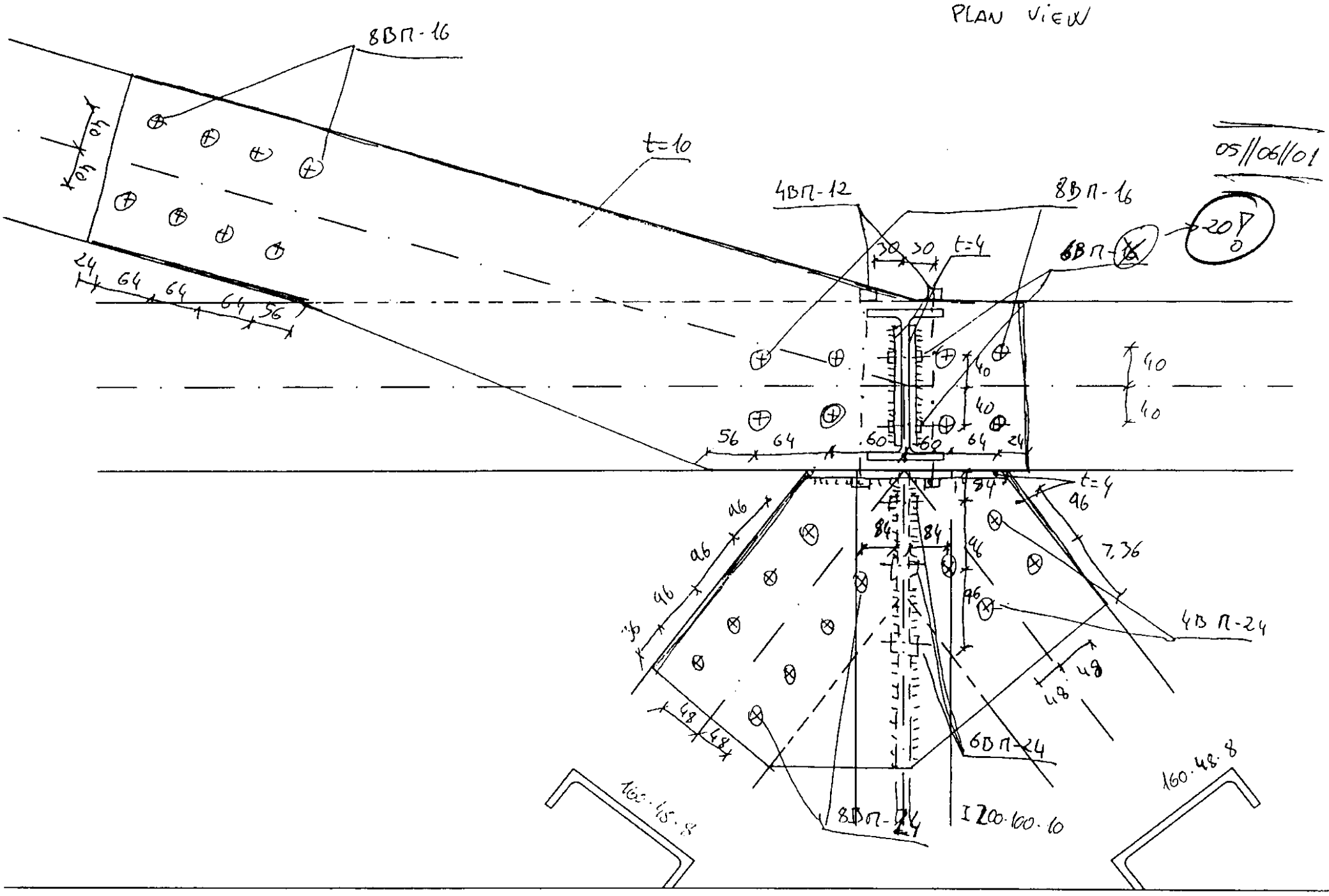
Hoja:

NUDOS 9A y 9B

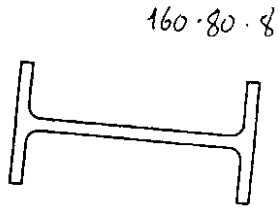
Respecto a los nudos 8 tan sólo varía la cara a la que llegan los perfiles ⊿ 100.100.6 al cordón.

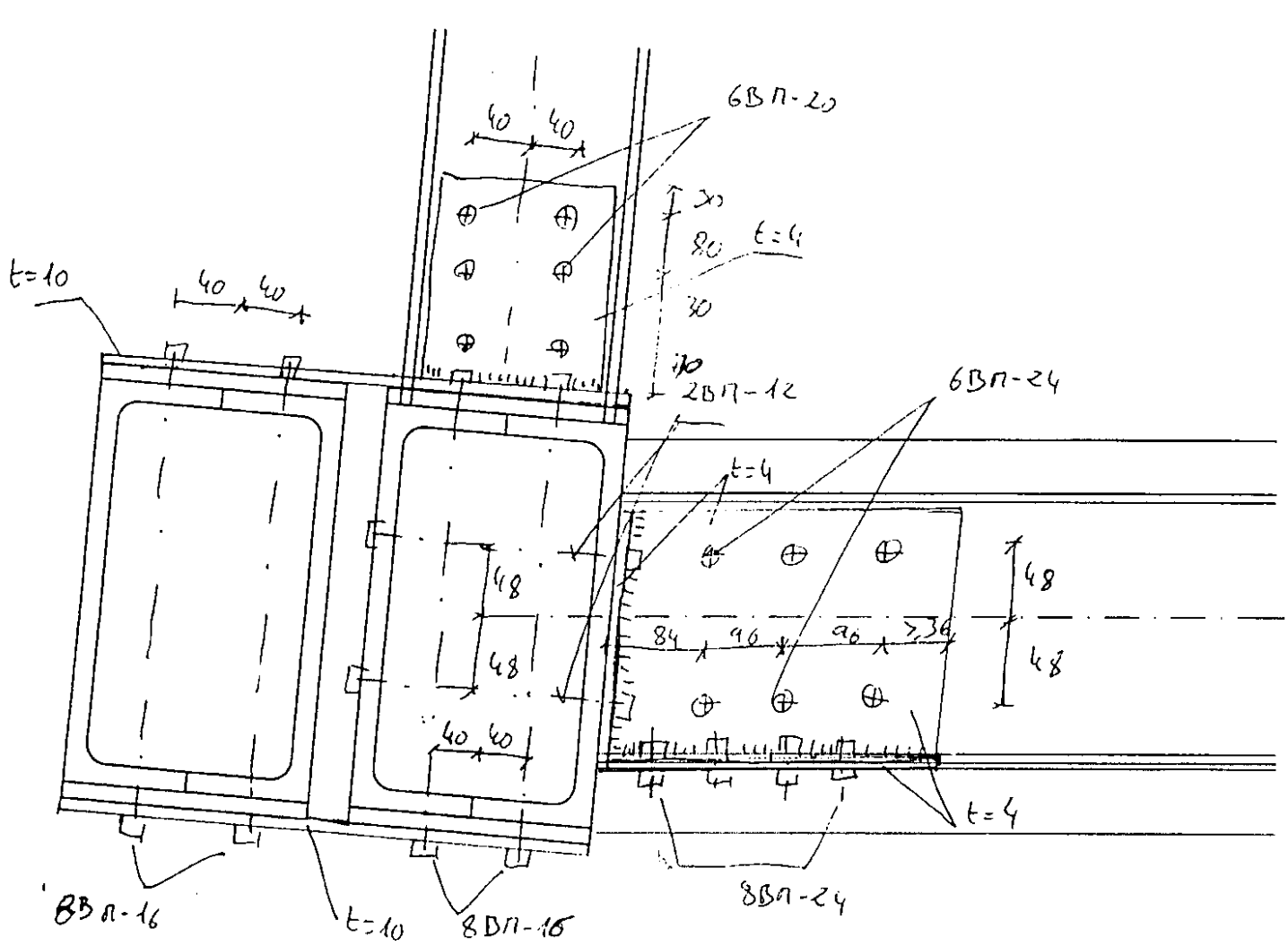
NUDOS TIPO 10

JOINT 10
1/5
PLAN VIEW

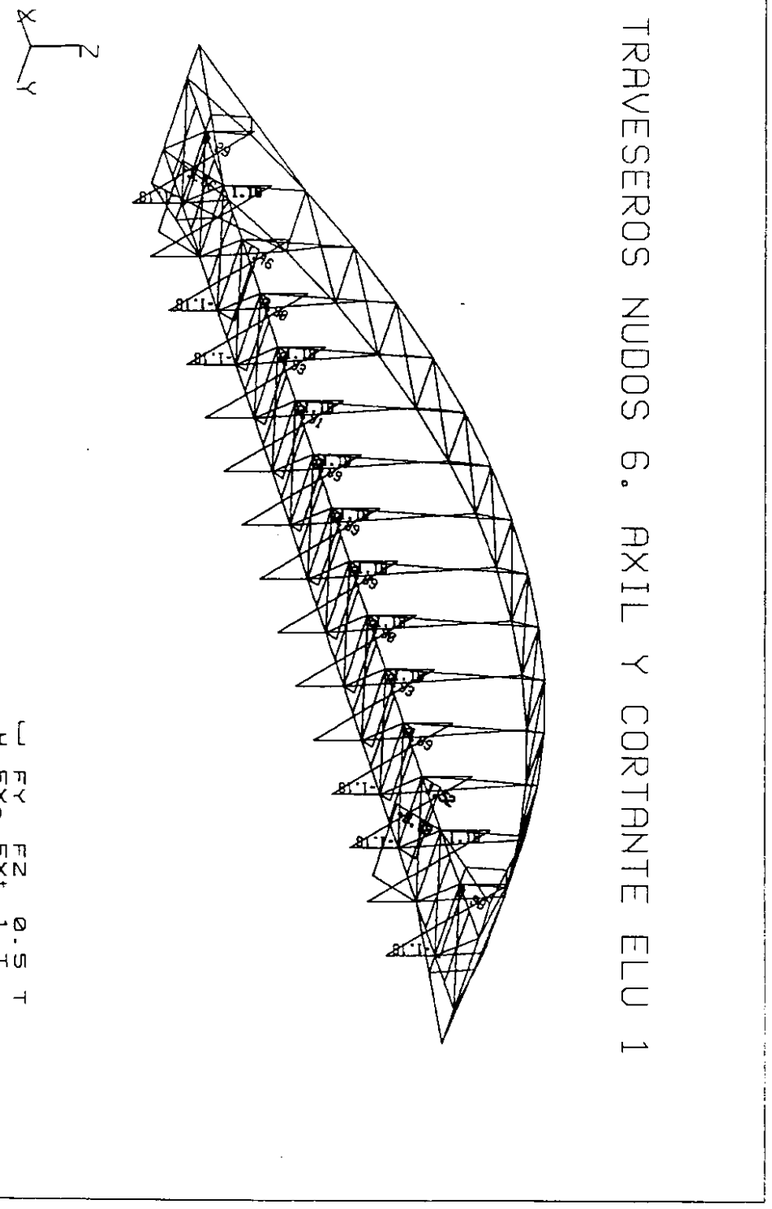


JOINT 10
1/5
CROSS SECTION



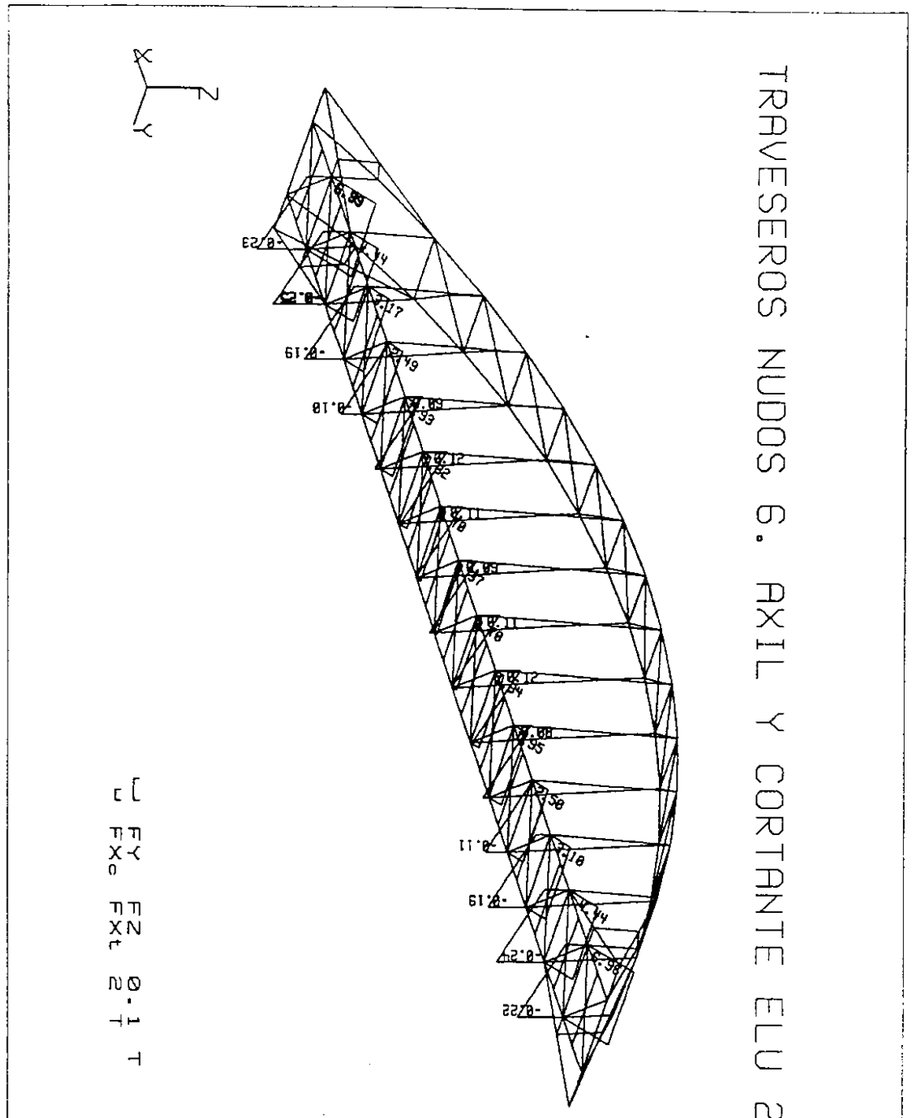


TRAVESEROS NUDOS 6. AXIL Y CORTANTE ELU 1



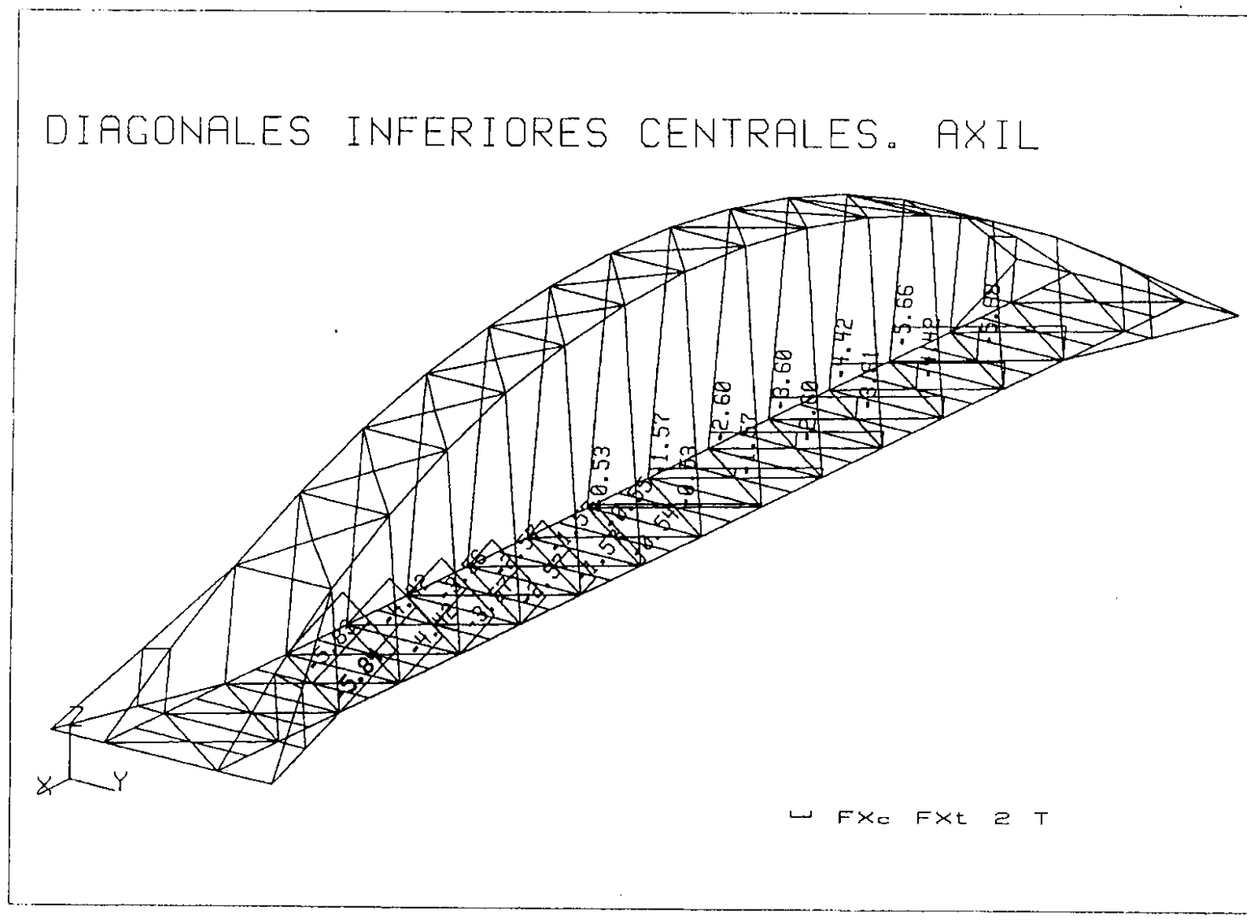
Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:26:06	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon
FXt= -3.73		215	0	1
FXc= 1.52		211	0	1
FZ = 1.18		167	0	1

TRAVESEROS NUDOS 6. AXIL Y CORTANTE ELU 2



Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:27:04	Página: 20	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon
FXc= 6.99		163	0	1
FZ = 0.248		167	1	1

DIAGONALES INFERIORES CENTRALES. AXIL



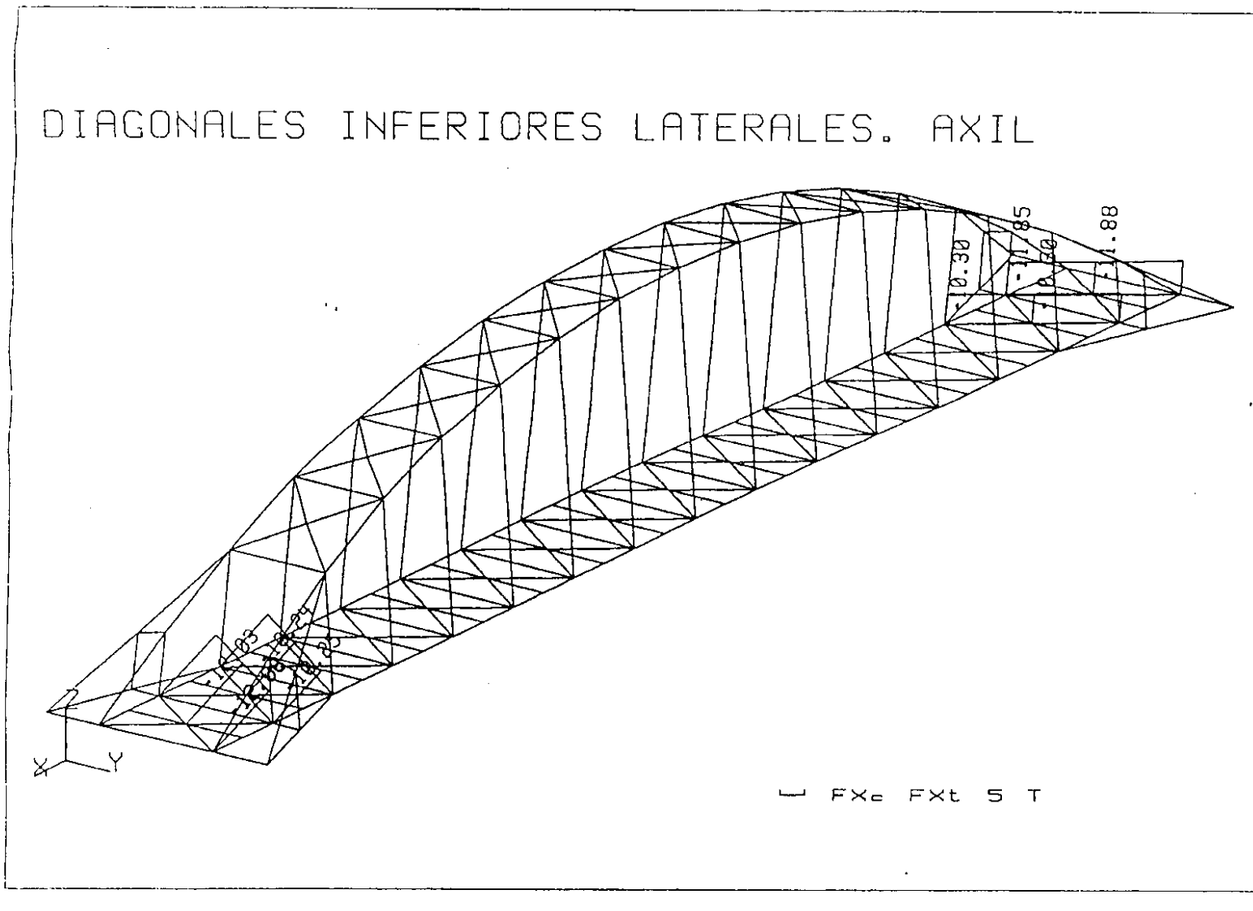
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL; , Escala= 1:140

Caso : #11 : ELU 2 VIENTO STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

Elem:	Pos:	Compon
329	0	1

FXt= -5.84
FXc= 0

DIAGONALES INFERIORES LATERALES. AXIL



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL; , Escala= 1:140

Caso : #11 : ELU 2 VIENTO STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

Elem:	Pos:	Compon
294	0	1

FXt= -12.1
FXc= 0

NUDO 10

* Péndola: ídem nudos 4 6 T M-20 (2 filas, 1 col.)

* Diagonales: ídem nudos 7A y 7B respectivamente

* Travesaño: $N_d = 69,9$ KN (44,2 ✓)

$V_d = 11,8$ KN

e = 10 cm, T M-24 → $N_{adm} = 20,0$ KN, $V_{adm} = 9,3$ KN

$n_b \geq \frac{69,9}{20,0} + \frac{11,8}{9,3} = 4,76$

⇒ Colocamos 6 T M-24 (2 col. 3 filas)

* Cords sup. e inf cordón ⊖ solicitado

$N_d = 22,5$ Tm = 225 KN

e = 12 + 15 cm, M-20 → $N_{adm} = 20,0 + 25,0 = 45,0$ KN

$n_b \geq \frac{225}{45} = 5$

Colocamos 8 T M-20 para no coincidir con unión con péndola (2 col. 4 filas)

* Cords laterales cordón

$T_d = 10,33 \cdot \cos 57,89 - 6,99 = -0,63$ Tm = 6,3 KN

$V_d = 11,8$ KN

e = 15 cm, M-12 → $T_m = 15,7$ KN, $V_m = 7,0$ KN doble cord.

$n_b \geq \frac{6,3}{15,7} + \frac{11,8}{2 \cdot 7,0} = 1,24$

Colocamos 4 T M-12 por simetría. (2 filas, 2 columnas)

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 10.

Límite elástico acero,Mpa	320
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Travesero	35,0	5,9	0,0	6,0	4,0	24,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
35,44	557,63	35,44	616,32	0,00	836,45	0,06
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
160	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	123,92	34,95	135,59	5,90	78,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón	112,5	0,0	0,0	8,0	10,0	16,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
112,50	330,45	112,50	1369,60	0,00	495,68	0,34
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
180	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	206,53	112,50	449,91	0,00	259,76
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Péndola	30,3	0,0	0,0	6,0	8,0	20,0

(doblar chapa hasta tener ancho de 140 mm mínimo)

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
30,25	387,25	30,25	513,60	0,00	580,87	0,08
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
180	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	103,27	30,25	120,80	0,00	69,74
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonal inf. 7A	58,4	0,0	0,0	4,0	4,0	24,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
58,40	371,76	58,40	410,88	0,00	557,63	0,16
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
160	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	123,92	58,40	135,59	0,00	78,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Diagonal inf. 7B	121,0	0,0	0,0	8,0	4,0	24,0

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
121,00	743,51	121,00	821,76	0,00	1115,27	0,16
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

Ancho placa mm	Número columnas
160	2

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	123,92	121,00	135,59	0,00	78,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

NUDOS 11

* Cordón nudo 4 - nudo 11

$N_d = 12,41 \overset{24,3}{\tau} = 124,1 kN$

e: 15 — } $N_{m3} = 30,0$ kN doble cort.
Π-21

$n_b \geq \frac{124,1}{30,0} = 4,13$ $\overset{24,3}{\tau}$ $\overset{8,1}{\Rightarrow}$ 9 TΠ-24 TΠ-24

6 TΠ-24 (3 col. 2 filas)

* Diagonal: Ídem nudo 7B (8 TΠ-24)
V

* Cordón

$V_d = 12,41 \cdot \operatorname{sen} 34,7^g + 0,6 \overset{24,3}{\tau} = 7,03 \tau = 70,3$ kN (2 planos)

$T_d = -0,41 + 12,08 \cdot \operatorname{sen} 57,8^g - 2,08 = 6,5 \tau = 65$ kN (1 plano)

$N_d = 12,41 \cdot \cos 34,7^g - 12,08 \cdot \cos 57,8^g = 3,17 \overset{24,3}{\tau} = 31,7$ kN
(2 planos)

e = 15 — } $N_m = 30,0$ kN Sobrado (1 pl.)
Π-24 → $T_m = 31,4$ kN
$V_m = 14,0$ kN

$n_b \geq \frac{31,7}{2 \cdot 30,0} + \frac{31,4}{65} + \frac{70,3}{2 \cdot 14,0} = 3,5$ TΠ-24

Colocamos 8 T Π-24

NUDOS 11 (CONTINUACIÓN).

* Perfil nudo 11 - nudo 12
(1,91) V

$N_d = 2,08 \overset{10}{\tau} = 20,8$ kN

e = 15 — } $N_{m3} = 12,5$ kN
Π-10

$n_b \geq \frac{20,8}{2 \cdot 12,5} = 0,832$ en cada angular lateral

Colocamos 3 TΠ-10 para asegurar una cierta homogeneidad

* Transversa

$N_d = 0,91 \overset{10}{\tau} = 9,1$ kN ← N_{d3a}

$V_d = 0,6 \overset{10}{\tau} = 6,0$ kN

e = 10 — } $N_{m3} = 20,0$ kN
Π-24 $V_{m3} = 9,3$ kN

$n_b \geq \frac{9,1}{20,0} + \frac{6,0}{9,3} = 1,1$

2 TΠ-24 en 1 columna.

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 11.

Límite elástico acero,Mpa	230
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón 4-11	62,1	0,0	0,0	6,0	6,0	24,0

Ancho placa mm	Número columnas
330	3

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
62,05	557,63	62,05	924,48	0,00	836,45	0,11
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	185,88	62,05	471,48	0,00	272,21
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón inf.	15,9	35,2	65,0	8,0	6,0	16,0

Ancho placa mm	Número columnas
90	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
38,56	330,45	38,56	821,76	65,00	495,68	0,21
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
65,00	123,92	15,85	547,29	35,15	315,98
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Perfil 11-12	10,4	0,0	0,0	3,0	6,0	10,0

Ancho placa mm	Número columnas
110	3

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
10,40	48,41	10,40	192,60	0,00	72,61	0,21
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	77,45	10,40	142,37	0,00	82,20
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Travesero	4,6	3,0	0,0	2,0	6,0	24,0

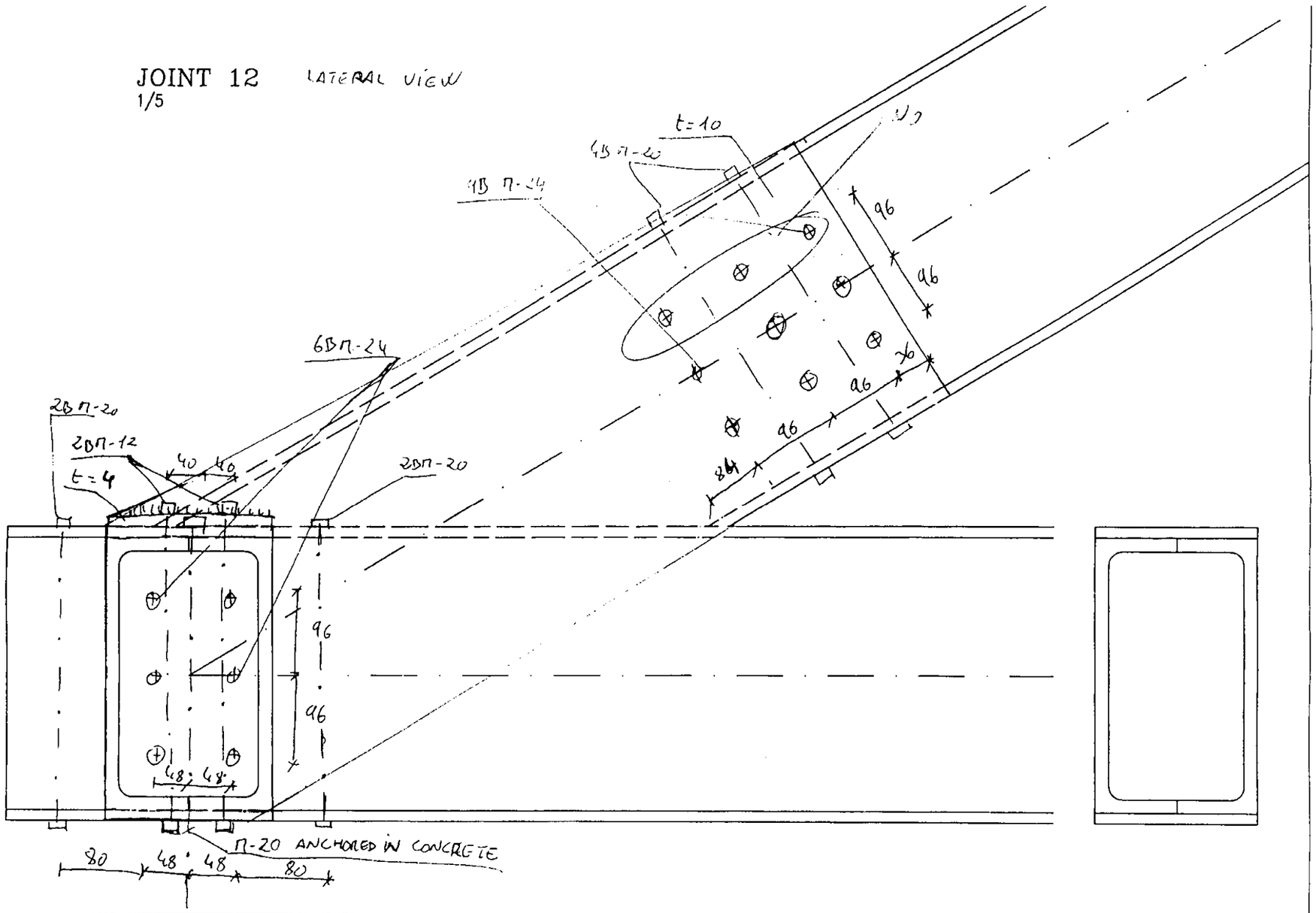
Ancho placa mm	Número columnas
160	2

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
5,45	185,88	5,45	205,44	0,00	278,82	0,03
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	123,92	4,55	135,59	3,00	78,28
correcto		**correcto**		**correcto**	

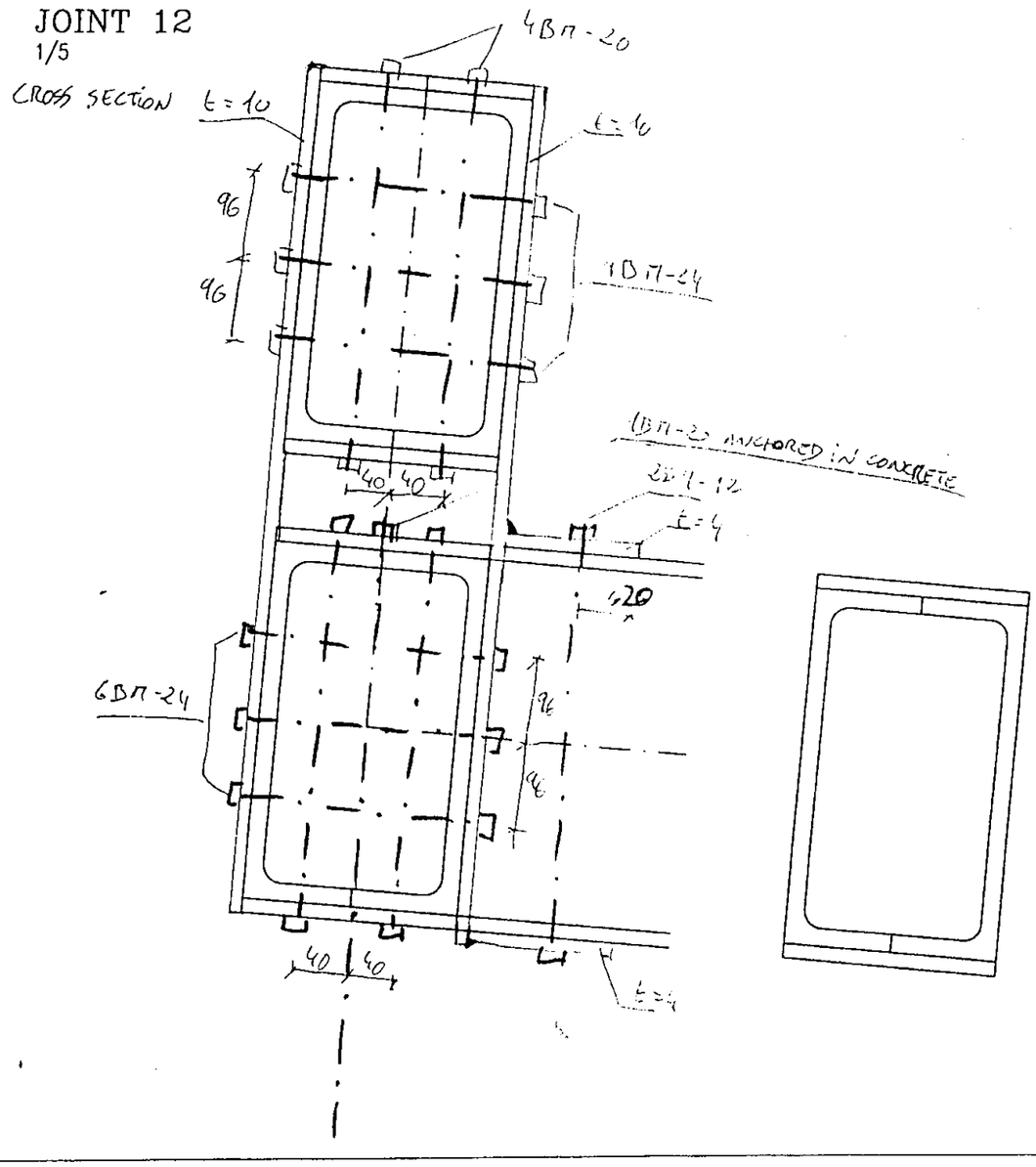
JOINT 12
1/5

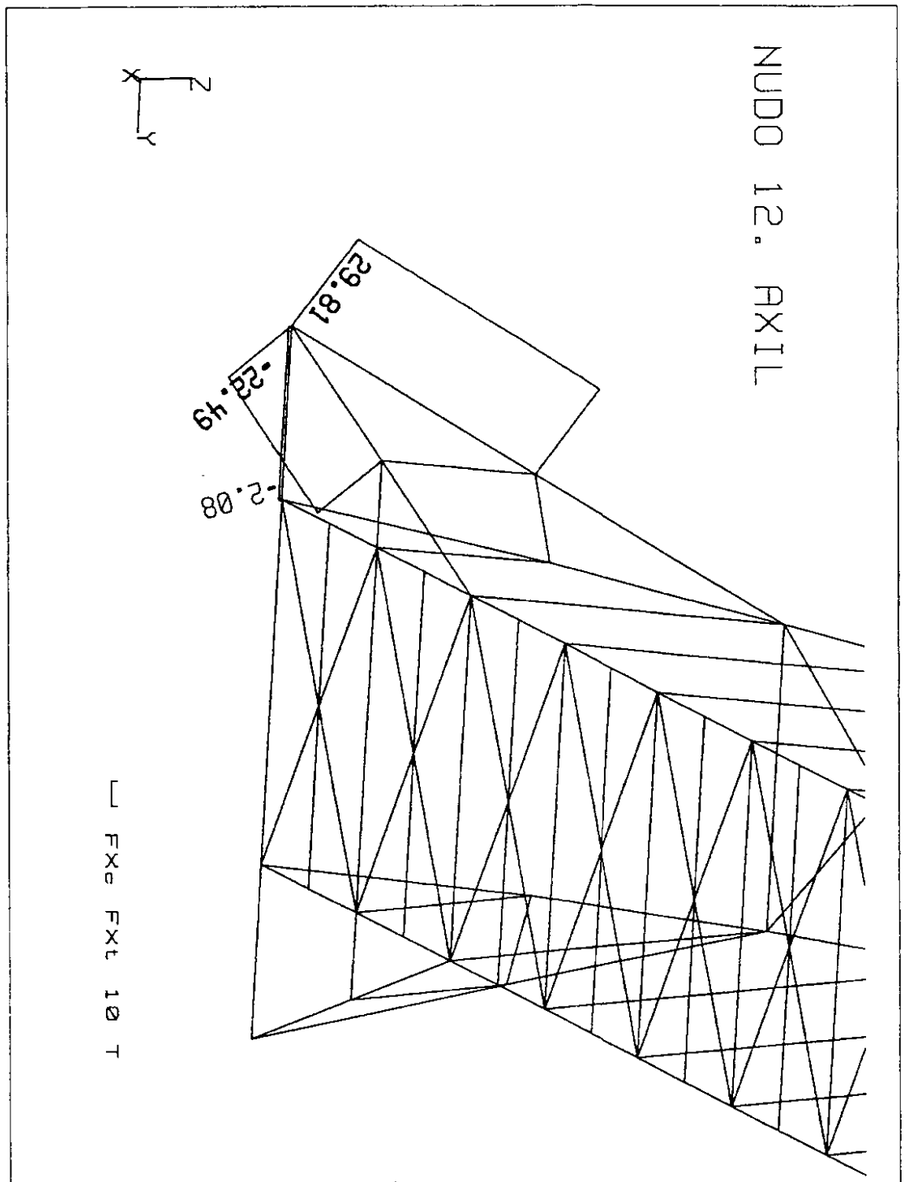
LATERAL VIEW



JOINT 12
1/5

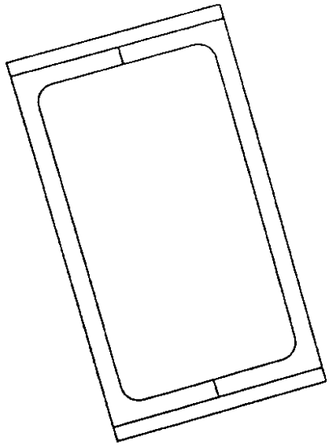
CROSS SECTION

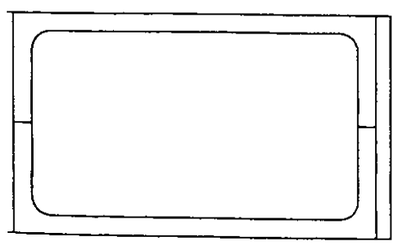


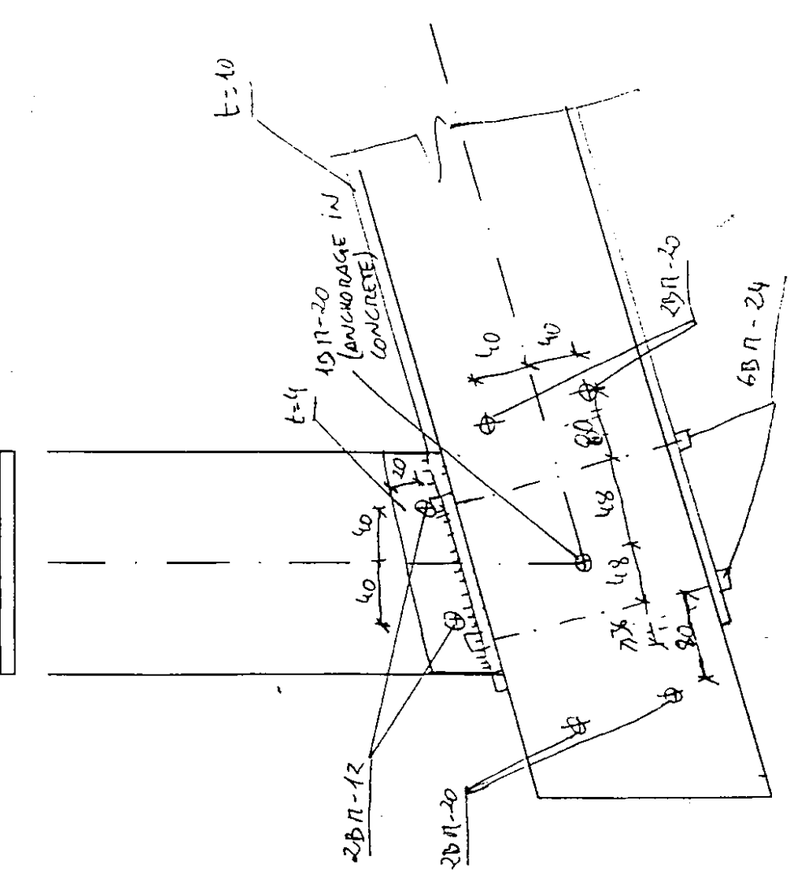


v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:52			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -22.5	376	0	1
FXc= 29.8	372	0	1

JOINT 12 PLAN VIEW
1/5







NUDO 12

* Cordón 12-4

18,4 ✓

N_d = 29,81 T = 298,1 kN

e = 15 — —] → $N_{u,}$ = 300 kN doble cort

n-24

$n_b \geq \frac{298,1}{2 \cdot 30,0} = 4,97$

Colocamos 6 T n-24

* Perfil 12-11

Idem nudo 11 (3 ↔ T n-10) ✓

* Cordón 12-10

N_d = 224,9 kN ✓

14,2 ✓

N_{ub} = 30,0 kN (e = 15 — —, n-24) doble cort.

$n_b \geq \frac{224,9}{2 \cdot 30} = 3,74$

θ solicitado ✓

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 12.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	500
Tensión de diseño, Mpa	428

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Cordón 12-10	298,1	0,0	0,0	6,0	6,0	24,0

Ancho placa mm	Número columnas
330	3

VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
298,10	557,63	298,10	924,48	0,00	836,45	0,53
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	185,88	298,10	471,48	0,00	272,21
correcto		**correcto**		**correcto**	

Referencia	Cortante X kN	Cortante Y kN	Tracción kN	Número tornillos	Espesor chapa mm	Diametro tornillo mm
Perfil 11-12	10	0,0	0,0	3,0	6,0	10,0

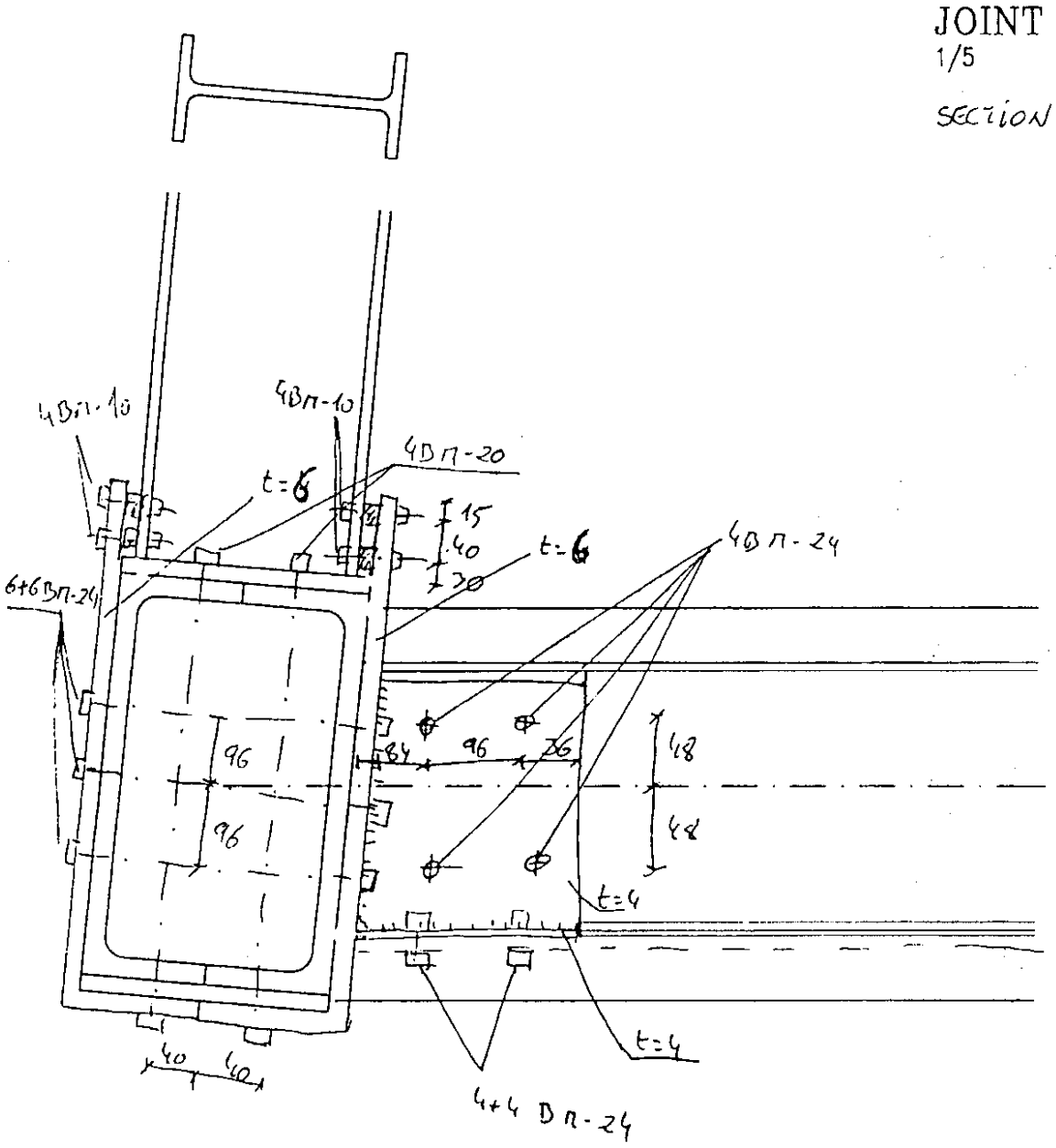
Ancho placa mm	Número columnas
110	3

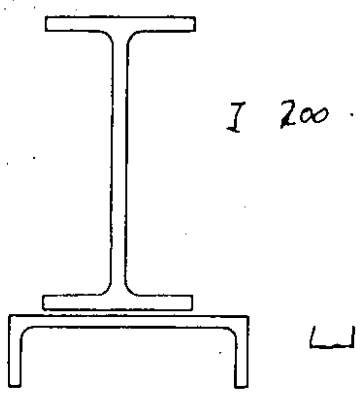
VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
10,40	48,41	10,40	192,60	0,00	72,61	0,21
correcto		**correcto**		**correcto**		**correcto**

VERIFICACIONES EN CHAPA					
Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
0,00	77,45	10,40	142,37	0,00	82,20
correcto		**correcto**		**correcto**	

JOINT 13
1/5

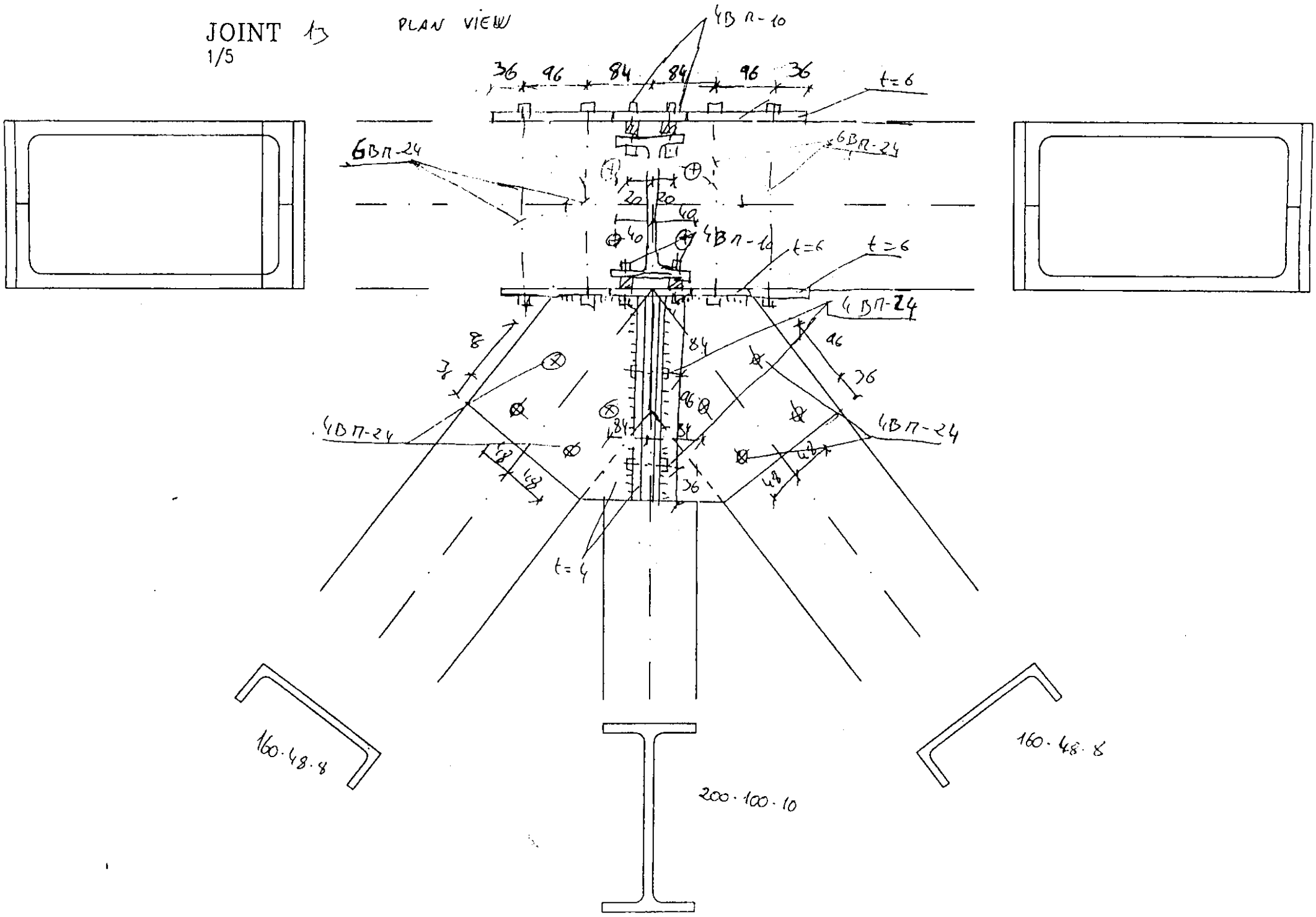
SECTION



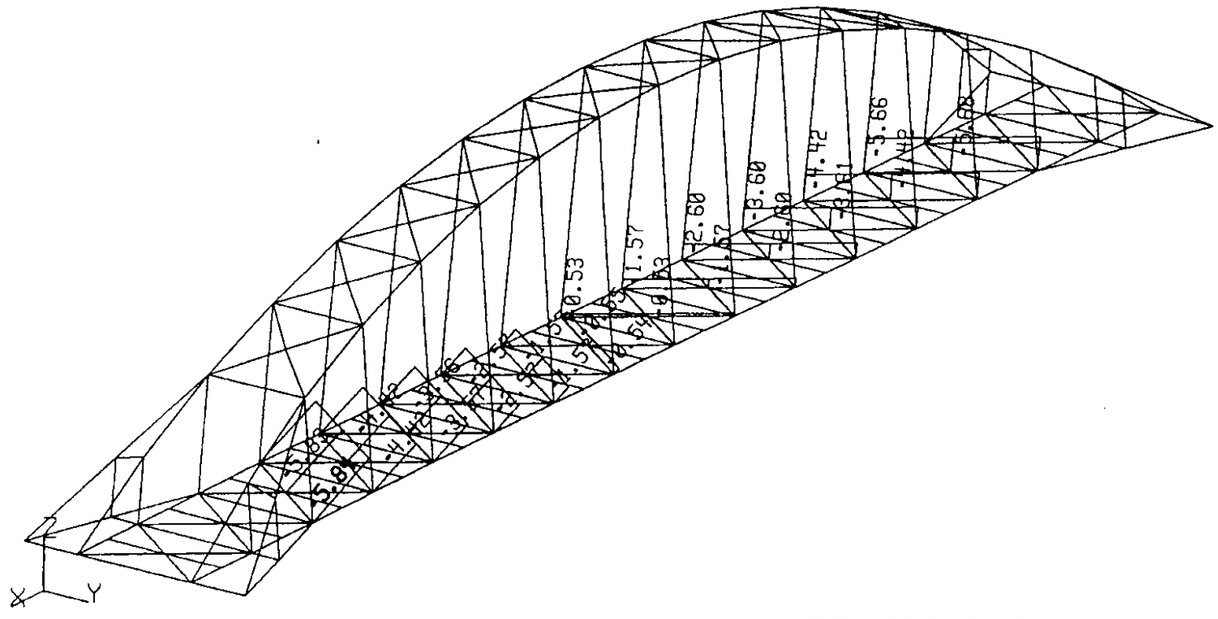


JOINT 13
1/5

PLAN VIEW



DIAGONALES INFERIORES CENTRALES. AXIL



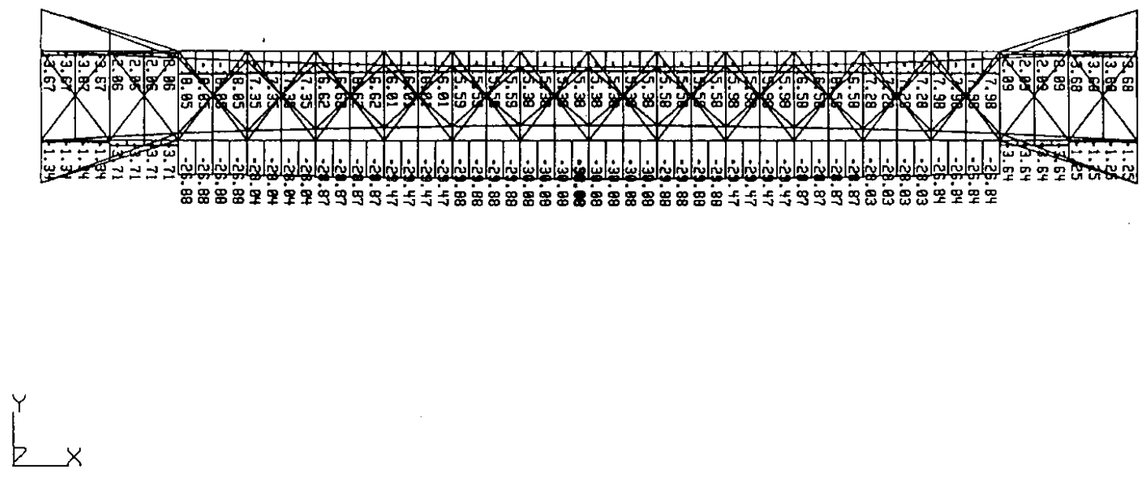
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #1 : ELU 2 VIENTO STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

Elem:	Pos:	Compon
329	0	1

FXt= -5.84
FXc= 0

AXIL EN CORDON INFERIOR

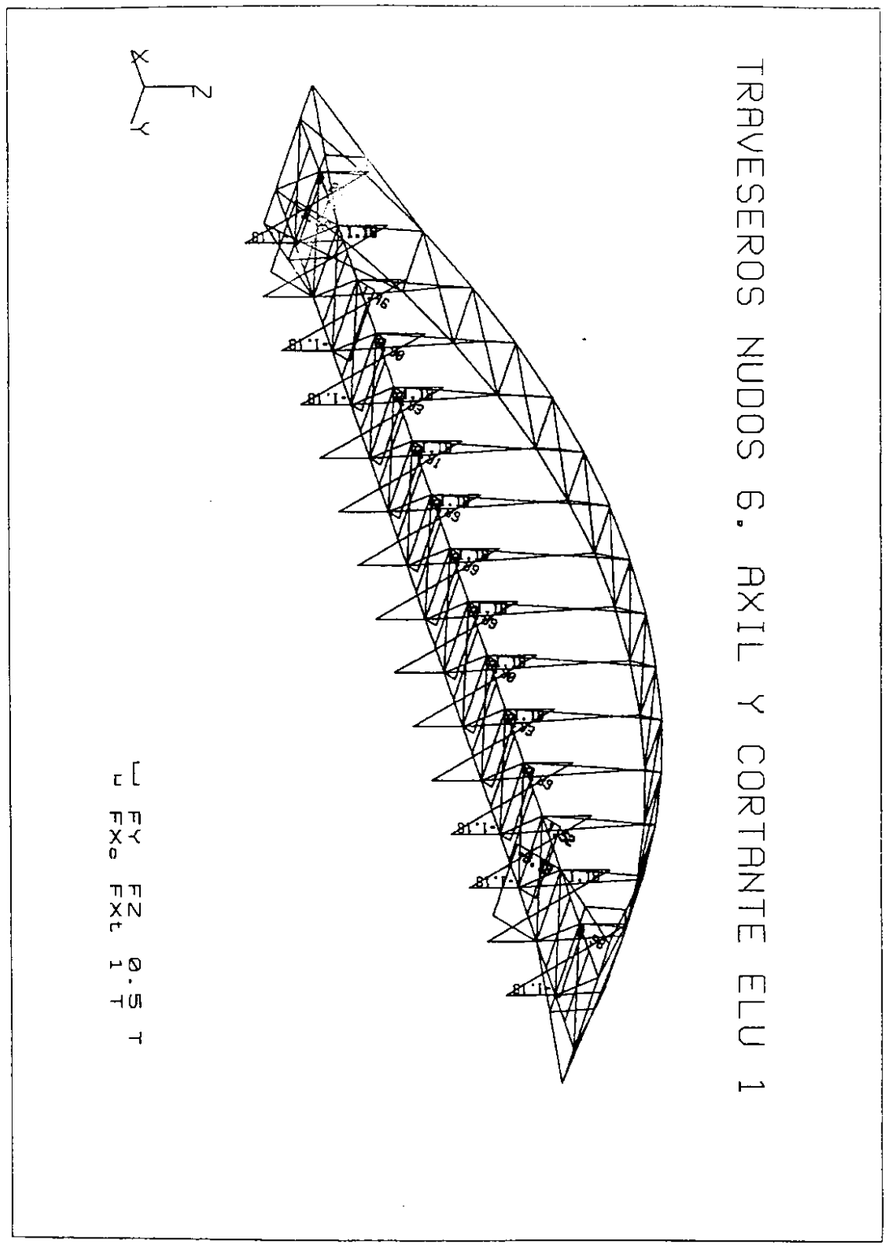


v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:220

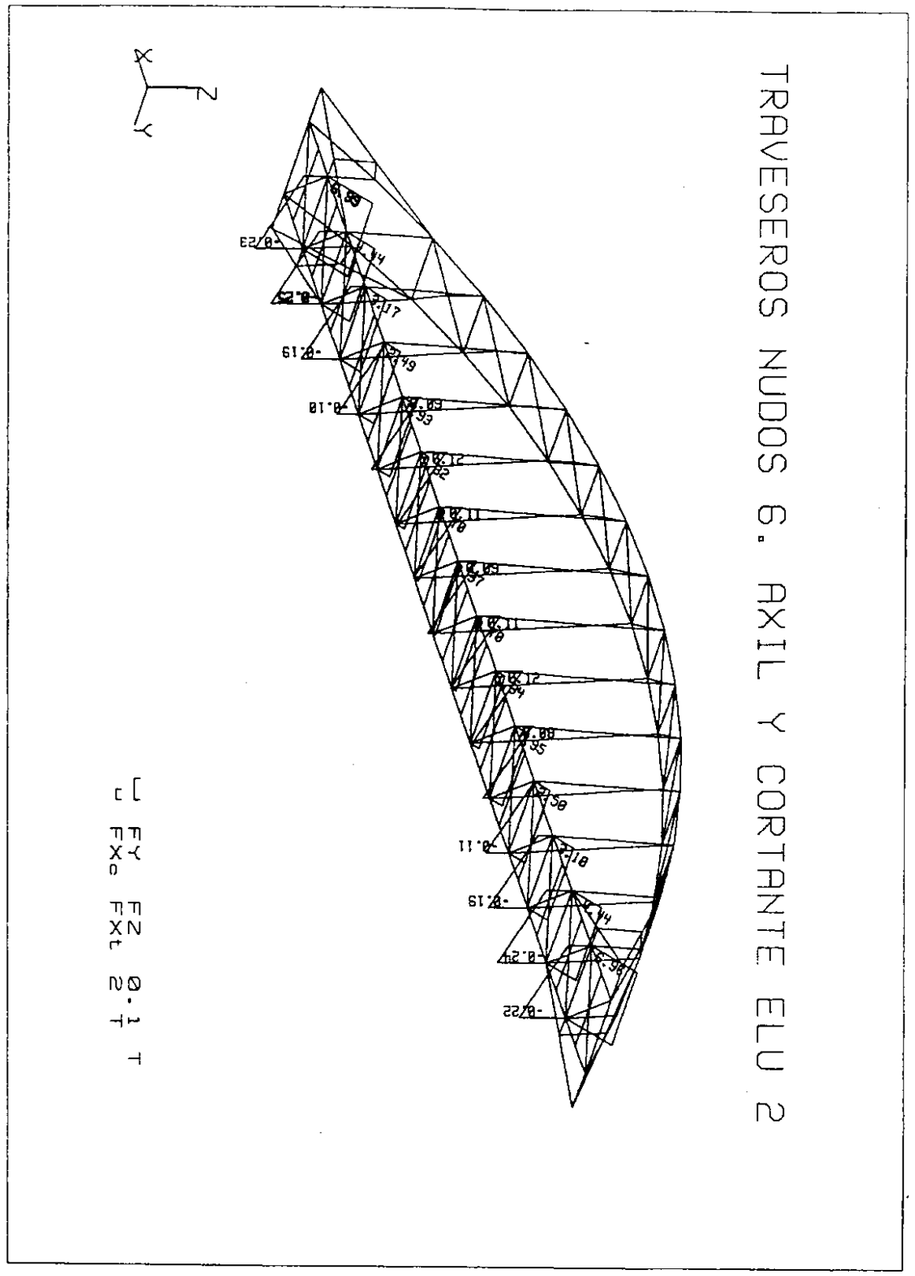
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA STATI
Valores extremos [T, Tm, m]

Elem:	Pos:	Compon
51	0	1

FXt= -30.1

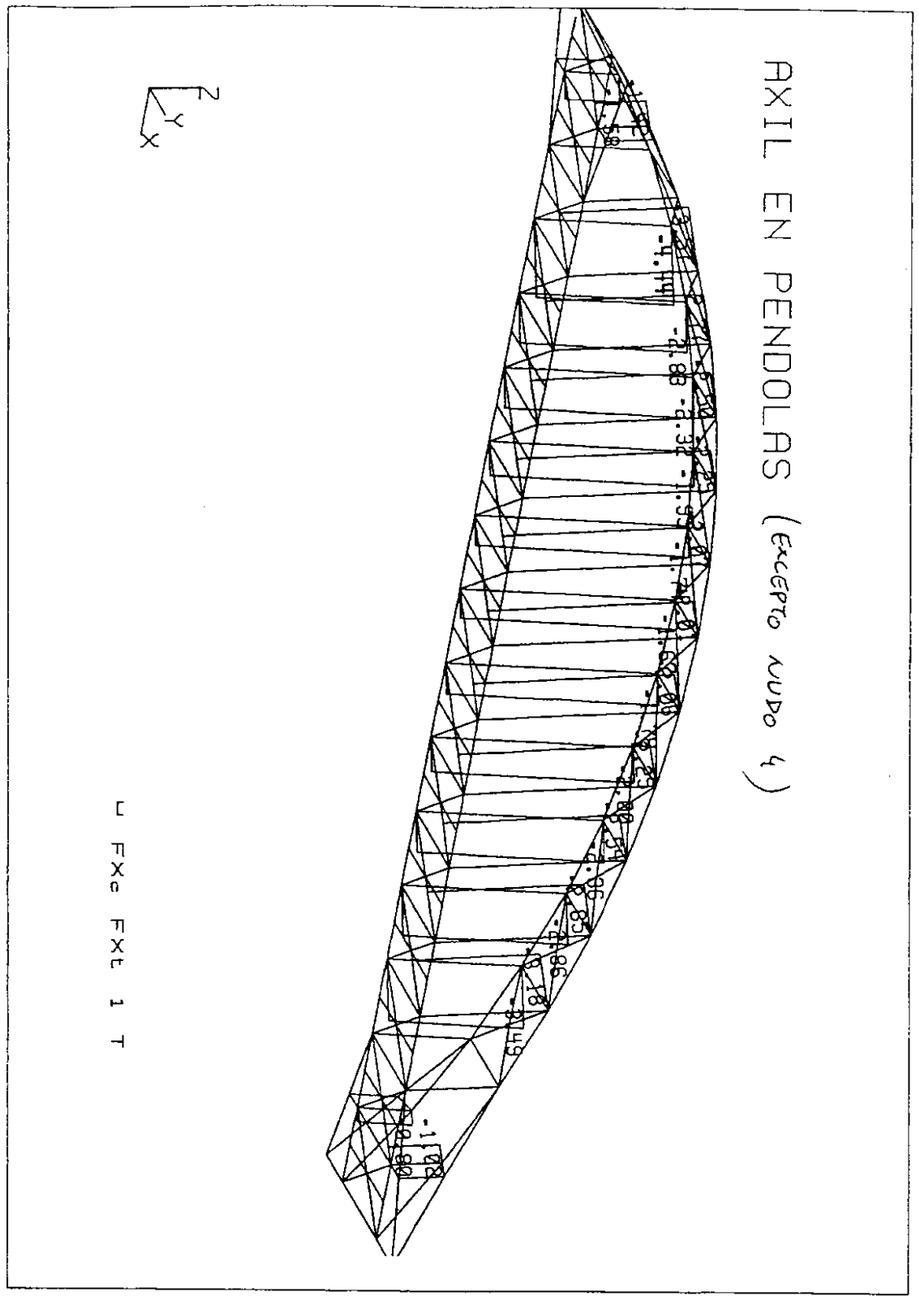


Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:26:06	Página: 19	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #10 : ELU 1 SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -3.73		215	0	1
FXc= 1.52		211	0	1
FZ = 1.18		167	0	1



Fecha: 11-05-2001	Hora: 16:27:04	Página: 20	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:190			
Caso : #11 : ELU 2 VIENTO Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 6.99		163	0	1
FZ = 0.248		167	1	1

AXIL EN PENDOLAS (EXCEPTO NUDO 4)



ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (LL-6FIBE.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:170			
Caso : #12 : ELU 3 VIENTO Y SOBRECARGA Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	STATI Pos:	Compon
FXt= -4.44	250	I	I

NUDOS 13

× Travesero: $N_d = 2{,}50\ Tm = 25{,}0\ KN$

$V_d = 1{,}18\ Tm = 11{,}8\ KN$

e = 10 mm, n-24 → $N_m = 20{,}0\ KN$, $V_m = 9{,}3\ KN$

$n^{\circ} \geq \frac{25.0}{20.0} + \frac{11{,}8}{9{,}3} = 2{,}5$

Colocamos 4 T n-24 (2 filas y 2 columnas)

* Cordón

$N_d = 30{,}0\ Tm = 300\ KN$ (En 1/2 chapa, 2 planos)

$V_d = 2{,}36\ Tm = 23{,}6\ KN$ (En toda la chapa, 2 planos)

$T_d = 2{,}50\ Tm = 25{,}0\ KN$ (En toda la chapa, 1 plano)

Comprobamos 1/2 chapa

e = 15 mm, n-24 → $N_m = 30{,}0\ KN$, $V_m = 14{,}0\ KN$, $T_m = 31{,}4\ KN$

$n^{\circ} \geq \frac{300}{2.30{,}0} + \frac{23.6}{2.2.14{,}0} + \frac{31.4}{2.31.4} = 5{,}92$ T n-24

Colocamos 6 T n-24

NUDOS 13 (CONTINUACIÓN)

× Péndolas $N_d = 2{,}86\ Tm = 28{,}6\ KN$

e = 8 mm, n-10 → $N_m = 6{,}7\ KN$

$n^{\circ} \geq \frac{28.6}{6.7} = 4{,}3$

Colocamos 4+4 T n-10 (4 en cada ala).

* Diagonales: ídem nudos 7A

4 T n-24

Cálculo de uniones atornilladas en acero inoxidable. Nudos 13.

Límite elástico acero,Mpa	220
Tensión última acero,Mpa	530
Tensión de diseño, Mpa	428

	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
							Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Travesero	12,5	5,9	0,0	4,0	6,0	24,0	13,82	371,76	13,82	616,32	0,00	557,63	0,04
							correcto		correcto		correcto		correcto

	VERIFICACIONES EN CHAPA					
			Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Ancho placa mm	Número columnas		Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
160	2		0,00	185,88	12,50	203,39	5,90	117,42
			correcto		correcto		correcto	

	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
							Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Cordón	150,0	6,9	12,5	6,0	6,0	24,0	150,12	557,63	150,12	924,48	12,50	836,45	0,28
							correcto		correcto		correcto		correcto

	VERIFICACIONES EN CHAPA					
			Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Ancho placa mm	Número columnas		Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
330	3		12,50	185,88	150,00	471,48	5,90	272,21
			correcto		correcto		correcto	

	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
							Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Péndola	14,3	0,0	0,0	4,0	4,0	10,0	14,30	64,54	14,30	171,20	0,00	96,81	0,22
							correcto		correcto		correcto		correcto

	VERIFICACIONES EN CHAPA					
			Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Ancho placa mm	Número columnas		Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
80	2		0,00	51,63	14,30	71,49	0,00	41,28
			correcto		correcto		correcto	

	Cortante X	Cortante Y	Tracción	Número	Espesor chapa	Diametro tornillo	VERIFICACIONES EN TORNILLOS						
							Verificación a cortante puro		Verificación a aplastamiento		Verificación a tracción pura		Interacción cortante-tracción
Referencia	kN	kN	kN	tornillos	mm	mm	Fv,sd kN	Fv,rd kN	Fb,sd kN	Fb,rd kN	Ft,sd kN	Ft,rd kN	Valor de alfa
Diagonales	4,4	0,0	0,0	4,0	4,0	24,0	4,42	371,76	4,42	410,88	0,00	557,63	0,01
							correcto		correcto		correcto		correcto

	VERIFICACIONES EN CHAPA					
			Verificación a punzonamiento		Verificación a desgarro		Verificación a cortante	
Ancho placa mm	Número columnas		Bp,sd kN	Bp,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN	Nu,sd kN	Nu,rd kN
160	2		0,00	123,92	4,42	135,59	0,00	78,28
			correcto		correcto		correcto	

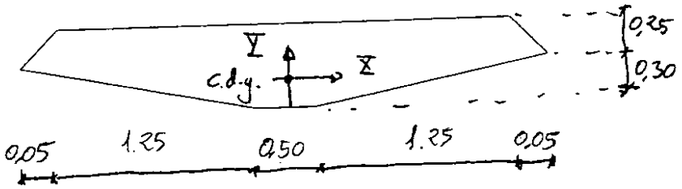
6. CÁLCULO DE LAS RAMPAS DE ACCESO

6.1. GEOMETRÍA

Fecha:

Hoja:

SECCIÓN TRANSVERSAL RAMPA (TABLERO)



Fecha:

Hoja:

PROPIEDADES FÍSICAS.

$v = 0,33\ m$

$v' = 0,22\ m$

$A = 1,30\ m^2$

$P = 6,68\ m$

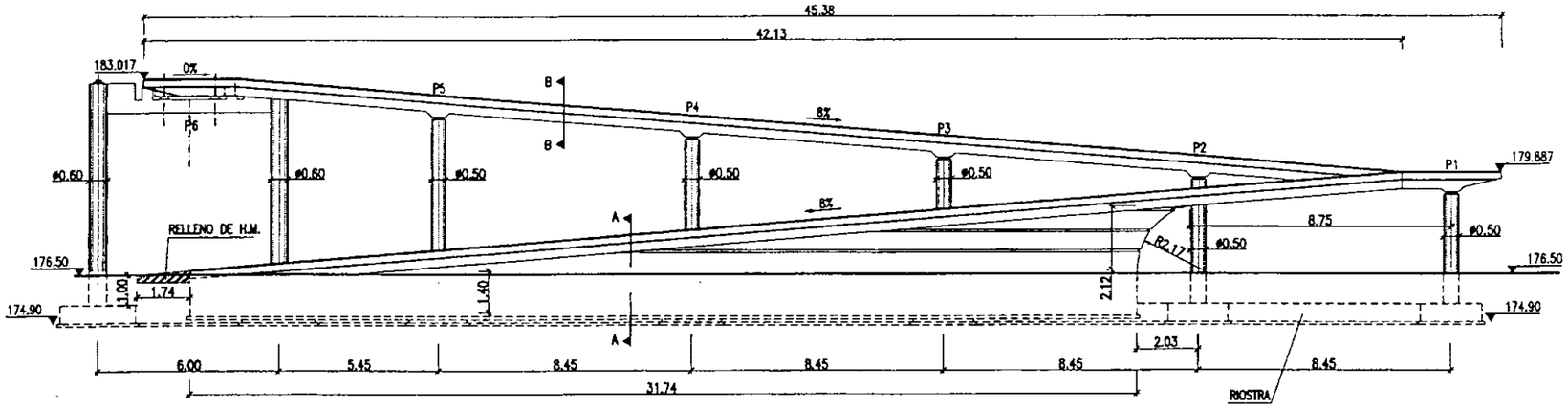
$I_x = 0,0253\ m^4$

$I_y = 0,8131\ m^4$

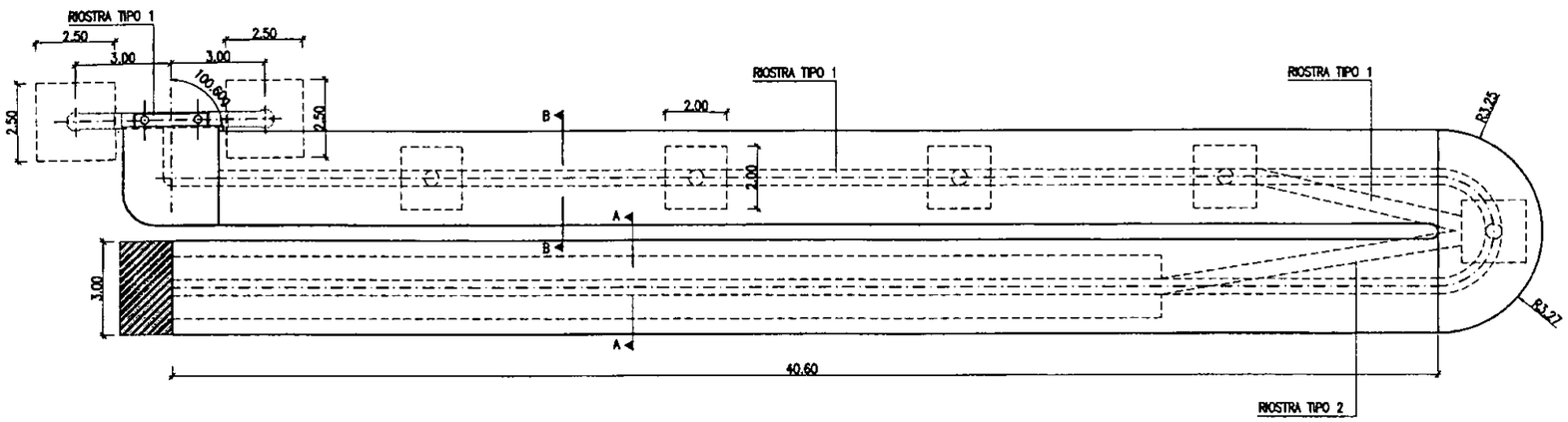
$I_o = 0,8384\ m^4$

RAMPA 1

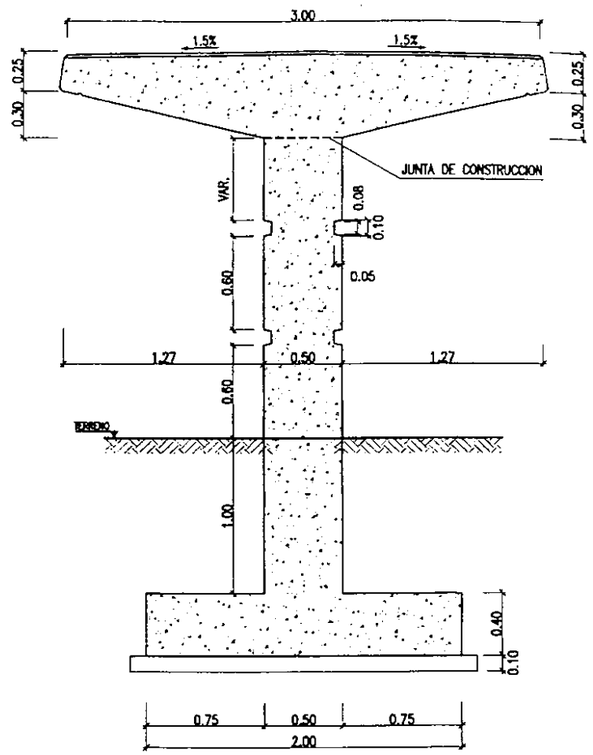
ALZADO
ESCALA 1/100



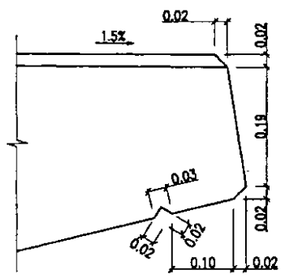
PLANTA
ESCALA 1/100



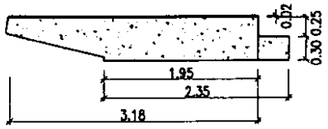
SECCION A–A
ESCALA 1/20



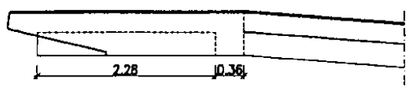
DETALLE EXTREMO RAMPA
ESCALA 1/5



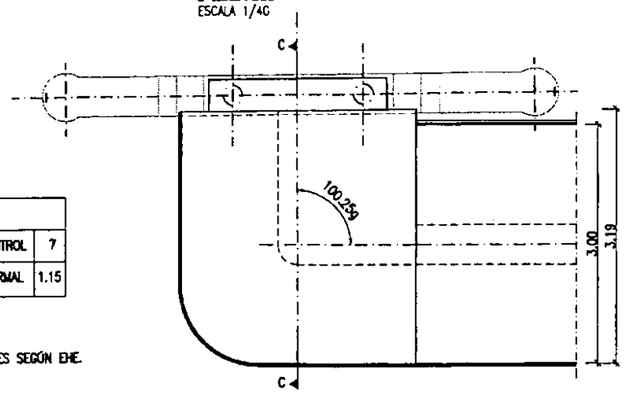
SECCION C–C
ESCALA 1/40



ALZADO
ESCALA 1/40



PLANTA
ESCALA 1/40



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

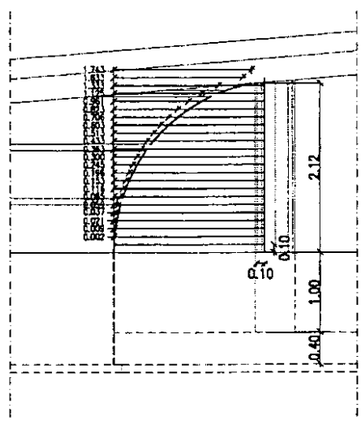
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

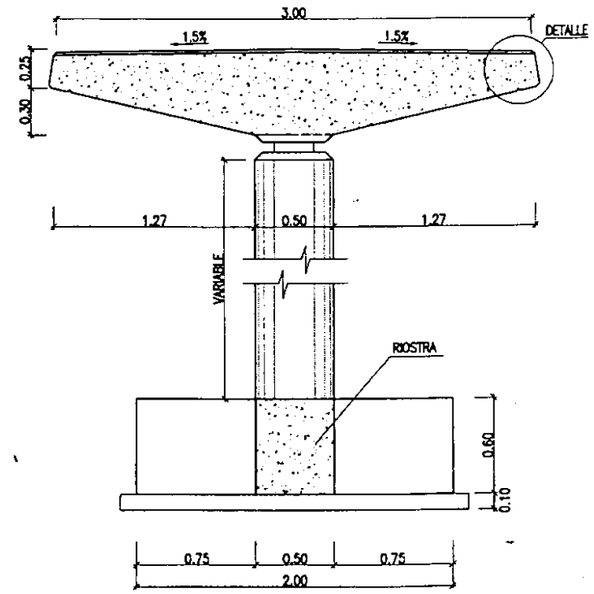
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

DETALLE ARCO DE MURO
ESCALA 1/40

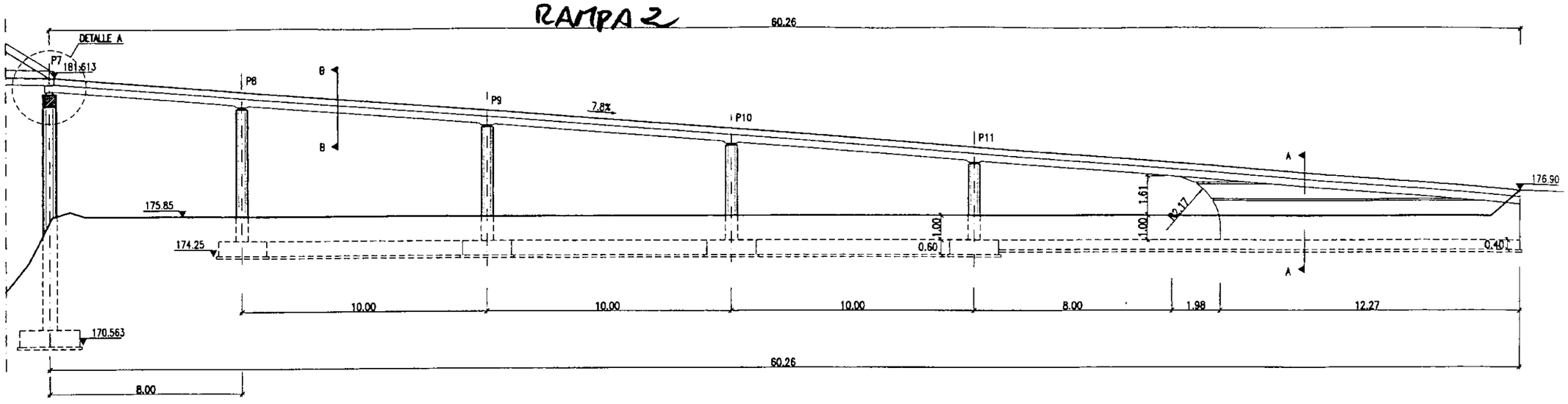


SECCION B–B
ESCALA 1/20

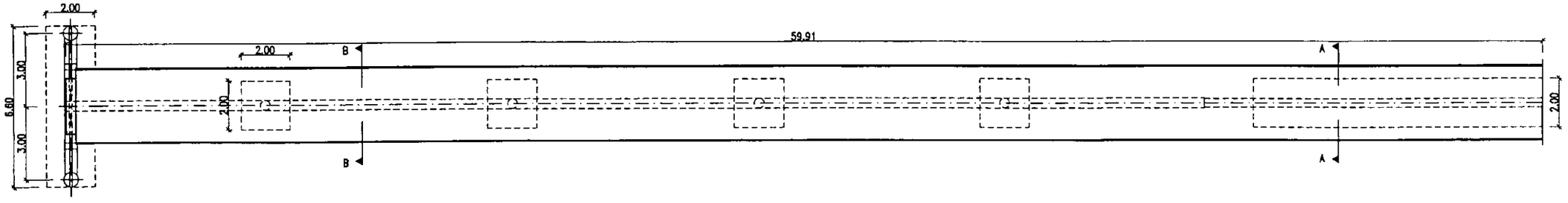


RAMPA 2

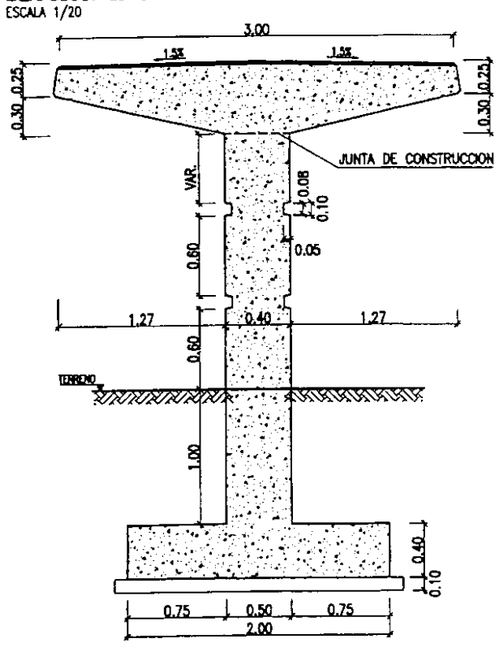
ALZADO
ESCALA 1/100



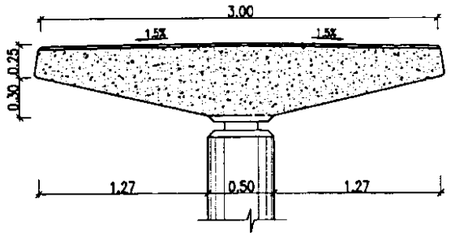
PLANTA
ESCALA 1/100



SECCION A–A
ESCALA 1/20



SECCION B–B
ESCALA 1/20



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

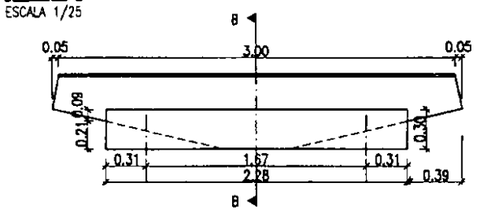
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	?
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIo	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	?
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

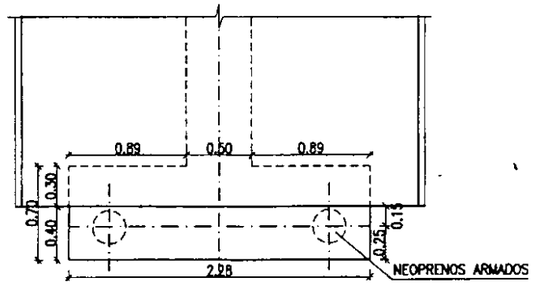
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

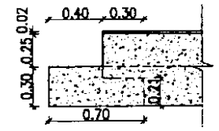
ALZADO
ESCALA 1/25



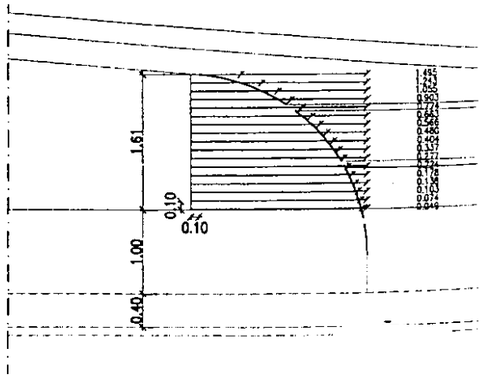
PLANTA
ESCALA 1/25



DETALLE A
ESCALA 1/25



TRAMO SIMPLE
ESCALA 1/40



6.2. ACCIONES

RAMPA 1.

ACCIONES.

Fecha:

Hoja:

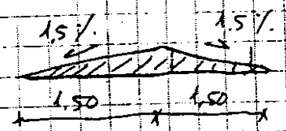
* PERMANENTES

- Peso propio g_1 · $\gamma_H = 2{,}50\ \frac{Tm}{m^3}$

- Cargas muertas.

  - Pavimento $e = 0.02\ cm$; $\gamma_p = 2{,}30\ \frac{Tm}{m^3}$ $\rightarrow g_{2p} = 0{,}02 \cdot 2{,}30 \cdot 3{,}00 = 0{,}138\ \frac{Tm}{ml}$

  - Formación de pendientes



$A = 1{,}50 - (1{,}50 \cdot 10^{-2}) \cdot \frac{2}{2} = 0{,}0225\ m^2$

$\gamma_{pf} = 2{,}30\ \frac{Tm}{m^3}$

$\Rightarrow g_{2pe} = 0{,}0225 \cdot 2{,}30 = 0{,}05175\ \frac{Tm}{ml}$

- Barandillas

$g_{2b} = 0{,}050\ \frac{Tm}{m} \times 2\ unidades = 0{,}100\ \frac{Tm}{m}$

$g_2 = g_{2p} + g_{2pe} + g_{2b} = 0{,}138 + 0{,}05175 + 0{,}100 = 0{,}28975\ \frac{Tm}{ml} =$

$\simeq 0{,}29\ \frac{Tm}{ml}$

* VARIABLES

- Sobrecarga uniformemente repartida sobre la rampa en la posición más desfavorable:

$q_{sc} = 0{,}400\ \frac{Tm}{m^2}$

$\Rightarrow q_{sc} = 0{,}400 \cdot 3{,}00 = 1{,}200\ \frac{Tm}{ml}$

- Viento sobre hormigón rampa

  - Tablero: $q_{w1} = 0{,}15\ \frac{Tm}{ml}$ según hoja adjunta

  - Barandillas $v_c = 45{,}8\ m/s$; $C_D = 0{,}7$; $A \simeq 0{,}15\ m^2/m$ $\Rightarrow q_{w2} = \frac{1}{2} \rho \cdot v_c^2 \cdot C_D \cdot A =$

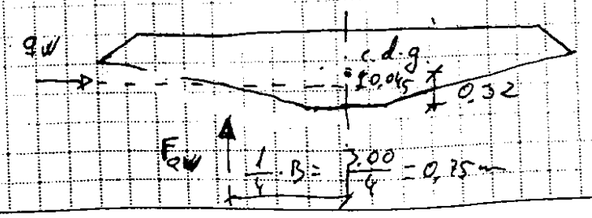
$= \frac{1}{2} 1{,}25 \cdot 45{,}8^2 \cdot 0{,}70 \cdot 0{,}15 = 138\ \frac{N}{m} = 13{,}8\ \frac{Kp}{m}$

$q_w = q_{w1} + q_{w2} = 0{,}164\ \frac{Tm}{ml}$

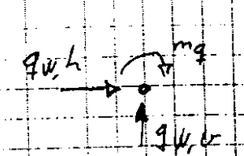
Calculamos efecto torsor y viento vertical

$F_{q,v} = 0{,}5 \cdot A \cdot \left(\frac{1}{2} \rho v_c^2\right) = 0{,}5 \cdot 300 \cdot \left(\frac{1}{2} 1{,}25 \cdot 45{,}8^2\right) =$

$= 1967\ N = 0{,}197\ \frac{Tm}{ml}$



Por lo tanto, el efecto del viento equivale a:



$m_q = 0{,}75 \cdot F_{a,w} - 0{,}045 \cdot q_w =$

$= 0{,}75 \cdot 0{,}197 - 0{,}045 \cdot 0{,}164 =$

$= 0{,}140 \ m \cdot Tm$

$q_{w,h} = q_w = 0{,}164 \ Tm/ml$

$q_{w,v} = \pm 0{,}197 \ Tm/ml$

- Viento sobre pilas

Según tabla 3 I.A.P.

Entorno I → $q_w = 0{,}322 \ Tm/m^2$

$v_{ref} = 28 \ m/s$

$\Rightarrow$ $q_w = 0{,}322 \cdot 0{,}50 = 0{,}161 \ Tm/ml$ Pilas $\phi 0{,}50 m$

$q_w = 0{,}322 \cdot 0{,}60 = 0{,}193 \ Tm/ml$ Pilas $\phi 0{,}60 m$

* ACCIONES REOLÓGICAS Y TEMPERATURA

- Retracción

Calculo según hoja adjunta. $\varepsilon_{cs,\infty} = 0{,}383 \ \frac{mm}{m}$

- Temperatura uniforme

$\Delta T = K \cdot \bar{z}^a \cdot h^b \cdot S^c$

$S = 1$ (tablero losa)

$h = 0{,}55 m$ ($< h_{máx} = 1{,}20 m$; $> h_{mín} = 0{,}30 m$)

$\bar{z} = 3$ (Zona III según mapa fig. 7 I.A.P.)

$a = 0{,}292$

$b = -0{,}139$

$c = 0$

$K = 23{,}89$

Según tabla 8 I.A.P.

$\Rightarrow \Delta T = 23{,}89 \cdot 3^{0{,}292} \cdot 0{,}55^{-0{,}139} \cdot 1^0 = 35{,}28 \ ^\circ C$

- Gradiente térmico

$\Delta T_{Si} = (K_1 \cdot K_2) \cdot \Delta T_{Si,ref}$

$K_1 = 1{,}00 + 0{,}05 \cdot \frac{0{,}32}{0{,}30} = 1{,}05$

$K_2 = 1{,}00$ (sin pav. bituminoso)

$\Delta T_{Si,ref} = 12^\circ C$ (fig. 9 I.A.P.

RAMPA 1.

ACCIONES.

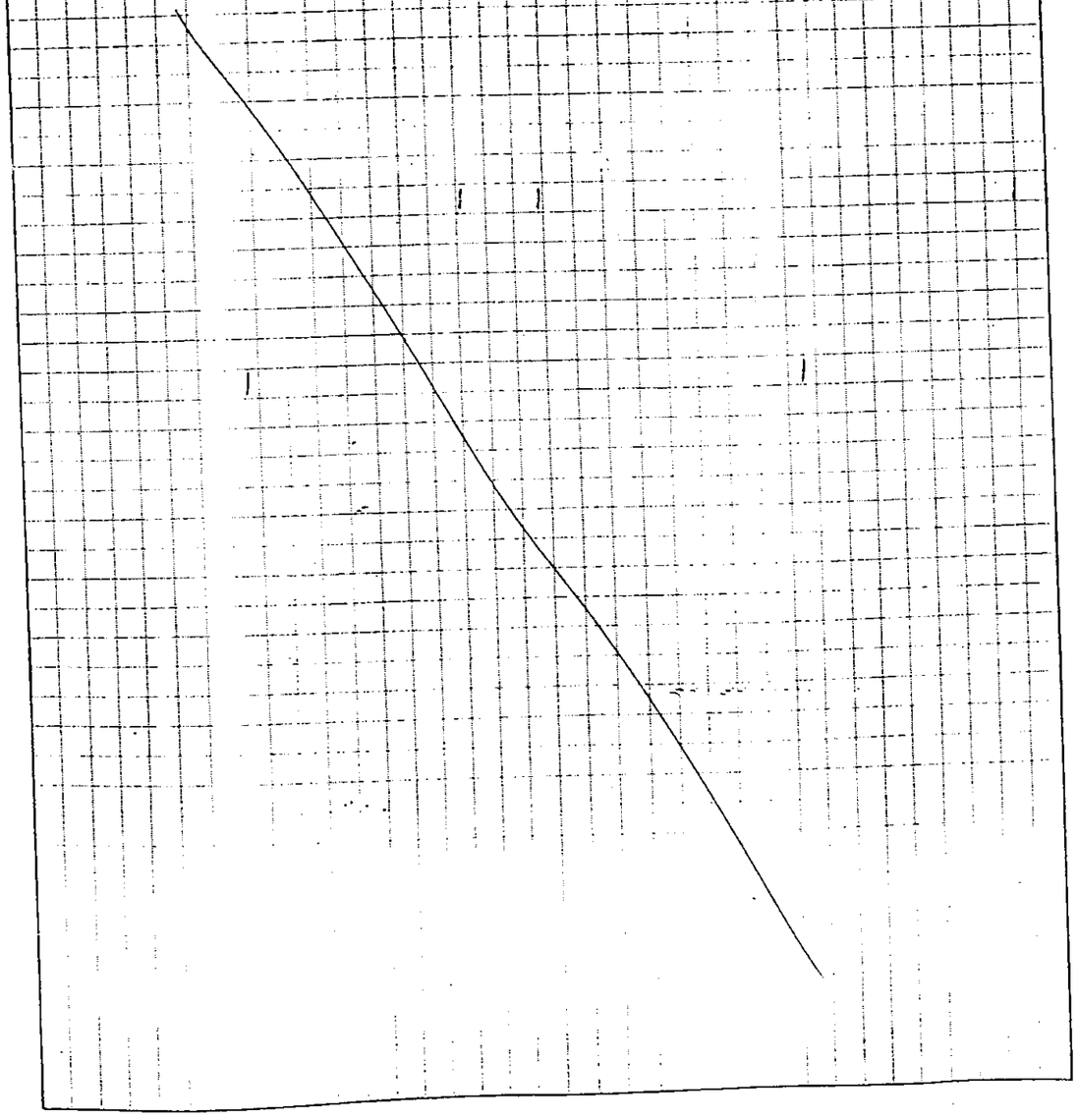
Fecha:

Hoja:

$\Delta T_{si} = 1{,}05 \cdot 1{,}00 \cdot 12 = 12{,}6\ ^\circ C$

Gradiente térmico inverso:

$\Delta T = -3^\circ C$ (tabla 9 I.A.P.)

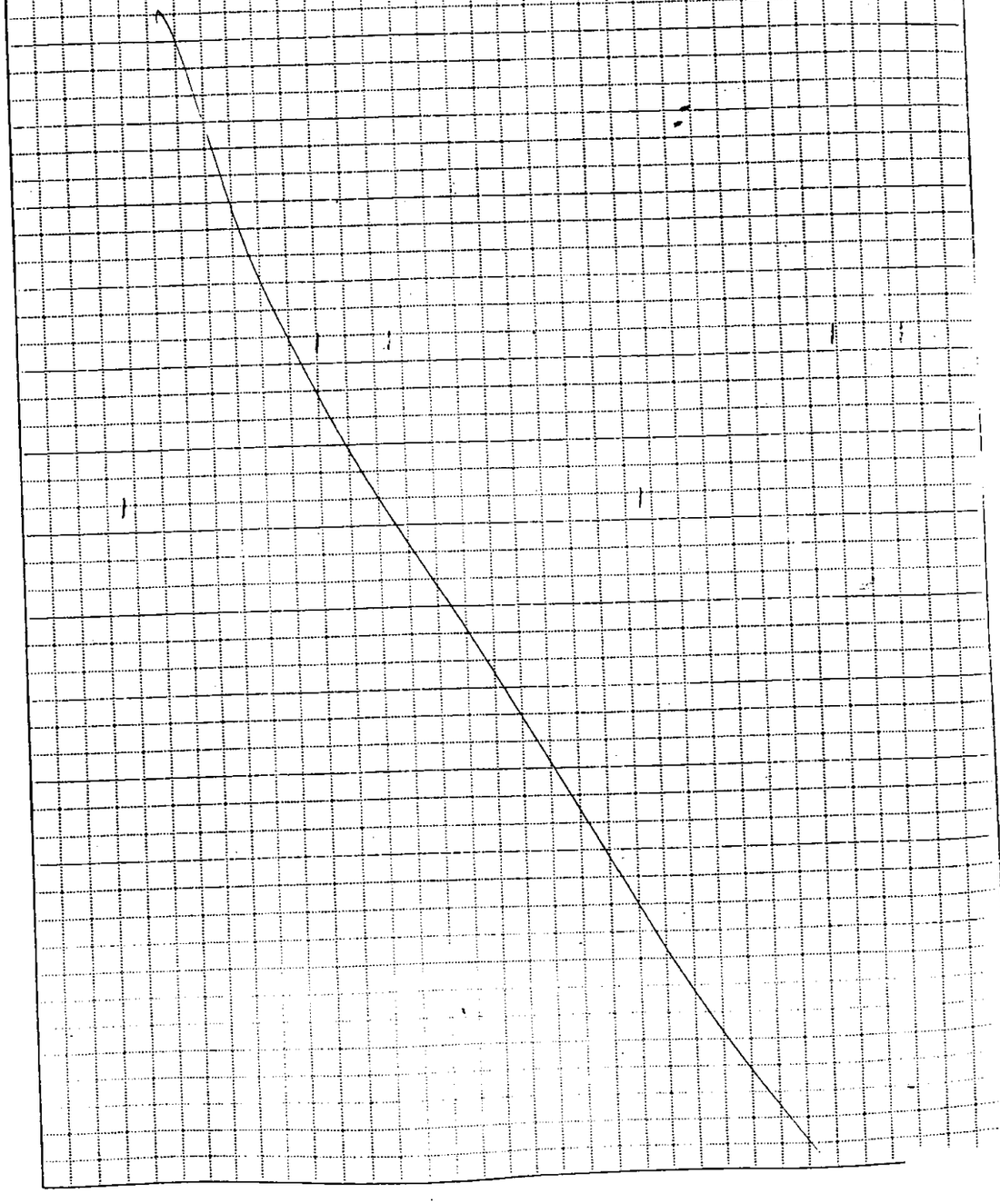


Fecha:

Hoja:

* ACCIONES SÍSMICAS.

No es necesaria su consideración según NCSE-94.



RIGIDEZ DE LOS APARATOS DE APOYO

a) Frente a desplazamientos horizontales:

$$K_\delta = \frac{G \cdot A}{t}$$

250×81 (32) $\quad K_\delta = \dfrac{80\,(\pi \cdot 0{,}25^2/4)}{0{,}032} = 491$ Tm/m

250×103 (48) $\quad K_\delta = \dfrac{80\,(\pi \cdot 0{,}25^2/4)}{0{,}048} = 327$ Tm/m

300×103 (48) $\quad K_\delta = \dfrac{80\,(\pi \cdot 0{,}30^2/4)}{0{,}048} = 343$ Tm/m

250×81 (32) $\quad K_\delta = \dfrac{80 \cdot (\pi \cdot 0{,}35^2/4)}{0{,}032} = 491$ Tm/m

b) Frente a giros.

$$K_\theta = \frac{D(mm)^6 \cdot G\,(N/mm^2)}{100 \cdot t(mm)^3} \cdot \frac{1}{10} \quad \left(\frac{Tm \cdot m}{rad}\right)$$

250×81 (32) $\quad K_\theta = \dfrac{250^6 \cdot 0{,}8}{100 \cdot 32} \cdot \dfrac{1}{10} = 6{,}1 \cdot 10^9 \dfrac{Tm \cdot m}{rad}$

250×103 (48) $\quad K_\theta = \dfrac{250^6 \cdot 0{,}8}{100 \cdot 48} \cdot \dfrac{1}{10} = 4{,}07 \cdot 10^9 \dfrac{Tm \cdot m}{rad}$

300×103 (48) $\quad K_\theta = \dfrac{300^6 \cdot 0{,}8}{100 \cdot 48} \cdot \dfrac{1}{10} = 1{,}21 \cdot 10^{10} \dfrac{Tm \cdot m}{rad}$

$\Rightarrow$ Se puede tomar rigidez infinita

CÁLCULO FUERZA DE VIENTO SOBRE TABLERO

ZONA	Vref	Z0	Kz	Z	Cr	Cz	Ct	Cg	Vc	Cd	Area, m	F, Tm/m
[illegible]	28	0.01	0.7	6	[illegible]	1.087	1.000	1.447	45.828	[illegible]	[illegible]	0.15

EVOLUCIÓN DE LA RETRACCIÓN Y FLUENCIA DEL HORMIGÓN SEGUN NORMATIVA EHE

CALCULO DE RETRACCION DEL HORMIGON

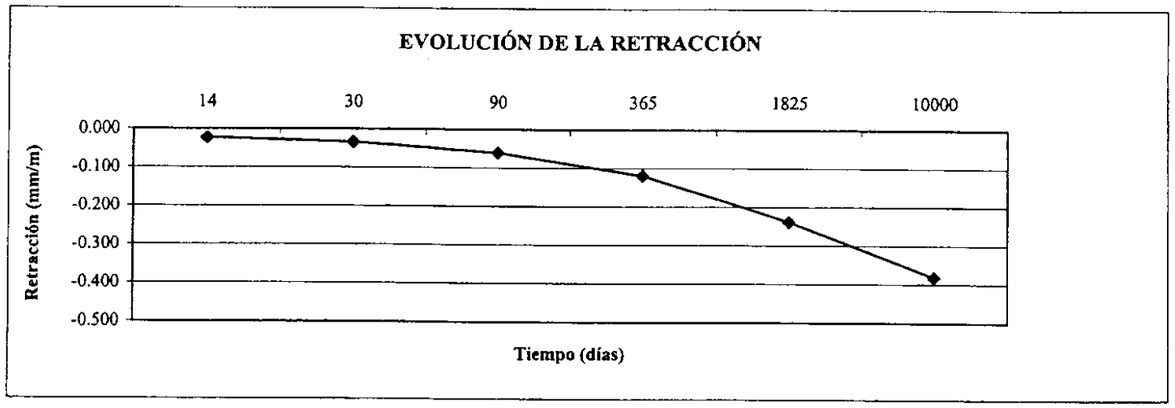
	SECCION CENTRO LUZ	
Area de la sección	1.3	m2
Perímetro de la sección	6.68	m
fck	30	MPa
Humedad Relativa	65	%

Espesor equivalente	389	mm
Comienzo retracción	1	días
Final de retracción	10,000	días

BetaHR	-1.124
Coef. básico de retracción	-0.000472219
Retracción final	**-0.000382**

Evolución de la retracción del hormigón

t (días)			(mm/m)
14	0.04945	-2.33535E-05	-0.023
30	0.07375	-3.48279E-05	-0.035
90	0.12848	-6.06727E-05	-0.061
365	0.25346	-0.000119687	-0.120
1825	0.50592	-0.000238905	-0.239
10000	0.80838	-0.000381732	-0.382

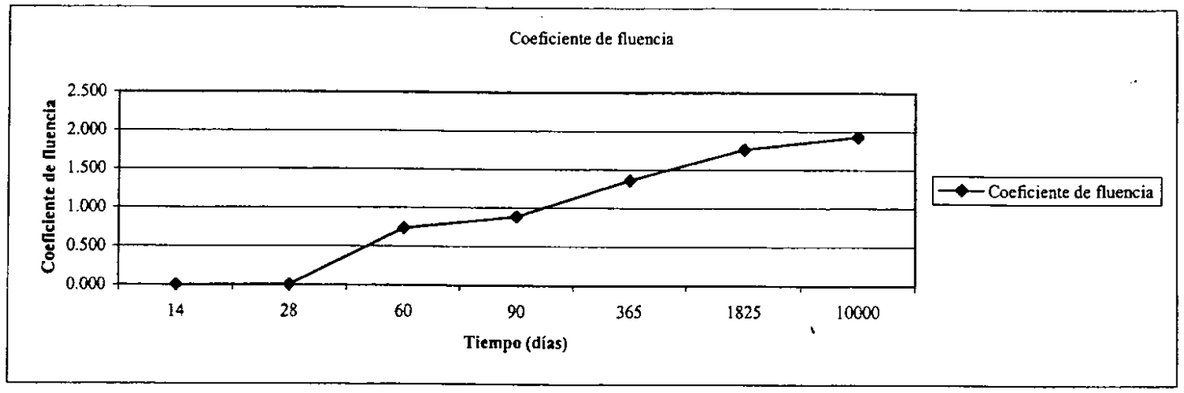


CALCULO DE LA FLUENCIA DEL HORMIGON

Phi,HR	1.484
beta(fcm)	2.725
Puesta en carga, to, en días	28
beta(to)	0.488
betaH	841
betac (10000)	0.976
Phi (t=10000)	**1.928**
Coeficiente de relajación	0.841

Evolución de la fluencia del hormigón

Tiempo (días)			(t-to)
14	0.000	1.976	0.000
28	0.000	1.976	0.000
60	0.371	1.976	0.733
90	0.448	1.976	0.885
365	0.687	1.976	1.357
1825	0.891	1.976	1.761
10000	0.976	1.976	1.928



REACCIONES PASARELA SOBRE VIAS.

Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A4 6A12
1A4 6A12
Nudo 181A184
1A184

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
Nombre del c.		PESO PROPIO		
1	181	-0.11	-0.12	2.37
1	182	-0.78	0.18	2.38
1	183	0.47	-0.18	2.38
1	184	0.42	0.12	2.37
Suma de val.		0.00	0.00	9.49
Suma de reac.		0.00	0.00	9.49
Suma de fuer.		0.00	0.00	-9.49
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		PESO PAVIMENTO		
2	181	-0.03	-0.03	0.50
2	182	-0.18	0.04	0.50
2	183	0.11	-0.04	0.50
2	184	0.10	0.03	0.50
Suma de val.		0.00	0.00	2.02
Suma de reac.		0.00	0.00	2.02
Suma de fuer.		0.0	0.0	-2.02
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		SOBRECARGA DE USO		
3	181	-0.60	-0.65	11.50
3	182	-4.08	0.95	11.54
3	183	2.48	-0.98	11.54
3	184	2.21	0.68	11.50
Suma de val.		0.00	0.00	46.09
Suma de reac.		0.00	0.00	46.09
Suma de fuer.		0.0	0.0	-46.09
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		VIENTO		
4	181	6.33	7.18	-4.22
4	182	-11.72	9.19	4.22
4	183	-0.97	6.35	-4.14
4	184	6.36	8.34	4.14
Suma de val.		0.00	31.06	0.00
Suma de reac.		0.00	31.06	0.00
Suma de fuer.		0.00	-31.06	0.00
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 1		
6	181	-0.14	-0.15	2.87
6	182	-0.96	0.22	2.88
6	183	0.58	-0.23	2.88
6	184	0.52	0.15	2.87
Suma de val.		0.00	0.00	11.50
Suma de reac.		0.00	0.00	11.50
Suma de fuer.		0.00	0.00	-11.50
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 2		
7	181	-0.74	-0.80	14.37

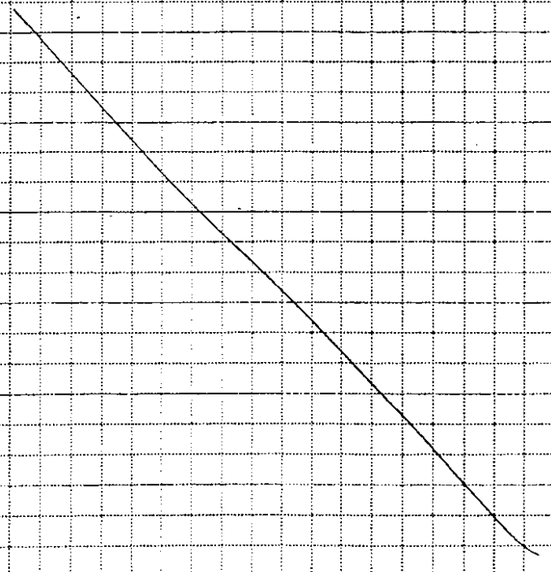
TRAMO EN MURO

ACCIONES.

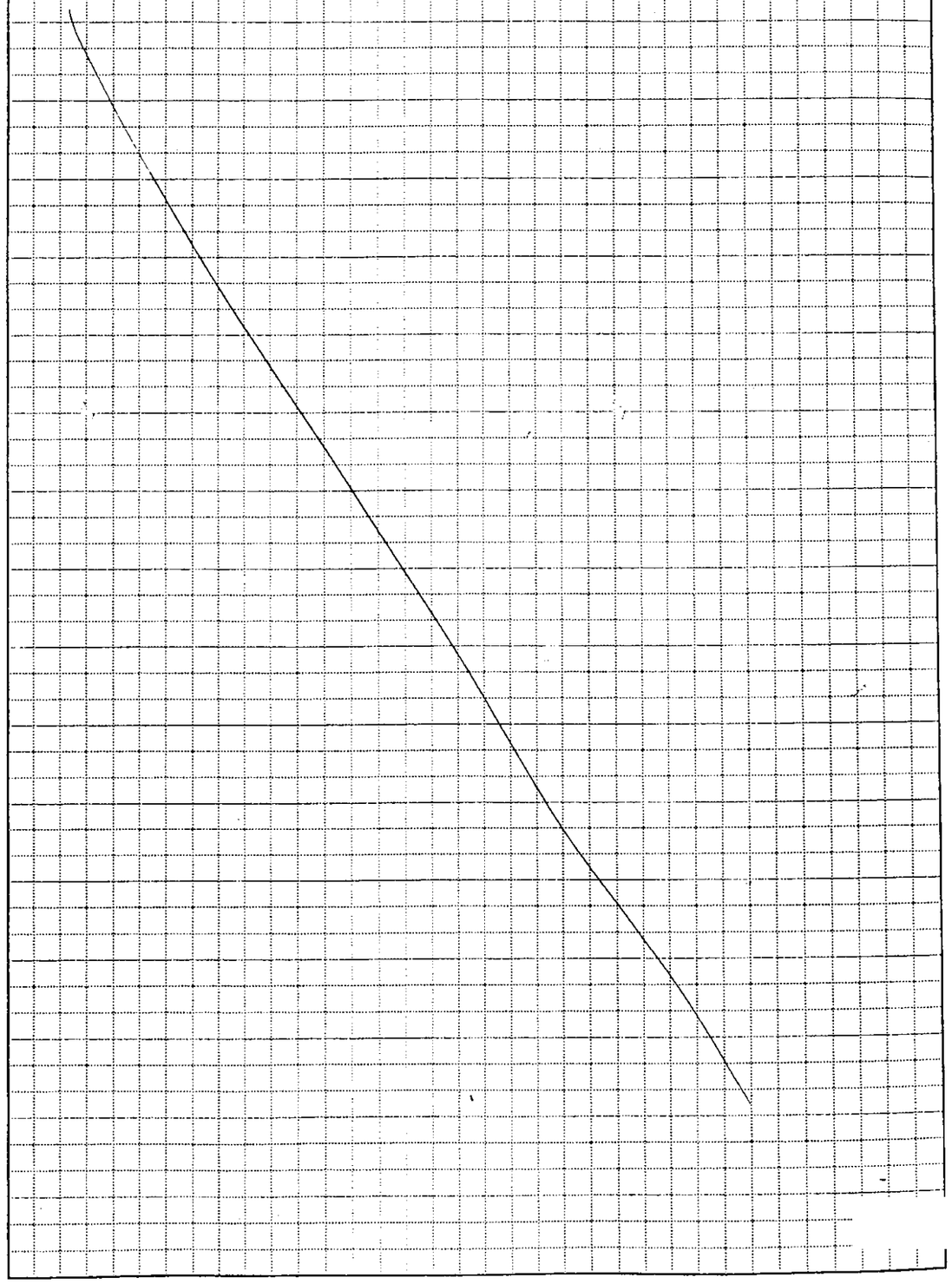
- Las transmitidas por tramo contiguo (ver hojas adjuntas) más.
  - Peso propio $\gamma_H = 2{,}50\ T/m^3$
  - Cargas muertas 0,050 T/m^2 tablero
  - S.C. repartida 0,400 T/m^2 tablero < entero / 1/2
  - Viento 0,131 T/m^2 en lateral (alzado)

COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y COMBINACIÓN

Idem RAMPA.



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL
Fecha:
Hoja:



Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Suma de val.		0.00	-5.13	-0.74	2.63	-0.94	99.96
Nombre del c.		TEMPERATURA UNIFORME Y RETRACCION					
8	13	15.66	0.00	-1.59	0.00	-2.22	0.00
Suma de val.		15.66	0.00	-1.59	0.00	-2.22	0.00
Nombre del c.		GRADIENTE TERMICO POSITIVO					
9	13	0.01	0.00	-0.02	0.00	-21.70	0.00
Suma de val.		0.01	0.00	-0.02	0.00	-21.70	0.00
Nombre del c.		GRADIENTE TERMICO NEGATIVO					
10	13	0.00	0.00	0.00	0.00	5.17	0.00
Suma de val.		0.00	0.00	0.00	0.00	5.17	0.00

ACCIONES TRANSMITIDAS POR TRAMO CONTIGUO.

Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A10
1A37
Nudo 13
3A81

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
Nombre del c.		PESO PROPIO					
1	13	-0.03	0.00	12.16	0.00	15.51	0.00
Suma de val.		-0.03	0.00	12.16	0.00	15.51	0.00
Nombre del c.		GARGAS MUERTAS					
2	13	0.19	0.00	1.07	0.00	1.38	0.00
Suma de val.		0.19	0.00	1.07	0.00	1.38	0.00
Nombre del c.		SOBRECARGA VANOS IMPARES LADO 1					
3	13	-0.01	-0.01	2.97	7.27	4.73	-0.70
Suma de val.		-0.01	-0.01	2.97	7.27	4.73	-0.70
Nombre del c.		SOBRECARGA EN VANOS IMPARES LADO 2					
4	13	-0.01	0.01	2.97	-7.27	4.73	0.70
Suma de val.		-0.01	0.01	2.97	-7.27	4.73	0.70
Nombre del c.		SOBRECARGA EN VANOS PARES LADO 1					
5	13	0.00	-0.01	-0.73	5.60	-1.87	-0.53
Suma de val.		0.00	-0.01	-0.73	5.60	-1.87	-0.53
Nombre del c.		SOBRECARGA EN VANOS PARES LADO 2					
6	13	0.00	0.01	-0.73	-5.60	-1.87	0.53
Suma de val.		0.00	0.01	-0.73	-5.60	-1.87	0.53
Nombre del c.		VIENTO					
7	13	0.00	-5.13	-0.74	2.63	-0.94	99.96

RAMPA

Fecha:

Hoja:

COEFICIENTES DE PONDERACIÓN.

Según I.A.P.

	γ_f
S.C.	1,50
W	1,50
ΔT_y reológicas	1,50
g_1 y g_2	1,35

Fecha:

Hoja:

COEFICIENTES DE COMBINACIÓN.

Según I.A.P.

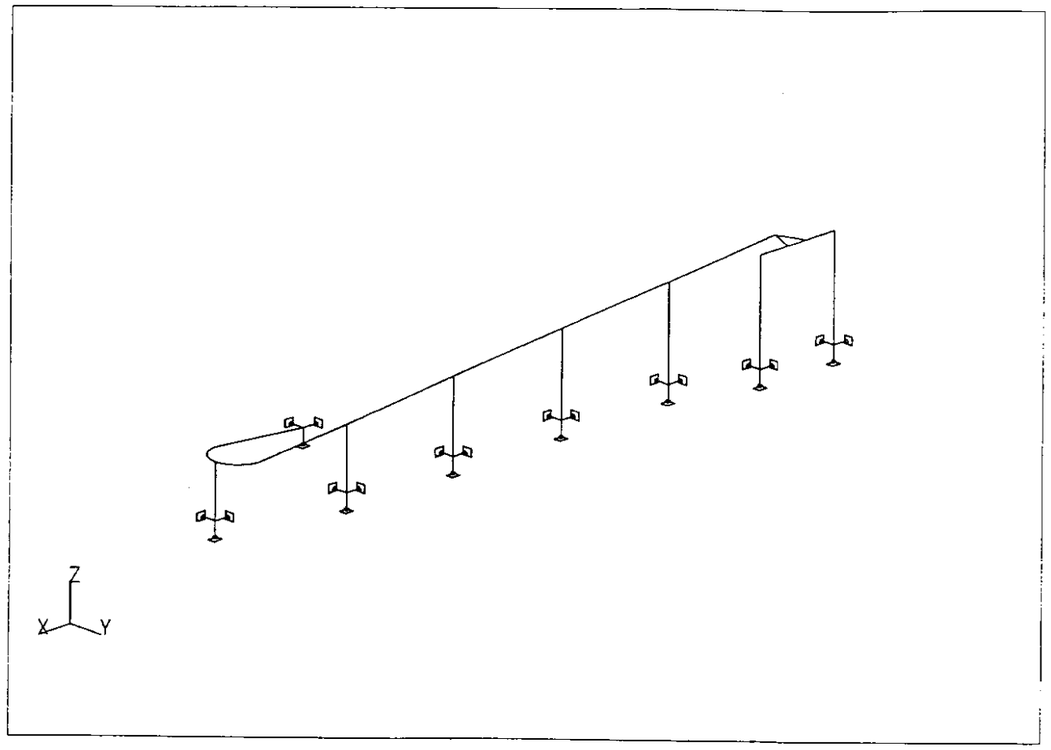
$\psi_0 = 0,60$

$\psi_1 = 0,50$

$\psi_2 = 0,20$

6.3. RAMPA 1

6.3.1. MODELO DE CÁLCULO



Fecha: 13-12-2000	Hora: 18:10:46	Página: 338
ROBOTV6 v. 4.4 PEDELTA, S.L. 6611 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350		
Caso : #1 : PESO PROPIO		STATI

Nomb. arch.: RAMPA1.DIM	Fecha 13-12-2000 18:09	ROBOT V6 v. 4.4

ROBOT

PORtico ESPacial

NUMeración DIScontínua

NUDos 37 BLEmentos 30

UNIdades
Longitud=m FUErzas=Ton
GRUpos
$CURVA 16A27
GRUpos FIN

NUDos

Nº	X	Y	Z
4	0	0	0
7	8.75	0	-0.7
9	17.5	0	-1.4
10	8.75	0	-7
11	26.25	0	-2.1
12	17.5	0	-7
13	35	0	-2.8
14	26.25	0	-7
15	42	0	-3.36
16	35	0	-7
17	43.75	-1.75	-3.36
18	42	-3.5	-3.36
19	42.4529	-3.44037	-3.36
20	42.875	-3.26554	-3.36
21	43.2374	-2.98744	-3.36
22	43.5155	-2.625	-3.36
23	43.6904	-2.20293	-3.36
24	43.6904	-1.29707	-3.36
25	43.5155	-0.875	-3.36
26	43.2374	-0.512563	-3.36
27	42.875	-0.234456	-3.36
28	42.4529	-0.05963	-3.36
29	43.75	-1.75	-7
30	35	-3.5	-3.92
33	17.5	0	-1.4
34	26.25	0	-2.1
35	35	0	-2.8
37	43.75	-1.75	-3.36
38	0.75	1.85	0
39	-0.75	1.85	0
40	3	1.85	0
41	-3	1.85	0
42	3	1.85	-7
43	-3	1.85	-7
45	0.75	1.85	0
46	-0.75	1.85	0
48	8.75	0	-0.7

BLEmentos

Nº	OR	FI
1	4	7
6	7	9
7	48	10
8	9	11
9	33	12
10	11	13

```
      11      34      14
      12      13      15
      13      35      16
      16      18      19
      17      19      20
      18      20      21
      19      21      22
      20      22      23
      21      23      17
      22      17      24
      23      24      25
      24      25      26
      25      26      27
      26      27      28
      27      28      15
      28      37      29
      29      18      30
      30       4      45
      32      38      39
      33      38      40
      34      39      41
      35      40      42
      36      41      43
      37       4      46

CARActerísticas
 HORMIGON
  RO=2.50136
  1 6A12CA2 16A27 29_
 SX=1.3 SY=1.3 SZ=1.3 IX=0.8131 IY=0.0253 IZ=0.8384 VY=1.5 VPY=1.5 VZ=0.22 VPZ=0.33 WX=1 WY=1 WZ=1
  7A13CA2 28 DIAmetro=0.5 SP=0.25
  30 BB=1.5 HH=0.55
  32A34 BB=0.5 HH=0.6
  35 36 DIAmetro=0.6 SP=0.3
  37 BB=1.5 HH=0.55

APOyos
' Etiqueta         - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 10A16CA2 29 30 42 43

RELajaciones
' Etiqueta         - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 COMPatibilidad 9  UZ RZ KX=491 KY=491 33
 COMPatibilidad 11  UZ RZ KX=491 KY=491 34
 COMPatibilidad 13  UZ RZ KX=491 KY=491 35
 COMPatibilidad 17  UZ RZ KX=491 KY=491 37
 COMPatibilidad 38  UZ RZ KX=327 KY=327 45
 COMPatibilidad 39  UZ KX=327 KY=327 46
 COMPatibilidad 7  UZ KX=491 KY=491 48

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   1 6A13 16A30 32A37 PZ MEnos
  NUDos
   41 FX=0.1 FY=0.45 FZ=-2.38
   40 FX=-0.1 FY=0.45 FZ=-2.38

CASo # 2 GARGAS MUERTAS
  ELEmentos
   1 6A12CA2 16A27 29 PZ=-0.29
  NUDos
   41 FX=0.04 FY=0.1 FZ=-0.5
   40 FX=-0.04 FY=0.1 FZ=-0.5
```



```
CASo # 3 SOBRECARGA VANOS IMPARES LADO 1
  ELEmentos
   1 6 10 16A21 29 PZ=-0.6
   1 6 10 16A21 29 MX=-0.45 LOCal
  NUDos
   41 FX=0.9 FY=2.5 FZ=-5.76
   40 FX=-0.9 FY=2.5 FZ=-5.76

CASo # 4 SOBRECARGA EN VANOS IMPARES LADO 2
  ELEmentos
   1 6 10 16A21 29 PZ=-0.6
   1 6 10 16A21 29 MX=0.45 LOCal
  NUDos
   41 FX=0.9 FY=2.5 FZ=-5.76
   40 FX=-0.9 FY=2.5 FZ=-5.76

CASo # 5 SOBRECARGA EN VANOS PARES LADO 1
  ELEmentos
   8 12 21A27 PZ=-0.6
   8 12 21A27 MX=-0.45 LOCal
  NUDos
   40 FX=-0.9 FY=2.5 FZ=-5.75
   41 FX=0.9 FY=2.5 FZ=-5.75

CASo # 6 SOBRECARGA EN VANOS PARES LADO 2
  ELEmentos
   8 12 21A27 PZ=-0.6
   8 12 21A27 MX=0.45 LOCal

CASo # 7 VIENTO
  ELEmentos
   1 6A12CA2 PY=0.164 PZ=0.197
   1 6A12CA2 MX=-0.14 LOCal
   29 PY=0.164 PZ=0.197
   29 MX=0.14 LOCal
  NUDos
   41 FX=-9.2 FY=-6.35 FZ=-4.2
   40 FX=-9.2 FY=6.35 FZ=4.2
  ELEmentos
   7A13CA2 28 PY=0.161
   35 36 PY=0.193

CASo # 8 TEMPERATURA UNIFORME Y RETRACCION
  ELEmentos
   1 6A12CA2 16A27 29 30 32A37 TX=-70.08

CASo # 9 GRADIENTE TERMICO POSITIVO
  ELEmentos
   1 6A12CA2 16A27 29 TZ=12.6

CASo # 10 GRADIENTE TERMICO NEGATIVO
  ELEmentos
   1 6A12CA2 16A27 29 TZ=-3

 COMbinación # 11 ELU PERMANENTES 1
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5 7 0.9 8 0.9 9 0.9

 COMbinación # 12 ELU PERMANENTES 2
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5 5 1.5 6 1.5 7 0.9 8 0.9 10 0.9

 COMbinación # 13 ELU PERMANENTES 3
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 5 1.5 7 0.9 8 0.9 9 0.9

 COMbinación # 14 ELU PERMANENTES 4
   1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 7 1.5 8 0.9 9 0.9

 COMbinación # 15 ELU PERMANENTES 5
   1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 7 1.5 8 0.9 10 0.9

 COMbinación # 16 ELU PERMANENTES 6
```

```
   1 1.35 2 1.35 3 0.9 5 0.9 7 1.5 8 0.9 9 0.9

 COMbinación # 17 ELU PERMANENTES 7
   1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 7 0.9 8 1.5 9 1.5

 COMbinación # 18 ELU PERMANENTES 8
   1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 7 0.9 8 1.5 10 1.5

 COMbinación # 19 ELU PERMANENTES 9
   1 1.35 2 1.35 3 0.9 5 0.9 7 0.9 8 1.5 9 1.5

 COMbinación # 20 ELS CUASIPERMANENTES 1
   1 1 2 1 3 1 4 1 7 0.2 8 0.2 9 0.2

 COMbinación # 21 ELS CUASIPERMANENTES 2
   1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 0.2 8 0.2 10 0.2

 COMbinación # 22 ELS CUASIPERMANENTES 3
   1 1 2 1 3 1 5 1 7 0.2 8 0.2 9 0.2

 COMbinación # 23 ELS CUASIPERMANENTES 4
   1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 7 1 8 0.2 9 0.2

 COMbinación # 24 ELS CUASIPERMANENTES 5
   1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 5 0.2 6 0.2 7 1 8 0.2 10 0.2

 COMbinación # 25 ELS CUASIPERMANENTES 6
   1 1 2 1 3 0.2 5 0.2 7 1 8 0.2 9 0.2

 COMbinación # 26 ELS CUASIPERMANENTES 7
   1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 7 0.2 8 1 9 1

 COMbinación # 27 ELS CUASIPERMANENTES 8
   1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 5 0.2 6 0.2 7 0.2 8 1 10 1

 COMbinación # 28 ELS CUASIPERMANENTES 9
   1 1 2 1 3 0.2 5 0.2 7 0.2 8 1 9 1

 COMbinación # 29 ELS CARACTERISTICAS 1
   1 1 2 1 3 1 4 1 7 1 8 1 9 1

 COMbinación # 30 ELS CARACTERISTICAS 2
   1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 10 1

 COMbinación # 31 ELS CARACTERISTICAS 3
   1 1 2 1 3 1 5 1 7 1 8 1 9 1

 COMbinación # 32 ELS CARACTERISTICAS 4
   1 1 2 1 3 1 4 1 7 1 8 1 9 1

 COMbinación # 33 ELS CARACTERISTICAS 5
   1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 10 1

 COMbinación # 34 ELS CARACTERISTICAS 6
   1 1 2 1 3 1 5 1 7 1 8 1 9 1

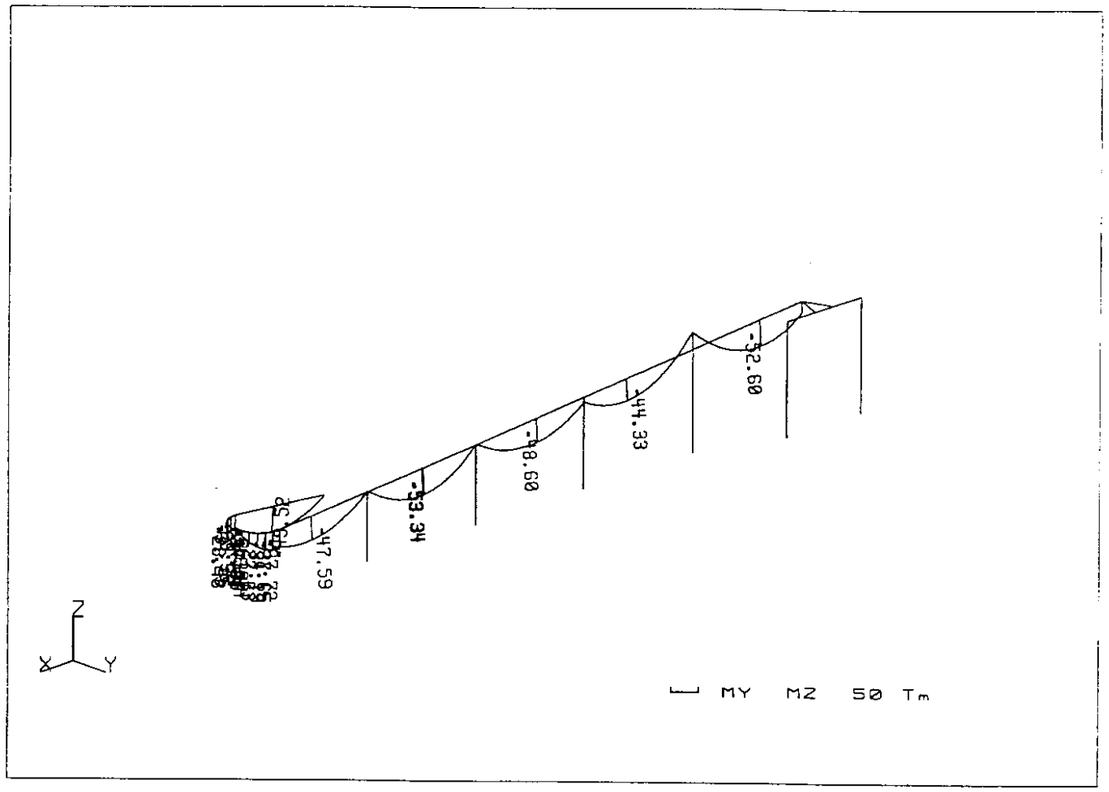
 COMbinación # 35 ELS CARACTERISTICAS 7
   1 1 2 1 3 1 4 1 7 1 8 1 9 1

 COMbinación # 36 ELS CARACTERISTICAS 8
   1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 10 1

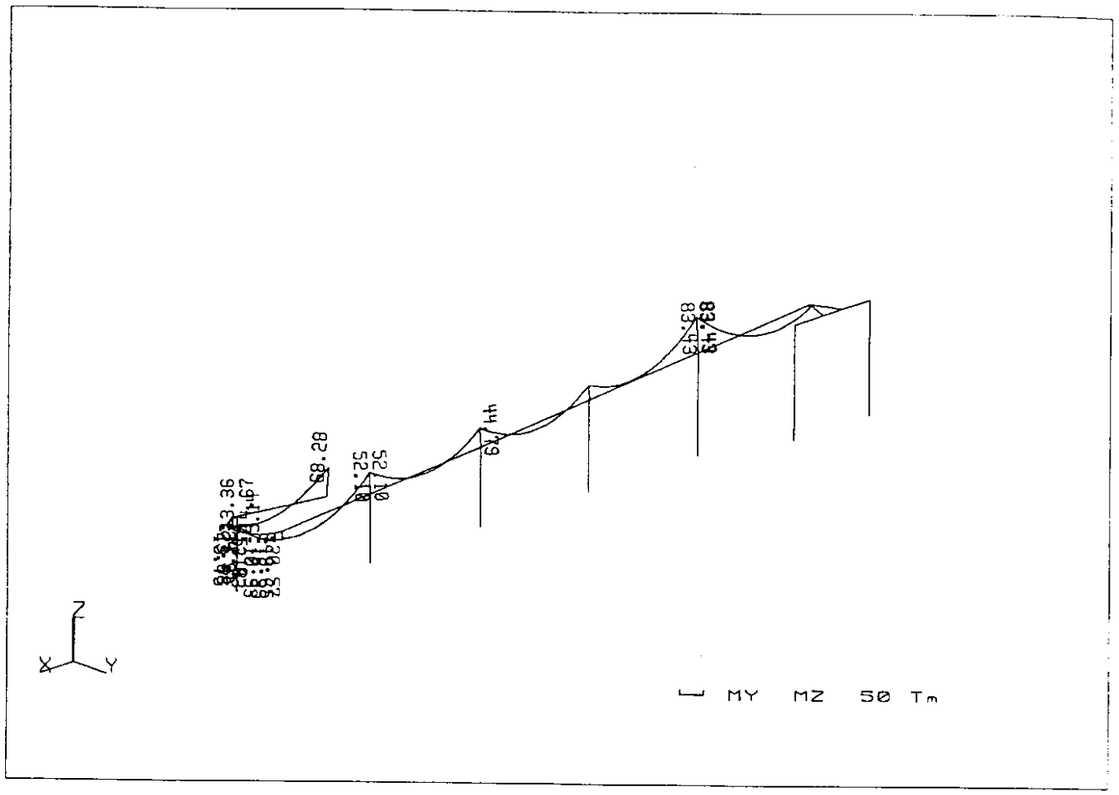
 COMbinación # 37 ELS CARACTERISTICAS 9
   1 1 2 1 3 1 5 1 7 1 8 1 9 1

FIN
```

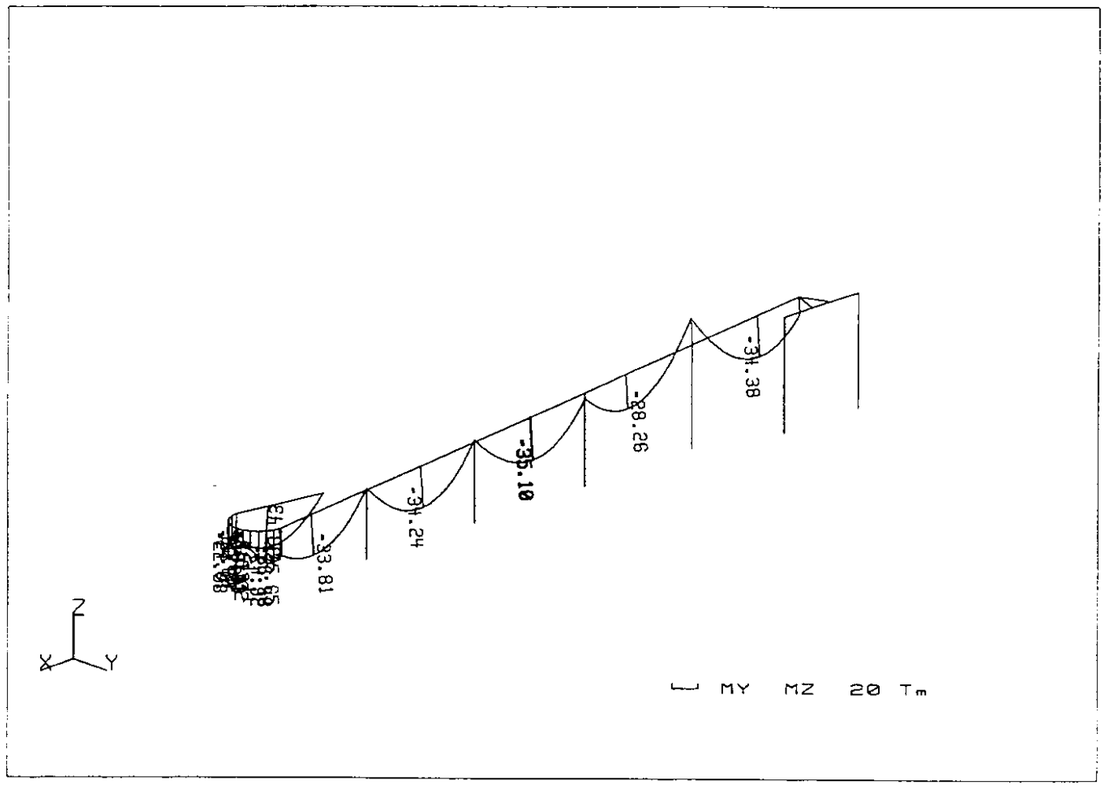
6.3.2. RESULTADOS



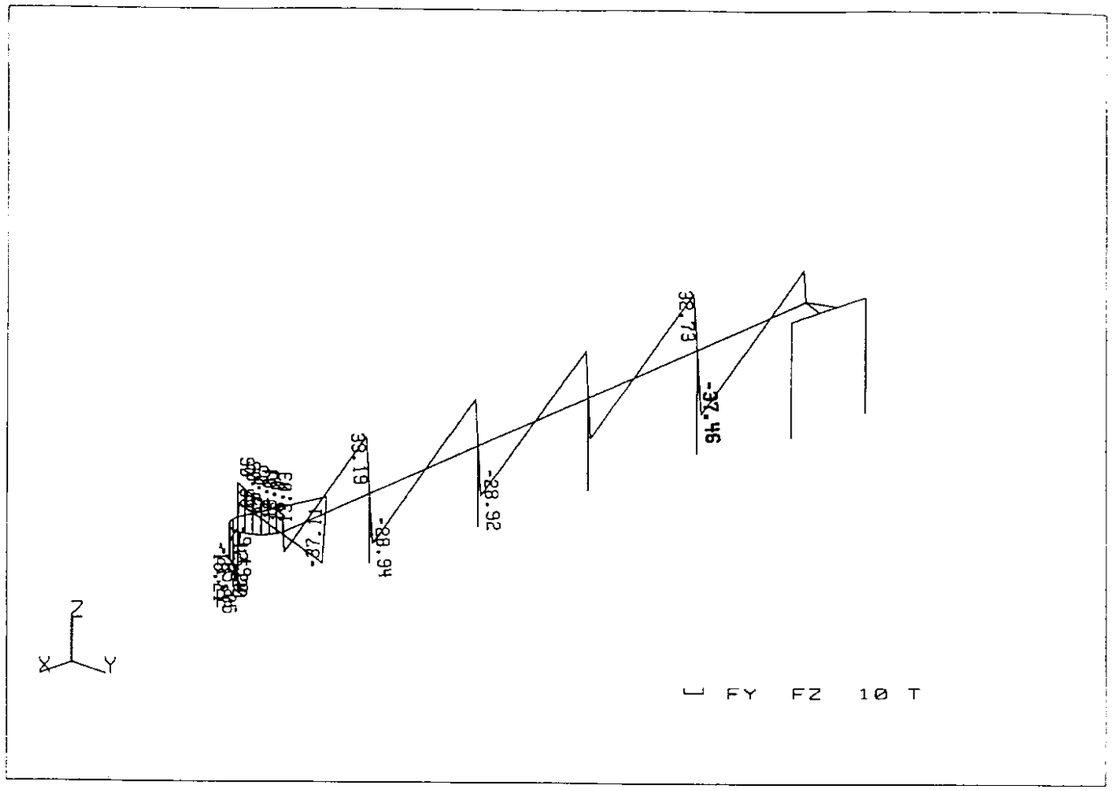
Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:07:48	Página: 1586	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350			
Caso : #17 : ELU PERMANENTES 7 Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
MY = 53.3		10	0.5	1



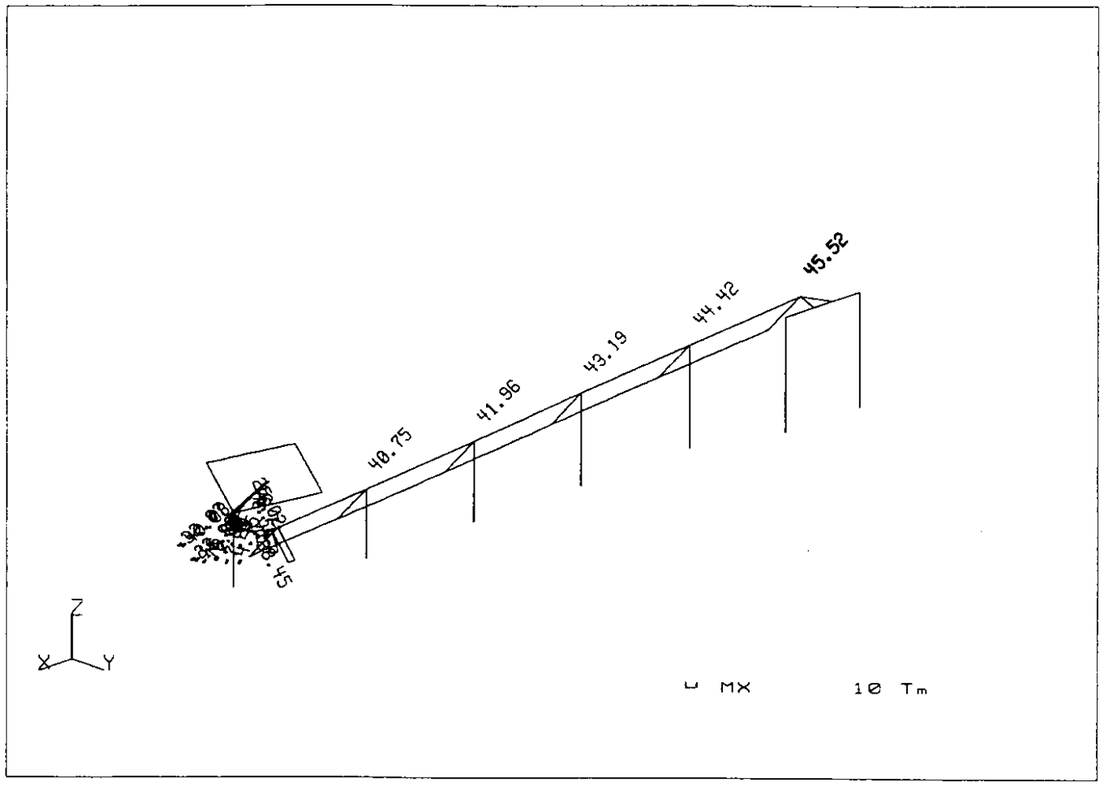
Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:08:14	Página: 1587	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350			
Caso : #18 : ELU PERMANENTES 8 Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
MY = 83.4		1	1	1



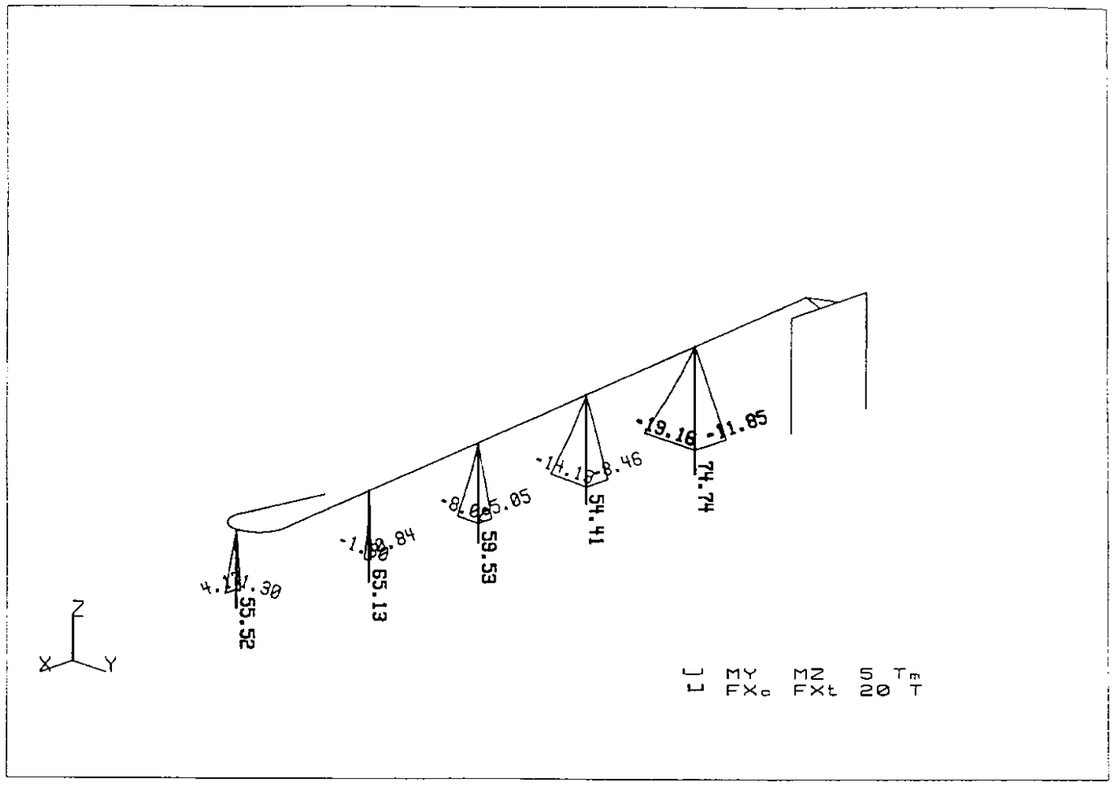
Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:08:48	Página: 1588	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350			
Caso : #26 : ELS CUASIPERMANENTES 7 Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
MY = 35.1		8	0.5	1



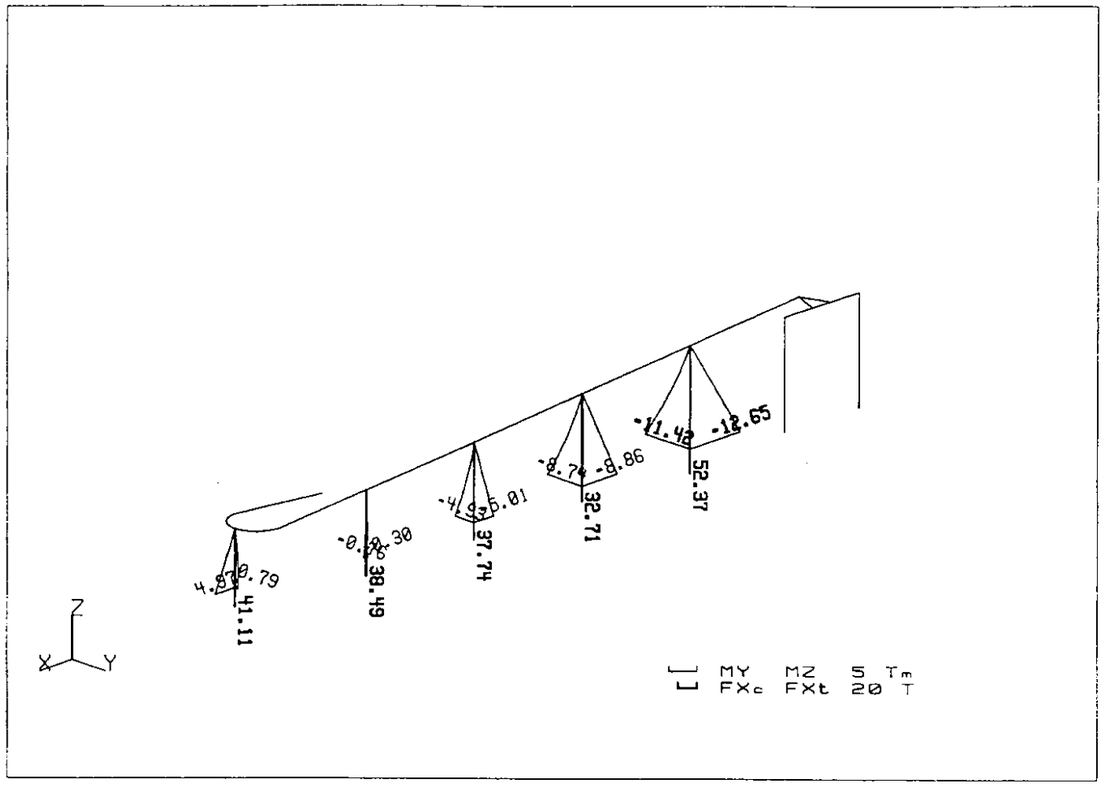
Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:09:48	Página: 1589	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350			
Caso : #12 : ELU PERMANENTES 2 Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
FZ = 37.5		1	1	1



Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:10:39	Página: 1590	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350			
Caso : #11 : ELU PERMANENTES 1 Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
MX = 45.5		1	0	1

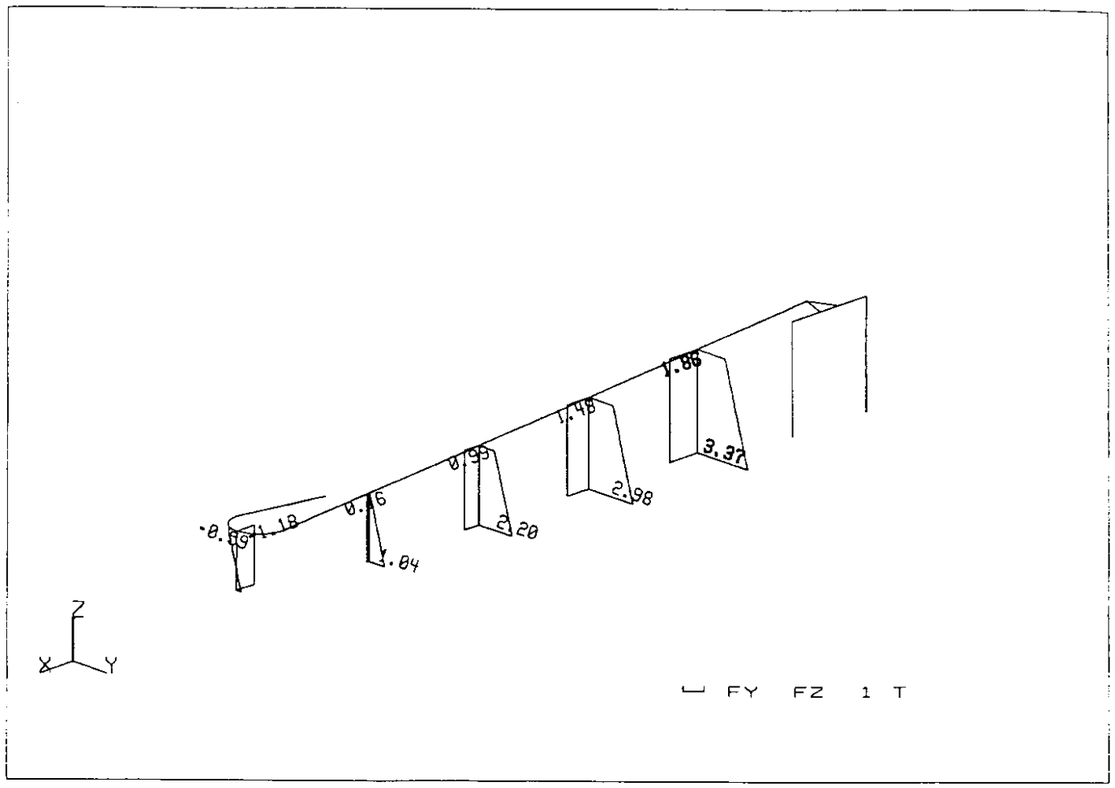


Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:11:38	Página: 1591	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350			
Caso : #12 : ELU PERMANENTES 2 Valores extremos [T, Tm, m]		STATI Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 74.7		7	1	1
MY = 11.8		7	1	1
MZ = 19.2		7	1	1



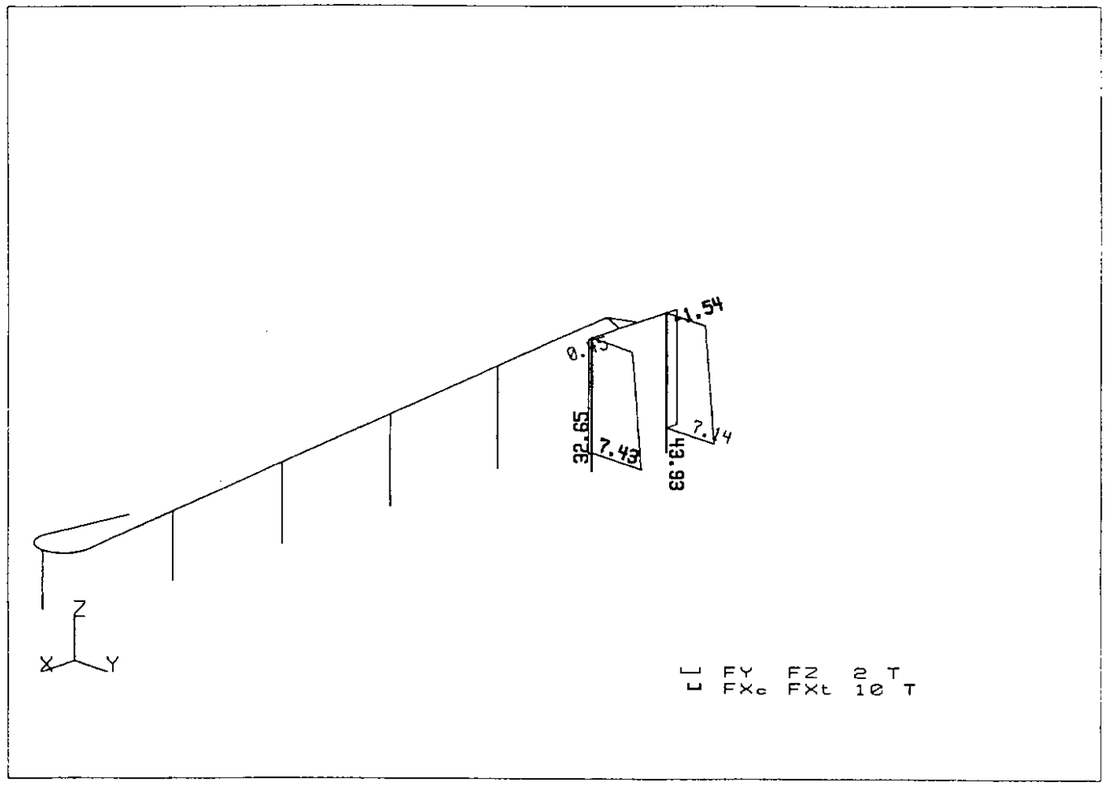
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350

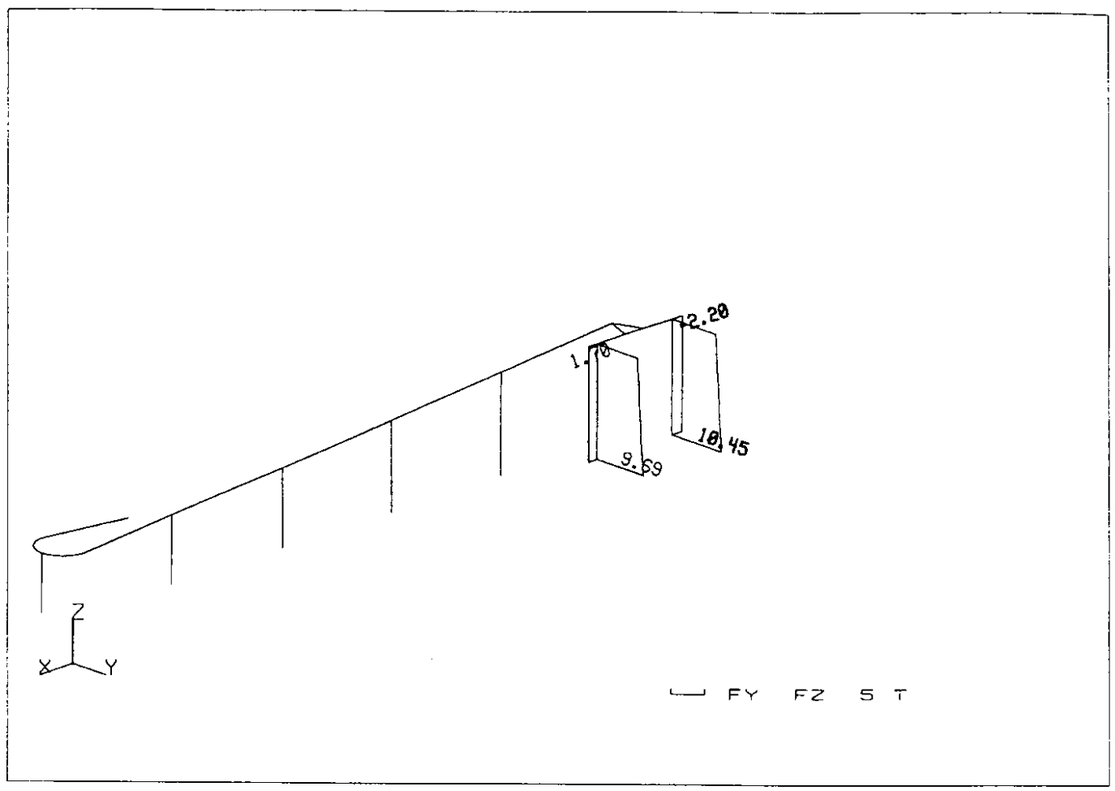
Caso : #35 : ELS CARACTERISTICAS 7 STATI Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 52.4	7	1	1
MY = 12.6	7	1	1
MZ = 11.4	7	1	1



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350

Caso : #15 : ELU PERMANENTES 5 STATI Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FY = 3.37	7	1	1
FZ = 1.86	7	0	1



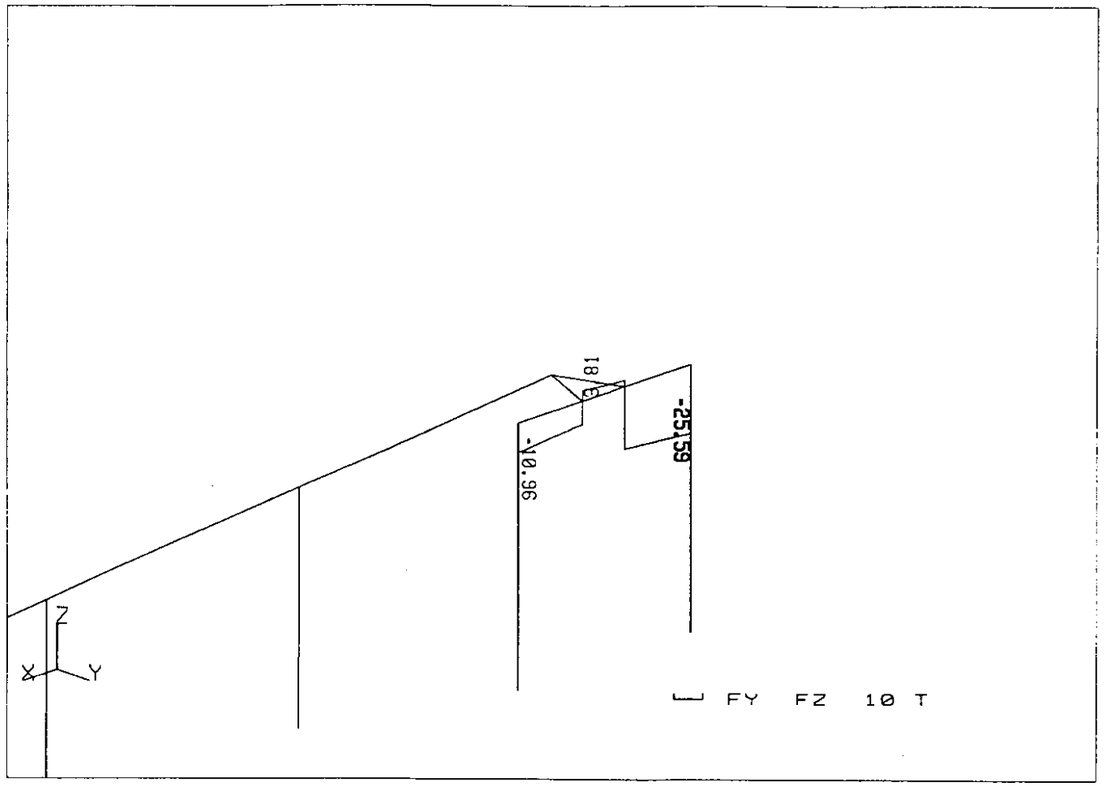


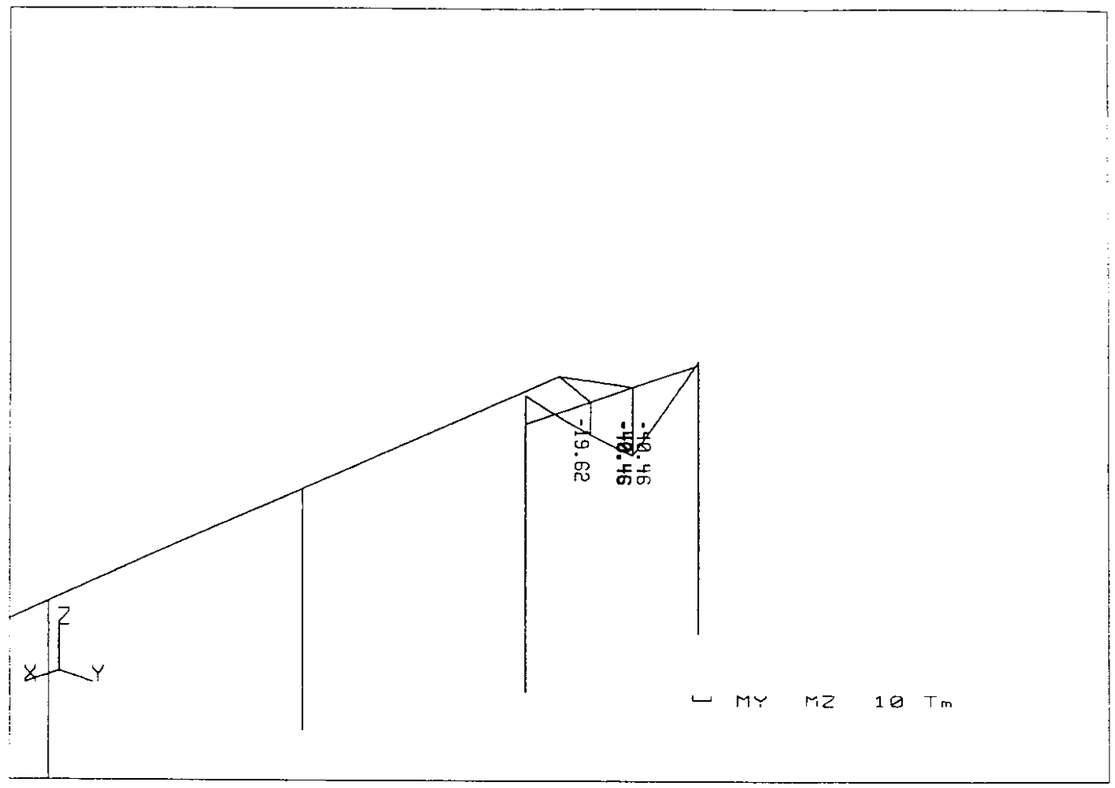
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350

Caso : #30 : ELS CARACTERISTICAS 2 STATI Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 43.9	36	1	1
FY = 7.43	35	1	1
FZ = 1.54	36	0	1

v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350

Caso : #12 : ELU PERMANENTES 2 STATI Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FY = 10.4	36	1	1
FZ = 2.2	36	0	1



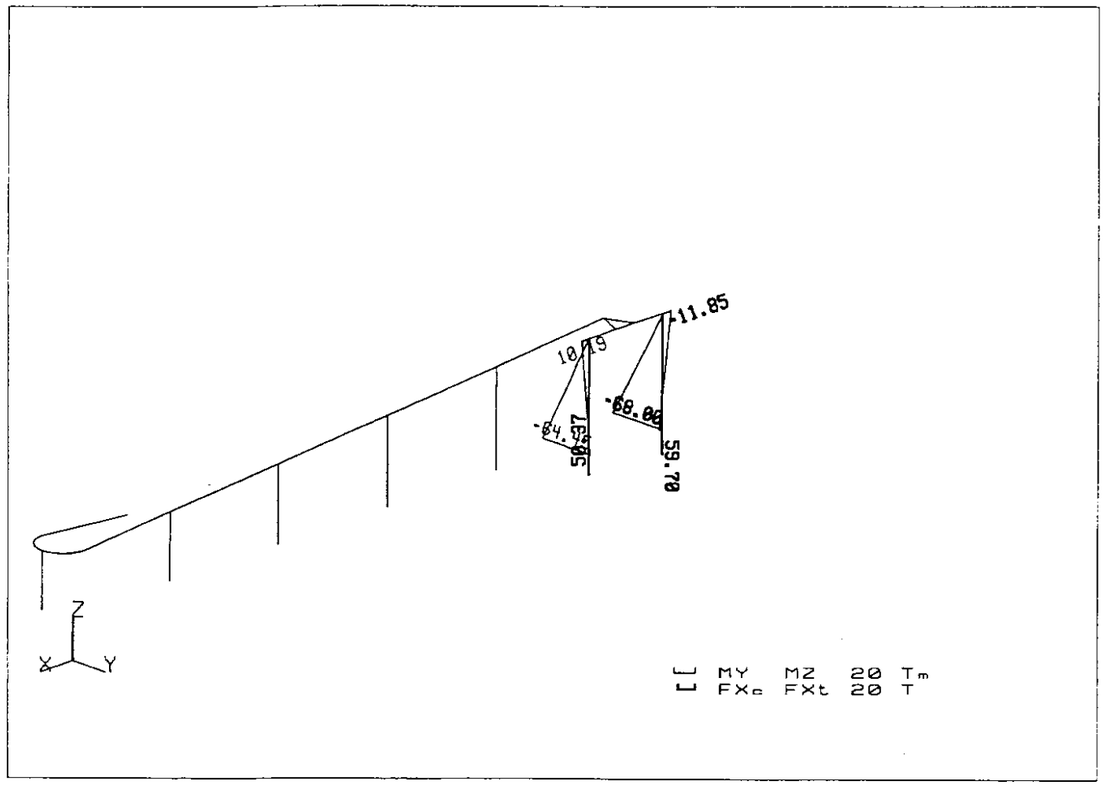


v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:150

Caso : #14 : ELU PERMANENTES 4	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FZ = 25.6	34	1	1

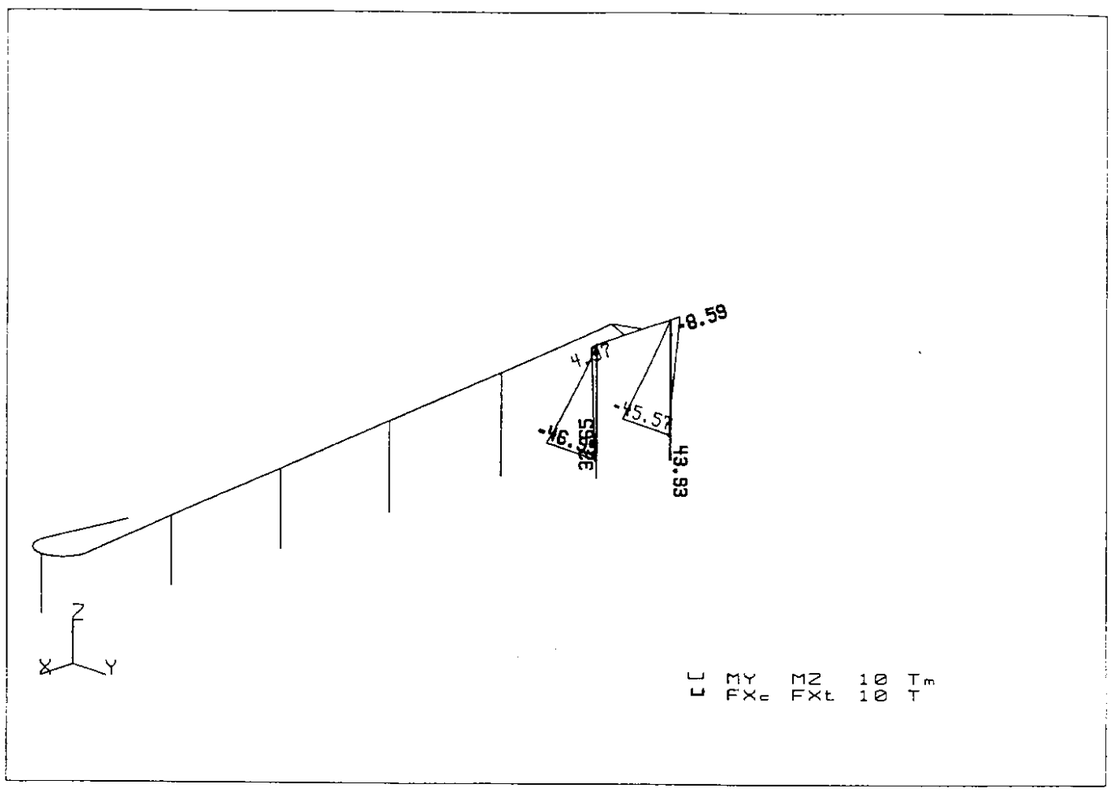
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:150

Caso : #17 : ELU PERMANENTES 7	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 40.5	32	1	1



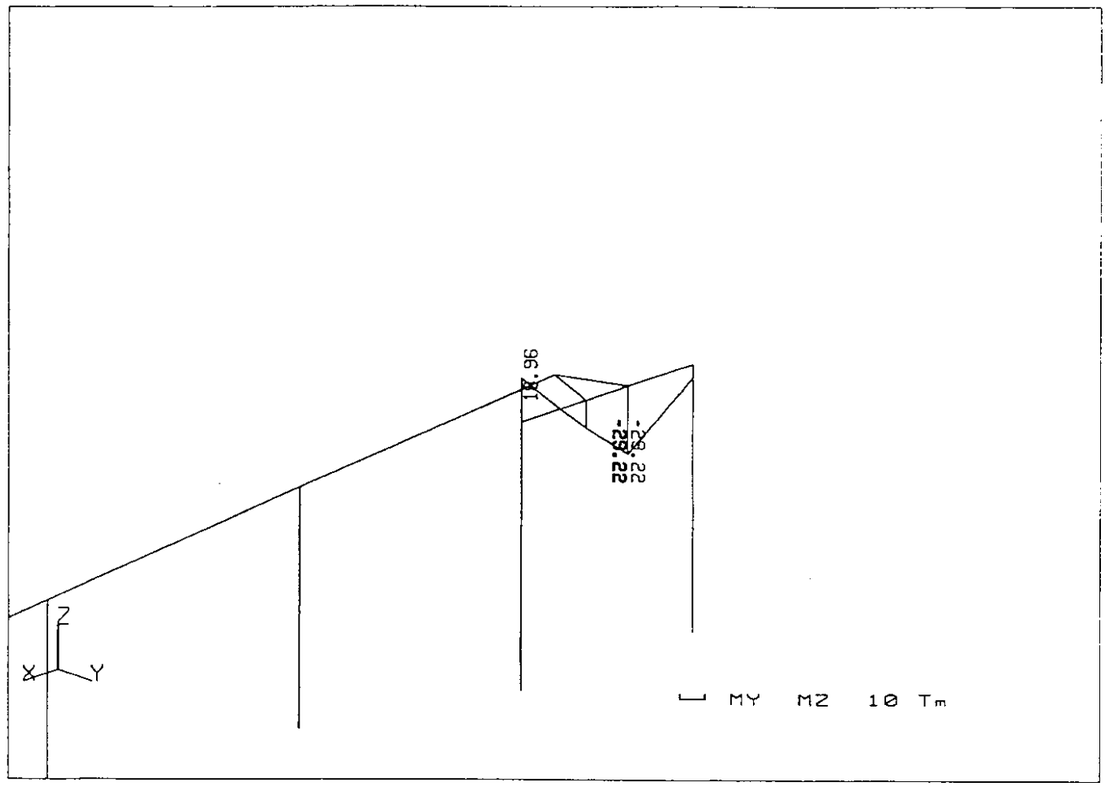
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350

Caso : #12 : ELU PERMANENTES 2	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 59.7	36	1	1
MY = 11.9	36	0	1
MZ = 68	36	1	1

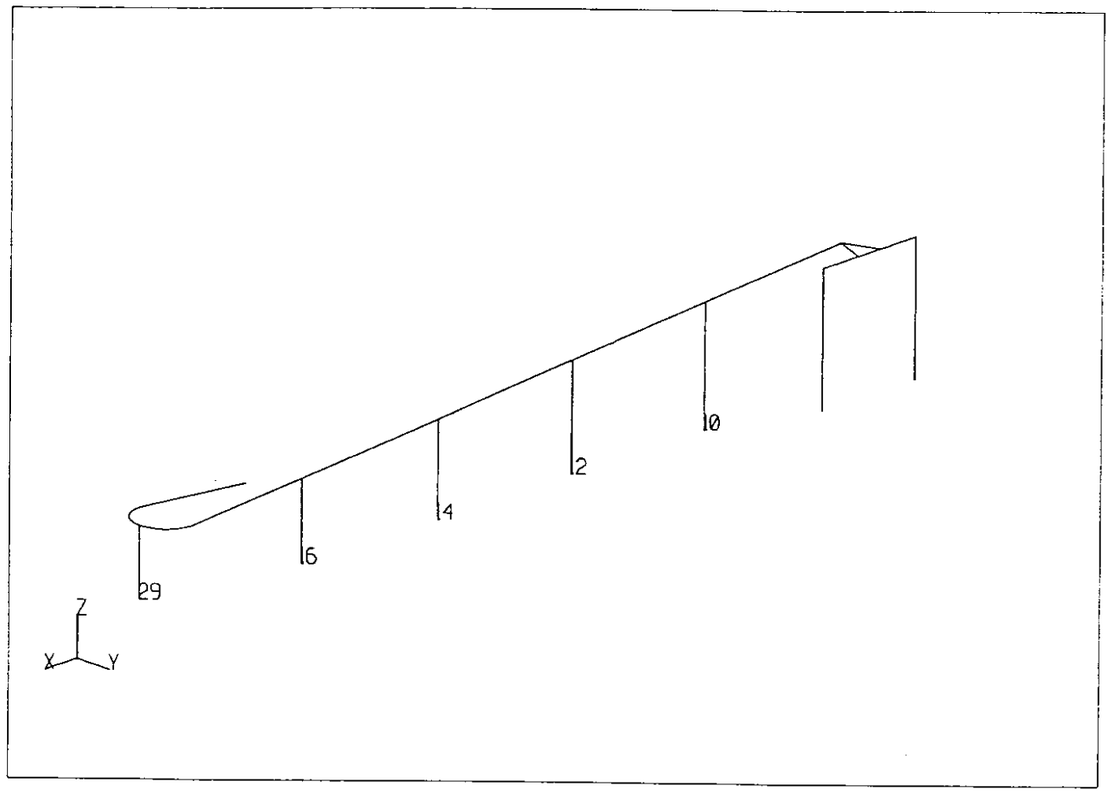


v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:350

Caso : #30 : ELS CARACTERISTICAS 2	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXc= 43.9	36	1	1
MY = 8.59	36	0	1
MZ = 46.9	35	1	1



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:150			
Caso : #26 : ELS CUASIPERMANENTES 7 Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
MY = 29.2	32	1	1



Fecha: 14-12-2000	Hora: 16:02:15	Página: 1662
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:290		
Caso : #1 : PESO PROPIO		STATI

Especificación de reacciones

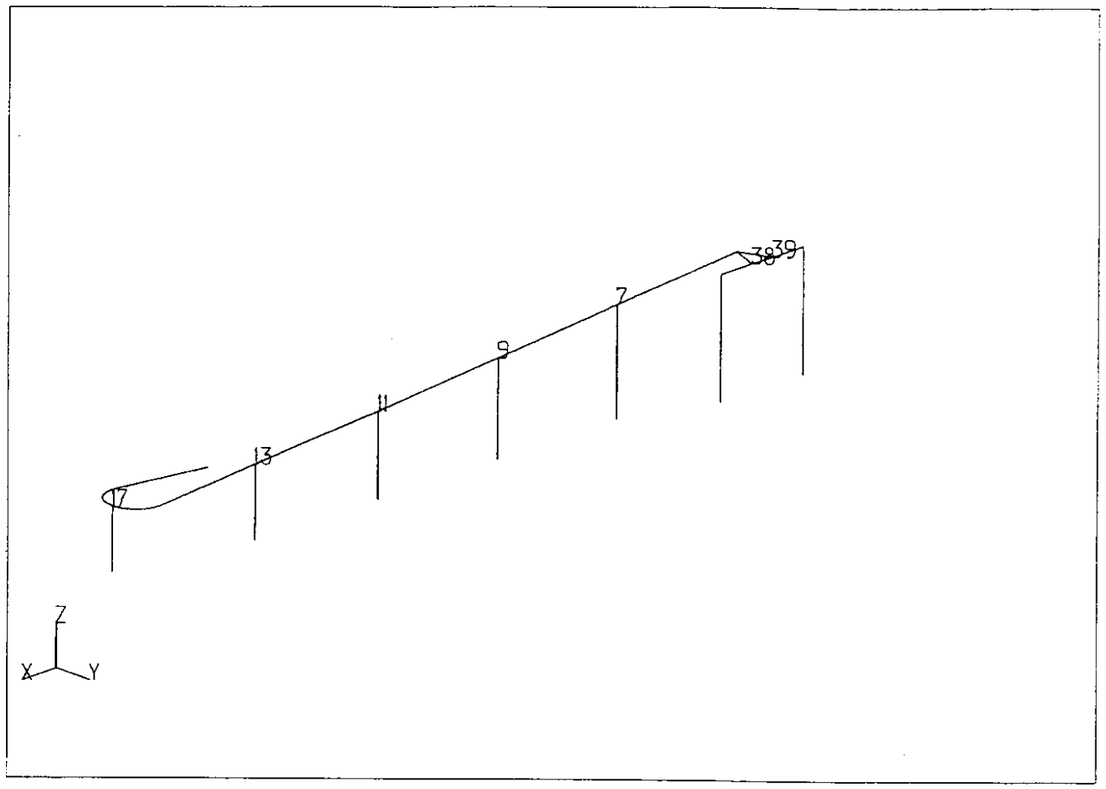
Resultados individuales

Nudo 10A16CA2 29
4A48

Caso 29A37
1A37

Nudo	Caso	FZ (T)
10	29	52.37
10	30	54.79
10	31	43.77
10	32	52.37
10	33	54.79
10	34	43.77
10	35	52.37
10	36	54.79
10	37	43.77
12	29	32.73
12	30	38.10
12	31	34.84
12	32	32.73
12	33	38.10
12	34	34.84
12	35	32.73
12	36	38.10
12	37	34.84
14	29	37.76
14	30	42.39
14	31	36.84
14	32	37.76
14	33	42.39
14	34	36.84
14	35	37.76
14	36	42.39
14	37	36.84
16	29	38.49
16	30	46.86
16	31	39.22
16	32	38.49
16	33	46.86
16	34	39.22
16	35	38.49
16	36	46.86
16	37	39.22
29	29	41.08
29	30	38.45
29	31	41.73
29	32	41.08
29	33	38.45
29	34	41.73
29	35	41.08
29	36	38.45
29	37	41.73

DESPLAZAMIENTOS DE LOS APARATOS DE APOYO



Fecha: 14-12-2000	Hora: 8:35:03	Página: 1614
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA1.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:320		
Caso : #1 : PESO PROPIO		STATI

Desplazamiento de nudos

Resultados individuales

Nudo 7A9 11 13 17 38 39
4A48
Caso 11A37
1A37

Nudo	Caso	UX (m)	UY (m)
7	11	0.017175	0.018841
7	12	0.017570	0.025788
7	13	0.017140	0.019486
7	14	0.017052	0.016718
7	15	0.017336	0.020750
7	16	0.017031	0.017104
7	17	0.027813	0.012670
7	18	0.028175	0.016476
7	19	0.027793	0.013056
7	20	0.004190	0.010770
7	21	0.004402	0.015552
7	22	0.004167	0.011200
7	23	0.004027	0.007938
7	24	0.004090	0.008834
7	25	0.004022	0.008024
7	26	0.018375	0.002541
7	27	0.018541	0.003135
7	28	0.018370	0.002627
7	29	0.018752	0.014475
7	30	0.019067	0.018955
7	31	0.018729	0.014905
7	32	0.018752	0.014475
7	33	0.019067	0.018955
7	34	0.018729	0.014905
7	35	0.018752	0.014475
7	36	0.019067	0.018955
7	37	0.018729	0.014905
9	11	0.011674	0.012009
9	12	0.012066	0.016309
9	13	0.011628	0.012640
9	14	0.011552	0.011405
9	15	0.011835	0.013850
9	16	0.011525	0.011783
9	17	0.018618	0.007796
9	18	0.018981	0.010017
9	19	0.018591	0.008175
9	20	0.002979	0.006681
9	21	0.003187	0.009697
9	22	0.002949	0.007102
9	23	0.002817	0.005876
9	24	0.002880	0.006419
9	25	0.002811	0.005960
9	26	0.012239	0.001064
9	27	0.012408	0.001308
9	28	0.012232	0.001148
9	29	0.012630	0.009390
9	30	0.012944	0.012107
9	31	0.012599	0.009811
9	32	0.012630	0.009390
9	33	0.012944	0.012107
9	34	0.012599	0.009811
9	35	0.012630	0.009390
9	36	0.012944	0.012107
9	37	0.012599	0.009811
11	11	0.006152	0.005552

Desplazamiento de nudos

Nudo	Caso	UX (m)	UY (m)
11	12	0.006547	0.007715
11	13	0.006109	0.006115
11	14	0.006037	0.005683
11	15	0.006321	0.006862
11	16	0.006011	0.006021
11	17	0.009407	0.002804
11	18	0.009771	0.003786
11	19	0.009382	0.003141
11	20	0.001753	0.003167
11	21	0.001963	0.004740
11	22	0.001724	0.003542
11	23	0.001599	0.003341
11	24	0.001663	0.003603
11	25	0.001594	0.003416
11	26	0.006094	-0.000498
11	27	0.006263	-0.000499
11	28	0.006088	-0.000423
11	29	0.006494	0.004245
11	30	0.006810	0.005555
11	31	0.006465	0.004620
11	32	0.006494	0.004245
11	33	0.006810	0.005555
11	34	0.006465	0.004620
11	35	0.006494	0.004245
11	36	0.006810	0.005555
11	37	0.006465	0.004620
13	11	0.000635	0.000346
13	12	0.001030	0.000988
13	13	0.000591	0.000722
13	14	0.000525	0.000603
13	15	0.000809	0.000915
13	16	0.000499	0.000829
13	17	0.000204	-0.001405
13	18	0.000566	-0.001216
13	19	0.000177	-0.001180
13	20	0.000529	0.000562
13	21	0.000740	0.001072
13	22	0.000500	0.000813
13	23	0.000383	0.000905
13	24	0.000446	0.000974
13	25	0.000377	0.000955
13	26	-0.000047	-0.001773
13	27	0.000122	-0.001867
13	28	-0.000052	-0.001723
13	29	0.000363	-0.000118
13	30	0.000678	0.000228
13	31	0.000333	0.000133
13	32	0.000363	-0.000118
13	33	0.000678	0.000228
13	34	0.000333	0.000133
13	35	0.000363	-0.000118
13	36	0.000678	0.000228
13	37	0.000333	0.000133
17	11	-0.005242	-0.001563
17	12	-0.005052	-0.001835
17	13	-0.005355	-0.001410
17	14	-0.005336	-0.001356
17	15	-0.005182	-0.001539
17	16	-0.005403	-0.001264
17	17	-0.009189	-0.001831
17	18	-0.008971	-0.002047
17	19	-0.009257	-0.001739
17	20	-0.000930	-0.000697

Desplazamiento de nudos

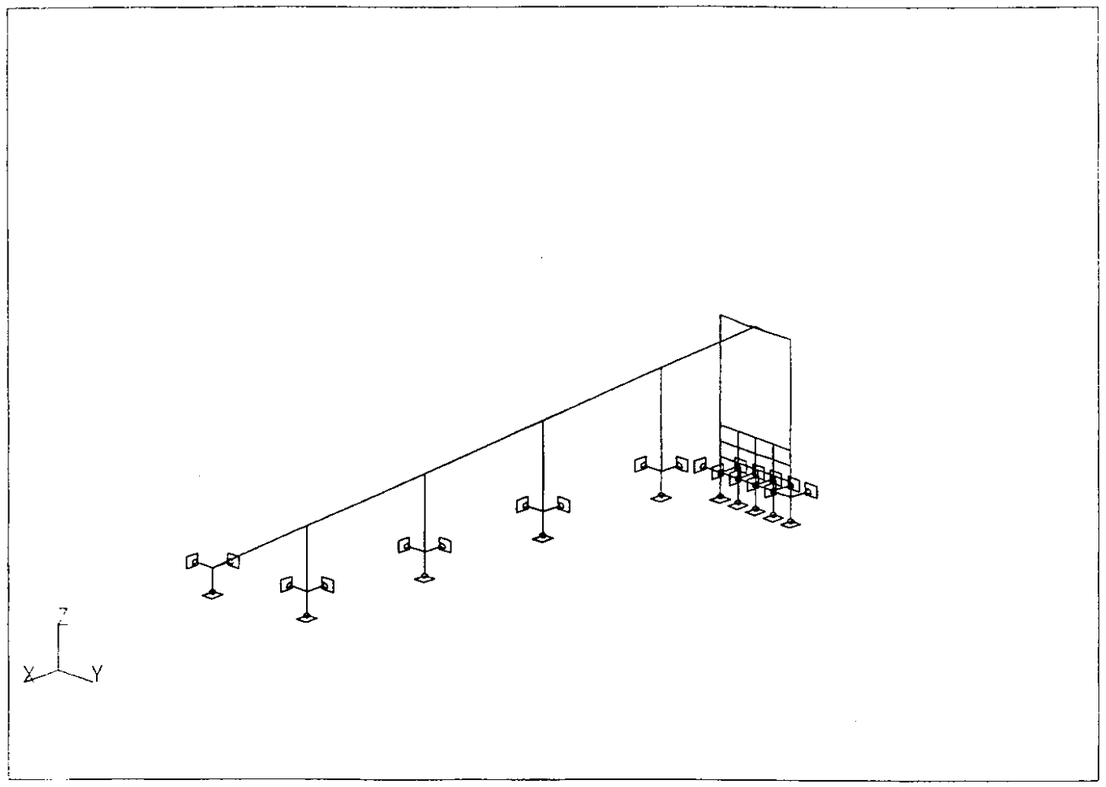
Nudo	Caso	UX (m)	UY (m)
17	21	-0.000847	-0.000856
17	22	-0.001005	-0.000595
17	23	-0.001055	-0.000420
17	24	-0.001021	-0.000461
17	25	-0.001070	-0.000400
17	26	-0.006193	-0.001053
17	27	-0.006072	-0.001138
17	28	-0.006208	-0.001033
17	29	-0.006027	-0.001412
17	30	-0.005857	-0.001615
17	31	-0.006102	-0.001310
17	32	-0.006027	-0.001412
17	33	-0.005857	-0.001615
17	34	-0.006102	-0.001310
17	35	-0.006027	-0.001412
17	36	-0.005857	-0.001615
17	37	-0.006102	-0.001310
38	11	-0.000969	0.030459
38	12	-0.000781	0.043016
38	13	-0.001051	0.030934
38	14	-0.006700	0.023591
38	15	-0.006616	0.031034
38	16	-0.006750	0.023876
38	17	0.003273	0.019580
38	18	0.003309	0.026873
38	19	0.003223	0.019865
38	20	0.000063	0.018927
38	21	0.000221	0.027399
38	22	0.000008	0.019243
38	23	-0.007578	0.009769
38	24	-0.007560	0.011423
38	25	-0.007590	0.009832
38	26	0.005719	0.004422
38	27	0.005673	0.005874
38	28	0.005708	0.004485
38	29	-0.001344	0.021979
38	30	-0.001251	0.030249
38	31	-0.001400	0.022295
38	32	-0.001344	0.021979
38	33	-0.001251	0.030249
38	34	-0.001400	0.022295
38	35	-0.001344	0.021979
38	36	-0.001251	0.030249
38	37	-0.001400	0.022295
39	11	-0.000016	0.030829
39	12	0.000174	0.043882
39	13	-0.000099	0.031128
39	14	-0.005749	0.022983
39	15	-0.005664	0.030747
39	16	-0.005799	0.023163
39	17	0.004854	0.019472
39	18	0.004890	0.027123
39	19	0.004804	0.019652
39	20	0.000279	0.019612
39	21	0.000438	0.028390
39	22	0.000224	0.019812
39	23	-0.007365	0.009151
39	24	-0.007347	0.010877
39	25	-0.007376	0.009191
39	26	0.006772	0.004470
39	27	0.006726	0.006044
39	28	0.006761	0.004510
39	29	-0.000289	0.021827

Desplazamiento de nudos

Nudo	Caso	UX (m)	UY (m)
39	30	-0.000195	0.030454
39	31	-0.000344	0.022027
39	32	-0.000289	0.021827
39	33	-0.000195	0.030454
39	34	-0.000344	0.022027
39	35	-0.000289	0.021827
39	36	-0.000195	0.030454
39	37	-0.000344	0.022027

6.4. RAMPA 2

6.4.1. MODELO DE CÁLCULO



Fecha: 14-12-2000	Hora: 11:49:51	Página: 1648
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:370		
Caso : #1 : PESO PROPIO		STATI

'| Nomb. arch.: RAMPA2.DIM | Fecha 14-12-2000 10:09 | ROBOT V6 v. 4.4 |

ROBOT

PORtico ESPacial

NUMeración DIScontínua

NUDos 40 ELEmentos 43

UNIdades
 Longitud=m FUErzas=Ton
GRUpos
  $CURVA 16A27
 GRUpos NUDos
  "$SUB002$" 40A46
GRUpos FIN

NUDos

N°	X	Y	Z
3	8	0	-0.64
4	0	0	-0.1
7	18	0	-1.44
8	8	0	-7.25
9	28	0	-2.24
10	18	0	-7.25
11	38	0	-3.04
12	28	0	-7.25
13	46	0	-3.68
14	38	0	-7.25
40	0	3	-0.1
41	0	-3	-0.1
42	0	3	-7.15
43	0	-3	-7.15
47	0	0.75	-0.2
48	0	-0.75	-0.2
55	0	-3	-10.15
56	0	-3	-8.15
57	0	-3	-9.15
58	0	3	-8.15
59	0	3	-9.15
60	0	3	-10.15
61	0	-1.5	-7.15
62	0	0	-7.15
63	0	1.5	-7.15
64	0	-1.5	-8.15
65	0	0	-8.15
66	0	1.5	-8.15
67	0	-1.5	-9.15
68	0	0	-9.15
69	0	1.5	-9.15
70	0	-1.5	-10.15
71	0	0	-10.15
72	0	1.5	-10.15
76	38	0	-3.04
77	28	0	-2.24
78	18	0	-1.44
79	8	0	-0.64
80	0	0.75	-0.2
81	0	-0.75	-0.2

ELEmentos

N°	OR	FI
1	4	3

```
       4       3       7
       5      79       8
       6       7       9
       7      78      10
       8       9      11
      10      11      13
      14      40      42
      15      41      43
      22      41      48
      23      48      47
      24      47      40
      25       4      81
      26       4      80
      27      43      56
      28      56      57
      29      57      55
      30      42      58
      31      58      59
      32      59      60
      33      43      61
      34      56      64
      35      57      67
      36      61      62
      37      62      63
      38      63      42
      39      64      65
      40      65      66
      41      66      58
      42      67      68
      43      68      69
      44      69      59
      45      61      64
      46      64      67
      47      67      70
      48      62      65
      49      65      68
      50      68      71
      51      63      66
      52      66      69
      53      69      72
      54      77      12
      55      76      14

CARActerísticas
 HORMIGON
  RO=2.50136
  1 4A10CA2_
 SX=1.3 SY=1.3 SZ=1.3 IX=0.8384 IY=0.0244 IZ=0.8131 VY=1.5 VPY=1.5 VZ=0.22 VPZ=0.33 WX=1 WY=1 WZ=1
  5 7 54 55 DIAmetro=0.5 EP=0.25
  14 15 DIAmetro=0.6 EP=0.3
  22A24 BB=0.5 HH=0.6
  25 26 BB=1 HH=0.55
  27A32 BB=0.6 HH=0.6
  33A44 BB=0.6 HH=1
  45A53 BB=1.8 HH=0.6

APOyos
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 8 10 12A14 55 60 70A72

RELajaciones
' Etiqueta          - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 COMPatibilidad 11  UZ KX=491 KY=491 76
 COMPatibilidad 9  UZ KX=491 KY=491 77
 COMPatibilidad 7  UZ KX=491 KY=491 78
 COMPatibilidad 3  UZ KX=327 KY=327 79
```



```
 COMPatibilidad 47  UZ KX=327 KY=327 80
 COMPatibilidad 48  UZ KX=327 KY=327 81

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   1 4A8 10 14 15 22A55 PZ MEnos
  NUDos
   40 41 FZ=-2.38

CASo # 2 CARGAS MUERTAS
  ELEmentos
   1 4A10CA2 PZ=-0.29
  NUDos
   40 41 FZ=-0.5
  ELEmentos
   33 36A38 PX=-0.74
   34 39A41 PX=-1.47
   35 42A44 PX=-2.2

CASo # 3 SOBRECARGA VANOS IMPARES LADO 1
  ELEmentos
   1 6 10 PZ=-0.6
   1 6 10 MX=-0.45 LOCal
  NUDos
   40 41 FZ=-5.76

CASo # 4 SOBRECARGA EN VANOS IMPARES LADO 2
  ELEmentos
   1 6 10 PZ=-0.6
   1 6 10 MX=0.45 LOCal

CASo # 5 SOBRECARGA EN VANOS PARES LADO 1
  ELEmentos
   4 8 PZ=-0.6
   4 8 MX=-0.45 LOCal
  NUDos
   40 41 FZ=-11.5

CASo # 6 SOBRECARGA EN VANOS PARES LADO 2
  ELEmentos
   4 8 PZ=-0.6
   4 8 MX=0.45 LOCal

CASo # 7 VIENTO
  ELEmentos
   1 4A10CA2 PY=0.164 PZ=0.197
   1 4A10CA2 MX=-0.14 LOCal
   5 7 54 55 PY=0.161
   14 15 PY=0.193
  NUDos
   41 FX=-6.35 PY=9.2 FZ=4.2
   40 FX=6.35 PY=9.2 FZ=-4.2

CASo # 8 TEMPERATURA UNIFORME Y RETRACCION
  ELEmentos
   1 4A10CA2 TX=-70.08

CASo # 9 GRADIENTE TERMICO POSITIVO
  ELEmentos
   1 4A10CA2 TZ=12.6

CASo # 10 GRADIENTE TERMICO NEGATIVO
  ELEmentos
   1 4A10CA2 TZ=-3

 COMbinación # 11 ELU PERMANENTES 1
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5 7 0.9 8 0.9 9 0.9
```

COMbinación # 12 ELU PERMANENTES 2
1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5 5 1.5 6 1.5 7 0.9 8 0.9 10 0.9

COMbinación # 13 ELU PERMANENTES 3
1 1.35 2 1.35 3 1.5 5 1.5 7 0.9 8 0.9 9 0.9

COMbinación # 14 ELU PERMANENTES 4
1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 7 1.5 8 0.9 9 0.9

COMbinación # 15 ELU PERMANENTES 5
1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 7 1.5 8 0.9 10 0.9

COMbinación # 16 ELU PERMANENTES 6
1 1.35 2 1.35 3 0.9 5 0.9 7 1.5 8 0.9 9 0.9

COMbinación # 17 ELU PERMANENTES 7
1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 7 0.9 8 1.5 9 1.5

COMbinación # 18 ELU PERMANENTES 8
1 1.35 2 1.35 3 0.9 4 0.9 5 0.9 6 0.9 7 0.9 8 1.5 10 1.5

COMbinación # 19 ELU PERMANENTES 9
1 1.35 2 1.35 3 0.9 5 0.9 7 0.9 8 1.5 9 1.5

COMbinación # 20 ELS CUASIPERMANENTES 1
1 1 2 1 3 1 4 1 7 0.2 8 0.2 9 0.2

COMbinación # 21 ELS CUASIPERMANENTES 2
1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 0.2 8 0.2 10 0.2

COMbinación # 22 ELS CUASIPERMANENTES 3
1 1 2 1 3 1 5 1 7 0.2 8 0.2 9 0.2

COMbinación # 23 ELS CUASIPERMANENTES 4
1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 7 1 8 0.2 9 0.2

COMbinación # 24 ELS CUASIPERMANENTES 5
1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 5 0.2 6 0.2 7 1 8 0.2 10 0.2

COMbinación # 25 ELS CUASIPERMANENTES 6
1 1 2 1 3 0.2 5 0.2 7 1 8 0.2 9 0.2

COMbinación # 26 ELS CUASIPERMANENTES 7
1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 7 0.2 8 1 9 1

COMbinación # 27 ELS CUASIPERMANENTES 8
1 1 2 1 3 0.2 4 0.2 5 0.2 6 0.2 7 0.2 8 1 10 1

COMbinación # 28 ELS CUASIPERMANENTES 9
1 1 2 1 3 0.2 5 0.2 7 0.2 8 1 9 1

COMbinación # 29 ELS CARACTERISTICAS 1
1 1 2 1 3 1 4 1 7 1 8 1 9 1

COMbinación # 30 ELS CARACTERISTICAS 2
1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 10 1

COMbinación # 31 ELS CARACTERISTICAS 3
1 1 2 1 3 1 5 1 7 1 8 1 9 1

COMbinación # 32 ELS CARACTERISTICAS 4
1 1 2 1 3 1 4 1 7 1 8 1 9 1

COMbinación # 33 ELS CARACTERISTICAS 5
1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 10 1

COMbinación # 34 ELS CARACTERISTICAS 6
1 1 2 1 3 1 5 1 7 1 8 1 9 1

COMbinación # 35 ELS CARACTERISTICAS 7

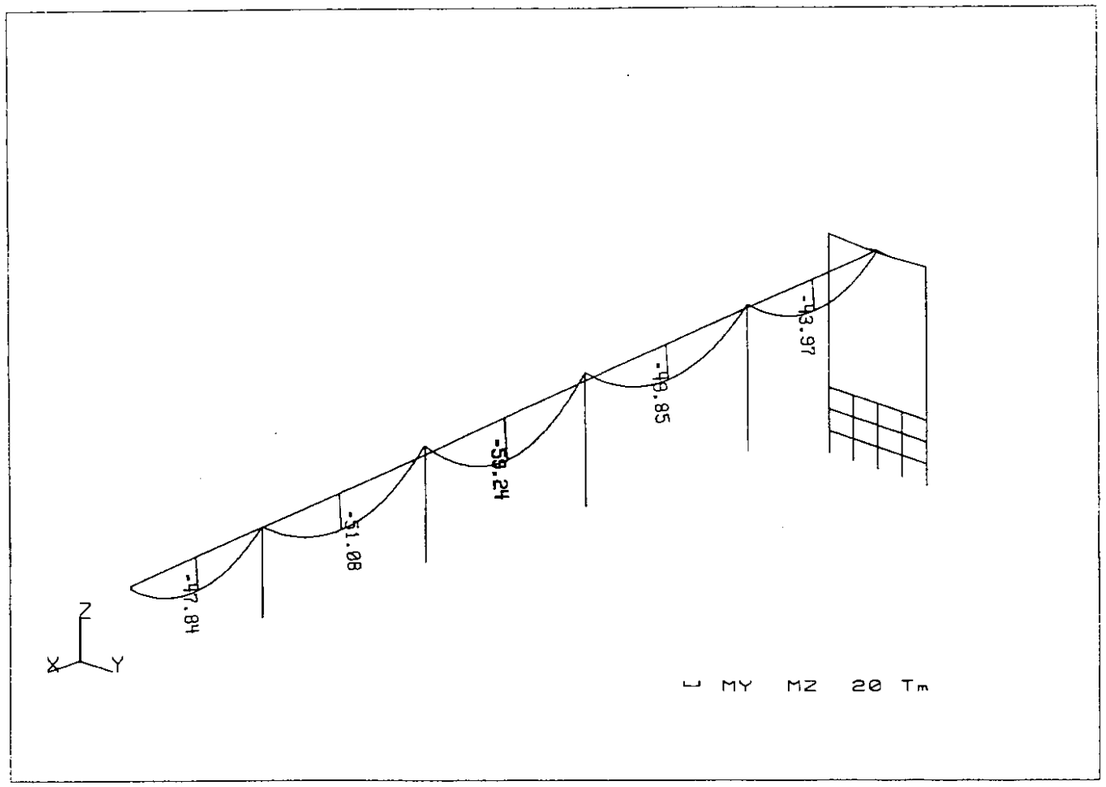
1 1 2 1 3 1 4 1 7 1 8 1 9 1

COMbinación # 36 ELS CARACTERISTICAS 8
1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 10 1

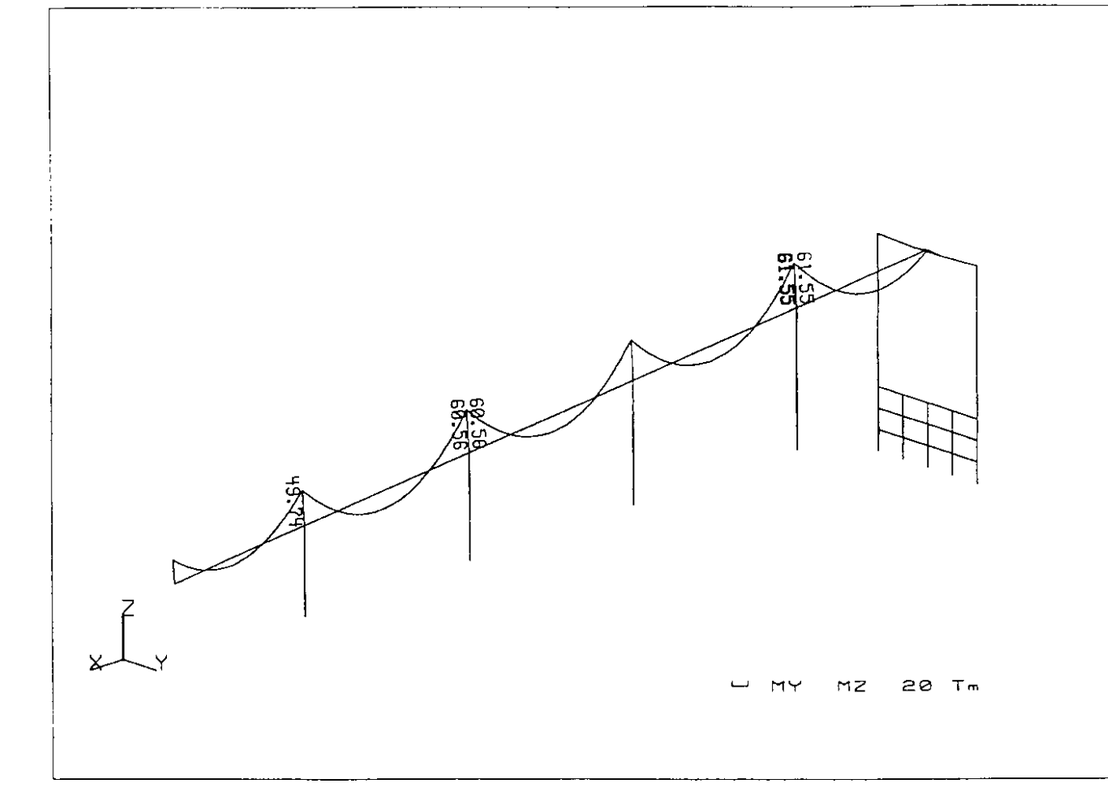
COMbinación # 37 ELS CARACTERISTICAS 9
1 1 2 1 3 1 5 1 7 1 8 1 9 1

FIN

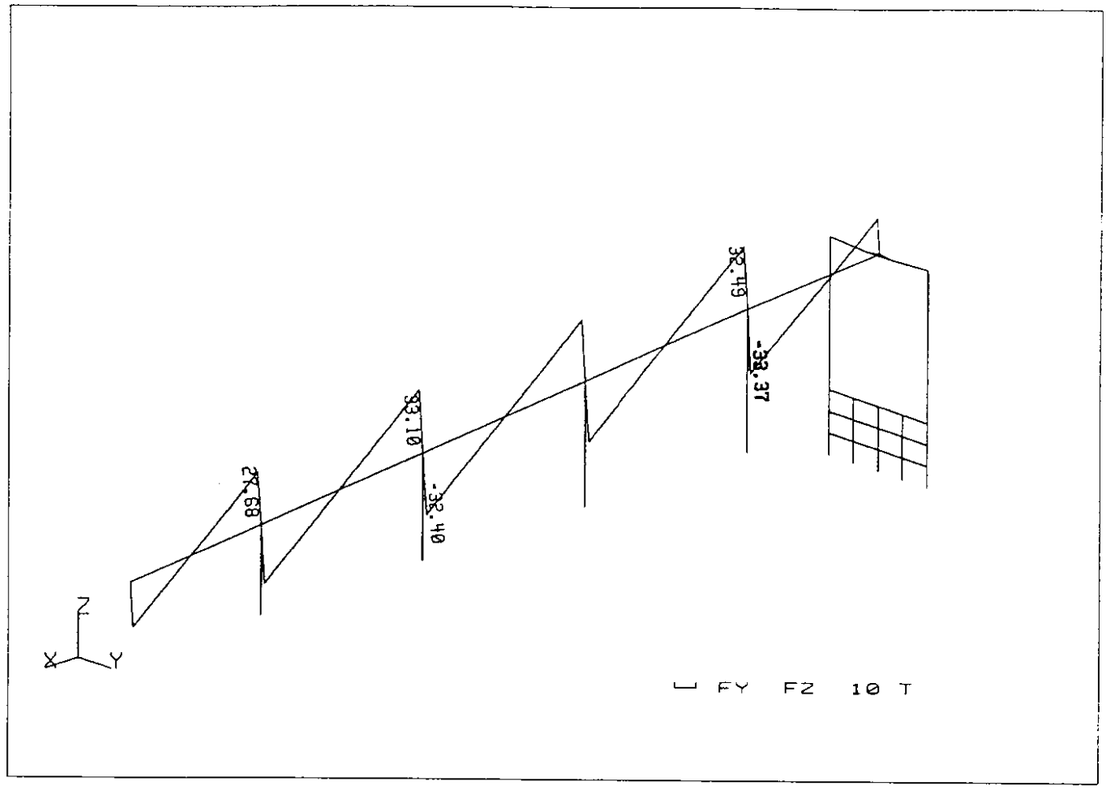
6.4.2. RESULTADOS



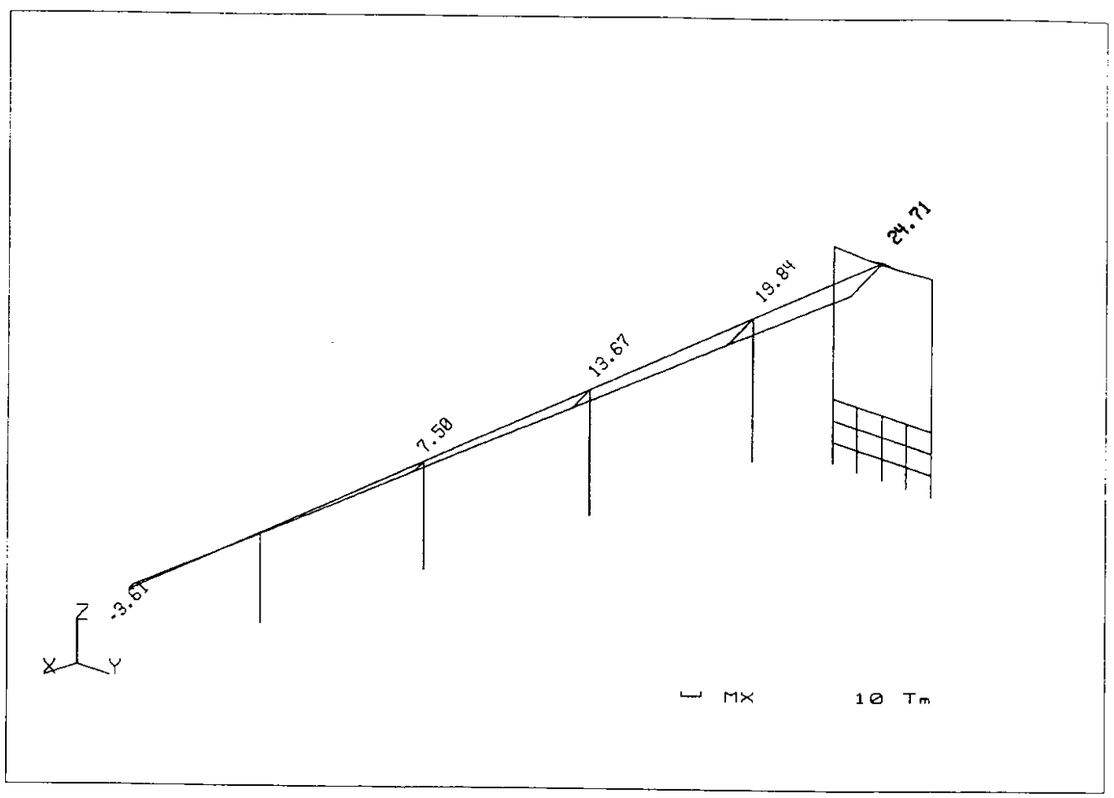
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:14:44	Página: 1619	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270			
Caso : #17 : ELU PERMANENTES 7 Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	STATI Pos:	Compon:
MY = 59.2	6	0.5	1



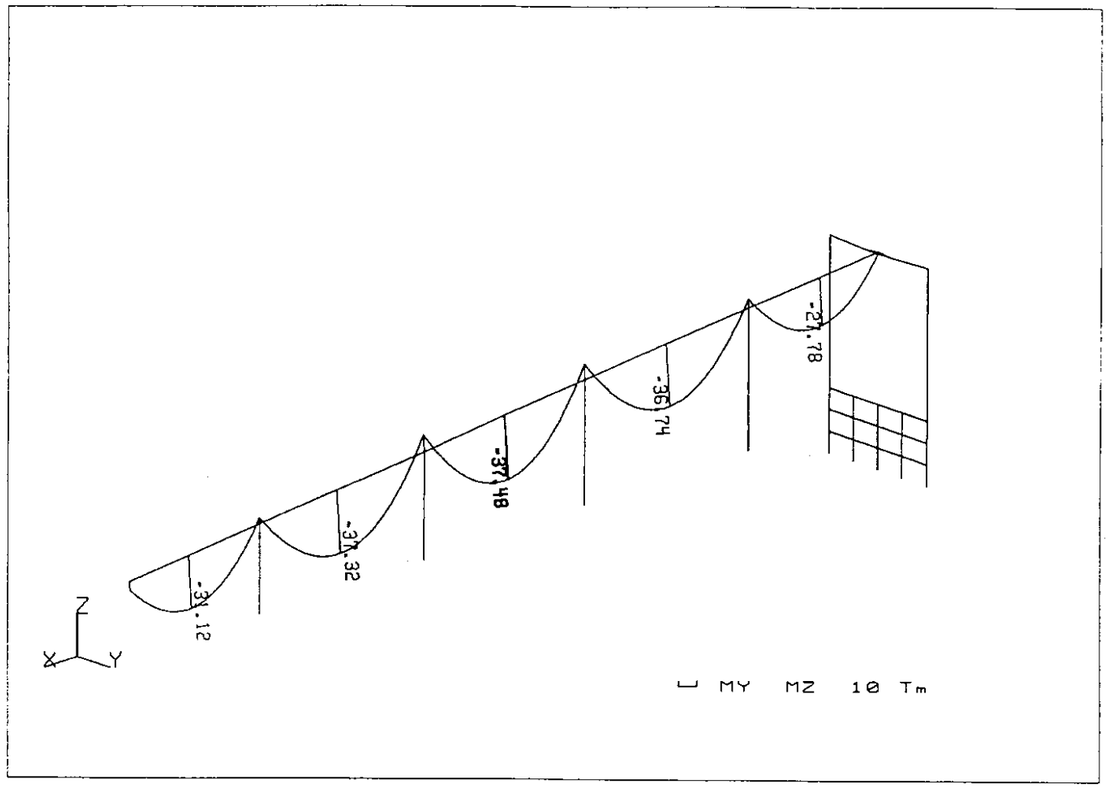
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:15:28	Página: 1620	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270			
Caso : #12 : ELU PERMANENTES 2 Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	STATI Pos:	Compon:
MY = 61.6	4	0	1



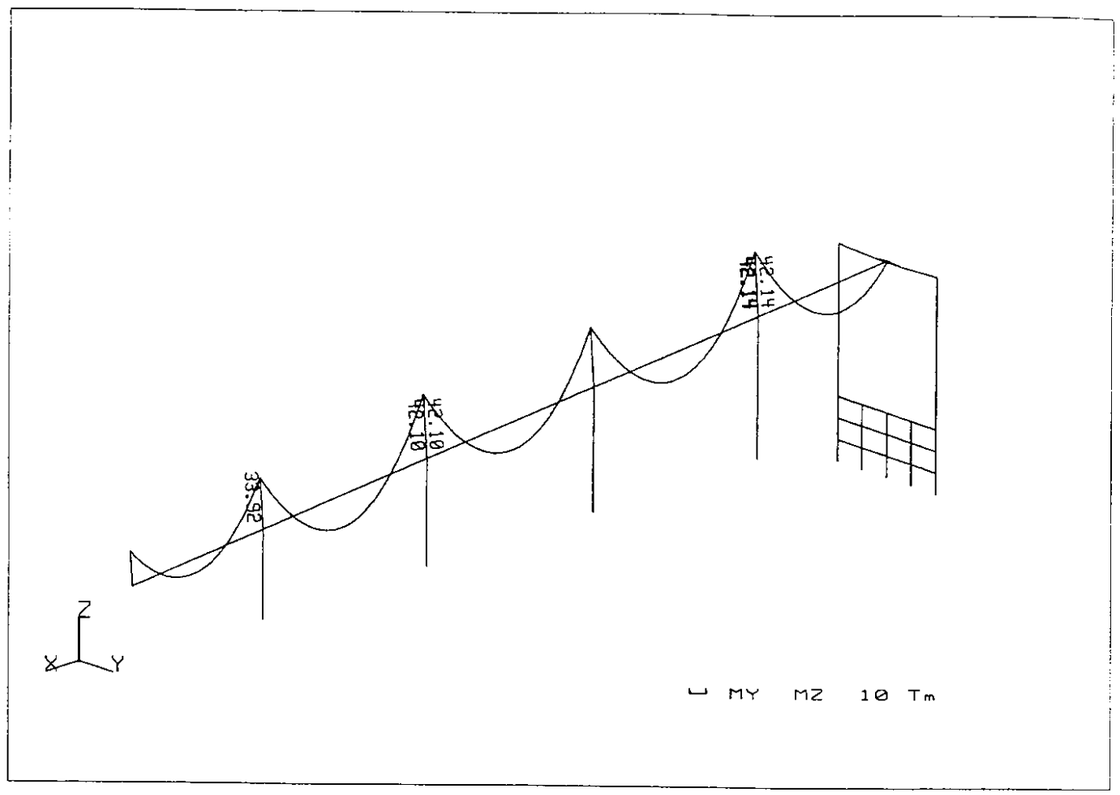
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:15:58	Página: 1621	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270			
Caso : #12 : ELU PERMANENTES 2 Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FZ = 33.4	1	1	1



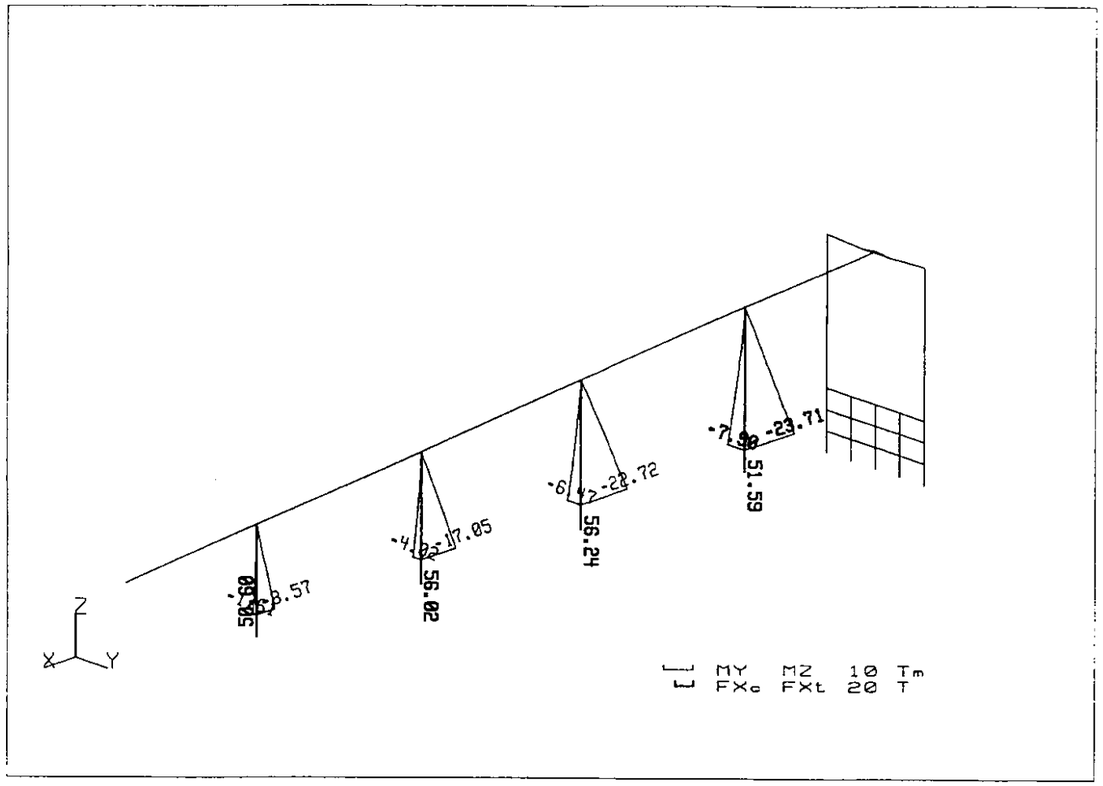
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:16:54	Página: 1622	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270			
Caso : #16 : ELU PERMANENTES 6 Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
MX = 24.7	1	0	1



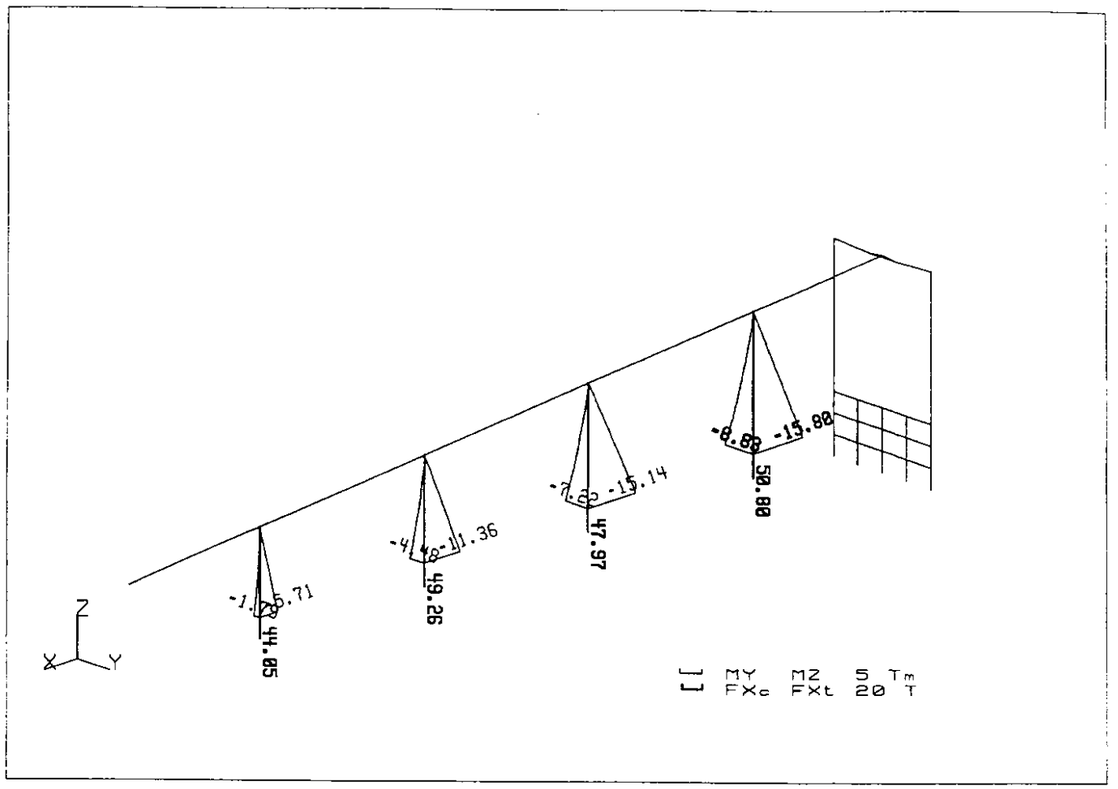
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:17:50	Página: 1623	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270			
Caso : #26 : ELS CUASIPERMANENTES 7		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 37.5	6	0.5	I



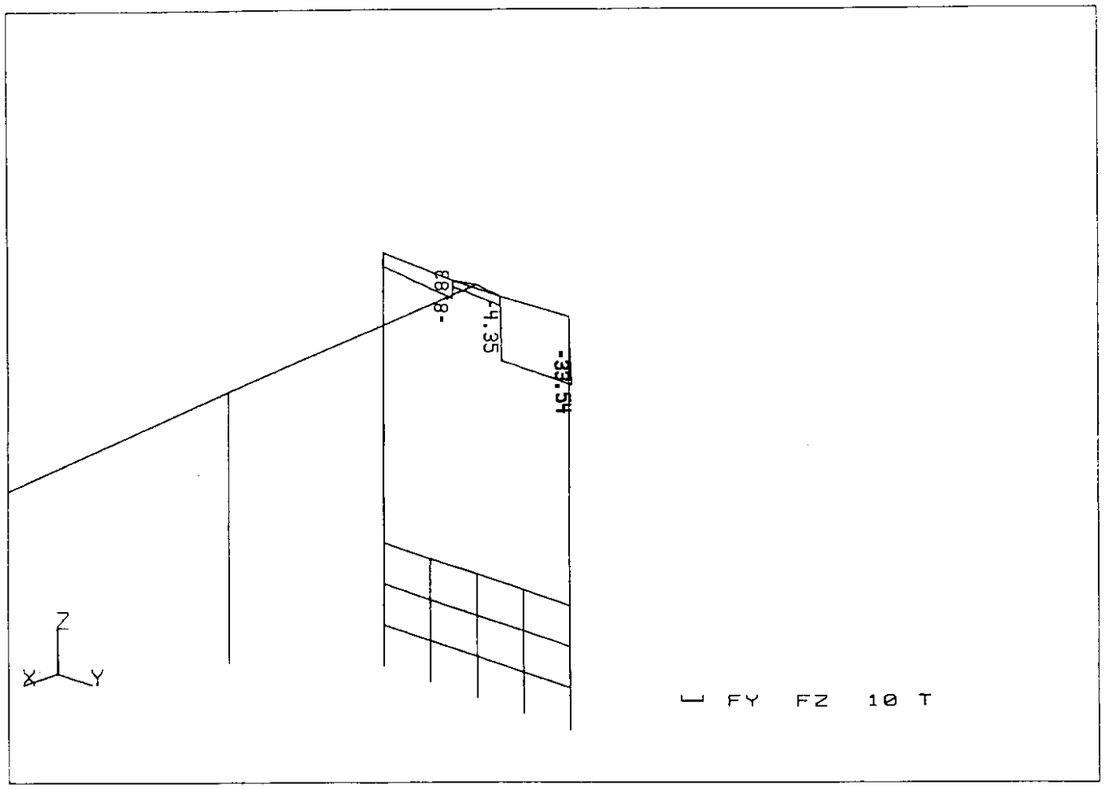
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:18:39	Página: 1624	
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270			
Caso : #21 : ELS CUASIPERMANENTES 2		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 42.1	4	0	I



Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:21:45	Página: 1625
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270		
Caso : #19 : ELU PERMANENTES 9 Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	STATI Pos: Compon:
FXc= 56.2 MY = 23.7 MZ = 7.9	7 5 5	1 1 1 1 1 1



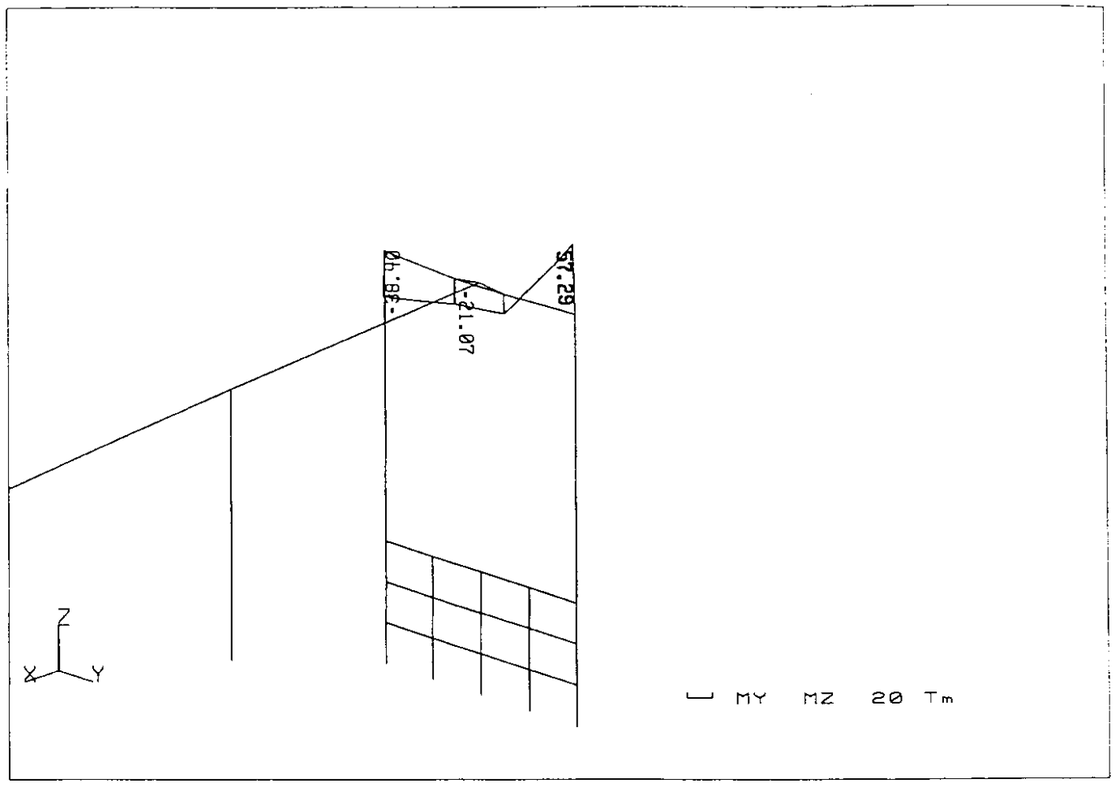
Fecha: 14-12-2000	Hora: 10:24:02	Página: 1626
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:270		
Caso : #36 : ELS CARACTERISTICAS 8 Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	STATI Pos: Compon:
FXc= 50.8 MY = 15.8 MZ = 8.83	5 5 5	1 1 1 1 1 1



FY FZ 10 T

ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

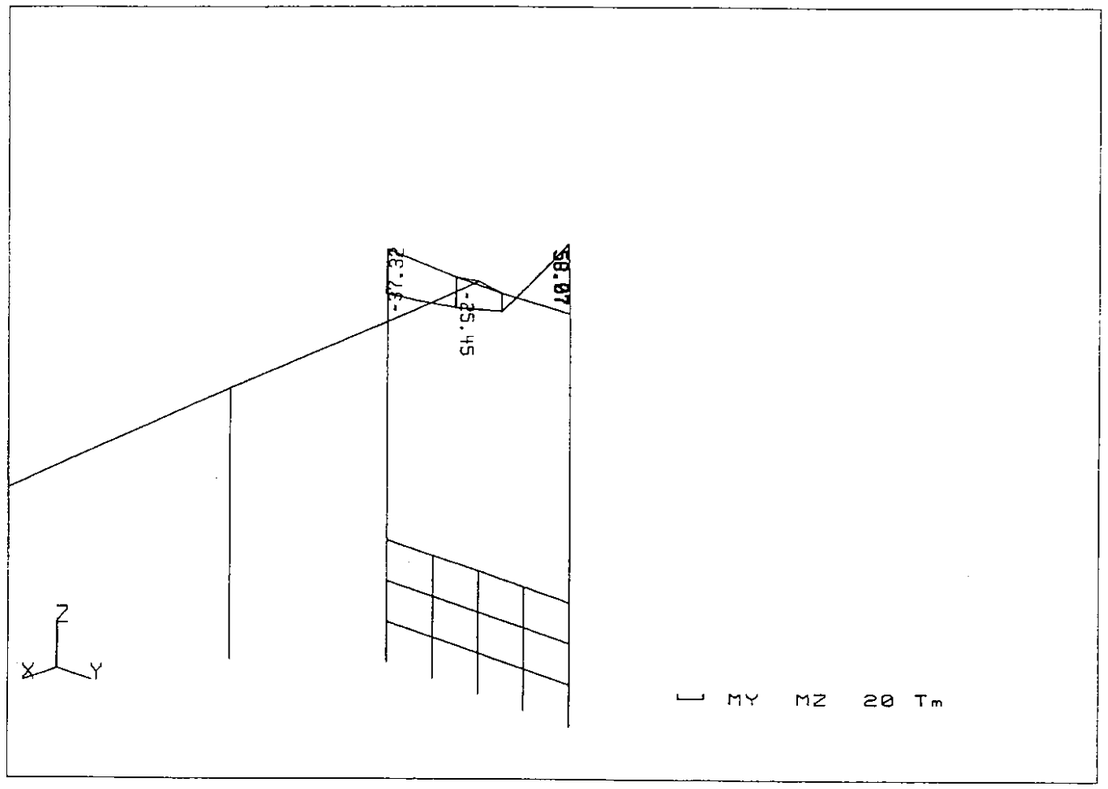
Caso : #16 : ELU PERMANENTES 6	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FZ = 33.5	24	1	1



MY MZ 20 Tm

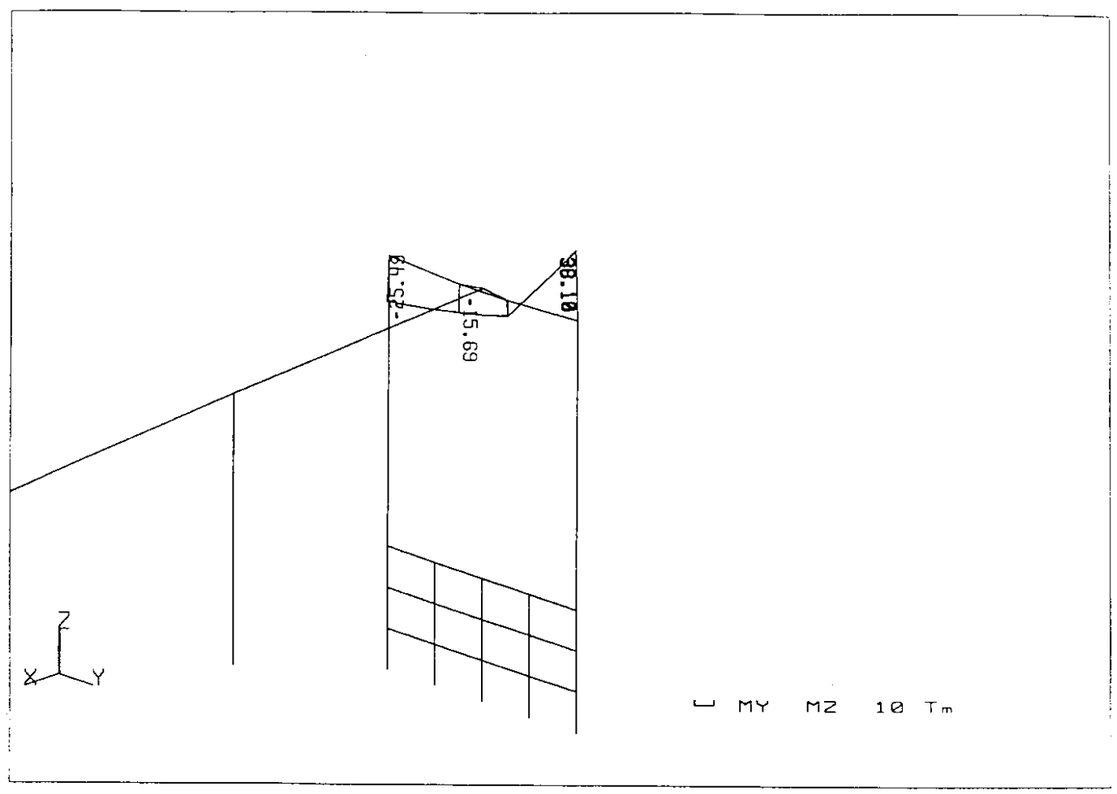
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #16 : ELU PERMANENTES 6	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 57.3	24	1	1



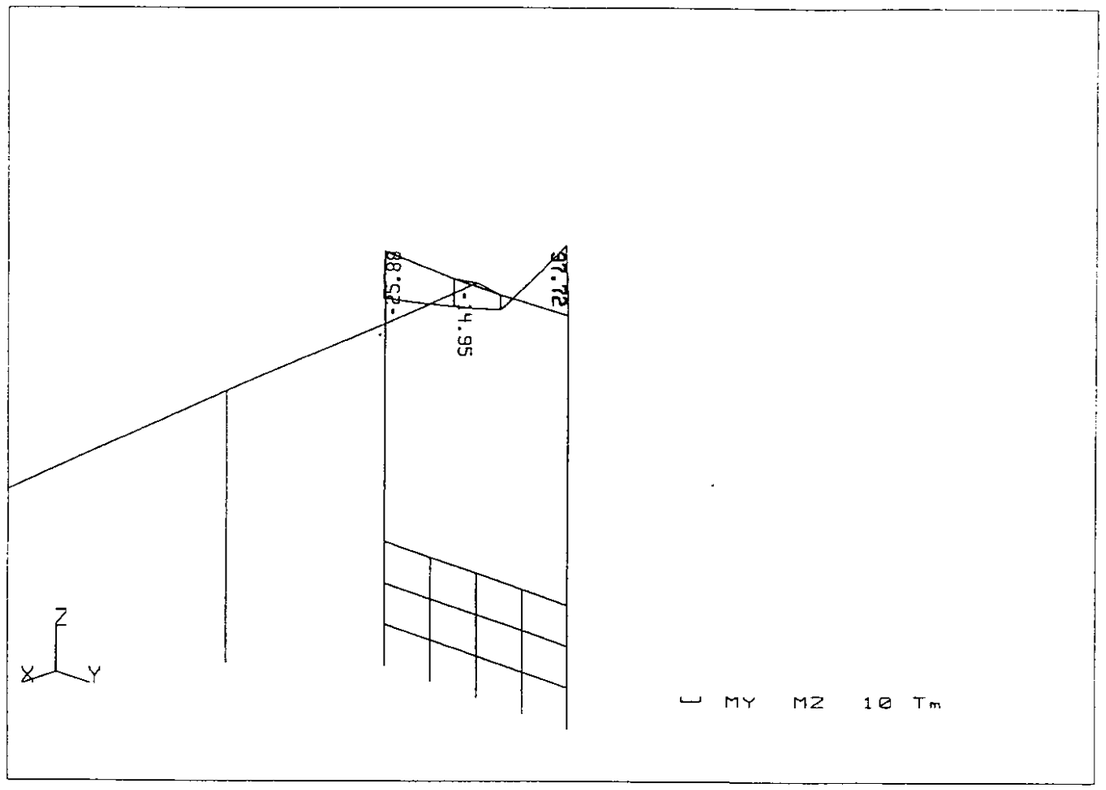
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #14 : ELU PERMANENTES 4	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 58.1	24	1	1



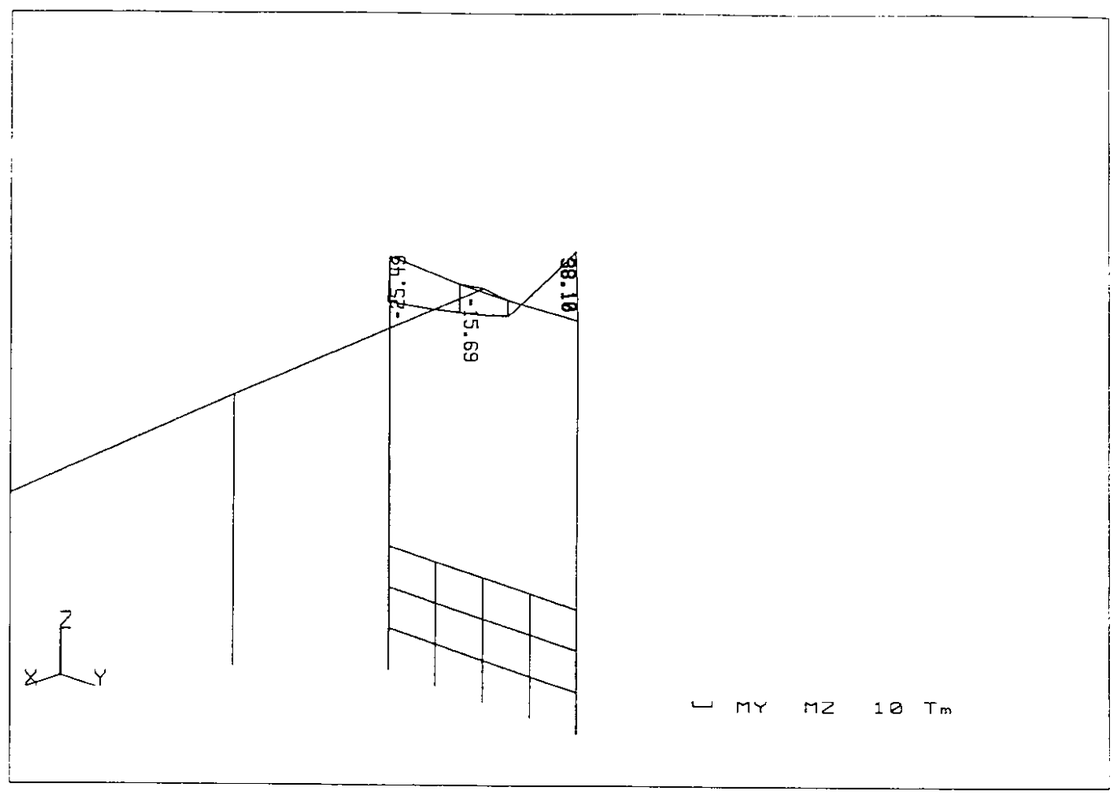
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #23 : ELS CUASIPERMANENTES 4	STATI		
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 38.1	24	1	1



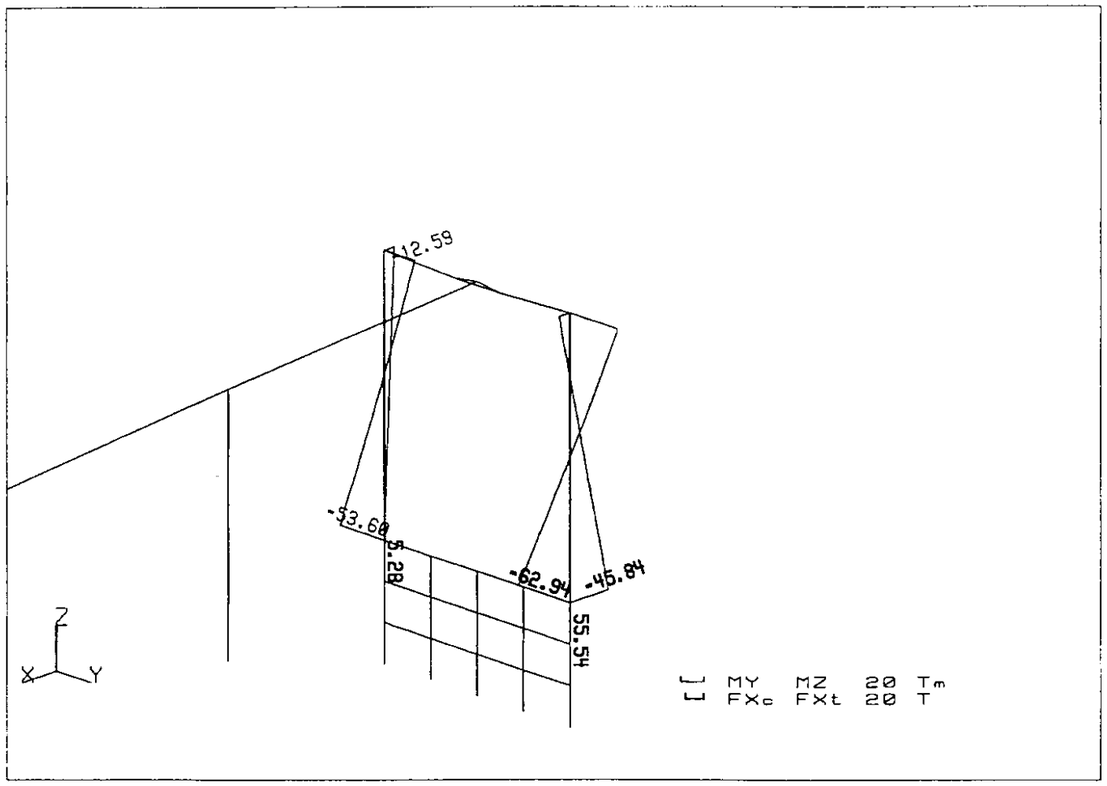
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #24 : ELS CUASIPERMANENTES 5		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 37.7	24	1	1



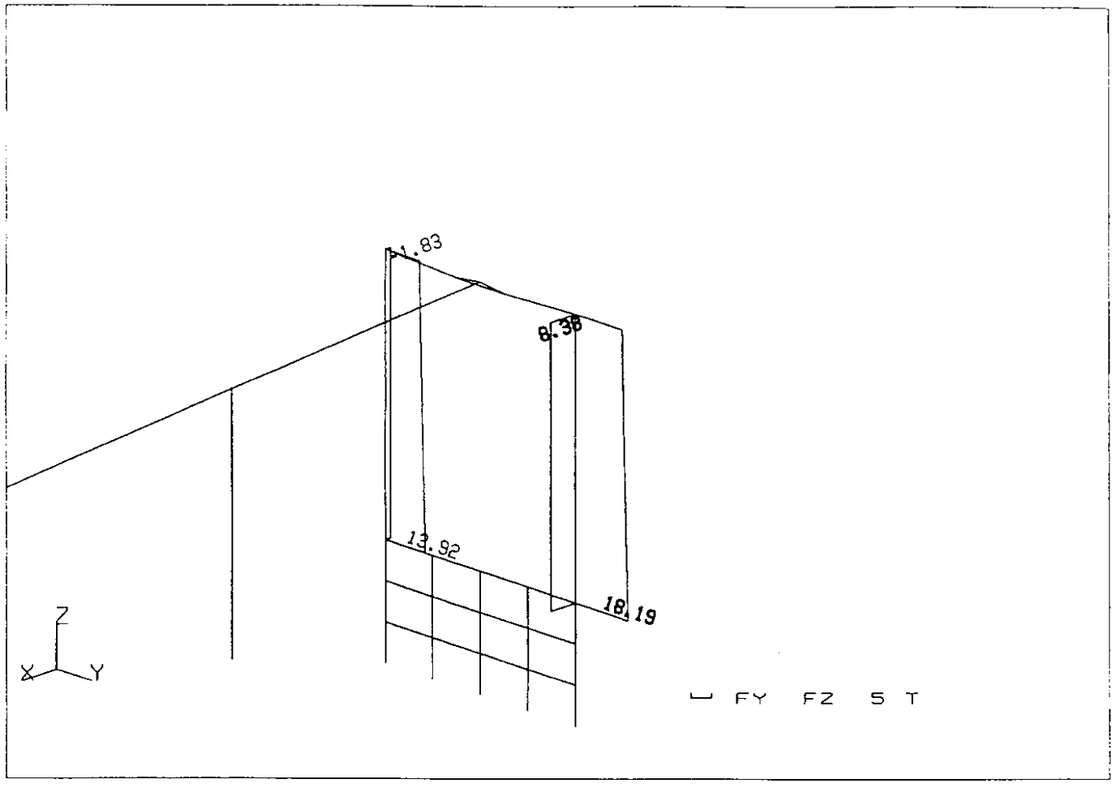
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #23 : ELS CUASIPERMANENTES 4		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
MY = 38.1	24	1	1



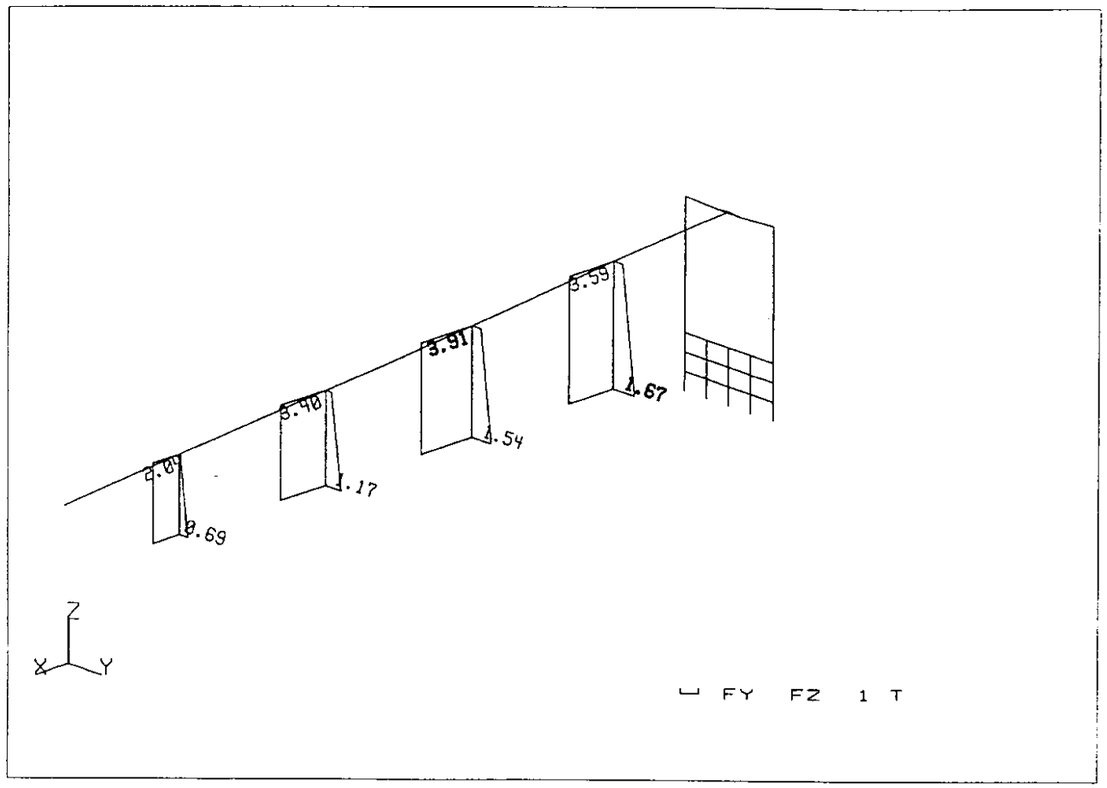
v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #14 : ELU PERMANENTES 4		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FXt= -1.45	15	0	1
FXc= 55.5	14	1	1
MY = 45.8	14	1	1
MZ = 62.9	14	1	1



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096
(c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM)
PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:140

Caso : #14 : ELU PERMANENTES 4		STATI	
Valores extremos [T, Tm, m]	Elem:	Pos:	Compon:
FY = 18.2	14	1	1
FZ = 8.38	14	0	1



v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:300			
Caso : #19 : ELU PERMANENTES 9 Valores extremos [T, Tm, m]	STATI Elem:	Pos:	Compon:
FY = 1.67	5	1	1
FZ = 3.91	7	0	1

Especificación de reacciones

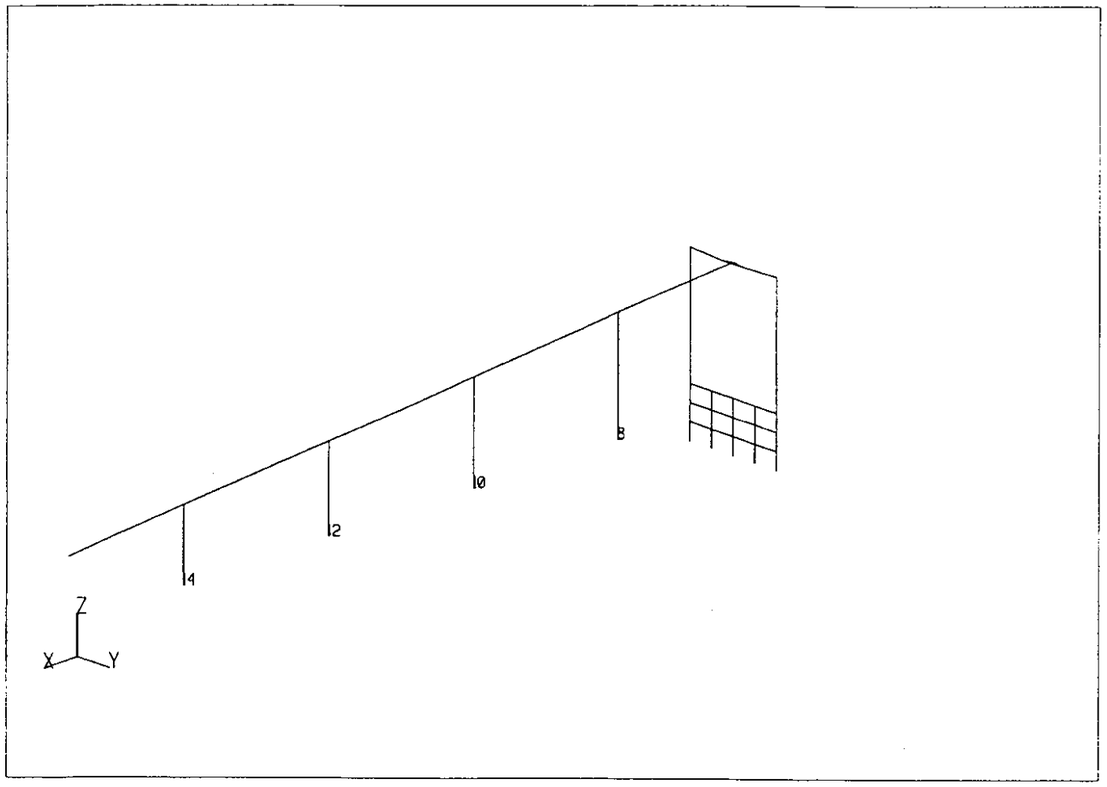
Resultados individuales

Caso 29A37
1A37
Nudo 55 60 70A72
3A81

Caso	Nudo	FX (T)	FZ (T)	MX (Tm)
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 1		
29	55	6.48	-7.55	0.55
29	60	-1.19	46.06	-0.59
29	70	5.56	11.66	14.27
29	71	3.96	18.07	16.95
29	72	4.46	40.12	7.69
Suma de val.		19.27	108.36	38.87
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 2		
30	55	6.48	-3.42	0.72
30	60	-1.19	50.19	-0.76
30	70	5.56	15.70	15.33
30	71	3.97	19.81	16.95
30	72	4.46	44.15	6.63
Suma de val.		19.28	126.43	38.87
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 3		
31	55	6.48	-3.55	0.74
31	60	-1.19	51.70	-0.80
31	70	5.56	15.33	15.65
31	71	3.96	19.87	17.22
31	72	4.45	45.37	6.65
Suma de val.		19.26	128.71	39.48
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 4		
32	55	6.48	-7.55	0.55
32	60	-1.19	46.06	-0.59
32	70	5.56	11.66	14.27
32	71	3.96	18.07	16.95
32	72	4.46	40.12	7.69
Suma de val.		19.27	108.36	38.87
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 5		
33	55	6.48	-3.42	0.72
33	60	-1.19	50.19	-0.76
33	70	5.56	15.70	15.33
33	71	3.97	19.81	16.95
33	72	4.46	44.15	6.63
Suma de val.		19.28	126.43	38.87
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 6		
34	55	6.48	-3.55	0.74
34	60	-1.19	51.70	-0.80
34	70	5.56	15.33	15.65
34	71	3.96	19.87	17.22
34	72	4.45	45.37	6.65
Suma de val.		19.26	128.71	39.48
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 7		
35	55	6.48	-7.55	0.55
35	60	-1.19	46.06	-0.59

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FZ (T)	MX (Tm)
35	70	5.56	11.66	14.27
35	71	3.96	18.07	16.95
35	72	4.46	40.12	7.69
Suma de val.		19.27	108.36	38.87
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 8		
36	55	6.48	-3.42	0.72
36	60	-1.19	50.19	-0.76
36	70	5.56	15.70	15.33
36	71	3.97	19.81	16.95
36	72	4.46	44.15	6.63
Suma de val.		19.28	126.43	38.87
Nombre del c.		ELS CARACTERISTICAS 9		
37	55	6.48	-3.55	0.74
37	60	-1.19	51.70	-0.80
37	70	5.56	15.33	15.65
37	71	3.96	19.87	17.22
37	72	4.45	45.37	6.65
Suma de val.		19.26	128.71	39.48



Fecha: 14-12-2000	Hora: 15:59:00	Página: 1659
ROBOTV6 v. 4.4 Pedelta-Pedelta S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (RAMPA2.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:300		
Caso : #1 : PESO PROPIO		STATI

ROBOTV6 v. 4.4 — Pedelta-Pedelta S.L. 6096 — Página: 1665
(c) RoboBAT — d:\javier\pasarela\rampa2\rampa2.dim — Fecha: 10-08-2000
Proyecto: — modificación de carga: 14-12-2000 — Hora: 16:14:48

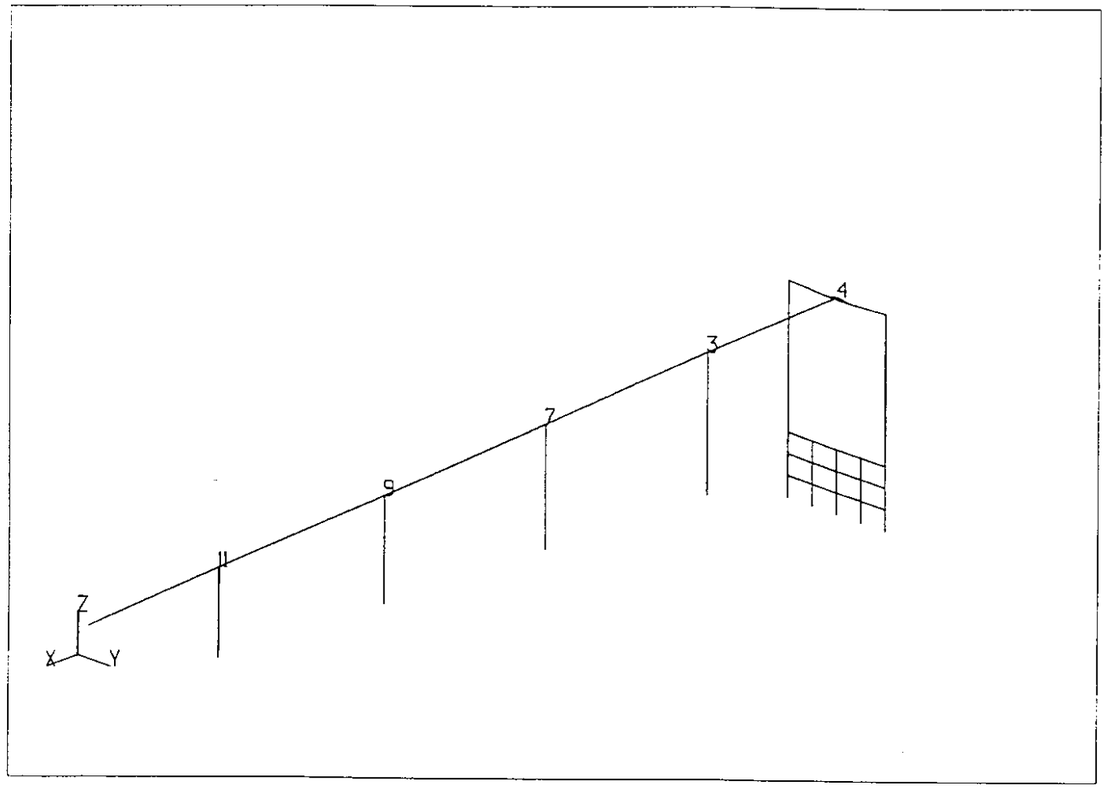
Especificación de reacciones

Resultados individuales

Nudo 8A14CA2
3A81
Caso 29A37
1A37

Nudo	Caso	PZ (T)
8	29	38.91
8	30	50.80
8	31	39.97
8	32	38.91
8	33	50.80
8	34	39.97
8	35	38.91
8	36	50.80
8	37	39.97
10	29	43.04
10	30	47.97
10	31	42.88
10	32	43.04
10	33	47.97
10	34	42.88
10	35	43.04
10	36	47.97
10	37	42.88
12	29	43.39
12	30	49.26
12	31	42.88
12	32	43.39
12	33	49.26
12	34	42.88
12	35	43.39
12	36	49.26
12	37	42.88
14	29	36.30
14	30	44.05
14	31	38.64
14	32	36.30
14	33	44.05
14	34	38.64
14	35	36.30
14	36	44.05
14	37	38.64

DESPLAZAMIENTOS DE LOS APARATOS DE APOYO



Desplazamiento de nudos

Resultados individuales

Nudo 3A7 9 11
3A81

Caso 29A37
1A37

Nudo	Caso	UX (m)	UY (m)
3	29	0.026677	0.012198
3	30	0.026668	0.012198
3	31	0.026676	0.012116
3	32	0.026677	0.012198
3	33	0.026668	0.012198
3	34	0.026676	0.012116
3	35	0.026677	0.012198
3	36	0.026668	0.012198
3	37	0.026676	0.012116
4	29	0.032206	0.015838
4	30	0.032221	0.015838
4	31	0.032211	0.015697
4	32	0.032206	0.015838
4	33	0.032221	0.015838
4	34	0.032211	0.015697
4	35	0.032206	0.015838
4	36	0.032221	0.015838
4	37	0.032211	0.015697
7	29	0.019644	0.007775
7	30	0.019641	0.007775
7	31	0.019644	0.007736
7	32	0.019644	0.007775
7	33	0.019641	0.007775
7	34	0.019644	0.007736
7	35	0.019644	0.007775
7	36	0.019641	0.007775
7	37	0.019644	0.007736
9	29	0.012618	0.003795
9	30	0.012615	0.003795
9	31	0.012619	0.003781
9	32	0.012618	0.003795
9	33	0.012615	0.003795
9	34	0.012619	0.003781
9	35	0.012618	0.003795
9	36	0.012615	0.003795
9	37	0.012619	0.003781
11	29	0.005601	0.000889
11	30	0.005598	0.000889
11	31	0.005600	0.000887
11	32	0.005601	0.000889
11	33	0.005598	0.000889
11	34	0.005600	0.000887
11	35	0.005601	0.000889
11	36	0.005598	0.000889
11	37	0.005600	0.000887

6.5. COMPROBACIONES RELATIVAS A LAS RAMPAS

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

RAMPA 1

Fecha:

Hoja:

RESUMEN DE RESULTADOS

TABLERO

$M_d^{70} = 53,34$ m·Tm

$M_d^{20} = -88,43$ m·Tm

$V_d = 37,46$ Tm

$T_d = 45,50$ m·Tm

$M_k^{20} = -56,62$ m·Tm

$M_k^{70} = 35,10$ m·Tm

PILAS ϕ50 cm

$M_d = \sqrt{19,16^2 + 11,85^2} = 22,53$ m·Tm

$V_d = \sqrt{1,86^2 + 3,37^2} = 3,85$ Tm

$N_d = 74,74$ Tm

ESFUERZOS ZAPATAS (base fuste) PILAS ϕ50 cm

$N_k = 52,40$ Tm

$M_{kx} = 12,65$ m·Tm

$M_{ky} = 11,42$ m·Tm

$V_{kx} = 2,01$ Tm

$V_{ky} = 2,32$ Tm

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

CARGADERO

$M_d^{70} = 40,46$ m·Tm

$M_d^{20} \simeq 0$ Despreciable

$V_d = 25,60$ Tm

$M_k^{70} = 29,22$ m·Tm

$M_k^{20} =$ Despreciable

PILAS ϕ60 cm

$M_d = 680$ m·Tm

$V_d = \sqrt{10,45^2 + 2,20^2} = 10,68$ Tm

$N_d = 59,70$ Tm

ESFUERZOS ZAPATAS (base fuste) PILAS ϕ60 cm

$N_k = 43,93$ Tm

$M_{kx} = 0$

$M_{ky} = 45,57$ m·Tm

$V_{kx} = 1,54$ Tm

$V_{ky} = 7,14$ Tm

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

RAMPA 2

Fecha:

Hoja:

RESUMEN DE RESULTADOS

TABLERO

$M_d^{70} = 59,24$ m·Tm

$M_d^{\infty} = -61,55$ m·Tm

$V_d = 33,37$ Tm

$T_d = 24,71$ m·Tm

$M_k^{\infty} = -42,14$ m·Tm

$M_k^{70} = 37,48$ m·Tm

PILAS ϕ50 cm

$M_d = \sqrt{27,7^2 + 7,9^2} = 24,48$ m·Tm

$V_d = \sqrt{3,91^2 + 1,54^2} = 4,20$ Tm

$N_d = 56,2$ Tm

ESFUERZOS ZAPATAS (base fuste) PILAS ϕ50 cm

$N_k = 50,8$ Tm

$M_{kx} = 8,88$ m·Tm

$M_{ky} = 15,8$ m·Tm

$V_{kx} = 2,39$ Tm

$V_{ky} = 1,87$ Tm

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

CARGADERO

$M_d^{70} = 38,4$ m·Tm

$M_d^{\infty} = -58,07$ m·Tm

$V_d = 32,54$ Tm

$M_k^{70} = 25,88$ m·Tm

$M_k^{\infty} = 38,10$ m·Tm

PILAS ϕ60 cm

$M_d = \sqrt{62,94^2 + 45,84^2} = 77,86$ m·Tm

$V_d = \sqrt{18,19^2 + 8,38^2} = 20,02$ Tm

$N_d = 55,54$ Tm

ESFUERZOS ZAPATAS (base fuste) PILAS ϕ60 cm

$N_k =$

$M_{kx} =$

$M_{ky} =$

$V_{kx} =$

$V_{ky} =$

Listados adjuntos.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

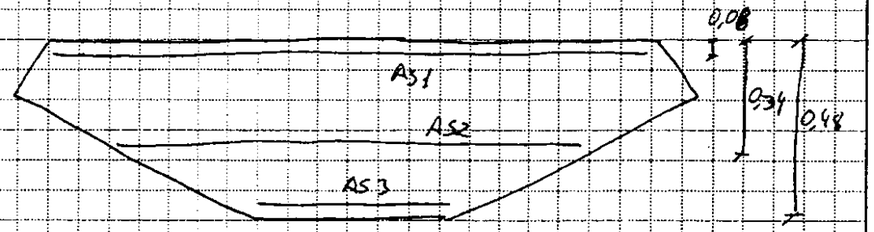
RAMPA 1

Fecha:

Hoja:

ELU FLEXIÓN

Armaduras

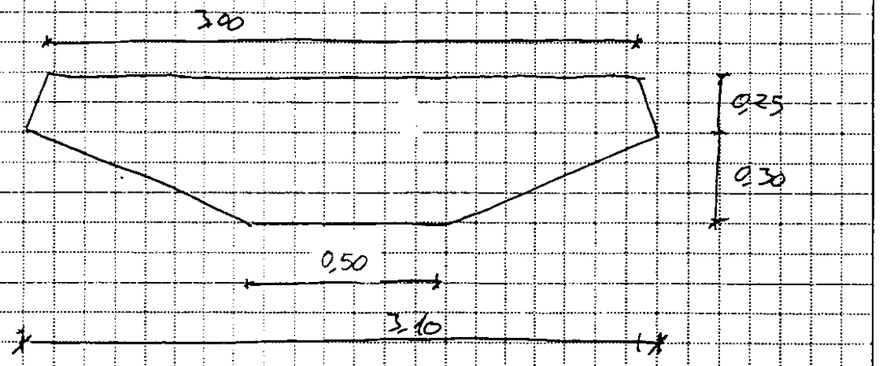


$A_{S1} = 20\,\phi 20 = 62{,}83\ cm^2$;

$A_{S2} = \phi 20\ a\ 0{,}15 - \phi 16\ a\ 0{,}20 = 2 \cdot 1{,}28\,(20{,}94 - 10{,}03) = 27{,}88\ cm^2$

$A_{S3} = 4\,\phi 25 - 2\,\phi 16 = 15{,}6\ cm^2$

Hormigón



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

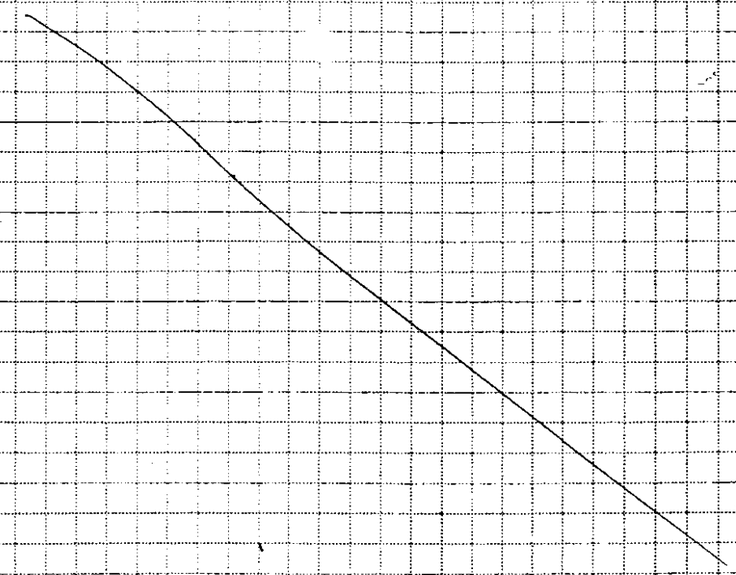
Según hojas adjuntas

$M_d^{20} = 70{,}64\ m{\cdot}Tm > M_d^{20} = 59{,}24\ m{\cdot}Tm$

$M_d^{\infty} = 97{,}82\ m{\cdot}Tm > M_d^{\infty} = 88{,}43\ m{\cdot}Tm$

ELS FISURACIÓN

Verificaciones en hojas adjuntas



PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

Rampa. Flexion positiva

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	1.30250
INERCIA	(m4)	=	.02525
CANTO	(m)	=	.550
V_SUP	(m)	=	.224
V_INF	(m)	=	.326
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	302

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	24.17	Curvatura (m-1)=	.000283
Mcrac,neg	(mT)	=	-34.30	Curvatura (m-1)=	-.000401
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)=	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.08	.10	.00	744.48
1	.34	27.88	.00	4434.78
1	.48	15.60	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	70.72
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.07
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.024114
DEFORM. HORMIGON		=	.001575
DEF. ACERO INF.		=	.010000
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

Rampa. Flexion positiva

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000219	13.24	.00006	.00005	.266	98.40
.000438	10.73	.00009	.00012	.200	258.21
.000658	9.59	.00010	.00021	.159	443.79
.001315	13.43	.00016	.00048	.118	998.85
.002850	27.75	.00031	.00106	.107	2230.10
.004384	42.31	.00047	.00164	.107	3438.66
.005919	55.50	.00063	.00221	.106	4434.78
.007453	62.47	.00076	.00281	.102	4434.78
.008988	68.68	.00090	.00342	.100	4434.78
.010522	69.08	.00098	.00407	.093	4434.78
.012057	69.39	.00105	.00473	.087	4434.78
.013591	69.66	.00113	.00540	.083	4434.78
.015126	69.90	.00120	.00606	.079	4434.78
.016660	70.10	.00127	.00673	.076	4434.78
.018195	70.25	.00133	.00740	.073	4434.78
.019729	70.38	.00139	.00808	.071	4434.78
.021264	70.52	.00146	.00875	.069	4434.78
.022798	70.64	.00152	.00942	.067	4434.78

$M_u^{70} = 70{,}64 \text{ m·Tm} > 59{,}26 \text{ m·Tm} = M_d$ ✓

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

Rampa. Flexion positiva

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT) =	24.17	Curvatura (m-1)=	.000283
Mcrac,neg	(mT) =	-34.30	Curvatura (m-1)=	-.000401
Mdescomp,pos	(mT) =	.00	Mdescomp,neg (mT)=	.00
Mdescomp,EC_2	(mT) =	.00		

VERIFICACION DE LA SECCION FISURADA

SOLICITACIONES

AXIL	(T) =	.000
MOMENTO	(mT) =	37.500

TENSIONES Y DEFORMACIONES

HORMIGON :

fc_sup	(T/m2) =	628.88
Eps_c	=	.000412
Prof. fibra neutra	X(m) =	.11

ACERO :

CAPA	Incr. Tension (Kp/mc2)	Eps_tot	Tension (Kp/mc2)
1	-215.44	-.000103	-215.44
2	1899.42	.000904	1899.42
3	3038.18	.001447	3038.18

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT) =	36.25	Curvatura (m-1)=	.000424
Mcrac,neg	(mT) =	-51.45	Curvatura (m-1)=	-.000601
Mdescomp,pos	(mT) =	.00	Mdescomp,neg (mT)=	.00
Mdescomp,EC_2	(mT) =	.00		

COMPROBACION ANCHO DE FISURAS

Ssr	(Kp/cm2) =	3084.78	
Acef	(m2) =	.096750	
Sep,m	(mm) =	114.52	
Ep_s,m	=	.000701	
W,k	(mm) =	.14	< 0,30 mm ✓

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

Rampa. Flexion negativa.

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	1.30250
INERCIA	(m4)	=	.02525
CANTO	(m)	=	.550
V_SUP	(m)	=	.326
V_INF	(m)	=	.224
fc	(T/m2)	=	3000.000
No de Trapecios		=	302

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	35.13	Curvatura (m-1)=	.000407
Mcrac,neg	(mT)	=	-24.12	Curvatura (m-1)=	-.000280
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)=	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.06	15.60	.00	-4434.78
1	.34	27.88	.00	4434.78
1	.46	37.70	.00	4434.78

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	97.99
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.15
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.022828
DEFORM. HORMIGON		=	.003500
DEF. ACERO INF.		=	.007001
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	4434.78

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

Rampa. Flexion negativa.

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000208	12.42	.00008	.00002	.363	42.35
.000415	13.74	.00013	.00006	.309	131.81
.000623	10.60	.00015	.00013	.249	276.41
.001245	14.22	.00024	.00033	.197	688.52
.002698	29.38	.00050	.00074	.186	1551.71
.004151	44.48	.00077	.00114	.186	2385.42
.005603	59.12	.00105	.00152	.188	3199.61
.007056	73.20	.00134	.00190	.190	3995.39
.008509	82.81	.00161	.00230	.189	4434.78
.009961	87.11	.00184	.00274	.185	4434.78
.011414	91.17	.00207	.00318	.181	4434.78
.012867	95.03	.00231	.00361	.180	4434.78
.014319	96.13	.00250	.00409	.175	4434.78
.015772	96.59	.00268	.00458	.170	4434.78
.017225	96.97	.00285	.00507	.166	4434.78
.018678	97.29	.00302	.00557	.162	4434.78
.020130	97.57	.00319	.00607	.159	4434.78
.021583	97.82	.00336	.00657	.155	4434.78

$M_u^{<0} = 97,82 \text{ m.Tm} > 88,43 \text{ m.Tm} = M_d^{<0}$ ✓

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

Rampa. Flexion negativa.

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	35.13	Curvatura (m-1) =	.000407
Mcrac,neg	(mT)	=	-24.12	Curvatura (m-1) =	-.000280
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT) =	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

VERIFICACION DE LA SECCION FISURADA

SOLICITACIONES

AXIL (T) = .000
MOMENTO (mT) = 56.420

TENSIONES Y DEFORMACIONES

HORMIGON :

fc_sup (T/m2) = 1274.51
Eps_c = .000999
Prof. fibra neutra X(m) = .19

ACERO :

CAPA	Incr. Tension (Kp/mc2)	Eps_tot	Tension (Kp/mc2)
1	-1427.80	-.000680	-1427.80
2	1703.52	.000811	1703.52
3	3045.51	.001450	3045.51

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	52.69	Curvatura (m-1) =	.000611
Mcrac,neg	(mT)	=	-36.18	Curvatura (m-1) =	-.000419
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT) =	.00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

COMPROBACION ANCHO DE FISURAS

Ssr	(Kp/cm2)	=	2981.30
Acef	(m2)	=	.468000
Sep,m	(mm)	=	186.14
Ep_s,m		=	.000755
W,k	(mm)	=	.24 < 0,30 mm ✓

ELU AGOTAMIENTO POR TORSIÓN.

$T_d = 45,5 \text{ m} \cdot \text{Tm}$

$$T_{u_1} = \alpha \cdot f_{1cd} \cdot A_e \cdot h_e \cdot \frac{\cot g\,\theta}{1+\cot g^2\,\theta}$$

$\cot g\,\theta = 1$

$\alpha = 1,20$

$f_{1cd} = 0,60\, f_{cd} = 0,60 \cdot 200 = 120 \text{ Kp/cm}^2$

$A = 1,29 \text{ m}^2$

$u = 6,68 \text{ m}$ $\Rightarrow h_e = \frac{A}{u} = \frac{1,29}{6,68} = 0,19 \text{ m}$

$A_e = 0,69 \text{ m}^2$

$\Rightarrow T_{u_1} = 1,20 \cdot 120 \cdot 1,29 \cdot 10^4 \cdot 19 \cdot \frac{1}{1+1} = 17647200 \text{ Kp} \cdot \text{cm} = 176,47 \text{ Tm} >$

$> T_d = 45,5 \text{ Tm} \cdot \text{m}$ ✓

Armadura de torsión

$$A_s \geq \frac{T_d}{2 f_{yd} A_e} = \frac{45,5}{2 \cdot 40.000 \cdot 0,69} = 8,24 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{m}} = 8,24 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$\phi 16$ a $0,20$ $\quad A_s = 10,05 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} > A_{s\,nec} = 8,24 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$

longitudinal y transversal.

ELU AGOTAMIENTO POR CORTANTE

$$V_{u_1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\cot g\,\theta + \cot g\,\alpha}{1+\cot g^2\,\theta}$$

$K = 1$

$f_{1cd} = 120 \text{ Kp/cm}^2$

$b_0 = 208 \text{ cm}$

$d = 55 - 6,5 = 48,5 \text{ cm}$

$\cot g\,\theta = 1$

$\cot g\,\alpha = 0$

$\Rightarrow V_{u_1} = 1 \cdot 120 \cdot 208\,48,5 \cdot \frac{1}{1+1} =$

$= 605\,280 \text{ Kp} = 605,28 \text{ Tm} >$

$> V_{rd} = 37,46 \text{ Tm}$ ✓

$$V_{u_2} = \left[0,12 \cdot \xi \cdot (100\, \rho_1 f_{ck})^{1/3} - 0,15\, \sigma'_{cd}\right] b_0 \cdot d$$

$\sigma'_{cd} = 0$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 1 + \sqrt{\frac{200}{485}} = 1,64$

$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

$\rho_1 = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} = \frac{(37,69)}{208 \cdot 48,5} = 3,74 \cdot 10^{-3}$

$\Rightarrow V_{u_2} = \left[0,12 \cdot 1,64 \cdot (100 \cdot 3,74 \cdot 10^{-3} \cdot 30)^{1/3} - 0\right] \cdot 208 \cdot 485 = 443979 \text{ N} =$

$= 44,40 \text{ Tm} > V_{rd} = 37,46 \text{ Tm}$ ✓

$\Rightarrow N_0$ necesaria a cortante.

INTERACCIÓN FLEXIÓN - TORSIÓN

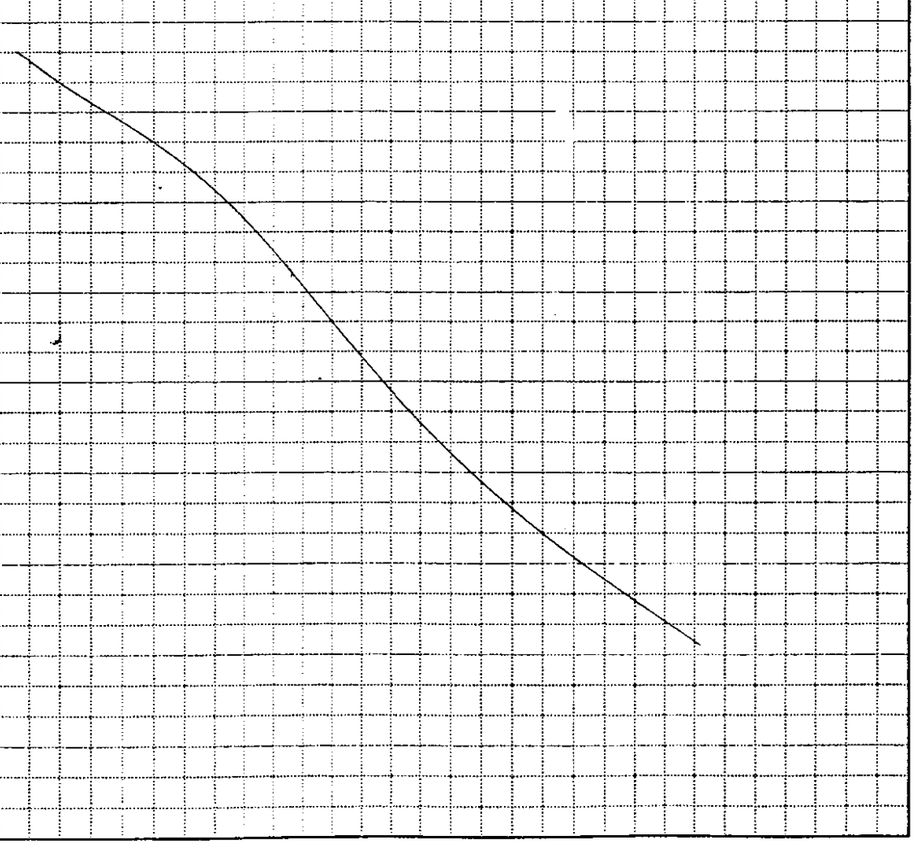
$\sigma_{1lim} = \alpha \cdot f_{1cd} = 1{,}20 \cdot (0{,}85 \cdot f_{cd}) = 1{,}20 \cdot (0{,}85 \cdot 200) = 204\ kp/cm^2$

$\sigma_{cd} = \frac{\sigma_{md}}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_{md}}{2}\right)^2 + \tau_{td}^2}$

$\sigma_{md} = 0{,}85 \cdot f_{cd} = 170\ kp/cm^2$

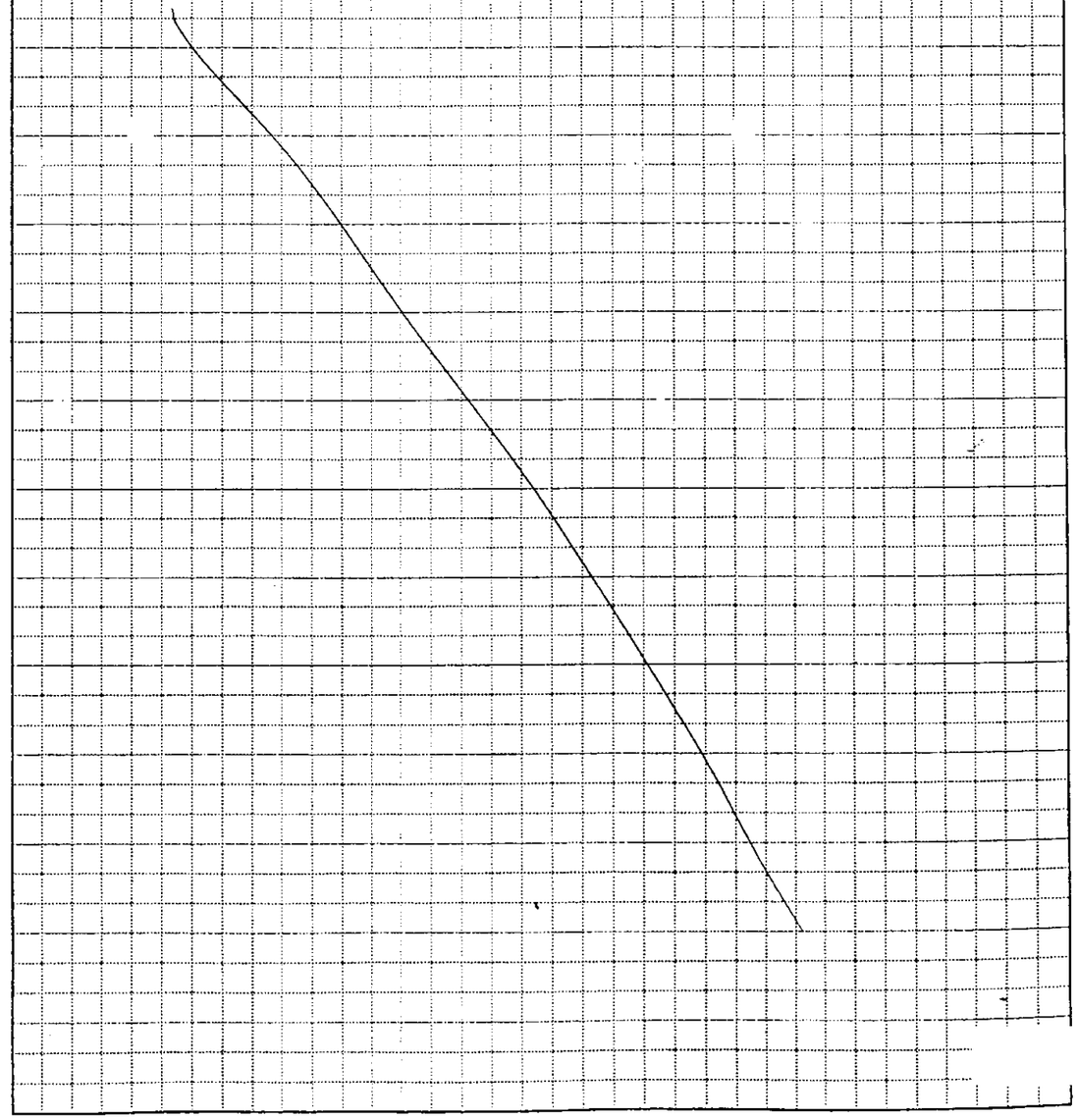
$\tau_{td} = \frac{T_d}{2 A_e h_e} = \frac{45{,}5}{2 \cdot 0{,}64 \cdot 0{,}14} = 173{,}6\ Tm/m^2 = 17{,}36\ kp/cm^2$

$\Rightarrow \quad \sigma_{cd} = \frac{170}{2} + \sqrt{\left(\frac{170}{2}\right)^2 + 17{,}4^2} = 171{,}8\ kp/cm^2 < 204\ kp/cm^2 = \sigma_{1lim}$ ✓



INTERACCIÓN CORTANTE - TORSIÓN

$\frac{h_e}{b} = \frac{0{,}19}{3{,}00} = 0{,}06 < 1 \quad \Rightarrow$ No necesaria comprobación ✓



VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Rampa. Fustes pilas 0.50 m. ELU

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	7
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1.3

Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9.1
Diámetro del soporte (m)	0.5
Radio de giro de la sección (m)	0.125
Esbeltez mecánica	72.8

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	74.74
Momento (mT)	22.53
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.301
Factor de armado (beta)	2
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004

Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.187
Excentricidad total (m)	0.488
Axil de segundo orden (T)	74.74
Momento de segundo orden (mT)	36.5

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Rampa 1. Fustes pilas diámetro 0.60 m. ELU.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	7
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1,3

Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9.1
Diámetro del soporte (m)	0.6
Radio de giro de la sección (m)	0.150
Esbeltez mecánica	60.7

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

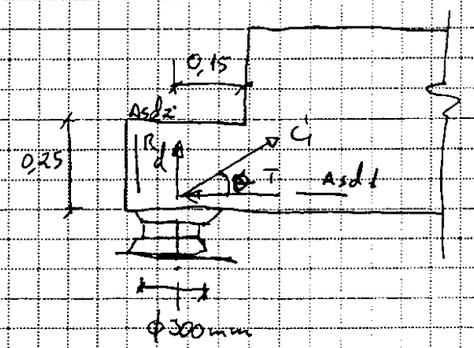
Axil (T)	77.86
Momento (mT)	55.54
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.713
Factor de armado (beta)	2
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004

Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.161
Excentricidad total (m)	0.874
Axil de segundo orden (T)	77.86
Momento de segundo orden (mT)	68.1

MÉNSULA DE APOYO



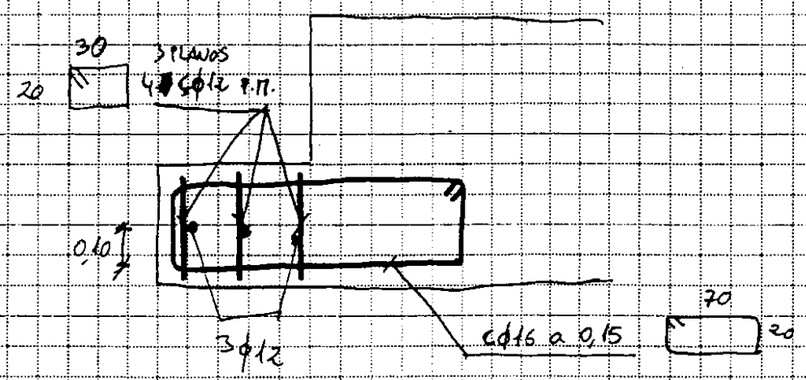
$R_d = 21{,}62 \cdot 1{,}60 = 51{,}9$ Tm

$tg\,\theta = \frac{1}{1{,}4}$

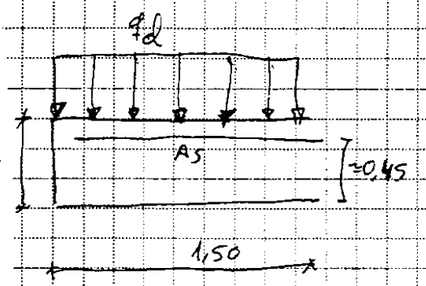
$A_{sd_1} = \frac{R_d \cdot tg\,\theta}{f_{yd}} = \frac{51{,}9 \cdot \frac{1}{1{,}4}}{40\,000} = 9{,}26 \cdot 10^{-4}\ m^2 = 9{,}26\ cm^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow 2\phi 16$

$A_{sd_2} = \frac{0{,}20 \cdot R_d}{f_{yd}} = \frac{13{,}0 \cdot 0{,}20}{40.000} = 0{,}65\ cm^2 \Rightarrow 3c\phi 12$



ARMADURA TRANSVERSAL DE APOYO



$q_d = \frac{N_{d\,pila}}{3{,}00} = \frac{75}{3} = 25\ Tm/m$

$M_d = q_d \frac{1{,}50^2}{2} = \frac{25 \cdot 1{,}5^2}{2} = 28{,}125\ m \cdot Tm$

$A_s \simeq \frac{28{,}125 \cdot 10^5}{4000 \cdot 0{,}90 \cdot 45} = 17{,}36\ cm^2$

2 capas #5 φ 16 $\quad A_s = 20{,}1\ cm^2$ ✓

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

FUSTES PILAS

Fecha:

Hoja:

$\phi 50$ cm

$A_c = 0{,}785 \cdot 0{,}50^2 = 0{,}196\ m^2$

$f_{cd} = 2000\ T/m^2$

$f_d = 43.000\ T/m^2$

$h = 0{,}50$ m

$N_d = 74{,}74$ Tm

$M_d = 36{,}5$ m·Tm

$$\nu = \frac{74{,}74}{0{,}196 \cdot 2000} = 0{,}19$$

$$\mu = \frac{36{,}5}{0{,}196 \cdot 2000 \cdot 0{,}50} = 0{,}19$$

$\Rightarrow \omega = 0{,}65 \Rightarrow A_s = 0{,}65 \cdot 0{,}196 \cdot \frac{2000}{43000} = 5{,}9 \cdot 10^{-3}\ m^2$

$= 59\ cm^2$

$13\phi 25$

$\phi 60$ cm

$A_c = 0{,}785 \cdot 0{,}60^2 = 0{,}2826\ m^2$

$f_{cd} = 2000\ Tm/m^2$

$N_d = 77{,}86$ Tm

$M_d = 68{,}1$ Tm·m

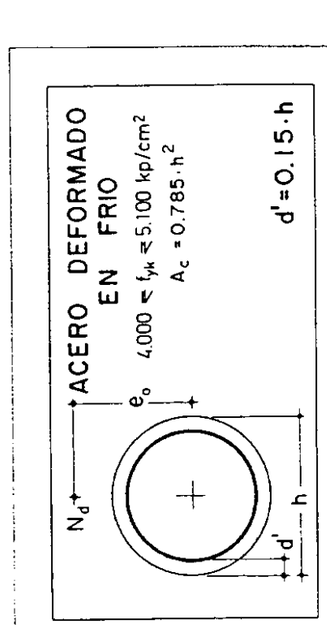
$$\nu = \frac{77{,}86}{0{,}2826 \cdot 2000} = 0{,}14$$

$$\mu = \frac{68{,}1}{0{,}2826 \cdot 2000 \cdot 0{,}60} = 0{,}20$$

$\Rightarrow \omega = 0{,}70 \Rightarrow A_s = 0{,}70 \cdot 0{,}2826 \cdot \frac{2000}{43000} = 92 \cdot 10^{-4}\ m^2$

$= 92\ cm^2$ $\quad 19\phi 25$

DIAGRAMAS DE INTERACCION ADIMENSIONALES



RAMPA
FUSTES

CÁLCULO Vu2

	DATOS						
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
Fustes 50 cm	0	25	0.1	0.45	0.45	30	0
Fustes 60 cm	0	25	0.1	0.55	0.54	30	0

					RESULTADO	
	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
Fustes 50 cm	0.0133	1.6667	0	0.68389	**13.849**	4.200
Fustes 60 cm	0.0106	1.6030	0	0.60894	**18.086**	20.020

CÁLCULO ARMADURA NECESARIA

	Vu modificada	Vrd-Vu	Armadura, cm2/m
Fustes 50 cm	11.54	-7.34	-4.42
Fustes 60 cm	15.07	4.95	2.44

CÁLCULO ARMADURA MÍNIMA

	As mínima, cm2/m
Fustes 50 cm	4.19
Fustes 60 cm	5.02

1 Cϕ10 a 0,15, $A_\alpha = 5{,}23\ cm^2/m$ ✓

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN. FISURACIÓN CARGADERO

Canto (cm)= 60.00
Ancho (cm)= 50.00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 3432.07	A (cm2) = 1224.20
Xg (cm)= 30.00	Xg (cm) = 15.71
I (cm4)= 1170044.75	I (cm4) = 422897.10

ARMADURAS.

As' (cm2)= 29.45	d' (cm) = 5.00
As (cm2)= 29.45	d (cm) = 55.00
Diámetro (mm)= 25.00	
Separación (cm)= 8.00	
Recubrimiento (cm)= 3.75	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 250	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -25.65	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 272640	

ACCIONES.

Nk (t) = 0.00	Xn (cm) = 0.00
Mk (tm)= 38.10	
Mfis (tm)= 10.00	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1.70
k2 = 0.50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1 = 0.125
Ac,efectiva (cm2) = 1187.50
Tens_sr (kp/cm2) = 681.71
Tens_s (kp/cm2) = 2596.40

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0.001253
Sm (mm) = 141.40
Wk (mm) = 0.30 $\leq 0{,}30$ mm ✓

RAMPA
Cargadero

CÁLCULO Vu2

	DATOS						
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
Cargadero	0	25	0.08	0.55	0.5	30	0

					RESULTADO	
	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
Cargadero	0.0129	1.6030	0	0.65128	**17.910**	33.540

CÁLCULO ARMADURA NECESARIA

	Vu modificada	Vrd-Vu	Armadura, cm2/m
Cargadero	14.93	18.61	9.17

$C\phi 12$ a $0{,}20 \Rightarrow A_\alpha = 11{,}31\ cm^2/m$ ✓

CÁLCULO ARMADURA MÍNIMA

	As mínima, cm2/m
Cargadero	4.65

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Rampa. Fustes pilas 0.50 m.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	7
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1.3

Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9.1	
Diámetro del soporte (m)	0.5	
Radio de giro de la sección (m)	0.125	
Esbeltez mecánica	72.8	APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	52.4
Momento (mT)	17
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.324
Factor de armado (beta)	2
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004

Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.187
Excentricidad total (m)	0.512
Axil de segundo orden (T)	52.4
Momento de segundo orden (mT)	26.8

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Rampa. Fustes pilas diámetro 0.60 m.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	7	
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1.3	Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9.1	
Diámetro del soporte (m)	0.6	
Radio de giro de la sección (m)	0.150	
Esbeltez mecánica	60.7	APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	43.93	
Momento (mT)	45.57	
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	1.037	
Factor de armado (beta)	2	
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100	
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004	Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.163	
Excentricidad total (m)	1.200	
Axil de segundo orden (T)	43.93	
Momento de segundo orden (mT)	52.7	

CÁLCULO DE ZAPATAS
ZAPATAS PILAS 0.50 m

Esfuerzo	Descripción	Valor	Unidades
Nmax	Axil, Tm	52.40	T
Mxq	Momento paralelo al eje X, m*Tm	28.30	mT
Myq	Momento paralelo al eje Y, m*Tm	26.80	mT
Vxw	Cortante perpendicular al eje X, Tm	2.39	T
Vyw	Cortante perpendicular al eje Y, Tm	1.87	T

dimensiones

Bx	Ancho pila en dirección X, m	0.50	m
By	Ancho pila en dirección Y, m	0.50	m
h	Canto zapata, m	0.60	m
vx	Ancho según eje X, m	2.00	m
vy	Ancho según eje Y, m	2.00	m

Resultados

Nk	58.40 T
Mxk	28.23 mT
Myk	27.92 mT
sigma máxima	15.77 T/m2
sigma media	14.60 T/m2
sigma mínima	13.43 T/m2

$\sigma_{adm} = 20\,T/m^2$

Cálculo zapata rígida dirección X

T1d	24.30 T
X1	0.51 m
Td	19.82 T
As	4.96 cm2/m

Cálculo zapata rígida dirección Y

T1d	24.30 T
X1	0.51 m
Td	19.82 T
As	4.96 cm2/m

CÁLCULO DE ZAPATAS
ZAPATAS PILAS 0.60 m

Esfuerzo	Descripción	Valor	Unidades
Nmax	Axil, Tm	18.13	T
Mxq	Momento paralelo al eje X, m*Tm	5.71	mT
Myq	Momento paralelo al eje Y, m*Tm	0.45	mT
Vxw	Cortante perpendicular al eje X, Tm	1.63	T
Vyw	Cortante perpendicular al eje Y, Tm	0.41	T

dimensiones

Bx	Ancho pila en dirección X, m	0.60	m
By	Ancho pila en dirección Y, m	0.60	m
h	Canto zapata, m	0.80	m
vx	Ancho según eje X, m	0.80	m
vy	Ancho según eje Y, m	0.80	m

Resultados		
Nk	53.31	T
Mxk	53.62	mT
Myk	4.28	mT
sigma máxima	9.15	T/m2
sigma media	8.53	T/m2
sigma mínima	7.91	T/m2

$\sigma_{adm} = 20\ T/m^2$

Cálculo zapata rígida dirección X

T1d	17.68	T
X1	0.63	m
Td	18.23	T
As	4.56	cm2/m

Cálculo zapata rígida dirección Y

T1d	17.68	T
X1	0.63	m
Td	18.23	T
As	4.56	cm2/m

COMPROBACIÓN MURO BASE PILA 7.

$M_{K\,(ancho)} = 40\ m\ T_m$

Ancho = 6,00 + 0,60 + 0,50·2 = 7,60 m

$\Rightarrow M_K =$

$M_K = 5,26\ T\cdot m/m$

$N_K \simeq 130\ T$

Ancho = 7,60 m

$\rightarrow N_K = 17\ T/m$

$\sigma_{adm} = 2,0\ Kp/cm^2$

Comprobaciones hoja adjunta ($\sigma_{terreno}$).

Comprobación estructural zapata

No necesaria (idem resto zapatas) por ser su vuelo menor y también su σ_{max}.

$\Rightarrow$ A mínima.

Comprobación estructural muro.

Bajo línea de fustes → continuamos armado hasta cara sup. zapata.

Resto zonas → e = 0,60 m

$M_d = 5,26 \cdot 1,60 = 8,41\ m\ T_m/m$

$A_s = \dfrac{8,41 \cdot 10^5}{4.300 \cdot 0,90 \cdot 55} = 3,95\ cm^2/m$

$\Rightarrow$ A. mínima 9 cm^2/m

$\phi 16$ a 0,20

TENSIONES BASE ZAPATA

DATOS				RESULTADOS		VALORES DE COMPARACIÓN			
Tensión admisible, kp/cm2	Ancho, m	Axil, Tm	Excentricidad, m	Tensión 1, kp/cm2	Tensión 2, kp/cm2	Tensión media, kp/cm2	Tensión media adm., kp/cm2	Tensión máxima, kp/cm2	Tensión máxima adm., kp/cm2
2.00	2.00	17.00	0.31	1.58	0.77	1.17	2.00	1.58	2.66
				Ancho comprimido, m	2.00				

DIMENSIONAMIENTO DE LOS APARATOS DE APOYO

≤ 1500 T/m2 ✓

PILA	Diámetro, m	Espesor neopreno, m	Reacción máxima, T	Tensión máxima, T/m2	Reacción mínima, T	Tensión mínima, T/m2	Desplazamiento máximo, m	Desplazamiento admisible, m
P1	0.25	0.029	[illegible]	850.1	38.45	783.3	0.009	0.0203
P2	0.25	0.029	46.86	954.6	[illegible]	784.1	[illegible]	0.0203
P3	[illegible]	0.029	42.39	863.6	36.8[illegible]	750.5	0.007	0.0203
P4	0.25	0.029	[illegible]	776.2	32.73	666.8	0.013	0.0203
P5	0.25	0.029	[illegible]	1116.2	[illegible]	891.7	0.019	0.0203
P6	0.25	0.048	[illegible]	328.6	[illegible]	0.0	0.0	0.0336
P7	0.25	0.048	[illegible]	440.4	[illegible]	0.0	0.032	0.0336
P8	0.25	0.045	50.8[illegible]	1034.9	[illegible]91	792.7	0.026	0.0315
P9	[illegible]	0.029	[illegible]	977.2	[illegible]9.88	873.5	0.019	0.0203
P10	[illegible]	0.029	[illegible]	1003.5	[illegible]42.88	873.5	0.012	0.0203
P11	[illegible]	0.029	[illegible]	897.4	[illegible]36.9	739.5	0.006	0.0203

Comprobación frente a fuerzas horizontales de los neoprenos de las pilas 1 a 5 y 8 a 11.

1.- Tensión mínima = 666.8 T/m2 >= 200 T/m2 Correcto

2.- Reacción vertical mínima * f = 32.73 * (0.10 + 60 / Tensión mínima (T/m2)) = 32.73 * (0.10 + 60 / 666.7) = 6.21 T >= 3.11 T = H max Correcto

Así pues, no es necesario anclar los neoprenos de las pilas 1 a 5 y 8 a 11.

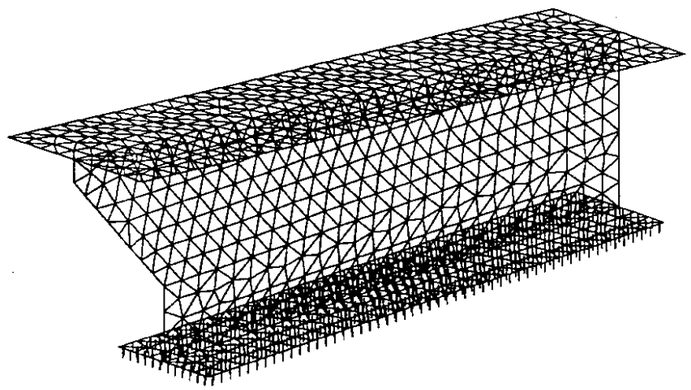
REFUERZO DE NEOPRENOS

Elemento	Fuerza vertical valor característico Tm	Ancho neopreno m	Ancho pieza m	Area armadura necesaria cm2	Diámetro mm	Parrillas	Barras por parrilla	Area armadura colocada cm2
Pilas	54.79	0.25	0.5	7.31	12	2	4	9.047808
Cargadero	21.62	0.25	0.5	2.88	12	2	2	4.523904

6.6. TRAMO EN MURO

6.6.1. MODELO DE CÁLCULO

MODELO DE CÁLCULO



Fecha: 14-12-2000	Hora: 19:57:06	Página: 358
ROBOTV6 v. 4.4 PEDELTA, S.L. 6611 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (MURO2.DIM) LAMINA: , Escala= 1:98		
Caso : #1 : PESO PROPIO		STATI


```
CARActerísticas
 HORMIGON
  RO=2.50136
  18A337 EP=0.4 KZ=2000
  689A1046 2014A2215 EP=0.4
  1162A1693 EP=0.55

APOyos
 ' Etiqueta          - móvil
 ' Ninguna etiqueta - fijo

  1 2 55A79 883A1075 KX=4500 KY=4500 UZ RX RY RZ

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   18A337 689A1046 1162A1693 2014A2215 PZ MEnos
  NUDos
   4 FZ=-24
   6 FX=-28.2
   4 FX=28.2

CASo # 2 CARGAS MUERTAS
  ELEmentos
   1162A1693 PZ=-0.046
  LINeal
  12 PZ=-0.05 HAsta 11 PZ=-0.05
  14 PZ=-0.05 HAsta 13 PZ=-0.05
  NUDos
   4 FZ=-1.07
   6 FX=-2.5
   4 FX=2.5

CASo # 3 SOBRECARGA LADO 1
  ELEmentos
   1162A1427 PZ=-0.4
  NUDos
   4 FZ=-2.97
   6 FX=-8.6
   4 FX=8.6
   4 FY=26.44
   6 FY=-26.44

CASo # 4 SOBRECARGA EN LADO 2
  ELEmentos
   1428A1693 PZ=-0.4
  NUDos
   4 FZ=-2.97
   6 FX=-8.6
   4 FX=8.6
   4 FY=-26.44
   6 FY=26.44

CASo # 5 AMBIENTALES
  ELEmentos
   693A1046 PY=-0.131
  NUDos
   4 FY=-5.13
   4 FY=-4.78
   6 FY=4.78
   4 FX=1.7
   6 FX=-1.7

 COMbinación # 6 ELU 1
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 5 0.9

 COMbinación # 7 ELU 2
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5 5 0.9
```

```
 COMbinación # 8 ELU 3
   1 1.35 2 1.35 5 1.5

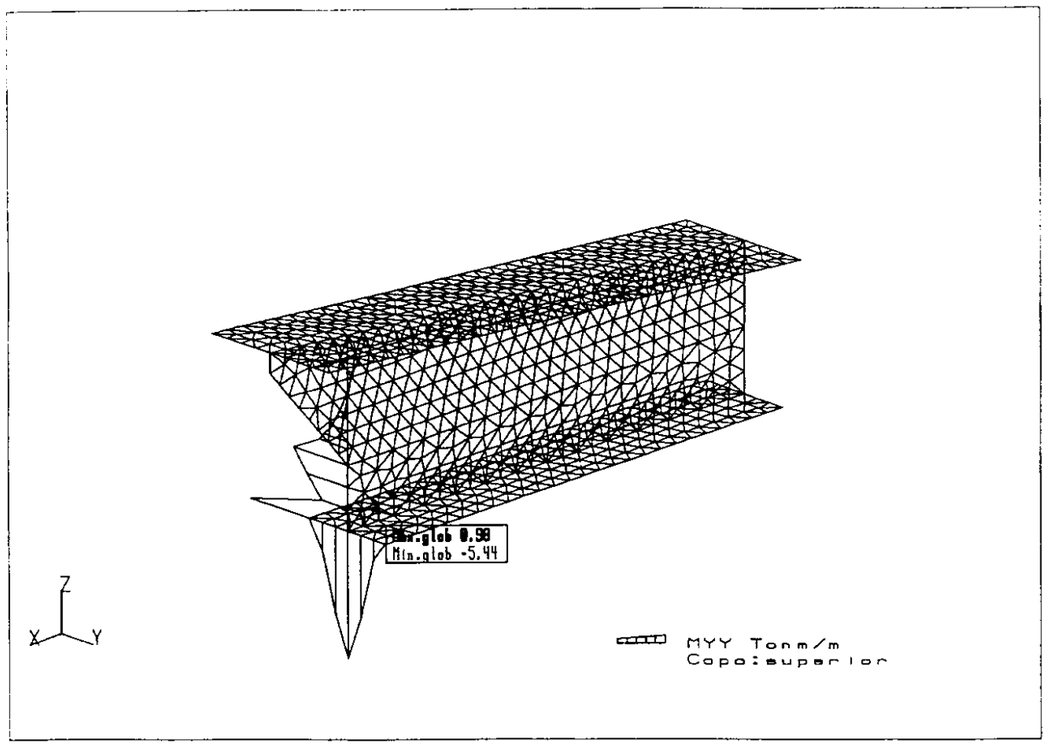
 COMbinación # 9 ELS 1
   1 1 2 1 3 1 5 0.2

 COMbinación # 10 ELS 2
   1 1 2 1 3 1 4 1 5 0.2

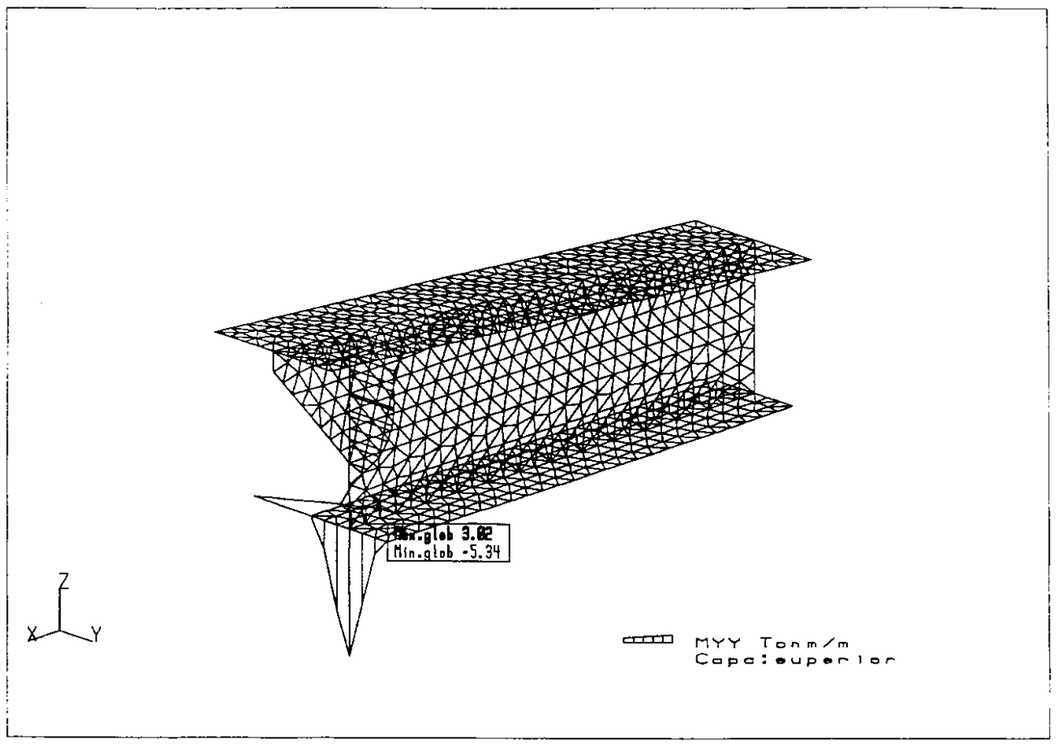
 COMbinación # 11 ELS 3
   1 1 2 1 5 1

FIN
```

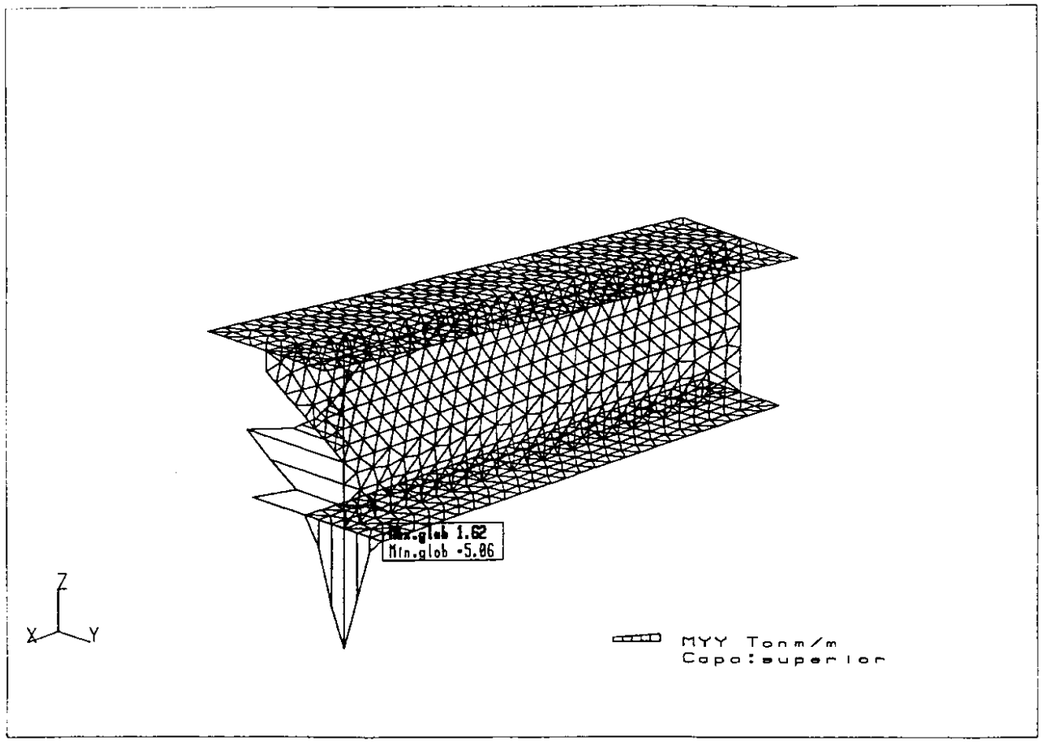
6.6.2. RESULTADOS



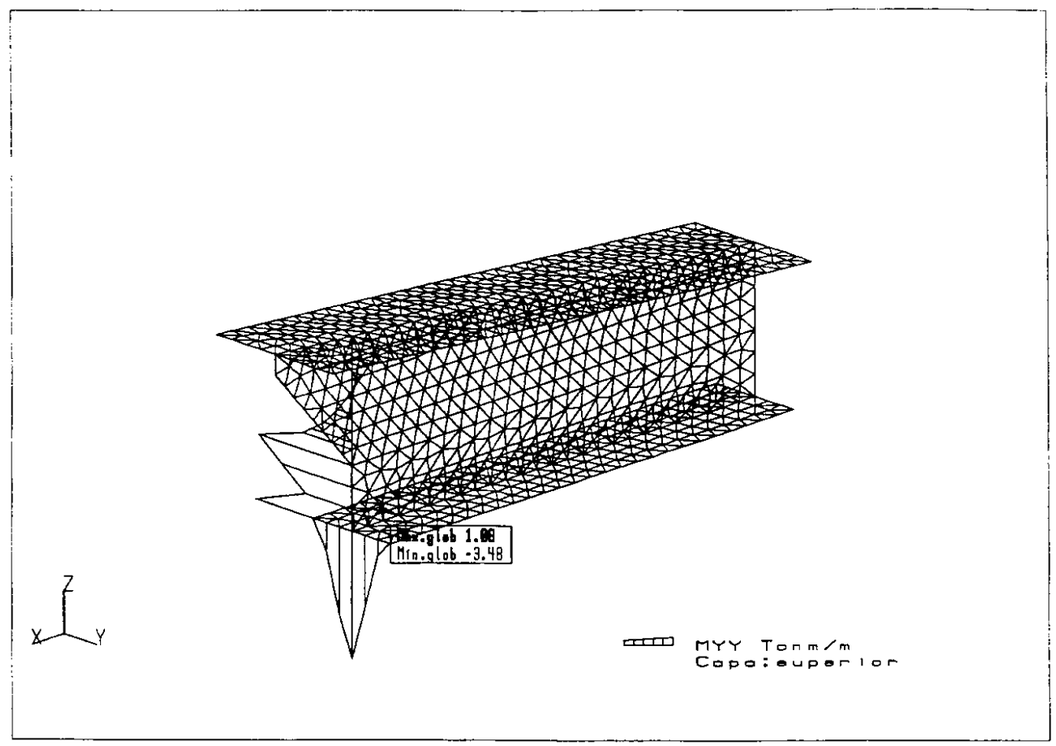
Fecha: 14-12-2000	Hora: 20:11:54	Página: 360
ROBOTV6 v. 4.4 PEDELTA, S.L. 6611 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (MUR02.DIM) LAMINA: , Escala= 1:120		
Caso : #7 : ELU 2		STATI



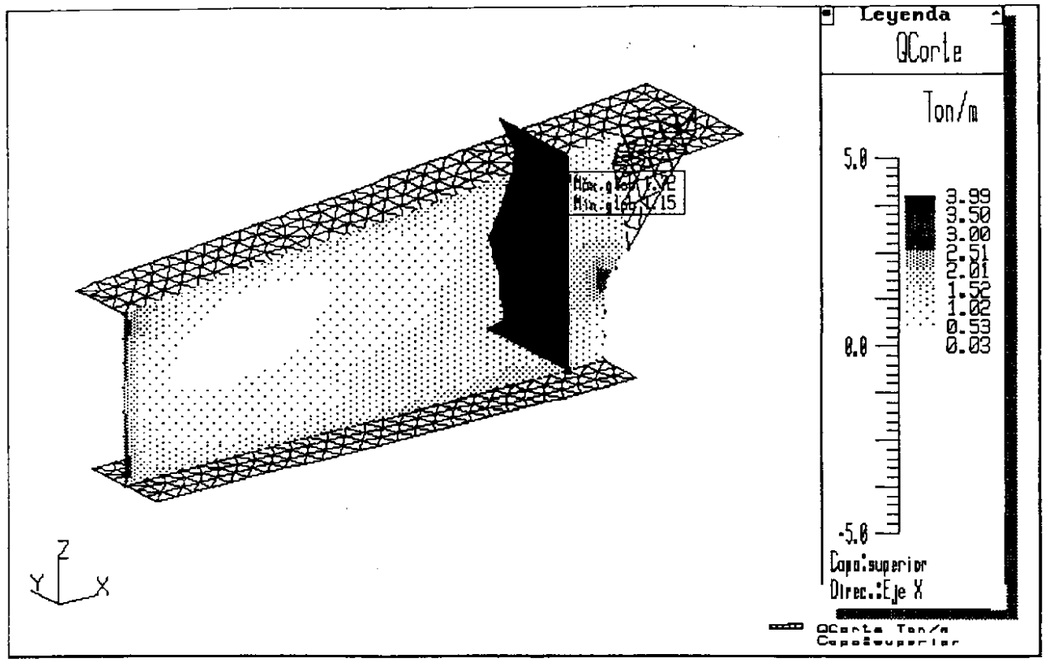
Fecha: 14-12-2000	Hora: 20:11:31	Página: 359
ROBOTV6 v. 4.4 PEDELTA, S.L. 6611 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (MUR02.DIM) LAMINA: , Escala= 1:120		
Caso : #6 : ELU 1		STATI

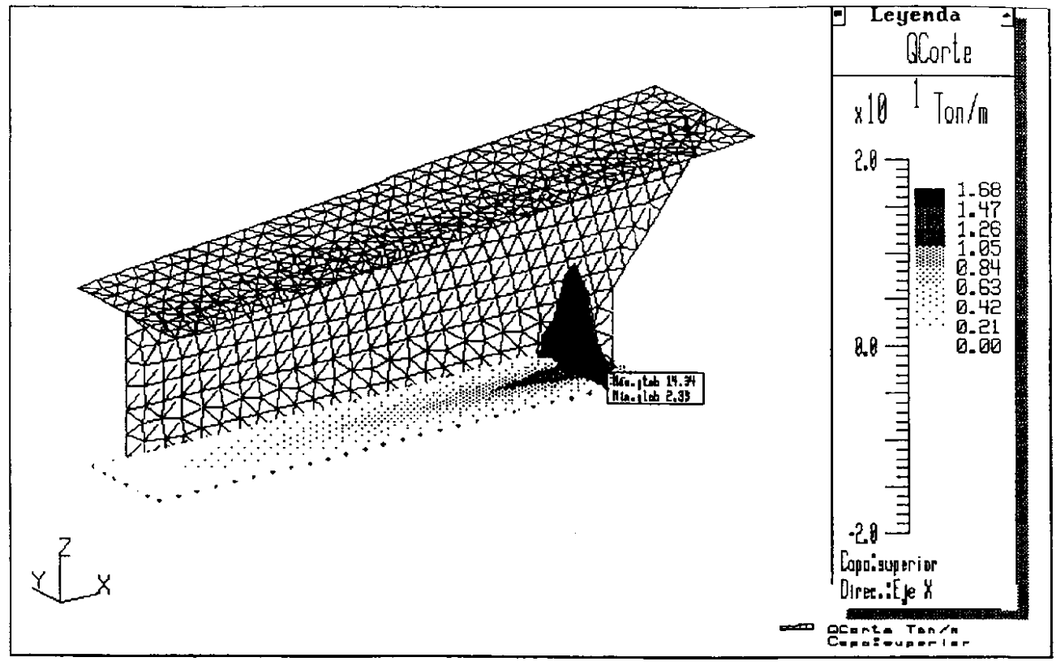


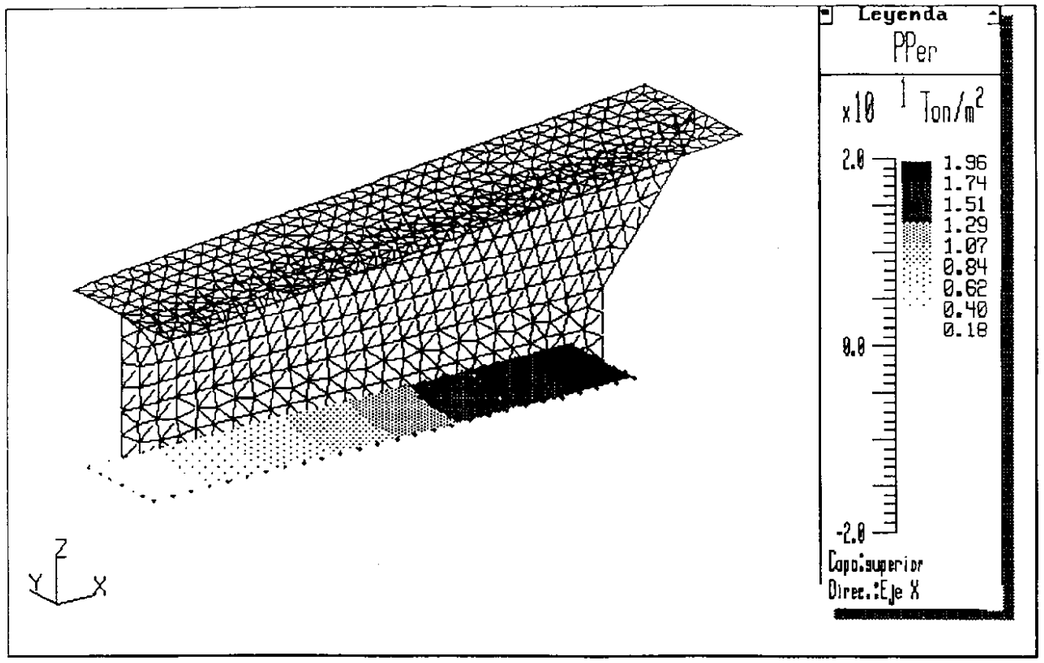
Fecha: 14-12-2000	Hora: 20:12:13	Página: 361
ROBOTV6 v. 4.4 PEDELTA, S.L. 6611 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (MURO2.DIM) LAMINA: , Escala= 1:120		
Caso : #8 : ELU 3		STATI



Fecha: 14-12-2000	Hora: 20:13:05	Página: 362
ROBOTV6 v. 4.4 PEDELTA, S.L. 6611 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1999 (MURO2.DIM) LAMINA: , Escala= 1:120		
Caso : #11 : ELS 3		STATI


Leyenda
QCorte
Ton/m
5.0
0.0
-5.0
3.99
3.50
3.00
2.51
2.01
1.51
1.02
0.53
0.03
Capa:superior
Direc.:Eje X
QCorte Ton/m
Capa:superior
Z
Y
X


Leyenda
QCorte
x10 1 Ton/m
2.0
0.0
-2.0
1.68
1.47
1.26
1.05
0.84
0.63
0.42
0.21
0.00
Capa:superior
Direc.:Eje X
QCorte Ton/m
Capa:superior
Z
Y
X


Leyenda
PPer
x10
Ton/m2
2.0
0.0
-2.0
1.96
1.74
1.51
1.29
1.07
0.84
0.62
0.40
0.18
Capa:superior
Direc.:Eje X
Z
Y
X

Fecha: Hoja:

TRAMO EN MURO. RESUMEN DE RESULTADOS.

ALZADO: $M_d = 3,02$ m·T/m

$M_k =$

$V_d = 4,00$ T/m

$e_{neto} = 0,30$ m

ZAPATA: $M_d = 5,44$ m·T/m

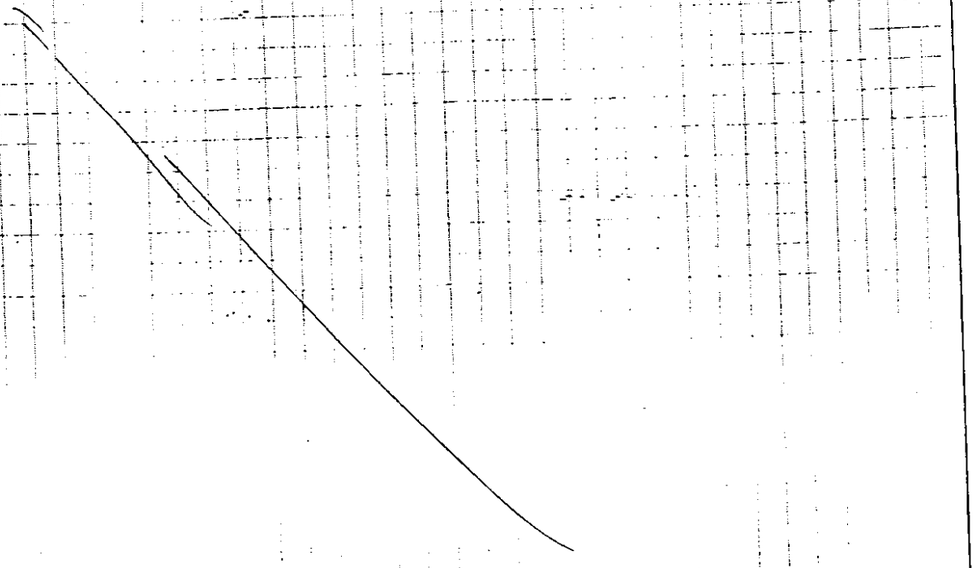
$M_k = 3,48$ m·T/m

$V_d = 14,34$ T/m

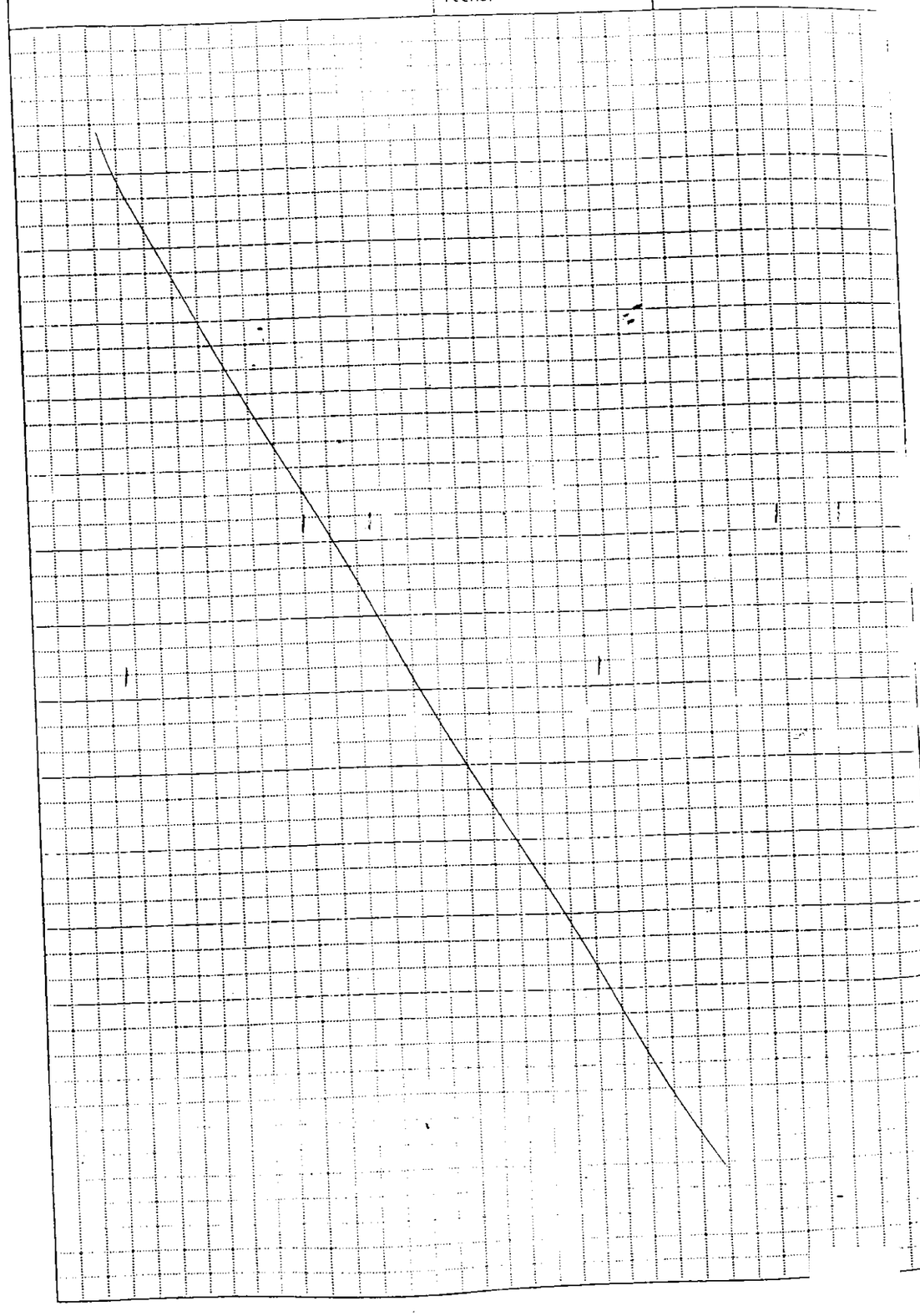
TENSIONES EN ZAPATA

✓ $\sigma_{max} = 19,6\ T/m^2 < 1,25 \cdot \sigma_{adm} = 1,25 \cdot 2,00 = 2,50\ T/m^2$

✓ $\sigma_{med} = \sigma_{max} = 19,6\ T/m^2 < \sigma_{adm} = 2,00\ T/m^2$



Fecha: Hoja:



6.6.3. COMPROBACIONES

Fecha: Hoja:

TRAMO EN MURO.

ELU. FLEXIÓN

ALZADO $A_{s,nec} = \frac{M_d}{0,90 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{3,02 \cdot 10^5}{0,90 \cdot 25 \cdot 4300} = 3,1 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_{s,min} = 4,5 \text{ cm}^2/\text{m}$

Dispondremos ϕ 12 a 0,20 $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$

ZAPATA $A_{s,nec} = \frac{5,44 \cdot 10^5}{0,90 \cdot 35 \cdot 4300} = 4,0 \text{ cm}^2/\text{m}$

$A_{s,min} = 6,0 \text{ cm}^2/\text{m}$

Dispondremos ϕ16 a 0,20 $A_s = 10,05 \text{ cm}^2/\text{m}$

(Colocaremos 1 resist. a cortante)

Fecha: Hoja:

ELS FISURACIÓN

No comprobamos al haber dispuesto una armadura notablemente superior a la necesaria por ELU flexión.

ELU CORTANTE

Ver hoja adjunta.

RAMPA
TRAMO EN MURO

CÁLCULO Vu2

	DATOS						
	1=Análisis por metro lineal	Diámetro armadura tracción, mm	Separación armadura, m	Canto útil, m	Ancho, m	fck, MPa	Axil compresión, Tm
Alzado	1	12	0.2	0.25	1	30	0
Zapata	1	16	0.2	0.35	1	30	0

					RESULTADO	
	Cuantía	Chí	Compresión	Suma 1	Vcu2, Tm	Vd, Tm
Alzado	0.0023	1.3944	0	0.43039	**10.759**	4.000
Zapata	0.0029	1.7559	0	0.43196	**15.119**	14.340

7. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

7. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ÍNDICE

7.1. MEMORIA

7.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE CARGA

7.1.2. CONCLUSIONES

7.2. INFORME DE LA PRUEBA DE CARGA

7.1. MEMORIA

7.1.1. Descripción de la prueba de carga

La prueba de carga se ha realizado siguiendo los criterios generales definidos en las "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera", en su edición de 2001.

La estructura estaba ubicada en la zona donde se efectuó su montaje. La configuración de apoyos era la misma que en su posición definitiva.

Se ha medido la flecha bajo cada uno de los dos cordones longitudinales inferiores de la estructura en las secciones de centro vano y a 7.08 m de la anterior sección en dirección a cada estribo. Así mismo se han medido los movimientos verticales en apoyos.

Las características de la instrumentación empleada se pueden consultar en el Anejo I. Esta consistía en flexímetros colocados en los puntos de medición de flechas y galgas extensométricas en los perfiles más solicitados en el caso de la prueba de carga estática. En la prueba de carga dinámica se han utilizado acelerómetros.

Para la realización de la prueba de carga se han utilizado piscinas rellenas de agua. La carga equivalente por metro cuadrado de pasarela ha sido de 200 kp/m^2. En ningún caso se ha superado de forma local los 400 kp/m^2 de valor de la sobrecarga de diseño.

Durante la prueba de carga estática se han realizado tres escalones de carga y el mismo número de escalones de descarga. Durante la prueba los esfuerzos máximos no han sido superiores al 50% de los empleados en el diseño de la estructura.

Se han efectuado lecturas de los flexímetros y galgas extensométricas en cada escalón tanto durante la carga como en la descarga. Los valores medidos se pueden consultar en el Anejo I.

Se ha realizado así mismo una prueba de carga dinámica en las situaciones de la pasarela descargada y con una carga uniforme de 200 kp/m^2. Las frecuencias propias de vibración de la pasarela obtenidas se encuentran dentro del rango de valores admisibles para este tipo de estructuras.

7.1.2. Conclusiones

De la comparación de los valores teóricos con los obtenidos durante la realización de la prueba de carga se extraen las siguientes conclusiones:

1.- Las flechas máximas medidas han sido de unos 24.5 mm, que difieren un 5.8% del valor teórico de 26 mm. Esta diferencia se puede considerar admisible.

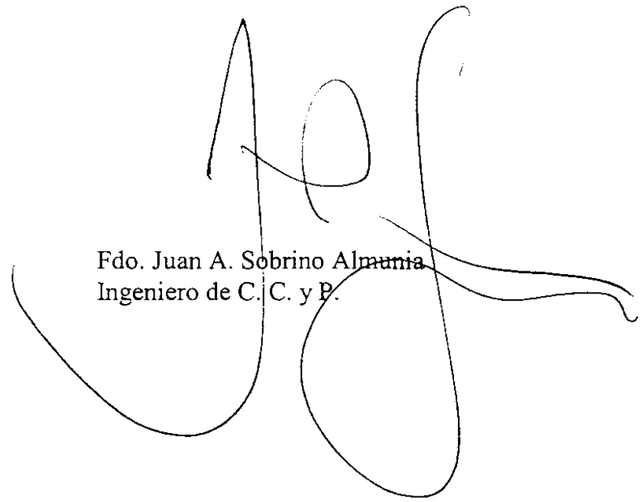
2.- Las deformaciones máximas remanentes han sido de 6.6 mm, que corresponde a un 27% de la máxima flecha medida, siendo inferior al valor máximo admisible del 30%.

3.- El proceso de carga y descarga ha sido lineal y uniforme, no detectándose la aparición de ninguna patología durante el proceso.

4.- Las frecuencias propias de vibración de la pasarela obtenidas se encuentran dentro del rango de valores admisibles para este tipo de estructuras.

De todo lo expuesto anteriormente se concluye que durante la prueba de carga la estructura se ha comportado conforme a lo previsto en su diseño.

Barcelona, Enero de 2002



Fdo. Juan A. Sobrino Almunia
Ingeniero de C. C. y P.

7.2. INFORME DE LA PRUEBA DE CARGA

cotca
CONTROL TECNICO
CATALAN, S.A.

C/ Alumini nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.82
Oficinas: Tel. 93.218 71 66

INFORME SOBRE LAS PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS EN LA ESTRUCTURA DE UNA PASARELA DE FIBROPLÁSTICO SOBRE LA LÍNEA DEL AVE EN LLEIDA.

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

ÍNDICE

1. OBJETO DEL INFORME.

2. EQUIPO DE TRABAJO.

3. PLAN DE ENSAYOS

4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DE LOS ENSAYOS.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

ANEJOS

I Planos
II Reportaje fotográfico
III Normativa de ensayos a flexión
IV Medios materiales utilizados
V Resultados de los ensayos

CO... CATALAN, S.A.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

1.- OBJETO DEL INFORME

A petición de la empresa constructora LLEIDA-UTE Rubau-Copasa, y de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra representada por D. Juan Sobrino y D. Javier Jordán de Ingeniería Pedelta. Esta sociedad se ha efectuado una serie de ensayos de puesta en carga de la pasarela peatonal de fibroplástico a colocar sobre la línea del AVE en la ciudad de Lleida.

El objetivo del presente estudio es el conocimiento de la respuesta real de la estructura del puente frente a cargas estáticas y dinámicas, previamente a la ubicación definitiva del mismo.

Este trabajo se presenta de acuerdo a la propuesta P-184/01 aprobada con fecha de 27 de septiembre de 2001 (nº de pedido 01-160).

Se agradece al personal de la empresa constructora la colaboración prestada para la realización y ejecución de los ensayos.

CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

2. EQUIPO DE TRABAJO.

El equipo de trabajo ha estado constituido por técnicos del laboratorio acreditado de ensayos de la construcción CONTROL TECNICO CATALAN, con la intervención de:

- Sr. Manuel Flores, Laborante

en las labores de instrumentación y seguimiento.

- Sr. Miquel Vallribera, jefe de laboratorio

en la coordinación y la logística de los trabajos desde el laboratorio.

- Sr. Ramón Cunillera, jefe de la sección de ensayos de campo

en la coordinación de la prueba de carga in situ.

- D. Jaume Terzán, Ingeniero Industrial, Director Técnico del Laboratorio.

en la dirección de la prueba de carga y el desarrollo del sistema de instrumentación.

Los ensayos se realizan con acuerdo a las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra representada por D. Juan Sobrino y D. Javier Jordán de Ingeniería Pedelta.

Los trabajos se realizan por petición expresa de la empresa LLEIDA UTE Rubau-Copasa representados por D. Santiago Segura, Jefe de Obra, y por los técnicos D. Gonzalo Martínez y D. Joan Rubau.

CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

3. PLAN DE ENSAYOS.

La pasarela en cuestión es de material fibroplástico, de un solo vano de 38 m de luz, y 3 m de ancho.

Los ensayos realizados han consistido en:

- La realización de una serie de ensayos destinados a medir respuestas dinámicas de la pasarela (básicamente frecuencias propias de vibración a partir de registros aceleración/tiempo), en distintas situaciones de carga, frente a diferentes formas de excitaciones inducidas por el hombre y en diferentes zonas (centro de la luz, tirantes)

- La realización de una prueba de carga estática a flexión en toda la superficie de la pasarela para una carga añadida del orden de 200 Kg/m^2.

. Metodología

Ensayos dinámicos

Se han realizado ensayos dinámicos en los siguientes puntos y con los siguientes fines:

- Medida de la frecuencia propia de vibración en el centro del vano de la pasarela (sin carga).

- Medida de la frecuencia propia de vibración en el centro del vano de la pasarela con sobrecarga adicional de 200 Kg/m^2.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

- Medida de la frecuencia propia de vibración en tirantes verticales con y sin carga con objeto de valorar el incremento de tensión a partir de la frecuencia propia de vibración.

- Registro de señales aceleración/tiempo en el centro del vano frente a vibraciones inducidas por la actividad de personas: una persona saltando, una persona andando, una persona corriendo y dos personas corriendo

Prueba de carga

El procedimiento de prueba de carga se realizó de acuerdo a las indicaciones de la Dirección Facultativa y en base a las recomendaciones del MOPU de Pruebas de carga en puentes de carretera y a la UNE 7-457-86.

Previamente a la ejecución de la prueba de carga en sí se realizó:

a) Una definición del programa de trabajos.

b) Una consulta de los resultados del análisis teórico de la estructura frente a las cargas de ensayo previstas.

La realización de las pruebas de carga propiamente dicha, ha consistido en el ensayo a flexión de dos zonas de la estructura, en base al procedimientos de ensayo descritos anteriormente. En el desarrollo cabe distinguir las siguientes fases:

a) Replanteo de la zona a ensayar y de las cargas sobre la plataforma.

b) Acordonamiento de la zona de influencia del ensayo.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

c) Colocación de las galgas extensométricas mediante pegado.

d) Montaje y colocación de los sensores (flexímetros y cinta de invar), soportes y puesta a punto del sistema de medidas (ver siguiente punto)

e) Inspección de zona a ensayar, detectando posible patología previa.

f) Proceso de carga por escalones (3) mediante llenado de 14 piscinas de 1600 l con ayuda de 3 cubas de agua de 10.000 l.

g) Mantenimiento de la carga durante 16 h.

h) Proceso de descarga por escalones (3) mediante vaciado de las piscinas con bombas aspirantes.

i) Seguimiento de daños y resultados durante los escalones de carga, descarga y recuperación.

Posteriormente, el trabajo de gabinete ha consistido en una descripción de los elementos y ensayos realizados y el análisis de los resultados de las pruebas de carga.

De todo ello se han extraído las conclusiones que conforman el último capítulo del presente estudio

. Instrumentación

Para la medida de desplazamientos verticales en centros, tercios y apoyos se ha

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

recurrido a un sistema de medida con captadores de desplazamiento de tipo mecánico (8 en total), marca Mitutoyo. Las medidas de desplazamiento se han registrado con una precisión de 0,01 mm.

Para la medida de temperatura y humedad ambiente se han usado termómetros de mercurio y termopares e higrómetros bimetálicos.

Para la determinación de las tensiones se ha recurrido a un sistema medida mediante galgas extensométricas compensadas térmicamente (8 en total). Las galgas son resistencias adheridas al material ensayado integradas a puentes de medida y conectadas a un amplificador extensométrico, cuyo control corre a cargo del ordenador (a través de un port serie) , que monitoriza, procesa y guarda la información recogida.

Para la valoración de la deformación en el centro del vano, de forma complementaria a los flexímetros, se ha colocado una cinta de invar (precisión 0,05 mm).

Adicionalmente se han realizado medidas topográficas de comprobación con ayuda del equipo de topógrafos de la obra.

El ordenador puede ser programado para realizar lecturas en intervalos de x minutos en la opción de adquisición automática (con la posibilidad de realizar lecturas adicionales en cualquier momento, siendo cada dato registrado el obtenido tras un proceso estadístico de una muestra de 50 lecturas).

El esquema de la colocación de los sensores utilizados se adjunta en el anejo de planos, y corresponde a la siguiente disposición:

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficines: Tel. 93.218 71 46

Disposición de sensores:

Flexímetro 1: Desplazamiento de apoyo.

Flexímetro 2 y 3: Desplazamiento vertical en los tercios de la luz.

Flexímetro 4 y 5: Desplazamiento vertical del centro de la luz.

Flexímetro 6 y 7: Desplazamiento vertical en los tercios de la luz.

Flexímetro 8: Desplazamiento de apoyo.

Galga 1: Tirante central Lado izquierdo.

Galga 2 : Centro del par traccionado Lado izquierdo.

Galga 3: Extremo del par comprimido. Lado izquierdo.

Galga 4: Extremo del par comprimido. Lado derecho.

Galga 5: Tirante central Lado derecho.

Galga 6: Centro del par traccionado Lado derecho.

Galga 7: Galga de referencia

Cinta de hilo de invar: En centro de la luz. Ref. suelo.

CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficines: Tel. 93.218 71 46

Para la realización de las medidas dinámicas se dispone de un equipo de medida extensométrico, con acelerómetros piezorresistivos conectados a un amplificador dinámico que transmite señal analógica a un ordenador que procesa, analiza y guarda la señal.

A continuación se detallan las características del sistema de medida empleado:

El sistema de medida empleado esta basado en medidas realizadas mediante acelerómetros piezorresistivos integrados dentro de un equipo de medida extensométrico.

-Transductores

Se dispone de dos puntos de medida simultáneos.

Los transductores están constituidos por un acelerómetro piezorresistivo, que consta de una masa de cristal de silicio suspendida dentro de una caja de silicio. Se ha acondicionado para que su salida equivalente sea la correspondiente a la de un circuito de medida (puente completo de Wheatstone).

Las características técnicas de los acelerómetros varían en función de los rangos de aceleración y frecuencia a medir. Se dispondrá de los siguientes:

Referencia: ICSENSORS-3021 i 3031, TIPO AD-05

Rango de aceleración: ±2g ±200g ±5g

Rango de frecuencias:0-350 Hz, 0-2300 Hz.

L0316/01

CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

Calibración: 0.5mV/V - 200 µV

Resistencia de entrada 3.5 a 6.5 KΩ

Tensión de alimentación 5 a 10 V, 5 V 10 mA

Peso: 0.3 i 1,4 gramos.

-Amplificador

El amplificador que recibe la señal está integrado dentro de un instrumento "IMC", que consta de un módulo de alimentación, display y módulos de amplificación de transductores y galgas extensométricas tipo AC-VI.

El amplificador es de corriente continua de circuitos integrados por galgas extensométricas y transductores en 1/4, 1/2 y puente completo. Exteriormente dispone de:

- Interruptor de selección de tipo de conexión del puente.
- Interruptor de calibración.
- Ganancia de basto y ganancia de fino.
- Ajuste de cero.

Previamente a la entrada del amplificador se dispone de un módulo de adaptación para a captadores piezorresistivos con alimentación desde la fuente, destinado a compensación térmica y preamplificación de la señal.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

- Monitorización, análisis y adquisición de datos.

La señal de salida del amplificador de cada canal (señal 0-5 V) es recogida por una tarjeta de adquisición de datos incorporada a la CPU de un ordenador.

El ordenador utilizado es un Toshiba Tecra 510 586 133 MHz, de 800 MB de disco duro y 16 MB de RAM. El PC mediante un software específicamente diseñado para este tipo de aplicaciones, es capaz de monitorizar las lecturas, procesar los datos y guardar la información.

Las prestaciones del software permiten la calibración de los canales desde el ordenador, el control mediante display de los valores de 4 canales, la visualización en tiempo real de gráficas aceleración/tiempo, filtrado pasa-bajos de primer orden para la señal, cálculo de la frecuencia pico a pico, zooms de la pantalla, conversión de los ficheros a formato ASCII e impresión de resultados.

Un módulo independiente permite el análisis frecuencial utilizando la transformada de Fourier y encontrar el espectro de frecuencias.

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

4. DESCRIPCION Y DESARROLLO DE LOS ENSAYOS.

Previamente a la realización del ensayo de puesta en carga se realizó la maniobra de desapuntalado del puente mediante eliminación de los pilaretes de hormigón armado.

Se realizan lecturas de los sensores antes y después de la maniobra.

La puesta en carga se inició adoptando como escalón de origen el de puesta a cero de los aparatos de medida, partiendo de la base de que este está constituido por el peso propio y la fracción de cargas permanentes que se mantienen.

La carga se realizó utilizando 14 piscinas de agua de 1600 Kg de peso llenados "in situ" por escalones. La carga total colocada equivale a una sobrecarga de 200 Kg/m^2.

La disposición de cargas se muestra en el anejo de planos. La carga añadida al forjado mediante llenado de las piscinas con agua, alcanzando los siguientes niveles para cada escalón:

Escalón	Nivel (cm)	Carga (Kg/m^2)*	Carga total (Kg)
0	0	0	0
1	15	50	5.700
2	30	125	14.250
3	42	200	22.800

*carga equivalente. La no linealidad de los escalones fue debida a la forma cónica de las piscinas utilizadas

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

La determinación de la estabilización de los valores medidos (el criterio utilizado daba por estabilizada una determinada posición deformada de la estructura si la medida tomada 10 minutos después de la primera difería de esta en menos de un 5%, o bien si el incremento entre la tomada 20 minutos después difería a lo sumo en un 20% respecto de la diferencia entre las dos primeras).

Se inician los trabajos de campo el día 1 de octubre de 2001, efectuando replanteos de carga y sensores en obra.

Previamente a la puesta en carga se realiza la maniobra de desapuntar el puente.

Tras los trabajos preparatorios la puesta en carga se inicia el día 3 de octubre de 2001.

Posteriormente se procede a descargar los escalones en orden inverso, de forma análoga al proceso de carga, mediante evacuado del agua de las piscinas con bombas aspirantes.

Las mediciones se prolongaron en los puntos en que ello fue posible por un periodo de 24 horas con objeto de valorar las recuperaciones.

Los ensayos dinámicos se realizaron con anterioridad, durante su realización y con posterioridad a las pruebas estáticas. Básicamente se realizan:

- Medida de la frecuencia propia de vibración en el centro del vano de la pasarela (sin carga).

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.82
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

- Medida de la frecuencia propia de vibración en el centro del vano de la pasarela con sobrecarga adicional de 200 Kg/m^2.

- Medida de la frecuencia propia de vibración en tirantes verticales con y sin carga con objeto de valorar el incremento de tensión a partir de la frecuencia propia de vibración.

- Registro de señales aceleración/tiempo en el centro del vano frente a vibraciones inducidas por la actividad de personas: una persona saltando, una persona andando, una persona corriendo y dos personas corriendo.

La totalidad de los ensayos realizados se realizan con la pasarela fuera de su ubicación definitiva, en el lugar de montaje, y a falta de la colocación de los cables-tirantes diagonales entre nudos.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.82
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

A partir de los datos obtenidos de los ensayos realizados se realizan las siguientes valoraciones:

- Se valoran las flechas instantáneas en centros y tercios de la luz correspondientes a cada escalón de carga, descontando las influencias de las variables termohigrométricas (despreciables en este caso).

- Se estiman las variaciones de tensión habidas en los puntos instrumentados.

- Se valoran las frecuencias propias de vibración obtenidas en los puntos ensayados, así como los niveles de aceleración obtenidos.

Los resultados se adjuntan en el anejo de resultados. A la vista de ellos puede decirse que:

- Los valores máximos medidos de deformación vertical en centro de la luz han sido del orden de **26 mm**.

- El incremento de deformación máximo medido en el fibroplástico corresponde a la zona de los tirantes verticales y es del orden de 100 με, que equivale a una tensión máxima de unos **25 Kg/cm^2**.

- El comportamiento de todas las variables medidas durante el proceso de carga es lineal y uniforme.

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.82
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

-Las recuperaciones de las magnitudes medidas son lineales y uniformes.

- La deformaciones remanentes en extremos de voladizo obtenidas inmediatamente tras el proceso de descarga son de **7 mm** (25 % de los valores máximos medidos).

-Los valores de las frecuencias propias de vibración en de la estructura descargada son del orden de **2,7 Hz**.

-Los valores de las frecuencias propias de vibración para la estructura con la sobrecarga de ensayo (200 Kg/m^2) son del orden de **1,9 Hz.**

- Los valores de aceleración obtenidos en las mediciones realizadas se resumen en el siguiente listado:

Salto de 1 persona (pico): **0,9 g**

1 persona andando: **0,06 g**

1 persona corriendo: **0,23 g**

2 personas corriendo: **0,34 g**

Los valores de amortiguamiento obtenidos son del orden del **2,5%** al **3%** (factor de amortiguamiento respecto al amortiguamiento crítico).

El extracto de los resultados obtenidos de las mediciones efectuadas se adjuntan a

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.82
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

continuación en las siguientes tablas resumen:

Tensiones

- Valores de tensión en puntos instrumentados:

Esc.	G 1 tirante	G 2horizontal	G 3inclinada	G 4 inclinada	G 5 tirante	G 6 horizontal
	25	5	-	10	20	5

* Tensiones en Kg/cm^2. Los valores positivos corresponden a tracciones.

En el caso de las galgas unidireccionales la tensión se estima a partir de la expresión:

$$T = E \cdot \varepsilon$$

E= 230.000 a 280.000 Kg/cm^2

Deformaciones

situación	Flex 2-3 tercios mm	Flex 4-5 centro mm	Flex 6-7 tercios mm	Flex 1-8 apoyos mm
máxima	25,8	26,15	15,3	0,27
residual	9,8	6,5	5,5	0,04
desapuntalado	14,5	26	20	0,11

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

Se aprecia cierta falta de simetría en el comportamiento deformacional de los tercios, debido seguramente a la falta de simetría forzada durante el proceso de cargas y desapuntalado.

Los valores obtenidos coinciden con las previsiones del modelo teórico desarrollado.

A partir de las deformaciones obtenidas en el desapuntalado puede estimarse el peso propio equivalente de la pasarela, que será del orden de 200 Kg/m^2, es decir unos 22.800 Kg.

Frecuencias de vibración

Frecuencia propia de vibración obtenidas en diferentes situaciones

Situación	Frecuencia (Hz)
pasarela sin cargas	2,75
pasarela con carga (200Kg/m^2)	1,9
tirante sin cargas	18,1
tirante con cargas	19,7

Valoración del nivel de vibración

- Según recomendaciones de la IABSE (International Association for Bridge and Structural Engineering), de la AIPC (Association Internationale des Ponts et Charpentes) y la IVBH (Internationale Vereinigun für Brückenbau und Hochbau) las limitaciones impuestas para vibraciones en estructuras de este tipo inducidas por el hombre por efecto

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

de su actividad (se entiende el andar, el correr, el saltar o el bailar) son:

- Se recomienda evitar frecuencias propias entre 1,6 y 2,4 Hz, y entre 3,5 y 4,5 Hz.

- De modo más restrictivo, siguiendo la norma Alemana (TGB 1972, Nen 3850 " Regulations for the calculation of Building Structures ") la única recomendación que esta hace al respecto fija una frecuencia fundamental mínima de al menos 5 Hz para la estructura sin sobrecargas.

Las frecuencias fundamentales de vibración vertical reales, con la estructura sin sobrecargas tal y como se encuentra en la primera fase de medición, están fuera de los rangos iniciales. No obstante el hecho de que la estructura con sobrecarga puede dar lugar a frecuencias propias dentro de dichos rangos y el estar por debajo de los 5Hz fijados por la norma alemana, hacen recomendable el profundizar en el estudio del problema dinámico.

Una vez analizado el rango de frecuencias obtenido, los criterios de admisibilidad de los niveles de vibración (a nivel recomendativo, no obligatorio) se valoran profundizando en la respuesta de la estructura bien a partir de medidas experimentales de situaciones desfavorables (no fácilmente reproducibles) o bien teóricamente de la simulación de comportamientos de la estructura frente a acciones forzadas parecidas a las reales, que permitieran conocer parámetros tales como desplazamiento, velocidad y aceleración.

A partir de las mediciones efectuadas destacan los siguientes valores de aceleración obtenidos frente a excitaciones provocadas:

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

1 persona andando:	**0,06 g**
1 persona corriendo:	**0,23 g**
2 personas corriendo:	**0,34 g**

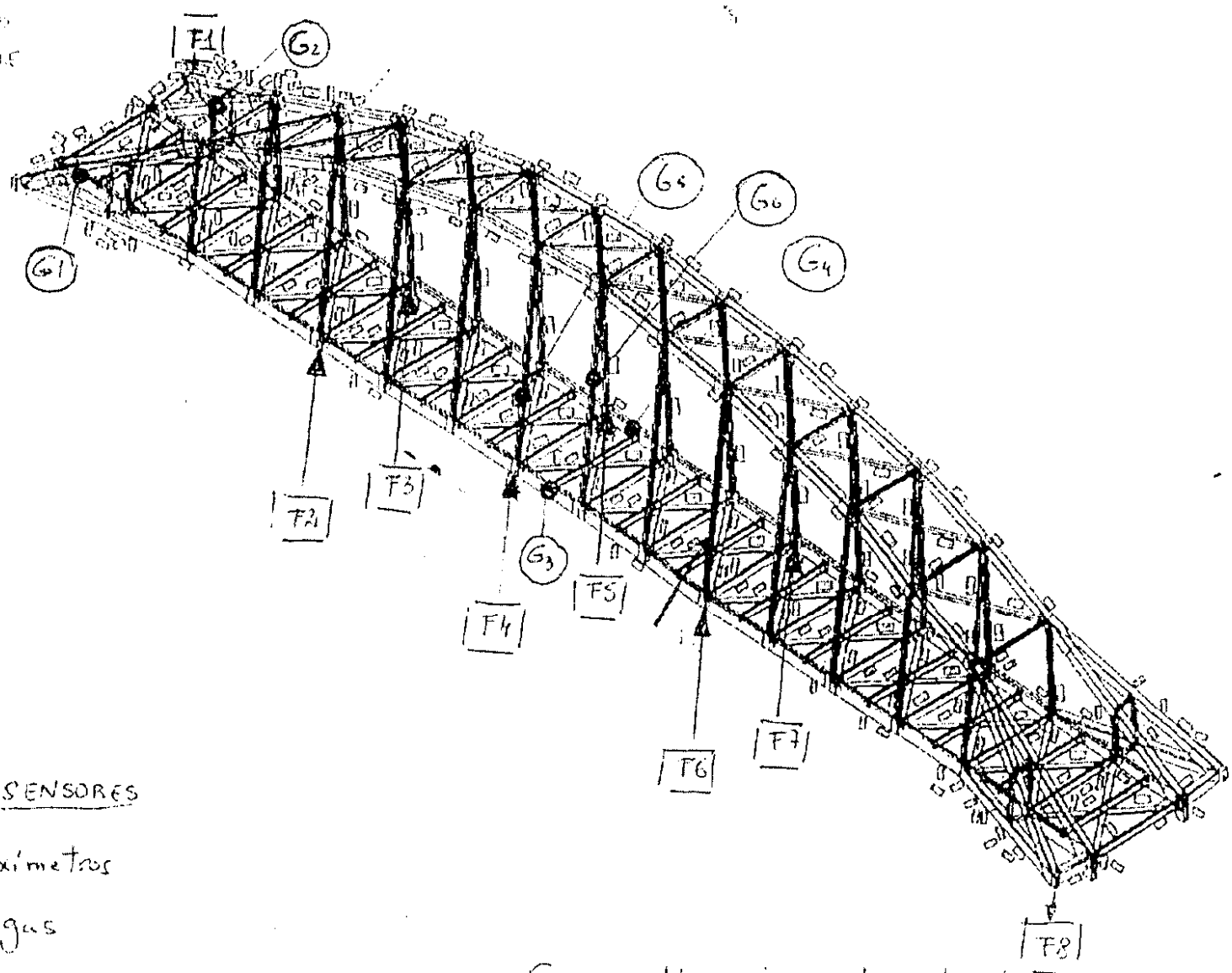
A partir de las medidas experimentales y de acuerdo con la formula de Matsumoto, pueden hacerse predicciones de los rangos de aceleración que se obtendrían frente al paso de grupos de personas (p.e. 1,5 personas/s.m, a 1,5 m/s). Dichas estimaciones asegurarían la existencia de unos valores de aceleración mínimos del orden de **0,46 g**.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C. Alicante nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.67.82
Oficinas: Tel. 93.218.71.46

ANEJO-I

Planos



POSICIÓN SENSORES

|Fi| Flexímetros

(Gi) Galgas

Carga: 14 piscinas 1 600 Kg/c.u

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C. Alumeria nº 5
Polígon Santiga
08210 Barbera del Valles (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

ANEJO - II

Reportaje fotográfico

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barbera del Vallés (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

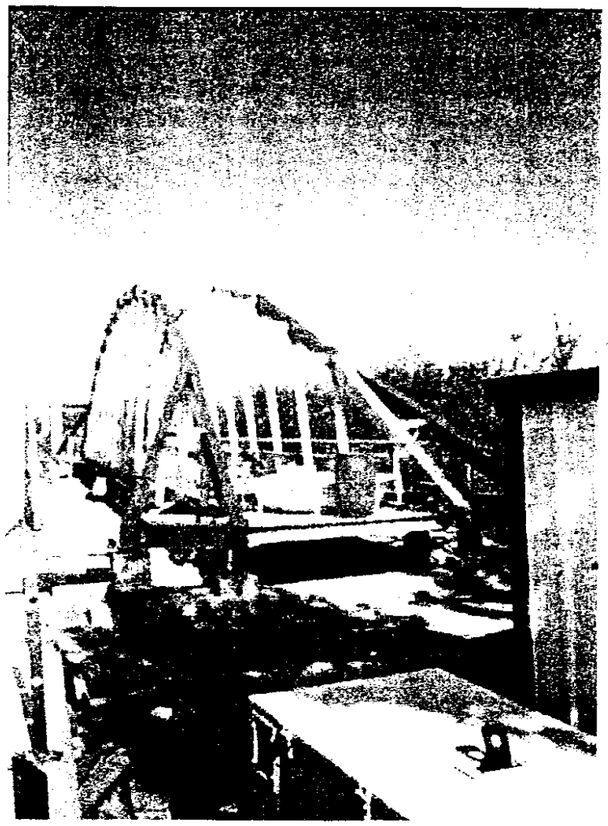


FOTO Nº1: Vista general de la pasarela.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barbera del Vallés (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

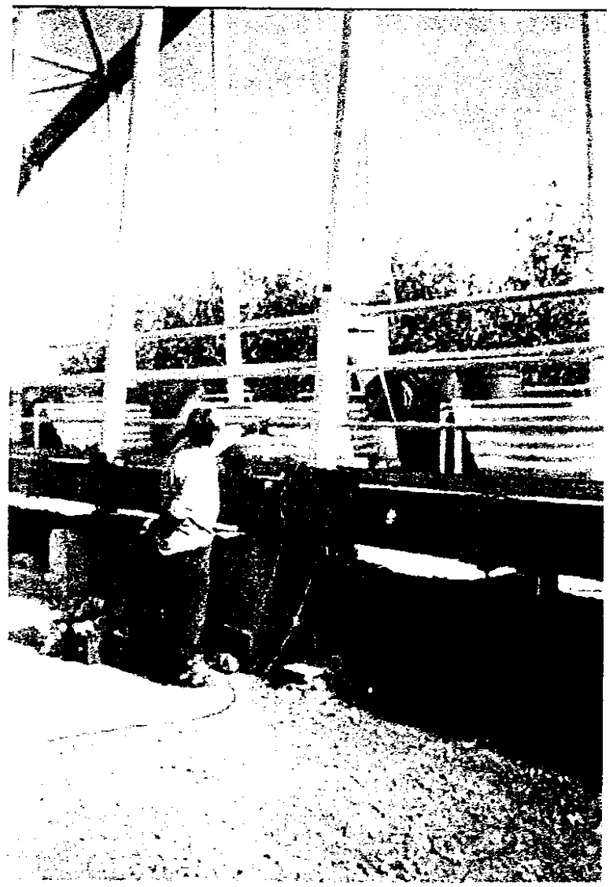


Foto nº2: Colocación de los sensores.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C. Altamira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberá del Vallés (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46



Foto nº3: Flexímetro en el centro de la luz.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C. Altamira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberá del Vallés (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

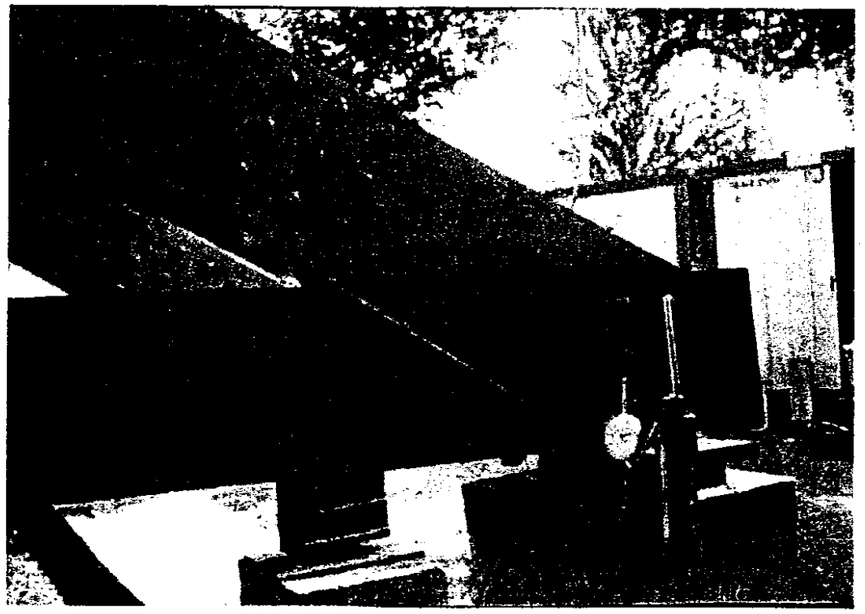


Foto nº4: Flexímetro en apoyo.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218.71.46



Foto nº5: Cinta de invar.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218.71.46

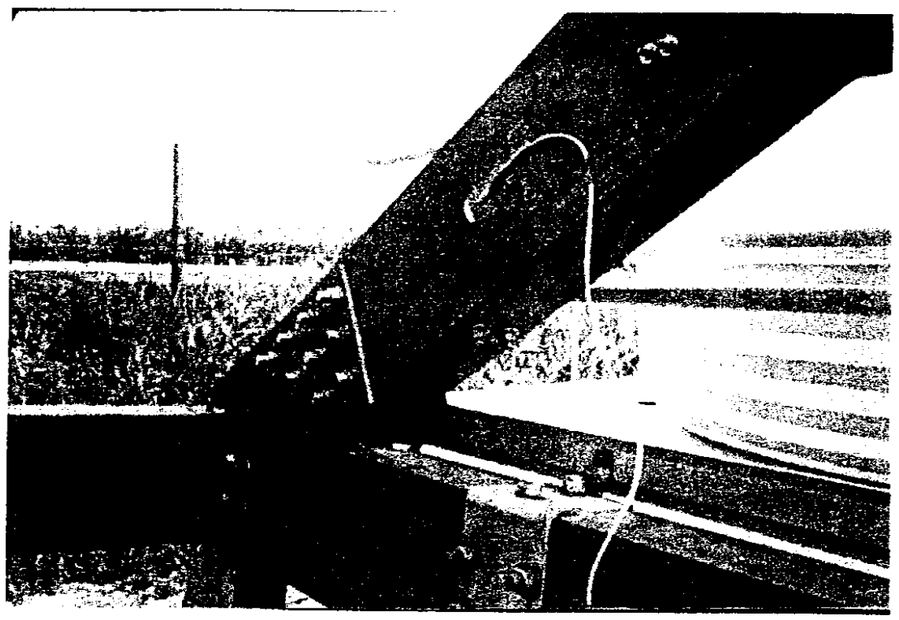


Foto nº6: Galgas extensométricas en pares.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Alfineta nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficines: Tel. 93.218 71 46

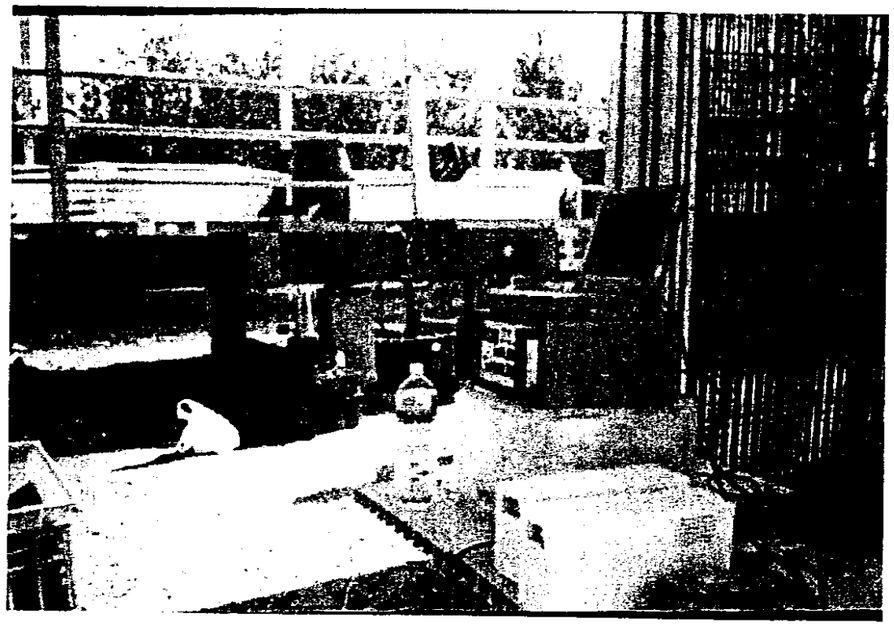


Foto nº7: Detalle del centro de recogida de información (equipo dinámico de medida).

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Alfineta nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficines: Tel. 93.218 71 46

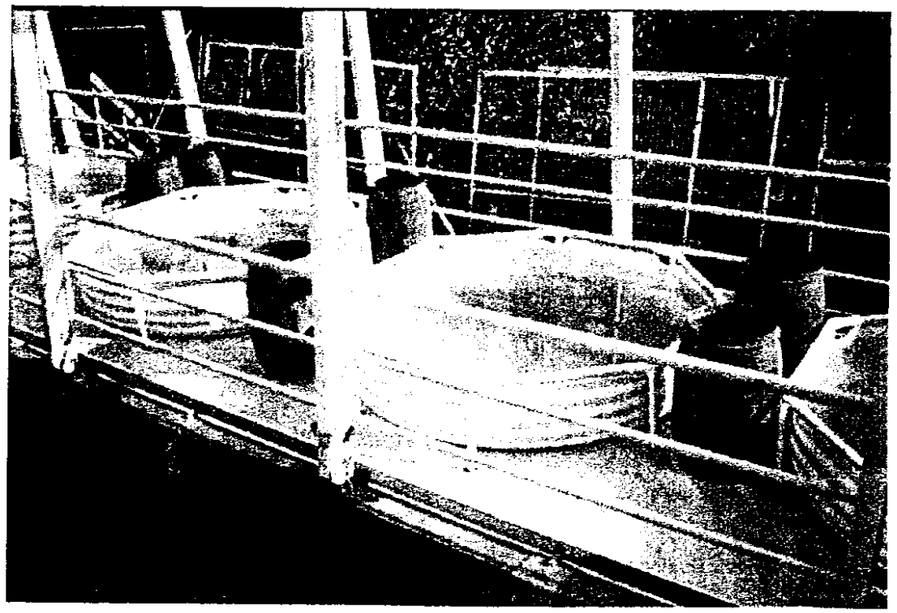


Foto nº8.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

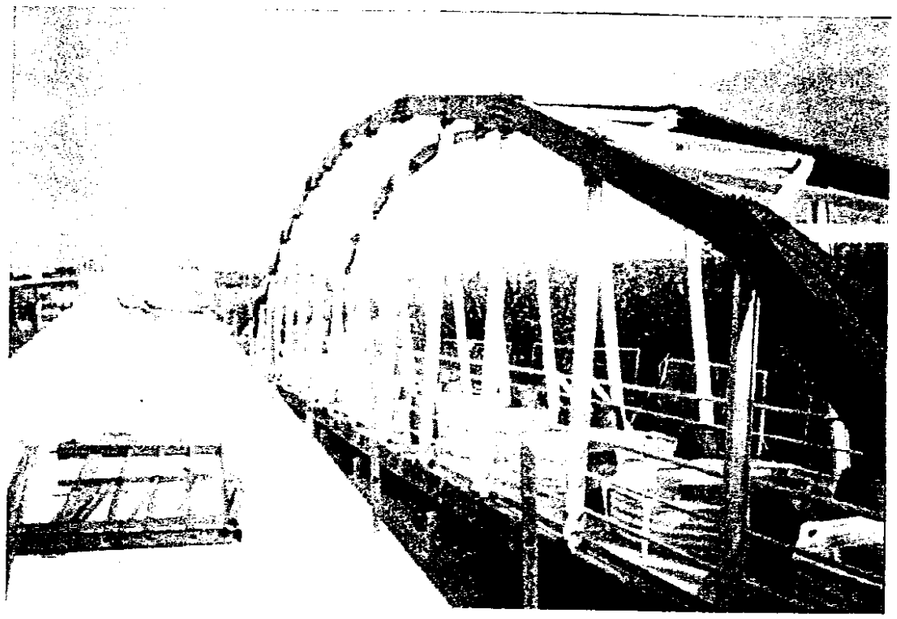


Foto nº9.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

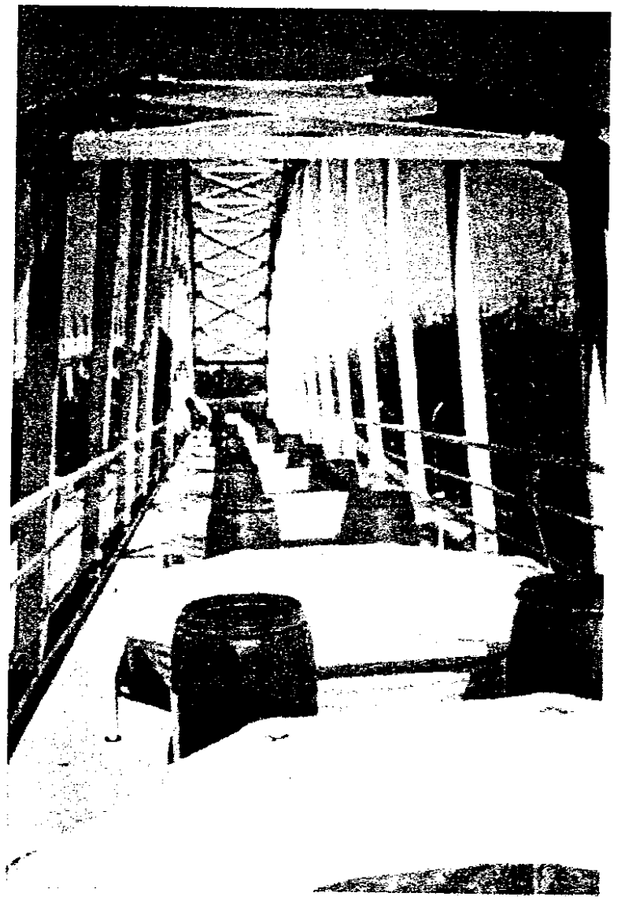


Foto nº10.
Foto nº8, 9 y 10: Distribución de la carga sobre la pasarela.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Alomera nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729.30.67 Fax: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218.71.46

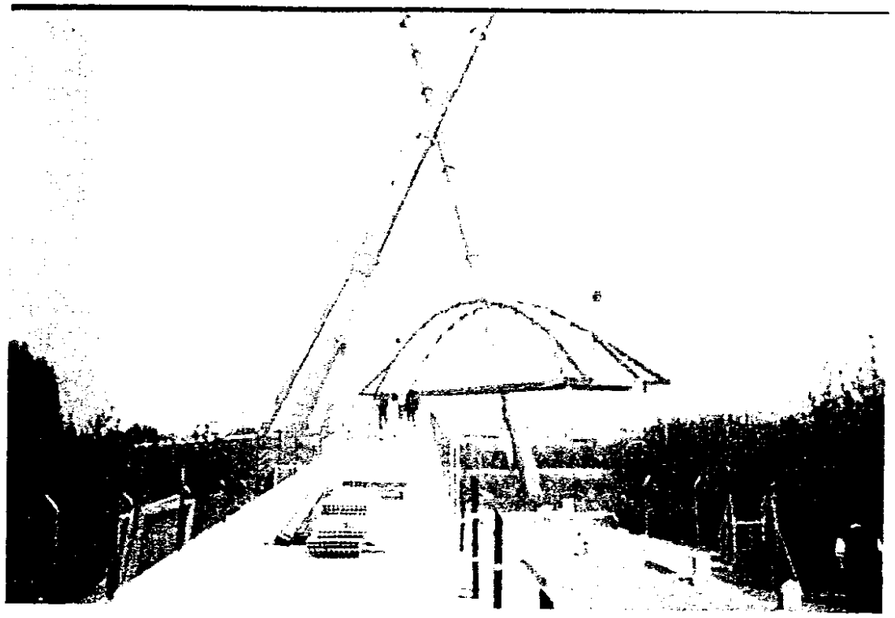


Foto nº11: Maniobra de traslado del puente una vez finalizados los ensayos.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.01
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

ANEJO - III

Normativa de ensayos a flexión

L0316/01

CDU 624.9.72:693.5.07

Diciembre 86

NORMA ESPAÑOLA	Realización de ensayos estáticos de puesta en carga sobre estructuras de piso en edificación	UNE 7-457-86

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma especifica los métodos de ensayo de estructuras mediante la reproducción de una carga estática.

Es aplicable a todo tipo de estructuras, excepto a aquellas que posean reglamentación específica para su ensayo. Asimismo, es aplicable a los ensayos de laboratorio realizados con métodos que reproduzcan las condiciones de obra a escala natural, pero no a los ensayos realizados sobre modelos reducidos o a los que empleen sistemas de ensayo comúnmente usados en laboratorios, pero no empleados en los ensayos en obra, así como tampoco a los ensayos de laboratorio realizados en condiciones ambientales anormales (por ejemplo, ensayos de resistencia al fuego).

2 DEFINICIONES

2.1 prueba de carga: Proceso de investigación sobre una estructura ya construida, o parte de ella, mediante la reproducción de un estado de carga determinado, con el fin de obtener datos experimentales sobre su seguridad y/o comportamiento estructural.

2.2 carga de ensayo: Carga o combinación de cargas capaz de reproducir, con suficiente aproximación, las solicitaciones y deformaciones previstas en la sección crítica para la situación de proyecto o bien para la combinación pésima de cargas que se prevea posible en la práctica.

2.3 carga permanente supletoria: Fracción de la carga permanente prevista en el elemento de ensayo, no colocada al comenzar éste (por ejemplo solado, tabiquería, etc.).

2.4 sobrecarga de ensayo: Valor de la carga total a reproducir sobre la carga permanente supletoria para alcanzar la carga de ensayo.

Continúa en páginas 2 a 5

Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas al IRANOR – Fernández de la Hoz, 52 - 28010 MADRID

UNE 7-457-86 Static test performance of putting in load on frames of floor in building
Réalisation d'essais statiques de mise à charge sur des structures de

Imprime y edita: Instituto Español de Normalización (IRANOR) – Fernández de la Hoz, 52 - 28010 MADRID – Teléfono 410 49 61 – Reproducción prohibida

2.5 escalón de carga: Valor de la carga de ensayo en una fase determinada del mismo.

2.6 escalón de origen: Valor de la carga de ensayo correspondiente a las cargas dispuestas en el instante inmediatamente anterior al comienzo del ensayo. En general, está constituido por el peso propio del elemento a ensayar y las cargas permanentes que inciden sobre él o bien una fracción de éstas.

2.7 escalón inicial: Escalón correspondiente a la reproducción de las cargas permanentes, incluida la supletoria.

2.8 escalón de servicio: Escalón correspondiente al valor característico de la carga tenido en cuenta en el cálculo del elemento a ensayar.

2.9 escalón de carga máxima: Escalón correspondiente a la máxima carga a reproducir prevista en el plan de ensayo. En general, coincidirá con el escalón de servicio, salvo que en el plan de ensayo se prevea lo contrario expresamente.

3 PLAN DE ENSAYO

Toda prueba de carga deberá contar con un plan de ensayo previo realizado por técnico competente y aprobado por la Dirección Facultativa de la obra. Dicho plan de ensayo incluirá la definición de los aspectos siguientes.

3.1 Definición de la zona de ensayo

Se incluirá la definición estructural del elemento a ensayar, el número y disposición de los aparatos de medida y, en caso necesario, una previsión de los resultados a obtener en el ensayo.

Elementos de carga y su disposición

Podrá emplearse cualquier sistema de carga que cumpla las condiciones siguientes:

a) La tolerancia en el valor de la sobrecarga de ensayo será de ± 5%.

b) Los elementos de carga mantendrán ésta con valor constante durante el ensayo. Con este fin, podrán emplearse, por ejemplo, los siguientes:

- Gatos hidráulicos.
- Contenedores neumáticos.
- Balsas para agua o cualquier otro material.
- Elementos de peso conocido y constante (por ejemplo, pesas, materiales de construcción no higroscópicos, etc.).
- Elementos almacenados de acuerdo con el uso de la estructura (por ejemplo vehículos, depósitos de agua, etc.).

La disposición de las cargas de ensayo debe reproducir lo más fielmente la situación prevista en proyecto, evitando la reducción de solicitaciones y deformaciones que pudieran producirse por efecto arco o por interacción con elementos de la estructura distintos del ensayado.

En particular, cuando se trate de reproducir una carga repartica en un elemento superficial, podrán disponerse elementos o cargas agrupadas, cuyas medidas serán inferiores a 1/4 de la luz del elemento estructural a ensayar de la estructura, y estarán separados por espacios que impidan el desarrollo del efecto arco. La carga estará repartida en una superficie suficiente para evitar el punzonamiento. En los casos normales, bastará que dichas agrupaciones tengan sus medidas inferiores a 100 cm y superiores a 25 cm.

3.3 Elementos de reacción y su disposición

En caso de utilizarse como elemento de carga gatos, contenedores neumáticos o cualquier otro dispositivo que precise elementos de reacción, el plan de carga deberá definir cuáles habrán de ser éstos, justificando que su seguridad sea suficiente y su disposición tal que no pueda influir en el resto del ensayo.

3.4 Características de los aparatos de medida

3.4.1 Medida de cargas. Los dispositivos de control de la carga de ensayo previstos, serán capaces de determinar ésta con un error inferior al 2,5% del valor de la sobrecarga de ensayo.

3.4.2 Medida de desplazamientos lineales. El recorrido del aparato de medida no será inferior al 150% del valor esperado para el máximo desplazamiento a determinar. La precisión de estos aparatos no será inferior al 2% del máximo desplazamiento previsto, recomendándose que no sea tampoco inferior al 10% de la deformación remanente admisible para dicho desplazamiento máximo previsto.

3.4.3 Medida de desplazamientos angulares. Cuando se empleen para este fin parejas de comparadores, la precisión de los mismos cumplirá las especificaciones del apartado 3.4.2.

Cuando se empleen clinómetros, cuerdas vibrantes o medidores ópticos, la precisión de los mismos no será inferior al 5% del máximo valor previsto para la deformación angular a determinar.

3.4.4 Medida de abertura de fisuras. Se emplearán medidores ópticos o cualquier otro medio mecánico que aseguren una precisión mínima de 0,05 mm.

Cuando no se requiera una especial precisión en la determinación de la anchura de fisura, se aceptará el empleo de las medidas adecuadas, graduadas en décimas de milímetro, con precisión no inferior a 0,02 mm.

3.4.5 Medida de distancia entre fisuras. Se empleará preferentemente una regla metálica graduada en milímetros.

3.4.6 Medida de deformaciones unitarias. Cuando el plan de ensayos prevea este tipo de medidas, se emplearán extensómetros mecánicos, bandas extensométricas, cuerdas vibrantes u otros procedimientos sancionados por la práctica. La precisión del equipo extensométrico elegido será adecuado a la magnitud de las deformaciones unitarias a determinar, y no inferior a 10×10^{-6}.

3.4.7 Determinación de las condiciones ambientales. Se deberá prever el registro de la temperatura ambiente, con apreciación de ± 1 ºC, y la humedad relativa, con apreciación de ± 5%. Especialmente se llama la atención sobre el posible efecto perturbador de la temperatura y, en particular, del soleamiento sobre los aparatos y dispositivos de medida. Tales causas pueden provocar, igualmente, variaciones de deformación en los elementos de la obra que se ensaya y/o perturbaciones en los aparatos de medida.

3.5 Plan de cargas

3.5.1 Ensayos de puesta en carga. El plan de ensayo especificará si deberá adoptarse como escalón cero de referencia el escalón de origen o el inicial, habida cuenta que este último incluye el valor de la carga permanente supletoria.

Los ensayos de puesta en carga constarán, generalmente, de las fases siguientes:

— Fase inicial de puesta a cero de aparatos de medida y reconocimiento detallado de la estructura, con especial atención a las fisuras preexistentes.

— Fase de carga.

— Fase de observación bajo carga máxima. (Estabilización).

— Fase de descarga hasta el escalón cero de referencia.

— Fase de observación tras la descarga.(Recuperación).

3.5.2 Carga permanente supletoria. En el caso de adoptarse como escalón cero el escalón inicial, la carga permanente supletoria deberá estar dispuesta un mínimo de 40 h antes del comienzo del ensayo o, si se miden flechas hasta que se estabilicen las mismas, con un mínimo de 16 h.

Si se adopta como escalón cero el escalón de origen, el plan de ensayos especificará si el escalón inicial tendrá el mismo tratamiento que los demás escalones, o, en caso contrario, el tiempo de estabilización correspondiente al mismo.

3.5.3 Número de escalones de carga. El número de escalones de carga será de cuatro, desde el escalón inicial hasta el de servicio. Se recomienda que los escalones sucesivos, en el caso de que la carga máxima sea superior a la de servicio, sean de menor amplitud que los empleados hasta el escalón de servicio.

3.5.4 Estabilización de cada escalón de carga. Después de cada incremento de carga, se debe mantener constante la misma durante un período mínimo de 5 min, tomando lecturas al comienzo y al final de dicho período. Las lecturas se repetirán en intervalos de 5 min, considerándose estabilizadas cuando la diferencia entre dos lecturas consecutivas no supere el 15% del incremento de deformación instantánea registrado en el escalón correspondiente, o bien sea del orden de la precisión del aparato de medida.

3.5.5 Fase de observación bajo carga máxima. El tiempo de mantenimiento de la carga máxima no será inferior a 15 h, salvo justificación en contrario.

3.5.6 Fase de descarga de recuperación. Se recomienda que las fases de descarga y observación tras la descarga se ajusten a un programa de tiempo análogo a las correspondientes fases de carga.

Si no se cumplen los requisitos exigidos en el plan de ensayo, la recuperación de la flecha se medirá transcurrido un tiempo mínimo de 24 h.

3.6 Frecuencia de lecturas

El plan de ensayo especificará cuáles de las medidas deberán realizarse en cada una de las distintas fases del ensayo.

Las lecturas iniciales, correspondientes al escalón cero, deberán siempre realizarse por duplicado, para evitar posibles errores.

4 REALIZACION DE ENSAYO

Los ensayos de prueba de carga deberán ser dirigidos por un técnico suficientemente capacitado para interpretar los resultados de acuerdo con las especificaciones de esta norma, complementadas con las que se indiquen en el plan de ensayo.

Se aconseja que la zona de ensayo tenga un apeo de seguridad colocado a una distancia de la cara inferior del elemento a ensayar no inferior al doble de la flecha máxima prevista, y suficientemente rígida como para soportar una carga de al menos 1,6 veces la carga máxima de ensayo. Este apeo será preceptivo en los casos siguientes:

— Cuando la carga máxima sea superior a 1,10 veces la carga de servicio.

— Cuando un fallo de la estructura pueda condicionar su estabilidad (por ejemplo, estructuras isostáticas con apoyos de reducidas dimensiones).

— Cuando se pretenda determinar la estabilidad de la estructura en condiciones de servicio.

— En general, cuando se prevea que el fallo de la estructura pueda provenir de rotura frágil.

— Cuando del fallo de la estructura durante el ensayo pudieran devenir daños a personas.

Las medidas de seguridad no interferirán el procedimiento de ensayo ni deberán afectar a sus resultados.

El ensayo no debe realizarse sobre estructuras en las que el hormigón no ha alcanzado la edad o resistencia de proyecto. Si no existen exigencias especiales, ningún ensayo debe comenzarse antes de 56 d.

El ensayo se realizará ateniéndose, con la máxima precisión posible, a lo previsto en el plan de ensayo.

5 INFORME DE RESULTADOS

El informe de resultados deberá contener, al menos, los datos siguientes:

— Plan de ensayo con indicación del nombre y titulación del autor.

— Nombre y titulación del director del ensayo.

— Denominación precisa del elemento ensayado.

— Situación de la carga y forma de materializarla.

— Escalones de carga, métodos de control de carga, tiempos de carga, de lectura y de estabilización.

— Instrumental empleado, marcas, recorridos, apreciación y situación de la estructura.

— Lecturas realizadas y resultados obtenidos.

— Condiciones ambientales. Registro de humedad y temperatura ambiente durante el ensayo.

— Incidencias observadas (fisuras, rotura, etc.).

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Alzimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

ANEJO - IV

Medios materiales utilizados

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

MEDIOS MATERIALES UTILIZADOS

- Las flechas se han medido con captadores de tipo mecánico de recorrido 50 mms, correspondientes a comparadores analógicos MITUTOYO. La resolución que ofrecen estos instrumentos es de 0.01 mm.

- Las medidas de distancias entre puntos se han tomado con una cinta de invar de 20 m de longitud, de 0,05 mm de resolución

- Las galgas extensométricas usadas han sido del galgas de 120 ohms (tipo CEA--06-125UN-120 en acero) compensadas en temperatura con un montaje de 3 hilos, a 1/4 de puente. En puntos singulares se han utilizado rosetas de galgas tridireccionales.

- El amplificador extensométrico utilizado es un ASTECH 16SG, con posibilidad de lectura de hasta 16 canales.

- Para la medición de las fisuras se han utilizado galgas calibradas y una lupa de escala " PEAK ", de 0.01 mm de precisión

- Las temperaturas de contacto se han contrastado con un termómetro de contacto "Martin Marten" con las siguientes características:

Rango: -50 + 1350 º C
Precisión: 0.15% f.e. 1º
Resolución: 0.1ºC de -50 a + 199 º C
1ºC de + 200 a + 1350 º C

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

Humedad relativa: Máx 93 %

Temperatura Operativa Ambiente: 0 a + 60 º C

El sensor utilizado ha sido un termopar tipo "K" (Cromel-Aumel).

- Para la calibración y comprobación se han usado un multímetro digital PROMAX PD-697

- La información ha sido procesada y guardada por un ordenador PC 486-DX2 - 66 Mhz, RAM 16 Mb, HD-500 equipado con una tarjeta de adquisición de datos PCL-711 de 8 canales.

- Se ha usado software específicamente diseñado por COTCA. para esta aplicación en concreto que se encarga de efectuar las lecturas en número y período preestablecidos, procesa estadísticamente los datos y los guarda en archivos en el disco duro del ordenador. Además permite obtener información gráfica sobre las medidas instantáneas y sobre el conjunto de los datos recogidos.

- Las operaciones de carga y descarga se han realizado mediante llenado de bidones de agua de 125 y 200 l de capacidad y con ayuda de un camión cisterna.

Medidas dinámicas

El sistema de medida empleado esta basado en medidas realizadas mediante acelerómetros piezorresistivos integrados dentro de un equipo de medida extensométrico.

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

Transductores

Se dispone de dos puntos de medida simultáneos.

Los transductores están constituidos por un acelerómetro piezorresistivo, que consta de una masa de cristal de silicio suspendida dentro de una caja de silicio. Se ha acondicionado para que su salida equivalente sea la correspondiente a la de un circuito de medida (puente completo de Wheatstone).

Las características técnicas de los acelerómetros varían en función de los rangos de aceleración y frecuencia a medir. Se dispondrá de los siguientes:

Referencia: ICSENSORS-3021 i 3031, TIPO AD-05

Rango de aceleración: ±2g ±200g ±5g

Rango de frecuencias:0-350 Hz, 0-2300 Hz.

Calibración: 0.5mV/V - 200 µV

Resistencia de entrada 3.5 a 6.5 KΩ

Tensión de alimentación 5 a 10 V, 5 V 10 mA

Peso: 0.3 i 1,4 gramos.

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

Amplificador

El amplificador que recibe la señal está integrado dentro de un instrumento "IMC", que consta de un módulo de alimentación, display y módulos de amplificación de transductores y galgas extensométricas tipo AC-VI.

El amplificador es de corriente continua de circuitos integrados por galgas extensométricas y transductores en 1/4, 1/2 y puente completo. Exteriormente dispone de:

- Interruptor de selección de tipo de conexión del puente
- Interruptor de calibración
- Ganancia de basto y ganancia de fino
- Ajuste de cero

Previamente a la entrada del amplificador se dispone de un módulo de adaptación para a captadores piezorresistivos con alimentación desde la fuente, destinado a compensación térmica y preamplificación de la señal.

Monitorización, análisis y adquisición de datos.

La señal de salida del amplificador de cada canal (señal 0-5 V) es recogida por una tarjeta de adquisición de datos incorporada a la CPU de un ordenador.

El ordenador utilizado es un Toshiba Tecra 510 586 133 MHz, de 800 MB de

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.
C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.62.02
Oficinas: Tel. 93.218 71 46

disco duro y 16 MB de RAM. El PC mediante un software específicamente diseñado para este tipo de aplicaciones, es capaz de monitorizar las lecturas, procesar los datos y guardar la información.

Las prestaciones del software permiten la calibración de los canales desde el ordenador, el control mediante display de los valores de 4 canales, la visualización en tiempo real de gráficas aceleración/tiempo, filtrado pasa-bajos de primer orden para la señal, cálculo de la frecuencia pico a pico, zooms de la pantalla, conversión de los ficheros a formato ASCII e impresión de resultados.

Un módulo independiente permite el análisis frecuencial utilizando la transformada de Fourier y encontrar el espectro de frecuencias.

L0316/01

cotca
CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

C/ Altimira nº 3
Polígon Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Tel. 93.729 30 67 Fax.: 93.729.63.02
Oficines: Tel. 93.318 71 46

ANEJO-V

Resultados de los ensayos

CONTROL TECNICO CATALAN, S.A.

L0316/01

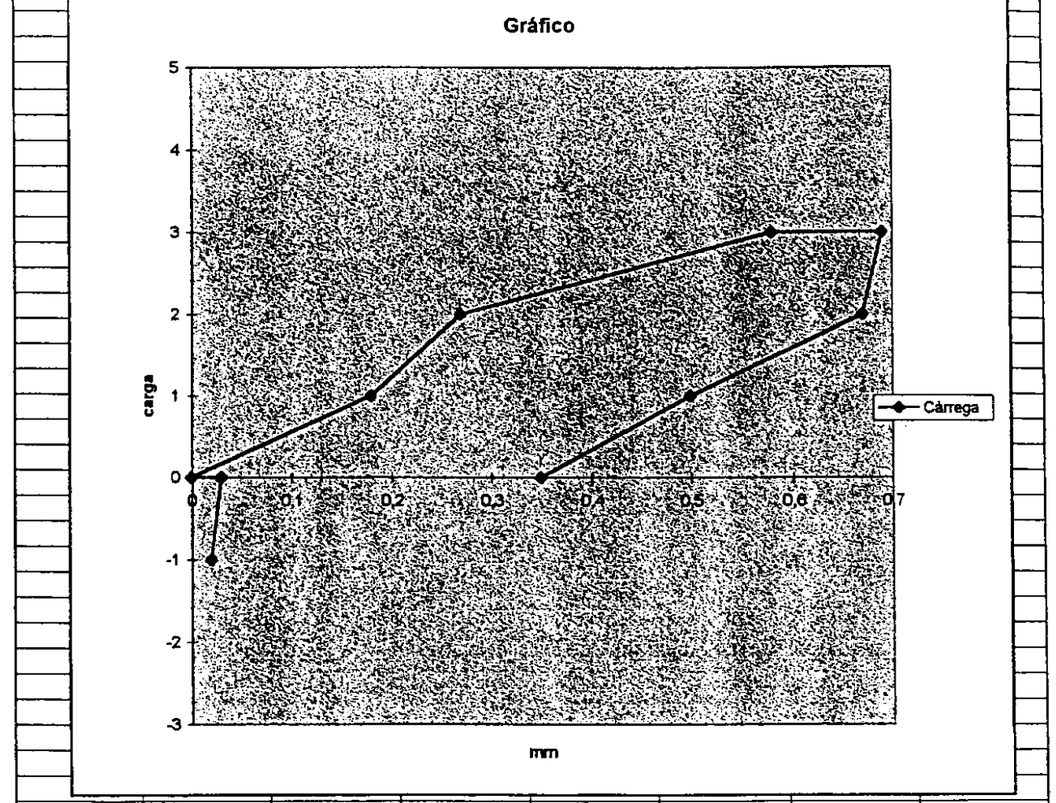
cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				Obra:	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 1				Data inici	3/10/01

Data	Hora	Càrrega	Lectura	Fletxa	Hum	Temp	Observ.
			mm	mm	%	ºC	
3/10/01	15:00	-1	13,97	0,02	59	22	
3/10/01	15:15	0	13,98	0,03	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	13,95	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	14,13	0,18	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	14,22	0,27	48	25	
3/10/01	19:00	3	14,53	0,58	48	25	
3/10/01	10:30	3	14,64	0,69	48	16	
4/10/01	11:30	2	14,62	0,67	57	18	
4/10/01	13:30	1	14,45	0,5	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	14,3	0,35	59	23	
4/10/01	15:30	0	14,3	0,35	55	25,5	

CONSTRUCCIONES METÁLICAS CASTLEAN, S.A.

cotca



Prova de càrrega forjat

Flexímetro 1

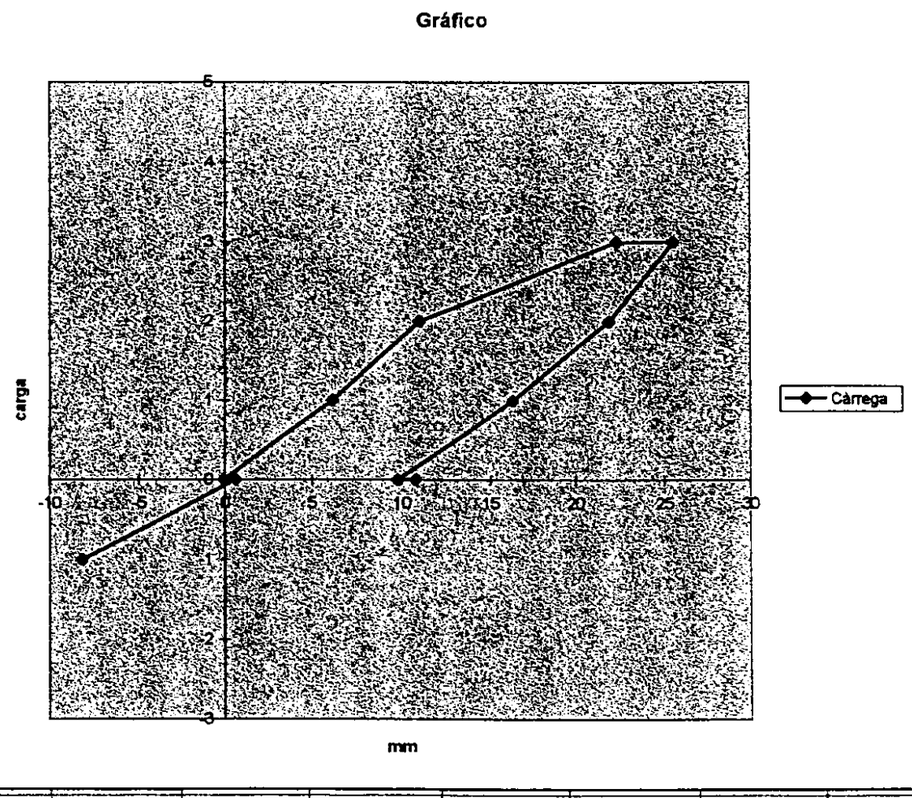
Fletxa	Càrrega
mm	
0,02	-1
0,03	0
0	0
0,18	1
0,27	2
0,58	3
0,69	3
0,67	2
0,5	1
0,35	0
0,35	0
0	0
0	0

CONSTRUCCIONES METÁLICAS CASTLEAN, S.A.

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 2				**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**Lectura**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	%	ºC	
3/10/01	15:00	-1	44,25	-8,1	59	22	
3/10/01	15:15	0	35,48	0,67	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	36,15	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	29,92	6,23	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	25,1	11,05	48	25	
3/10/01	19:00	3	13,75	22,4	48	25	
3/10/01	10:30	3	10,57	25,58	48	16	
4/10/01	11:30	2	14,15	22	57	18	
4/10/01	13:30	1	19,79	16,36	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	26,32	9,83	59	23	
4/10/01	15:45	0	25,35	10,8	55	25,5	

cotca



Prova de càrrega forjat

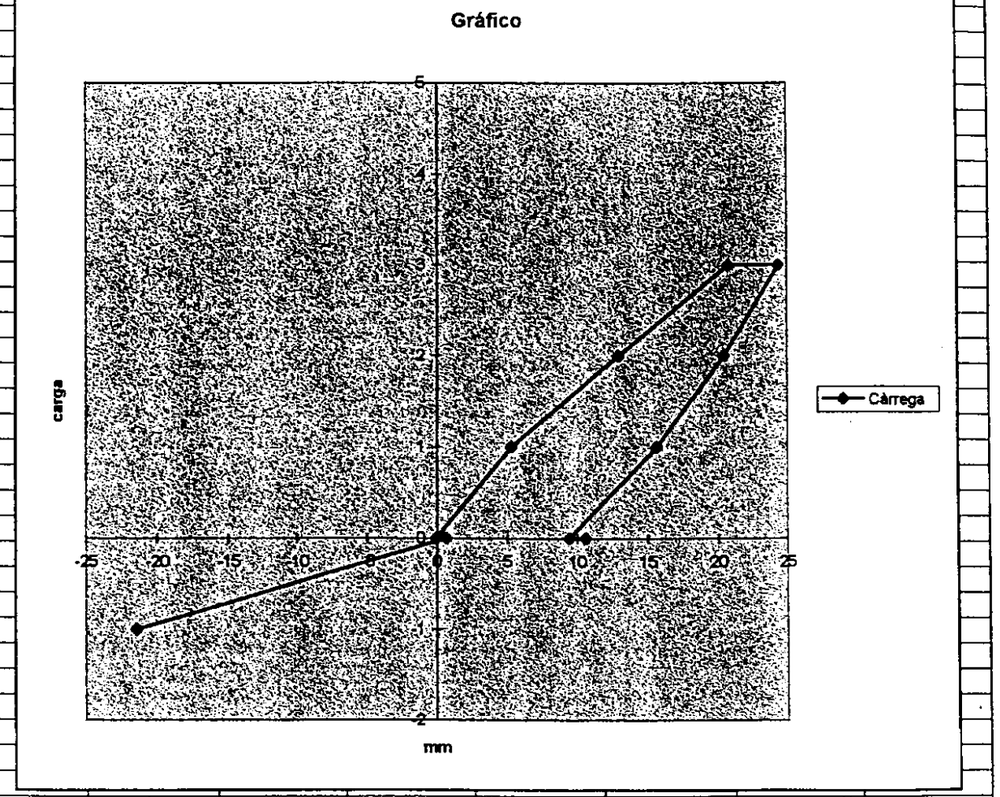
Flexímetro 2

Fletxa	Càrrega
mm	
-8,1	-1
0,67	0
0	0
6,23	1
11,05	2
22,4	3
25,58	3
22	2
16,36	1
9,83	0
10,8	0
0	0
0	0

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 3				**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**Lectura**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	%	°C	
3/10/01	15:00	-1	73,02	-21,33	59	22	
3/10/01	15:15	0	50,97	0,72	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	51,69	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	46,3	5,39	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	38,65	13,04	48	25	
3/10/01	19:00	3	30,9	20,79	48	25	
3/10/01	10:30	3	27,3	24,39	48	16	
4/10/01	11:30	2	31,2	20,49	57	18	
4/10/01	13:30	1	36,02	15,67	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	42,18	9,51	59	23	
4/10/01	15:45	0	41	10,69	55	25,5	

cotca



Prova de càrrega forjat

Flexímetro 3

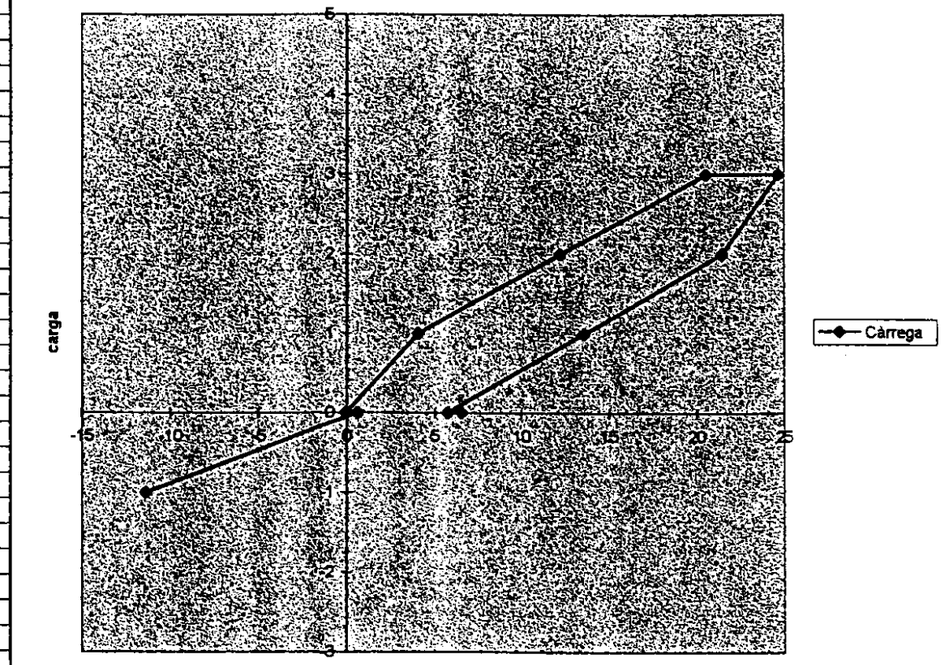
Fletxa	**Càrrega**
mm	
-21,33	-1
0,72	0
0	0
5,39	1
13,04	2
20,79	3
24,39	3
20,49	2
15,67	1
9,51	0
10,69	0
0	
0	

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 4				**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**Lectura**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	%	ºC	
3/10/01	15:00	-1	45,78	-11,3	59	22	
3/10/01	15:15	0	33,81	0,67	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	34,48	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	30,41	4,07	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	22,2	12,28	48	25	
3/10/01	19:00	3	13,87	20,61	48	25	
3/10/01	10:30	3	9,8	24,68	48	16	
4/10/01	11:30	2	12,97	21,51	57	18	
4/10/01	13:30	1	20,82	13,66	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	28,7	5,78	59	23	
4/10/01	15:45	0	27,89	6,59	55	25,5	

CONTROL... CATALANA, S.A.

cotca



Prova de càrrega forjat

Flexímetro 4

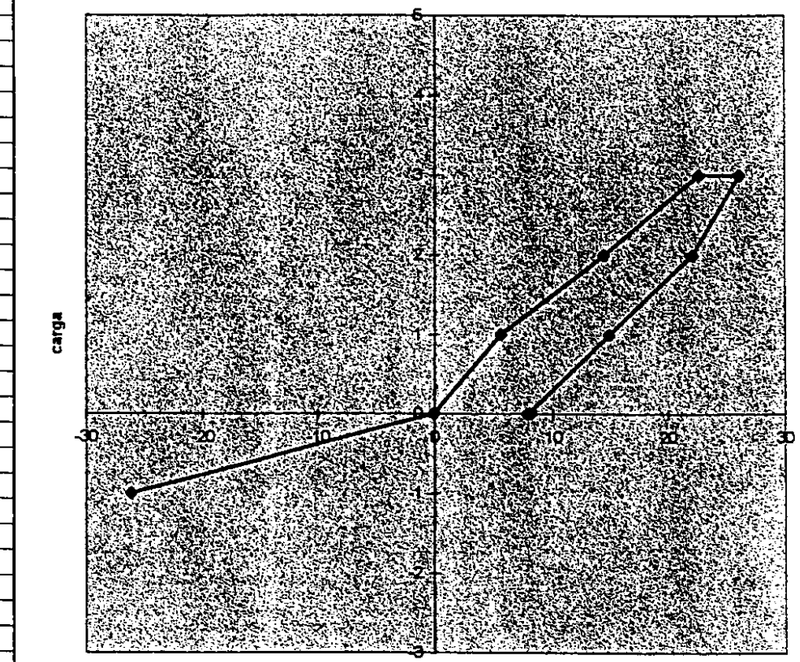
Fletxa	**Càrrega**
mm	
-11,3	-1
0,67	0
0	0
4,07	1
12,28	2
20,61	3
24,68	3
21,51	2
13,66	1
5,78	0
6,59	0
0	0
0	0

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 5				**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**Lectura**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	%	°C	
3/10/01	15:00	-1	61,79	-26,04	59	22	
3/10/01	15:15	0	35,75	0	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	35,75	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	30,08	5,67	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	21,3	14,45	48	25	
3/10/01	19:00	3	13	22,75	48	25	
3/10/01	10:30	3	9,6	26,15	48	16	
4/10/01	11:30	2	13,55	22,2	57	18	
4/10/01	13:30	1	20,85	14,9	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	27,8	7,95	59	23	
4/10/01	15:45	0	27,61	8,14	55	25,5	

CONTROL DE CALIDAD, S.A.

cotca



Prova de càrrega forjat

Flexímetro 5

Fletxa	Càrrega
mm	
-26,04	-1
0	0
0	0
5,67	1
14,45	2
22,75	3
26,15	3
22,2	2
14,9	1
7,95	0
8,14	0
0	0
0	0

cotca

Operació: Prueba de carga en Pasarela de 38 m

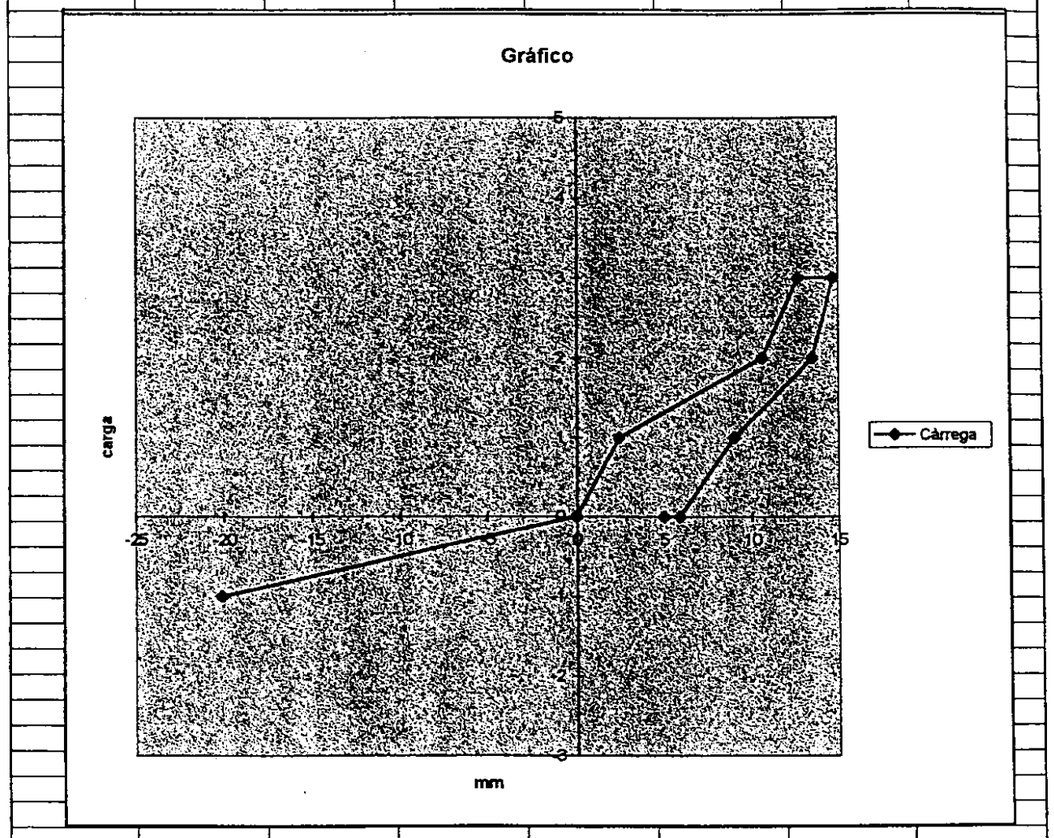
Obra: Pasarela Ave Lleida

Element de mesura: Flexímetro 6

Data inici 3/10/01

Data	Hora	Càrrega	Lectura	Fletxa	Hum	Temp	Observ.
			mm	mm	%	°C	
3/10/01	15:00	-1	59,26	-20,05	59	22	
3/10/01	15:15	0	39,21	0	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	39,21	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	36,74	2,47	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	28,54	10,67	48	25	
3/10/01	19:00	3	26,5	12,71	48	25	
3/10/01	10:30	3	24,46	14,75	48	16	
4/10/01	11:30	2	25,67	13,54	57	18	
4/10/01	13:30	1	30,15	9,06	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	33,25	5,96	59	23	
4/10/01	15:45	0	34,18	5,03	55	25,5	

cotca



Prova de càrrega forjat

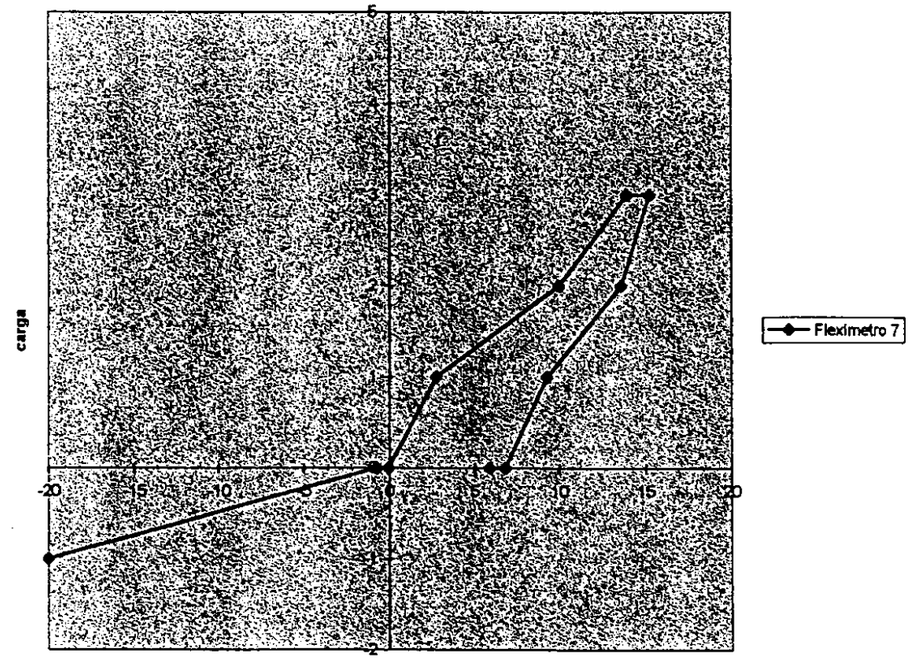
Flexímetro 6

Fletxa	Càrrega
mm	
-20,05	-1
0	0
0	0
2,47	1
10,67	2
12,71	3
14,75	3
13,54	2
9,06	1
5,96	0
5,03	0
	0
	0

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 7				**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**Lectura**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	%	ºC	
3/10/01	15:00	-1	44,9	-19,94	59	22	
3/10/01	15:15	0	25,65	-0,69	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	24,96	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	22,14	2,82	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	14,95	10,01	48	25	
3/10/01	19:00	3	11	13,96	48	25	
3/10/01	10:30	3	9,65	15,31	48	16	
4/10/01	11:30	2	11,3	13,66	57	18	
4/10/01	13:30	1	15,63	9,33	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	18,09	6,87	59	23	
4/10/01	15:45	0	19,01	5,95	55	25,5	

cotca

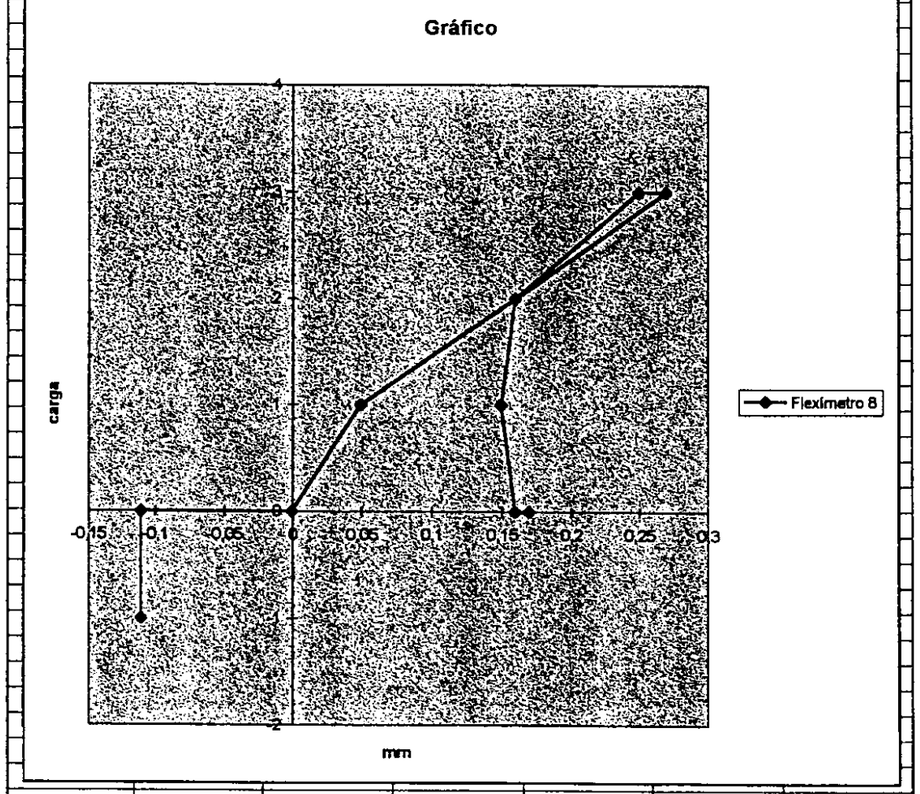


Prova de càrrega forjat	
Flexímetro 7	
Fletxa	**Càrrega**
mm	
-19,94	-1
-0,69	0
0	0
2,82	1
10,01	2
13,96	3
15,31	3
13,66	2
9,33	1
6,87	0
5,95	0

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m				**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:		Flexímetro 8				**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**Lectura**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	%	ºC	
3/10/01	15:00	-1	18,34	-0,11	59	22	
3/10/01	15:15	0	18,34	-0,11	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	18,45	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	18,5	0,05	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	18,61	0,16	48	25	
3/10/01	19:00	3	18,7	0,25	48	25	
3/10/01	10:30	3	18,72	0,27	48	16	
4/10/01	11:30	2	18,61	0,16	57	18	
4/10/01	13:30	1	18,6	0,15	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	18,61	0,16	59	23	
4/10/01	15:45	0	18,62	0,17	55	25,5	

cotca



Prova de càrrega forjat

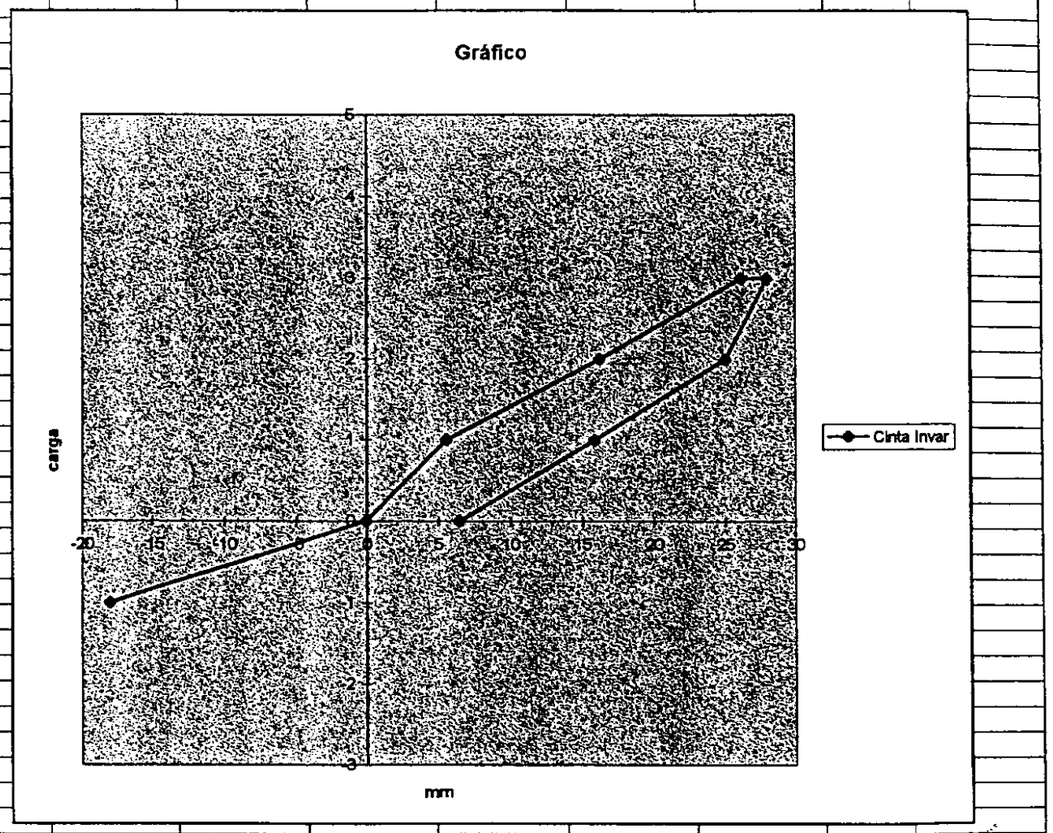
Flexímetro 8

Fletxa	**Càrrega**
mm	
-0,11	-1
-0,11	0
0	0
0,05	1
0,16	2
0,25	3
0,27	3
0,16	2
0,15	1
0,16	0
0,17	0

cotca

Operació:	Prueba de carga en Pasarela de 38 m						**Obra:**	Pasarela Ave Lleida	
Element de mesura:	Cinta invar							**Data inici**	3/10/01
Data	**Hora**	**Càrrega**	**L1**	**L2**	**Total**	**Fletxa**	**Hum**	**Temp**	**Observ.**
			mm	mm	mm	mm	%	°C	
3/10/01	15:00	-1	100	16,85	116,85	-17,94	59	22	
3/10/01	15:15	0	75	23,91	98,91	0	53	25,5	
3/10/01	16:00	0	75	23,91	98,91	0	50	27,5	
3/10/01	16:45	1	75	18,3	93,3	5,61	48	26,5	
3/10/01	17:45	2	75	7,65	82,65	16,26	48	25	
3/10/01	19:00	3	50	22,75	72,75	26,16	48	25	
3/10/01	10:30	3	50	20,92	70,92	27,99	48	16	
4/10/01	11:30	2	50	23,86	73,86	25,05	57	18	
4/10/01	13:30	1	75	8	83	15,91	63	21,5	
4/10/01	15:00	0	75	17,4	92,4	6,51	59	23	
4/10/01	15:45	0					55	25,5	

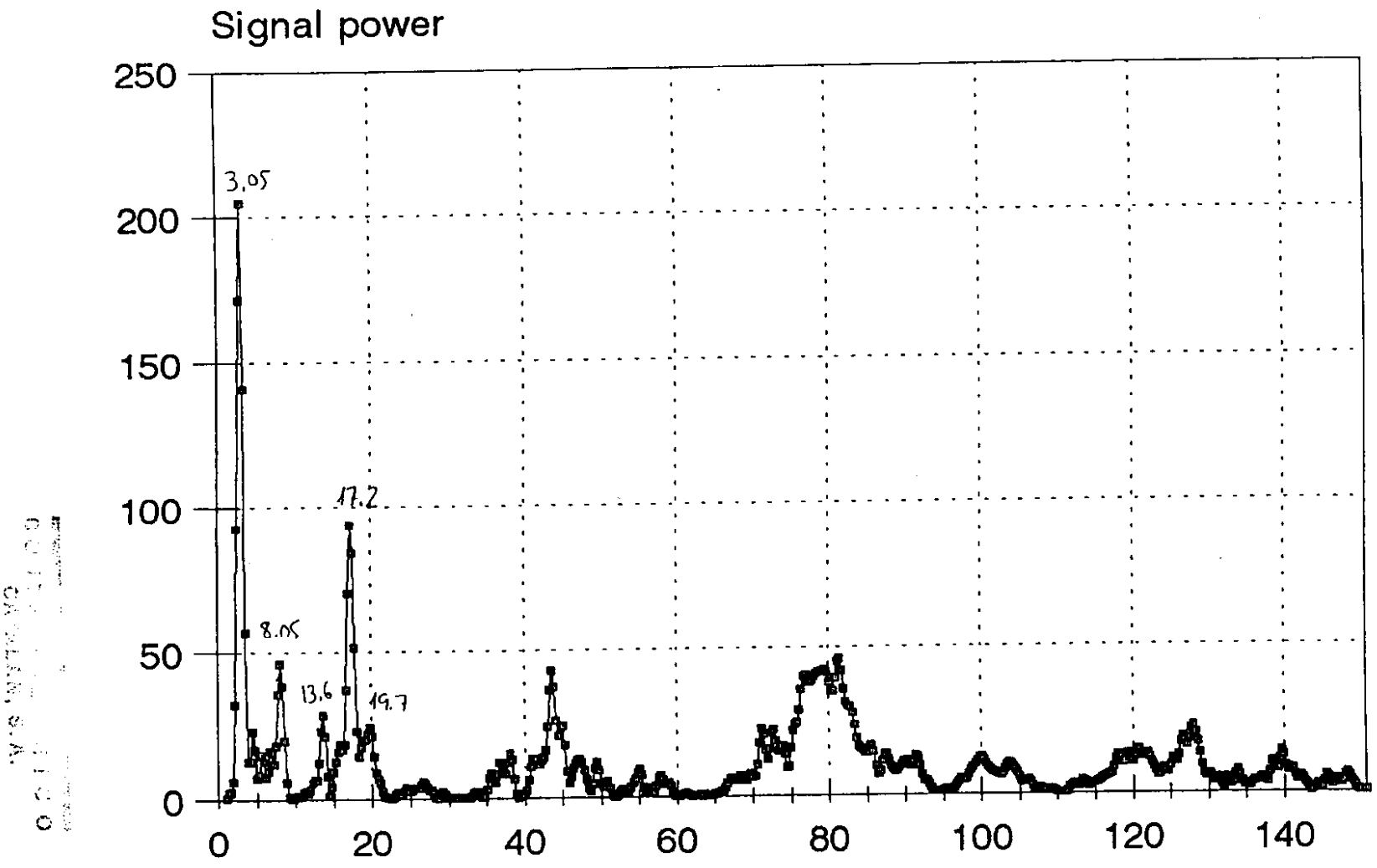
cotca



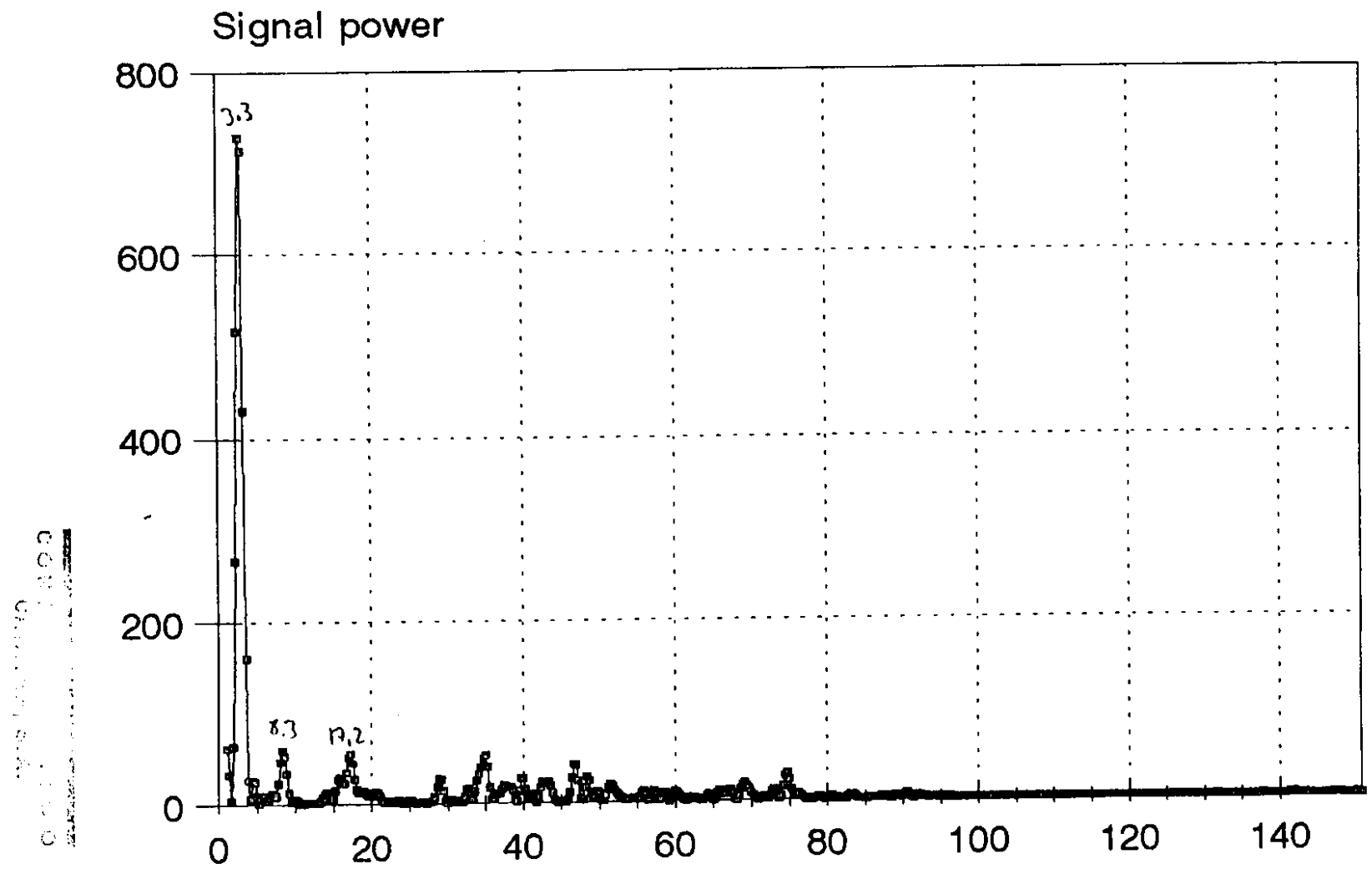
Prova de càrrega forjat

Cinta Invar

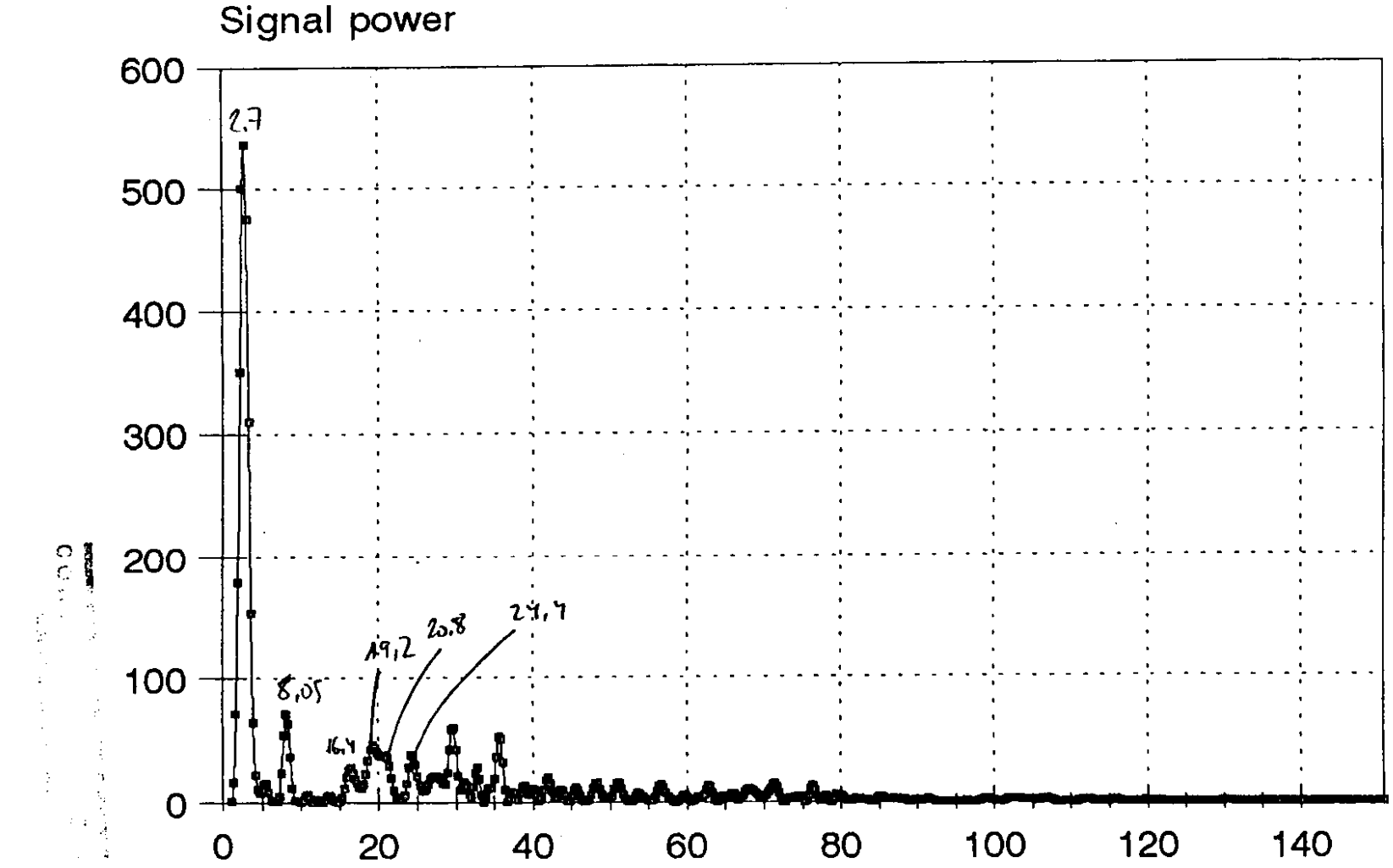
Fletxa	**Càrrega**
mm	
-17,94	-1
0	0
0	0
5,61	1
16,26	2
26,16	3
27,99	3
25,05	2
15,91	1
6,51	0
	0


Signal power
250
200
150
100
50
0
3.05
17.2
8.05
13.6
19.7
0
20
40
60
80
100
120
140

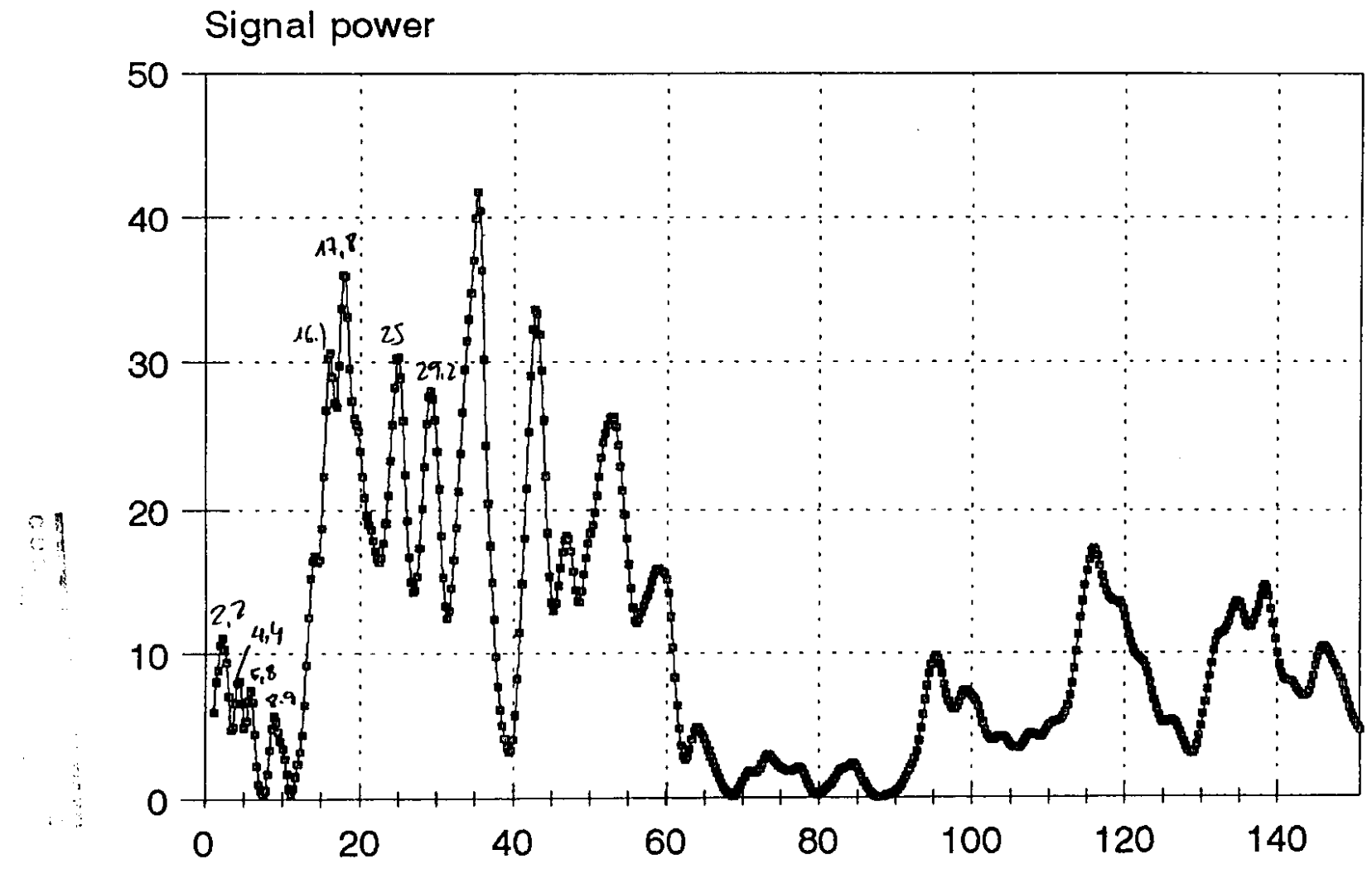
LL1


Signal power
800
600
400
200
0
3.3
8.3
13.2
0
20
40
60
80
100
120
140

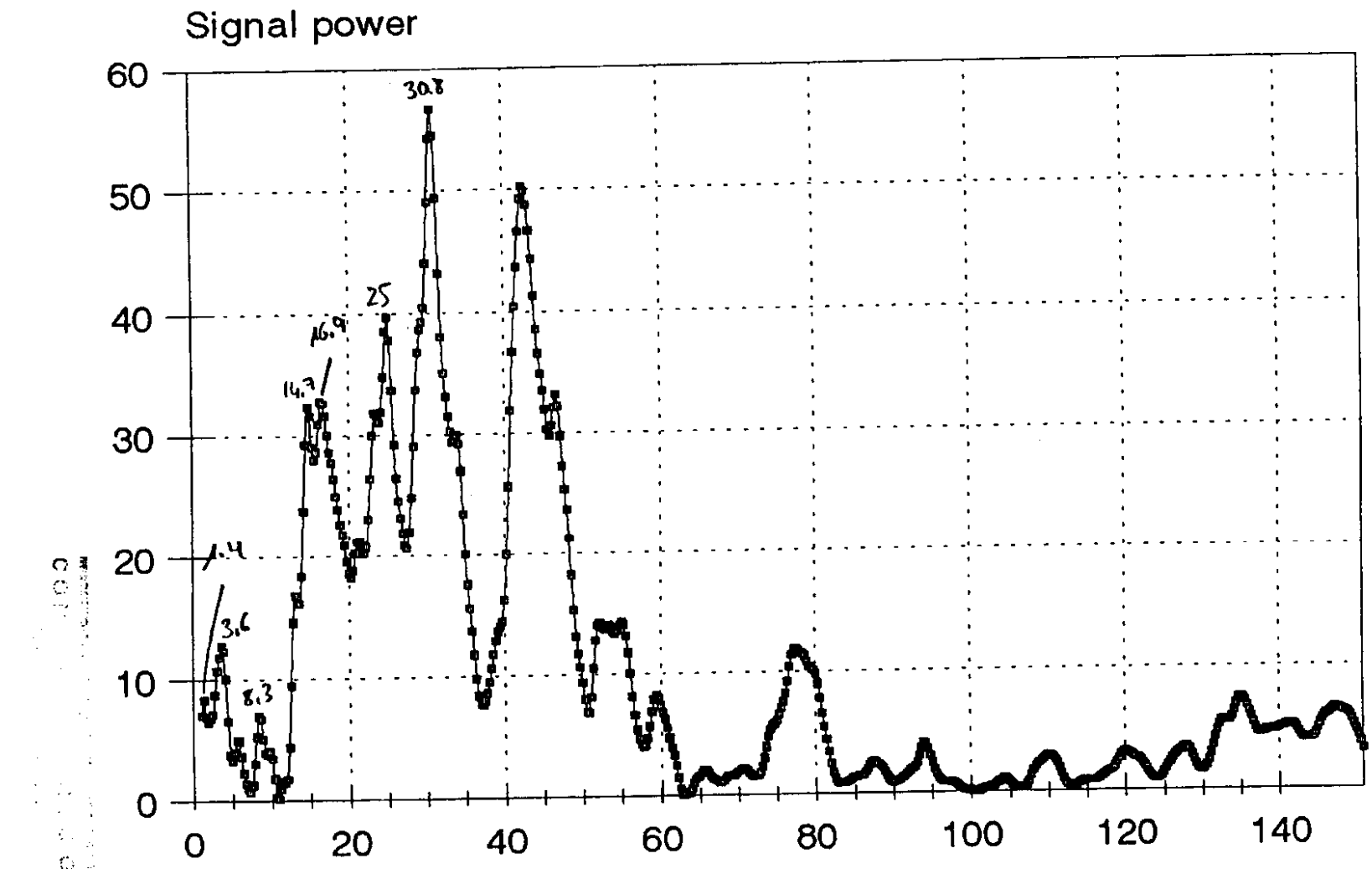
LL2


Signal power
600
500
400
300
200
100
0
0
20
40
60
80
100
120
140
2,7
8,05
16,4
19,2
20,8
24,7

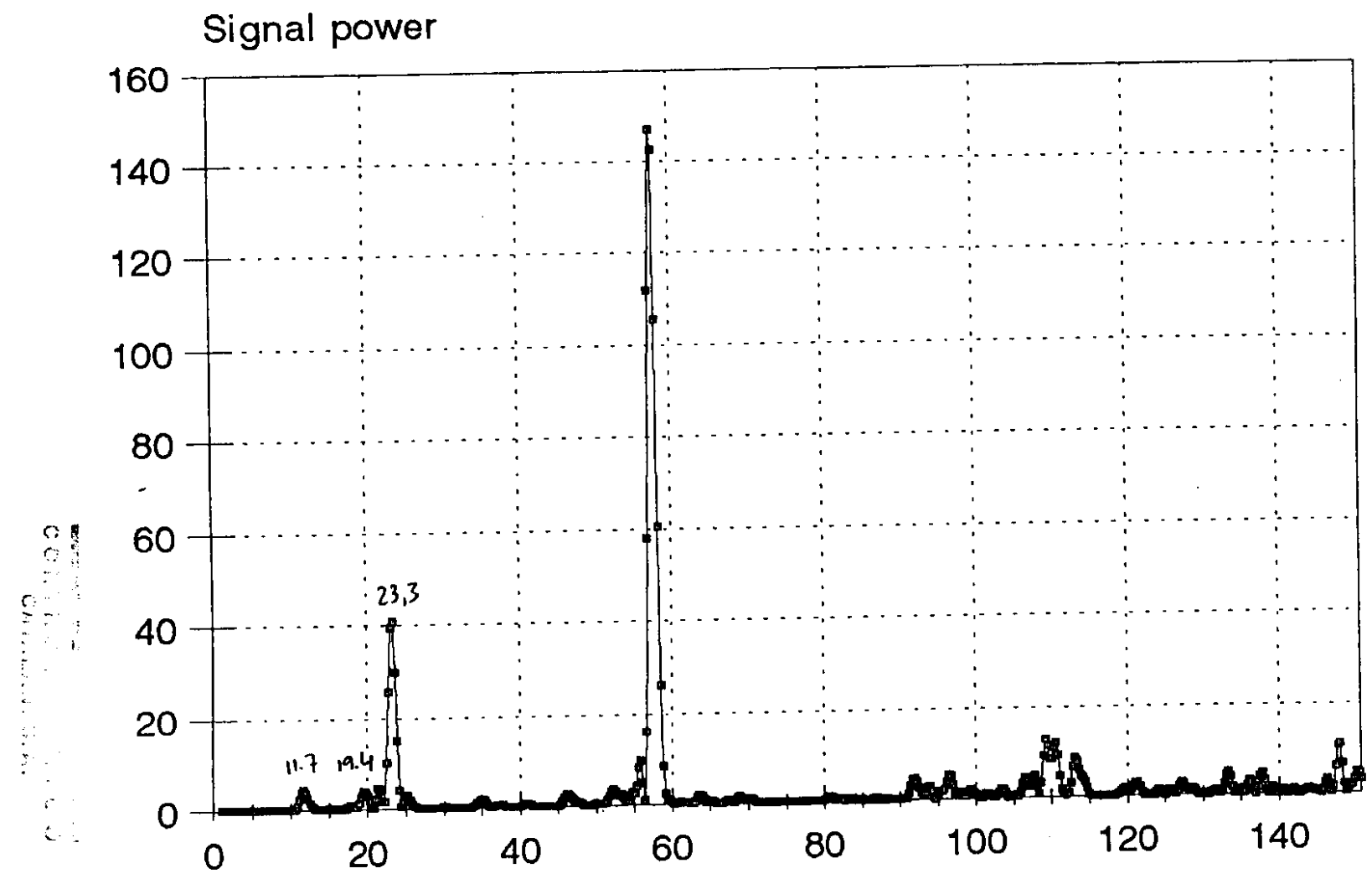
LL3


Signal power
50
40
30
20
10
0
0
20
40
60
80
100
120
140
2,7
4,4
5,8
8,9
16,1
17,8
25
29,2

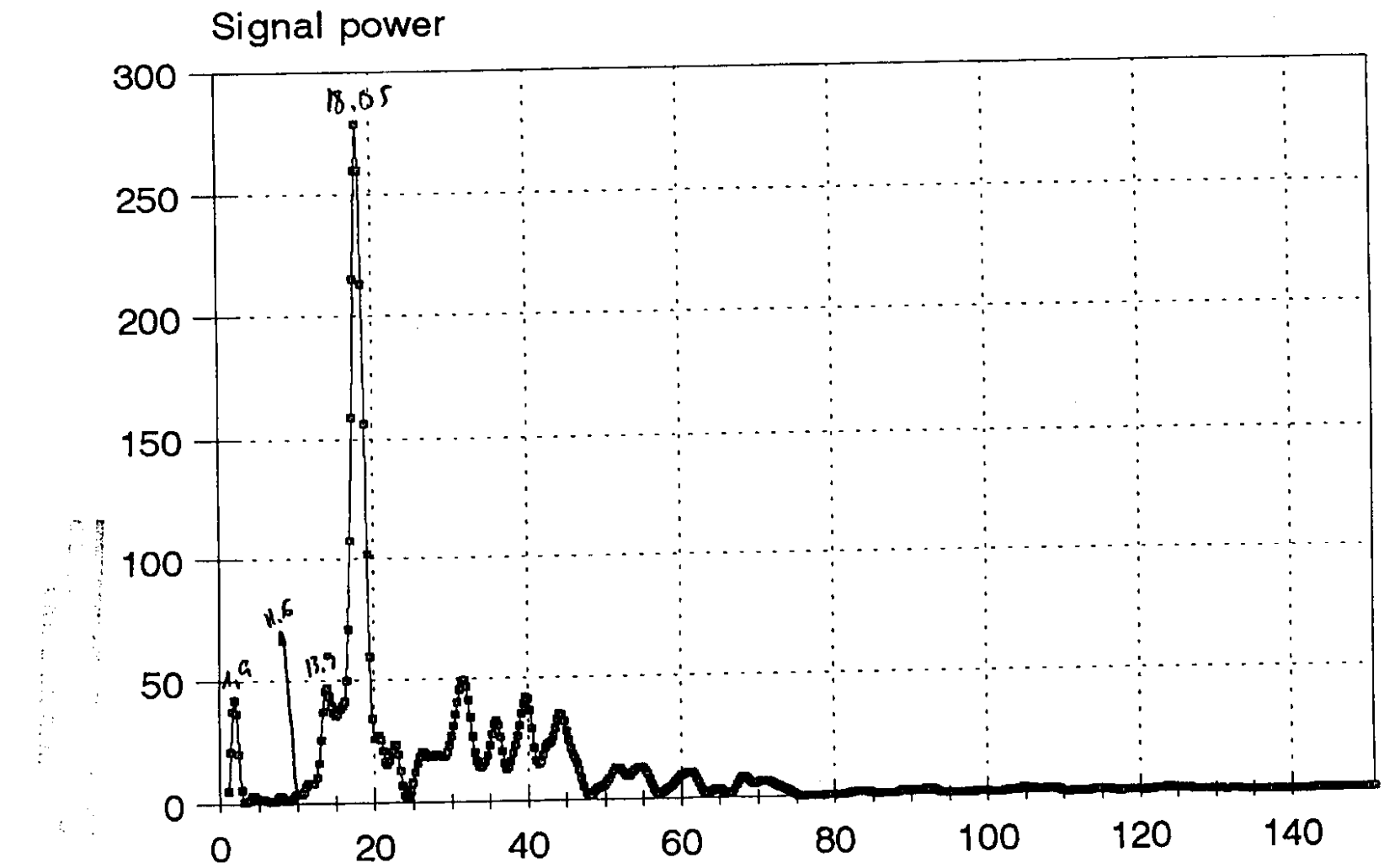
LL4


Signal power
60
50
40
30
20
10
0
0
20
40
60
80
100
120
140
30.8
25
16.9
14.7
3.6
8.3

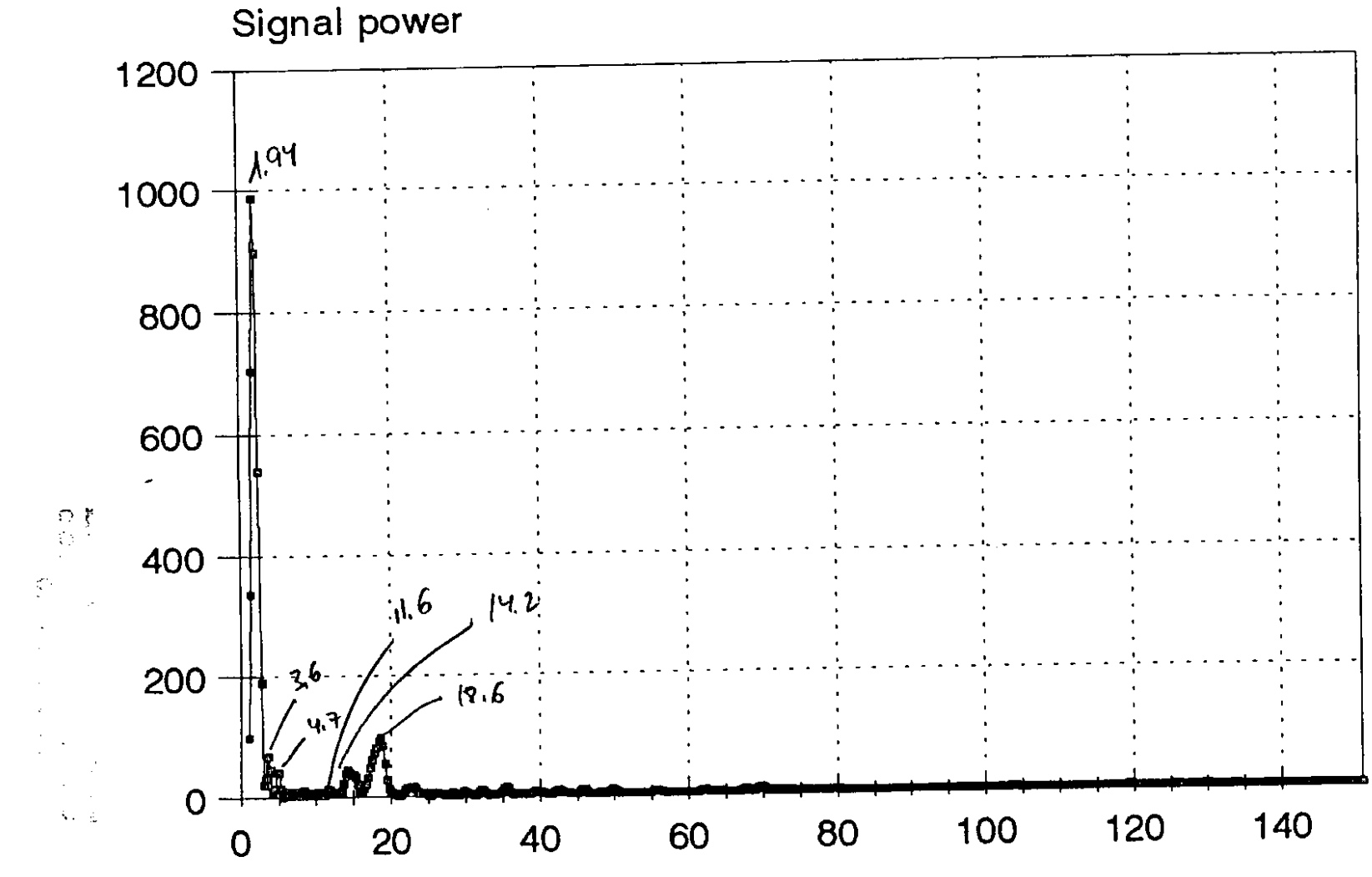
LL5


Signal power
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
100
120
140
23,3
11.7
19.4

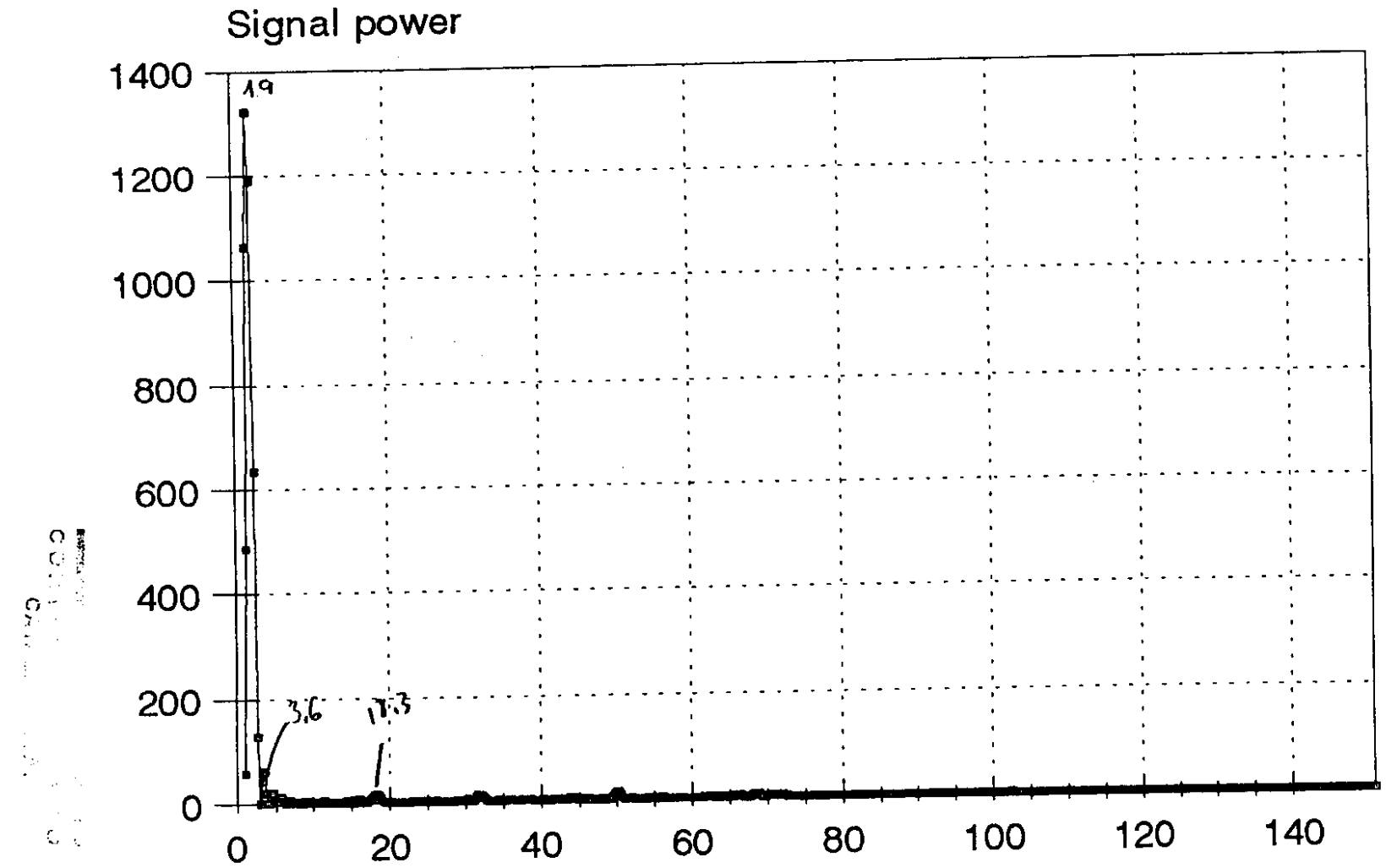
LLA


Signal power
300
250
200
150
100
50
0
0
20
40
60
80
100
120
140
18.65
11.6
13.9
4.6

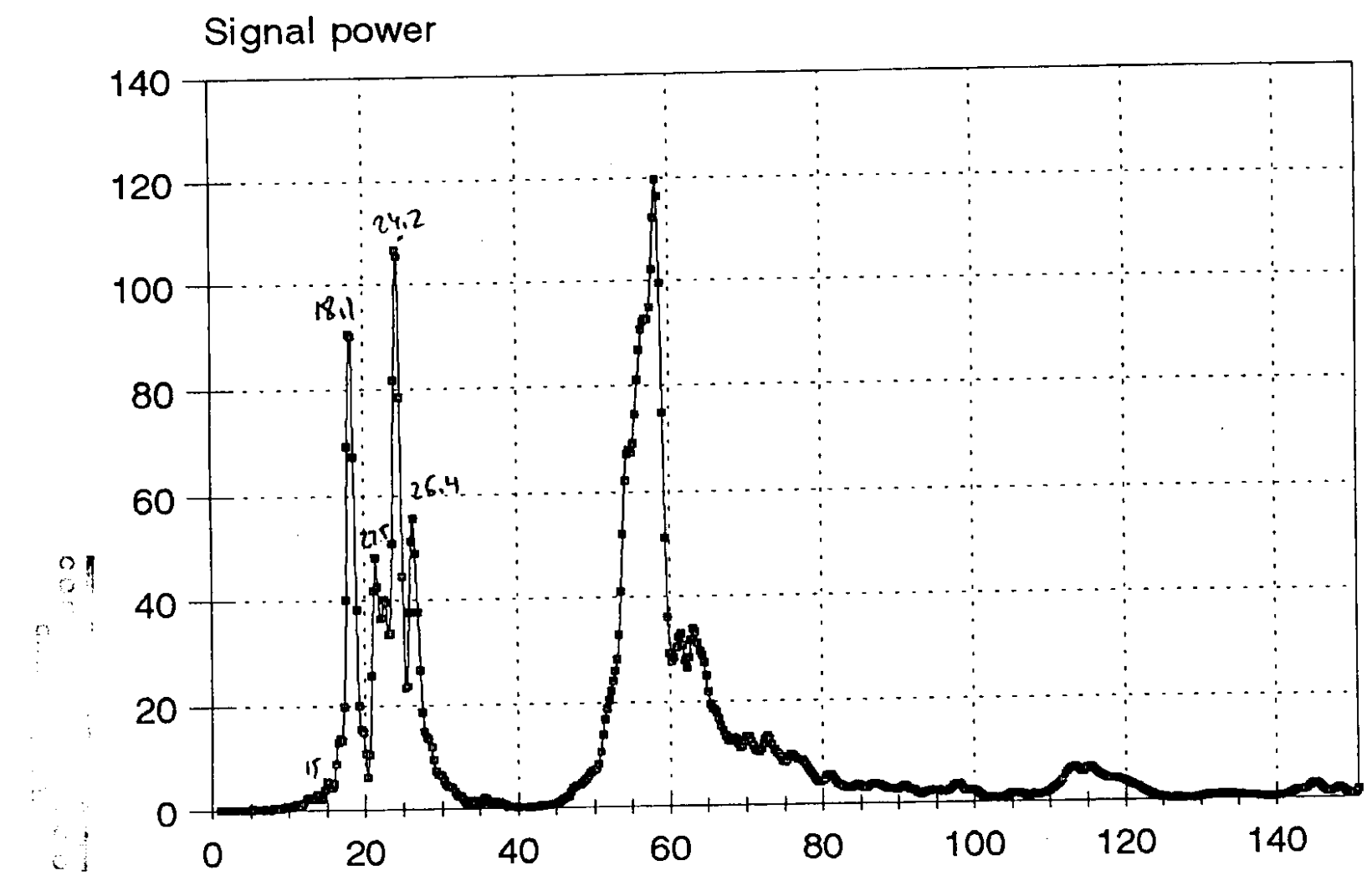
LL1C


Signal power
1200
1000
800
600
400
200
0
0
20
40
60
80
100
120
140
1.94
3.6
4.7
11.6
14.2
18.6

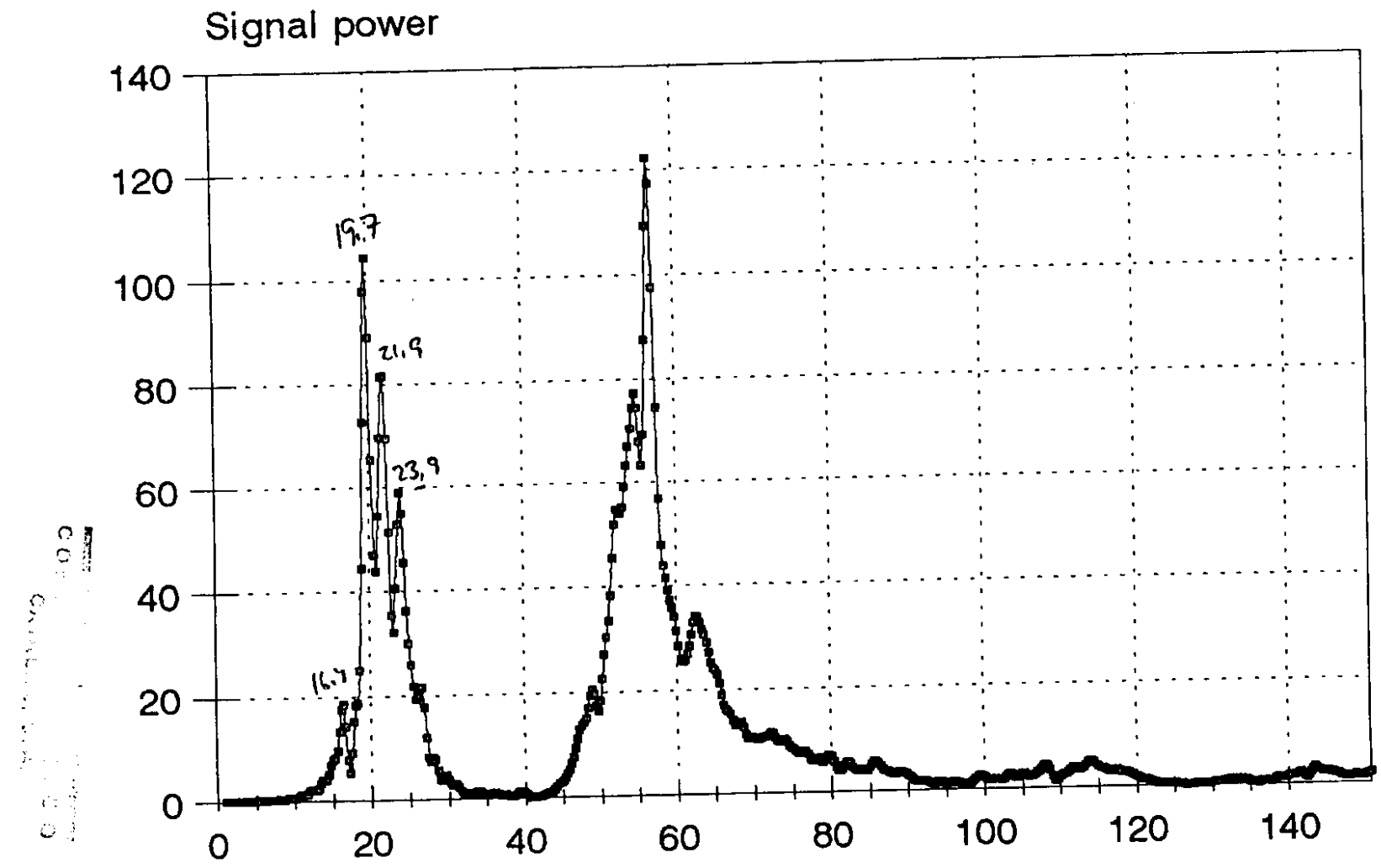
LL2C


Signal power
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
20
40
60
80
100
120
140
19
3.6
17.3

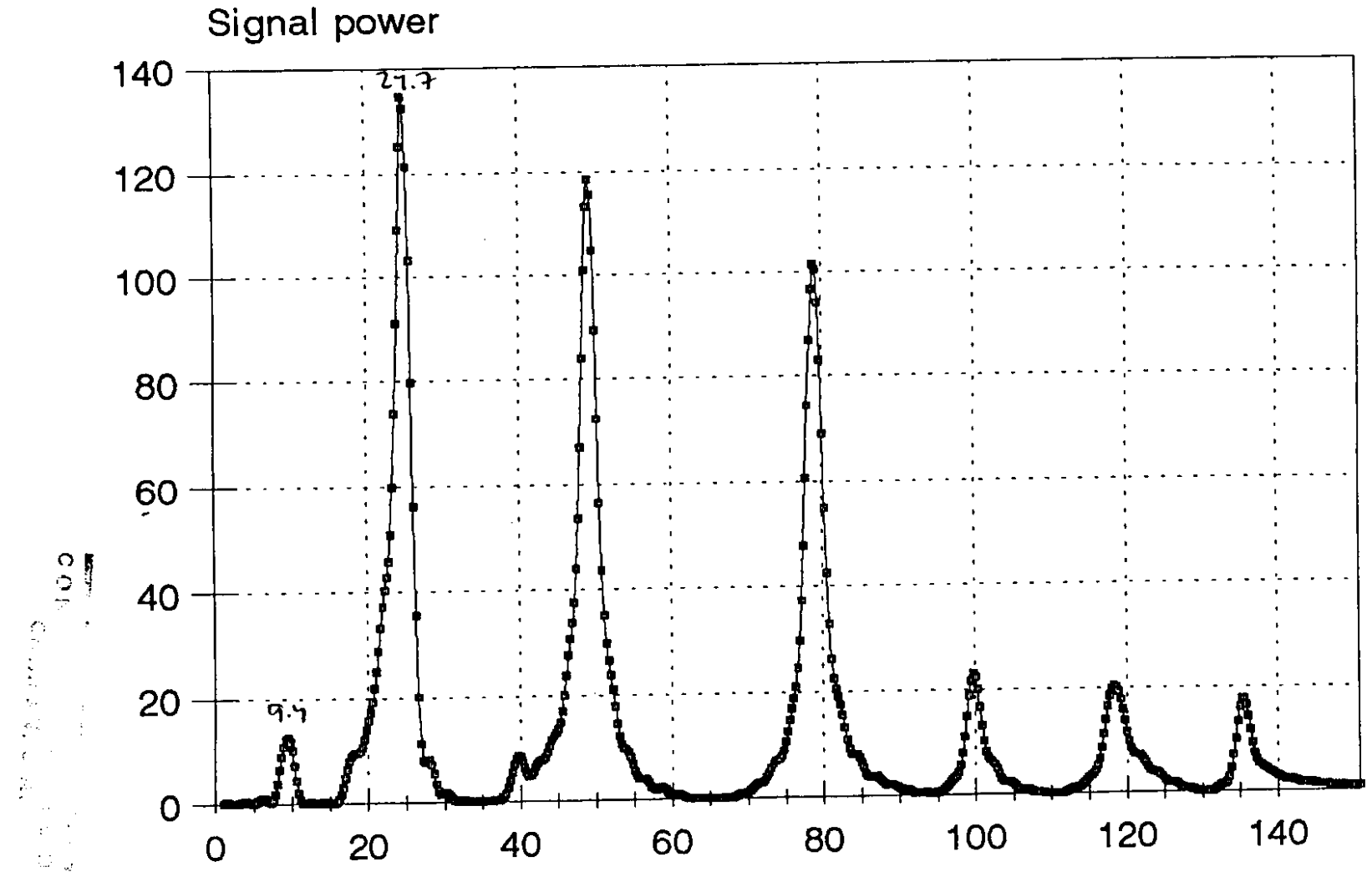
LL3C


Signal power
140
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
100
120
140
18.1
24.2
26.4
22.5
15

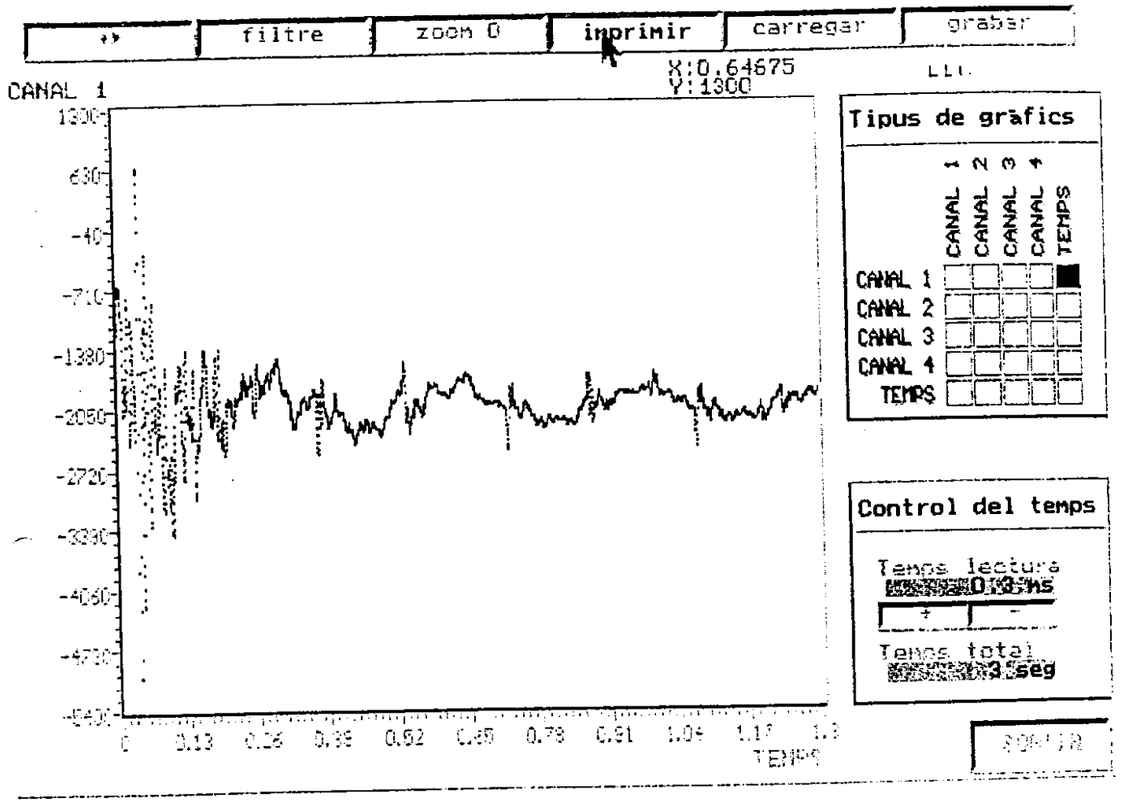
LLTCP

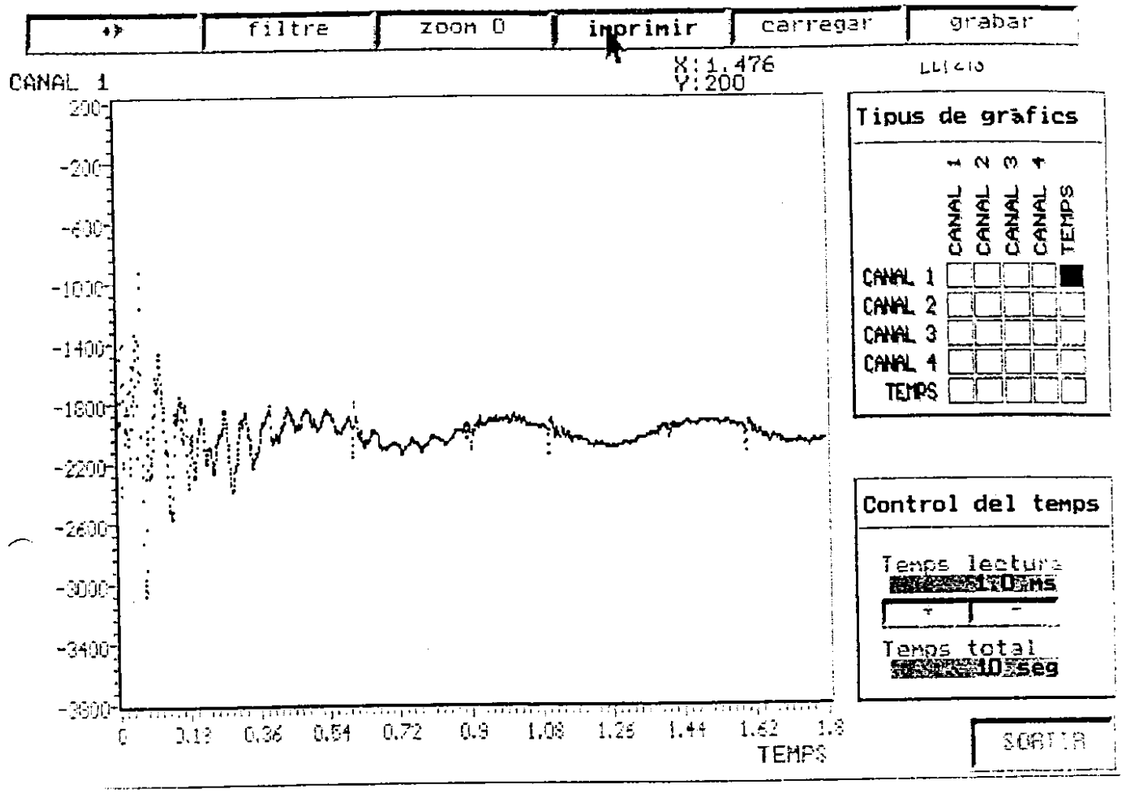

Signal power
140
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
100
120
140
19.7
21.9
23.9
16.7

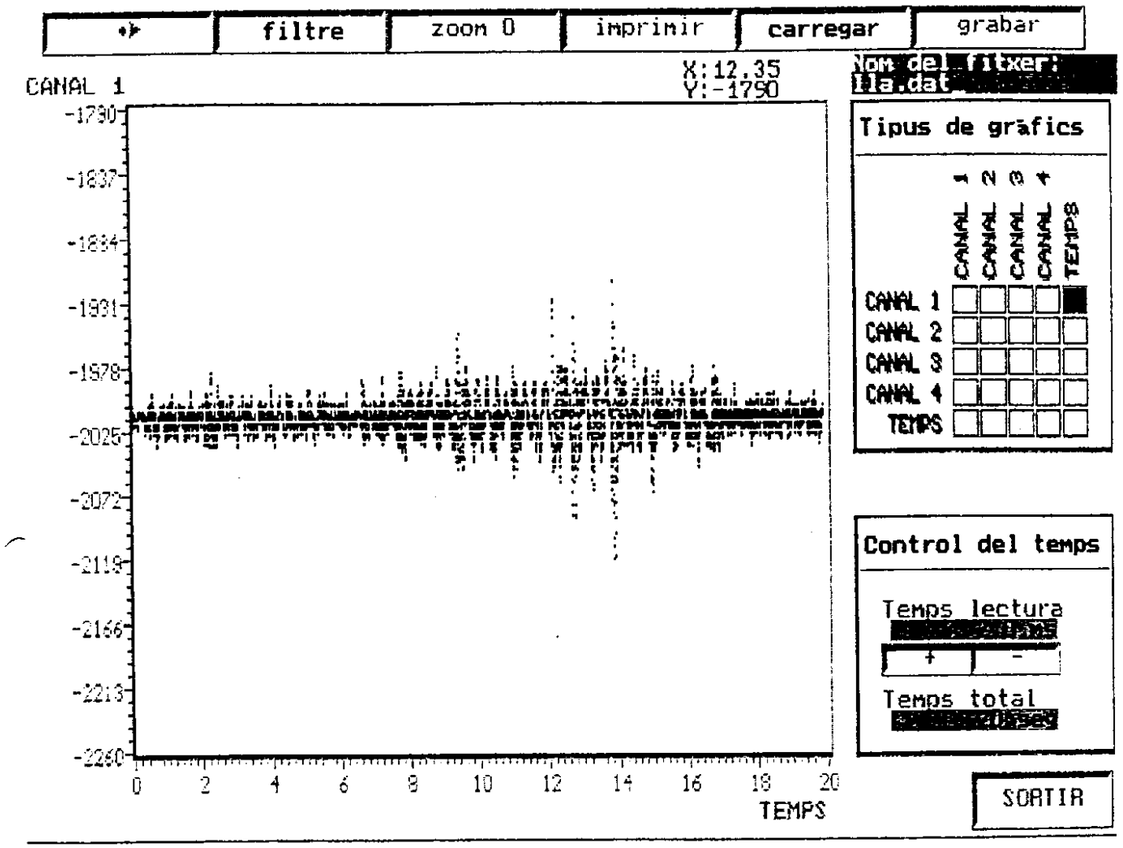
LLTP

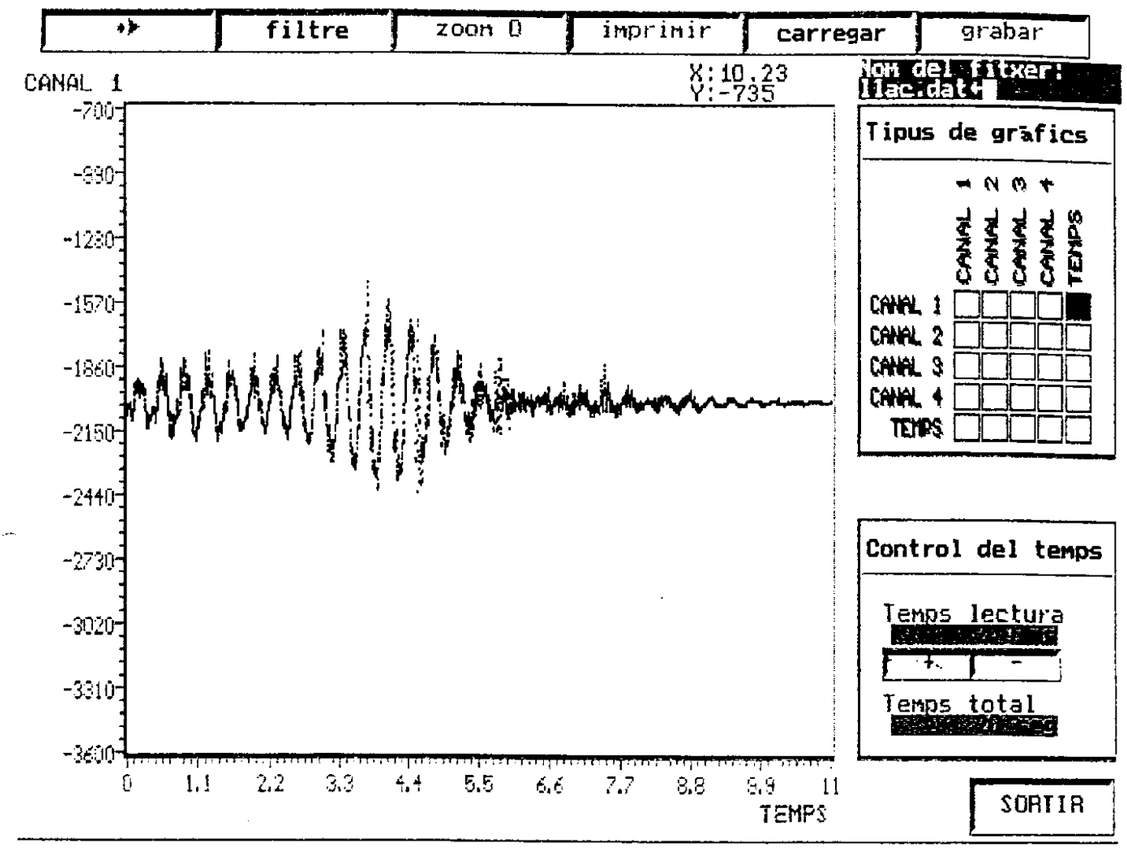

Signal power
140
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
100
120
140
21.7
9.5

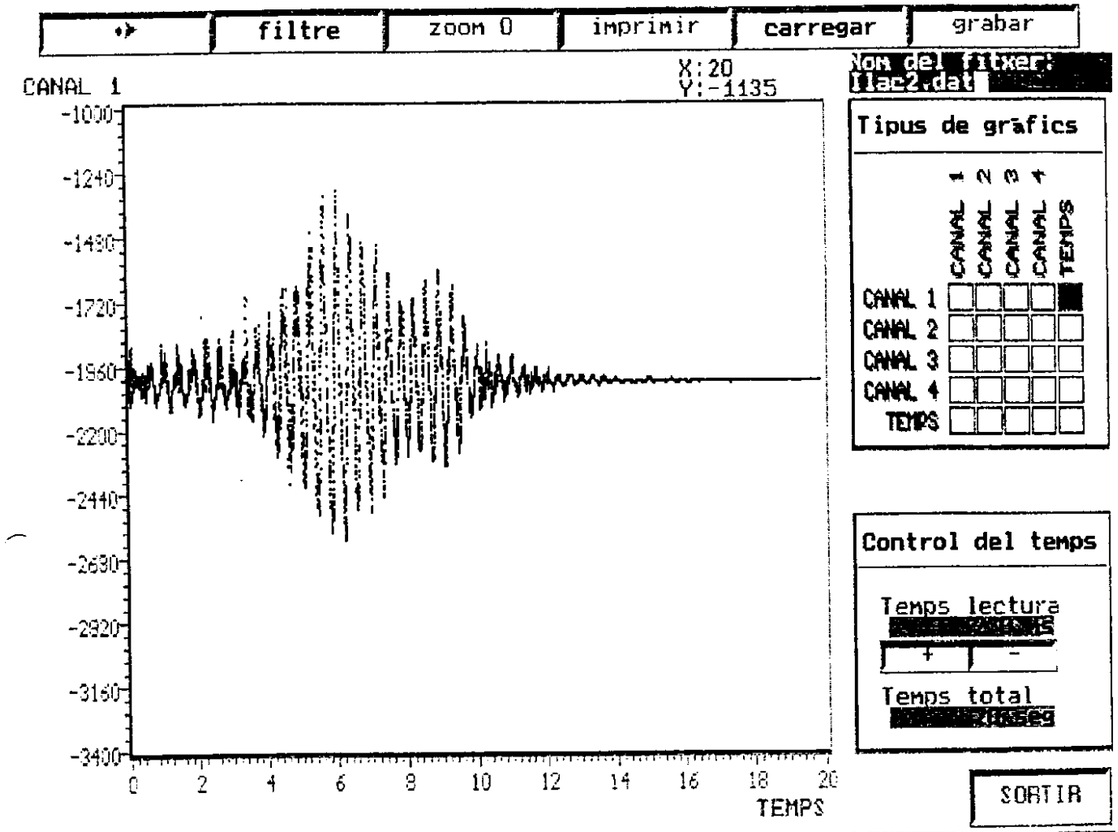
LLTS


filtre
zoom 0
imprimir
carregar
grabar
CANAL 1
X:0.64675
Y:1300
1300
630
-40
-710
-1380
-2050
-2720
-3390
-4060
-4730
-5400
0
0.13
0.26
0.39
0.52
0.65
0.78
0.91
1.04
1.17
1.3
TEMPS
Tipus de gràfics
CANAL 1
CANAL 2
CANAL 3
CANAL 4
TEMPS
CANAL 1
CANAL 2
CANAL 3
CANAL 4
TEMPS
Control del temps
Temps lectura
0.3ms
+
-
Temps total
3.3seg
SORTIR


filtre
zoom 0
imprimir
carregar
grabar
CANAL 1
X:1.476
Y:200
200
-200
-600
-1000
-1400
-1800
-2200
-2600
-3000
-3400
-3800
0
0.18
0.36
0.54
0.72
0.9
1.08
1.26
1.44
1.62
1.8
TEMPS
Tipus de gràfics
CANAL 1
CANAL 2
CANAL 3
CANAL 4
TEMPS
CANAL 1
CANAL 2
CANAL 3
CANAL 4
TEMPS
Control del temps
Temps lectura
1.0ms
+
-
Temps total
10.0seg
SORTIR


filtre
zoon 0
imprimir
carregar
grabar
CANAL 1
X:12,35
Y:-1790
-1790
-1837
-1884
-1931
-1978
-2025
-2072
-2119
-2166
-2213
-2260
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
TEMPS
Nom del fitxer:
lla.dat
Tipus de gràfics
CANAL 1
CANAL 2
CANAL 3
CANAL 4
TEMPS
Control del temps
Temps lectura
Temps total
SORTIR

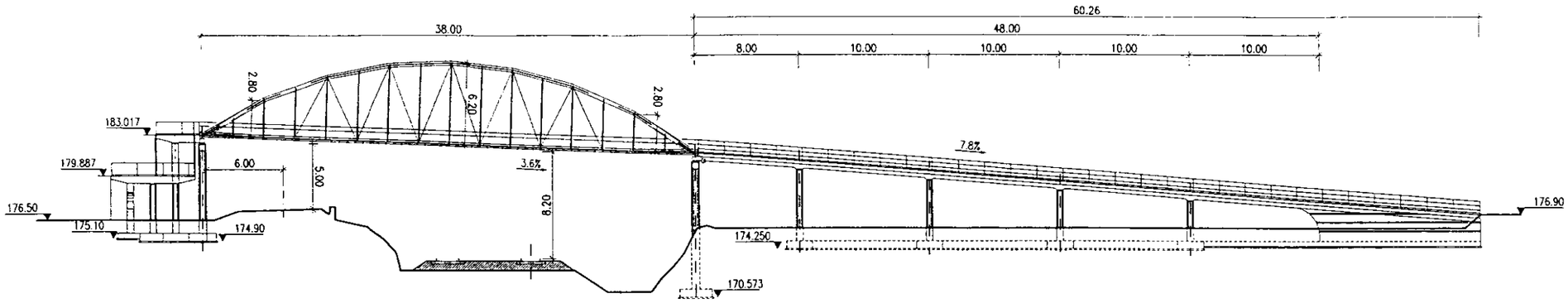

filtre
zoon 0
imprimir
carregar
grabar
CANAL 1
X:10,23
Y:-735
-700
-990
-1280
-1570
-1860
-2150
-2440
-2730
-3020
-3310
-3600
0
1.1
2.2
3.3
4.4
5.5
6.6
7.7
8.8
9.9
11
TEMPS
Nom del fitxer:
llac.dat
Tipus de gràfics
CANAL 1
CANAL 2
CANAL 3
CANAL 4
TEMPS
Control del temps
Temps lectura
Temps total
SORTIR



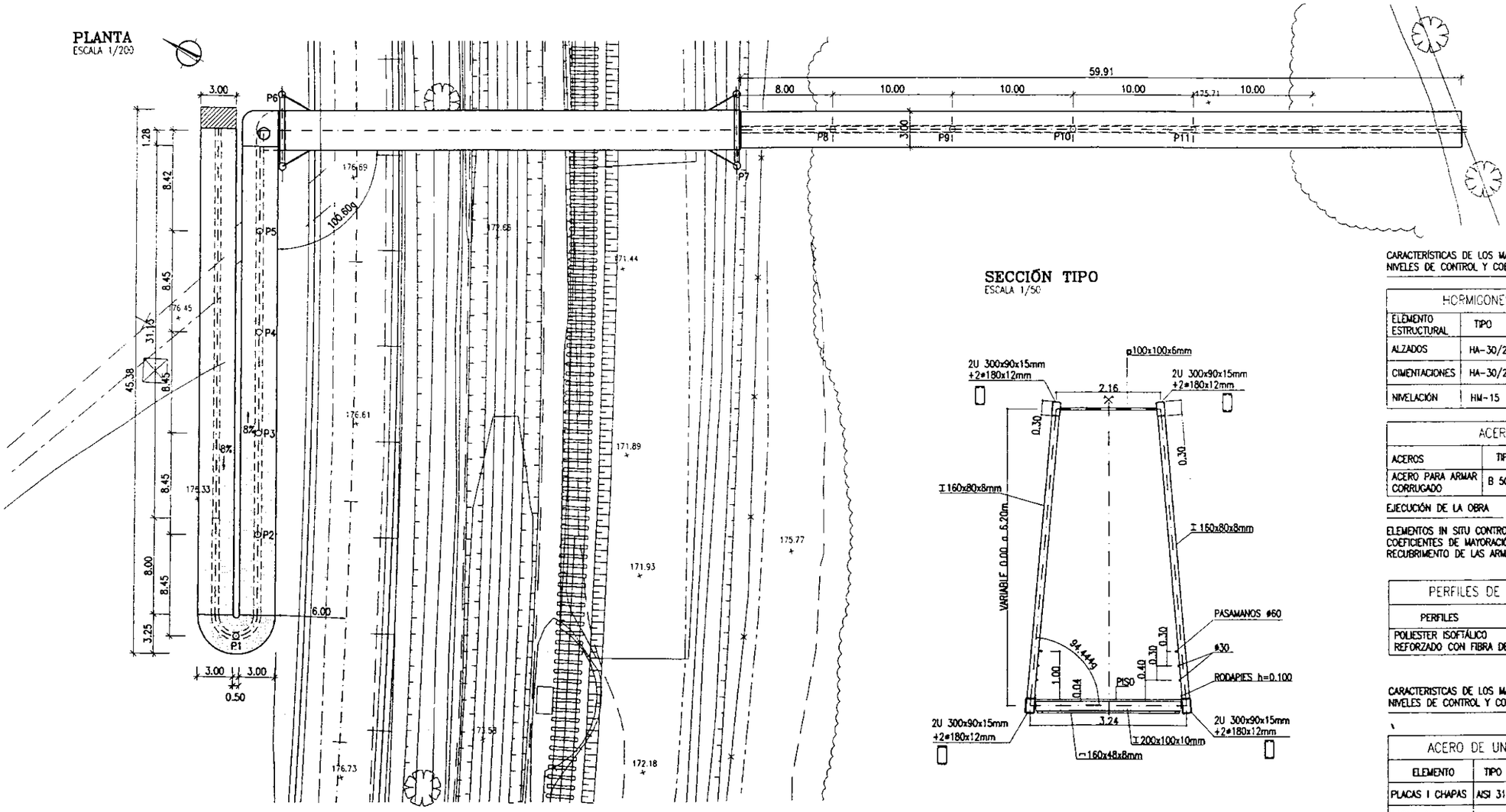
CONTROL NUMERICO
CATALANA, S.A.

8. PLANOS

ALZADO
ESCALA 1/200



PLANTA
ESCALA 1/200



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/50

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

PERFILES DE MATERIAL COMPUESTO		
PERFILES	RESISTENCIA A FLEXIÓN	MÓDULO DE ELASTICIDAD
POLIESTER ISOFTÁLICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO	σ > 227 MPa	E > 230 MPa

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACERO DE UNIONES DE PERFILES DE MATERIAL COMPUESTO				
ELEMENTO	TIPO	LIMITE ELÁSTICO, MPa	TENSIÓN DE ROTURA, MPa	γs
PLACAS I CHAPAS	AISI 316 L	240	530	1.00
TORNILLOS	CLASE 50 ISO 3506	210	500	1.25

1051

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

TÍTULO: MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION
Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT

CONFORME:
EL CONTRATISTA.

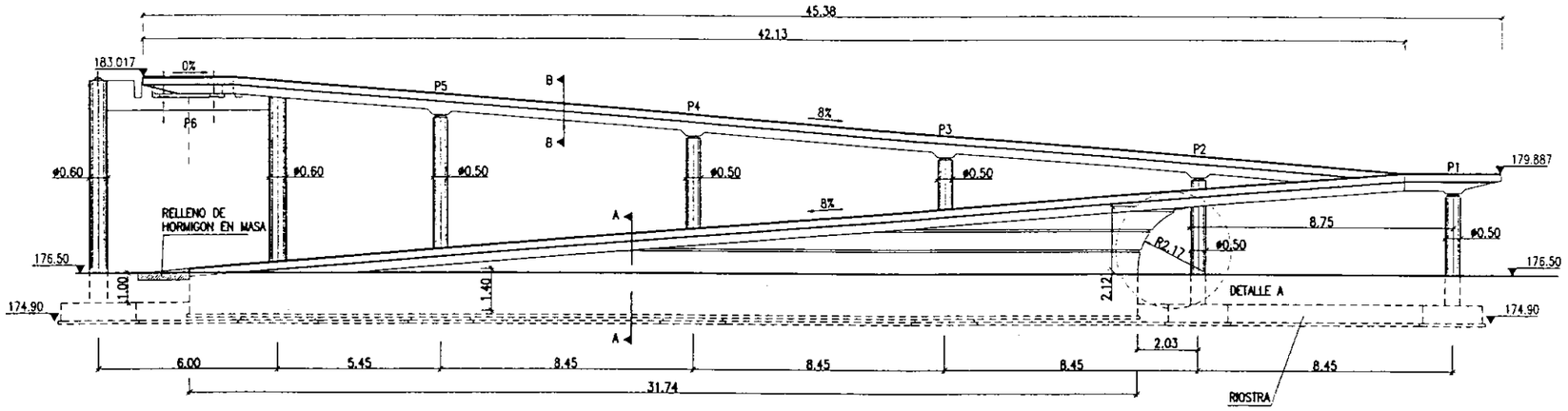
ESCALA NORMAL
1:200 (Numérica) 0 4 8 12m (Gráfica)

FECHA
MARZO 2001

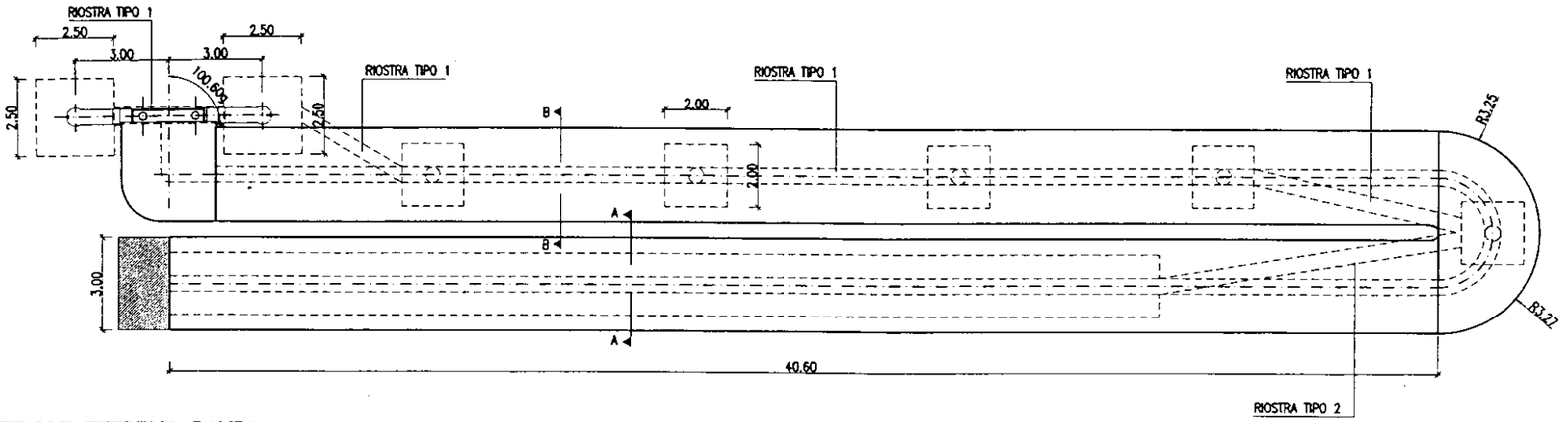
TITULO DEL PLANO
PASARELA PEATONAL
PLANTA, ALZADO Y SECCIONES

Nº DE PLANO
2.9.2
Hoja 1 de 11

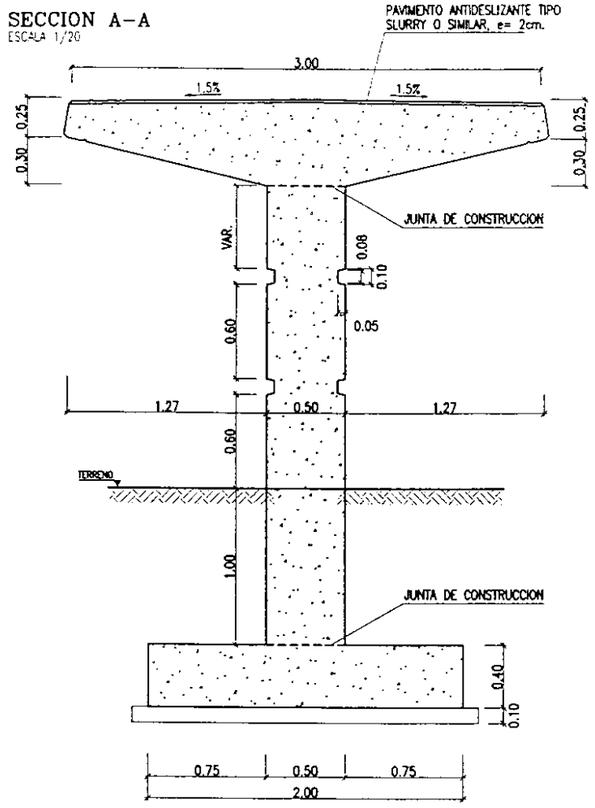
ALZADO
ESCALA 1/100



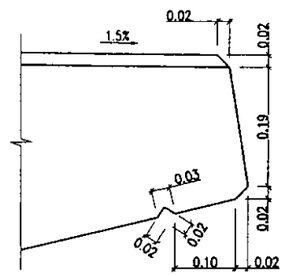
PLANTA
ESCALA 1/100



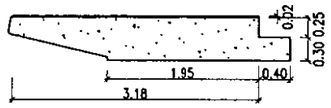
SECCION A–A
ESCALA 1/20



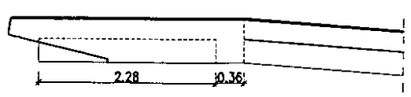
DETALLE EXTREMO RAMPA
ESCALA 1/5



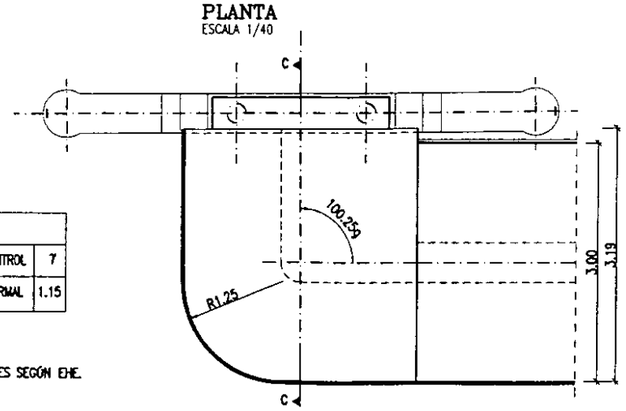
SECCION C–C
ESCALA 1/40



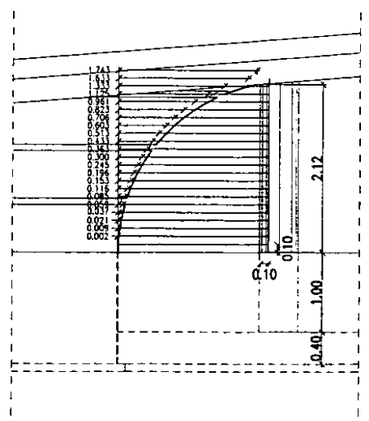
ALZADO
ESCALA 1/40



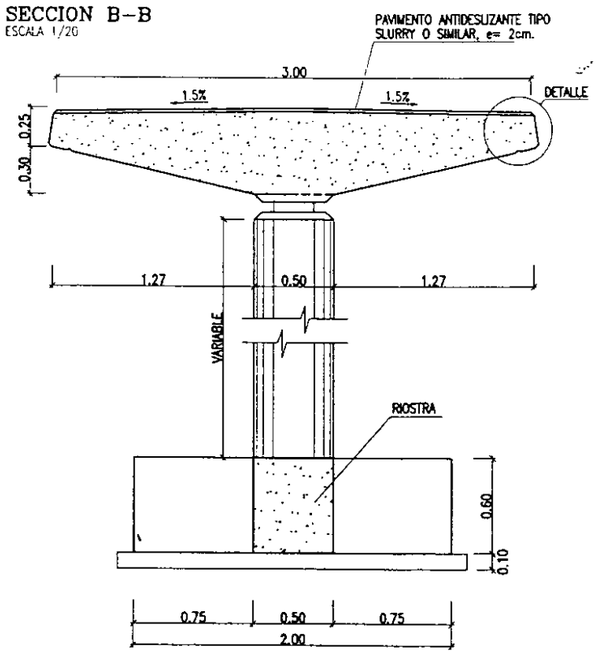
PLANTA
ESCALA 1/40



DETALLE A
ESCALA 1/40



SECCION B–B
ESCALA 1/20



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

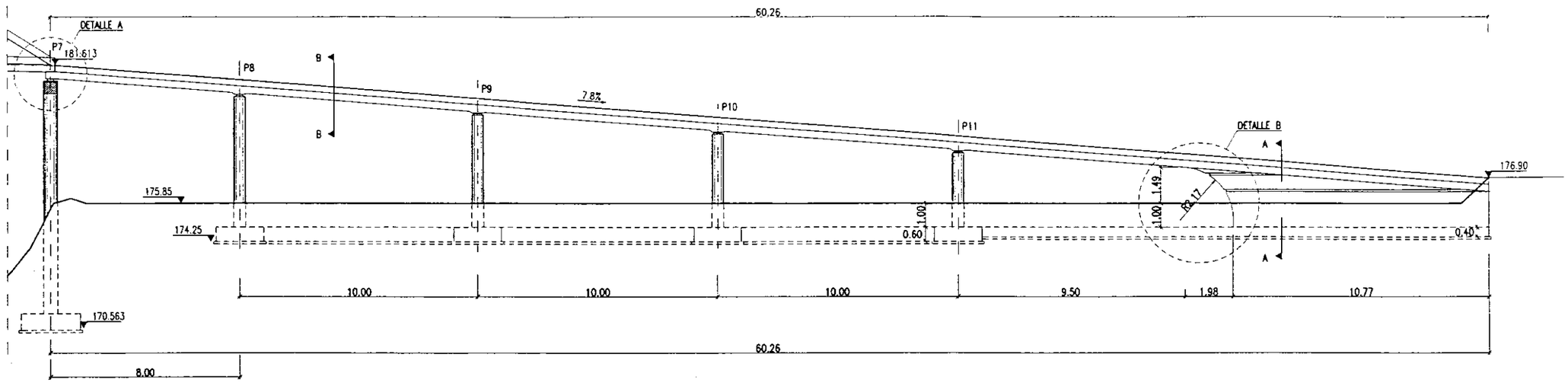
ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

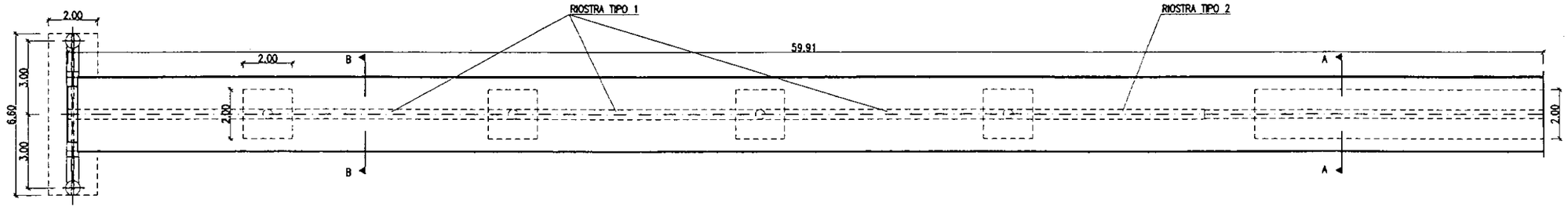
ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA	EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT	CONFORME: EL CONTRATISTA	ESCALA NORMAL 1:100 Numérico 0 2 4 6m Gráfica	FECHA MARZO 2001	TÍTULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL RAMPA DE DOBLE TRAMO DEFINICION GEOMETRICA	Nº DE PLANO 2.9.2 Hoja 2 de 11

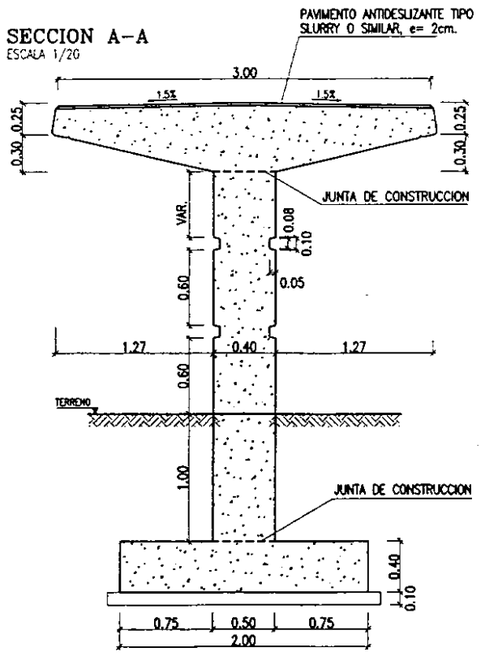
ALZADO
ESCALA 1/100



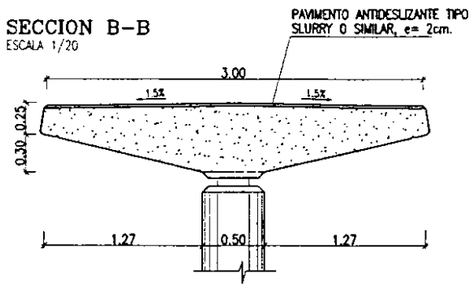
PLANTA
ESCALA 1/100



SECCION A-A
ESCALA 1/20



SECCION B-B
ESCALA 1/20



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

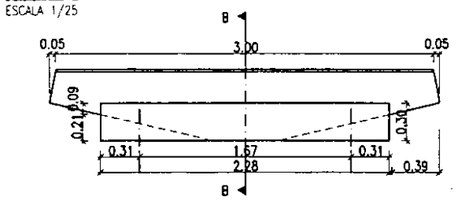
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

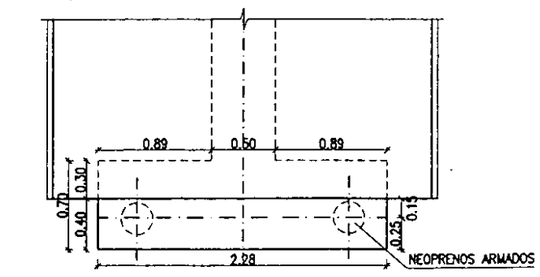
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

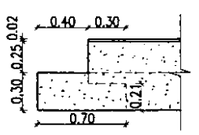
ALZADO
ESCALA 1/25



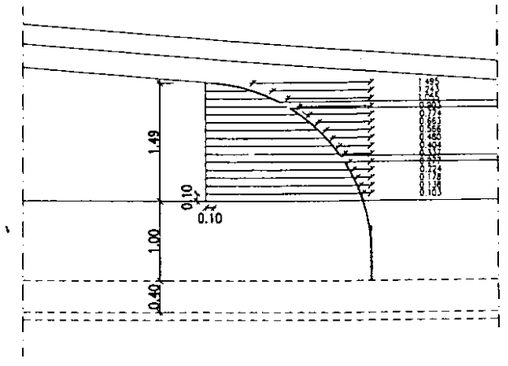
PLANTA
ESCALA 1/25



DETALLE A
ESCALA 1/25

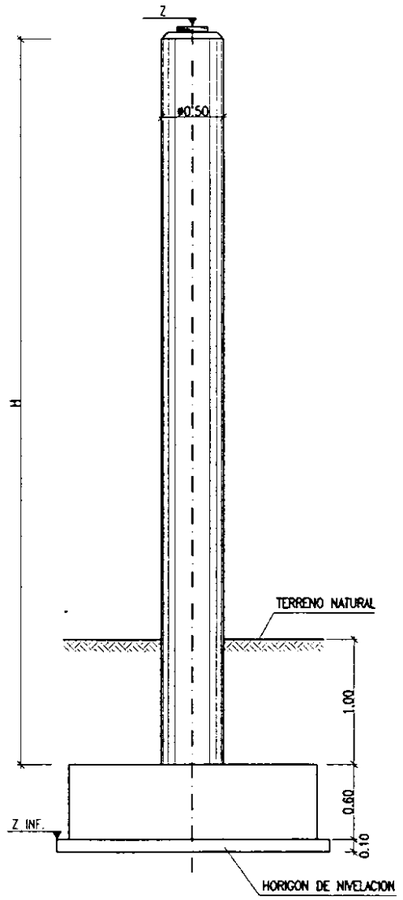


DETALLE B
ESCALA 1/40



GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO MODIFICACION N°2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION Fdo. D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT	CONFORME: EL CONTRATISTA:	ESCALA NORMAL 1:100 Numérica | Gráfica 0 2 4 6m	FECHA MARZO 2001	TÍTULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL RAMPA DE TRAMO SIMPLE DEFINICION GEOMETRICA	Nº DE PLANO 2.9.2 Hoja 3 de 11

ALZADO
ESCALA 1/25



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

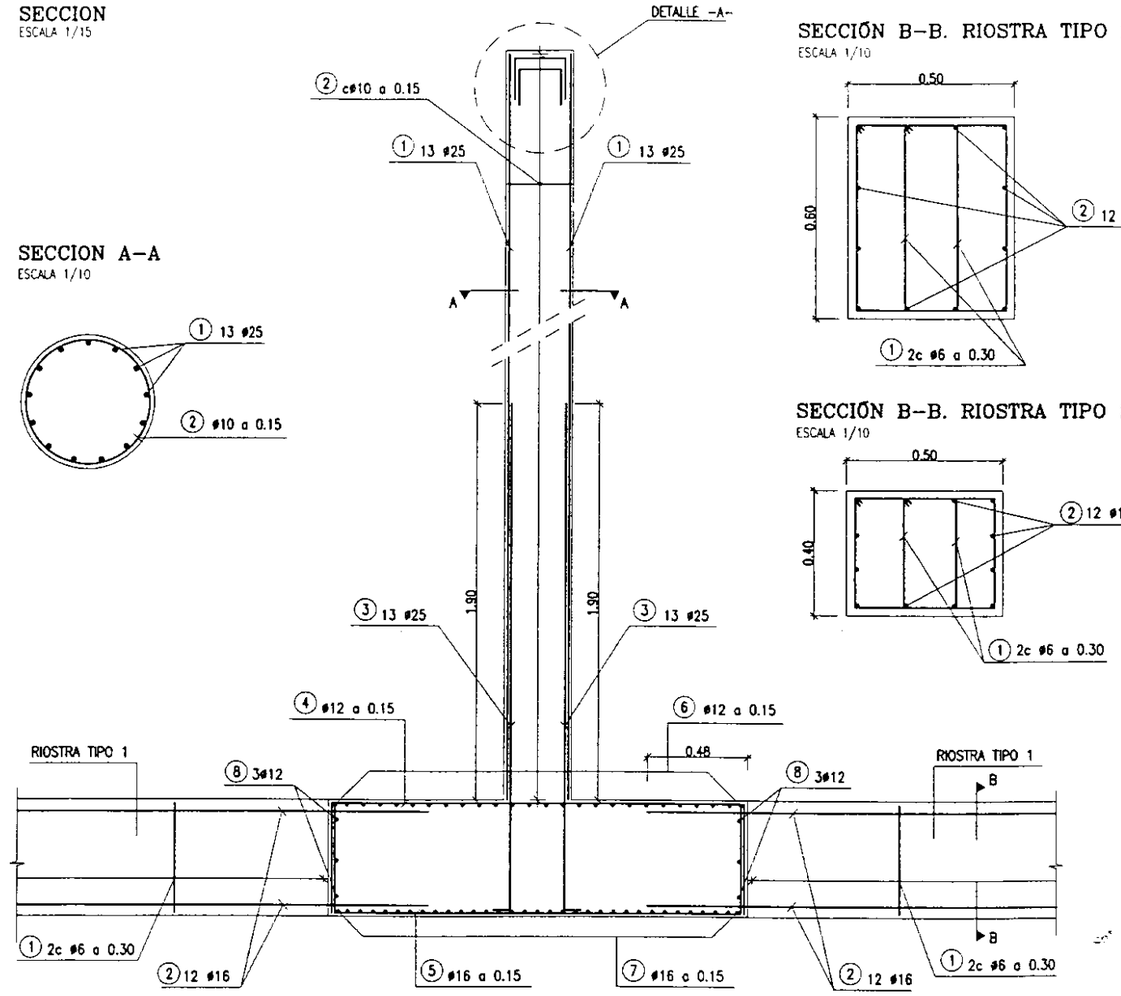
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

NOTA: SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DE 2.0 Kp/cm2 PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

Nº PILA	Z	H	Z INF.
1	179.27	3.57	175.00
2	179.808	4.11	175.00
3	180.485	4.79	175.00
4	181.163	5.46	175.00
5	181.845	6.14	175.00
8	180.335	5.36	174.24
9	179.539	4.59	174.24
10	178.745	3.79	174.24
11	177.95	3.00	174.24

SECCION
ESCALA 1/15

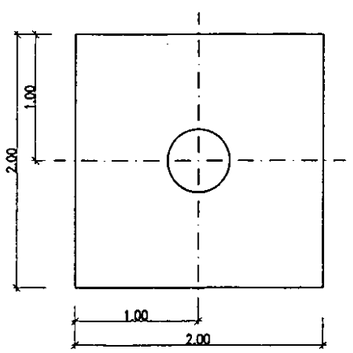


SECCION A-A
ESCALA 1/10

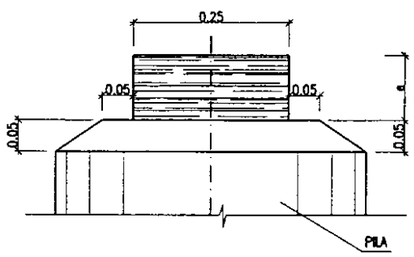
SECCIÓN B-B. RIOSTRA TIPO 1
ESCALA 1/10

SECCIÓN B-B. RIOSTRA TIPO 2
ESCALA 1/10

PLANTA
ESCALA 1/25



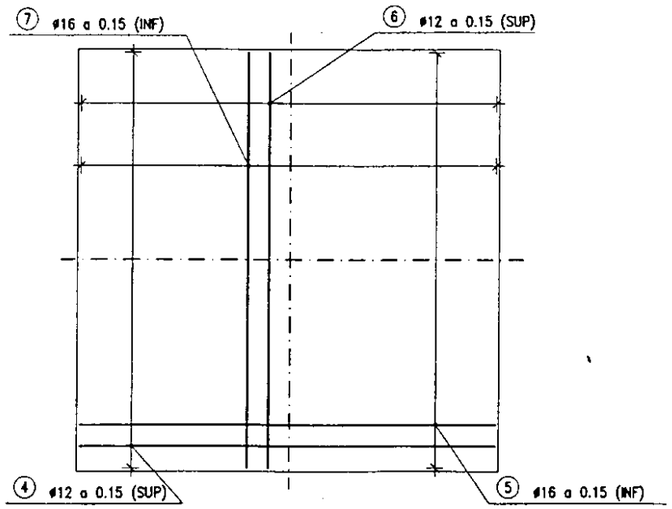
APARATOS DE APOYO
ESCALA 1/5



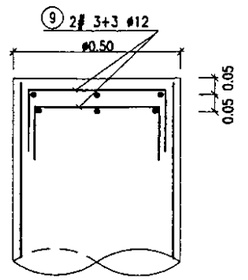
	D	e	
P1 A P5	⌀250	41(29)	NEOPRENO ARMADO
P8	⌀250	63(45)	NEOPRENO ARMADO
P9 A P11	⌀250	41(29)	NEOPRENO ARMADO

COTAS EN mm

PLANTA
ESCALA 1/15



DETALLE -A-
ESCALA 1/10



GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

TITULO: MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION
Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT

CONFORME:
EL CONTRATISTA:

ESCALA NORMAL
1:25 Numérico
0 0.5 1 1.5m Gráfica

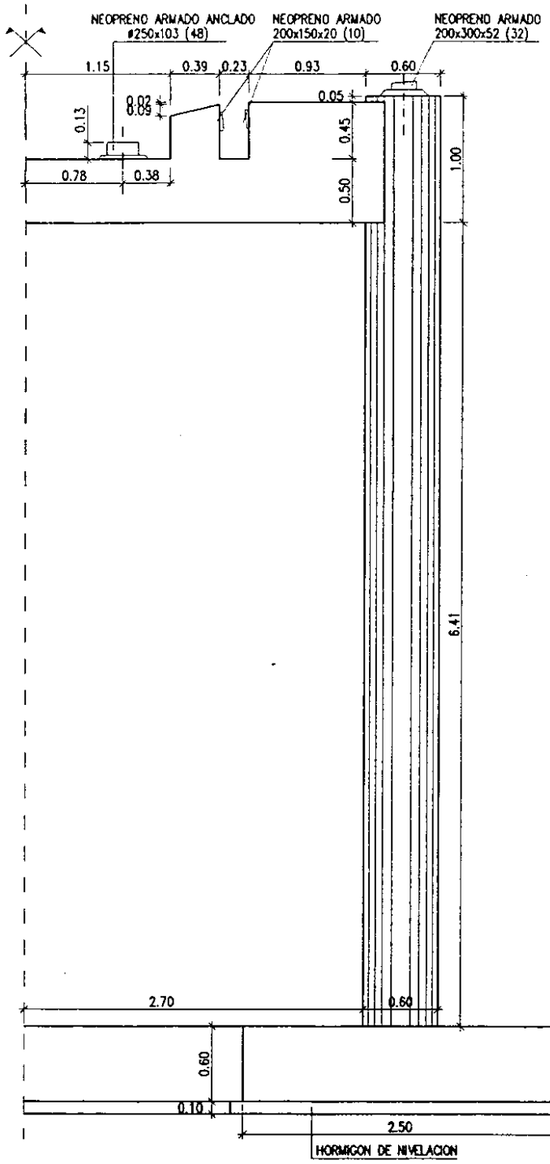
FECHA: MARZO 2001

TÍTULO DEL PLANO: PASARELA PEATONAL PILAS DE UN SOLO FUSTE DEFINICIÓN GEOMETRICA Y ARMADO

Nº DE PLANO: 2.9.2
Hoja 4 de 11

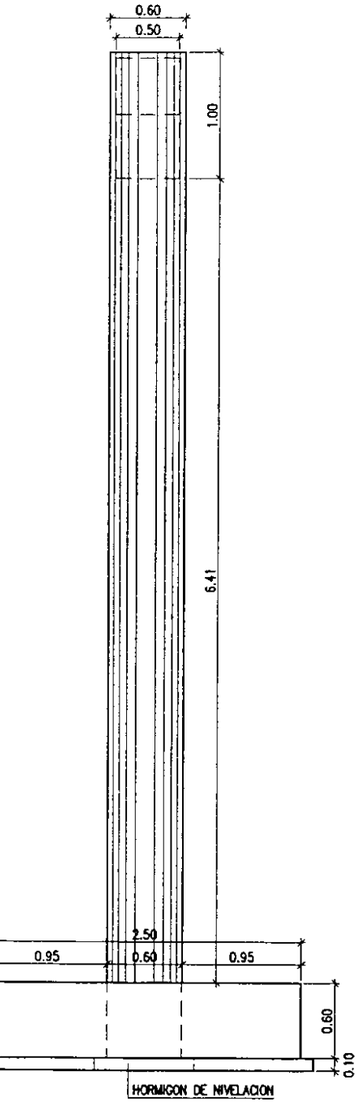
SEMIALZADO PILA 6

ESCALA 1/25



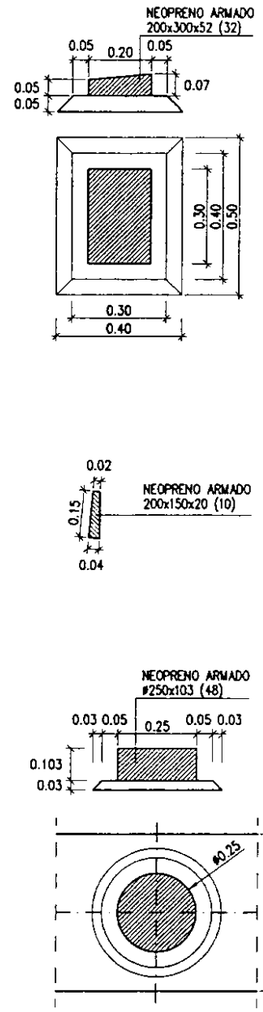
VISTA LATERAL PILA 6

ESCALA 1/25



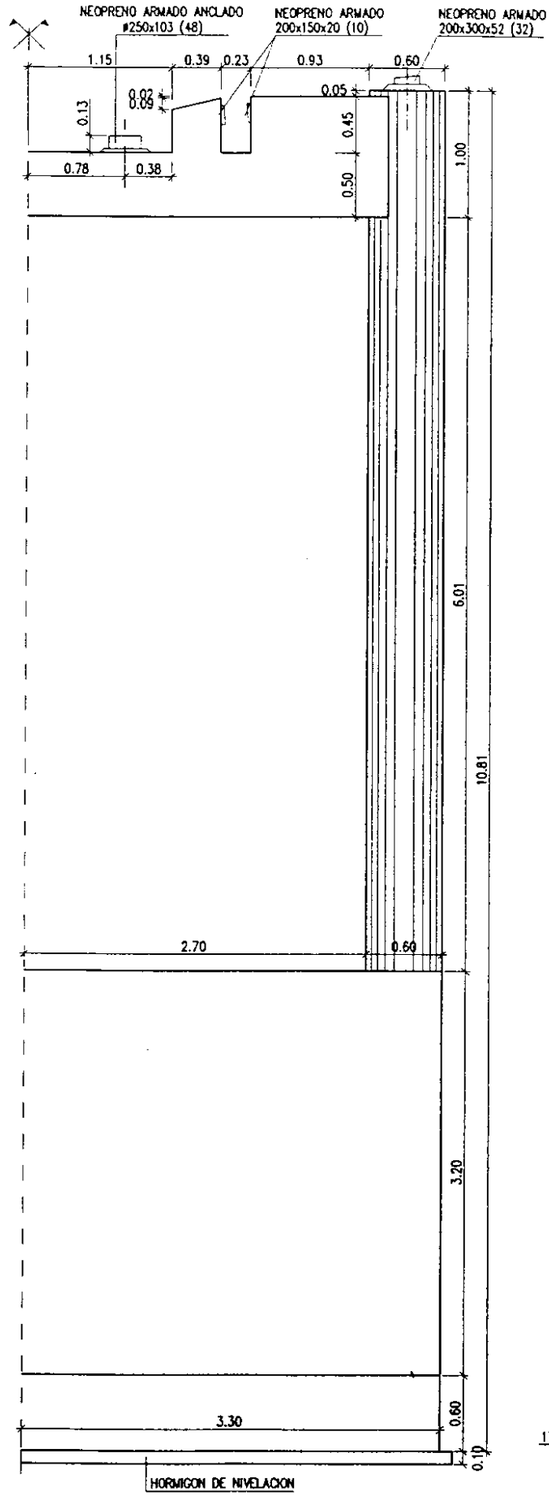
NEOPRENOS

ESCALA 1/10



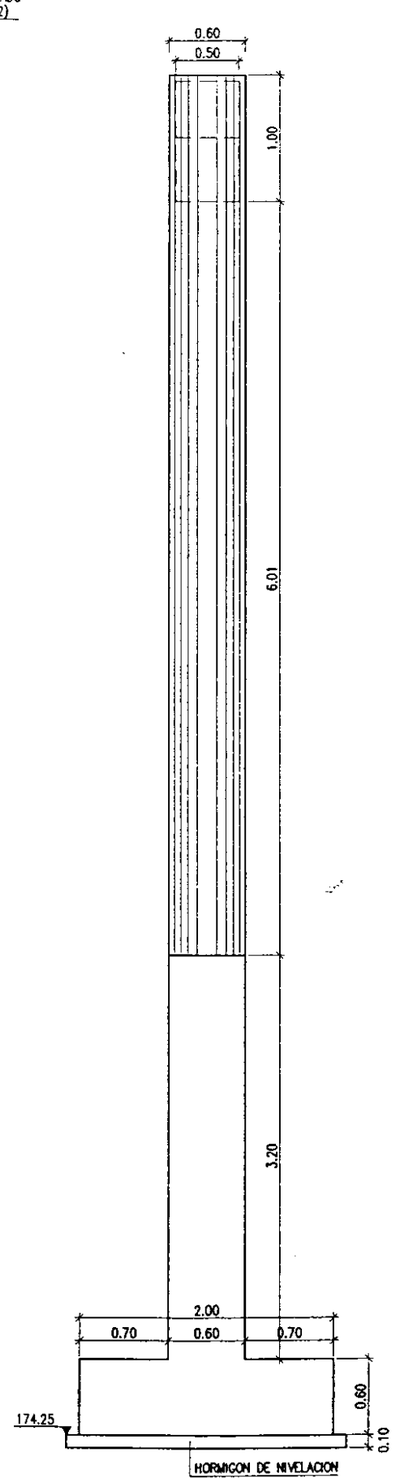
SEMIALZADO PILA 7

ESCALA 1/25



VISTA LATERAL PILA 7

ESCALA 1/25



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

TITULO: MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION
Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT

CONFORME:
EL CONTRATISTA:

ESCALA NORMAL
1:50 Numérica
0 4 8 12m Gráfica

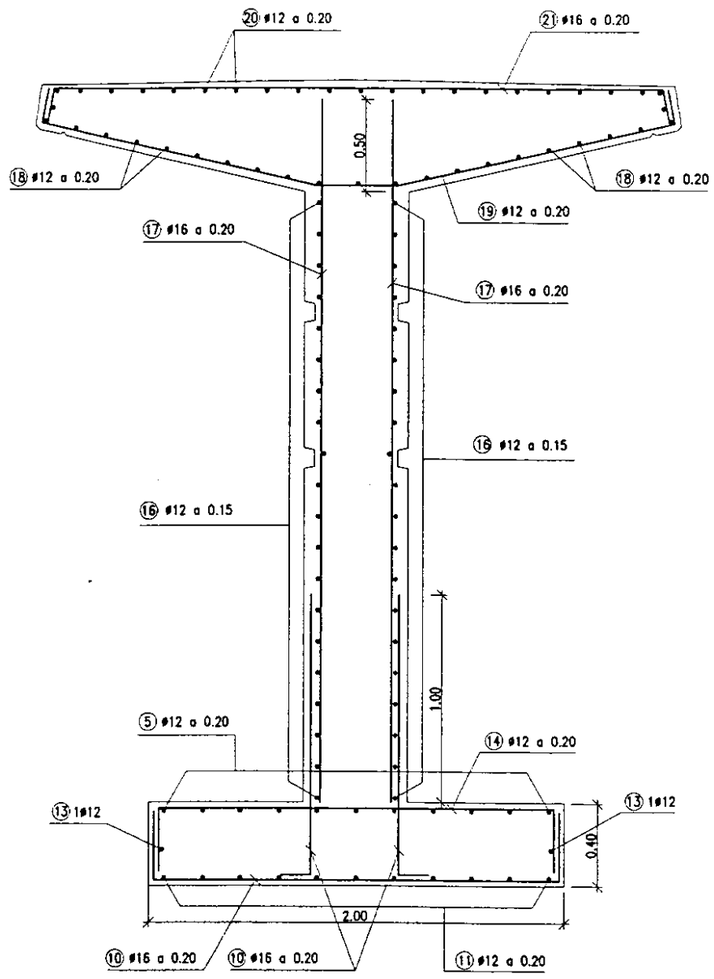
FECHA: MARZO 2001

TÍTULO DEL PLANO: PASARELA PEATONAL PILAS DE DOS FUSTES DEFINICIÓN GEOMETRICA

Nº DE PLANO: 2.9.2
Hoja 5 de 11

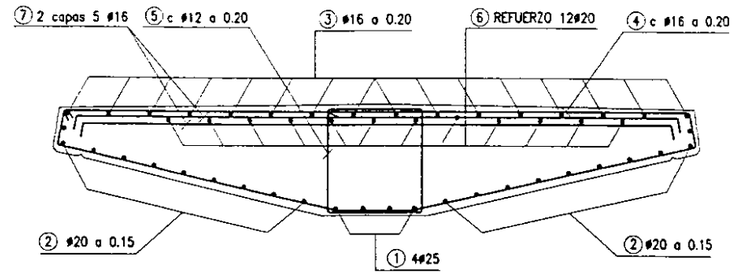
ARMADO TIPO EN MURO

ESCALA 1/15



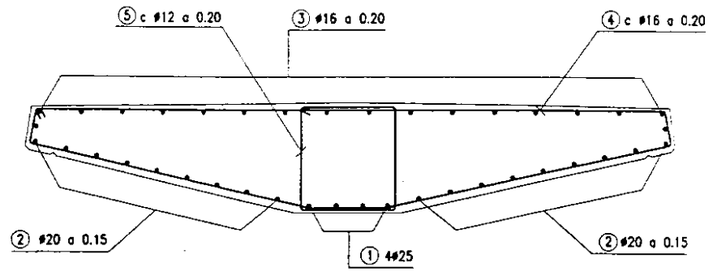
SECCION TIPO LOSA RAMPAS SOBRE PILAS

ESCALA 1/15



SECCION TIPO LOSA RAMPAS EN CENTRO VANO

ESCALA 1/15



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

NOTA: SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DE 2.0 Kp/cm2 PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

TÍTULO: MODIFICACION N°2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION
Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT

CONFORME:
EL CONTRATISTA:

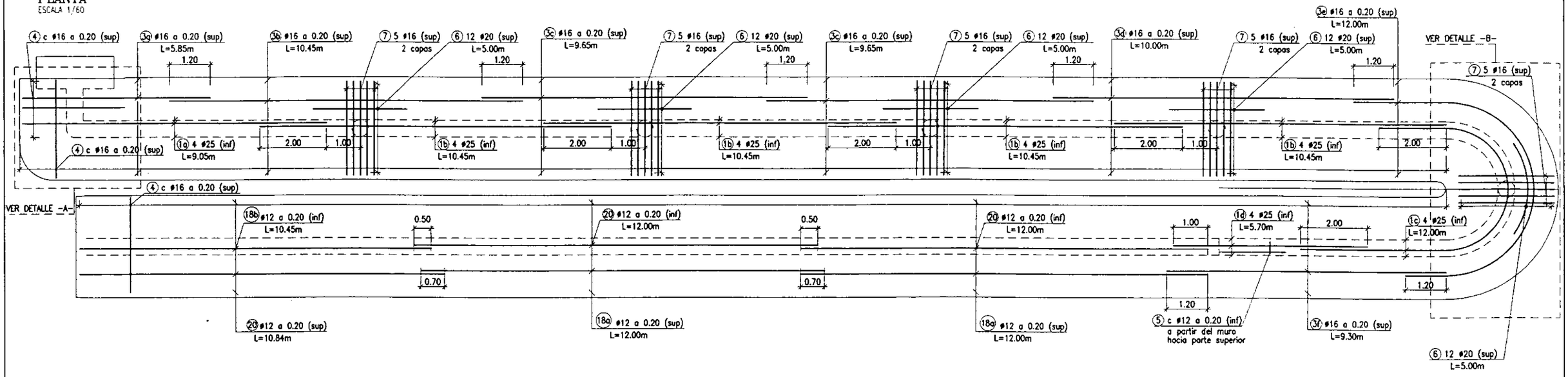
ESCALA NORMAL
1:20
1:10
Numérica
Gráfica
0 0.4 0.8 1.2m
0 0.2 0.4 0.6m

FECHA: MARZO 2001

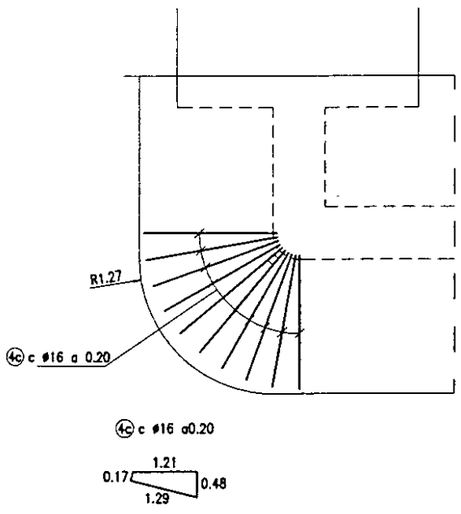
TÍTULO DEL PLANO: PASARELA PEATONAL LOSAS I MUROS ARMADO

Nº DE PLANO: 2.9.2
Hoja 6 de 11

PLANTA
ESCALA 1/60



DETALLE -A-
CERCOS EN ZONA CURVA
ESCALA 1/30



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

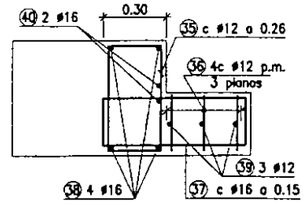
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	?
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	?
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

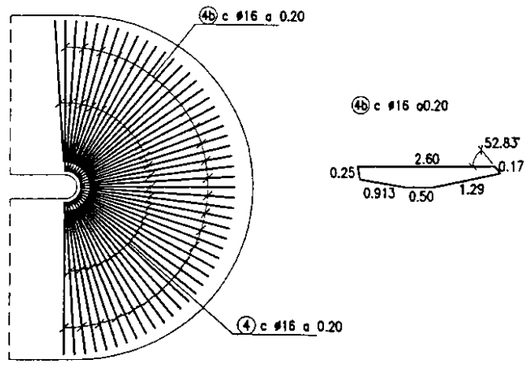
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

DETALLE ARMADURA MENSULA
ESCALA 1/15

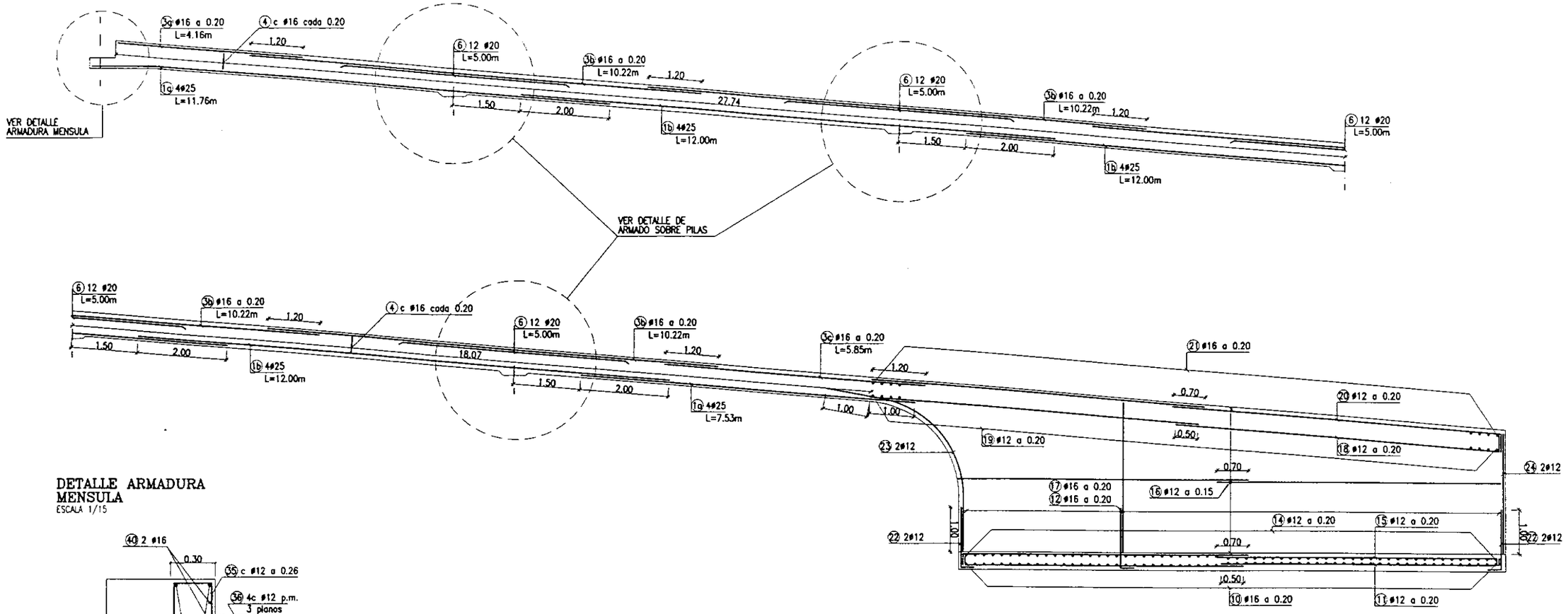


DETALLE -B-
CERCOS EN ZONA CURVA
ESCALA 1/60

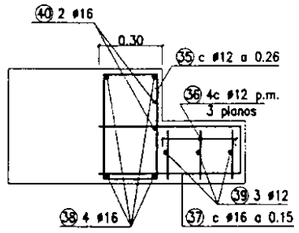


GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA	EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT	CONFORME: EL CONTRATISTA:	ESCALA NORMAL 1:100 Numérico Gráfico 0 2 4 6m	FECHA MARZO 2001	TITULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL RAMPA DE DOBLE TRAMO ARMADO	Nº DE PLANO 2.9.2 Hoja 7 de 11

ALZADO
ESCALA 1/50



DETALLE ARMADURA MENSULA
ESCALA 1/15



NOTA: SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DE 2.0 Kp/cm2 PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

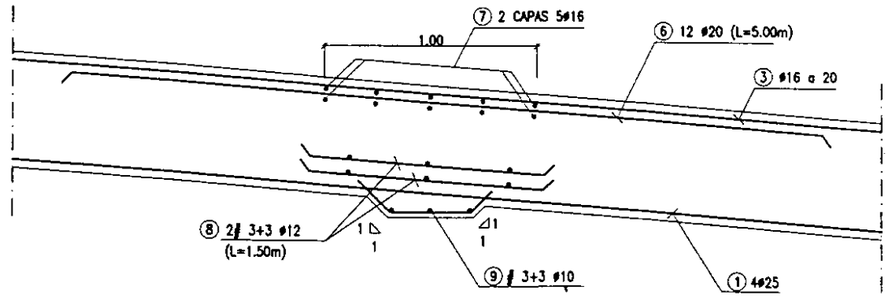
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

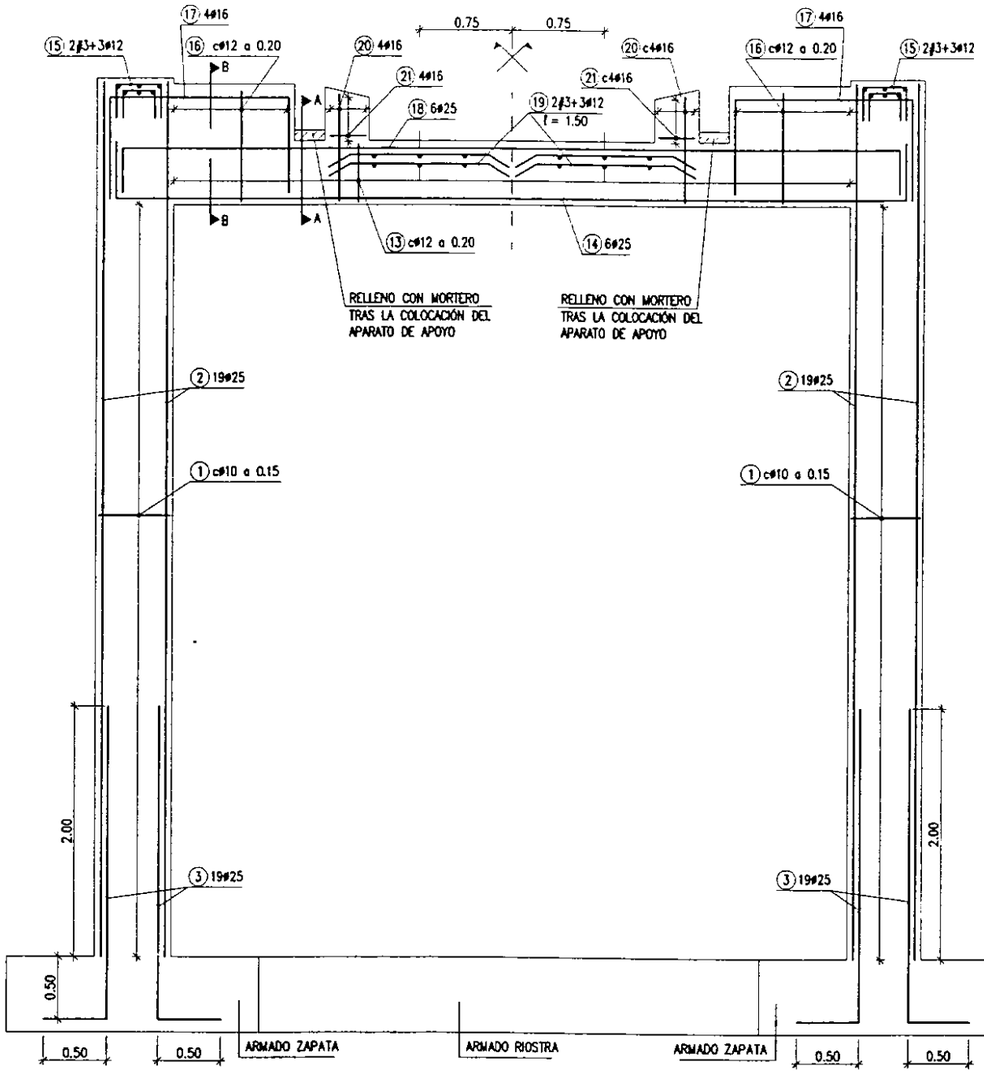
DETALLE DE ARMADO SOBRE PILAS
ESCALA 1/30



GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA	EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT	CONFORME: 1:100 EL CONTRATISTA:	ESCALA NORMAL 0 4 8 12m Numérica Gráfica	FECHA MARZO 2001	TÍTULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL RAMPA DE TRAMO SIMPLE ARMADO	Nº DE PLANO 2.9.2 Hoja 8 de 11

ARMADO PILA 6

ESCALA 1/25



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
ALZADOS	HA-30/20/P/IIb	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-30/20/P/IIa	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

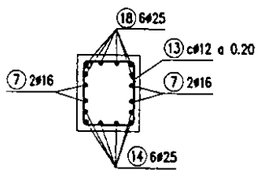
ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS 35 mm

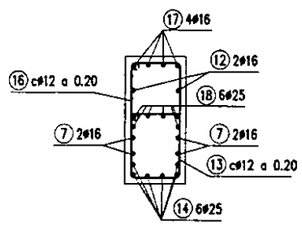
SECCION A-A

ESCALA 1/25



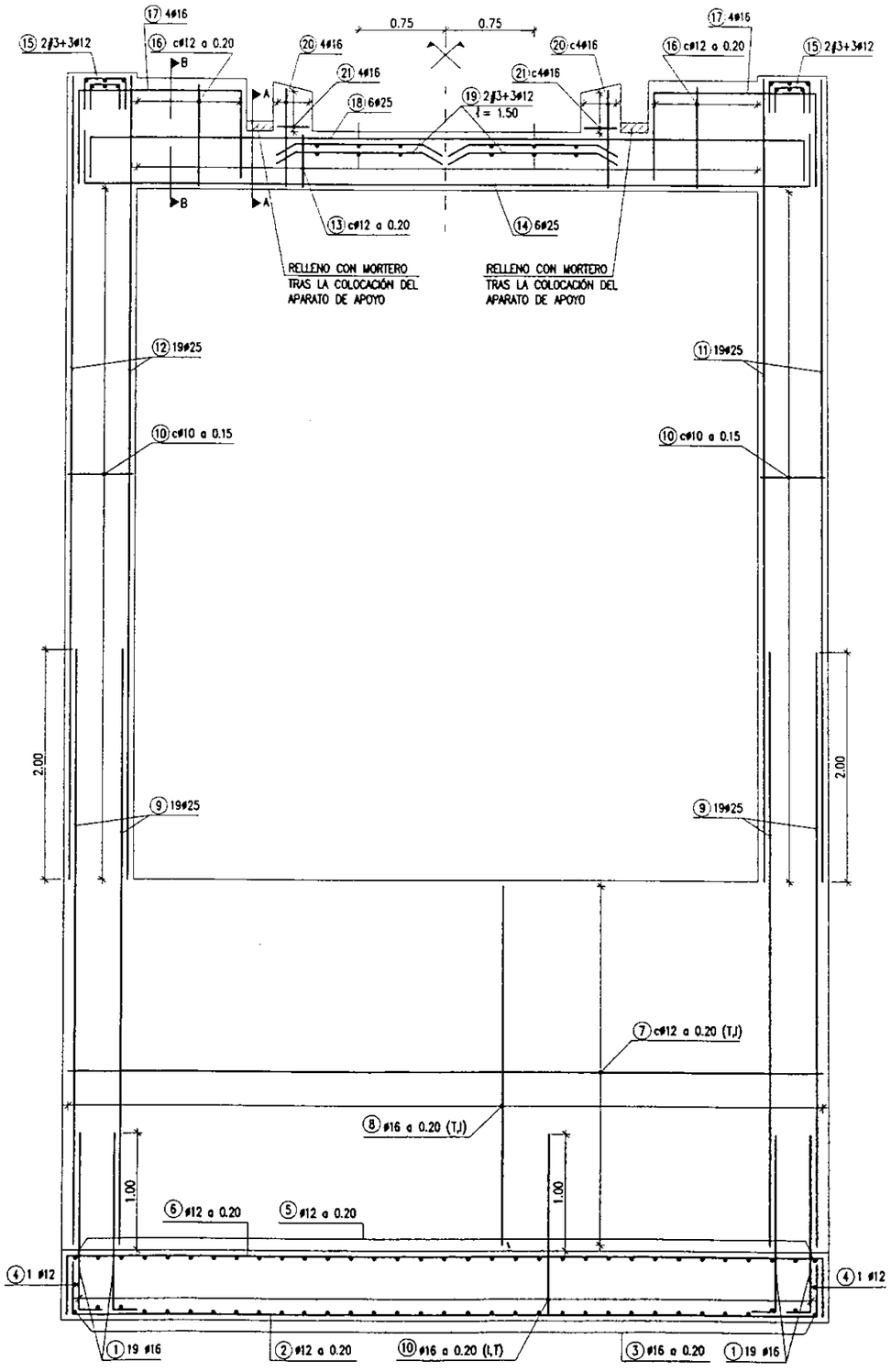
SECCION B-B

ESCALA 1/25



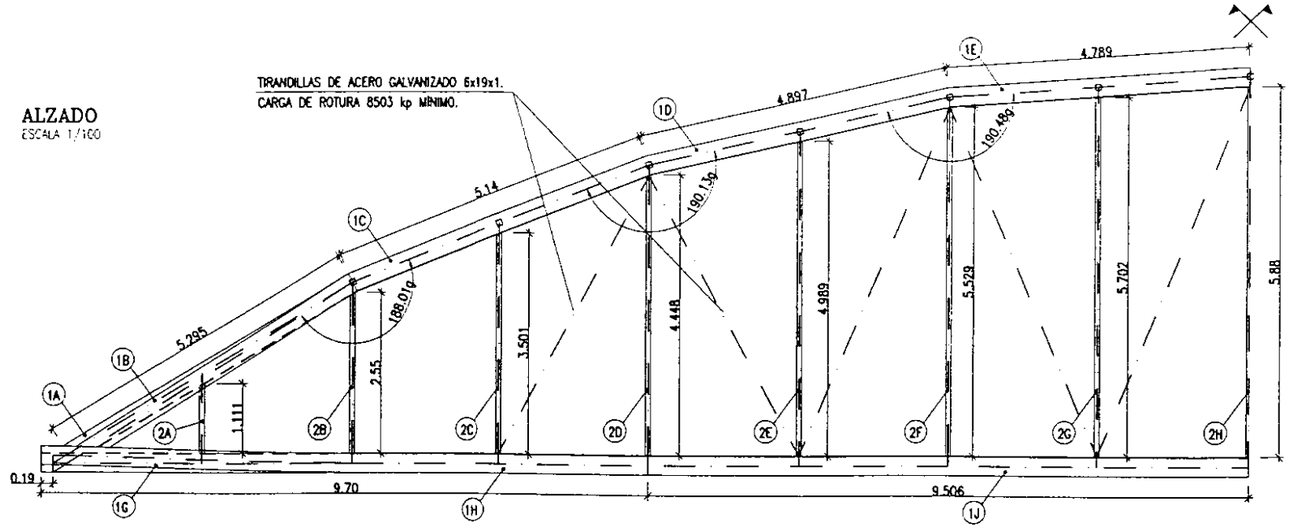
ARMADO PILA 7

ESCALA 1/25

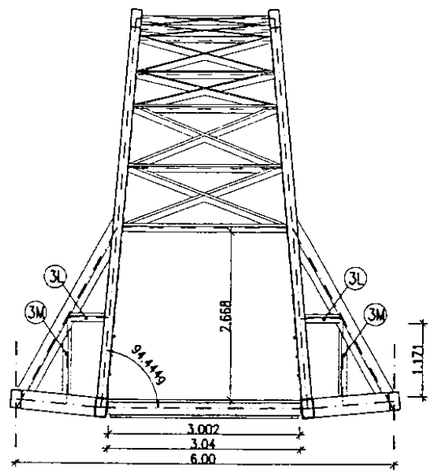


GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT	CONFORME: EL CONTRATISTA	ESCALA NORMAL 1:50 Numérico / Gráfico 0 4 8 12m	FECHA MARZO 2001	TÍTULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL PILAS DE DOS FUSTES ARMADO	Nº DE PLANO 2.9.2 Hoja 9 de 11

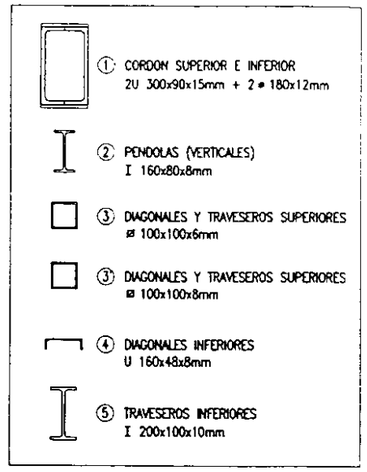
ALZADO
ESCALA 1/100



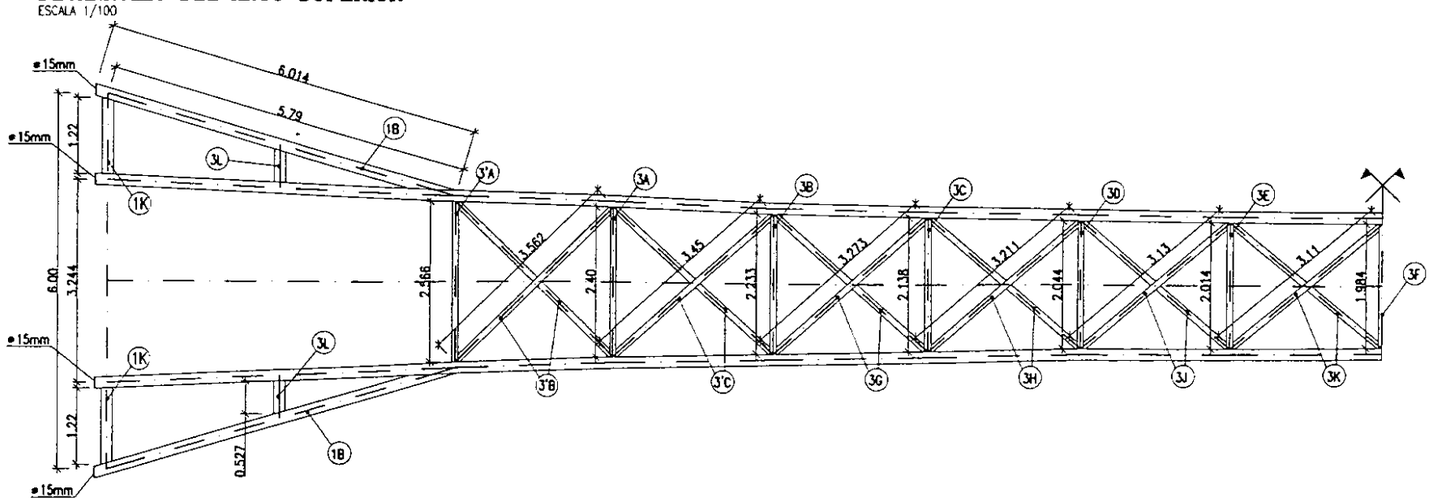
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1/100



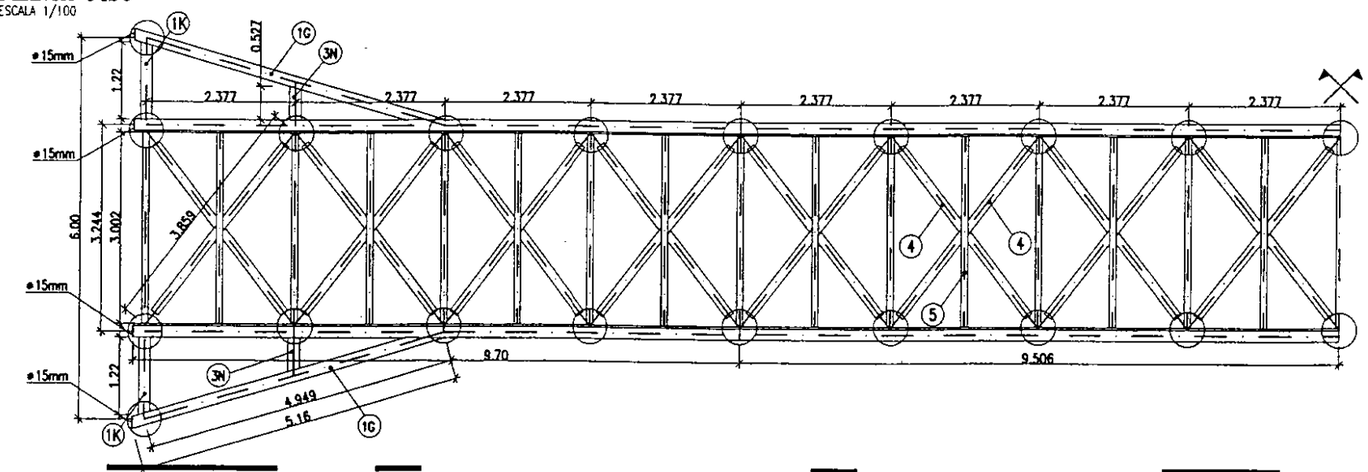
TIPOS DE PERFILES



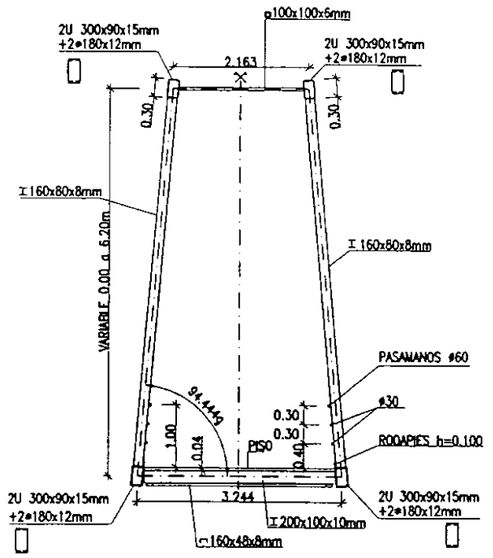
DESARROLLO DEL ARCO SUPERIOR
ESCALA 1/100



PLANTA PISO
ESCALA 1/100



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/100



= NUDOS A MACIZAR

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ACERO DE UNIONES DE PERFILES DE MATERIAL COMPUESTO				
ELEMENTO	TIPO	LIMITE ELÁSTICO, MPa	TENSIÓN DE ROTURA, MPa	γ_s
PLACAS Y CHAPAS	AISI 316 L	240	530	1.00
TORNILLOS	CLASE 50 ISO 3506	210	500	1.25

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

TÍTULO: MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA

EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION
Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT

CONFORME:
EL CONTRATISTA:

ESCALA NORMAL
1:100 Numérica
0 1 2 3m Gráfica

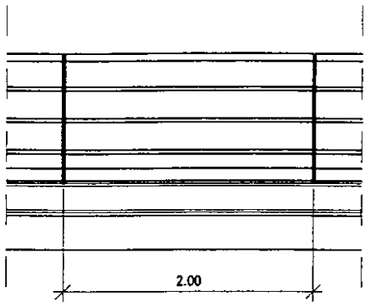
FECHA: MARZO 2001

TÍTULO DEL PLANO: PASARELA PEATONAL ZONA SOBRE VIAS DEFINICIÓN GEOMETRICA. DESPIECE

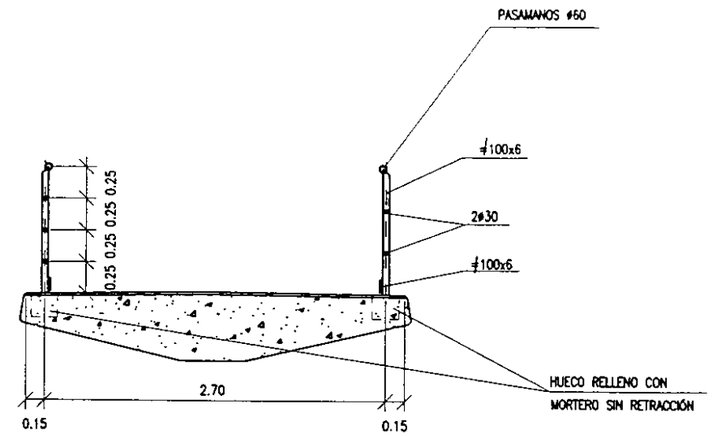
Nº DE PLANO: 2.9.2
Hoja 10 de 11

RAMPAS DE HORMIGÓN

PERFIL
ESCALA 1/50

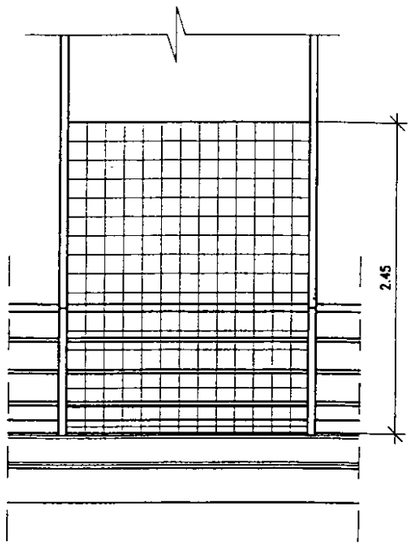


SECCIÓN
ESCALA 1/50



ZONA SOBRE VIAS

PERFIL
ESCALA 1/50

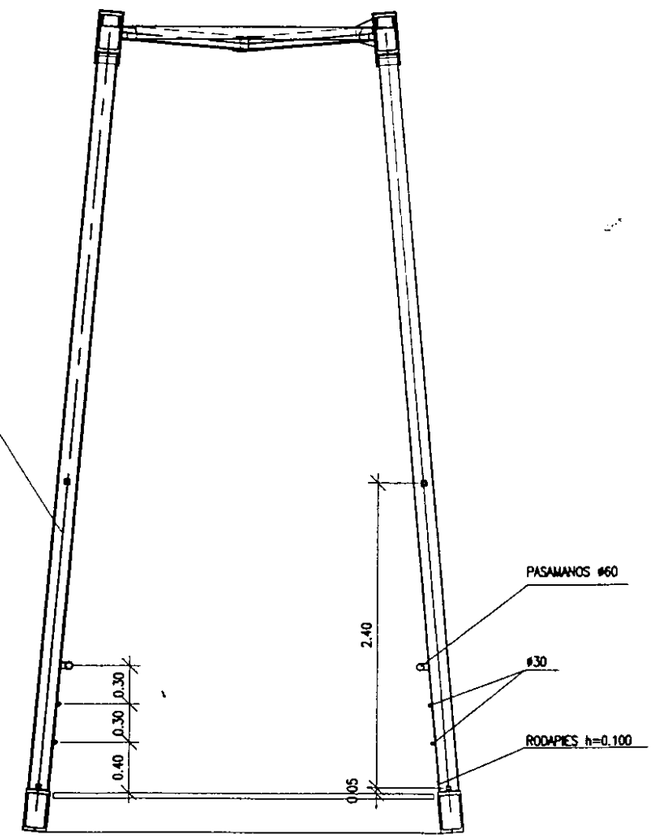


PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA MARCO ⊠ 40x30x15

Y MALLA ELECTROSOLDADA 200x50x5

FIJADA CON 3 TM-6 A CADA MONTANTE..

SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/50



GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO MODIFICACION Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCION DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA EN LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA	EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DE LA MODIFICACION Fdo: D. LUIS Mª PEREZ FABREGAT	CONFORME: EL CONTRATISTA:	ESCALA NORMAL Numérica | Gráfica	FECHA MARZO 2001	TITULO DEL PLANO PASARELA PEATONAL PROTECCIONES Y BARANDILLAS.	Nº DE PLANO 2.9.2 Hoja 11 de 11

4.6 Salto de Carnero 1.4

INDICE

Pórtico Central

1.- Definición geometrica, materiales y niveles de control

2.- Acciones
- 2.1.- Peso propio
- 2.2.- Carga muerta
- 2.3.- Sobrecargas
- 2.4.- Temperatura
- 2.5.- Retracción
- 2.6.- Sobrecargas del terreno

3.- Modelo de calculo
- 3.1.- Esquema del modelo
- 3.2.- Características de los materiales
- 3.3.- Discretización del modelo
- 3.4.- Hipótesis de carga sobre el modelo

4.- Cálculo de las armaduras de la losa superior
- 4.1.- Armaduras de flexión
- 4.2.- Comprobación frente al esfuerzo cortante
- 4.3.- Comprobación de las condiciones de fisuración

5.- Cálculo de los muros
- 5.1.- Armadura de flexión

- 5.2.- Comprobación frente el esfuerzo cortante

6.- Cálculo de la cimentación
- 6.1.- Tensiones extremas sobre el terreno
- 6.2.- Armaduras de flexión
- 6.3.- Comprobación a cortante
- 6.4.- Comprobación frente al deslizamiento

Aletas de estribos

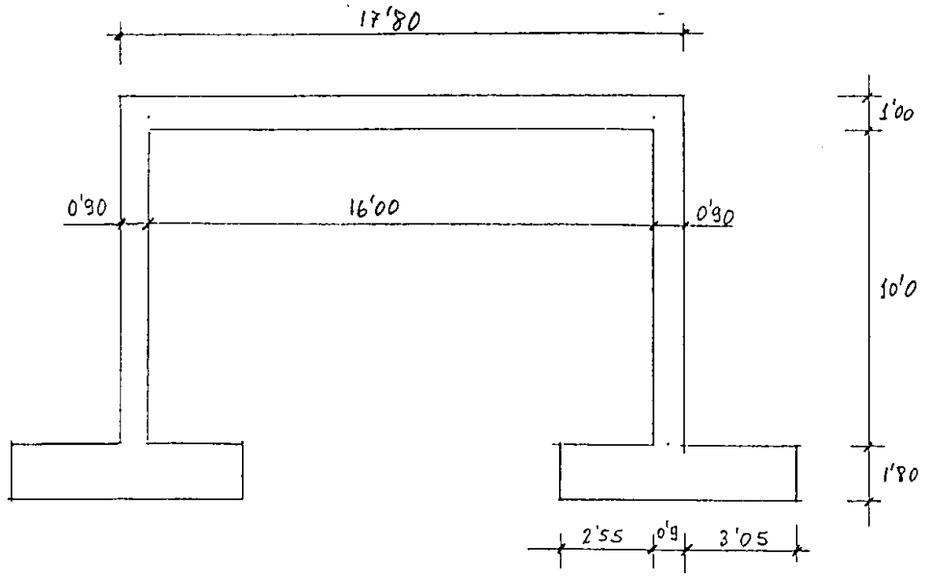
1.- Aletas de 11 m

2.- Aletas de 7 m.

3.- Aletas de 3 m.

1.- Definición geométrica, materiales y niveles de control

El pórtico que constituye el paso, tiene las dimensiones siguientes:



Está formado por una losa maciza de canto constante, igual a 1'00 m, empotrada en sus extremos en dos muros de 10 m de altura y 0'90 m de espesor.

Estos muros se cimentan mediante zapatas de 2'55 m de zarpa, 3'05 m de talón y 1'80 m de canto.

La longitud total del pórtico es, según planos, de 63'50 m

Los materiales y niveles de control serán, en todos los elementos, losa, muros y zapatas:

Hormigón H-250 bajo control Normal

Acero AEH-5000 con control Normal

y ejecución a Nivel Intenso, salvo en zapatas que será Normal.

Respecto al terreno de cimentación, se determinan los esfuerzos en la estructura considerando dos coeficientes de balastos distintos: $K_1 = 1000\ t/m^3$ y $K_2 = 10000\ t/m^3$

2.- Acciones

Las acciones que se consideran en los cálculos se obtienen de las normas:

- Norma española: IPFC-75
- U.I.C.-776-1

De acuerdo con ellas se tiene

2.1.- Peso propio

El peso específico del hormigón $\gamma = 2'5\ t/m^3$

2.2.- Carga muerta

Se compone de los siguientes elementos

Carga de relleno - - -	1 t/m^2
Carga de balasto - - - -	0'64 t/m^2
Peso de las Traviesas - - -	0'36 t/m^2
Carga de carril - - - -	0'43 t/m^2
Total C.M. =	2'43 t/m^2

Se supone uniforme y extendida en un ancho de 6 m., a cada lado del eje de la vía.

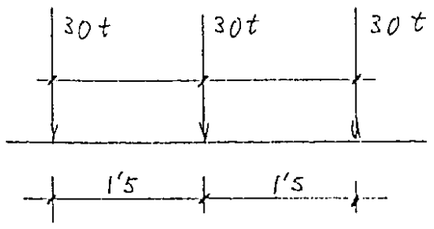
2.3.- Sobrecargas

2.3.1.- Sobrecarga uniforme

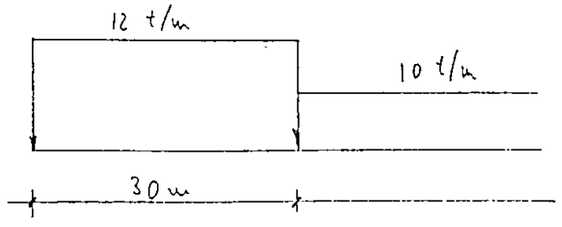
Se considera actuando en los pasos, una sobrecarga uniforme de: $0'5\ t/m^2$

Aplicada en toda la superficie de la losa libre de balasto

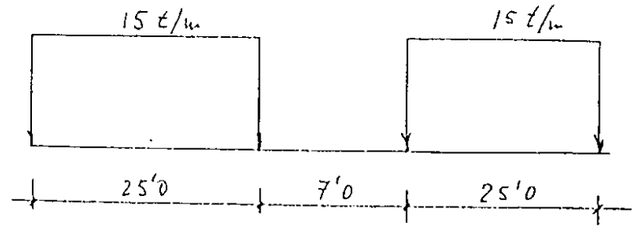
2.3.2.- Tren Tipo A



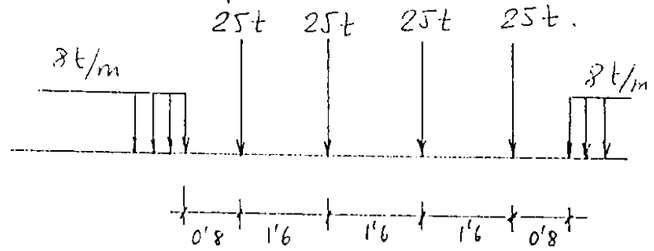
2.3.3.- Tren Tipo B



2.3.4.- Tren tipo SW/2 de la UIC-776-1



2.3.5.- Tren Tipo UIC-71



2.3.6.- Coeficientes dinámicos

Según la UIC-776-1

Para momento flector: $\Phi_1 = \frac{0'96}{\sqrt{L}-0'2} + 0'85$

Para esfuerzos cortantes: $\Phi_2 = \frac{1'44}{\sqrt{L}-0'2} + 0'82$

De acuerdo la IPFC-75

$$I = \frac{114\sqrt{L}}{3'1-1'76\sqrt{L}+L}$$

Para estructuras enterradas se puede tomar el coeficiento

reducido: $\Phi_r = \Phi - \frac{h-1}{10'0}$

Para este caso se tienen los siguientes parámetros

Luz de calculo ..... 16'90 m.
Espesor de losa ..... 1'0 m.
Recubrimiento ..... 0'5 m
Peso especifico del relleno .. 2'0 t/m³
Espesor de balasto ..... 0'4 m
Peso especifico del balasto .. 1'6 t/m³
Peso de Traviesa ..... 520 Kg
Separación entre traviesas .. 0'60 m.
Ancho total de traviesa .. 2'40 m.
Peso de carril ..... 60 Kg/m.
Reparto de cargas puntuales .. 30°
Reparto Cargas Puntuales IPFC-75 .. 14'77 m²
Reparto Cargas Puntuales UIC-71 .. 26'85 m²
Reparto Cargas Uniformes ..... 3'55 m.

Con lo que se obtienen los siguientes resultados:

Coeficiente de Impacto IPFC-75 = 1'38
Coef. de Impacto para flexión según UIC = 1'13
" " " " cortante " " = 1'20

2.3.7.- Sobrecargas equivalentes

Con los coeficientes anteriores, las sobrecargas equivalentes a los trenes, en el plano medio de la losa serán las siguientes:

Tren tipo A: $p = 8'4$ t/m² ←
Tren tipo B: $p = 4'65$ t/m²
Tren tipo UIC-71 para flexión: $p = 4'22$ t/m²
Tren tipo UIC-71 para cortante: $p = 4'46$ t/m²
Tren tipo SW/2 a flexión: $p = 4'78$ t/m²
Tren tipo SW/2 a cortante: $p = 5'06$ t/m²

2.4.- Temperatura

Se considera una variación térmica de:

$$\Delta T = \pm (20 - (0'75\sqrt{h}))$$

para el espesor de 1 m. se obtiene

$$\Delta T = \pm 12°$$

2.5.- Retracción

Del Atlas Climatico de España, del Ministerio de Transportes, se obtiene, que la humedad relativa media, correspondiente a la zona de la obra, es:

$$H_r = \frac{1}{4}(85 + 70 + 65 + 70) = 72'5\%$$

Para este valor, correspondiente, según la EH-91, a un ambiente medio, la retracción a tiempo infinito,

viene dada por:

$$\varepsilon_\infty = \beta_\infty \cdot \varepsilon_{01} \cdot \varepsilon_{02}$$

siendo

$$\beta_\infty = 1$$
$$\varepsilon_{01} = -32 \cdot 10^{-5}$$
$$\varepsilon_{02} = 0'75$$

luego

$$\varepsilon_\infty = 24 \cdot 10^{-5}$$

2.6.- Sobrecargas del terreno

La acción del terreno sobre los muros del pórtico se determina a partir de la teoría de Coulomb, en los dos supuestos de empuje al reposo o empuje activo, según sea el efecto buscado.

Las características del terreno consideradas para su determinación son las siguientes

Peso específico de las tierras = 2 t/m³
Coef. de empuje activo = 0'33
Coef. de empuje al reposo = 0'5
Sobrecarga uniforme sobre el terreno = 3 t/m²

3.- Modelo de cálculo

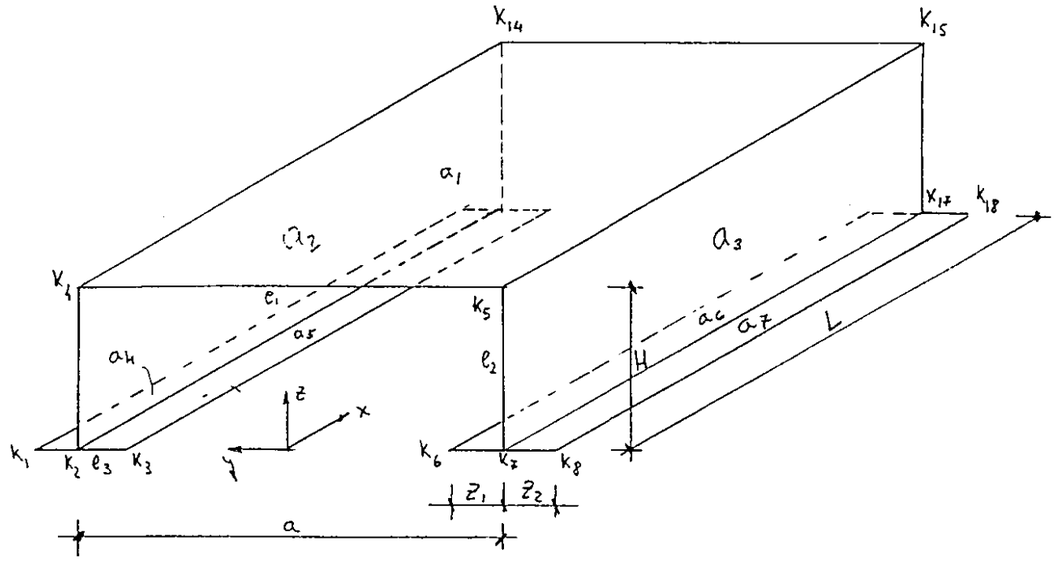
Dado el esviaje de 30°, con que se cruzan las dos vías, lo que provoca una fuerte asimetría en las acciones sobre el pórtico, se estudia este mediante un modelo espacial de elementos finitos que permite determinar los esfuerzos, teniendo en cuenta la asimetría de las cargas.

En el modelo, se asimilan los losas que constituyen el pórtico, zapatas, muros y losa superior, a láminas que se discretizan mediante elementos finitos planos.

Se utiliza para ello, el programa comercial ANSYS de la casa Swanson Inc., empleando los elementos SHELL43 y SHELL63, del Tipo lamina, con 6 grados de libertad por nodo, las 3 traslaciones y los 3 giros, y aunque ambos elementos tienen capacidades de no linealidad, en el modelo solo se considera comportamiento elastico.

El elemento SHELL43, se utiliza en la discretización de los muros y la losa superior, obteniendo a partir de el los esfuerzos de flexion y cortante, en tanto que con el SHELL63 se discretizan las zapatas, permitiendo considerar la reacción vertical del terreno a traves del coeficiente de balasto.

3.1.- Esquema del modelo



$L = 63'5$ m.

$a = 16 + e_2 = 16'90$ m.

$H = 10 + \frac{e_1}{2} = 10'50$ m.

$z_1 = 3'0$ m. $\quad z_2 = 3'5$ m.

Espesores: Losa superior $e_1 = 1$ m

Muros — — . $e_2 = 0'9$ m

Zapatas — — . $e_3 = 1'8$ m.

3.2.- Caracteristicas de los materiales

Módulo de elasticidad instantaneo: $E_{ri} = 19000\sqrt{250} = 3 \cdot 10^6\ t/m^2$

Módulo de elast. a $t=\infty$ $E_L = \frac{2}{3} E_{ri} = 2 \cdot 10^6\ t/m^2$

Coeficiente de Poisson: $\nu = 0'2$

Densidad: $\gamma = 2'5$

Coeficiente de dilatación termica $\alpha = 10^{-5}$

Coeficiente de balasto: El calculo se realiza dos veces, adoptando primeramente

$K_1 = 10000\ t/m^3$

y después $K_2 = 1000\ t/m^3$

3.3.- Discretización del modelo

Se utiliza como tamaño máximo del elemento 0'85m, con lo que se obtienen 4940 nodos y 4800 elementos lo que representa una discretizacion suficiente.

La forma del elemento se fuerza, mediante el comando SHAPE, a que sea del tipo cuadrilatero, para conseguir una mayor precisión.

El sistema de ejes locales de todos los elementos se fija paralelo al eje X del sistema general de coordenadas.

También, se establece un sistema local de coordenadas con el origen en el punto de cruce de los ejes de las vias a cota 0 y con el eje X en direccion de la via superior, que permite la definicion de las cargas sobre la losa superior.

3.4.- Hipótesis de carga sobre el modelo

Las hipótesis de carga supuestas sobre el modelo son las que a continuación se relacionan.

3.4.1.- Peso propio

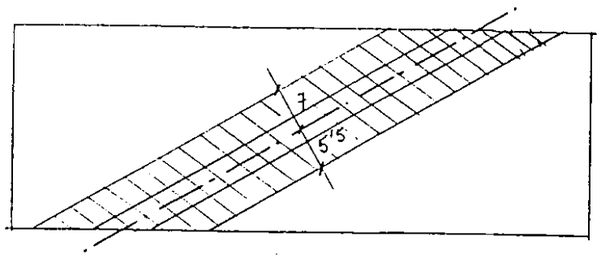
Se introduce suponiendo una aceleración en dirección del eje Z de

$$a_z = 1 \ m/seg^2$$

Constituye la hipótesis de carga nº 1 sobre el modelo.

3.4.2.- Carga muerta

Se supone extendida en un ancho total de 12'5 m paralelo al eje de la vía superior



con un valor de $p = 2'43 \ t/m^2$. (Es la hipótesis nº 2)

3.4.3.- Sobrecarga uniforme en paseo.

Como hipótesis nº 3 sobre el modelo, se introduce una carga uniforme actuando sobre toda la superficie de la losa superior, no ocupada por la carga muerta, de valor: $s = 0'5 \ t/m^2$

3.4.4.- Tren Tipo A

Se suponen las 90 t de carga total, aplicadas sobre los nodos interiores a la huella de este tren, de 3'55 x 4'16 m., colocadas en 3 posiciones distintas de la losa, que generan las 3 hipótesis de carga siguientes:

H-4: Tren tipo A centrado (Max. Flector positivo)
H-5: " " " sobre apoyo (Max. Cortante)
H-6: " " " a 1/4 luz.

3.4.5.- Tren tipo B

Se considera extendido en toda la longitud de la vía superior situada sobre la estructura, con un ancho de 3'55 m., lo que supone una carga total, incluido el coeficiente de impacto de valor:

$$Q = 12 \cdot 32'29 \cdot 1'38 = 535 \ t$$

Esta carga total se reparte entre los nodos situados a 1'78 m, a cada lado del eje de la vía, constituyendo la hipótesis nº 7

Los restantes trenes de la U.I.C. no se introducen, dado que sus cargas, ponderadas con los coeficientes de impacto, son inferiores a las de la normativa española, a excepción del tren tipo SW/2 para cortante, cuyo efecto se considera a partir de los esfuerzos de la hipótesis nº 7, multiplicándolos por

por la relación: $r = \frac{5'01}{4'65} = 1'09$

3.4.6.- Retracción y temperatura

Ambas acciones se consideran conjuntamente, asimilandolas a un decremento de temperatura de valor:

$$\Delta T = -12 - 24 = -36^{\circ}$$

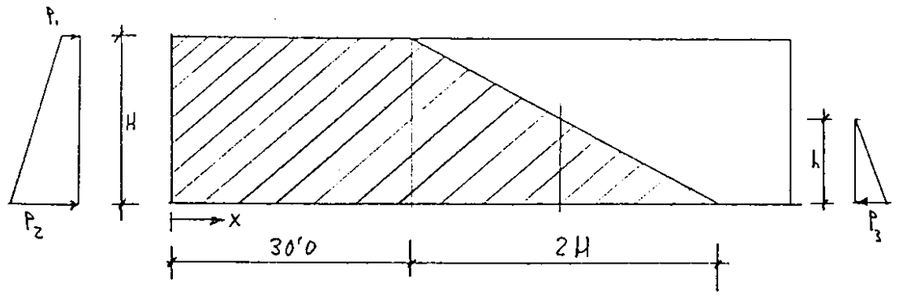
siendo la hipotesis de carga nº 8 sobre el modelo

3.4.7.- Sobrecargas del terreno

Con el fin de obtener los máximos esfuerzos sobre la estructura, se suponen tres hipótesis de carga correspondientes a tres posibles formas de empujes del terreno:

H-9: Empuje activo sobre ambos muros

Muro-1: Zona Cargada

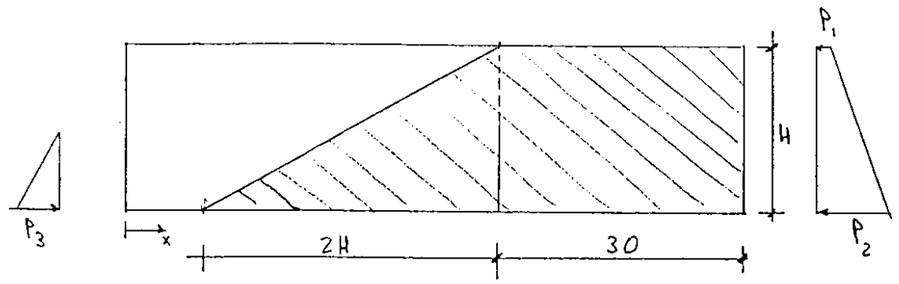


leyes de presiones: Zona plataforma (30 m) $P_1 = 0'33 \cdot 2 \cdot 0'5 = 0'33\ t/m^2$

$P_2 = 0'33(1+2H)$

Zona Talud (2H) $P_3 = 0'66 \cdot h$

Muro - 2



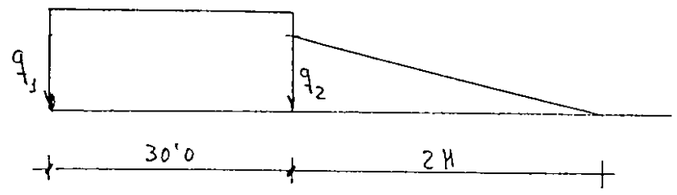
$P_1 = 0'33$

$P_2 = 0'33\ (1+2H)$

$P_3 = 0'66\ h$

Sobre las superficies de las zapatas que se encuentran bajo el terraplen se supone la ley de presiones siguiente

Muro - 1



$q_1 = 2 \cdot (H + e_1/2)$ $\quad q_2 = q_1$

y sobre el muro 2 la equivalente.

H-10: Empuje activo sobre el muro 1 y empuje al reposo con sobrecarga en el muro 2.

Las formas de las leyes de empujes son las mismas de la hipotesis anterior, variando unicamente los valores

de las presiones que serán

Muro - 1

$p_1 = 0'33$

$p_2 = 0'33\ (1+2h)$

$p_3 = 0'66\ h$

$q_1 = 2\ (H + e_1/2)$

$q_2 = 2\ (H + e_1/2)$

Muro - 2

$p_1 = 0'5\ (3+0'5\cdot 2) = 2\ t/m^2$

$p_2 = 0'5\ (4 + 2H)$

$p_3 = 0'5\cdot 2h = 1\cdot h$

$q_1 = 3 + 2\ (H + e_1/2)$

$q_2 = 2\ (H + e_1/2)$

H-11: Empuje al reposo con sobrecarga sobre el estribo 1 y empuje activo sobre el estribo 2

Muro - 1

$p_1 = 2\ t/m^2$

$p_2 = 0'5\ (4+2H)$

$p_3 = h$

$q_1 = 3 + 2\ (H + e_1/2)$

$q_2 = 2\ (H + e_1/2)$

Muro - 2

$p_1 = 0'33$

$p_2 = 0'33\ (1+2h)$

$p_3 = 0'66\ h$

$q_1 = 2\ (H + e_1/2)$

$q_2 = q_1$

4.- Calculo de las armaduras de la losa superior

4.1.- Armaduras de flexión

Se adopta una disposición de armaduras que permanece constante a lo largo de la sección longitudinal del pórtico. Por ello, para la determinación de las armaduras de flexión, longitudinal y transversal, que se calculan en 3 puntos de la losa: centro, 1/4 luz y empotramiento en estribo, se utilizan los máximos esfuerzos que aparecen a lo largo de cada sección longitudinal correspondiente a estos 3 puntos.

A partir de estos esfuerzos máximos, obtenidos de las hipótesis de carga en los 2 modelos correspondientes a los 2 coeficientes de Labarta, se obtienen los maximos momentos de calculo, utilizando los siguientes coeficientes de ponderación

	Favorable	Desfavorable
Peso propio - - -	1	1'35
Carga muerta - - -	1	1'35
Sobrecargas - -	0	1'5
Temperatura y retracción - -	0	1'2 (*)
Empuje del terreno	1	1'5

(*) $1'2 = \frac{1}{36}\left(12\cdot 1'5\cdot 0'6 + 24\cdot 1'35\right)$ (↑ Temper. ↑ Retracc.)

4.1.1.- Esfuerzos característicos

		Modelo K=10000			Modelo K=1000		
Hipótesis	Seccion	Centro	1/4 Luz	Apoyo	Centro	1/4 Luz	Apoyo
H-1: P.P.	Mx	-9.6	-4.0	7.2	-9.7	-6.0	7.0
	My	-49.2	-21.5	34.0	-50.0	-22.2	33.3
	Mxy	0.0	-3.1	-3.5	0.0	-3.6	-2.8
H-2: C.M.	Mx	-13.3	-7.3	4.7	-13.6	-7.6	4.4
	My	-40.0	-25.1	27.2	-40.6	-25.7	26.5
	Mxy	-2.0	-6.2	5.0	-2.0	-6.1	5.3
H-3: S.unif.	Mx	-2.1	-1.4	1.4	-2.1	-1.4	1.4
	My	-9.6	-5.9	6.9	-9.8	-6.1	6.8
	Mxy	-0.5	-1.3	-1.0	-0.5	-1.4	-1.1
H-4: Tren-A	Mx	-13.2	-6.8	1.3	-13.3	-6.8	1.2
	My	-16.6	-3.6	6.9	-16.7	-3.7	6.8
	Mxy	1.0	-2.8	-1.6	1.0	-2.8	-1.5
H-5: Tren-A	Mx	-5.8	-8.6	1.3	-5.9	-11.6	1.2
	My	-2.9	-15.4	7.2	-3.2	-15.7	6.8
	Mxy	0.5	-1.4	-3.3	2.4	-3.2	-3.2
H-6: Tren-A	Mx	-9.2	-14.5	1.3	-9.3	-14.6	1.3
	My	-6.2	-19.1	9.9	-6.5	-19.3	9.5
	Mxy	2.6	-4.6	3.6	2.6	-4.6	-3.6
H-7: Tren-B	Mx	-13.1	-9.6	2.9	-13.3	-9.8	2.7
	My	-29.7	-19.3	17.3	-30.0	-19.6	16.8
	Mxy	4.6	6.5	5.2	4.6	6.7	4.8
H-8: Retracc y t.	Mx	-1.1	-1.1	-1.1	-0.9	-0.9	-0.9
	My	-5.9	-5.9	-5.9	-4.8	-4.8	-4.0
	Mxy	-0.6	-0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
H-9: Emp. activo	Mx	0.0	-2.7	3.7	-2.4	-3.7	4.8
	My	0.7	-14.6	21.1	-7.5	-20.6	12.1
	Mxy	1.6	1.6	-1.3	5.0	4.0	0.7
H-10: Emp.a-r	Mx	-1.4	-2.7	9.5	-1.4	-5.3	13.0
	My	-3.0	-24.9	52.0	-6.2	-21.1	53.4
	Mxy	2.8	2.2	-3.1	6.0	6.0	-1.5
H-11: Emp. r-a	Mx	-1.2	-3.5	9.5	-3.9	-3.9	13.0
	My	-3.0	-24.9	+46.8	-6.2	-36.1	53.6
	Mxy	2.8	1.8	-3.1	6.0	5.1	-1.4

4.1.2.- Armaduras

Utilizando los criterios de Wood, y mediante el metodo parabola-rectangulo, se obtiene la armadura en las tres secciones, con hormigón $f_{ck} = 250\ kg/cm^2$. Acero $f_{yk} = 5100 kg/cm^2$

Seccion: Centro vano

Máximo My (Armadura Transversal)

$M_{xd} = 1'35\,(9'7 + 13'6) + 1'5\,(2'1 + 13'3) + 1'2 \cdot 0'9 + 1'5 \cdot 2'4 = 59'2$ mt/m

$M_{yd} = 1'35\,(50'0 + 40'6) + 1'5\,(9'8 + 30'0) + 1'2 \cdot 4'8 + 1'5 \cdot 7'5 = 199$ mt/m.

$M_{xyd} = 1'35\,(0+2) + 1'5\,(0'5 + 4'6) + 1'2 \cdot 0'5 + 1'5 \cdot 0'5 = 11'7$ mt/m

$M^*_{yd} = 199 + 11'7 = 210'7$ mt/m

$A_s = 54'5\ cm^2/m$

Máximo M_x (Armad. Longitudinal)

$M_{xd} = 1'35\,(9'7 + 13'6) + 1'5\,(2'1 + 13'3) + 1'2 \cdot 0'9 + 1'5 \cdot 3'9 = 61'4$ mt/m

$M_{yd} = 1'35\,(50 + 40'6) + 1'5\,(9'8 + 30'0) + 1'2 \cdot 4'8 + 1'5 \cdot 6'2 = 197$ mt/m

$M_{xd} = 1'35\,(0+2) + 1'5\,(0'5 + 4'6) + 1'2 \cdot 0'5 + 1'5 \cdot 6 = 20$ mt/m

$M^*_{xd} = 61'4 + 20 = 81'4$ mt/m

$A_s = 20'0\ cm^2/m$

- Sección: 1/4 L

Máximo My (Armadura Transversal)

$M_{xd} = 1'35\,(6'0 + 7'6) + 1'5\,(1'4 + 9'8) + 1'2 \cdot 0'9 + 1'5 \cdot 3'9 = 42'1$ mt/m

$M_{yd} = 1'35\,(22'2 + 25'7) + 1'5\,(6'1 + 19'6) + 1'2 \cdot 4'8 + 1'5 \cdot 36'1 = 163'1$ mt/m

$M_{xyd} = 1'35\,(3'6 + 6'1) + 1'5\,(1'4 + 6'7) + 1'2 \cdot 0'5 + 1'5 \cdot 5'1 = 33'5$ mt/m

$M^*_{yd} = 163'1 + 33'5 = 196'4$ mt/m ; $A_s = 50'5\ cm^2/m$

Máximo M_x (Armad. Longit.)

$M_{xd} = 1'35\,(6 + 7'6) + 1'5\,(1'4 + 14'6) + 1'2 \cdot 0'9 + 1'5 \cdot 5'3 = 51'4$ mt/m.

$M_{yd} = 1'35\,(22'2 + 25'7) + 1'5\,(6'1 + 19'3) + 1'2 \cdot 4'8 + 1'5 \cdot 21'1 = 140'2$ mt/m

$M_{xyd} = 1'35\,(3'6 + 6'1) + 1'5\,(1'4 + 4'6) + 1'2 \cdot 0'5 + 1'5 \cdot 6 = 31'7$ mt/m

$M^*_{xd} = 51'4 + 31'7 = 83'1$ mt/m $\quad A_s = 20'4\ cm^2/m$

- Sección de apoyos

Máximo M_y

$M_{xd} = 1'35\,(-7'2 - 4'7) + 1'5\,(-1'4 - 2'9) - 1'5 \cdot 9'5 = 36'8$ mt/m

$M_{yd} = 1'35\,(-34 - 27'2) + 1'5\,(-6'9 - 17'3) - 1'5 \cdot 52 = -196'9$ mt/m

$M_{xyd} = 1'35\,(+3'5 + 5) + 1'5\,(1'0 + 5'2) + 1'5 \cdot 3'1 = 25'4$ mt/m

$M^*_{yd} = -196'9 + 25'4 = -222'3$ mt/m

$A_s = 57'9$ cm²/m

Máximo M_x

$M_{xd} = 36'8$ | $M^*_{xd} = 62'2$ mt/m

$M_{xyd} = 25'4$ |

$A_s = 15'2$ cm²/m

PROGRAMA DE CALCULO DE ARMADURAS EN SECCIONES RECTANGULARES

METODO PARABOLA RECTANGULO

Titulo = Losa
Tipo de elemento = Losa

Caracteristicas de los materiales y niveles de control

fck = 250 Kg/cm2 Γc = 1.50 fcd = 167 Kg/cm2
fyk = 5100 Kg/cm2 Γs = 1.15 fyd =4435 Kg/cm2
Coef.mayor. acciones: Γf = 1.00

Dimensiones de la sección

Canto = 1.00 m. Ancho = 1.00 m.

Recubrimiento: d' = 4.0 cm.

Armadura NO simetrica

RESULTADOS

SECC.	AXIL(t)	FLECT.(mt)	ARMAD.COMPRES. A(cm²)	nφ	ARMAD.TRACC. A(cm²)	nφ	Armad.Min.Geom A.total	A.trac.
1	0.00	210.70	0.00	--	54.54	--	18.00	
2	0.00	81.40	0.00	--	19.99	--	18.00	
3	0.00	196.40	0.00	--	50.50	--	18.00	
4	0.00	83.10	0.00	--	20.42	--	18.00	
5	0.00	222.30	0.00	--	57.87	--	18.00	
6	0.00	62.20	0.00	--	15.17	--	18.00	

4.2.- Comprobación frente al esfuerzo cortante

De los resultados del modelo, se obtiene el siguiente cortante máximo en apoyos y al $\frac{1}{4}L$.

Sección	Esfuerzo	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	H-11
Apoyo	V_x	2'5	7'2	1'4	3'0	5'7	6'8	7'3	1'2	2'4	5'6	5'6
	V_t	21'9	18'4	4'7	3'9	15'9	10'7	14'5	1'7	2'6	10'9	10'9
$\frac{L}{4}$	V_x	1'1	3'6	0'7	3'0	7'3	6'8	2'5	0'1	1'4	5'6	5'6
	V_t	10'6	10'2	2'2	3'9	5'2	7'5	8'1	0'2	2'6	10'9	10'9

Los esfuerzos de cálculo serán:

- Apoyo:

$V_{xd} = 1'35\,(2'5+7'2) + 1'5\,(1'4+5'7) + 1'2.1'2 + 1'5.5'6 = 33'6\ t/m$

$V_{yd} = 1'35\,(21'9+18'4) + 1'5\,(4'7+15'9) + 1'2.1'7 + 1'5.10'9 = 103'7\ t/m$

$V_d = 109\ t/m$

De acuerdo con la instrucción EHE, debe cumplirse

$V_d \leq V_{u1}$

$V_d \leq V_{u2}$

siendo

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_o \cdot d \,\frac{ctg\theta + ctg\alpha}{1 + ctg^2\theta}$$

con $f_{1cd} = 0'6 \cdot f_{cd} = 1000\ t/m^2$

$b_o = 1\ m$

$d = 0'96\ m$

$K = \frac{5}{3}\left(1 + \frac{\sigma'_{cd}}{f_{cd}}\right) \neq 1$ para $\sigma'_{cd} = 0 \rightarrow K = 1$

considerando $\alpha = 90°$ y $\theta = 45°$ se obtiene

$V_{u1} = 1000 \cdot 0'96 \cdot \frac{1}{2} = 480\ t/m > V_d$

Por otro lado

$$V_{u2} = \left[0'12 \cdot \xi \left(100 \cdot \rho_1 f_{ck}\right)^{1/3} - 0'15\,\sigma'_{cd}\right] b_o \cdot d$$

con $f_{ck} = 25\ N/mm^2$

$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{960}} = 1'46$

$\rho_1 = \frac{A_s}{b_o \cdot d} = \frac{57'9}{100 \cdot 96} = 0'006 \neq 0'02$

$V_{u2} = \left[0'12 \cdot 1'46 \sqrt[3]{100 \cdot 0'006 \cdot 25}\right] \cdot 1 \cdot 0'96 = 41'5\ t/m. < V_d$

Es necesaria armadura de cortante

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$

$V_{cu} = 0'1 \cdot \xi \sqrt[3]{(100\,\rho_1 \cdot f_{ck})} \cdot b_o \cdot d = 34'5\ t/m$

$V_{su} = A_{90} \cdot f_{y90,d} \cdot 0'9 \cdot d = V_d - V_{cu}$

El cortante V_d en la sección situada a "d" de la cara del muro será

$V_d = 109 - 1'35\left(2'5 \cdot (0'96 + 0'45) + 2'43\,(0'96+0'45)\right) = 99'9\ t$

$A_{90} = \frac{99'9 - 34'5}{0'9 \cdot 4'0 \cdot 0'96} = 18'9\ cm^2/m \times m$

(Horquillas $\phi 10/0'20 \times 0'20$)

Sección $x = \frac{L}{4}$:

$V_{xd} = 1'35\left(1'1 + 3'6\right) + 1'5\left(0'7 + 6'8\right) + 1'2 \cdot 0'1 + 1'5 \cdot 5'6 = 26'1\ t/m$

$V_{yd} = 1'35\left(10'6 + 10'2\right) + 1'5\left(2'3 + 7'5\right) + 1'2 \cdot 0'2 + 1'5 \cdot 10'9 = 59'4\ t/m.$

$V_d = 64'9\ t/m$

$V_{su} = 64'9 - 34'5 = 30'4\ t/m$

$A_{90} = 8'8\ cm^2/m \times m$ (horq. $\phi 8 / 0'20 \times 0'25$)

Armadura mínima:

$$A_\alpha = \frac{0'02 \cdot f_{cd} \cdot b_w}{f_{y\alpha,d}} = \frac{0'02 \cdot 1667.1}{4'2} = 7'9\ cm^2/m^2$$

$\phi 8 / 0'20 \times 0'30$

4.3.- Condiciones de Fisuración

DATOS

f_{ck} = 250 (Kg/cm²)

f_{yk} = 5100 (Kg/cm²)

g_c = 1.5

g_s = 1.15

g_f = 1.5

SECCION	h (m)	d (m)	Ø(mm)	$A_{s,nec}$	n	b(mm)
Centro vano	1.00	0.96	25	54.5	11	1000
1/4L	1.00	0.96	25	50.5	11	1000
Apoyos	1.00	0.96	25	57.9	12	1000
Longitudina	1.00	0.96	25	20.4	5	1000

SECCION	c(mm)	K1	K2	K3
Centro vano	40	0.4	0.125	0.5
1/4L	40	0.4	0.125	0.5
Apoyos	40	0.4	0.125	0.5
Longitudina	40	0.4	0.125	0.5

Cálculo del ancho de fisura

SECCION	s(mm)	$A_{c,ef1}$(cm2)	$A_{c,ef2}$	$A_{c,ef}$	$A_{s,real}$	s_s	s_{sr}	s_m
Centro vano	85	2400	5000	2400	53.99625	2536.49	964.07	152.56
1/4L	85	2400	5000	2400	53.99625	2350.32	964.07	152.56
Apoyos	85	2400	5000	2400	58.905	2470.17	883.73	147.93
Longitudina	85	2400	5000	2400	24.544	2088.76	2120.95	219.23

SECCION	$0,4s_s/E_s$	e_{sm1}	e_{sm}	w_k (mm)	Ambiente	w_{edm}	w_{max}
Centro vano	0.00048	0.00112	0.00112	0.29063	IIb	0.2	0.3
1/4L	0.00045	0.00103	0.00103	0.26585	IIb	0.2	0.3
Apoyos	0.00047	0.00110	0.00110	0.27688	IIb	0.2	0.3
Longitudina	0.00040	0.00048	0.00048	0.17959	IIb	0.2	0.3

Por las condiciones de fisuración, no es necesario aumentar, en ninguna de las secciones

5.- Cálculo de los muros

5.1.- Armaduras de flexión

Se consideran para el armado los mismos criterios utilizados para la losa superior, calculandose las armaduras en las secciones de arranque, coronación y a mitad de altura del muro.

5.1.1.- Esfuerzos característicos

		Modelo K=10000			Modelo K=1000		
Hipótesis	Seccion	Inferior	1/2 H	Superior	Inferior	1/2 H	Superior
H-1: P.P.	Mx	3'5	-2'1	-7'8	+2'7	-2'4	-7'6
	My	17'5	-11'3	-40'1	+13'6	-13'0	-39'6
	Mxy	0'0	0'3	1'9	0'0	+1'0	-2'0
	N	-44'8	-33'1	-21'5	-44'7	-33'1	-21'5
H-2: C.M.	Mx	2'4	-2'6	-6'7	+1'7	-2'5	-6'6
	My	12'3	-10'1	-32'4	8'6	-11'6	-31'8
	Mxy	0'6	0'7	2'0	0'6	1'2	2'2
	N	-14'8/2'8	-14'8/2'8	-14'8/2'8	-12'1/-2'0	-17'1/0'5	-14'6/3'0
H-3: S.unif.	Mx	0'7	-0'4	-1'5	0'5	-0'5	-1'5
	My	3'5	-2'3	-8'1	2'4	-2'9	-8'1
	Mxy	0'5	0'5	0'5	0'5	0'5	0'5
	N	-0'2/-4'2	-2	-0'2/-4'9	-4'0/-1'8	-4'5/-1'0	-5'0/-0'2
H-4: Tren-A	Mx	0'5	-0'6	-1'7	0'3	-0'7	-1'7
	My	2'4	-2'6	-7'6	1'9	-2'8	-7'5
	Mxy	0'6	0'6	0'6	0'4	0'6	0'7
	N	-2'1/0'2	-1	-3'9/1'2	-1'2/-0'3	-2'6/-0'1	-3'9/0'1
H-5: Tren-A	Mx	0'5	-1'1	-2'7	0'4	-1'0	-2'6
	My	2'6	-4'5	-11'6	2'3	-4'5	-11'2
	Mxy	0'4	0'6	+1'3	0'4	0'6	+1'3
	N	-4'0/0'6	-10/0'6	-16'2/0'6	-3'2/0'4	-8'7/0'4	-16'1/0'4
H-6: Tren-A	Mx	0'6	-1'2	-2'9	0'5	-1'2	-2'9
	My	3'1	-4'8	-12'7	2'6	-4'9	-12'3
	Mxy	0'5	0'9	1'3	0'5	0'9	1'3
	N	-5'0/0'5	-8'5/0'5	-12'2/0'5	-3'8/0'4	-7'8/0'4	-12'1/0'4
H-7: Tren-B	Mx	1'2	-1'5	-4'2	1'0	-1'6	-4'1
	My	7'3	-6'4	-20'0	5'5	-7'1	-19'6
	Mxy	0'9	1'0	2'0	1'0	1'0	2'1
	N	-9'2/0'8	-13'2/0'8	-17'2/0'8	-7'1/1'0	-13'1/1'0	-17'1/1'0
H-8: Retracc y t.	Mx	-2'2	-0'5	1'1	-0'9	0	0'9
	My	-10'8	-2'8	5'2	-4'6	-0'1	4'4
	Mxy	0'4	0'4	0'4	0'2	0'2	0'2
	N	0	-1/0'2	-2/0'4	0	-1/0'2	-1'9/0'3
H-9: Emp. activo	Mx	-18'4	-6'7	5'1	-12'6/6'7	-5'0/6'7	6'7/-5
	My	-93'4/27'2	-13'0	27'2/-26'4	-98'8/35'1	-24'4/35'1	-39'3/35'1
	Mxy	1'3	-5'0	-1'5	1'6	-4'2	1'9
	N	-9'1/8'6	-3'2/2'7	-5'1/6'6	-16'4/17'7	-8'8/6'3	-8'8/6'3
H-10: Emp.a-r	Mx	-33	-5'0	10'4	-30'8/3'9	-6'0/13'8	-6'0/13'8
	My	-163/31'6	-18'2/56'4	56'4/-18'2	-152/23'1	-28'4/74'5	-28'4/74'5
	Mxy	-2'8	-9'0	2'8	-3'9	-9'3	2'8
	N	-8'5/11'3	-6'3/4'7	-6'3/11'3	-15'4/22'2	-11'2/9'6	-11'2/9'6
H-11: Emp. r-a	Mx						
	My						
	Mxy						
	N						

Disponiendo armadura simetrica se obtiene:

— Sección Inferior:

Maximo M_{yd} (Armad. Vertical)

$M_{xd} = 1'35(3'5 + 2'4) + 1'5(0'7 + 1'2) + 1'5 \cdot 3'9 = 16'7$ mt/m

$M_{yd} = 1'35(17'5 + 12'3) + 1'5(3'5 + 7'3) + 1'5 \cdot 31'6 = 103'8$ mt/m

$M_{xyd} = 1'35(0 + 0'6) + 1'5(0'5 + 0'9) + 1'5 \cdot 2'8 = 7'1$ mt/m

$N_d^M = 1'35(44'8 + 14'8) + 1'5(+4'2 + 9'2) + 1'5 \cdot 8'5 = 113'3$ t/m (compr.)

$N_d^m = 1'35(44'8 - 2'8) + 1'5(+0'2 - 0'8) + 1'5 \cdot 11'3 = 72'7$ t/m (")

$M_{yd}^* = 110'9$ mt/m

$N_d^M = 113'3$

$N_d^m = 72'7$

$A^N = 17'4$ cm²/m en cada cara

$A^m = 22'6$ cm²/m.

Mínimo M_{yd} (Armad Vertical)

$M_{yd} = 1(3'5 + 2'4) - 1'2 \cdot 2'2 - 1'5 \cdot 16'7 = -24'7'2$ mt/m

$M_{xd} = 1(0 + 0'6) + 1'2 \cdot 0'4 + 1'5 \cdot 2'8 = 5'3$ mt/m

$N_d^{min} = 1(44'8 - 2'8) - 1'5 \cdot 11'3 = 27'9$ t/m (compres.)

$M_{yd}^* = -252'5$ mt/m

$A_s = \underline{66'8}$ cm²/m en cada cara.

Maximo M_{xd} (Armad. Horizontal)

$M_{xd} = 16'7$ mt/m

$M_{xyd} = 7'1$ mt/m.

$M_{xd}^* = 18'1$ mt/m

$A_s = 6'3$ cm²/m en ambas caras.

- Sección superior

Mínimo M_{yd} (Armad. Vertical)

$M_{xd} = 1'35(-7'8 - 6'7) + 1'5(-1'5 - 4'2) + 1'5(-6) = -37'1$ mt/m

$M_{yd} = 1'35(-40'1 - 32'4) + 1'5(-8'1 - 20'0) + 1'5(-39'3) = -199$ mt/m.

$M_{xyd} = 1'35(1'9 + 2) + 1'5(0'5 + 2'0) + 1'5(1'3) = 11'9$ mt/m

$N_d^M = 1'35(+21'5 + 19'8) + 1'5(4'9 + 17'2) + 1'5(8'8) = 102'1$ t/m. (comp.)

$N_d^m = 1'35(+21'5 - 2'8) + 1'5(0'2 - 0'8) + 1'5(-6'3) = 14'9$ t/m. (")

$M_{yd}^{*} = -210'9$ mt/m

$N_d^{max} = 102'1$ t/m

$N_d^{min} = 14'9$ t/m

$A = 47'3$ cm²/m

$A' = \underline{\underline{56'6}}$ cm²/m

Máximo M_{yd} (Armad. Vertical)

$M_{yd} = 1(-7'8 - 6'7) + 1'2 \cdot 5'2 + 74'5 \cdot 1'5 = 103'5$ mt/m

$M_{xyd} = 1(1'9 + 2) + 1'2 \cdot 0'4 + 1'5 \cdot 2'8 = 8'6$ mt/m.

$N_d^{min} = (21'5 - 2'8) - 1'2 \cdot 1'9 - 1'5 \cdot 9'6 = 2'0$ t/m (compr.)

$M_{yd}^{*} = 112'1$ mt/m $A = 30'6$ cm²/m.

Armadura Horizontal

$M_{xd} = 37'1$ mt/m

$M_{xyd} = 11'9$ "

$M_{xd}^{x} = 39$ mt/m

$A_s = 11'3$ cm²/m

Armad. mínima geométrica $= \frac{3'2}{1000} 100 \cdot 90 = 28'8$ cm²/m

14'4 cm²/m por cara

PROGRAMA DE CALCULO DE ARMADURAS EN SECCIONES RECTANGULARES
==========
METODO PARABOLA RECTANGULO
==========

Titulo = Muro Armadura Vertical
Tipo de elemento = Muro

Caracteristicas de los materiales y niveles de control
---

fck = 250 Kg/cm2 Γc = 1.50 fcd = 150 Kg/cm2 (Hormig. vert.)
fyk = 5100 Kg/cm2 Γs = 1.15 fyd =4435 Kg/cm2
Coef.mayor. acciones: Γf = 1.00

Dimensiones de la sección

Canto = 0.90 m. Ancho = 1.00 m.

Recubrimiento: d' = 4.0 cm.

Armadura SIMETRICA

RESULTADOS
****

			ARMAD.REFER.-1		ARMAD. TOTAL		Armad.Min.Geom	
SECC.	AXIL(t)	FLECT.(mt)	A(cm²)	nφ	A(cm²)	nφ	A.total	A.trac.
1	113.30	110.90	18.37	5φ25	49.09	10φ25	8.10	
2	72.70	110.90	22.61	5φ25	49.09	10φ25	8.10	
3	27.90	252.50	66.75	5φ50	196.35	10φ50	8.10	
4	102.10	210.90	47.31	5φ40	125.66	10φ40	8.10	
5	14.90	210.90	56.62	5φ40	125.66	10φ40	8.10	
6	2.00	112.10	30.59	5φ32	80.42	10φ32	8.10	

Titulo = Muro
Tipo de elemento = Muro Armadura Horizontal

Caracteristicas de los materiales y niveles de control
---

fck = 250 Kg/cm2 Γc = 1.50 fcd = 150 Kg/cm2 (Hormig. vert.)
fyk = 5100 Kg/cm2 Γs = 1.15 fyd =4435 Kg/cm2
Coef.mayor. acciones: Γf = 1.00

Dimensiones de la sección

Canto = 0.90 m. Ancho = 1.00 m.

Recubrimiento: d' = 4.0 cm.

Armadura NO simetrica

RESULTADOS
****

SECC.	AXIL(t)	FLECT.(mt)	ARMAD.COMPRES. A(cm²)	nφ	ARMAD.TRACC. A(cm²)	nφ	Armad.Min.Geom A.total	A.trac.
1	0.00	18.10	0.00	--	6.31	--	28.80	
2	0.00	39.00	0.00	--	11.28	--	28.80	

5.2.- Comprobación frente al esfuerzo cortante

Los esfuerzos característicos en las distintas hipótesis son:

Secc.	Esfuer.	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	H-11
Sup.	Q_x	0	-3	-1'6	-1	-1'7	-1'8	-2'8	0	-3'7	-7'1	-7'1
	Q_y	-8	-5	-1'7	-1'4	-3'0	-3'0	-3'3	0'6	-8'9	13'9	-20'4
Infer.	Q_x	0	1	0	0'1	0'6	0'6	-0'9	0	16'8	7'3/-20'9	16'6/-5'9
	Q_y	-8'1	-5	-1'5	-1'1	-1'2	-1'6	-2'9	2'2	-8'9/42'7	13'9/-77'6	-20'/44'5

Los esfuerzos de cálculo serán

- Sección superior:

$V_{xd} = 1'35(0+3) + 1'5(1'6+2'8) + 1'5\cdot 7'1 = 21'3\ t/m$

$V_{yd} = 1'35(8+5) + 1'5(1'7+3'3) + 1'5\cdot 20'4 = 55'6\ t/m.$

$V_d = 59'6\ t/m.$

$V_{u1} = 0'3\cdot\frac{2500\cdot 0'9}{1'5}\cdot 1\cdot 0'86 = 387\ t/m >> V_d$

$V_{cu} = 0'1\cdot\xi\sqrt[3]{100\rho_1 f_{ck}}\cdot b_0\cdot d = 0'1\cdot 1'48\cdot\sqrt[3]{100\cdot 0'007\cdot 25}\cdot 1\cdot 0'86 = 32'3\ t$

$V_{su} = 59'6 - 32'3 = 27'3\ t$

$A_\alpha = \frac{27'3}{0'9\cdot 0'86\cdot 4'0} = 8'8\ cm^2/m\times m$

- Sección inferior:

$V_{xd} = 1'35(1) + 1'5(0'6) + 1'5\cdot 29'9 = 47'1\ t/m$

$V_{yd} = 1'35(8'1+5) + 1'5(1'5+2'9) + 1'5\cdot 77'6 = 140'7\ t/m.$

$V_d = 148'4\ t/m$; $A_\alpha = 36'9\ cm^2/m^2$ (Ø12/0'20 x 0'15)

A 2 m de la seccion inferior el cortante sera

$V_d = 148'4 - 1'5 \cdot 0'5 (4 + 2.9'5) \cdot 2 = 113'9$

$A_\alpha = 26'4 \text{ cm}^2/\text{ml} \quad (\phi 12 / 0'20 \times 0'20)$

Armadura minima

$A_{\alpha,min} = \frac{0'02 \cdot 1500 \cdot 1}{4'0} = 7'5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

$(\phi 8 / 0'20 \times 0'25)$

6.- Calculo de la cimentación

6.1.- Tensiones extremas sobre el terreno

A partir de los movimientos u_z de los nodos de la cimentacion, multiplicandolos por el coeficiente de balasto correspondiente se obtienen las tensiones extremas sobre el terreno.

movimientos en mm. (descenso −)

Coef. Balasto	u_z	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	H-11
10000	Max.	-1'22	-0'3	-0'09	-0'05	-0'07	-0'07	-0'18	-0'16	-1'6	-2'05	-2'05
	Min.	-0'98	+0'05	0	0	0'01	0'01	0'03	(0'15)*	0'36	0'84	0'85
1000	Max.	-11'8	-2'0	-0'7	-0'2	-0'4	-0'4	-1'1	-0'7	-15'5	-18'7	-18'7
	Min	-10'9	-0'2	-0'2	-0'0	0'0	0'0	-0'0	0'7	1'1	4'0	4'0

(*) Corresponden al borde exterior

Las tensiones extremas serán por tanto

- Modelo $k=10000$

$\sigma^{max.} = 10000 (-1'22 - 0'3 - 0'09 - 0'18 - 0'16 - 2'05) \cdot 10^{-3}$

$\sigma^{max} = 40 \text{ t/m}^2 < \sigma_{adm.}$

$\sigma^{min} = 10000 (-0'98 + 0'05 + 0'03 + 0'85) \cdot 10^{-3}$

$\sigma^{min} = 0'5 \text{ t/m}^2$

- Modelo $k=10000$

$\sigma^{max} = 1000 (-11'8 - 2'0 - 0'7 - 1'1 - 0'7 - 18'7) \cdot 10^{-3}$

$\sigma^{max} = 35 \text{ t/m}^2$

$\sigma^{min} = 1000 (-10'9 - 0'2 + 0'7 + 4) \cdot 10^{-3} = 6'4 \text{ t/m}^2$

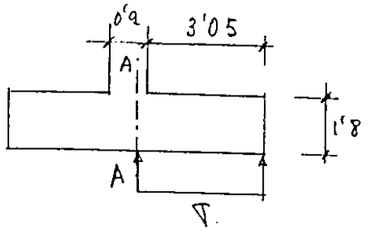
Resultan Todas menores que la Tension admisible

del Terreno ($\sigma_{adm} = 4'5\ Kg/cm^2$)

6.2.- Armaduras de flexión

Considerada como zapata flexible, se tendrá:

6.2.1.- Armadura inferior



$$r = 3'05 + 0'15 \cdot 0'9 = 3'185\ m$$

$$\sigma = \sigma_{max} - 2'5 \cdot 1'8 = 40-5$$

$$\sigma = 35\ t/m^2$$

$$M_d = 1'6 \cdot \frac{35 \cdot 3'185^2}{2} = 284\ mt/m.$$

$$A_s = 38'32\ cm^2/m$$

6.2.2.- Armadura superior

$$p = 3 + 2 \cdot 11 + 2'5 \cdot 1'8 = 29'5\ t/m^2$$

$$M_d = 1'6\ \frac{29'5 \cdot 3'185}{2} = 239'4\ mt/m$$

$$A_s = 32'15\ cm^2/m.$$

6.3.- Comprobacion a cortante

$$V_d = 1'6 \cdot 35\ (3'05 - 1'75/2) = 121'8\ t/m$$

$$V_c = 2\ f_{cv} \cdot b \cdot d = 2 \cdot 5\sqrt{166'7} \cdot 1'75 = 226\ t/m > V_d$$

No es necesaria armadura de cortante.

6.4.- Comprobación frente al deslizamiento

La suma de las reacciones que aparecen en los nudos coaccionados frente al movimiento en dirección Y, de cada una de las zapatas son, segun los resultados de ordenador, los siguientes:

(Reacción en toneladas sobre el estribo-2)

Modelo	Hipot.	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	H-11
K=10.000	ΣF_y	-362	-143	-42	-18	-14	-18	-68	104	1275	2445	1060
K=1000	ΣF_y	-332	-123	-36	-15	-12	-15	-58	58	1384	2521	1136

La máxima reacción horizontal será por tanto:

$$H = -332 - 123 + 58 + 2521 = 2124\ t$$
$$(H1)\ (H2)\ (H8)\ (H10)$$

La reacción vertical, en dicha combinacion de hipotesis, sobre esa zapata es:

$$V = 4699 + 539 + 3437 = 8675\ t$$

Considerando un coeficiente de rozamiento zapata-terreno de $tg\,\varphi = 0'577$

El coficiente de seguridad al deslizamiento será:

$$C_d = \frac{8675 \cdot 0'577}{2124} = 2'35 \qquad \text{Admisible.}$$

Aletas

PROGRAMA DE CALCULOS DE MUROS
****
SEGUN TEORIA DE COULOMB
****

Aleta de 11 m.

Num.de capas de terreno detras = 1
Num.de capas de terreno delante = 1

TERRENO TRASERO

CAPA Num.	PROFUND. (m.)	ANG.ROZ.INT. (°sexag.)	ROZ.TIER.-MURO (°sexag.)	DENSIDAD (t/m3)	ANG.TALUD (°sexag.)	COHESION (t/m2)
1	0.00	30.0	0.0	2.00	0.0	0.00

TERRENO DELANTERO

CAPA Num.	PROFUND. (m.)	ANG.ROZ.INT. (°sexag.)	ROZ.TIER.-MURO (°sexag.)	DENSIDAD (t/m3)	ANG.TALUD (°sexag.)	COHESION (t/m2)
1	11.00	30.0	0.0	2.00	0.0	0.00

SOBRECARGAS UNIF.SOBRE EL TERRENO

Sobrecarga unif. DETRAS = 3 (t/m2)
Distancia al Muro = 2 (m.)
Sobrecarga unif. DELANTE= 0 (t/m2)
Distancia al Muro = 0 (m.)

ALTURA DEL MURO = 11 (m.)
Peso Especif.del MURO = 2.5 (t/m3)

ESCALONES TRASEROS

Escalon Num.	Profund. (m.)	Anchura (m.)	Tipo
1	4.00	0.50	1
2	8.00	0.50	1

ESCALONES DELANTEROS

Escalon Num.	Profund. (m.)	Anchura (m.)	Tipo	Carg.Vert. (t/ml)	Distanc. (m.)	Carg.Horiz. (t/ml)
Canto	0.00	0.30	1	0.00	0.00	0.00

PESO DE TIERRAS + SOBR.(sin P.agua)
****

NUDO	PROFUND.	CARG.TRAS.	CARG.DELAN.
1	0.00	0.00	0.00
2	4.00	11.00	0.00
3	8.00	19.00	0.00
4	11.00	25.00	0.00

PRESIONES SOBRE EL MURO
****

	HORIZONTALES				VERTICALES			
	TRASERAS		DELANTERAS		TRASERAS		DELANTERAS	
BARRA	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.
1	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.67	6.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	6.33	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESFUERZOS EN BARRAS
****

BARRA	NUDO	PROFUND.	AXIL	CORTANTE	FLECTOR
1	1	0.00	0.00	-0.00	0.00
1	2		3.00	7.33	9.78
2	2	4.00	3.00	7.33	9.78
2	3		16.50	27.33	75.48
3	3	8.00	16.50	27.33	75.48
3	4		35.75	49.33	189.31

REACCIONES SOBRE LOS APOYOS
****

NUDO	PROFUND.	HORIZONT.	VERTICAL	MOMENTO
4	11.00	49.33	35.75	189.31

SOL. NUM.:	LONGITUD TACON	LONGITUD ZARPA	COEF.SEGUR. VUELCO	COEF.SEGUR. DESLIZ.	TENS.EXTREMAS MAXIMA	TENS.EXTREMAS MINIMA
1	4.00	2.60	3.02	1.87	30.81	11.06
2	3.70	2.70	2.83	1.78	31.09	9.72
3	3.50	2.80	2.73	1.72	30.96	8.97
4	3.30	2.90	2.62	1.66	30.89	8.15
5	3.10	3.00	2.52	1.60	30.87	7.24
6	2.90	3.10	2.41	1.54	30.92	6.24
7	2.80	3.20	2.39	1.51	30.40	6.07
8	2.70	3.80	2.60	1.50	24.96	9.01

DIMENSIONES DE LA ZAPATA ELEGIDA
****

	LONGITUD	CANTO
TACON	3.10	1.50
ZARPA	3.00	1.50

ESFUERZOS EN ZAPATA
****

SECCION	TIPO	AXIL	MOMENTO	CORTANTE	PUNZONAM.	CORT.ADHEREN.
Inf.MURO		35.75	189.31	49.33		
Zarpa	I		121.06	53.43		70.35
Tacon	III		-97.26	-31.15	-42.08	-48.67
Base Zapata		141.00	107.84	61.83		

CONDICIONES DE SEGURIDAD
****

TENSIONES EFECTIVAS
Maxima = 30.87(t/m2)
Minima = 7.24(t/m2)
Cobaricentrica = 24.02 (t/m2)
Excent.Result.(M/N)= 0.76 (m)
Dist.Result.Borde= 2.94 (m)

VUELCO
  Momento Estabil. = 686.66 (mt/m)
  Momento Volcador = 272.81 (mt/m)
    Coef.Seguridad =   2.52

DESLIZAMIENTO
 Roz.Base muro-Tierras (°)= 35
   Comp.Rozamiento = 98.73 (t/m)
 Fuerza Deslizante = 61.83 (t/m)
    Coef.Seguridad =   1.60

CALCULO DE ARMADURAS EN SECCIONES
==========

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Resist.Caract.HORMIGON en Zapata = 250 (kg/cm2)
Resist.Caract.HORMIGON en Alzado = 250 (kg/cm2)
Resistenc.Caract.ACERO   = 5100 (kg/cm2)
Coef.Minorac.HORMIGON = 1.5
(Hormig.Vertical en Alzado)
Coef.Minorac.ACERO   = 1.15
Coef.Mayoracion CARGAS = 1.6
Recubr.Armad.Zapata = 5 (cms)
Recubr.Armad.Alzado = 5 (cms)

ALZADO

				ARMADURAS			
Profund. (mts)	Espes. (mts)	Nd (t/m)	Md (mt/m)	TRASERA (cm2/m)	DELANTERA (cm2/m)	Vd (t/m)	Vcu (t/m)
4.00	0.30	4.8	15.6	14.99	0.06	11.7	15.3
8.00	0.80	26.4	120.8	36.69	0.33	43.7	45.9
11.00	1.30	57.2	302.9	52.99	0.72	78.9	76.5

ZAPATA

			Armaduras				Cort.	Punzon.		Punzon.
Secc.	Md (mt/m)	Canto (m)	Super. (cm2/m)	Infer. (cm2/m)	Vd (t/m)	Canto (m)	Hormig. (t/m)	Calculo (t/m)	Canto (m)	Hormig. (t/m)
Zarpa	193.7	1.50	0.0	31.0	85.5	1.50	187.2			
Tacon	155.6	1.50	24.8	0.0	-49.8	1.50	93.6	-67.3	1.50	187.2

Aleta de 7 m.

Num.de capas de terreno detras = 1
Num.de capas de terreno delante = 1

TERRENO TRASERO

CAPA Num.	PROFUND. (m.)	ANG.ROZ.INT. (°sexag.)	ROZ.TIER.-MURO (°sexag.)	DENSIDAD (t/m3)	ANG.TALUD (°sexag.)	COHESION (t/m2)
1	0.00	30.0	0.0	2.00	20.0	0.00

TERRENO DELANTERO

CAPA Num.	PROFUND. (m.)	ANG.ROZ.INT. (°sexag.)	ROZ.TIER.-MURO (°sexag.)	DENSIDAD (t/m3)	ANG.TALUD (°sexag.)	COHESION (t/m2)
1	7.00	30.0	0.0	2.00	0.0	0.00

ALTURA DEL MURO   = 7 (m.)
Peso Especif.del MURO = 2.5 (t/m3)

ESCALONES TRASEROS

Escalon Num.	Profund. (m.)	Anchura (m.)	Tipo
1	4.00	0.50	1

ESCALONES DELANTEROS

Escalon Num.	Profund. (m.)	Anchura (m.)	Tipo	Carg.Vert. (t/ml)	Distanc. (m.)	Carg.Horiz. (t/ml)
Canto	0.00	0.30	1	0.00	0.00	0.00

PESO DE TIERRAS + SOBR.(sin P.agua)
****

NUDO	PROFUND.	CARG.TRAS.	CARG.DELAN.
1	0.00	0.00	0.00
2	4.00	8.00	0.00
3	7.00	14.00	0.00

PRESIONES SOBRE EL MURO
****

	HORIZONTALES				VERTICALES			
	TRASERAS		DELANTERAS		TRASERAS		DELANTERAS	
BARRA	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.
1	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.53	6.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESFUERZOS EN BARRAS
****

BARRA	NUDO	PROFUND.	AXIL	CORTANTE	FLECTOR
1	1	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1	2		3.00	7.06	9.41
2	2	4.00	3.00	7.06	9.41
2	3		13.00	21.61	50.58

REACCIONES SOBRE LOS APOYOS
****

NUDO	PROFUND.	HORIZONT.	VERTICAL	MOMENTO
3	7.00	21.61	13.00	50.58

SOL.	LONGITUD		COEF.SEGUR.		TENS.EXTREMAS	
NUM.:	TACON	ZARPA	VUELCO	DESLIZ.	MAXIMA	MINIMA
1	3.00	0.90	2.28	1.66	30.78	0.00
2	2.80	1.00	2.16	1.58	30.78	0.00
3	2.60	1.10	2.05	1.51	30.91	0.00
4	2.50	1.60	2.34	1.50	24.01	1.58
5	2.40	2.20	2.70	1.51	18.20	5.06
6	2.30	2.70	2.97	1.50	14.73	6.86

DIMENSIONES DE LA ZAPATA ELEGIDA
****

	LONGITUD	CANTO
TACON	2.60	1.20
ZARPA	1.10	1.20

ESFUERZOS EN ZAPATA
****

SECCION	TIPO	AXIL	MOMENTO	CORTANTE	PUNZONAM.	CORT.ADHEREN.
Inf.MURO		13.00	50.58	21.61		
Zarpa	I		18.47	13.61		28.40
Tacon	III		-47.59	-20.70	-24.77	-24.65
Base Zapata		62.90	56.20	29.18		

CONDICIONES DE SEGURIDAD
****

TENSIONES EFECTIVAS
Maxima = 30.91(t/m2)
Minima = 0.00(t/m2)
Cobaricentrica = 23.18 (t/m2)
Excent.Result.(M/N)= 0.89 (m)
Dist.Result.Borde= 1.36 (m)

VUELCO
Momento Estabil. = 166.40 (mt/m)
Momento Volcador = 81.07 (mt/m)
Coef.Seguridad = 2.05

DESLIZAMIENTO
Roz.Base muro-Tierras (°)= 35
Comp.Rozamiento = 44.04 (t/m)
Fuerza Deslizante = 29.18 (t/m)
Coef.Seguridad = 1.51

CALCULO DE ARMADURAS EN SECCIONES
==========

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Resist.Caract.HORMIGON en Zapata = 250 (kg/cm2)
Resist.Caract.HORMIGON en Alzado = 250 (kg/cm2)
Resistenc.Caract.ACERO = 5100 (kg/cm2)
Coef.Minorac.HORMIGON = 1.5
(Hormig.Vertical en Alzado)
Coef.Minorac.ACERO = 1.15
Coef.Mayoracion CARGAS = 1.6

Recubr.Armad.Zapata = 5 (cms)
Recubr.Armad.Alzado = 5 (cms)

ALZADO

Profund.	Espes.	Nd	Md	ARMADURAS TRASERA	ARMADURAS DELANTERA	Vd	Vcu
(mts)	(mts)	(t/m)	(mt/m)	(cm2/m)	(cm2/m)	(t/m)	(t/m)
4.00	0.30	4.8	15.1	14.34	0.06	11.3	15.3
7.00	0.80	20.8	80.9	23.37	0.26	34.6	45.9

ZAPATA

Secc.	Md	Canto	Armaduras Super.	Armaduras Infer.	Vd	Canto	Cort. Hormig.	Punzon. Calculo	Canto	Punzon. Hormig.
	(mt/m)	(m)	(cm2/m)	(cm2/m)	(t/m)	(m)	(t/m)	(t/m)	(m)	(t/m)
Zarpa	29.6	1.20	0.0	7.8	21.8	0.84	101.7			
Tacon	76.1	1.20	16.4	0.0	-33.1	1.20	74.2	-39.6	1.20	148.5

Aleta de 3 m.

Num.de capas de terreno detras = 1
Num.de capas de terreno delante = 1

TERRENO TRASERO

CAPA Num.	PROFUND. (m.)	ANG.ROZ.INT. (°sexag.)	ROZ.TIER.-MURO (°sexag.)	DENSIDAD (t/m3)	ANG.TALUD (°sexag.)	COHESION (t/m2)
1	0.00	30.0	0.0	2.00	20.0	0.00

TERRENO DELANTERO

CAPA Num.	PROFUND. (m.)	ANG.ROZ.INT. (°sexag.)	ROZ.TIER.-MURO (°sexag.)	DENSIDAD (t/m3)	ANG.TALUD (°sexag.)	COHESION (t/m2)
1	3.00	30.0	0.0	2.00	0.0	0.00

ALTURA DEL MURO = 3 (m.)
Peso Especif.del MURO = 2.5 (t/m3)

ESCALONES DELANTEROS

Escalon Num.	Profund. (m.)	Anchura (m.)	Tipo	Carg.Vert. (t/ml)	Distanc. (m.)	Carg.Horiz. (t/ml)
Canto	0.00	0.30	1	0.00	0.00	0.00

PESO DE TIERRAS + SOBR.(sin P.agua)
****

NUDO	PROFUND.	CARG.TRAS.	CARG.DELAN.
1	0.00	0.00	0.00
2	3.00	6.00	0.00

PRESIONES SOBRE EL MURO
****

	HORIZONTALES				VERTICALES			
	TRASERAS		DELANTERAS		TRASERAS		DELANTERAS	
BARRA	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.	SUPER.	INFER.
1	0.00	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESFUERZOS EN BARRAS
****

BARRA	NUDO	PROFUND.	AXIL	CORTANTE	FLECTOR
1	1	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1	2		2.25	3.97	3.97

REACCIONES SOBRE LOS APOYOS
****

NUDO	PROFUND.	HORIZONT.	VERTICAL	MOMENTO
2	3.00	3.97	2.25	3.97

SOL. NUM.:	LONGITUD TACON	LONGITUD ZARPA	COEF.SEGUR. VUELCO	COEF.SEGUR. DESLIZ.	TENS.EXTREMAS MAXIMA	TENS.EXTREMAS MINIMA
1	1.60	0.00	2.09	1.87	19.65	0.00
2	1.50	0.10	2.09	1.79	17.99	0.00
3	1.40	0.20	2.08	1.71	16.55	0.00
4	1.30	0.30	2.07	1.64	15.30	0.00
5	1.20	0.40	2.04	1.56	14.20	0.00
6	1.10	0.70	2.37	1.51	10.14	0.78
7	1.00	1.30	3.19	1.51	5.45	3.40
8	0.90	1.80	3.77	1.50	4.06	3.54

DIMENSIONES DE LA ZAPATA ELEGIDA
****

	LONGITUD	CANTO
TACON	1.20	0.50
ZARPA	0.40	0.50

ESFUERZOS EN ZAPATA
****

SECCION	TIPO	AXIL	MOMENTO	CORTANTE	PUNZONAM.	CORT.ADHEREN.
Inf.MURO		2.25	3.97	3.97		
Zarpa	I		1.16	2.14		4.92
Tacon	III		-4.15	-4.31	-4.73	-4.40
Base Zapata		11.83	4.67	5.32		

CONDICIONES DE SEGURIDAD
****

TENSIONES EFECTIVAS
Maxima = 14.20(t/m2)
Minima = 0.00(t/m2)
Cobaricentrica = 10.65 (t/m2)
Excent.Result.(M/N)= 0.39 (m)
Dist.Result.Borde= 0.56 (m)

VUELCO
Momento Estabil. = 12.87 (mt/m)
Momento Volcador = 6.30 (mt/m)
Coef.Seguridad = 2.04

DESLIZAMIENTO
Roz.Base muro-Tierras (°)= 35
Comp.Rozamiento = 8.28 (t/m)
Fuerza Deslizante = 5.32 (t/m)
Coef.Seguridad = 1.56

CALCULO DE ARMADURAS EN SECCIONES
==========

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Resist.Caract.HORMIGON en Zapata = 250 (kg/cm2)
Resist.Caract.HORMIGON en Alzado = 250 (kg/cm2)
Resistenc.Caract.ACERO = 5100 (kg/cm2)
Coef.Minorac.HORMIGON = 1.5

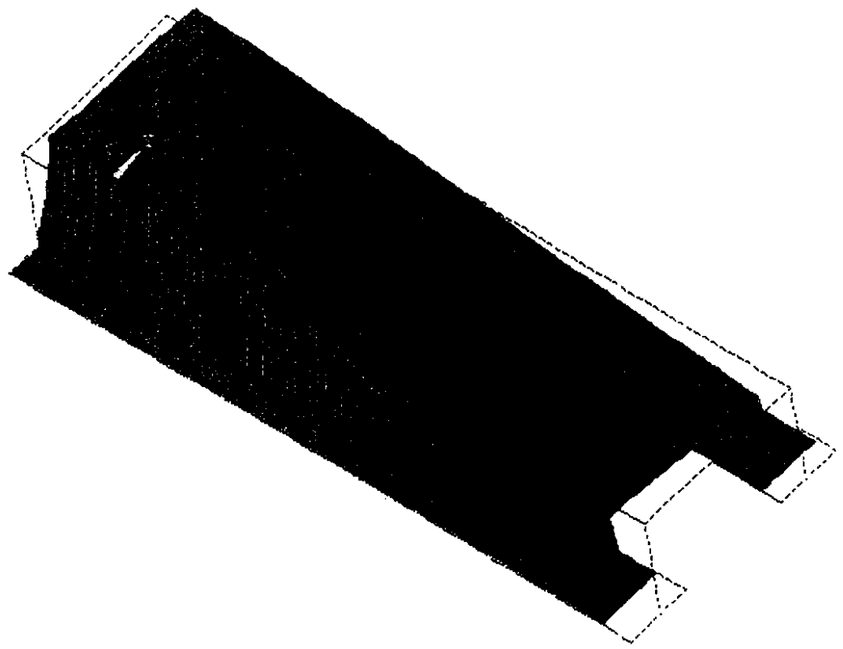
(Hormig.Vertical en Alzado)
Coef.Minorac.ACERO = 1.15
Coef.Mayoracion CARGAS = 1.6
Recubr.Armad.Zapata = 5 (cms)
Recubr.Armad.Alzado = 5 (cms)

ALZADO

Profund. (mts)	Espes. (mts)	Nd (t/m)	Md (mt/m)	ARMADURAS TRASERA (cm2/m)	ARMADURAS DELANTERA (cm2/m)	Vd (t/m)	Vcu (t/m)
3.00	0.30	3.6	6.4	5.48	0.05	6.4	15.3

ZAPATA

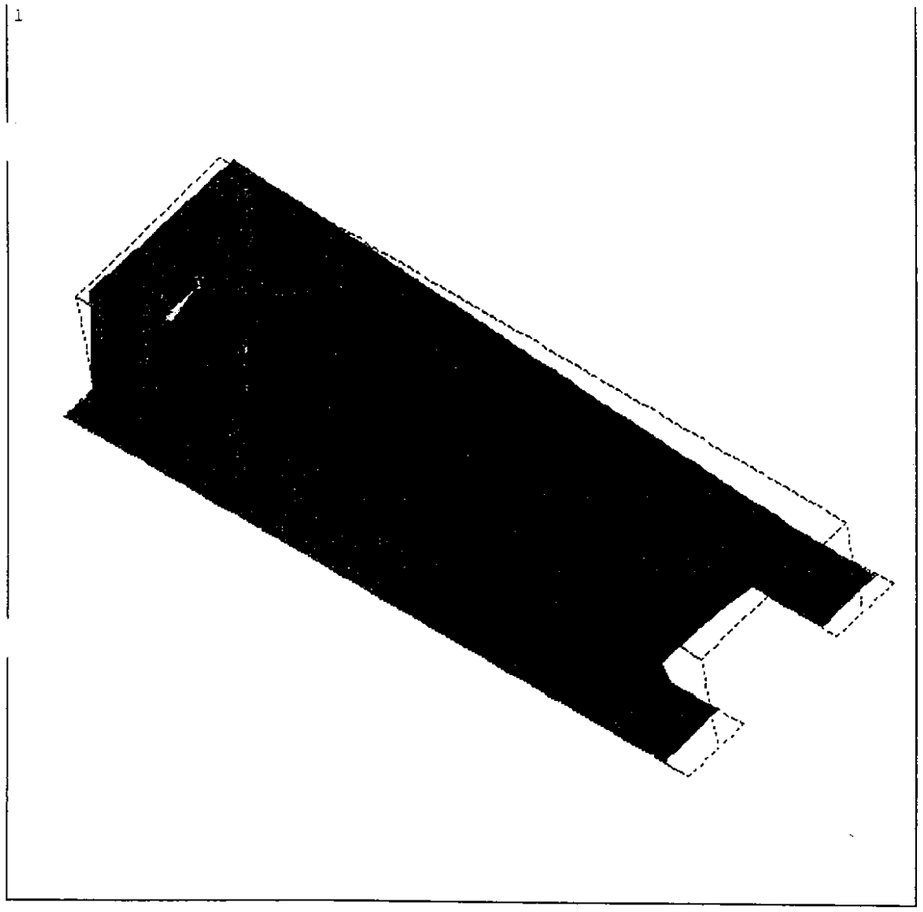
Secc.	Md (mt/m)	Canto (m)	Armaduras Super. (cm2/m)	Armaduras Infer. (cm2/m)	Vd (t/m)	Canto (m)	Cort. Hormig. (t/m)	Punzon. Calculo (t/m)	Canto (m)	Punzon. Hormig. (t/m)
Zarpa	1.9	0.50	0.0	1.3	3.4	0.31	33.9			
Tacon	6.6	0.50	4.3	0.0	-6.9	0.50	29.0	-7.6	0.50	58.1



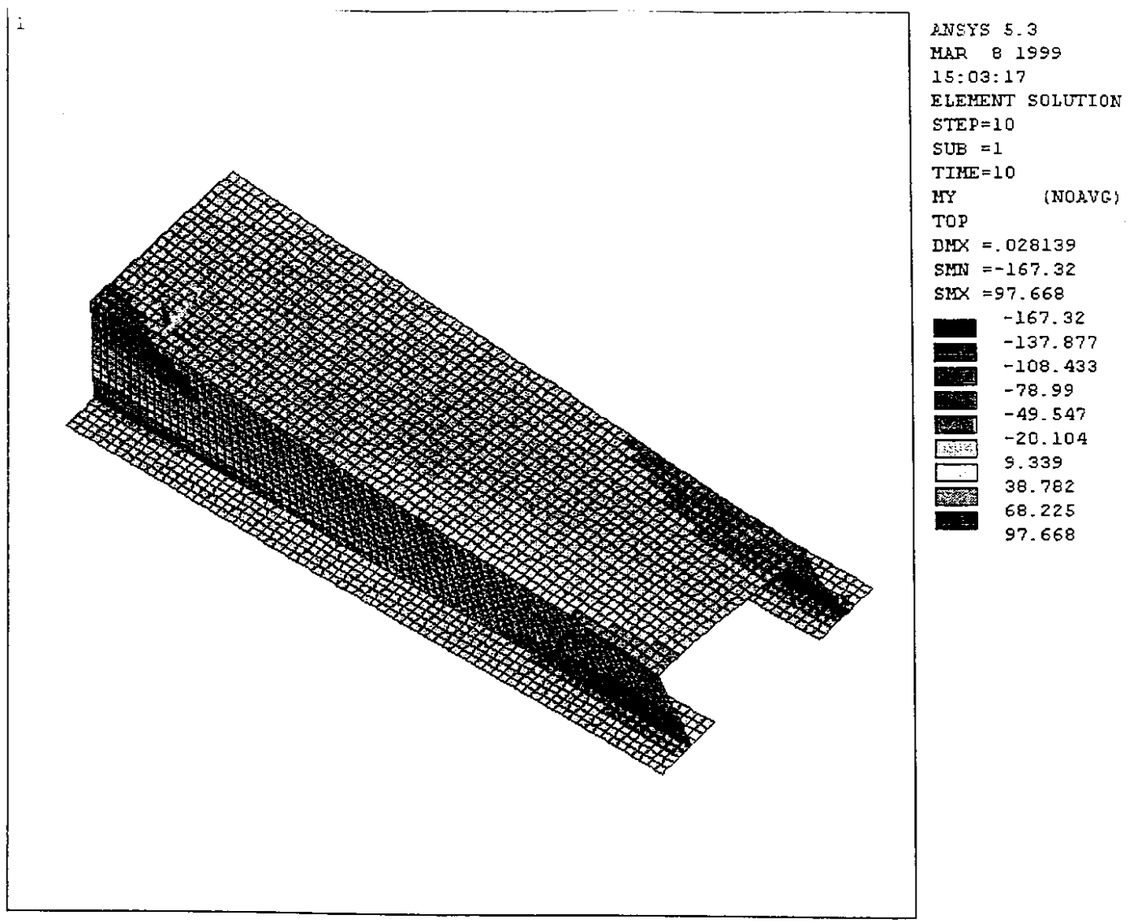
ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:53:36
DISPLACEMENT
STEP=11
SUB =1
TIME=11
RSYS=0
DMX =.024064
SEPC=42.633

DSCA=131.942
XV =.5
YV =-.433013
ZV =.75
DIST=34.49
XF =30.728
YF =-.175E-04
ZF =4.967
A-ZS=-46.102
Z-BUFFER

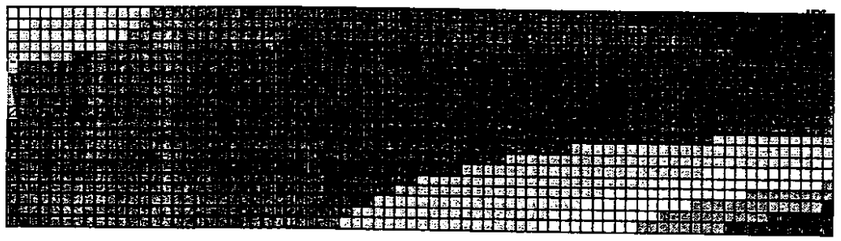
M-1
M-11 Empuje de tierras activo-pasivo
Deformada



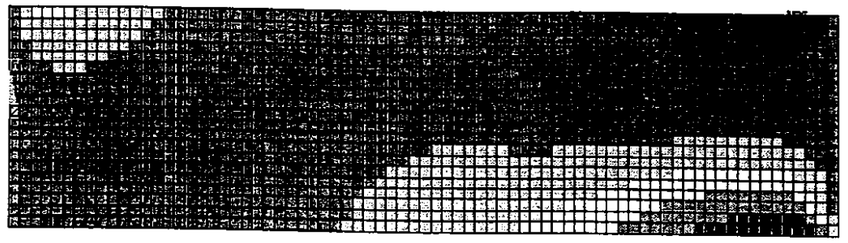
M-1
H-10 : Empuje de Tierras pasivo - activo
Deformada



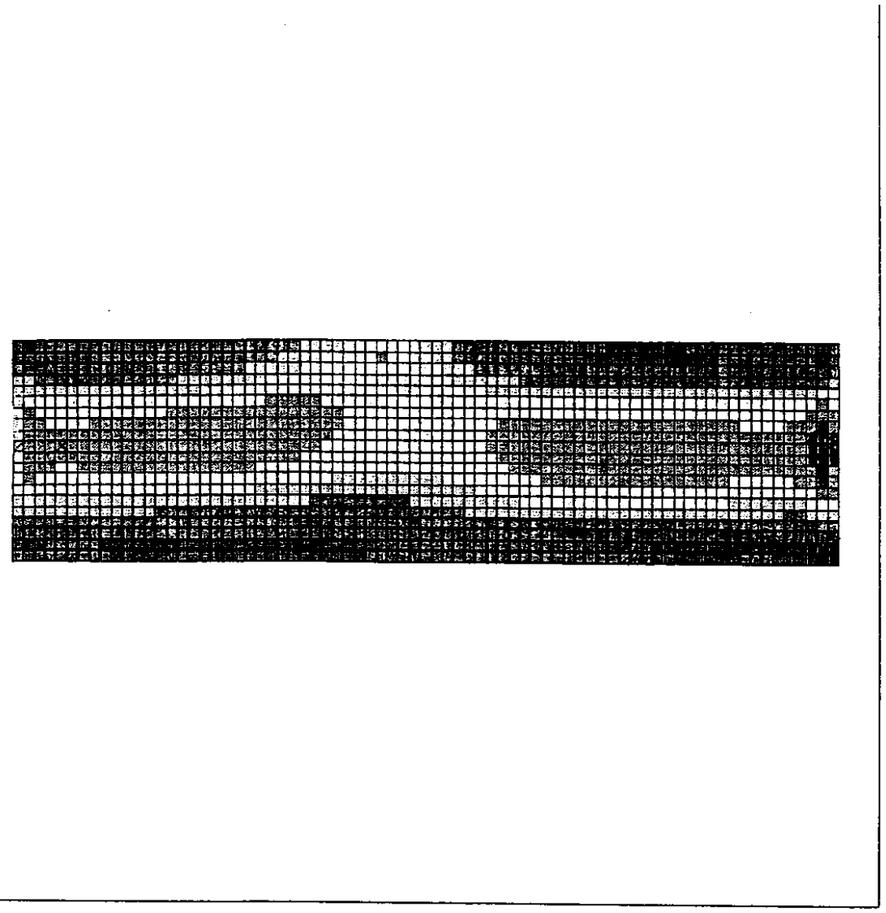
M-1
H-10
M_y



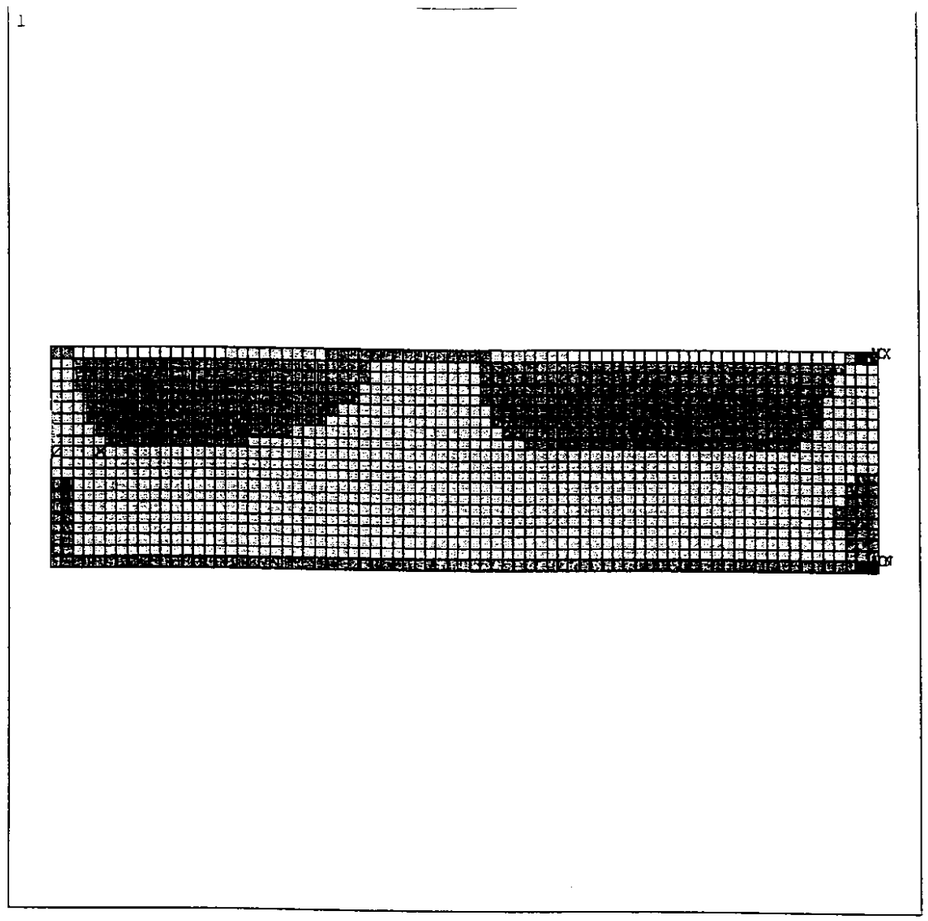
M-1
H-10
Losa superior M_y



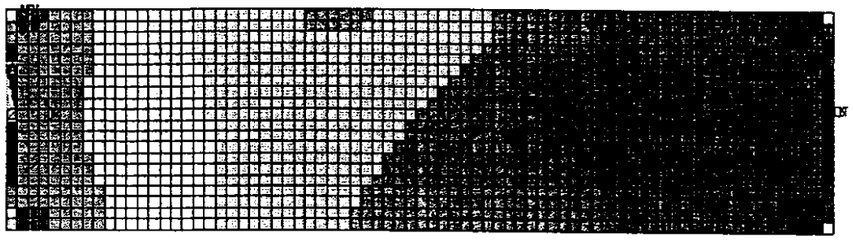
M-1
H-10
Losa superior M_x



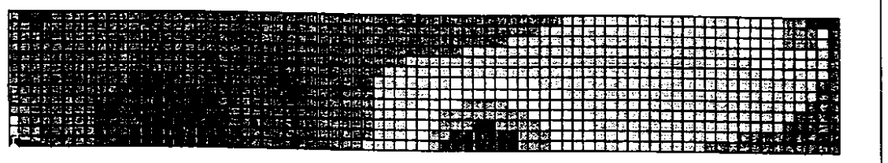
M-1
H-10
Losa superior M_{xy}



M-1
H-10
Losa superior: Q_x



M-1
H-10
Losa superior Q_y



M-1
H-10
Muro-1: Axil (T_y)



ANSYS 5.3
MAR 9 1999
16:10:38
ELEMENT SOLUTION
STEP=10
SUB =1
TIME=10
MY (NOAVG)
TOP
DMX =.028139
SMN =-167.32
SMX =56.408

-167.32
-142.461
-117.602
-92.744
-67.885
-43.026
-18.168
6.691
31.55
56.408

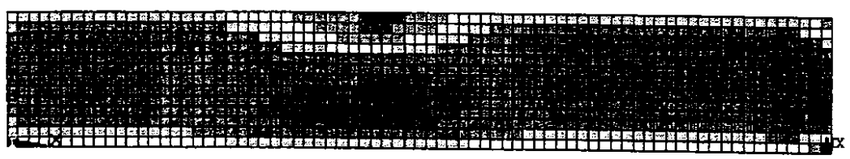
M-1
M-10
Muro-1: M_y



ANSYS 5.3
MAR 9 1999
16:10:16
ELEMENT SOLUTION
STEP=10
SUB =1
TIME=10
MX (NOAVG)
TOP
DMX =.028139
SMN =-33.026
SMX =10.454

-33.026
-28.195
-23.364
-18.533
-13.702
-8.871
-4.04
.791374
5.622
10.454

M-1
M-10
Muro-1: M_x



M-1
H-10
Muro-1: M_{xy}



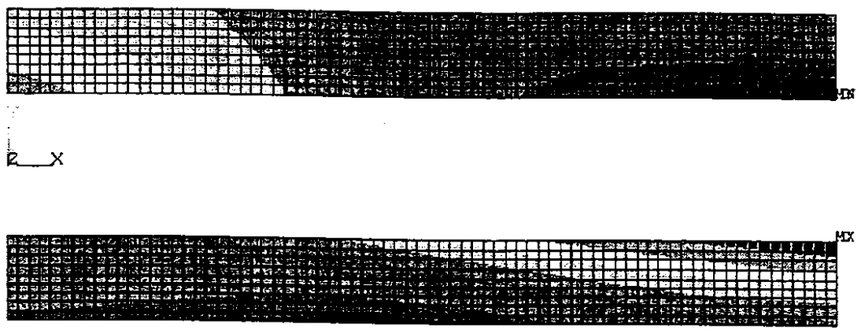
M-1
H-10
Muro-1: Q_x



ANSYS 5.3
MAR 9 1999
16:12:03
ELEMENT SOLUTION
STEP=10
SUB =1
TIME=10
QY (NOAVG)
TOP
DMX =.028139
SMN =-13.862
SMX =77.616

-13.862
-3.697
6.467
16.631
26.795
36.959
47.124
57.288
67.452
77.616

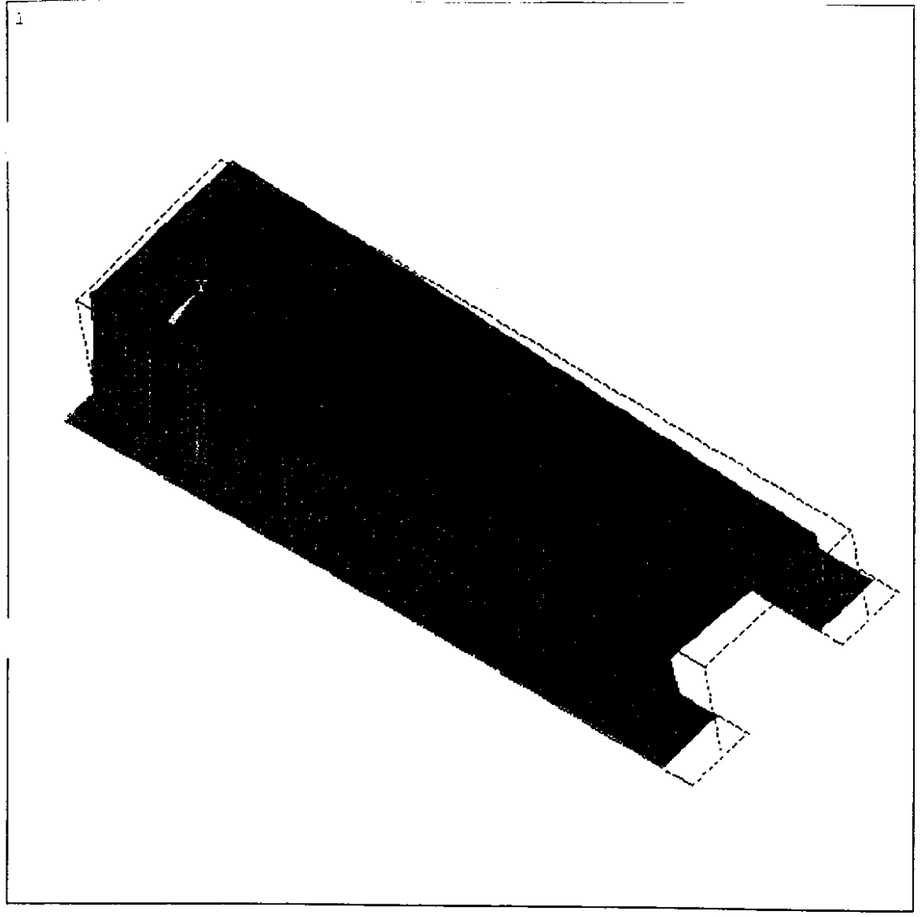
M-1
H-10
Muro-1: Q_y



ANSYS 5.3
MAR 9 1999
16:12:56
NODAL SOLUTION
STEP=10
SUB =1
TIME=10
UZ
TOP
RSYS=0
DMX =.022741
SEPC=55.911
SMN =-.002048
SMX =.849E-03

-.002048
-.001726
-.001404
-.001083
-.761E-03
-.439E-03
-.117E-03
.205E-03
.527E-03
.849E-03

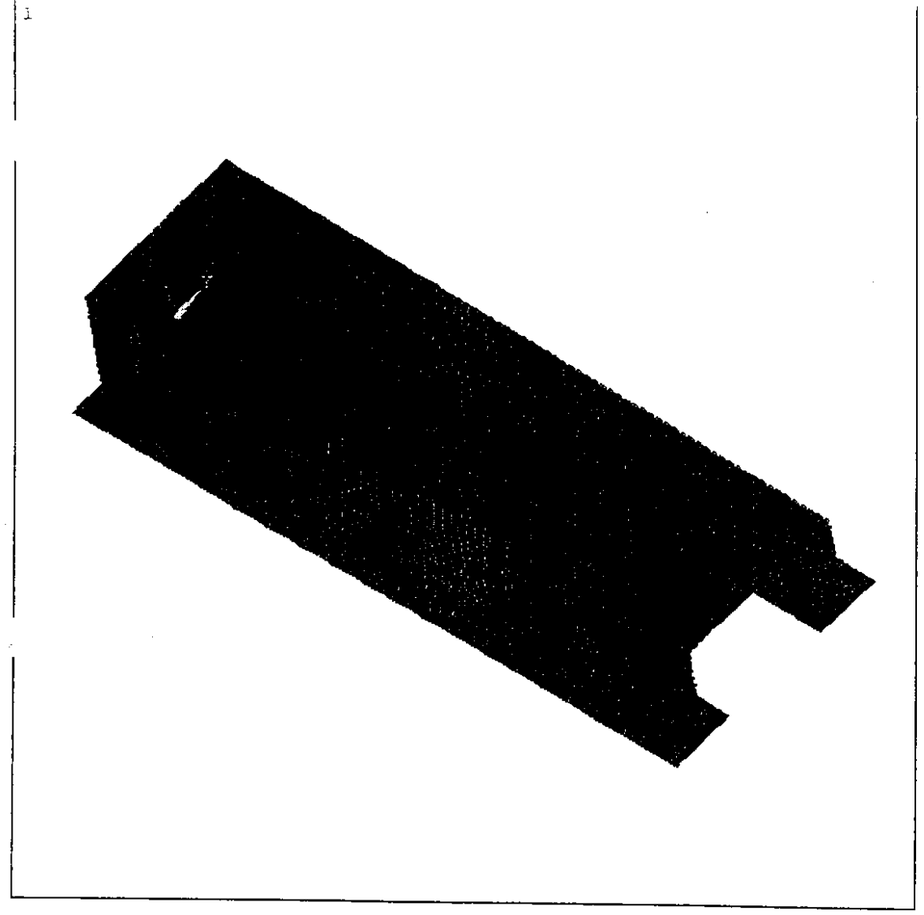
M-1
H-10
Asientos en zapatas



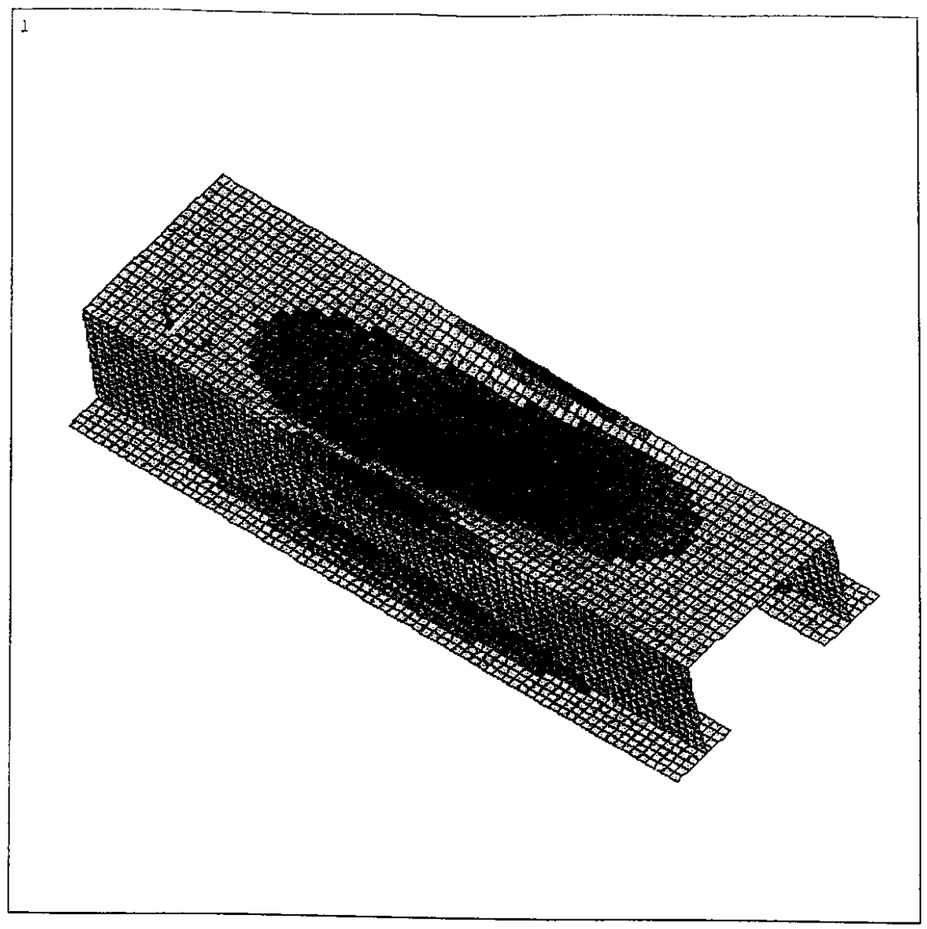
ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:51:59
DISPLACEMENT
STEP=9
SUB =1
TIME=9
RSYS=0
DMX =.023849
SEPC=44.055

DSCA=133.13
XV =.5
YV =-.433013
ZV =.75
DIST=34.299
XF =30.517
ZF =4.908
A-ZS=-46.102
Z-BUFFER

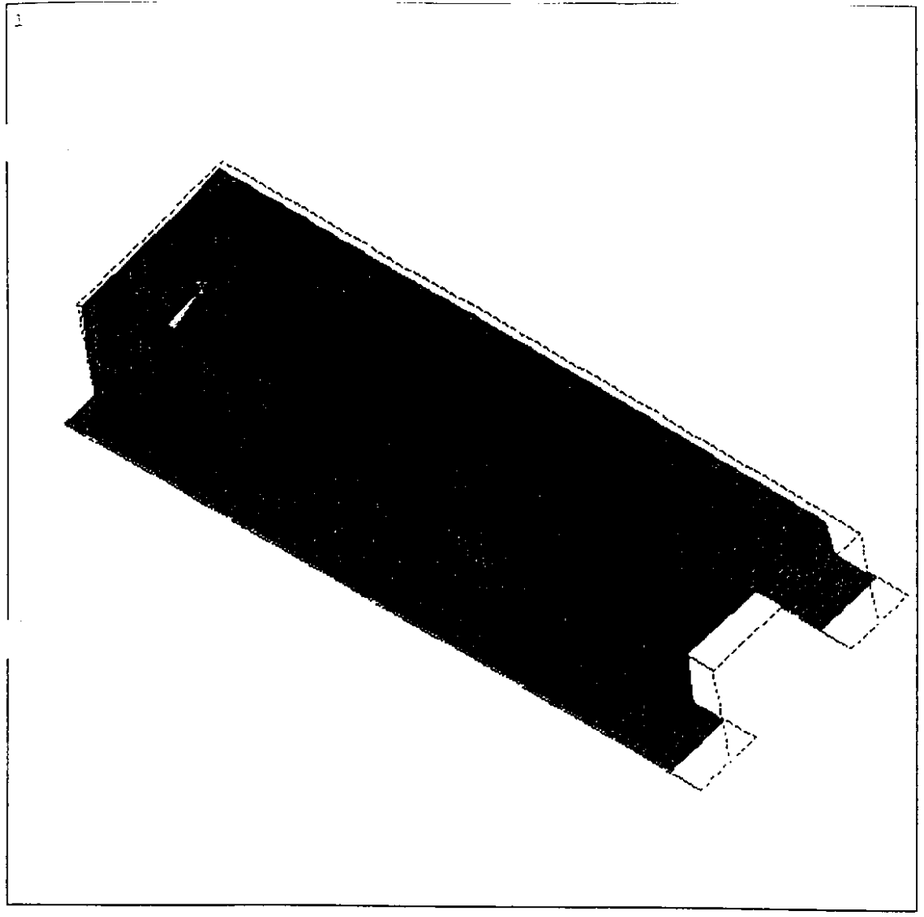
M-1
H-9: Empuje activo de tierras
Deformada



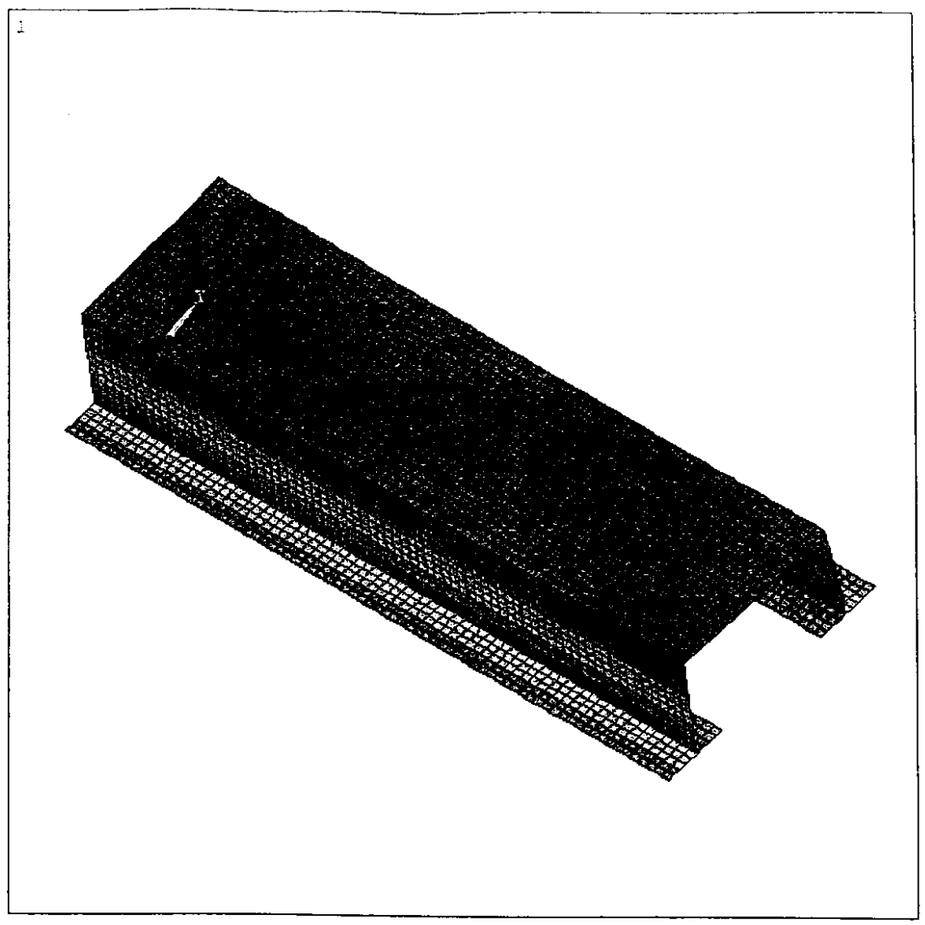
M-1
M-7: Tren Tipo B
Deformada



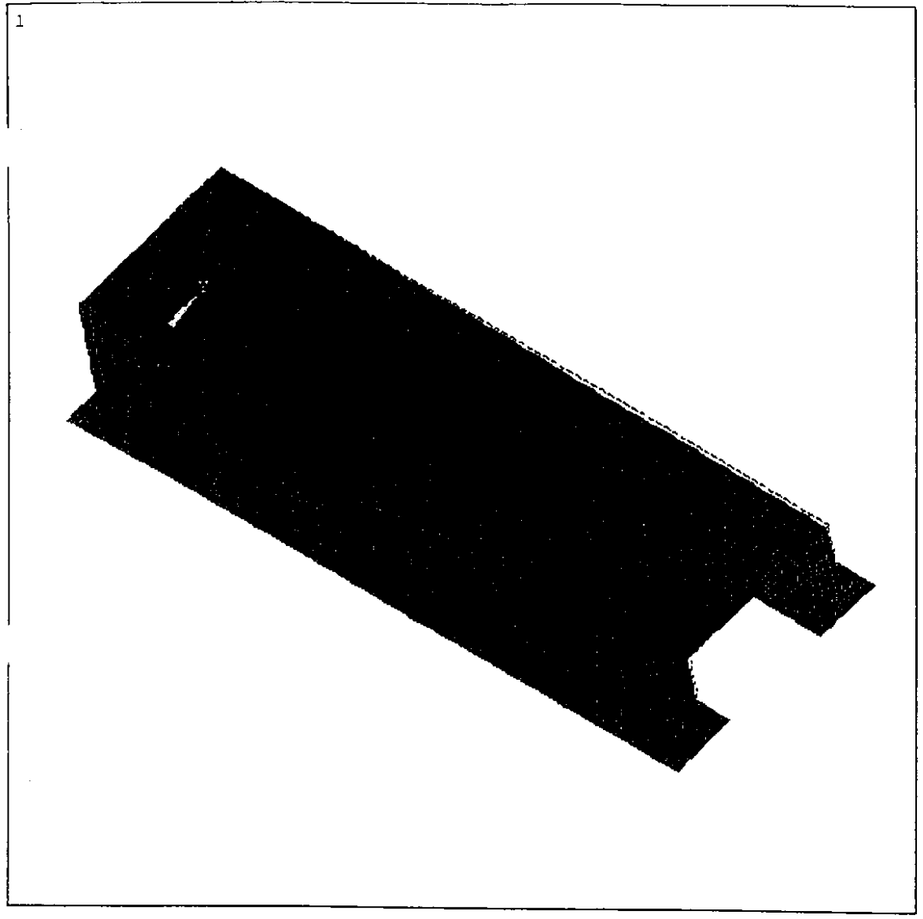
M-1
M-7
M_y



M-1
H-8: Temperatura y retraccion
Deformada



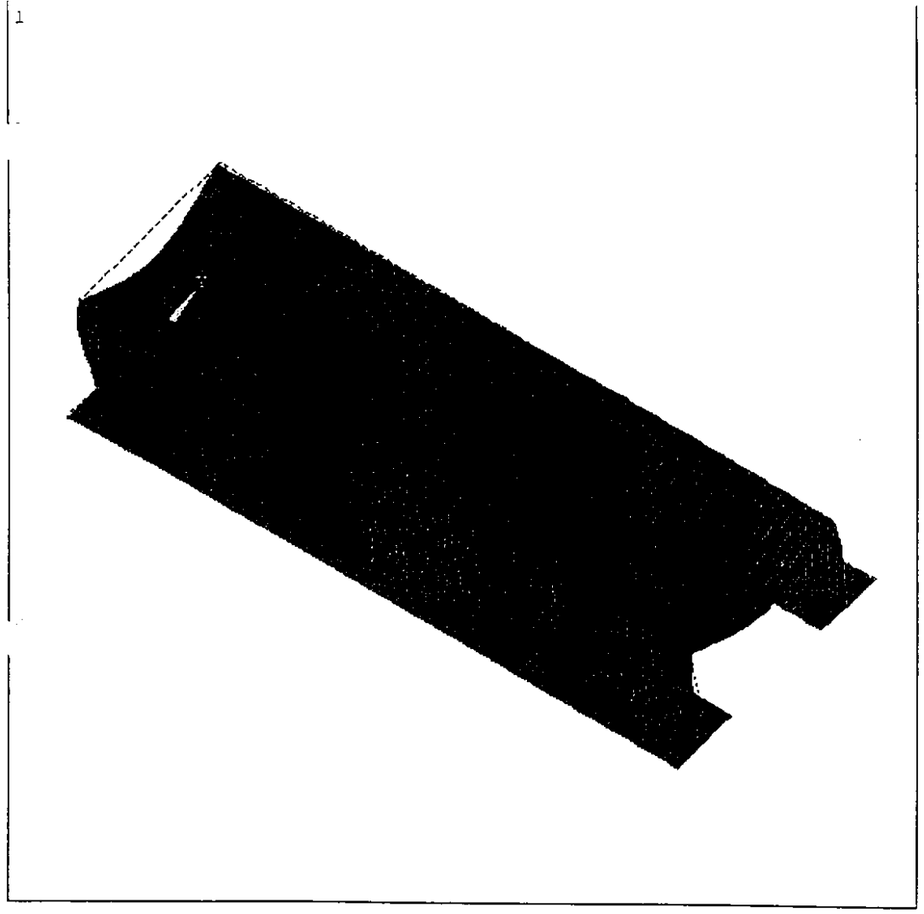
M-1
H-8
M_y



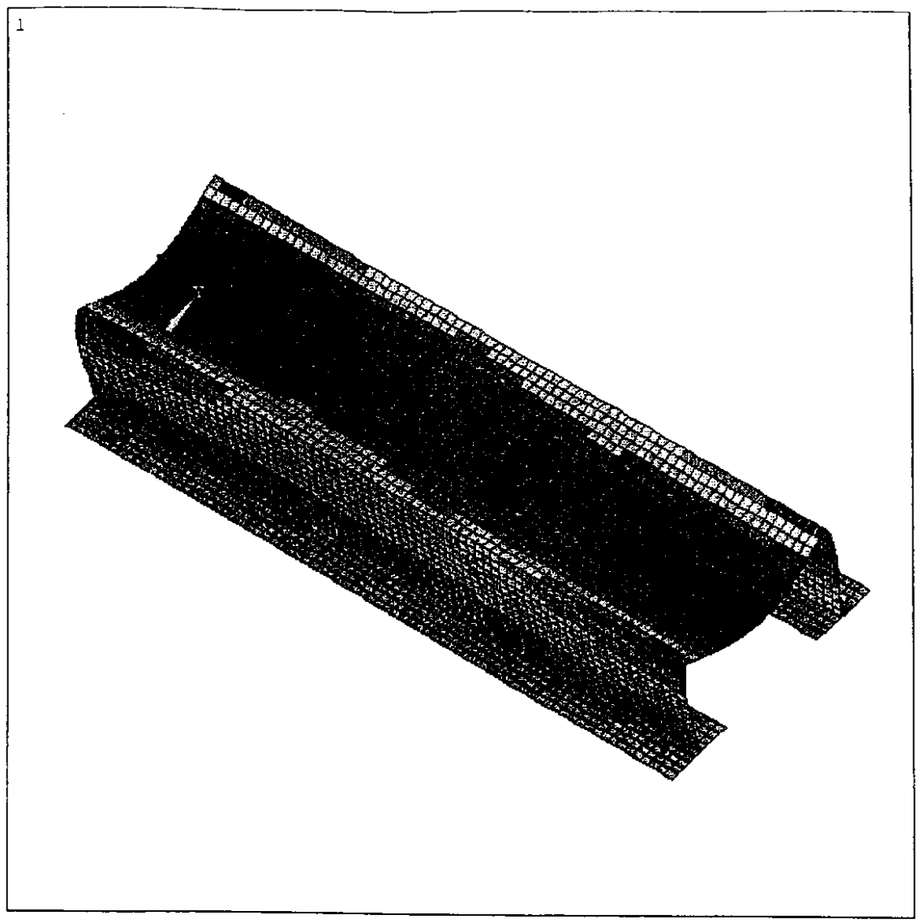
ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:49:37
DISPLACEMENT
STEP=6
SUB =1
TIME=6
RSYS=0
DMX =.001484
SEPC=24.787

DSCA=2139
XV =.5
YV =-.433013
ZV =.75
DIST=35.512
XF =31.801
YF =.489E-04
ZF =5.182
A-ZS=-46.102
Z-BUFFER

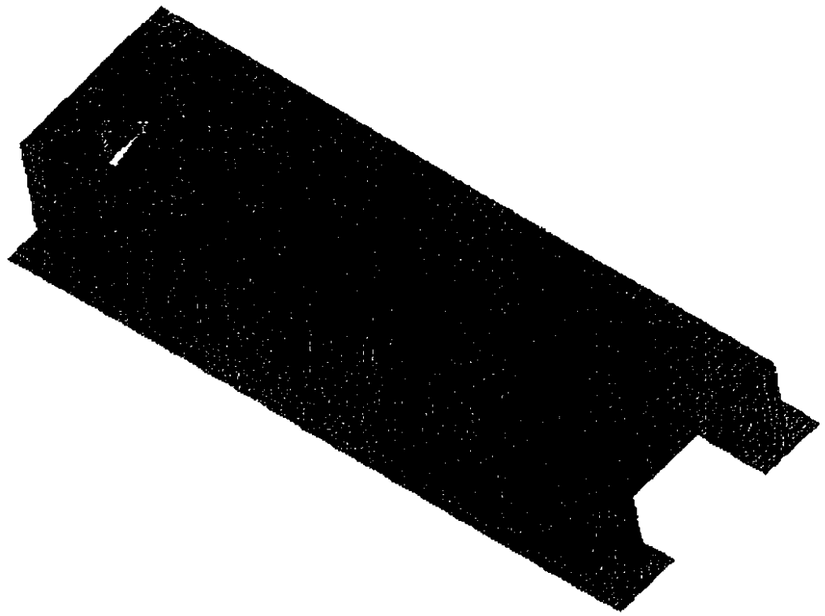
M-1
H-6: Tren Tipo A a 1/4 L
Deformada



M-1
H-3 : Sobrecarga uniforme en pasos
Deformada



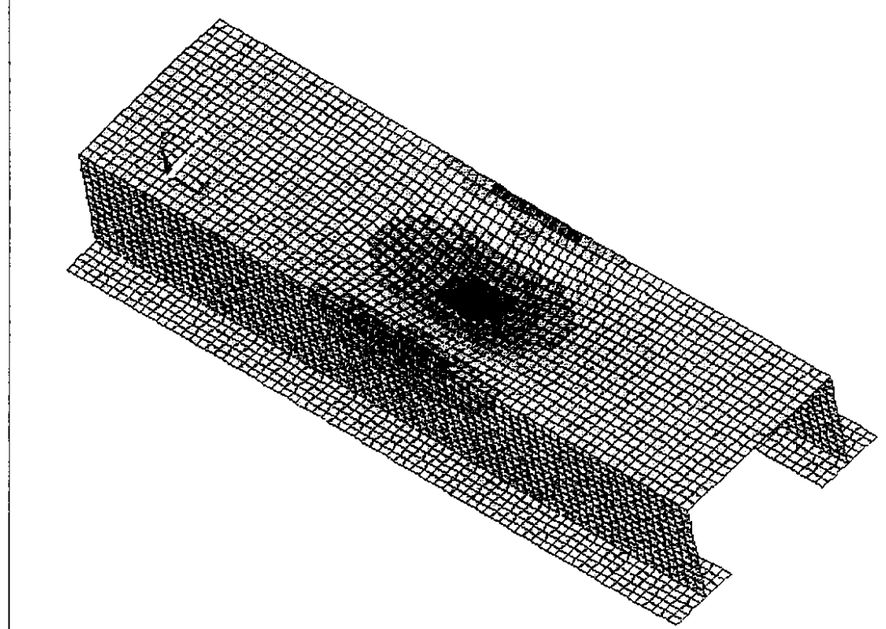
M-1
H-3
M_y



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:46:48
DISPLACEMENT
STEP=4
SUB =1
TIME=4
RSYS=0
DMX =.001562
SEPC=22.472

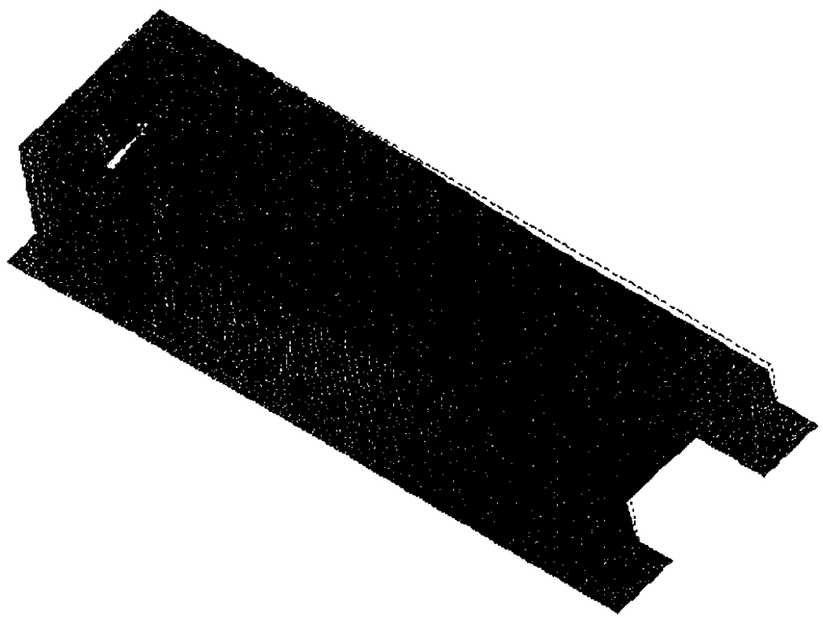
DSCA=2032
XV =.5
YV =-.433013
ZV =.75
DIST=35.468
XF =31.745
ZF =5.21
A-ZS=-46.102
Z-BUFFER

M-1
H-4 : Tren tipo A en el centro del vano
Deformada



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:58:48
ELEMENT SOLUTION
STEP=4
SUB =1
TIME=4
MY (NOAVG)
TOP
DMX =.001562
SMN =-16.634
SMX =7.553
-16.634
-13.946
-11.259
-8.571
-5.884
-3.197
-.509093
2.178
4.866
7.553

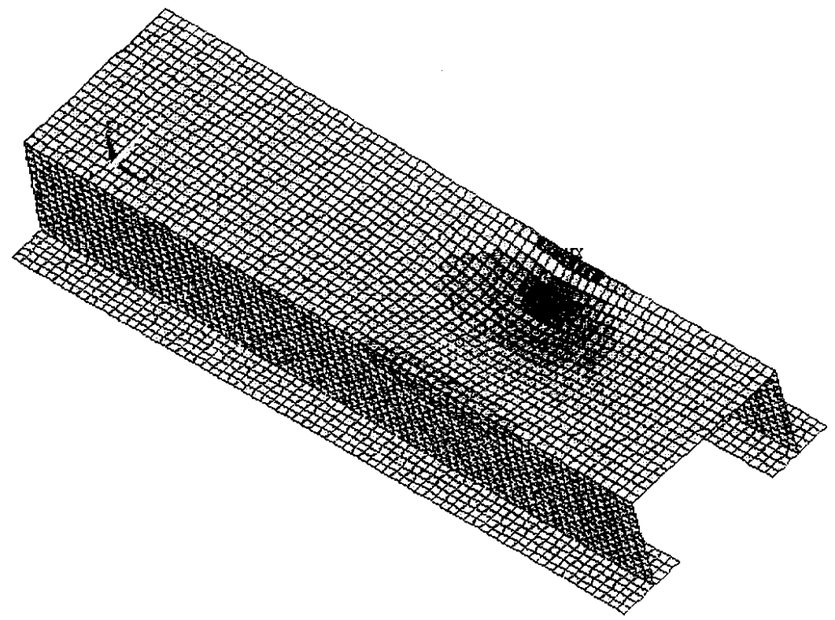
M-1
H-4
M_y



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:48:47
DISPLACEMENT
STEP=5
SUB =1
TIME=5
RSYS=0
DMX =.001074
SEPC=26.544

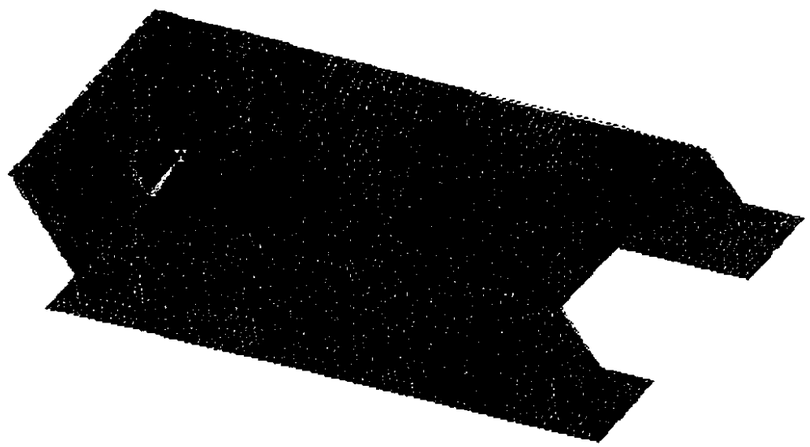
DSCA=2957
XV =.5
YV =-.433013
ZV =.75
DIST=35.544
XF =31.834
YF =.165E-03
ZF =5.16
A-ZS=-46.102
Z-BUFFER

M-1
M-5 : Tren Tipo A en apoyos
Deformada



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
15:00:20
ELEMENT SOLUTION
STEP=5
SUB =1
TIME=5
MY (NOAVG)
TOP
DMX =.001074
SMN =-15.449
SMX =7.182
-15.449
-12.935
-10.42
-7.905
-5.391
-2.876
-.36173
2.153
4.667
7.182

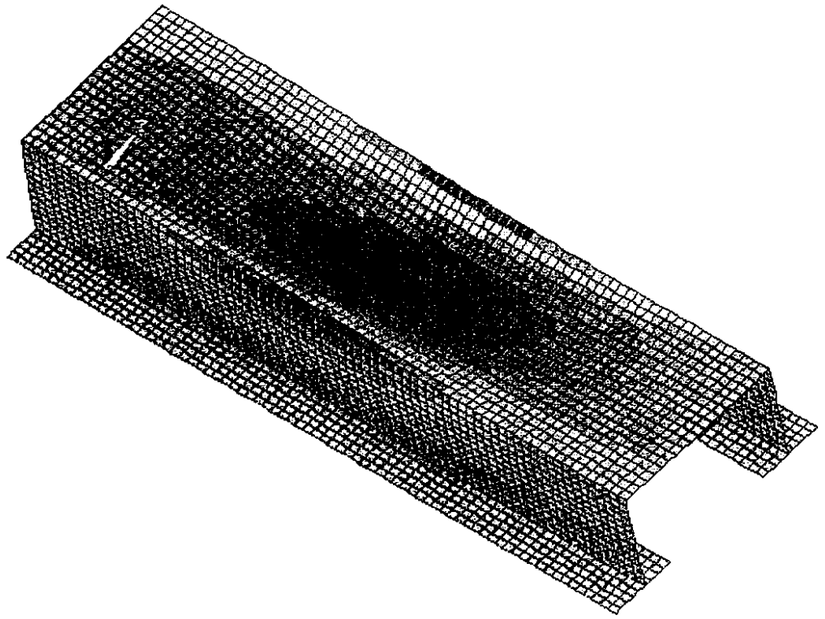
M-1
M-5
M_y



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:41:27
DISPLACEMENT
STEP=2
SUB =1
TIME=2
RSYS=0
DMX =.005943
SEPC=25.418

DSCA=534.222
XV =.757772
YV =-.378886
ZV =.53125
DIST=33.063
XF =31.781
YF =.107E-04
ZF =5.17
A-ZS=-41.689
Z-BUFFER

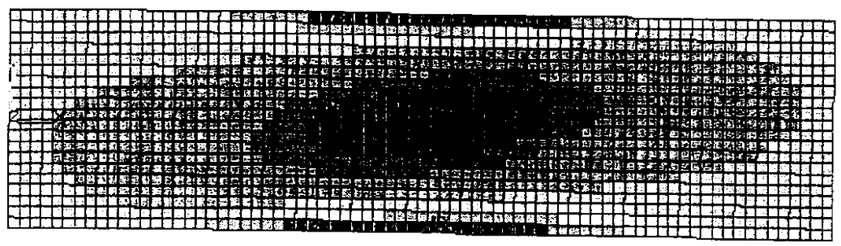
Modelo - 1
Hipotesis - 2: Carga muerta
Deformada



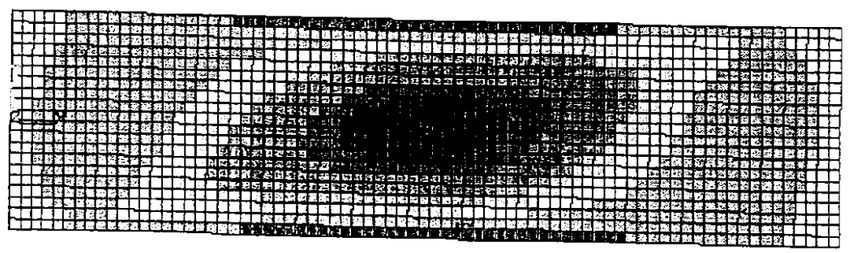
ANSYS 5.3
MAR 8 1999
14:56:51
ELEMENT SOLUTION
STEP=2
SUB =1
TIME=2
MY (NOAVG)
TOP
DMX =.005943
SMN =-40.018
SMX =32.436

-40.018
-31.967
-23.917
-15.867
-7.816
.234146
8.285
16.335
24.385
32.436

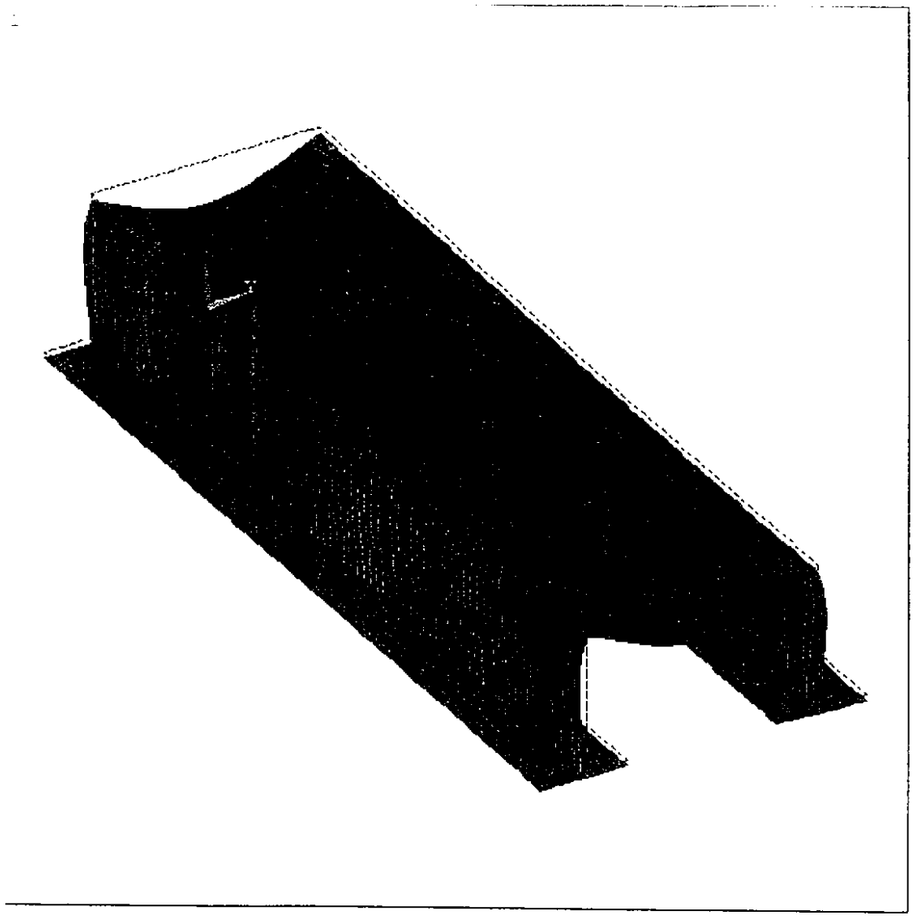
M-1
M-2
M_Y



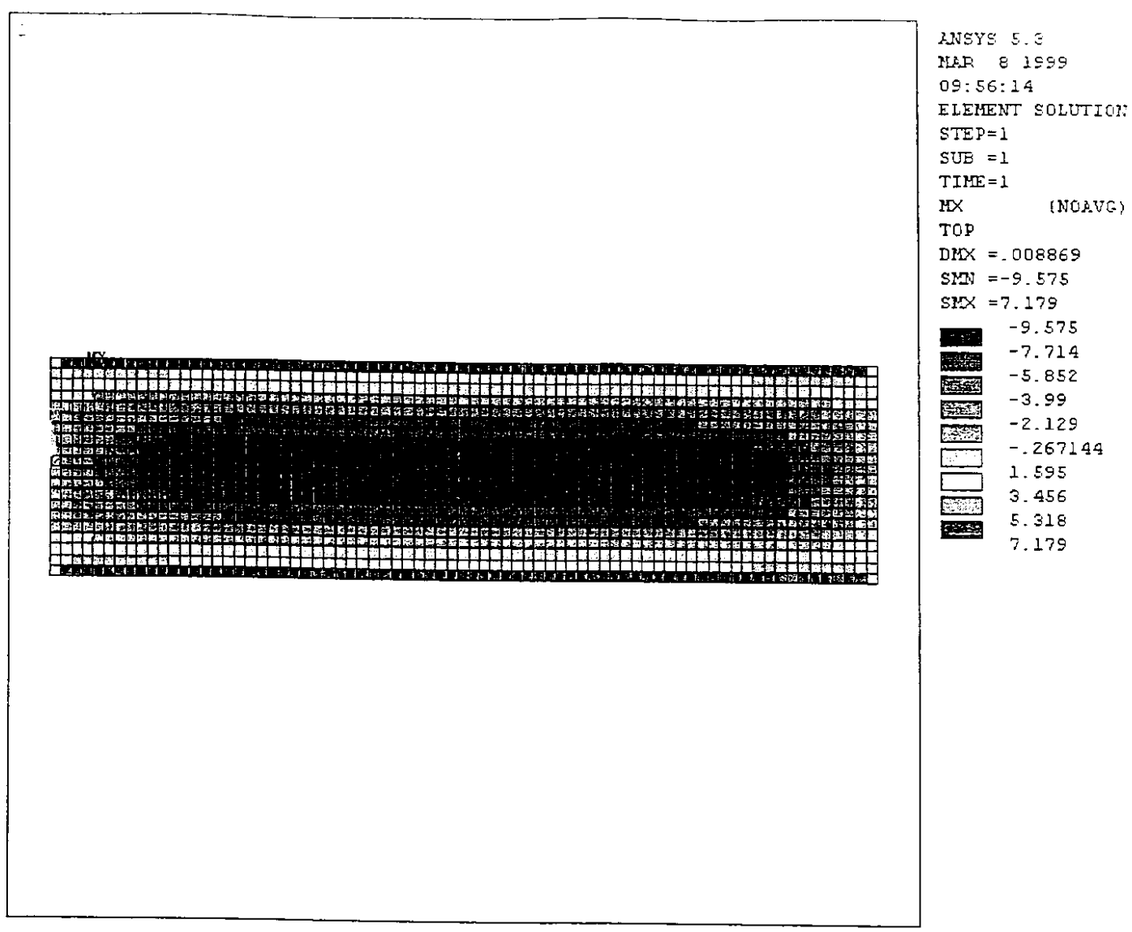
M-1
M-2
Losa superior My



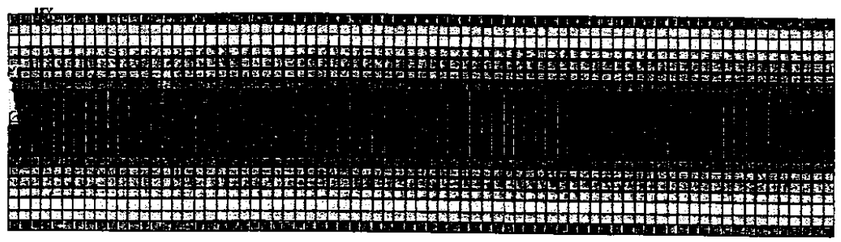
M-1
M-2
Losa superior Mx



Modelo - 1
Hipotesis - 1 Peso Propio
Deformada

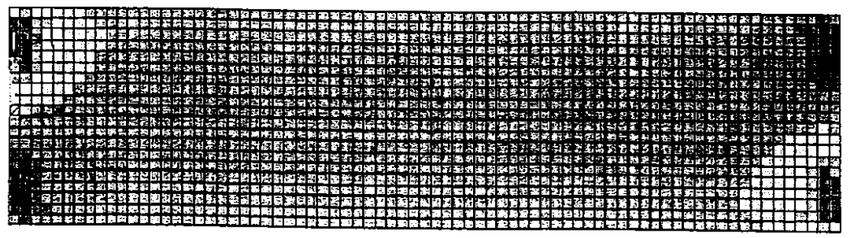


Modelo - 1
Hipotesis - 1
Losa superior: Mx (mt/m)



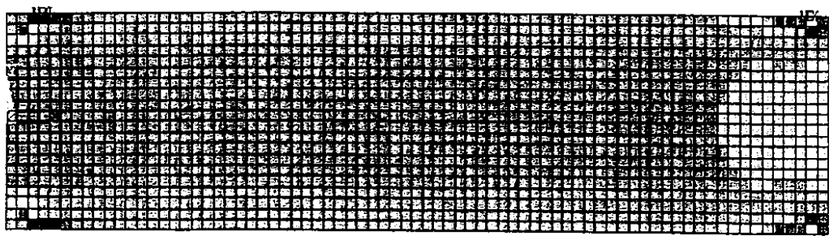
Modelo - 1

Losa Superior H-1 : M_y (mt/m)



Modelo - 1

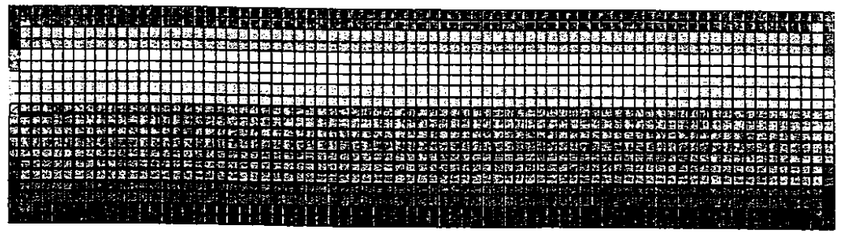
Losa Superior H-1 : M_{xy} (mt/m)



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:14:04
ELEMENT SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
QX (NOAVG)
TOP
DMX =.008869
SMN =-2.329
SMX =2.329

-2.329
-1.812
-1.294
-.776487
-.258829
.258829
.776487
1.294
1.812
2.329

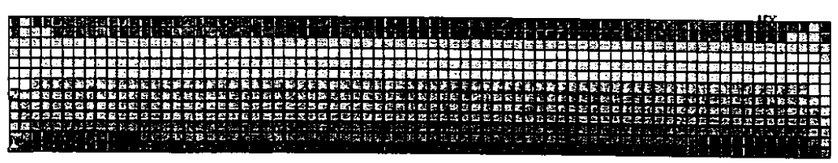
Modelo - 1
Hipotesis - 1
Losa superior: Q_x (t/m)



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:15:10
ELEMENT SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
QY (NOAVG)
TOP
DMX =.008869
SMN =-21.932
SMX =21.932

-21.932
-17.058
-12.184
-7.311
-2.437
2.437
7.311
12.184
17.058
21.932

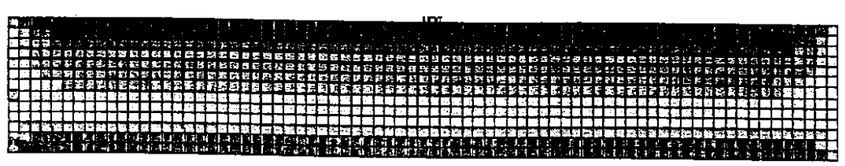
M-1
H-1
Losa superior Q_y (t/m)



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:18:02
ELEMENT SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
TY (NOAVG)
TOP
DMX =.008869
SMN =-44.801
SMX =-21.467

-44.801
-42.208
-39.615
-37.023
-34.43
-31.837
-29.245
-26.652
-24.059
-21.467

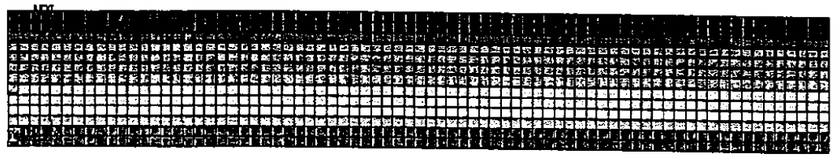
M-1
H-1
Muro-1: T_y (Axil) (t/m)



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:18:34
ELEMENT SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
MX (NOAVG)
TOP
DMX =.008869
SMN =-7.76
SMX =3.45

-7.76
-6.515
-5.269
-4.024
-2.778
-1.532
-.286715
.958903
2.205
3.45

M-1
H-1
~~Losa superior~~
Muro-1: M_x



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:19:07
ELEMENT SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
MY (NOAVG)
TOP
DMX =.008869
SMN =-40.193
SMX =17.476

-40.193
-33.785
-27.377
-20.97
-14.562
-8.154
-1.747
4.661
11.069
17.476

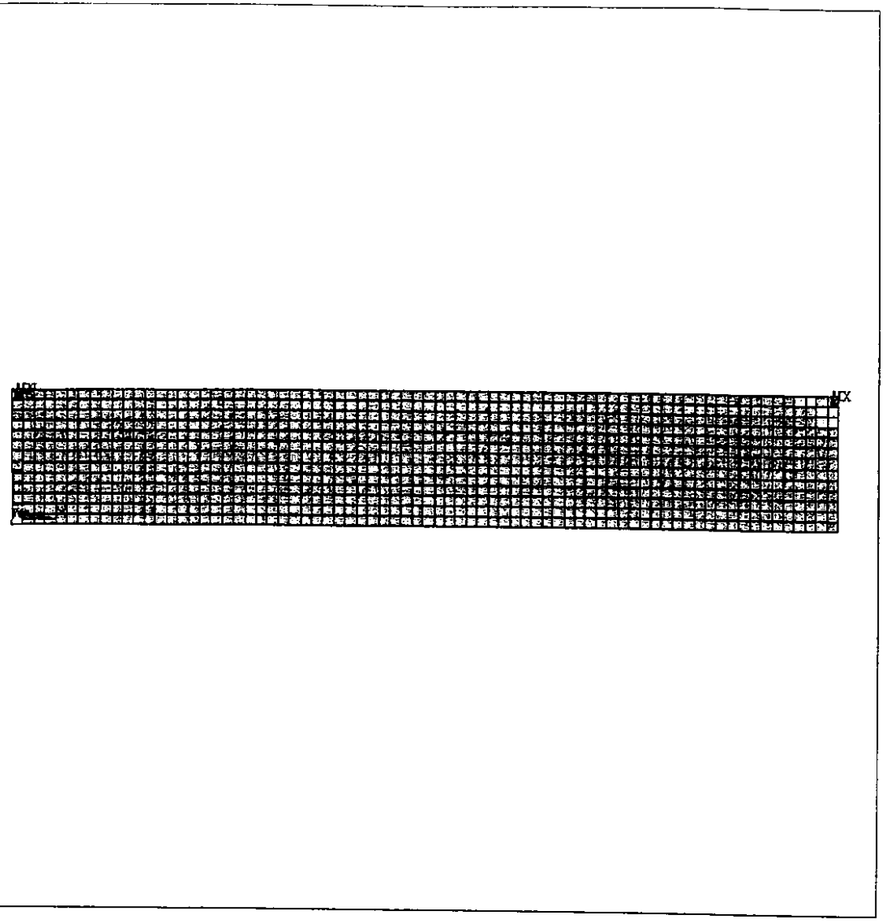
M-1
K-1
Muro-1: M_y



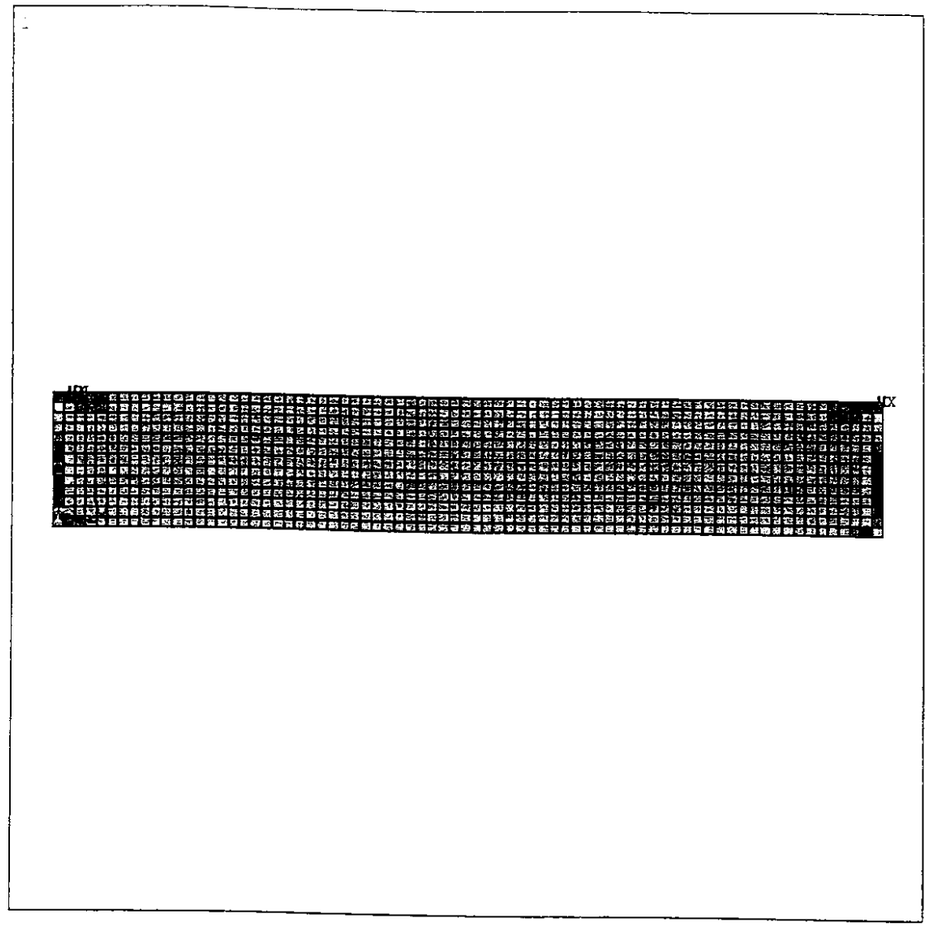
ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:19:42
ELEMENT SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
MXY (NOAVG)
TOP
DMX =.008869
SMN =-1.883
SMX =1.883

-1.883
-1.464
-1.046
-.627611
-.209204
.209204
.627611
1.046
1.464
1.883

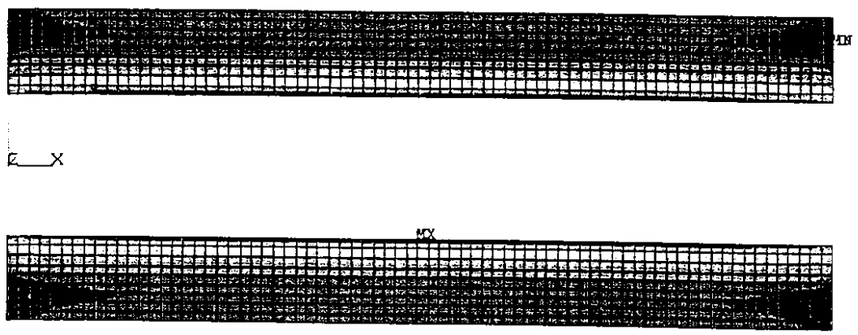
M-1
K-1
Muro-1: M_{xy}



M-1
H-1
Muro-1 : Q_x



M-1
H-1
Muro-1 : Q_y



ANSYS 5.3
MAR 8 1999
13:22:26
NODAL SOLUTION
STEP=1
SUB =1
TIME=1
UZ
TOP
RSYS=0
DMX =.001226
SEPC=49.318
SMN =-.001223
SMX =-.976E-03

-.001223
-.001196
-.001168
-.001141
-.001113
-.001086
-.001058
-.001031
-.001003
-.976E-03

Modelo - 1
Hipotesis - 1
Asientos en zapatas

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Salto de Carnero 1.4)

- **Estado límite de Equilibrio:**

Se comprueba según el artículo 41 de la Instrucción EHE, que bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento), teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones, es decir que el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras sea mayor o igual que el de las acciones desestabilizadoras.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Solicitaciones Normales:**

Se comprueba según el artículo 42 de la Instrucción EHE, que el máximo momento flector de cálculo ya mayorado, tanto positivo como negativo (M_d) , en cada una de las secciones de la estructura es inferior al momento flector último obtenido a partir de las armaduras realmente dispuestas (M_u) :

$M^+_d = 210{,}70$ mt $< M^+_u = 213{,}20$ mt

$M^-_d = -220{,}30$ mt $< M^-_u = -235{,}10$ mt

- **Estado límite de Inestabilidad:**

El estado límite de inestabilidad según el artículo 43 de la Instrucción EHE concierne exclusivamente a soportes aislados y estructuras aporticadas y reticulares donde los efectos de segundo orden no puedan ser despreciadas. Con esta comprobación se justifica que la estructura no presenta condiciones de inestabilidad global ni local, a nivel de sus elementos constitutivos, ni resulta sobrepasada la capacidad resistente de las distintas secciones de dichos elementos.

Debido a que la esbeltez del hastial es menor de 35, no se considera necesaria la comprobación de este estado límite, tal y como dice la Instrucción EHE.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Cortante:**

Se comprueba la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, tal y como se especifica en el artículo 44 de la Instrucción EHE, es decir mediante el método general de cálculo de Bielas y Tirantes. Para ello es necesario comprobar que el esfuerzo máximo de cortante es inferior al esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma e inferior también al esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

En las páginas 331, 335 y 339 se comprueba el estado límite de agotamiento frente al cortante del dintel, hastiales y zapatas de la estructura.

- **Estado límite de Agotamiento por torsión en elementos lineales:**

El estado de agotamiento por torsión se comprueba tal y como se especifica en el artículo 45 de la Instrucción EHE. Para ello es necesario que el momento torsor de cálculo en la sección sea inferior a los momentos torsores que pueden resistir las bielas comprimidas de hormigón, las armaduras transversales y las armaduras longitudinales.

Al no ser un elemento lineal no es necesario comprobar el estado límite de agotamiento por torsión.

- **Estado Límite de Punzonamiento:**

Según el artículo 46 de la Instrucción EHE es necesario comprobar la resistencia a los efectos transversales producidos por cargas concentradas actuando en losas sin armadura transversal. No será necesario disponer armadura de punzonamiento si se verifica que la tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico no supera la tensión máxima resistente en dicho perímetro.

No es necesaria la comprobación del punzonamiento.

- **Estado Límite de Agotamiento por Esfuerzo Rasante:**

El estado límite de agotamiento por rasante es, según el artículo 47 de la Instrucción EHE, el debido al esfuerzo rasante producido por la solicitación tangencial a la que se ve sometida una junta entre hormigones.

No es necesaria la comprobación por esfuerzo rasante.

- **Estado límite de Fatiga:**

Según el artículo 48 de la Instrucción EHE, en los elementos estructurales sometidos a acciones variables repetidas significativas, podría ser necesario comprobar que el efecto de dichas acciones no compromete su seguridad durante el periodo de servicio previsto.

Para la tipología de esta estructura no es necesario comprobar el estado límite de fatiga.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (Salto de Carnero 1.4)

- **Estado límite de Fisuración:**

El estado límite de fisuración se comprueba tal y como se especifica en el artículo 49 de la Instrucción EHE. Para ello se ha considerado un ambiente del tipo IIa, según el apartado 8.2.1, comprobándose que la apertura de fisura w_k es menor que la permitida para este tipo de ambiente (tabla 49.2.4).

En la página 332 se comprueba este estado límite de servicio.

- **Estados límite de Deformación y de Vibraciones:**

Se comprueban los estados límite de deformación y de vibraciones según los artículos 50 y 51 de la instrucción EHE.

Debido a la rigidez y esbeltez de la tipología estructural elegida, las deformaciones que se producen no implican valores de importancia como para tener en cuenta este tipo de estudios.

PASO SUPERIOR 4.8

ÍNDICE

1. MEMORIA
2. CÁLCULO DEL TABLERO
3. CÁLCULO DE APOYOS
4. CÁLCULO DE ESTRIBOS
5. CÁLCULO DE ALETAS
6. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

1. Memoria

1. MEMORIA

ÍNDICE

1.1 GENERALIDADES

1.2 INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

1.3 NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.5 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

1.6 ACCIONES SÍSMICAS

1.7 SECCIONES TIPO

1.8 CARGAS Y SOBRECARGAS ACTUANTES

1. MEMORIA

1.1. GENERALIDADES

La estructura P.S.F. 4.8 corresponde al paso sobre ferrocarril situado en el punto kilométrico P.K. 4+778,456 correspondiente a los accesos a Lleida de la Linea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, y se resuelve mediante una estructura de un solo vano de 18,60 metros de luz.

El ancho de la plataforma es de 16,00 metros que se distribuyen de la siguiente forma:

- Dos aceras de 2,00 metros de ancho.
- Calzada de 12,00 metros de ancho.

El desarrollo en planta de la estructura es recto y su peralte es constante en todo el tablero e igual al 2,0 %. La estructura presenta un esviaje con respecto al eje del ferrocarril de 64,24".

La sección transversal del tablero está formada por siete vigas prefabricadas de 1,20 metros de canto sobre las cuales se hormigona "in situ" una losa de hormigón armado de 0,20 metros de canto.

Las cargas son transmitidas a los estribos mediante aparatos de apoyo de neopreno zunchado.

Los estribos son cerrados y se construyen "in situ" de hormigón armado. Para evitar el derrame de las tierras sobre el ferrocarril, se proyectan muros también construidos "in situ" de hormigón armado.

1.2. INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones:

  "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras I.A.P" del 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado:

  "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91" de 28 de Junio de 1991.

  "Instrucción de Hormigón Estructural EHE"

- Sismo:

  Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94 de 29 de Diciembre de 1994.

1.3. NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles:

- Materiales:

Situación de proyecto	Hormigón	Acero pasivo
Persistente o transitoria	γ_C =1,50	γ_S =1,15
Accidental	γ_C =1,30	γ_S =1,00

- Ejecución:

Tipo de acción	Nivel de control de ejecución	
	Intenso	Normal
Permanente	γ_G =1,35	γ_G =1,50
Permanente de valor no cte.	γ_G =1,50	γ_G =1,60
Variable	γ_G =1,50	γ_G =1,60

1.4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto de la estructura:

La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

- Hormigón de nivelación y limpieza ..... HM-12,5 f_{ck} = 150 Kg/cm^2
- Hormigón en alzados de estribos ..... HA-25 f_{ck} = 250 Kg/cm^2
- Hormigón en losa de tablero ..... HA-25 f_{ck} = 250 Kg/cm^2
- Hormigón de vigas prefabricadas ..... HA-35 f_{ck} = 350 Kg/cm^2

El tipo de acero empleado en todas las armaduras dispuestas será un B-500 S cuyo límite elástico es f_{yk} = 5100 Kg/cm^2.

Se considera un peso específico del hormigón γ = 2,50 t/m^2 y del pavimento de γ_p = 2,30 t/m^2

1.5. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, y considerando que los estribos apoyan sobre un suelo reforzado, se considera una tensión admisible del terreno de 2,50 Kg/cm^2.

1.6. ACCIONES SISMICAS

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, el estribo se haya situado en una zona en la cual la aceleración sísmica básica es menor de 0,04 g.

La Norma define en el apartado 1.2.2 la clasificación de las construcciones, en función de su importancia, quedando, los estribos, encuadrados dentro de las de "Especial importancia".

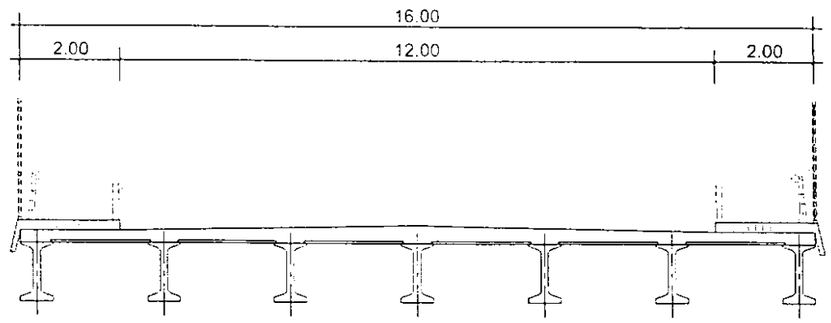
En el apartado 1.2.3 se definen los criterios de aplicación de la Norma, indicándose que no es de obligada aplicación en los siguientes casos:

- En las construcciones de moderada importancia.
- En las demás construcciones cuando la aceleración sísmica de cálculo "a_c" (artículo 2.2) sea inferior a 0,06g, siendo "g" la aceleración de la gravedad.

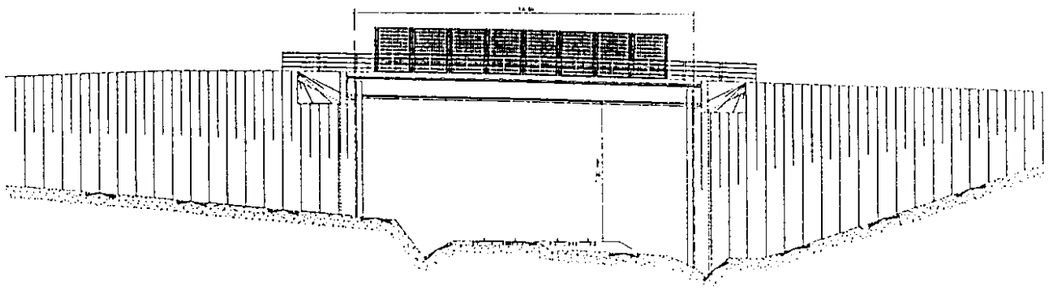
Por tanto, no es necesario tener en cuenta la hipótesis de sismo en el cálculo de la estructura.

1.7. SECCIONES TIPO

Sección transversal del tablero:



Sección longitudinal del tablero:



- Sobrecarga de vehículo pesado de 60 Tn actuando sobre el tablero. Se considera la posibilidad de que el vehículo pesado pueda estar situado en posición centrada con respecto al tablero o con la máxima excentricidad a uno u otro lado del mismo.

- Incremento de temperatura.

- Gradiente térmico.

Cargas horizontales:

- Longitudinales: Incremento de temperatura, retracción y fluencia procedentes del tablero y fuerza de frenado.

- Transversales: Viento.

1.8. CARGAS Y SOBRECARGAS ACTUANTES

Se consideran las siguientes cargas actuando sobre el tablero:

Cargas verticales:

- Peso propio del tablero.

- Cargas permanentes actuando sobre el tablero:.
  - Peso de pavimento.
  - Peso de aceras y barandillas.

- Sobrecarga uniforme de 400 Kg/m^2 actuando sobre el tablero. Se considera la posibilidad de que la sobrecarga pueda estar actuando en toda la estructura o sólo en parte de ella.

2. Cálculo del tablero

2. CÁLCULO DEL TABLERO

ÍNDICE

2.1 MODELO DE CÁLCULO

2.1.1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

2.1.2 ACCIONES CONSIDERADAS

- PESO PROPIO DEL TABLERO
- CARGAS PERMANENTES
- SOBRECARGA UNIFORME DE 400 KG/M^2
- CARRO DE LA INSTRUCCIÓN DE 60 T
- GRADIENTE TÉRMICO

2.2 HIPÓTESIS DE CARGA

2.3 ESFUERZOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS

- MÁXIMO MOMENTO FLECTOR DEBIDO A CARGAS PERMANENTES
- MÁXIMO MOMENTO FLECTOR DEBIDO AL CARRO DE LA INSTRUCCIÓN
- MÁXIMO CORTANTE DEBIDO A CARGAS PERMANENTES
- MÁXIMO CORTANTE DEBIDO A LA SOBRECARGA UNIFORME
- MÁXIMO CORTANTE DEBIDO AL CARRO DE LA INSTRUCCIÓN
- MÁXIMO TORSOR DEBIDO A CARGAS PERMANENTES
- MÁXIMO TORSOR DEBIDO A LA SOBRECARGA UNIFORME
- MÁXIMO TORSOR DEBIDO AL CARRO DE LA INSTRUCCIÓN
- MÁXIMOS ESFUERZOS EN BARRAS TRANSVERSALES

2.4 REACCIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN APOYO

2.5 CÁLCULO DE VIGAS PREFABRICADAS

2.5.1 ESTUDIO DEL REPARTO TRANSVERSAL : OBTENCIÓN DE ESFUERZOS EN LAS VIGAS Y CÁLCULO DE TENSIONES

2.5.2 FLEXIÓN TRANSVERSAL. CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LA LOSA. FISURACIÓN

2.5.3 CÁLCULO A ROTURA

2.5.4 CÁLCULO A CORTANTE

2.5.5 RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

2.5.6 INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE

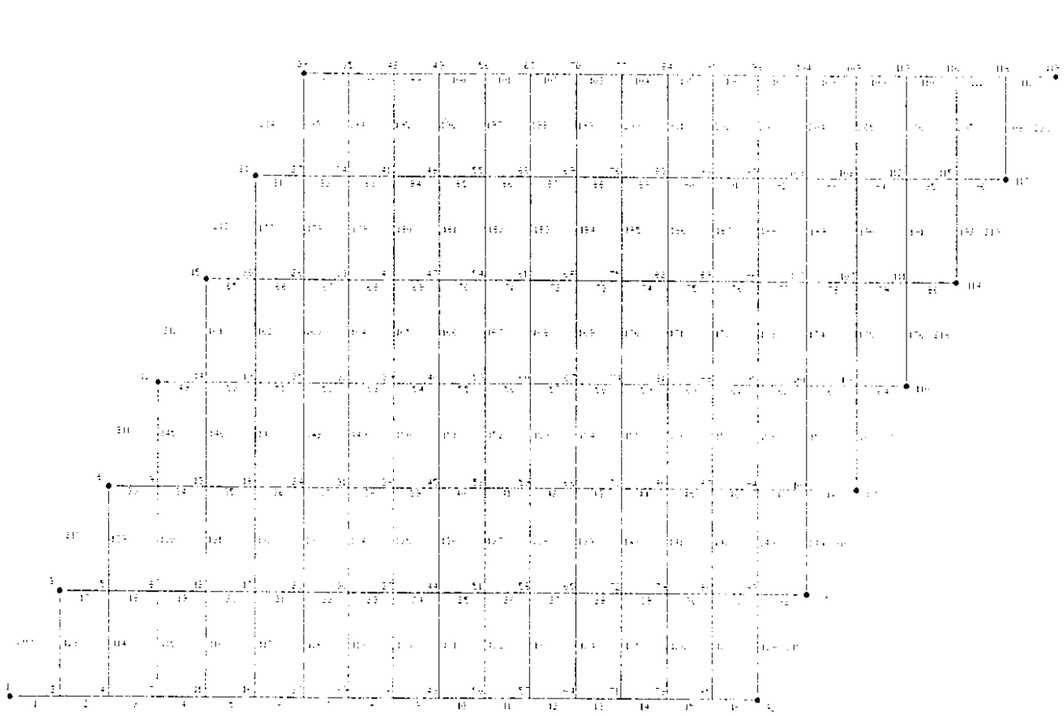
2.5.7 LISTADOS DEL ORDENADOR DEL CÁLCULO DE LAS VIGAS PREFABRICADAS

2. CALCULO DEL TABLERO

2.1. MODELO DE CÁLCULO

El cálculo se realiza mediante el programa de ordenador "GRID", que resuelve estructuras reticuladas planas tipo emparrillado, es decir, estructuras con 3 grados de libertad (movimiento según el eje Y y giros respecto a los ejes X y Z) estando la estructura contenida en el plano XZ. El programa está basado en el cálculo matricial de estructuras y obtiene los esfuerzos máximos que se producen en cada una de las barras que componen el modelo mpleado, calculando además las armaduras necesarias. El programa se ha ejecutado en ordenador PENTIUM con más de 16 Mb de memoria RAM.

Se ha modelizado un emparrillado formado por 119 nudos y 220 barras (112 barras longitudinales y 108 transversales) tal y como aparece a continuación:



Se coacciona al movimiento vertical los nudos 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 92, 99, 105, 110, 114, 117 y 119, que corresponden a los apoyos de las vigas prefabricadas en estribos.

Las inercias a flexión de las barras longitudinales se obtienen de la sección compuesta por la viga y la zona de losa comprendida entre los puntos medios de la separación entre vigas. La rigidez a torsión se deduce, como en el método de Guyon-Massonet-Rowe, sumando las rigideces torsionales de los rectángulos parciales que constituyen la sección anterior compuesta de viga y losa.

Para las barras transversales se siguen idénticos criterios que para el caso de las vigas longitudinales.

Vigas de Borde: - Vigas intermedias:



	Área (m^2)	Inercia a flexión (m^4)	Inercia a torsión (m^4)	Y_{gsup} (m)
Vigas de Borde	0,5819	0,1432	0,0036	0,4735
Vigas Intermedias	0,7422	0,1637	0,0052	0,4180

A continuación se presentan los listados del cálculo del emparrillado, mediante el cual obtenemos los esfuerzos máximos en cada una de las vigas, a partir de los cuales se realizará el cálculo de las mismas.

2.1.1. Definición Geométrica.

A continuación se presentan los listados correspondientes a la definición geométrica de cada uno de los elementos que componen el emparrillado.

Los parámetros no definidos en la salida de datos son los siguientes:

N_i Nudo dorsal

N_j Nudo frontal

Pro.X Proyección de la barra según el eje "X"

Pro.Y Proyección de la barra según el eje "Y"

DATOS GENERALES

N° de Nudos.....: 119
N° de Barras.....: 220
Máx. dif. Nudos..: 7

Módulo de Elasticidad (E) .....: 3554500
Coeficiente de Poisson .....: 0.20
Módulo de Rigidez Transversal (G): 1481042

Tipo de Rigidez	Barras
Biempotrada	1 a 220

DATOS GEOMETRICOS DE LAS BARRAS

Barra	Ni	Nj	Pro.X	Pro.Y	Inercia	Torsión	Area	Canto	Ancho
1	1	2	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
2	2	4	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
3	4	7	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
4	7	11	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
5	11	16	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
6	16	22	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
7	22	29	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
8	29	36	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
9	36	43	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
10	43	50	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
11	50	57	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
12	57	64	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
13	64	71	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
14	71	78	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
15	78	85	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
16	85	92	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
17	3	5	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
18	5	8	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
19	8	12	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
20	12	17	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
21	17	23	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
22	23	30	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
23	30	37	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
24	37	44	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
25	44	51	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
26	51	58	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
27	58	65	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
28	65	72	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
29	72	79	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
30	79	86	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
31	86	93	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
32	93	99	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
33	6	9	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
34	9	13	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
35	13	18	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
36	18	24	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
37	24	31	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
38	31	38	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
39	38	45	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
40	45	52	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
41	52	59	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
42	59	66	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
43	66	73	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
44	73	80	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
45	80	87	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
46	87	94	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
47	94	100	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
48	100	105	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
49	10	14	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
50	14	19	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
51	19	25	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
52	25	32	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
53	32	39	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
54	39	46	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
55	46	53	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
56	53	60	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557

Barra	Ni	Nj	Pro.X	Pro.Y	Inercia	Torsión	Area	Canto	Ancho
57	60	67	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
58	67	74	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
59	74	81	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
60	81	88	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
61	88	95	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
62	95	101	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
63	101	106	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
64	106	110	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
65	15	20	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
66	20	26	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
67	26	33	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
68	33	40	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
69	40	47	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
70	47	54	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
71	54	61	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
72	61	68	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
73	68	75	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
74	75	82	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
75	82	89	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
76	89	96	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
77	96	102	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
78	102	107	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
79	107	111	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
80	111	114	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
81	21	27	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
82	27	34	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
83	34	41	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
84	41	48	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
85	48	55	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
86	55	62	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
87	62	69	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
88	69	76	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
89	76	83	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
90	83	90	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
91	90	97	1.126	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
92	97	103	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
93	103	108	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
94	108	112	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
95	112	115	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
96	115	117	1.223	0.000	0.1637	0.0052	0.511	0.200	2.557
97	28	35	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
98	35	42	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
99	42	49	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
100	49	56	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
101	56	63	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
102	63	70	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
103	70	77	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
104	77	84	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
105	84	91	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
106	91	98	1.126	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
107	98	104	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
108	104	109	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
109	109	113	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
110	113	116	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
111	116	118	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
112	118	119	1.223	0.000	0.1432	0.0036	0.322	0.200	1.608
113	2	3	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
114	4	5	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
115	7	8	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
116	11	12	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
117	16	17	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
118	22	23	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
119	29	30	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
120	36	37	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
121	43	44	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
122	50	51	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
123	57	58	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
124	64	65	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
125	71	72	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
126	78	79	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
127	85	86	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
128	92	93	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
129	5	6	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
130	8	9	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
131	12	13	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
132	17	18	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
133	23	24	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
134	30	31	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
135	37	38	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
136	44	45	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
137	51	52	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
138	58	59	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
139	65	66	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
140	72	73	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
141	79	80	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
142	86	87	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
143	93	94	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
144	99	100	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
145	9	10	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
146	13	14	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223

Barra	Ni	Nj	Pro.X	Pro.Y	Inercia	Torsión	Area	Canto	Ancho
147	18	19	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
148	24	25	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
149	31	32	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
150	38	39	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
151	45	46	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
152	52	53	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
153	59	60	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
154	66	67	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
155	73	74	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
156	80	81	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
157	87	88	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
158	94	95	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
159	100	101	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
160	105	106	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
161	14	15	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
162	19	20	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
163	25	26	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
164	32	33	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
165	39	40	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
166	46	47	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
167	53	54	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
168	60	61	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
169	67	68	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
170	74	75	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
171	81	82	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
172	88	89	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
173	95	96	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
174	101	102	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
175	106	107	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
176	110	111	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
177	20	21	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
178	26	27	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
179	33	34	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
180	40	41	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
181	47	48	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
182	54	55	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
183	61	62	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
184	68	69	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
185	75	76	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
186	82	83	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
187	89	90	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
188	96	97	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
189	102	103	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
190	107	108	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
191	111	112	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
192	114	115	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
193	27	28	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
194	34	35	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
195	41	42	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
196	48	49	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
197	55	56	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
198	62	63	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
199	69	70	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
200	76	77	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
201	83	84	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
202	90	91	0.000	2.557	0.0006	0.0011	0.225	0.200	1.126
203	97	98	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.235	0.200	1.174
204	103	104	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
205	108	109	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
206	112	113	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
207	115	116	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
208	117	118	0.000	2.557	0.0007	0.0012	0.245	0.200	1.223
209	1	3	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
210	3	6	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
211	6	10	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
212	10	15	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
213	15	21	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
214	21	28	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
215	92	99	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
216	99	105	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
217	105	110	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
218	110	114	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
219	114	117	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913
220	117	119	1.223	2.557	0.0005	0.0009	0.183	0.200	0.913

N U D O S

Nudo	COORDENADAS Coor.X	Coor.Y	COACCIONES DE APOYOS Movim. Z	Giro X	Giro Y
1	0.000	0.000	∞		
2	1.223	0.000			
3	1.223	2.557	∞		
4	2.446	0.000			
5	2.446	2.557			
6	2.446	5.113	∞		
7	3.669	0.000			
8	3.669	2.557			
9	3.669	5.113			
10	3.669	7.670	∞		
11	4.893	0.000			
12	4.893	2.557			
13	4.893	5.113			
14	4.893	7.670			
15	4.893	10.227	∞		
16	6.116	0.000			
17	6.116	2.557			
18	6.116	5.113			
19	6.116	7.670			
20	6.116	10.227			
21	6.116	12.783	∞		
22	7.339	0.000			
23	7.339	2.557			
24	7.339	5.113			
25	7.339	7.670			
26	7.339	10.227			
27	7.339	12.783			
28	7.339	15.340	∞		
29	8.465	0.000			
30	8.465	2.557			
31	8.465	5.113			
32	8.465	7.670			
33	8.465	10.227			
34	8.465	12.783			
35	8.465	15.340			
36	9.591	0.000			
37	9.591	2.557			
38	9.591	5.113			
39	9.591	7.670			
40	9.591	10.227			
41	9.591	12.783			
42	9.591	15.340			
43	10.717	0.000			
44	10.717	2.557			
45	10.717	5.113			

N U D O S

Nudo	COORDENADAS Coor.X	Coor.Y	COACCIONES DE APOYOS Movim. Z	Giro X	Giro Y
46	10.717	7.670			
47	10.717	10.227			
48	10.717	12.783			
49	10.717	15.340			
50	11.843	0.000			
51	11.843	2.557			
52	11.843	5.113			
53	11.843	7.670			
54	11.843	10.227			
55	11.843	12.783			
56	11.843	15.340			
57	12.969	0.000			
58	12.969	2.557			
59	12.969	5.113			
60	12.969	7.670			
61	12.969	10.227			
62	12.969	12.783			
63	12.969	15.340			
64	14.095	0.000			
65	14.095	2.557			
66	14.095	5.113			
67	14.095	7.670			
68	14.095	10.227			
69	14.095	12.783			
70	14.095	15.340			
71	15.222	0.000			
72	15.222	2.557			
73	15.222	5.113			
74	15.222	7.670			
75	15.222	10.227			
76	15.222	12.783			
77	15.222	15.340			
78	16.348	0.000			
79	16.348	2.557			
80	16.348	5.113			
81	16.348	7.670			
82	16.348	10.227			
83	16.348	12.783			
84	16.348	15.340			
85	17.474	0.000			
86	17.474	2.557			
87	17.474	5.113			
88	17.474	7.670			
89	17.474	10.227			
90	17.474	12.783			

N U D O S

	COORDENADAS		COACCIONES DE APOYOS		
Nudo	Coor.X	Coor.Y	Movim. Z	Giro X	Giro Y
91	17.474	15.340			
92	18.600	0.000	∞		
93	18.600	2.557			
94	18.600	5.113			
95	18.600	7.670			
96	18.600	10.227			
97	18.600	12.783			
98	18.600	15.340			
99	19.823	2.557	∞		
100	19.823	5.113			
101	19.823	7.670			
102	19.823	10.227			
103	19.823	12.783			
104	19.823	15.340			
105	21.046	5.113	∞		
106	21.046	7.670			
107	21.046	10.227			
108	21.046	12.783			
109	21.046	15.340			
110	22.269	7.670	∞		
111	22.269	10.227			
112	22.269	12.783			
113	22.269	15.340			
114	23.493	10.227	∞		
115	23.493	12.783			
116	23.493	15.340			
117	24.716	12.783	∞		
118	24.716	15.340			
119	25.939	15.340	∞		

2.1.2. Acciones consideradas

Se adoptan las indicadas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras I.A.P.". De acuerdo con ella distinguiremos:

- **Peso propio del tablero:**

Se considera un peso específico del hormigón de 2,50 t/m^3 en todas las barras longitudinales del emparrillado.

- **Cargas permanentes:**

Pavimento: Se considera una capa de 8 centímetros de pavimento sobre el tablero (Artículo 3.2.1.2 de la I.A.P.), que origina unas sobrecargas uniformes de valor "q" y unos momentos torsores uniformes de valor "T" en cada una de las barras longitudinales del emparrillado:

Acera y Barandillas: Se considera un peso de 750 Kg/ml aplicado en las barras correspondientes a las vigas de borde y la sobrecarga correspondiente a las aceras.

- **Sobrecarga uniforme de 400 Kg/m^2**

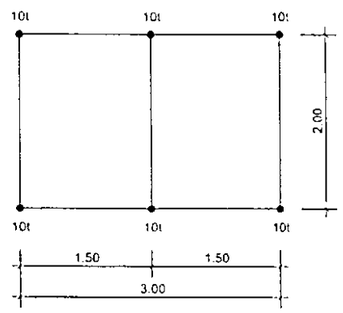
Se considera una sobrecarga uniforme de 400 Kg/m^2 extendida a toda la superficie a nivel de la calzada o a parte de ella, según sea más desfavorable. Esto producirá unas sobrecargas y torsores uniformes en las barras longitudinales del emparrillado de valor:

Vigas de Borde: $q_1 = 0,4 \times 2,1649 = 0,866$ t/m

Vigas Intermedias: $q_2 = 0,4 \times 2,5566 = 1,023$ t/m

- **Carro de la Instrucción de 60 Tn.**

Se considera el vehículo de 60 t dado en la Instrucción, cuyo eje longitudinal se considerará paralelo al eje de la calzada y formado por seis cargas de 10 t, pudiendo desplazarse en sentido transversal hasta no menos de 0,50 metros del borde de la barrera.



Transversalmente se considera el carro centrado en el tablero y en posición excéntrica tanto en apoyos como en centro de vano.

Las cargas debidas al carro introducidas en el emparrillado, corresponden al reparto isostático de cada una de las cargas del vehículo a las barras longitudinales adyacentes y se situarán sobre éstas perpendicularmente a la posición de las ruedas del mismo.

- **Gradiente térmico:**

Se define como gradiente térmico al obtenido a partir de una diferencia de temperatura entre las fibras extremas de una sección transversal del elemento. Se define en el apartado 3.2.3.2.3 de la I.A.P.

Para vigas de hormigón:

$$\Delta T_{SI} = K \times \Delta T_{SI,ref}$$

siendo: K factor de corrección relativo al canto de las vigas y a la distancia entre ejes de vigas (K = 1,12)

$\Delta T_{SI,ref}$ ΔT_S de referencia ($\Delta T_{SI,ref} = 11,50$)

Por lo tanto $\Delta T_{SI} = 12,88°$

2.2. HIPOTESIS DE CARGA

Las hipótesis de carga consideradas corresponden a las cargas anteriormente expuestas, teniendo en cuenta que se han calculado 5 hipótesis de sobrecarga uniforme, cada una de las cuales sitúa los 400 Kg/m^2 en cada una de las bandas correspondientes a las vigas del modelo de cálculo. Además se tienen en cuenta 4 hipótesis del carro de la Instrucción, que corresponden a la situación del mismo en posiciones centrada y excéntrica a L/2 y sobre estribo.

Los coeficientes de seguridad de las acciones consideradas para la obtención de los esfuerzos máximos sin mayorar en las vigas, son los siguientes:

ACCIONES	FAVORABLE	DESFAVORABLE
Peso propio	1,00	1,00
Cargas permanentes	1,00	1,00
Sob. unif. de 400 Kg/m^2	0	1,00
Carro de 60 t	0	1,00
Gradiente térmico	0	1,00

A continuación se presenta el listado correspondiente a las hipótesis de carga empleadas en el programa de ordenador, para el cálculo del tablero.

Hipótesis	Título
1	PESO PROPIO
2	CARGAS PERMANENTES
3	SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 2
4	SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 3
5	SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 4
6	SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 5
7	SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 6
8	CARRO DE 60 t EXCENTRICO EN APOYOS
9	CARRO DE 60 t EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO
10	CARRO DE 60 t CENTRADO SOBRE APOYOS
11	CARRO DE 60 t CENTRADO EN CENTRO DE VANO
12	GRADIENTE TERMICO

CARGAS EN BARRAS:

	TIPO	P1	P2	A	B
Uniforme	0	P		A	B
Trapecial	1	P1	P2	A	B
Concentrada	2	F		A	
Torsor Concentrado	3	T		A	
Torsor Uniforme	4	Tu		A	B
Gradiente Térmico	5	°C	K°		
Flector Puntual	6	M		A	
Peso Propio	7	Peso especifico			

Hipótesis 1 : PESO PROPIO

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-1.455		0.000	1.000	1-16
0	-1.455		0.000	1.000	97-112
0	-1.856		0.000	1.000	17-96

Hipótesis 2 : CARGAS PERMANENTES

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-1.700		0.000	1.000	1-16,97-112
0	-0.200		0.000	1.000	17-96
4	-0.172		0.000	1.000	1-16
4	0.172		0.000	1.000	97-112
4	0.150		0.000	1.000	17-32
4	-0.150		0.000	1.000	81-96

Hipótesis 3 : SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 2

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.850		0.000	1.000	17-32
0	-0.016		0.000	1.000	33-48
4	-0.150		0.000	1.000	17-32
4	0.010		0.000	1.000	33-48

Hipótesis 4 : SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 3

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-1.023		0.000	1.000	33-48

Hipótesis 5 : SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 4

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-1.023		0.000	1.000	49-64

Hipótesis 6 : SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 5

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-1.023		0.000	1.000	65-80

Hipótesis 7 : SOBRECARGA UNIFORME EN VIGA 6

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
0	-0.850		0.000	1.000	81-96
0	-0.016		0.000	1.000	65-80
4	0.150		0.000	1.000	81-96
4	-0.010		0.000	1.000	65-80

Hipótesis 8 : CARRO DE 60 t EXCENTRICO EN APOYOS

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-0.600		0.000		3
2	-0.600		0.227		4
2	-0.600		0.453		5
2	-12.400		0.000		18
2	-12.400		0.227		19
2	-12.400		0.453		20
2	-7.000		0.000		33
2	-7.000		0.227		34
2	-7.000		0.453		35
3	-0.500		0.000		3
3	-0.500		0.227		4
3	-0.500		0.453		5
3	0.600		0.000		18
3	0.600		0.227		19
3	0.600		0.453		20
3	3.800		0.000		33
3	3.800		0.227		34
3	3.800		0.453		35

Hipótesis 9 : CARRO DE 60 t EXCENTRICO EN CENTRO DE VANO

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-0.600		0.668		10
2	-0.600		0.000		12
2	-0.600		0.332		13
2	-12.400		0.668		25
2	-12.400		0.000		27
2	-12.400		0.332		28
2	-7.000		0.668		40
2	-7.000		0.000		42
2	-7.000		0.332		43
3	-0.500		0.668		10
3	-0.500		0.000		12
3	-0.500		0.332		13
3	0.600		0.668		25
3	0.600		0.000		27
3	0.600		0.332		28
3	3.800		0.668		40
3	3.800		0.000		42
3	3.800		0.332		43

Hipótesis 10 : CARRO DE 60 t CENTRADO SOBRE APOYOS

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-3.400		0.000		35
2	-3.400		0.306		36
2	-3.400		0.664		37
2	-13.200		0.000		50
2	-13.200		0.306		51
2	-13.200		0.664		52
2	-3.400		0.000		65
2	-3.400		0.306		66
2	-3.400		0.664		67
3	-2.400		0.000		35
3	-2.400		0.306		36
3	-2.400		0.664		37
3	2.400		0.000		65
3	2.400		0.306		66
3	2.400		0.664		67

Hipótesis 11 : CARRO DE 60 t CENTRADO EN CENTRO DE VANO

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-3.400		0.668		40
2	-3.400		0.000		42
2	-3.400		0.332		43
2	-13.200		0.668		55
2	-13.200		0.000		57
2	-13.200		0.332		58
2	-3.400		0.668		70
2	-3.400		0.000		72
2	-3.400		0.332		73
3	-2.400		0.668		40
3	-2.400		0.000		42
3	-2.400		0.332		43
3	2.400		0.668		70
3	2.400		0.000		72
3	2.400		0.332		73

Hipótesis 12 : GRADIENTE TERMICO

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
5	13.000	0.000010			1-220

2.3. ESFUERZOS MAXIMOS Y MINIMOS

A continuación se presentan los listados correspondientes a los esfuerzos máximos y mínimos, obtenidos por el programa de ordenador, de los momentos flectores, momentos torsores, cortantes y reacciones de cada una de las barras que componen el emparrillado, con sus esfuerzos concomitantes..

Para ello se han realizado las combinaciones de acciones definidas en el apartado 4 de la Instrucción I.A.P.:

Máximo momento flector debido a cargas permanentes:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo FLECTOR

		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
Barra		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
1	<MAX>	27.09	-0.14	-0.10	23.23	0.35	30.67
	<MIN>	27.09	-0.14	-0.10	23.23	0.35	30.67
2	<MAX>	23.24	-0.39	30.43	19.38	0.60	56.49
	<MIN>	23.24	-0.39	30.43	19.38	0.60	56.49
3	<MAX>	19.65	-0.34	56.30	15.79	0.55	77.98
	<MIN>	19.65	-0.34	56.30	15.79	0.55	77.98
4	<MAX>	16.16	-0.19	77.85	12.31	0.41	95.26
	<MIN>	16.16	-0.19	77.85	12.31	0.41	95.26
5	<MAX>	12.71	-0.02	95.19	8.85	0.23	108.38
	<MIN>	12.71	-0.02	95.19	8.85	0.23	108.38
6	<MAX>	9.28	0.17	108.37	5.42	0.04	117.35
	<MIN>	9.28	0.17	108.37	5.42	0.04	117.35
7	<MAX>	5.82	0.34	117.40	2.27	-0.14	121.96
	<MIN>	5.82	0.34	117.40	2.27	-0.14	121.96
8	<MAX>	2.64	0.50	122.05	-0.91	-0.31	123.03
	<MIN>	2.64	0.50	122.05	-0.91	-0.31	123.03
9	<MAX>	-0.56	0.66	123.17	-4.11	-0.47	120.54
	<MIN>	-0.56	0.66	123.17	-4.11	-0.47	120.54
10	<MAX>	-3.77	0.80	120.73	-7.32	-0.61	114.48
	<MIN>	-3.77	0.80	120.73	-7.32	-0.61	114.48
11	<MAX>	-7.03	0.93	114.70	-10.58	-0.73	104.79
	<MIN>	-7.03	0.93	114.70	-10.58	-0.73	104.79
12	<MAX>	-10.33	1.03	105.05	-13.88	-0.83	91.41
	<MIN>	-10.33	1.03	105.05	-13.88	-0.83	91.41
13	<MAX>	-13.69	1.09	91.70	-17.24	-0.90	74.28
	<MIN>	-13.69	1.09	91.70	-17.24	-0.90	74.28
14	<MAX>	-17.12	1.11	74.58	-20.68	-0.91	53.30
	<MIN>	-17.12	1.11	74.58	-20.68	-0.91	53.30
15	<MAX>	-20.65	1.05	53.61	-24.20	-0.85	28.36
	<MIN>	-20.65	1.05	53.61	-24.20	-0.85	28.36
16	<MAX>	-24.30	0.86	28.66	-27.85	-0.66	-0.70
	<MIN>	-24.30	0.86	28.66	-27.85	-0.66	-0.70
17	<MAX>	22.62	-0.51	0.54	20.10	0.32	26.67
	<MIN>	22.62	-0.51	0.54	20.10	0.32	26.67
18	<MAX>	19.54	-0.56	26.74	17.03	0.38	49.11
	<MIN>	19.54	-0.56	26.74	17.03	0.38	49.11
19	<MAX>	16.45	-0.42	49.17	13.93	0.23	67.75
	<MIN>	16.45	-0.42	49.17	13.93	0.23	67.75
20	<MAX>	13.35	-0.22	67.79	10.83	0.03	82.57
	<MIN>	13.35	-0.22	67.79	10.83	0.03	82.57
21	<MAX>	10.24	-0.00	82.60	7.73	-0.18	93.58
	<MIN>	10.24	-0.00	82.60	7.73	-0.18	93.58
22	<MAX>	7.18	0.21	93.58	4.86	-0.38	100.36
	<MIN>	7.18	0.21	93.58	4.86	-0.38	100.36
23	<MAX>	4.36	0.40	100.34	2.04	-0.57	103.94
	<MIN>	4.36	0.40	100.34	2.04	-0.57	103.94
24	<MAX>	1.56	0.57	103.90	-0.75	-0.74	104.36
	<MIN>	1.56	0.57	103.90	-0.75	-0.74	104.36

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
25	<MAX>	-1.20	0.73	104.30	-3.52	-0.89	101.64
	<MIN>	-1.20	0.73	104.30	-3.52	-0.89	101.64
26	<MAX>	-3.92	0.85	101.56	-6.23	-1.02	95.84
	<MIN>	-3.92	0.85	101.56	-6.23	-1.02	95.84
27	<MAX>	-6.58	0.95	95.75	-8.89	-1.12	87.04
	<MIN>	-6.58	0.95	95.75	-8.89	-1.12	87.04
28	<MAX>	-9.16	1.02	86.92	-11.48	-1.19	75.30
	<MIN>	-9.16	1.02	86.92	-11.48	-1.19	75.30
29	<MAX>	-11.66	1.04	75.17	-13.97	-1.21	60.74
	<MIN>	-11.66	1.04	75.17	-13.97	-1.21	60.74
30	<MAX>	-14.03	1.01	60.60	-16.35	-1.18	43.49
	<MIN>	-14.03	1.01	60.60	-16.35	-1.18	43.49
31	<MAX>	-16.26	0.87	43.35	-18.58	-1.04	23.74
	<MIN>	-16.26	0.87	43.35	-18.58	-1.04	23.74
32	<MAX>	-18.25	0.48	23.59	-20.77	-0.66	-0.28
	<MIN>	-18.25	0.48	23.59	-20.77	-0.66	-0.28
33	<MAX>	18.44	-0.12	0.26	15.92	0.12	21.28
	<MIN>	18.44	-0.12	0.26	15.92	0.12	21.28
34	<MAX>	16.14	-0.04	21.35	13.63	0.04	39.56
	<MIN>	16.14	-0.04	21.35	13.63	0.04	39.56
35	<MAX>	13.80	0.08	39.61	11.29	-0.08	54.96
	<MIN>	13.80	0.08	39.61	11.29	-0.08	54.96
36	<MAX>	11.42	0.20	55.00	8.91	-0.20	67.43
	<MIN>	11.42	0.20	55.00	8.91	-0.20	67.43
37	<MAX>	9.01	0.31	67.46	6.69	-0.31	76.30
	<MIN>	9.01	0.31	67.46	6.69	-0.31	76.30
38	<MAX>	6.77	0.40	76.31	4.45	-0.40	82.63
	<MIN>	6.77	0.40	76.31	4.45	-0.40	82.63
39	<MAX>	4.52	0.47	82.62	2.20	-0.47	86.40
	<MIN>	4.52	0.47	82.62	2.20	-0.47	86.40

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
40	<MAX>	2.25	0.53	86.38	-0.06	-0.53	87.61
	<MIN>	2.25	0.53	86.38	-0.06	-0.53	87.61
41	<MAX>	-0.03	0.58	87.57	-2.34	-0.58	86.24
	<MIN>	-0.03	0.58	87.57	-2.34	-0.58	86.24
42	<MAX>	-2.31	0.60	86.19	-4.63	-0.60	82.29
	<MIN>	-2.31	0.60	86.19	-4.63	-0.60	82.29
43	<MAX>	-4.61	0.60	82.23	-6.93	-0.60	75.73
	<MIN>	-4.61	0.60	82.23	-6.93	-0.60	75.73
44	<MAX>	-6.93	0.58	75.67	-9.25	-0.58	66.56
	<MIN>	-6.93	0.58	75.67	-9.25	-0.58	66.56
45	<MAX>	-9.26	0.55	66.50	-11.58	-0.55	54.76
	<MIN>	-9.26	0.55	66.50	-11.58	-0.55	54.76
46	<MAX>	-11.62	0.49	54.69	-13.93	-0.49	40.31
	<MIN>	-11.62	0.49	54.69	-13.93	-0.49	40.31
47	<MAX>	-13.97	0.41	40.24	-16.48	-0.41	21.62
	<MIN>	-13.97	0.41	40.24	-16.48	-0.41	21.62
48	<MAX>	-16.42	0.21	21.55	-18.93	-0.21	-0.06
	<MIN>	-16.42	0.21	21.55	-18.93	-0.21	-0.06
49	<MAX>	18.38	0.10	-0.00	15.86	-0.10	20.94
	<MIN>	18.38	0.10	-0.00	15.86	-0.10	20.94
50	<MAX>	15.91	0.21	20.95	13.40	-0.21	38.87
	<MIN>	15.91	0.21	20.95	13.40	-0.21	38.87
51	<MAX>	13.46	0.29	38.89	10.94	-0.29	53.81
	<MIN>	13.46	0.29	38.89	10.94	-0.29	53.81
52	<MAX>	11.03	0.37	53.82	8.72	-0.37	64.94
	<MIN>	11.03	0.37	53.82	8.72	-0.37	64.94
53	<MAX>	8.82	0.42	64.95	6.50	-0.42	73.58
	<MIN>	8.82	0.42	64.95	6.50	-0.42	73.58
54	<MAX>	6.62	0.47	73.59	4.31	-0.47	79.75
	<MIN>	6.62	0.47	73.59	4.31	-0.47	79.75

Barra		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
55	<MAX>	4.43	0.49	79.75	2.12	-0.49	83.44
	<MIN>	4.43	0.49	79.75	2.12	-0.49	83.44
56	<MAX>	2.25	0.51	83.44	-0.07	-0.51	84.68
	<MIN>	2.25	0.51	83.44	-0.07	-0.51	84.68
57	<MAX>	0.07	0.51	84.67	-2.25	-0.51	83.45
	<MIN>	0.07	0.51	84.67	-2.25	-0.51	83.45
58	<MAX>	-2.11	0.49	83.44	-4.43	-0.49	79.75
	<MIN>	-2.11	0.49	83.44	-4.43	-0.49	79.75
59	<MAX>	-4.30	0.47	79.75	-6.62	-0.47	73.59
	<MIN>	-4.30	0.47	79.75	-6.62	-0.47	73.59
60	<MAX>	-6.50	0.42	73.58	-8.82	-0.42	64.95
	<MIN>	-6.50	0.42	73.58	-8.82	-0.42	64.95
61	<MAX>	-8.72	0.37	64.94	-11.03	-0.37	53.82
	<MIN>	-8.72	0.37	64.94	-11.03	-0.37	53.82
62	<MAX>	-10.94	0.29	53.81	-13.46	-0.29	38.89
	<MIN>	-10.94	0.29	53.81	-13.46	-0.29	38.89
63	<MAX>	-13.40	0.21	38.88	-15.91	-0.21	20.95
	<MIN>	-13.40	0.21	38.88	-15.91	-0.21	20.95
64	<MAX>	-15.86	0.10	20.94	-18.38	-0.10	-0.00
	<MIN>	-15.86	0.10	20.94	-18.38	-0.10	-0.00
65	<MAX>	18.93	0.21	-0.06	16.42	-0.21	21.55
	<MIN>	18.93	0.21	-0.06	16.42	-0.21	21.55
66	<MAX>	16.48	0.41	21.62	13.97	-0.41	40.24
	<MIN>	16.48	0.41	21.62	13.97	-0.41	40.24
67	<MAX>	13.93	0.49	40.31	11.62	-0.49	54.70
	<MIN>	13.93	0.49	40.31	11.62	-0.49	54.70
68	<MAX>	11.58	0.55	54.76	9.27	-0.55	66.50
	<MIN>	11.58	0.55	54.76	9.27	-0.55	66.50
69	<MAX>	9.25	0.58	66.56	6.93	-0.58	75.67
	<MIN>	9.25	0.58	66.56	6.93	-0.58	75.67

Barra		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
70	<MAX>	6.93	0.60	75.73	4.61	-0.60	82.23
	<MIN>	6.93	0.60	75.73	4.61	-0.60	82.23
71	<MAX>	4.63	0.60	82.29	2.31	-0.60	86.19
	<MIN>	4.63	0.60	82.29	2.31	-0.60	86.19
72	<MAX>	2.34	0.58	86.24	0.03	-0.58	87.58
	<MIN>	2.34	0.58	86.24	0.03	-0.58	87.58
73	<MAX>	0.07	0.53	87.61	-2.25	-0.53	86.38
	<MIN>	0.07	0.53	87.61	-2.25	-0.53	86.38
74	<MAX>	-2.20	0.47	86.40	-4.51	-0.47	82.62
	<MIN>	-2.20	0.47	86.40	-4.51	-0.47	82.62
75	<MAX>	-4.45	0.40	82.63	-6.77	-0.40	76.31
	<MIN>	-4.45	0.40	82.63	-6.77	-0.40	76.31
76	<MAX>	-6.69	0.31	76.30	-9.01	-0.31	67.46
	<MIN>	-6.69	0.31	76.30	-9.01	-0.31	67.46
77	<MAX>	-8.91	0.20	67.43	-11.42	-0.20	55.00
	<MIN>	-8.91	0.20	67.43	-11.42	-0.20	55.00
78	<MAX>	-11.29	0.08	54.96	-13.80	-0.08	39.61
	<MIN>	-11.29	0.08	54.96	-13.80	-0.08	39.61
79	<MAX>	-13.63	-0.04	39.56	-16.14	0.04	21.35
	<MIN>	-13.63	-0.04	39.56	-16.14	0.04	21.35
80	<MAX>	-15.92	-0.12	21.28	-18.44	0.12	0.26
	<MIN>	-15.92	-0.12	21.28	-18.44	0.12	0.26
81	<MAX>	20.77	0.66	-0.28	18.25	-0.48	23.59
	<MIN>	20.77	0.66	-0.28	18.25	-0.48	23.59
82	<MAX>	18.58	1.04	23.74	16.26	-0.87	43.35
	<MIN>	18.58	1.04	23.74	16.26	-0.87	43.35
83	<MAX>	16.35	1.18	43.49	14.04	-1.01	60.60
	<MIN>	16.35	1.18	43.49	14.04	-1.01	60.60
84	<MAX>	13.97	1.21	60.74	11.66	-1.04	75.17
	<MIN>	13.97	1.21	60.74	11.66	-1.04	75.17

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
85	<MAX>	11.48	1.19	75.30	9.16	-1.02	86.92
	<MIN>	11.48	1.19	75.30	9.16	-1.02	86.92
86	<MAX>	8.89	1.12	87.03	6.58	-0.95	95.75
	<MIN>	8.89	1.12	87.03	6.58	-0.95	95.75
87	<MAX>	6.24	1.02	95.84	3.92	-0.85	101.56
	<MIN>	6.24	1.02	95.84	3.92	-0.85	101.56
88	<MAX>	3.52	0.89	101.64	1.21	-0.73	104.30
	<MIN>	3.52	0.89	101.64	1.21	-0.73	104.30
89	<MAX>	0.76	0.74	104.35	-1.56	-0.57	103.91
	<MIN>	0.76	0.74	104.35	-1.56	-0.57	103.91
90	<MAX>	-2.04	0.57	103.94	-4.36	-0.40	100.34
	<MIN>	-2.04	0.57	103.94	-4.36	-0.40	100.34
91	<MAX>	-4.86	0.38	100.36	-7.18	-0.21	93.58
	<MIN>	-4.86	0.38	100.36	-7.18	-0.21	93.58
92	<MAX>	-7.73	0.18	93.58	-10.24	0.00	82.59
	<MIN>	-7.73	0.18	93.58	-10.24	0.00	82.59
93	<MAX>	-10.83	-0.03	82.58	-13.35	0.22	67.79
	<MIN>	-10.83	-0.03	82.58	-13.35	0.22	67.79
94	<MAX>	-13.93	-0.23	67.75	-16.45	0.42	49.17
	<MIN>	-13.93	-0.23	67.75	-16.45	0.42	49.17
95	<MAX>	-17.03	-0.38	49.11	-19.54	0.56	26.74
	<MIN>	-17.03	-0.38	49.11	-19.54	0.56	26.74
96	<MAX>	-20.10	-0.32	26.67	-22.62	0.51	0.54
	<MIN>	-20.10	-0.32	26.67	-22.62	0.51	0.54
97	<MAX>	27.85	0.66	-0.70	24.30	-0.86	28.66
	<MIN>	27.85	0.66	-0.70	24.30	-0.86	28.66
98	<MAX>	24.20	0.85	28.36	20.65	-1.05	53.61
	<MIN>	24.20	0.85	28.36	20.65	-1.05	53.61
99	<MAX>	20.68	0.91	53.30	17.12	-1.11	74.58
	<MIN>	20.68	0.91	53.30	17.12	-1.11	74.58

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
100	<MAX>	17.24	0.90	74.28	13.69	-1.09	91.70
	<MIN>	17.24	0.90	74.28	13.69	-1.09	91.70
101	<MAX>	13.88	0.83	91.41	10.33	-1.03	105.05
	<MIN>	13.88	0.83	91.41	10.33	-1.03	105.05
102	<MAX>	10.58	0.73	104.79	7.03	-0.93	114.71
	<MIN>	10.58	0.73	104.79	7.03	-0.93	114.71
103	<MAX>	7.33	0.61	114.48	3.77	-0.80	120.73
	<MIN>	7.33	0.61	114.48	3.77	-0.80	120.73
104	<MAX>	4.10	0.47	120.55	0.55	-0.66	123.17
	<MIN>	4.10	0.47	120.55	0.55	-0.66	123.17
105	<MAX>	0.91	0.31	123.03	-2.64	-0.50	122.05
	<MIN>	0.91	0.31	123.03	-2.64	-0.50	122.05
106	<MAX>	-2.26	0.14	121.96	-5.82	-0.34	117.40
	<MIN>	-2.26	0.14	121.96	-5.82	-0.34	117.40
107	<MAX>	-5.42	-0.04	117.35	-9.28	-0.17	108.37
	<MIN>	-5.42	-0.04	117.35	-9.28	-0.17	108.37
108	<MAX>	-8.85	-0.23	108.38	-12.71	0.02	95.19
	<MIN>	-8.85	-0.23	108.38	-12.71	0.02	95.19
109	<MAX>	-12.30	-0.41	95.26	-16.16	0.19	77.85
	<MIN>	-12.30	-0.41	95.26	-16.16	0.19	77.85
110	<MAX>	-15.79	-0.55	77.98	-19.65	0.34	56.30
	<MIN>	-15.79	-0.55	77.98	-19.65	0.34	56.30
111	<MAX>	-19.38	-0.60	56.49	-23.24	0.39	30.43
	<MIN>	-19.38	-0.60	56.49	-23.24	0.39	30.43
112	<MAX>	-23.23	-0.35	30.67	-27.09	0.14	-0.10
	<MIN>	-23.23	-0.35	30.67	-27.09	0.14	-0.10

Máximo momento flector debido a sobrecarga uniforme:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo FLECTOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
1	<MAX>	0.75	0.20	0.03	0.97	-0.18	1.20
	<MIN>	-0.01	-0.00	-0.00	-0.23	-0.02	-0.27
2	<MAX>	1.08	0.40	1.36	1.08	-0.40	2.67
	<MIN>	-0.22	0.04	-0.25	-0.22	-0.04	-0.53
3	<MAX>	1.03	0.45	2.82	1.03	-0.45	4.08
	<MIN>	-0.23	0.03	-0.51	-0.23	-0.03	-0.79
4	<MAX>	0.90	0.43	4.23	0.90	-0.43	5.32
	<MIN>	-0.22	0.03	-0.77	-0.22	-0.03	-1.04
5	<MAX>	0.71	0.38	5.45	0.71	-0.38	6.33
	<MIN>	-0.20	0.02	-1.03	-0.20	-0.02	-1.27
6	<MAX>	0.50	0.31	6.44	0.50	-0.31	7.05
	<MIN>	-0.17	0.01	-1.26	-0.17	-0.01	-1.46
7	<MAX>	0.28	0.23	7.14	0.28	-0.23	7.45
	<MIN>	-0.12	0.00	-1.45	-0.12	-0.00	-1.59
8	<MAX>	0.06	0.15	7.51	0.06	-0.15	7.58
	<MIN>	-0.07	-0.01	-1.59	-0.07	0.01	-1.67
9	<MAX>	-0.17	0.06	7.61	-0.17	-0.06	7.42
	<MIN>	-0.02	-0.01	-1.67	-0.02	0.01	-1.69
10	<MAX>	-0.39	-0.04	7.43	-0.32	0.00	7.05
	<MIN>	0.05	-0.02	-1.69	-0.02	0.06	-1.68
11	<MAX>	-0.55	-0.06	7.04	-0.55	0.06	6.42
	<MIN>	0.07	-0.10	-1.70	0.07	0.10	-1.62
12	<MAX>	-0.77	-0.11	6.41	-0.77	0.11	5.54
	<MIN>	0.17	-0.15	-1.66	0.17	0.15	-1.47
13	<MAX>	-0.96	-0.16	5.52	-0.96	0.16	4.43
	<MIN>	0.27	-0.19	-1.52	0.27	0.19	-1.21
14	<MAX>	-1.12	-0.20	4.40	-1.12	0.20	3.13
	<MIN>	0.38	-0.22	-1.28	0.38	0.22	-0.85
15	<MAX>	-1.24	-0.23	3.08	-1.08	0.42	1.70
	<MIN>	0.50	-0.23	-0.93	0.35	0.03	-0.36
16	<MAX>	-1.29	-0.22	1.63	-0.76	0.44	0.44
	<MIN>	0.63	-0.21	-0.46	0.10	-0.01	-0.01
17	<MAX>	-0.08	0.01	0.01	5.38	-0.31	6.80
	<MIN>	6.42	0.50	-0.42	-0.08	-0.01	-0.09
18	<MAX>	5.68	0.64	6.71	4.64	-0.46	13.02
	<MIN>	-0.09	0.02	-0.08	-0.09	-0.02	-0.18
19	<MAX>	4.95	0.67	12.95	3.91	-0.49	18.38
	<MIN>	-0.11	0.01	-0.16	-0.11	-0.01	-0.29
20	<MAX>	4.22	0.63	18.32	3.18	-0.45	22.85
	<MIN>	-0.12	0.01	-0.27	-0.12	-0.01	-0.42
21	<MAX>	3.46	0.57	22.82	2.43	-0.38	26.42
	<MIN>	-0.12	0.00	-0.40	-0.12	-0.00	-0.55
22	<MAX>	2.67	0.48	26.40	1.72	-0.31	28.87
	<MIN>	-0.11	0.00	-0.54	-0.11	-0.00	-0.66
23	<MAX>	1.93	0.38	28.88	0.97	-0.21	30.51
	<MIN>	-0.10	-0.00	-0.65	-0.10	0.00	-0.76
24	<MAX>	1.15	0.28	30.53	0.20	-0.11	31.29
	<MIN>	-0.08	-0.01	-0.75	-0.08	0.01	-0.84
25	<MAX>	0.35	0.17	31.33	-0.61	-0.00	31.18
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.84	-0.05	0.01	-0.89
26	<MAX>	-0.49	0.06	31.24	-1.45	0.11	30.14
	<MIN>	-0.01	-0.01	-0.89	-0.01	0.01	-0.90
27	<MAX>	-1.38	-0.05	30.21	-2.34	0.22	28.12
	<MIN>	0.03	-0.01	-0.90	0.03	0.01	-0.87
28	<MAX>	-2.31	-0.15	28.21	-3.27	0.32	25.06
	<MIN>	0.07	-0.01	-0.88	0.07	0.01	-0.79
29	<MAX>	-3.31	-0.25	25.17	-4.26	0.42	20.90
	<MIN>	0.12	-0.02	-0.80	0.12	0.02	-0.67

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
30	<MAX>	-4.36	-0.32	21.02	-5.32	0.49	15.57
	<MIN>	0.17	-0.01	-0.68	0.17	0.01	-0.49
31	<MAX>	-5.50	-0.34	15.69	-6.46	0.51	8.95
	<MIN>	0.22	-0.01	-0.51	0.22	0.01	-0.26
32	<MAX>	-6.78	-0.20	9.08	-2.54	0.33	0.34
	<MIN>	0.26	-0.01	-0.28	-5.02	0.07	-0.15
33	<MAX>	2.35	-0.15	0.12	8.45	-0.20	10.86
	<MIN>	7.35	0.35	-0.36	-0.02	-0.01	-0.02
34	<MAX>	8.34	0.26	10.76	7.07	-0.27	20.18
	<MIN>	-0.02	0.03	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03
35	<MAX>	7.03	0.31	20.09	5.76	-0.32	27.91
	<MIN>	-0.04	0.02	-0.02	-0.04	-0.02	-0.06
36	<MAX>	5.74	0.33	27.84	4.47	-0.34	34.09
	<MIN>	-0.05	0.02	-0.05	-0.05	-0.02	-0.11
37	<MAX>	4.48	0.33	34.04	3.31	-0.34	38.43
	<MIN>	-0.06	0.01	-0.09	-0.06	-0.01	-0.16
38	<MAX>	3.33	0.32	38.39	2.16	-0.33	41.49
	<MIN>	-0.06	0.01	-0.15	-0.06	-0.01	-0.21
39	<MAX>	2.18	0.30	41.47	1.01	-0.31	43.27
	<MIN>	-0.06	0.00	-0.20	-0.06	-0.00	-0.27
40	<MAX>	1.04	0.27	43.28	-0.13	-0.28	43.79
	<MIN>	-0.05	-0.00	-0.26	-0.05	0.00	-0.31
41	<MAX>	-0.10	0.24	43.82	-1.27	-0.25	43.05
	<MIN>	-0.04	-0.01	-0.31	-0.04	0.01	-0.35
42	<MAX>	-1.24	0.20	43.08	-2.41	-0.21	41.03
	<MIN>	-0.02	-0.01	-0.35	-0.02	0.01	-0.37
43	<MAX>	-2.39	0.15	41.08	-3.56	-0.16	37.73
	<MIN>	-0.00	-0.01	-0.38	-0.00	0.01	-0.38
44	<MAX>	-3.53	0.10	37.80	-4.70	-0.11	33.16
	<MIN>	0.02	-0.02	-0.38	0.02	0.02	-0.36

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
45	<MAX>	-4.68	0.04	33.23	-5.85	-0.05	27.30
	<MIN>	0.05	-0.02	-0.36	0.05	0.02	-0.31
46	<MAX>	-5.83	-0.02	27.39	-7.00	0.01	20.16
	<MIN>	0.08	-0.02	-0.32	0.08	0.02	-0.23
47	<MAX>	-7.01	-0.08	20.26	-8.28	0.07	10.91
	<MIN>	0.11	-0.02	-0.25	0.11	0.02	-0.12
48	<MAX>	-8.39	-0.05	11.01	-2.50	0.32	0.34
	<MIN>	0.14	-0.02	-0.13	-7.02	-0.27	-0.33
49	<MAX>	2.70	-0.31	0.30	8.68	-0.04	11.33
	<MIN>	7.24	0.35	-0.36	0.00	0.00	0.00
50	<MAX>	8.64	0.09	11.27	7.39	-0.09	21.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	<MAX>	7.36	0.15	21.03	6.11	-0.15	29.26
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	<MAX>	6.06	0.20	29.22	4.91	-0.20	35.40
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	<MAX>	4.86	0.24	35.36	3.70	-0.24	40.18
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	<MAX>	3.64	0.27	40.16	2.49	-0.27	43.61
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	<MAX>	2.42	0.29	43.59	1.26	-0.29	45.66
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	<MAX>	1.19	0.30	45.65	0.04	-0.30	46.34
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57	<MAX>	-0.04	0.30	46.34	-1.19	-0.30	45.65
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
58	<MAX>	-1.26	0.29	45.66	-2.42	-0.29	43.59
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	<MAX>	-2.49	0.27	43.61	-3.64	-0.27	40.16
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
60	<MAX>	-3.70	0.24	40.18	-4.85	-0.24	35.36
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	<MAX>	-4.91	0.20	35.40	-6.06	-0.20	29.22
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	<MAX>	-6.11	0.15	29.26	-7.36	-0.15	21.03
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	<MAX>	-7.39	0.09	21.07	-8.64	-0.09	11.27
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	<MAX>	-8.68	0.04	11.33	-2.70	0.31	0.30
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-7.24	-0.35	-0.36
65	<MAX>	2.50	-0.32	0.34	8.39	0.05	11.01
	<MIN>	7.02	0.27	-0.33	-0.14	0.02	-0.13
66	<MAX>	8.28	-0.07	10.91	7.01	0.08	20.26
	<MIN>	-0.11	-0.02	-0.12	-0.11	0.02	-0.25
67	<MAX>	7.00	-0.01	20.16	5.83	0.02	27.39
	<MIN>	-0.08	-0.02	-0.23	-0.08	0.02	-0.32
68	<MAX>	5.85	0.05	27.30	4.68	-0.04	33.23
	<MIN>	-0.05	-0.02	-0.31	-0.05	0.02	-0.36
69	<MAX>	4.70	0.11	33.16	3.53	-0.10	37.80
	<MIN>	-0.02	-0.02	-0.36	-0.02	0.02	-0.38
70	<MAX>	3.56	0.16	37.73	2.39	-0.15	41.08
	<MIN>	0.00	-0.01	-0.38	0.00	0.01	-0.38
71	<MAX>	2.41	0.21	41.02	1.24	-0.20	43.08
	<MIN>	0.02	-0.01	-0.37	0.02	0.01	-0.35
72	<MAX>	1.27	0.25	43.04	0.10	-0.24	43.82
	<MIN>	0.04	-0.01	-0.35	0.04	0.01	-0.31
73	<MAX>	0.13	0.28	43.79	-1.04	-0.27	43.28
	<MIN>	0.05	-0.00	-0.31	0.05	0.00	-0.26
74	<MAX>	-1.01	0.31	43.27	-2.18	-0.30	41.47
	<MIN>	0.06	0.00	-0.27	0.06	-0.00	-0.20

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
75	<MAX>	-2.16	0.33	41.48	-3.33	-0.32	38.39
	<MIN>	0.06	0.01	-0.21	0.06	-0.01	-0.15
76	<MAX>	-3.31	0.34	38.42	-4.48	-0.33	34.04
	<MIN>	0.06	0.01	-0.16	0.06	-0.01	-0.09
77	<MAX>	-4.47	0.34	34.09	-5.74	-0.33	27.84
	<MIN>	0.05	0.02	-0.11	0.05	-0.02	-0.05
78	<MAX>	-5.76	0.32	27.91	-7.03	-0.31	20.09
	<MIN>	0.04	0.02	-0.06	0.04	-0.02	-0.02
79	<MAX>	-7.07	0.27	20.18	-8.34	-0.26	10.76
	<MIN>	0.02	0.03	-0.03	0.02	-0.03	-0.01
80	<MAX>	-8.45	0.20	10.86	-2.35	0.15	0.12
	<MIN>	0.02	0.01	-0.02	-7.35	-0.35	-0.36
81	<MAX>	2.54	-0.33	0.34	6.78	0.20	9.08
	<MIN>	5.02	-0.07	-0.15	-0.26	0.01	-0.28
82	<MAX>	6.46	-0.51	8.95	5.50	0.34	15.69
	<MIN>	-0.22	-0.01	-0.26	-0.22	0.01	-0.51
83	<MAX>	5.32	-0.49	15.57	4.36	0.32	21.02
	<MIN>	-0.17	-0.01	-0.49	-0.17	0.01	-0.68
84	<MAX>	4.26	-0.42	20.91	3.30	0.25	25.17
	<MIN>	-0.12	-0.02	-0.67	-0.12	0.02	-0.80
85	<MAX>	3.27	-0.32	25.06	2.31	0.15	28.21
	<MIN>	-0.07	-0.01	-0.79	-0.07	0.01	-0.88
86	<MAX>	2.34	-0.22	28.12	1.38	0.05	30.21
	<MIN>	-0.03	-0.01	-0.87	-0.03	0.01	-0.90
87	<MAX>	1.45	-0.11	30.14	0.50	-0.06	31.24
	<MIN>	0.01	-0.01	-0.90	0.01	0.01	-0.89
88	<MAX>	0.61	0.00	31.18	-0.35	-0.17	31.33
	<MIN>	0.05	-0.01	-0.89	0.05	0.01	-0.84
89	<MAX>	-0.19	0.11	31.29	-1.15	-0.28	30.53
	<MIN>	0.08	-0.01	-0.84	0.08	0.01	-0.75

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
90	<MAX>	-0.97	0.21	30.51	-1.93	-0.38	28.88
	<MIN>	0.10	-0.00	-0.76	0.10	0.00	-0.65
91	<MAX>	-1.71	0.31	28.87	-2.67	-0.48	26.41
	<MIN>	0.11	0.00	-0.66	0.11	-0.00	-0.54
92	<MAX>	-2.43	0.38	26.42	-3.46	-0.57	22.82
	<MIN>	0.12	0.00	-0.55	0.12	-0.00	-0.40
93	<MAX>	-3.18	0.45	22.85	-4.22	-0.63	18.32
	<MIN>	0.12	0.01	-0.42	0.12	-0.01	-0.27
94	<MAX>	-3.91	0.49	18.38	-4.95	-0.67	12.95
	<MIN>	0.11	0.01	-0.29	0.11	-0.01	-0.16
95	<MAX>	-4.64	0.46	13.02	-5.68	-0.64	6.71
	<MIN>	0.09	0.02	-0.18	0.09	-0.02	-0.08
96	<MAX>	-5.38	0.31	6.80	0.08	-0.01	0.01
	<MIN>	0.08	0.01	-0.09	-6.42	-0.50	-0.42
97	<MAX>	0.76	-0.44	0.44	1.29	0.22	1.63
	<MIN>	-0.10	0.01	-0.01	-0.63	0.21	-0.46
98	<MAX>	1.08	-0.42	1.70	1.24	0.23	3.08
	<MIN>	-0.35	-0.03	-0.38	-0.50	0.23	-0.93
99	<MAX>	1.12	-0.20	3.13	1.12	0.20	4.40
	<MIN>	-0.38	-0.22	-0.85	-0.38	0.22	-1.28
100	<MAX>	0.96	-0.16	4.43	0.96	0.16	5.52
	<MIN>	-0.27	-0.19	-1.21	-0.27	0.19	-1.52
101	<MAX>	0.77	-0.11	5.54	0.77	0.11	6.41
	<MIN>	-0.17	-0.15	-1.47	-0.17	0.15	-1.66
102	<MAX>	0.55	-0.06	6.42	0.55	0.06	7.04
	<MIN>	-0.07	-0.10	-1.62	-0.07	0.10	-1.70
103	<MAX>	0.32	-0.00	7.05	0.39	0.04	7.43
	<MIN>	0.02	-0.06	-1.68	-0.05	0.02	-1.69
104	<MAX>	0.17	0.06	7.42	0.17	-0.06	7.61
	<MIN>	0.02	-0.01	-1.69	0.02	0.01	-1.67

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
105	<MAX>	-0.06	0.15	7.58	-0.06	-0.15	7.51
	<MIN>	0.07	-0.01	-1.67	0.07	0.01	-1.59
106	<MAX>	-0.28	0.23	7.45	-0.28	-0.23	7.14
	<MIN>	0.12	0.00	-1.59	0.12	-0.00	-1.45
107	<MAX>	-0.50	0.31	7.05	-0.50	-0.31	6.44
	<MIN>	0.17	0.01	-1.46	0.17	-0.01	-1.26
108	<MAX>	-0.71	0.38	6.33	-0.71	-0.38	5.45
	<MIN>	0.20	0.02	-1.27	0.20	-0.02	-1.03
109	<MAX>	-0.90	0.43	5.32	-0.90	-0.43	4.23
	<MIN>	0.22	0.03	-1.04	0.22	-0.03	-0.77
110	<MAX>	-1.03	0.45	4.08	-1.03	-0.45	2.82
	<MIN>	0.23	0.03	-0.79	0.23	-0.03	-0.51
111	<MAX>	-1.08	0.40	2.67	-1.08	-0.40	1.36
	<MIN>	0.22	0.04	-0.53	0.22	-0.04	-0.25
112	<MAX>	-0.97	0.18	1.20	-0.75	-0.20	0.03
	<MIN>	0.23	0.02	-0.27	0.01	0.00	-0.00

Máximo momento flector debido al carro de la instrucción:

Máximos y Minimos del Esfuerzo FLECTOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
1	<MAX>	4.09	0.35	0.04	4.09	-0.35	5.04
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-0.67	-0.13	-0.79
2	<MAX>	4.28	0.81	5.31	4.28	-0.81	10.55
	<MIN>	-0.63	0.25	-0.67	-0.63	-0.25	-1.44
3	<MAX>	4.16	0.98	10.83	4.16	-0.98	15.91
	<MIN>	-0.67	0.24	-1.31	-0.67	-0.24	-2.14
4	<MAX>	3.83	1.04	16.20	3.83	-1.04	20.88
	<MIN>	-0.69	0.21	-2.03	-0.69	-0.21	-2.87
5	<MAX>	3.34	1.03	21.17	3.34	-1.03	25.25
	<MIN>	-0.66	0.16	-2.77	-0.66	-0.16	-3.57
6	<MAX>	2.71	0.98	25.53	2.71	-0.98	28.84
	<MIN>	-0.57	0.12	-3.49	-0.57	-0.12	-4.18
7	<MAX>	1.99	0.89	29.11	1.99	-0.89	31.35
	<MIN>	-0.44	0.07	-4.12	-0.44	-0.07	-4.61
8	<MAX>	1.21	0.77	31.56	1.21	-0.77	32.92
	<MIN>	-0.28	0.02	-4.58	-0.28	-0.02	-4.89
9	<MAX>	0.35	0.64	33.10	0.35	-0.64	33.50
	<MIN>	-0.10	-0.03	-4.88	-0.10	0.03	-4.99
10	<MAX>	-0.53	0.54	33.62	-1.13	-0.04	32.80
	<MIN>	0.10	-0.08	-5.00	0.10	0.08	-4.89
11	<MAX>	-1.99	-0.00	32.85	-1.99	0.00	30.61
	<MIN>	0.30	-0.14	-4.92	0.30	0.14	-4.58
12	<MAX>	-2.80	-0.01	30.57	-3.40	0.51	26.73
	<MIN>	0.50	-0.20	-4.63	0.50	0.20	-4.07
13	<MAX>	-4.16	-0.56	26.60	-4.76	1.06	21.46
	<MIN>	0.71	-0.24	-4.14	0.71	0.24	-3.34
14	<MAX>	-5.42	-1.14	21.25	-5.42	1.14	15.15
	<MIN>	0.94	-0.26	-3.43	0.94	0.26	-2.37
15	<MAX>	-5.92	-1.22	14.87	-5.92	1.22	8.21
	<MIN>	1.17	-0.26	-2.47	1.17	0.26	-1.15
16	<MAX>	-6.15	-1.15	7.89	-6.15	1.15	0.96
	<MIN>	1.40	-0.23	-1.27	0.00	0.00	0.00
17	<MAX>	0.00	0.00	0.00	29.00	-0.19	35.04
	<MIN>	6.92	0.40	-0.66	0.00	0.00	0.00
18	<MAX>	28.29	-0.41	34.65	15.89	-0.19	54.08
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	<MAX>	15.82	-0.28	53.79	3.42	-0.32	61.41
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	<MAX>	3.73	-0.13	61.23	-8.67	-0.47	57.50
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	<MAX>	-7.97	0.19	57.43	10.30	-0.60	49.03
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	<MAX>	11.59	0.58	48.73	11.59	-0.58	61.78
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	<MAX>	12.92	0.53	61.55	12.92	-0.53	76.10
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	<MAX>	14.28	0.42	75.92	14.28	-0.42	92.01
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	<MAX>	15.44	0.11	91.91	3.04	-0.71	104.66
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	<MAX>	3.91	0.18	104.67	3.91	-0.18	109.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	<MAX>	4.52	-0.48	109.21	-7.88	-0.12	100.33
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	<MAX>	-7.26	-0.41	100.59	-19.66	-0.19	83.09
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	<MAX>	-19.01	-0.13	83.47	-19.01	0.13	62.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
30	<MAX>	-18.45	-0.23	62.53	-18.45	0.23	41.76
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	<MAX>	-18.27	-0.21	42.29	-18.27	0.21	21.71
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	<MAX>	-18.71	0.05	22.34	-2.21	0.58	0.71
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-18.71	-0.05	-0.55
33	<MAX>	21.44	-3.88	0.94	14.44	0.08	18.60
	<MIN>	6.14	0.77	-0.60	0.00	0.00	0.00
34	<MAX>	13.83	-3.09	18.52	6.83	-0.71	28.81
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	<MAX>	6.27	-1.67	28.71	8.31	0.88	31.87
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	<MAX>	8.11	-0.83	31.66	8.11	0.83	41.57
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	<MAX>	8.02	-0.77	41.39	8.02	0.77	50.42
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	<MAX>	8.01	-0.79	50.28	8.01	0.79	59.30
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
39	<MAX>	8.06	-1.06	59.18	8.06	1.06	68.26
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	<MAX>	8.20	-2.10	68.18	1.20	-1.70	74.79
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	<MAX>	1.43	-0.17	74.74	1.43	0.17	76.35
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42	<MAX>	1.74	-2.57	76.33	-5.26	-1.23	70.40
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
43	<MAX>	-4.92	-0.66	70.41	-11.92	-3.14	59.61
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	<MAX>	-11.54	2.07	59.64	-11.54	-2.07	46.65
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
45	<MAX>	-11.10	1.73	46.71	-8.17	1.16	34.98
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	<MAX>	-8.91	-1.18	35.09	-8.91	1.18	25.05
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	<MAX>	-9.70	-1.13	25.18	-9.70	1.13	13.31
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	<MAX>	-10.65	-0.71	13.44	-10.65	0.71	0.42
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-9.22	-0.86	-0.79
49	<MAX>	3.97	-0.63	0.69	30.68	-0.16	37.10
	<MIN>	11.14	0.25	-0.66	0.00	0.00	0.00
50	<MAX>	29.79	0.01	36.69	16.59	-0.01	56.98
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	<MAX>	16.47	0.05	56.66	3.27	-0.05	65.59
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	<MAX>	3.58	0.10	65.38	-9.62	-0.10	64.42
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	<MAX>	-9.06	0.14	64.32	14.67	-0.32	71.24
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	<MAX>	16.26	0.34	70.94	16.26	-0.34	89.25
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	<MAX>	17.80	0.35	89.03	4.60	-0.35	104.14
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	<MAX>	5.98	0.35	104.02	5.98	-0.35	110.75
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57	<MAX>	7.22	0.35	110.75	-5.98	-0.35	104.02
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
58	<MAX>	-4.60	0.35	104.14	-17.80	-0.35	89.03
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	<MAX>	-16.25	0.34	89.25	-16.25	-0.34	70.94
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
60	<MAX>	-14.66	0.32	71.24	-14.66	-0.32	54.73
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	<MAX>	-13.24	0.29	55.07	-13.24	-0.29	40.16
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	<MAX>	-12.06	0.25	40.58	-12.06	-0.25	25.82
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	<MAX>	-11.26	0.19	26.27	-11.26	-0.19	12.50
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	<MAX>	-11.14	0.25	12.96	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-11.14	-0.25	-0.66
65	<MAX>	13.03	-2.64	0.88	10.65	0.71	13.44
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-0.47	0.19	-0.26
66	<MAX>	9.70	-1.13	13.31	9.70	1.13	25.18
	<MIN>	-0.27	-0.22	-0.14	-0.27	0.22	-0.48
67	<MAX>	8.92	-1.18	25.05	8.92	1.18	35.09
	<MIN>	-0.12	-0.21	-0.38	-0.12	0.21	-0.52
68	<MAX>	8.17	-1.16	34.98	8.17	1.16	44.19
	<MIN>	0.01	-0.19	-0.45	0.01	0.19	-0.44
69	<MAX>	7.42	-1.25	44.09	7.42	1.25	52.45
	<MIN>	0.02	-0.05	-0.40	0.02	0.05	-0.37
70	<MAX>	6.66	-1.79	52.36	3.26	-0.61	58.59
	<MIN>	0.08	-0.05	-0.36	0.08	0.05	-0.27
71	<MAX>	2.52	-0.44	58.50	2.52	0.44	61.34
	<MIN>	0.11	-0.03	-0.27	0.11	0.03	-0.14
72	<MAX>	1.82	-1.81	61.26	-1.58	-0.59	59.47
	<MIN>	0.13	-0.02	-0.14	0.00	0.00	0.00
73	<MAX>	-2.23	-0.46	59.40	-5.63	-1.94	54.34
	<MIN>	0.13	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
74	<MAX>	-6.17	1.39	54.26	-6.17	-1.39	47.31
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
75	<MAX>	-6.60	1.29	47.25	-6.60	-1.29	39.82
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
76	<MAX>	-6.87	1.33	39.77	-6.87	-1.33	32.04
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	<MAX>	-6.99	1.38	32.00	-6.99	-1.38	23.45
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
78	<MAX>	-6.91	1.38	23.43	-6.91	-1.38	14.98
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79	<MAX>	-6.61	1.23	14.98	-6.61	-1.23	6.89
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	<MAX>	-6.14	0.77	6.91	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.14	-0.77	-0.60
81	<MAX>	2.21	-0.58	0.71	2.21	0.58	3.41
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-0.58	-0.01	-0.68
82	<MAX>	1.99	-0.72	3.56	1.99	0.72	5.80
	<MIN>	-0.50	0.01	-0.65	-0.50	-0.01	-1.21
83	<MAX>	1.68	-0.67	5.92	1.68	0.67	7.81
	<MIN>	-0.41	0.01	-1.19	-0.41	-0.01	-1.65
84	<MAX>	1.32	-0.52	7.89	1.32	0.52	9.37
	<MIN>	-0.31	0.01	-1.63	-0.31	-0.01	-1.98
85	<MAX>	1.02	-0.38	9.42	1.02	0.38	10.57
	<MIN>	-0.21	0.00	-1.96	-0.21	-0.00	-2.20
86	<MAX>	0.83	-0.26	10.58	0.83	0.26	11.52
	<MIN>	-0.11	-0.01	-2.19	-0.11	0.01	-2.32
87	<MAX>	0.71	-0.18	11.49	0.71	0.18	12.29
	<MIN>	-0.01	-0.01	-2.31	-0.01	0.01	-2.32
88	<MAX>	0.49	-0.06	12.22	0.49	0.06	12.77
	<MIN>	0.08	-0.02	-2.32	0.08	0.02	-2.23
89	<MAX>	0.13	0.11	12.67	0.13	-0.11	12.81
	<MIN>	0.15	-0.02	-2.23	0.15	0.02	-2.06

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
90	<MAX>	-0.34	0.30	12.69	-0.34	-0.30	12.30
	<MIN>	0.21	-0.02	-2.07	0.21	0.02	-1.83
91	<MAX>	-0.82	0.46	12.16	-0.82	-0.46	11.24
	<MIN>	0.25	-0.02	-1.85	0.25	0.02	-1.56
92	<MAX>	-1.27	0.60	11.08	-1.27	-0.60	9.53
	<MIN>	0.28	-0.02	-1.58	0.28	0.02	-1.23
93	<MAX>	-1.66	0.71	9.36	-1.66	-0.71	7.33
	<MIN>	0.30	-0.02	-1.25	0.30	0.02	-0.88
94	<MAX>	-1.94	0.78	7.17	-1.94	-0.78	4.79
	<MIN>	0.29	-0.02	-0.90	0.29	0.02	-0.54
95	<MAX>	-2.04	0.76	4.63	-2.04	-0.76	2.13
	<MIN>	0.26	-0.01	-0.57	0.26	0.01	-0.25
96	<MAX>	-1.81	0.45	1.98	0.24	0.00	0.03
	<MIN>	0.24	-0.00	-0.27	-1.81	-0.45	-0.23
97	<MAX>	-1.40	-0.23	0.31	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.11	0.03	-0.03	-1.40	0.23	-1.27
98	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-1.17	-0.26	-1.15	-1.17	0.26	-2.47
99	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.94	-0.26	-2.37	-0.94	0.26	-3.43
100	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.71	-0.24	-3.34	-0.71	0.24	-4.14
101	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.50	-0.20	-4.07	-0.50	0.20	-4.63
102	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.30	-0.14	-4.58	-0.30	0.14	-4.92
103	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.10	-0.08	-4.89	-0.10	0.08	-5.00
104	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.10	-0.03	-4.99	0.10	0.03	-4.88

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
105	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.28	0.02	-4.89	0.28	-0.02	-4.58
106	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.44	0.07	-4.61	0.44	-0.07	-4.12
107	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.57	0.12	-4.18	0.57	-0.12	-3.49
108	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.66	0.16	-3.57	0.66	-0.16	-2.77
109	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.69	0.21	-2.87	0.69	-0.21	-2.03
110	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.67	0.24	-2.14	0.67	-0.24	-1.31
111	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.63	0.25	-1.44	0.63	-0.25	-0.67
112	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.67	-0.13	0.03
	<MIN>	0.67	0.13	-0.79	0.10	0.01	-0.00

Máximo cortante debido a cargas permanentes:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo CORTANTE

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	NUDO DORSAL (i) Torsor	NUDO DORSAL (i) Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	NUDO FRONTAL (j) Torsor	NUDO FRONTAL (j) Flector
1	<MAX>	27.09	-0.14	-0.10	23.23	0.35	30.67
	<MIN>	27.09	-0.14	-0.10	23.23	0.35	30.67
2	<MAX>	23.24	-0.39	30.43	19.38	0.60	56.49
	<MIN>	23.24	-0.39	30.43	19.38	0.60	56.49
3	<MAX>	19.65	-0.34	56.30	15.79	0.55	77.98
	<MIN>	19.65	-0.34	56.30	15.79	0.55	77.98
4	<MAX>	16.16	-0.19	77.85	12.31	0.41	95.26
	<MIN>	16.16	-0.19	77.85	12.31	0.41	95.26
5	<MAX>	12.71	-0.02	95.19	8.85	0.23	108.38
	<MIN>	12.71	-0.02	95.19	8.85	0.23	108.38
6	<MAX>	9.28	0.17	108.37	5.42	0.04	117.35
	<MIN>	9.28	0.17	108.37	5.42	0.04	117.35
7	<MAX>	5.82	0.34	117.40	2.27	-0.14	121.96
	<MIN>	5.82	0.34	117.40	2.27	-0.14	121.96
8	<MAX>	2.64	0.50	122.05	-0.91	-0.31	123.03
	<MIN>	2.64	0.50	122.05	-0.91	-0.31	123.03
9	<MAX>	-0.56	0.66	123.17	-4.11	-0.47	120.54
	<MIN>	-0.56	0.66	123.17	-4.11	-0.47	120.54
10	<MAX>	-3.77	0.80	120.73	-7.32	-0.61	114.48
	<MIN>	-3.77	0.80	120.73	-7.32	-0.61	114.48
11	<MAX>	-7.03	0.93	114.70	-10.58	-0.73	104.79
	<MIN>	-7.03	0.93	114.70	-10.58	-0.73	104.79
12	<MAX>	-10.33	1.03	105.05	-13.88	-0.83	91.41
	<MIN>	-10.33	1.03	105.05	-13.88	-0.83	91.41
13	<MAX>	-13.69	1.09	91.70	-17.24	-0.90	74.28
	<MIN>	-13.69	1.09	91.70	-17.24	-0.90	74.28
14	<MAX>	-17.12	1.11	74.58	-20.68	-0.91	53.30
	<MIN>	-17.12	1.11	74.58	-20.68	-0.91	53.30
15	<MAX>	-20.65	1.05	53.61	-24.20	-0.85	28.36
	<MIN>	-20.65	1.05	53.61	-24.20	-0.85	28.36
16	<MAX>	-24.30	0.86	28.66	-27.85	-0.66	-0.70
	<MIN>	-24.30	0.86	28.66	-27.85	-0.66	-0.70
17	<MAX>	22.62	-0.51	0.54	20.10	0.32	26.67
	<MIN>	22.62	-0.51	0.54	20.10	0.32	26.67
18	<MAX>	19.54	-0.56	26.74	17.03	0.38	49.11
	<MIN>	19.54	-0.56	26.74	17.03	0.38	49.11
19	<MAX>	16.45	-0.42	49.17	13.93	0.23	67.75
	<MIN>	16.45	-0.42	49.17	13.93	0.23	67.75
20	<MAX>	13.35	-0.22	67.79	10.83	0.03	82.57
	<MIN>	13.35	-0.22	67.79	10.83	0.03	82.57
21	<MAX>	10.24	-0.00	82.60	7.73	-0.18	93.58
	<MIN>	10.24	-0.00	82.60	7.73	-0.18	93.58
22	<MAX>	7.18	0.21	93.58	4.86	-0.38	100.36
	<MIN>	7.18	0.21	93.58	4.86	-0.38	100.36
23	<MAX>	4.36	0.40	100.34	2.04	-0.57	103.94
	<MIN>	4.36	0.40	100.34	2.04	-0.57	103.94
24	<MAX>	1.56	0.57	103.90	-0.75	-0.74	104.36
	<MIN>	1.56	0.57	103.90	-0.75	-0.74	104.36
25	<MAX>	-1.20	0.73	104.30	-3.52	-0.89	101.64
	<MIN>	-1.20	0.73	104.30	-3.52	-0.89	101.64
26	<MAX>	-3.92	0.85	101.56	-6.23	-1.02	95.84
	<MIN>	-3.92	0.85	101.56	-6.23	-1.02	95.84
27	<MAX>	-6.58	0.95	95.75	-8.89	-1.12	87.04
	<MIN>	-6.58	0.95	95.75	-8.89	-1.12	87.04
28	<MAX>	-9.16	1.02	86.92	-11.48	-1.19	75.30
	<MIN>	-9.16	1.02	86.92	-11.48	-1.19	75.30
29	<MAX>	-11.66	1.04	75.17	-13.97	-1.21	60.74
	<MIN>	-11.66	1.04	75.17	-13.97	-1.21	60.74

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
30	<MAX>	-14.03	1.01	60.60	-16.35	-1.18	43.49
	<MIN>	-14.03	1.01	60.60	-16.35	-1.18	43.49
31	<MAX>	-16.26	0.87	43.35	-18.58	-1.04	23.74
	<MIN>	-16.26	0.87	43.35	-18.58	-1.04	23.74
32	<MAX>	-18.25	0.48	23.59	-20.77	-0.66	-0.28
	<MIN>	-18.25	0.48	23.59	-20.77	-0.66	-0.28
33	<MAX>	18.44	-0.12	0.26	15.92	0.12	21.28
	<MIN>	18.44	-0.12	0.26	15.92	0.12	21.28
34	<MAX>	16.14	-0.04	21.35	13.63	0.04	39.56
	<MIN>	16.14	-0.04	21.35	13.63	0.04	39.56
35	<MAX>	13.80	0.08	39.61	11.29	-0.08	54.96
	<MIN>	13.80	0.08	39.61	11.29	-0.08	54.96
36	<MAX>	11.42	0.20	55.00	8.91	-0.20	67.43
	<MIN>	11.42	0.20	55.00	8.91	-0.20	67.43
37	<MAX>	9.01	0.31	67.46	6.69	-0.31	76.30
	<MIN>	9.01	0.31	67.46	6.69	-0.31	76.30
38	<MAX>	6.77	0.40	76.31	4.45	-0.40	82.63
	<MIN>	6.77	0.40	76.31	4.45	-0.40	82.63
39	<MAX>	4.52	0.47	82.62	2.20	-0.47	86.40
	<MIN>	4.52	0.47	82.62	2.20	-0.47	86.40
40	<MAX>	2.25	0.53	86.38	-0.06	-0.53	87.61
	<MIN>	2.25	0.53	86.38	-0.06	-0.53	87.61
41	<MAX>	-0.03	0.58	87.57	-2.34	-0.58	86.24
	<MIN>	-0.03	0.58	87.57	-2.34	-0.58	86.24
42	<MAX>	-2.31	0.60	86.19	-4.63	-0.60	82.29
	<MIN>	-2.31	0.60	86.19	-4.63	-0.60	82.29
43	<MAX>	-4.61	0.60	82.23	-6.93	-0.60	75.73
	<MIN>	-4.61	0.60	82.23	-6.93	-0.60	75.73
44	<MAX>	-6.93	0.58	75.67	-9.25	-0.58	66.56
	<MIN>	-6.93	0.58	75.67	-9.25	-0.58	66.56

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
45	<MAX>	-9.26	0.55	66.50	-11.58	-0.55	54.76
	<MIN>	-9.26	0.55	66.50	-11.58	-0.55	54.76
46	<MAX>	-11.62	0.49	54.69	-13.93	-0.49	40.31
	<MIN>	-11.62	0.49	54.69	-13.93	-0.49	40.31
47	<MAX>	-13.97	0.41	40.24	-16.48	-0.41	21.62
	<MIN>	-13.97	0.41	40.24	-16.48	-0.41	21.62
48	<MAX>	-16.42	0.21	21.55	-18.93	-0.21	-0.06
	<MIN>	-16.42	0.21	21.55	-18.93	-0.21	-0.06
49	<MAX>	18.38	0.10	-0.00	15.86	-0.10	20.94
	<MIN>	18.38	0.10	-0.00	15.86	-0.10	20.94
50	<MAX>	15.91	0.21	20.95	13.40	-0.21	38.87
	<MIN>	15.91	0.21	20.95	13.40	-0.21	38.87
51	<MAX>	13.46	0.29	38.89	10.94	-0.29	53.81
	<MIN>	13.46	0.29	38.89	10.94	-0.29	53.81
52	<MAX>	11.03	0.37	53.82	8.72	-0.37	64.94
	<MIN>	11.03	0.37	53.82	8.72	-0.37	64.94
53	<MAX>	8.82	0.42	64.95	6.50	-0.42	73.58
	<MIN>	8.82	0.42	64.95	6.50	-0.42	73.58
54	<MAX>	6.62	0.47	73.59	4.31	-0.47	79.75
	<MIN>	6.62	0.47	73.59	4.31	-0.47	79.75
55	<MAX>	4.43	0.49	79.75	2.12	-0.49	83.44
	<MIN>	4.43	0.49	79.75	2.12	-0.49	83.44
56	<MAX>	2.25	0.51	83.44	-0.07	-0.51	84.68
	<MIN>	2.25	0.51	83.44	-0.07	-0.51	84.68
57	<MAX>	0.07	0.51	84.67	-2.25	-0.51	83.45
	<MIN>	0.07	0.51	84.67	-2.25	-0.51	83.45
58	<MAX>	-2.11	0.49	83.44	-4.43	-0.49	79.75
	<MIN>	-2.11	0.49	83.44	-4.43	-0.49	79.75
59	<MAX>	-4.30	0.47	79.75	-6.62	-0.47	73.59
	<MIN>	-4.30	0.47	79.75	-6.62	-0.47	73.59

Barra		N U D O D O R S A L (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	N U D O F R O N T A L (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
60	<MAX>	-6.50	0.42	73.58	-8.82	-0.42	64.95
	<MIN>	-6.50	0.42	73.58	-8.82	-0.42	64.95
61	<MAX>	-8.72	0.37	64.94	-11.03	-0.37	53.82
	<MIN>	-8.72	0.37	64.94	-11.03	-0.37	53.82
62	<MAX>	-10.94	0.29	53.81	-13.46	-0.29	38.89
	<MIN>	-10.94	0.29	53.81	-13.46	-0.29	38.89
63	<MAX>	-13.40	0.21	38.88	-15.91	-0.21	20.95
	<MIN>	-13.40	0.21	38.88	-15.91	-0.21	20.95
64	<MAX>	-15.86	0.10	20.94	-18.38	-0.10	-0.00
	<MIN>	-15.86	0.10	20.94	-18.38	-0.10	-0.00
65	<MAX>	18.93	0.21	-0.06	16.42	-0.21	21.55
	<MIN>	18.93	0.21	-0.06	16.42	-0.21	21.55
66	<MAX>	16.48	0.41	21.62	13.97	-0.41	40.24
	<MIN>	16.48	0.41	21.62	13.97	-0.41	40.24
67	<MAX>	13.93	0.49	40.31	11.62	-0.49	54.70
	<MIN>	13.93	0.49	40.31	11.62	-0.49	54.70
68	<MAX>	11.58	0.55	54.76	9.27	-0.55	66.50
	<MIN>	11.58	0.55	54.76	9.27	-0.55	66.50
69	<MAX>	9.25	0.58	66.56	6.93	-0.58	75.67
	<MIN>	9.25	0.58	66.56	6.93	-0.58	75.67
70	<MAX>	6.93	0.60	75.73	4.61	-0.60	82.23
	<MIN>	6.93	0.60	75.73	4.61	-0.60	82.23
71	<MAX>	4.63	0.60	82.29	2.31	-0.60	86.19
	<MIN>	4.63	0.60	82.29	2.31	-0.60	86.19
72	<MAX>	2.34	0.58	86.24	0.03	-0.58	87.58
	<MIN>	2.34	0.58	86.24	0.03	-0.58	87.58
73	<MAX>	0.07	0.53	87.61	-2.25	-0.53	86.38
	<MIN>	0.07	0.53	87.61	-2.25	-0.53	86.38
74	<MAX>	-2.20	0.47	86.40	-4.51	-0.47	82.62
	<MIN>	-2.20	0.47	86.40	-4.51	-0.47	82.62

Barra		N U D O D O R S A L (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	N U D O F R O N T A L (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
75	<MAX>	-4.45	0.40	82.63	-6.77	-0.40	76.31
	<MIN>	-4.45	0.40	82.63	-6.77	-0.40	76.31
76	<MAX>	-6.69	0.31	76.30	-9.01	-0.31	67.46
	<MIN>	-6.69	0.31	76.30	-9.01	-0.31	67.46
77	<MAX>	-8.91	0.20	67.43	-11.42	-0.20	55.00
	<MIN>	-8.91	0.20	67.43	-11.42	-0.20	55.00
78	<MAX>	-11.29	0.08	54.96	-13.80	-0.08	39.61
	<MIN>	-11.29	0.08	54.96	-13.80	-0.08	39.61
79	<MAX>	-13.63	-0.04	39.56	-16.14	0.04	21.35
	<MIN>	-13.63	-0.04	39.56	-16.14	0.04	21.35
80	<MAX>	-15.92	-0.12	21.28	-18.44	0.12	0.26
	<MIN>	-15.92	-0.12	21.28	-18.44	0.12	0.26
81	<MAX>	20.77	0.66	-0.28	18.25	-0.48	23.59
	<MIN>	20.77	0.66	-0.28	18.25	-0.48	23.59
82	<MAX>	18.58	1.04	23.74	16.26	-0.87	43.35
	<MIN>	18.58	1.04	23.74	16.26	-0.87	43.35
83	<MAX>	16.35	1.18	43.49	14.04	-1.01	60.60
	<MIN>	16.35	1.18	43.49	14.04	-1.01	60.60
84	<MAX>	13.97	1.21	60.74	11.66	-1.04	75.17
	<MIN>	13.97	1.21	60.74	11.66	-1.04	75.17
85	<MAX>	11.48	1.19	75.30	9.16	-1.02	86.92
	<MIN>	11.48	1.19	75.30	9.16	-1.02	86.92
86	<MAX>	8.89	1.12	87.03	6.58	-0.95	95.75
	<MIN>	8.89	1.12	87.03	6.58	-0.95	95.75
87	<MAX>	6.24	1.02	95.84	3.92	-0.85	101.56
	<MIN>	6.24	1.02	95.84	3.92	-0.85	101.56
88	<MAX>	3.52	0.89	101.64	1.21	-0.73	104.30
	<MIN>	3.52	0.89	101.64	1.21	-0.73	104.30
89	<MAX>	0.76	0.74	104.35	-1.56	-0.57	103.91
	<MIN>	0.76	0.74	104.35	-1.56	-0.57	103.91

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
90	<MAX>	-2.04	0.57	103.94	-4.36	-0.40	100.34
	<MIN>	-2.04	0.57	103.94	-4.36	-0.40	100.34
91	<MAX>	-4.86	0.38	100.36	-7.18	-0.21	93.58
	<MIN>	-4.86	0.38	100.36	-7.18	-0.21	93.58
92	<MAX>	-7.73	0.18	93.58	-10.24	0.00	82.59
	<MIN>	-7.73	0.18	93.58	-10.24	0.00	82.59
93	<MAX>	-10.83	-0.03	82.58	-13.35	0.22	67.79
	<MIN>	-10.83	-0.03	82.58	-13.35	0.22	67.79
94	<MAX>	-13.93	-0.23	67.75	-16.45	0.42	49.17
	<MIN>	-13.93	-0.23	67.75	-16.45	0.42	49.17
95	<MAX>	-17.03	-0.38	49.11	-19.54	0.56	26.74
	<MIN>	-17.03	-0.38	49.11	-19.54	0.56	26.74
96	<MAX>	-20.10	-0.32	26.67	-22.62	0.51	0.54
	<MIN>	-20.10	-0.32	26.67	-22.62	0.51	0.54
97	<MAX>	27.85	0.66	-0.70	24.30	-0.86	28.66
	<MIN>	27.85	0.66	-0.70	24.30	-0.86	28.66
98	<MAX>	24.20	0.85	28.36	20.65	-1.05	53.61
	<MIN>	24.20	0.85	28.36	20.65	-1.05	53.61
99	<MAX>	20.68	0.91	53.30	17.12	-1.11	74.58
	<MIN>	20.68	0.91	53.30	17.12	-1.11	74.58
100	<MAX>	17.24	0.90	74.28	13.69	-1.09	91.70
	<MIN>	17.24	0.90	74.28	13.69	-1.09	91.70
101	<MAX>	13.88	0.83	91.41	10.33	-1.03	105.05
	<MIN>	13.88	0.83	91.41	10.33	-1.03	105.05
102	<MAX>	10.58	0.73	104.79	7.03	-0.93	114.71
	<MIN>	10.58	0.73	104.79	7.03	-0.93	114.71
103	<MAX>	7.33	0.61	114.48	3.77	-0.80	120.73
	<MIN>	7.33	0.61	114.48	3.77	-0.80	120.73
104	<MAX>	4.10	0.47	120.55	0.55	-0.66	123.17
	<MIN>	4.10	0.47	120.55	0.55	-0.66	123.17

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
105	<MAX>	0.91	0.31	123.03	-2.64	-0.50	122.05
	<MIN>	0.91	0.31	123.03	-2.64	-0.50	122.05
106	<MAX>	-2.26	0.14	121.96	-5.82	-0.34	117.40
	<MIN>	-2.26	0.14	121.96	-5.82	-0.34	117.40
107	<MAX>	-5.42	-0.04	117.35	-9.28	-0.17	108.37
	<MIN>	-5.42	-0.04	117.35	-9.28	-0.17	108.37
108	<MAX>	-8.85	-0.23	108.38	-12.71	0.02	95.19
	<MIN>	-8.85	-0.23	108.38	-12.71	0.02	95.19
109	<MAX>	-12.30	-0.41	95.26	-16.16	0.19	77.85
	<MIN>	-12.30	-0.41	95.26	-16.16	0.19	77.85
110	<MAX>	-15.79	-0.55	77.98	-19.65	0.34	56.30
	<MIN>	-15.79	-0.55	77.98	-19.65	0.34	56.30
111	<MAX>	-19.38	-0.60	56.49	-23.24	0.39	30.43
	<MIN>	-19.38	-0.60	56.49	-23.24	0.39	30.43
112	<MAX>	-23.23	-0.35	30.67	-27.09	0.14	-0.10
	<MIN>	-23.23	-0.35	30.67	-27.09	0.14	-0.10

Máximo cortante debido a la sobrecarga uniforme:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo CORTANTE

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
1	<MAX>	0.97	0.18	0.02	0.97	-0.18	1.20
	<MIN>	-0.23	0.02	0.01	-0.23	-0.02	-0.27
2	<MAX>	1.08	0.40	1.36	1.08	-0.40	2.67
	<MIN>	-0.22	0.04	-0.25	-0.22	-0.04	-0.53
3	<MAX>	1.03	0.45	2.82	1.03	-0.45	4.08
	<MIN>	-0.23	0.03	-0.51	-0.23	-0.03	-0.79
4	<MAX>	0.92	0.27	3.92	0.92	-0.27	5.05
	<MIN>	-0.25	0.19	-0.47	-0.25	-0.19	-0.77
5	<MAX>	0.77	0.24	5.12	0.77	-0.24	6.97
	<MIN>	-0.26	0.16	-0.69	-0.26	-0.16	-1.01
6	<MAX>	0.58	0.20	6.12	0.58	-0.20	6.83
	<MIN>	-0.25	0.13	-0.94	-0.25	-0.13	-1.25
7	<MAX>	0.37	0.15	6.88	0.37	-0.15	7.29
	<MIN>	-0.21	0.08	-1.19	-0.21	-0.08	-1.43
8	<MAX>	0.14	0.10	7.24	0.14	-0.10	7.41
	<MIN>	-0.16	0.04	-1.32	-0.16	-0.04	-1.50
9	<MAX>	0.01	-0.00	-0.55	0.01	0.00	-0.54
	<MIN>	-0.19	0.05	6.49	-0.19	-0.05	6.28
10	<MAX>	0.05	-0.02	-1.69	0.05	0.02	-1.64
	<MIN>	-0.39	-0.04	7.43	-0.39	0.04	7.00
11	<MAX>	0.11	-0.03	-1.64	0.11	0.03	-1.52
	<MIN>	-0.59	-0.13	6.98	-0.59	0.13	6.32
12	<MAX>	0.18	-0.03	-1.53	0.18	0.03	-1.33
	<MIN>	-0.78	-0.23	6.28	-0.78	0.23	5.40
13	<MAX>	0.27	-0.19	-1.52	0.27	0.19	-1.21
	<MIN>	-0.96	-0.16	5.52	-0.96	0.16	4.43
14	<MAX>	0.38	-0.22	-1.28	0.38	0.22	-0.65
	<MIN>	-1.12	-0.20	4.40	-1.12	0.20	3.13
15	<MAX>	0.50	-0.23	-0.93	0.50	0.23	-0.37
	<MIN>	-1.24	-0.23	3.08	-1.24	0.23	1.69
16	<MAX>	0.63	-0.21	-0.46	0.63	0.21	0.25
	<MIN>	-1.29	-0.22	1.63	-1.29	0.22	0.18
17	<MAX>	6.42	0.50	-0.42	5.38	-0.31	6.80
	<MIN>	-0.08	0.01	0.01	-0.08	-0.01	-0.09
18	<MAX>	5.68	0.64	6.71	4.64	-0.46	13.02
	<MIN>	-0.09	0.02	-0.08	-0.09	-0.02	-0.18
19	<MAX>	4.95	0.67	12.95	3.91	-0.49	18.38
	<MIN>	-0.11	0.01	-0.16	-0.11	-0.01	-0.29
20	<MAX>	4.22	0.63	18.32	3.18	-0.45	22.85
	<MIN>	-0.12	0.01	-0.27	-0.12	-0.01	-0.42
21	<MAX>	3.46	0.57	22.82	2.43	-0.38	26.42
	<MIN>	-0.12	0.00	-0.40	-0.12	-0.00	-0.55
22	<MAX>	2.67	0.48	26.40	1.72	-0.31	28.87
	<MIN>	-0.11	0.00	-0.54	-0.11	-0.00	-0.66
23	<MAX>	1.93	0.38	28.88	0.97	-0.21	30.51
	<MIN>	-0.10	-0.00	-0.65	-0.10	0.00	-0.76
24	<MAX>	1.15	0.28	30.53	0.45	-0.14	13.56
	<MIN>	-0.08	-0.01	-0.75	-0.33	0.03	16.89
25	<MAX>	0.40	0.17	29.20	0.08	-0.03	11.55
	<MIN>	-0.10	-0.01	1.29	-0.73	0.04	18.74
26	<MAX>	0.01	-0.00	-0.40	0.01	0.00	-0.39
	<MIN>	-0.51	0.05	30.75	-1.47	0.12	29.64
27	<MAX>	0.03	-0.01	-0.90	0.03	0.01	-0.87
	<MIN>	-1.38	-0.05	30.21	-2.34	0.22	28.12
28	<MAX>	0.07	-0.01	-0.88	0.07	0.01	-0.79
	<MIN>	-2.31	-0.15	28.21	-3.27	0.32	25.06
29	<MAX>	0.12	-0.02	-0.80	0.12	0.02	-0.67
	<MIN>	-3.31	-0.25	25.17	-4.26	0.42	20.90

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		<CORTANTE>	Torsor	Flector	<CORTANTE>	Torsor	Flector
30	<MAX>	0.17	-0.01	-0.68	0.17	0.01	-0.49
	<MIN>	-4.36	-0.32	21.02	-5.32	0.49	15.57
31	<MAX>	0.22	-0.01	-0.51	0.22	0.01	-0.26
	<MIN>	-5.50	-0.34	15.69	-6.46	0.51	8.95
32	<MAX>	0.26	-0.01	-0.28	0.26	0.01	0.04
	<MIN>	-6.78	-0.20	9.08	-7.82	0.38	0.16
33	<MAX>	9.72	0.18	-0.25	8.45	-0.20	10.86
	<MIN>	-0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.01	-0.02
34	<MAX>	8.34	0.26	10.76	7.07	-0.27	20.18
	<MIN>	-0.02	0.03	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03
35	<MAX>	7.03	0.31	20.09	5.76	-0.32	27.91
	<MIN>	-0.04	0.02	-0.02	-0.04	-0.02	-0.06
36	<MAX>	5.74	0.33	27.84	4.47	-0.34	34.09
	<MIN>	-0.05	0.02	-0.05	-0.05	-0.02	-0.11
37	<MAX>	4.48	0.33	34.04	3.31	-0.34	38.43
	<MIN>	-0.06	0.01	-0.09	-0.06	-0.01	-0.16
38	<MAX>	3.33	0.32	38.39	2.16	-0.33	41.49
	<MIN>	-0.06	0.01	-0.15	-0.06	-0.01	-0.21
39	<MAX>	2.18	0.30	41.47	1.01	-0.31	43.27
	<MIN>	-0.06	0.00	-0.20	-0.06	-0.00	-0.27
40	<MAX>	1.17	0.23	32.64	0.43	-0.15	13.15
	<MIN>	-0.18	0.05	10.38	-0.61	-0.13	30.33
41	<MAX>	0.39	0.12	31.25	0.08	-0.05	11.17
	<MIN>	-0.52	0.11	12.26	-1.39	-0.20	31.52
42	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-1.26	0.19	42.73	-2.43	-0.20	40.65
43	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-2.39	0.13	40.70	-3.56	-0.15	37.35
44	<MAX>	0.02	-0.02	-0.38	0.02	0.02	-0.36
	<MIN>	-3.53	0.10	37.80	-4.70	-0.11	33.16

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		<CORTANTE>	Torsor	Flector	<CORTANTE>	Torsor	Flector
45	<MAX>	0.05	-0.02	-0.36	0.05	0.02	-0.31
	<MIN>	-4.68	0.04	33.23	-5.85	-0.05	27.30
46	<MAX>	0.08	-0.02	-0.32	0.08	0.02	-0.23
	<MIN>	-5.83	-0.02	27.39	-7.00	0.01	20.16
47	<MAX>	0.11	-0.02	-0.25	0.11	0.02	-0.12
	<MIN>	-7.01	-0.08	20.26	-8.28	0.07	10.91
48	<MAX>	0.14	-0.02	-0.13	0.14	0.02	0.04
	<MIN>	-8.39	-0.05	11.01	-9.66	0.04	-0.03
49	<MAX>	9.93	0.04	-0.06	8.68	-0.04	11.33
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	<MAX>	8.64	0.09	11.27	7.39	-0.09	21.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	<MAX>	7.36	0.15	21.03	6.11	-0.15	29.26
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	<MAX>	6.06	0.20	29.22	4.91	-0.20	35.40
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	<MAX>	4.86	0.24	35.36	3.70	-0.24	40.18
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	<MAX>	3.64	0.27	40.16	2.49	-0.27	43.61
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	<MAX>	2.42	0.29	43.59	1.26	-0.29	45.66
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	<MAX>	1.31	0.24	34.47	0.52	-0.17	15.45
	<MIN>	-0.12	0.05	11.19	-0.49	-0.13	30.90
57	<MAX>	0.49	0.13	30.90	0.12	-0.05	11.19
	<MIN>	-0.52	0.17	15.45	-1.31	-0.24	34.47
58	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-1.26	0.29	45.66	-2.42	-0.29	43.59
59	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-2.49	0.27	43.61	-3.64	-0.27	40.16

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
60	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-3.70	0.24	40.18	-4.85	-0.24	35.36
61	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-4.91	0.20	35.40	-6.06	-0.20	29.22
62	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-6.11	0.15	29.26	-7.36	-0.15	21.03
63	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-7.39	0.09	21.07	-8.64	-0.09	11.27
64	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-8.68	0.04	11.33	-9.93	-0.04	-0.06
65	<MAX>	9.66	-0.04	-0.03	8.39	0.05	11.01
	<MIN>	-0.14	-0.02	0.04	-0.14	0.02	-0.13
66	<MAX>	8.28	-0.07	10.91	7.01	0.08	20.26
	<MIN>	-0.11	-0.02	-0.12	-0.11	0.02	-0.25
67	<MAX>	7.00	-0.01	20.16	5.83	0.02	27.39
	<MIN>	-0.08	-0.02	-0.23	-0.08	0.02	-0.32
68	<MAX>	5.85	0.05	27.30	4.68	-0.04	33.23
	<MIN>	-0.05	-0.02	-0.31	-0.05	0.02	-0.36
69	<MAX>	4.70	0.11	33.16	3.53	-0.10	37.80
	<MIN>	-0.02	-0.02	-0.36	-0.02	0.02	-0.38
70	<MAX>	3.56	0.15	37.35	2.39	-0.13	40.70
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
71	<MAX>	2.44	0.20	40.65	1.27	-0.19	42.73
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
72	<MAX>	1.39	0.20	31.52	0.52	-0.11	12.26
	<MIN>	-0.08	0.05	11.17	-0.39	-0.12	31.25
73	<MAX>	0.61	0.13	30.33	0.18	-0.05	10.38
	<MIN>	-0.43	0.15	13.15	-1.17	-0.23	32.64
74	<MAX>	0.06	0.00	-0.27	0.06	-0.00	-0.20
	<MIN>	-1.01	0.31	43.27	-2.18	-0.30	41.47

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
75	<MAX>	0.06	0.01	-0.21	0.06	-0.01	-0.15
	<MIN>	-2.16	0.33	41.48	-3.33	-0.32	38.39
76	<MAX>	0.06	0.01	-0.16	0.06	-0.01	-0.09
	<MIN>	-3.31	0.34	38.42	-4.48	-0.33	34.04
77	<MAX>	0.05	0.02	-0.11	0.05	-0.02	-0.05
	<MIN>	-4.47	0.34	34.09	-5.74	-0.33	27.84
78	<MAX>	0.04	0.02	-0.06	0.04	-0.02	-0.02
	<MIN>	-5.76	0.32	27.91	-7.03	-0.31	20.09
79	<MAX>	0.02	0.03	-0.03	0.02	-0.03	-0.01
	<MIN>	-7.07	0.27	20.18	-8.34	-0.26	10.76
80	<MAX>	0.02	0.01	-0.02	0.02	-0.01	0.00
	<MIN>	-8.45	0.20	10.86	-9.72	-0.18	-0.25
81	<MAX>	7.82	-0.38	0.16	6.78	0.20	9.08
	<MIN>	-0.26	-0.01	0.04	-0.26	0.01	-0.28
82	<MAX>	6.46	-0.51	8.95	5.50	0.34	15.69
	<MIN>	-0.22	-0.01	-0.26	-0.22	0.01	-0.51
83	<MAX>	5.32	-0.49	15.57	4.36	0.32	21.02
	<MIN>	-0.17	-0.01	-0.49	-0.17	0.01	-0.68
84	<MAX>	4.26	-0.42	20.91	3.30	0.26	25.17
	<MIN>	-0.12	-0.02	-0.67	-0.12	0.02	-0.80
85	<MAX>	3.27	-0.32	25.06	2.31	0.15	28.21
	<MIN>	-0.07	-0.01	-0.79	-0.07	0.01	-0.88
86	<MAX>	2.34	-0.22	28.12	1.38	0.05	30.21
	<MIN>	-0.03	-0.01	-0.87	-0.03	0.01	-0.90
87	<MAX>	1.47	-0.12	29.63	0.51	-0.05	30.75
	<MIN>	-0.01	-0.00	-0.39	-0.01	0.00	-0.40
88	<MAX>	0.74	-0.04	18.74	0.10	0.01	1.29
	<MIN>	-0.08	0.03	11.55	-0.40	-0.17	29.20
89	<MAX>	0.33	-0.03	16.89	0.08	0.01	-0.75
	<MIN>	-0.45	0.14	13.56	-1.15	-0.28	30.53

Barra		N U D O D O R S A L (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	N U D O F R O N T A L (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
90	<MAX>	0.10	-0.00	-0.76	0.10	0.00	-0.65
	<MIN>	-0.97	0.21	30.51	-1.93	-0.38	28.88
91	<MAX>	0.11	0.00	-0.66	0.11	-0.00	-0.54
	<MIN>	-1.71	0.31	28.87	-2.67	-0.48	26.41
92	<MAX>	0.12	0.00	-0.55	0.12	-0.00	-0.40
	<MIN>	-2.43	0.38	26.42	-3.46	-0.57	22.82
93	<MAX>	0.12	0.01	-0.42	0.12	-0.01	-0.27
	<MIN>	-3.18	0.45	22.85	-4.22	-0.63	18.32
94	<MAX>	0.11	0.01	-0.29	0.11	-0.01	-0.16
	<MIN>	-3.91	0.49	18.38	-4.95	-0.67	12.95
95	<MAX>	0.09	0.02	-0.18	0.09	-0.02	-0.08
	<MIN>	-4.64	0.46	13.02	-5.68	-0.64	6.71
96	<MAX>	0.08	0.01	-0.09	0.08	-0.01	0.01
	<MIN>	-5.38	0.31	6.80	-6.42	-0.50	-0.42
97	<MAX>	1.29	-0.22	0.18	1.29	0.22	1.63
	<MIN>	-0.63	-0.21	0.25	-0.63	0.21	-0.46
98	<MAX>	1.24	-0.23	1.69	1.24	0.23	3.08
	<MIN>	-0.50	-0.23	-0.37	-0.50	0.23	-0.93
99	<MAX>	1.12	-0.20	3.13	1.12	0.20	4.40
	<MIN>	-0.38	-0.22	-0.85	-0.38	0.22	-1.28
100	<MAX>	0.96	-0.16	4.43	0.96	0.16	5.52
	<MIN>	-0.27	-0.19	-1.21	-0.27	0.19	-1.52
101	<MAX>	0.78	-0.23	5.40	0.78	0.23	6.28
	<MIN>	-0.18	-0.03	-1.33	-0.18	0.03	-1.53
102	<MAX>	0.59	-0.13	6.32	0.59	0.13	6.98
	<MIN>	-0.11	-0.03	-1.52	-0.11	0.03	-1.64
103	<MAX>	0.39	-0.04	7.00	0.39	0.04	7.43
	<MIN>	-0.05	-0.02	-1.64	-0.05	0.02	-1.69
104	<MAX>	0.19	0.05	6.28	0.19	-0.05	6.49
	<MIN>	-0.01	-0.00	-0.54	-0.01	0.00	-0.55
105	<MAX>	0.16	0.04	-1.50	0.16	-0.04	-1.32
	<MIN>	-0.14	0.10	7.41	-0.14	-0.10	7.24
106	<MAX>	0.21	0.08	-1.43	0.21	-0.08	-1.19
	<MIN>	-0.37	0.15	7.29	-0.37	-0.15	6.88
107	<MAX>	0.25	0.13	-1.25	0.25	-0.13	-0.94
	<MIN>	-0.58	0.20	6.83	-0.58	-0.20	6.12
108	<MAX>	0.26	0.16	-1.01	0.26	-0.16	-0.69
	<MIN>	-0.77	0.24	6.07	-0.77	-0.24	5.12
109	<MAX>	0.25	0.19	-0.77	0.25	-0.19	-0.47
	<MIN>	-0.92	0.27	5.05	-0.92	-0.27	3.92
110	<MAX>	0.23	0.03	-0.79	0.23	-0.03	-0.51
	<MIN>	-1.03	0.45	4.08	-1.03	-0.45	2.82
111	<MAX>	0.22	0.04	-0.53	0.22	-0.04	-0.25
	<MIN>	-1.08	0.40	2.67	-1.08	-0.40	1.36
112	<MAX>	0.23	0.02	-0.27	0.23	-0.02	0.01
	<MIN>	-0.97	0.18	1.20	-0.97	-0.18	0.02

Máximo cortante debido al carro de la instrucción:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo CORTANTE

Barra		N U D O D O R S A L (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	N U D O F R O N T A L (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
1	<MAX>	4.09	0.35	0.04	4.09	-0.35	5.04
	<MIN>	-0.67	0.13	0.03	-0.67	-0.13	-0.79
2	<MAX>	4.28	0.81	5.31	4.28	-0.81	10.55
	<MIN>	-0.63	0.25	-0.67	-0.63	-0.25	-1.44
3	<MAX>	4.16	0.98	10.83	4.16	-0.98	15.91
	<MIN>	-0.67	0.24	-1.31	-0.67	-0.24	-2.14
4	<MAX>	3.83	1.04	16.20	3.83	-1.04	20.88
	<MIN>	-0.69	0.21	-2.03	-0.69	-0.21	-2.87
5	<MAX>	3.34	1.03	21.17	3.34	-1.03	25.25
	<MIN>	-0.66	0.16	-2.77	-0.66	-0.16	-3.57
6	<MAX>	2.71	0.98	25.53	2.71	-0.98	28.84
	<MIN>	-0.57	0.12	-3.49	-0.57	-0.12	-4.18
7	<MAX>	1.99	0.89	29.11	1.99	-0.89	31.35
	<MIN>	-0.44	0.07	-4.12	-0.44	-0.07	-4.61
8	<MAX>	1.21	0.77	31.56	1.21	-0.77	32.92
	<MIN>	-0.41	-0.10	17.67	-0.41	0.10	17.21
9	<MAX>	0.35	0.64	33.10	0.35	-0.64	33.50
	<MIN>	-0.85	-0.17	17.18	-0.85	0.17	16.22
10	<MAX>	0.10	-0.08	-5.00	0.10	0.08	-4.89
	<MIN>	-1.24	-0.22	16.18	-1.24	0.22	14.78
11	<MAX>	0.30	-0.14	-4.92	0.30	0.14	-4.58
	<MIN>	-1.99	-0.00	32.85	-1.99	0.00	30.61
12	<MAX>	0.50	-0.20	-4.63	0.50	0.20	-4.07
	<MIN>	-2.80	-0.01	30.57	-3.40	0.51	26.73
13	<MAX>	0.71	-0.24	-4.14	0.71	0.24	-3.34
	<MIN>	-4.16	-0.56	26.60	-4.76	1.06	21.46
14	<MAX>	0.94	-0.26	-3.43	0.94	0.26	-2.37
	<MIN>	-5.42	-1.14	21.25	-5.42	1.14	15.15
15	<MAX>	1.17	-0.26	-2.47	1.17	0.26	-1.15
	<MIN>	-5.92	-1.22	14.87	-5.92	1.22	8.21
16	<MAX>	1.40	-0.23	-1.27	1.40	0.23	0.31
	<MIN>	-6.15	-1.15	7.89	-6.15	1.15	0.96
17	<MAX>	29.00	0.19	-0.43	29.00	-0.19	35.04
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	<MAX>	28.29	-0.41	34.65	15.89	-0.19	54.08
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	<MAX>	15.82	-0.28	53.79	8.09	-0.57	25.95
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	<MAX>	9.11	0.60	25.61	9.11	-0.60	36.75
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-8.67	-0.47	57.50
21	<MAX>	10.30	0.60	36.43	10.30	-0.60	49.03
	<MIN>	-7.97	0.19	57.43	-7.97	-0.19	47.68
22	<MAX>	11.59	0.58	48.73	11.59	-0.58	61.78
	<MIN>	-7.01	0.13	47.68	-7.01	-0.13	39.79
23	<MAX>	12.92	0.53	61.55	12.92	-0.53	76.10
	<MIN>	-6.08	0.11	39.84	-6.08	-0.11	32.99
24	<MAX>	14.28	0.42	75.92	14.28	-0.42	92.01
	<MIN>	-5.22	0.10	33.08	-5.22	-0.10	27.20
25	<MAX>	15.44	0.11	91.91	3.04	-0.71	104.66
	<MIN>	-4.48	0.08	27.30	-4.48	-0.08	22.26
26	<MAX>	3.91	0.18	104.67	3.91	-0.18	109.07
	<MIN>	-3.86	0.07	22.38	-3.86	-0.07	18.03
27	<MAX>	4.52	-0.48	109.21	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-3.36	0.05	18.16	-7.88	-0.12	100.33
28	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-7.26	-0.41	100.59	-19.66	-0.19	83.09
29	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-19.01	-0.13	83.47	-19.01	0.13	62.07

Barra		N U D O D O R S A L (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	N U D O F R O N T A L (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
30	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-18.45	-0.23	62.53	-18.45	0.23	41.76
31	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-18.27	-0.21	42.29	-18.27	0.21	21.71
32	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-18.71	0.05	22.34	-18.71	-0.05	-0.55
33	<MAX>	21.44	-3.88	0.94	14.44	0.08	18.60
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	<MAX>	13.83	-3.09	18.52	8.68	0.84	21.94
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	<MAX>	8.89	3.29	20.00	8.31	0.88	31.87
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-0.73	-2.13	31.70
36	<MAX>	8.11	-0.83	31.66	8.11	0.83	41.57
	<MIN>	-1.24	0.71	31.60	-1.24	-0.71	30.08
37	<MAX>	8.02	-0.77	41.39	8.02	0.77	50.42
	<MIN>	-1.67	0.34	29.99	-1.67	-0.34	28.11
38	<MAX>	8.01	-0.79	50.28	8.01	0.79	59.30
	<MIN>	-2.00	0.27	28.04	-2.00	-0.27	25.79
39	<MAX>	8.06	-1.06	59.18	8.06	1.06	68.26
	<MIN>	-2.23	0.30	25.73	-2.23	-0.30	23.21
40	<MAX>	8.20	-2.10	68.18	2.22	0.46	59.40
	<MIN>	-2.39	0.35	23.17	-2.39	-0.35	20.48
41	<MAX>	1.59	0.59	59.47	1.59	-0.59	61.26
	<MIN>	-2.47	0.39	20.45	-2.47	-0.39	17.67
42	<MAX>	1.74	-2.57	76.33	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-2.49	0.43	17.66	-5.26	-1.23	70.40
43	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-4.92	-0.66	70.41	-11.92	-3.14	59.61
44	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-11.54	2.07	59.64	-11.54	-2.07	46.65

Barra		N U D O D O R S A L (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	N U D O F R O N T A L (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
45	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-11.10	1.73	46.71	-11.10	-1.73	34.21
46	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-10.56	1.58	34.29	-10.56	-1.58	22.39
47	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-9.91	1.36	22.49	-9.91	-1.36	10.37
48	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-10.65	-0.71	13.44	-10.65	0.71	0.42
49	<MAX>	30.68	0.16	-0.42	30.68	-0.16	37.10
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	<MAX>	29.79	0.01	36.69	16.59	-0.01	56.98
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	<MAX>	16.47	0.05	56.66	12.06	-0.25	40.58
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	<MAX>	13.25	0.29	40.16	13.25	-0.29	55.07
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-9.62	-0.10	64.42
53	<MAX>	14.67	0.32	54.73	14.67	-0.32	71.24
	<MIN>	-9.06	0.14	64.32	-9.06	-0.14	54.12
54	<MAX>	16.26	0.34	70.94	16.26	-0.34	89.25
	<MIN>	-8.09	0.17	54.10	-8.09	-0.17	44.99
55	<MAX>	17.80	0.35	89.03	4.60	-0.35	104.14
	<MIN>	-7.04	0.19	45.03	-7.04	-0.19	37.10
56	<MAX>	5.98	0.35	104.02	5.98	-0.35	110.75
	<MIN>	-6.06	0.20	37.17	-6.06	-0.20	30.30
57	<MAX>	7.22	0.35	110.75	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-5.19	0.20	30.46	-5.98	-0.35	104.02
58	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-4.60	0.35	104.14	-17.80	-0.35	89.03
59	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-16.25	0.34	89.25	-16.25	-0.34	70.94

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
60	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-14.66	0.32	71.24	-14.66	-0.32	54.73
61	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-13.24	0.29	55.07	-13.24	-0.29	40.16
62	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-12.06	0.25	40.58	-12.06	-0.25	25.82
63	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-11.26	0.19	26.27	-11.26	-0.19	12.50
64	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-11.14	0.25	12.96	-11.14	-0.25	-0.66
65	<MAX>	13.03	-2.64	0.88	10.65	0.71	13.44
	<MIN>	-0.47	-0.19	0.32	-0.47	0.19	-0.26
66	<MAX>	9.70	-1.13	13.31	9.70	1.13	25.18
	<MIN>	-0.27	-0.22	-0.14	-0.27	0.22	-0.48
67	<MAX>	8.92	-1.18	25.05	8.92	1.18	35.09
	<MIN>	-0.12	-0.21	-0.38	-0.12	0.21	-0.52
68	<MAX>	8.17	-1.16	34.98	8.17	1.16	44.19
	<MIN>	-0.04	-0.05	-0.37	-0.04	0.05	-0.42
69	<MAX>	7.42	-1.25	44.09	7.42	1.25	52.45
	<MIN>	-0.18	0.21	25.01	-0.18	-0.21	24.81
70	<MAX>	6.66	-1.79	52.36	3.26	-0.61	58.59
	<MIN>	-0.80	0.20	24.73	-0.80	-0.20	23.83
71	<MAX>	2.52	-0.44	58.50	2.52	0.44	61.34
	<MIN>	-1.30	0.26	23.75	-1.30	-0.26	22.28
72	<MAX>	1.82	-1.81	61.26	0.16	0.01	0.30
	<MIN>	-1.70	0.33	22.21	-1.70	-0.33	20.30
73	<MAX>	0.14	0.04	0.27	0.14	-0.04	0.42
	<MIN>	-2.23	-0.46	59.40	-5.63	-1.94	54.34
74	<MAX>	0.13	0.08	0.37	0.13	-0.08	0.52
	<MIN>	-6.17	1.39	54.26	-6.17	-1.39	47.31

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
75	<MAX>	0.12	0.12	0.45	0.12	-0.12	0.59
	<MIN>	-6.60	1.29	47.25	-6.60	-1.29	39.82
76	<MAX>	0.10	0.14	0.51	0.10	-0.14	0.63
	<MIN>	-6.87	1.33	39.77	-6.87	-1.33	32.04
77	<MAX>	0.06	0.17	0.53	0.06	-0.17	0.60
	<MIN>	-6.99	1.38	32.00	-6.99	-1.38	23.45
78	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-6.91	1.38	23.43	-6.91	-1.38	14.98
79	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-6.61	1.23	14.98	-6.61	-1.23	6.89
80	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-6.14	0.77	6.91	-6.14	-0.77	-0.60
81	<MAX>	2.21	-0.58	0.71	2.21	0.58	3.41
	<MIN>	-0.58	0.01	0.03	-0.58	-0.01	-0.68
82	<MAX>	1.99	-0.72	3.56	1.99	0.72	5.80
	<MIN>	-0.59	0.01	-0.65	-0.50	-0.01	-1.21
83	<MAX>	1.68	-0.67	5.92	1.68	0.67	7.81
	<MIN>	-0.41	0.01	-1.19	-0.41	-0.01	-1.65
84	<MAX>	1.32	-0.52	7.89	1.32	0.52	9.37
	<MIN>	-0.31	0.01	-1.63	-0.31	-0.01	-1.98
85	<MAX>	1.02	-0.38	9.42	1.02	0.38	10.57
	<MIN>	-0.21	0.00	-1.96	-0.21	-0.00	-2.20
86	<MAX>	0.83	-0.26	10.58	0.83	0.26	11.52
	<MIN>	-0.11	-0.01	-2.19	-0.11	0.01	-2.32
87	<MAX>	0.71	-0.18	11.49	0.71	0.18	12.29
	<MIN>	-0.01	-0.00	-0.82	-0.01	0.00	-0.84
88	<MAX>	0.49	-0.06	12.22	0.49	0.06	12.77
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
89	<MAX>	0.15	-0.02	-2.23	0.15	0.02	-2.06
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
90	<MAX>	0.21	-0.02	-2.07	0.21	0.02	-1.83
	<MIN>	-0.34	0.30	12.69	-0.34	-0.30	12.30
91	<MAX>	0.25	-0.02	-1.85	0.25	0.02	-1.56
	<MIN>	-0.82	0.46	12.16	-0.82	-0.46	11.24
92	<MAX>	0.28	-0.02	-1.58	0.28	0.02	-1.23
	<MIN>	-1.27	0.60	11.08	-1.27	-0.60	9.53
93	<MAX>	0.30	-0.02	-1.25	0.30	0.02	-0.88
	<MIN>	-1.66	0.71	9.36	-1.66	-0.71	7.33
94	<MAX>	0.29	-0.02	-0.90	0.29	0.02	-0.54
	<MIN>	-1.94	0.78	7.17	-1.94	-0.78	4.79
95	<MAX>	0.26	-0.01	-0.57	0.26	0.01	-0.25
	<MIN>	-2.04	0.76	4.63	-2.04	-0.76	2.13
96	<MAX>	0.24	-0.00	-0.27	0.24	0.00	0.03
	<MIN>	-1.81	0.45	1.98	-1.81	-0.45	-0.23
97	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-1.40	-0.23	0.31	-1.40	0.23	-1.27
98	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-1.17	-0.26	-1.15	-1.17	0.26	-2.47
99	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.94	-0.26	-2.37	-0.94	0.26	-3.43
100	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.71	-0.24	-3.34	-0.71	0.24	-4.14
101	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.50	-0.20	-4.07	-0.50	0.20	-4.63
102	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.30	-0.14	-4.58	-0.30	0.14	-4.92
103	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	-0.10	-0.08	-4.89	-0.10	0.08	-5.00
104	<MAX>	0.10	-0.03	-4.99	0.10	0.03	-4.88
	<MIN>	-0.02	-0.01	-0.72	-0.02	0.01	-0.74

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
105	<MAX>	0.28	0.02	-4.89	0.28	-0.02	-4.58
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
106	<MAX>	0.44	0.07	-4.61	0.44	-0.07	-4.12
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107	<MAX>	0.57	0.12	-4.18	0.57	-0.12	-3.49
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	<MAX>	0.66	0.16	-3.57	0.66	-0.16	-2.77
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	<MAX>	0.69	0.21	-2.87	0.69	-0.21	-2.03
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110	<MAX>	0.67	0.24	-2.14	0.67	-0.24	-1.31
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	<MAX>	0.63	0.25	-1.44	0.63	-0.25	-0.67
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	<MAX>	0.67	0.13	-0.79	0.67	-0.13	0.03
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Máximo torsor debido a cargas permanentes:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo TORSOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
1	<MAX>	27.09	-0.14	-0.10	23.23	0.35	30.67
	<MIN>	27.09	-0.14	-0.10	23.23	0.35	30.67
2	<MAX>	23.24	-0.39	30.43	19.38	0.60	56.49
	<MIN>	23.24	-0.39	30.43	19.38	0.60	56.49
3	<MAX>	19.65	-0.34	56.30	15.79	0.55	77.98
	<MIN>	19.65	-0.34	56.30	15.79	0.55	77.98
4	<MAX>	16.16	-0.19	77.85	12.31	0.41	95.26
	<MIN>	16.16	-0.19	77.85	12.31	0.41	95.26
5	<MAX>	12.71	-0.02	95.19	8.85	0.23	108.38
	<MIN>	12.71	-0.02	95.19	8.85	0.23	108.38
6	<MAX>	9.28	0.17	108.37	5.42	0.04	117.35
	<MIN>	9.28	0.17	108.37	5.42	0.04	117.35
7	<MAX>	5.82	0.34	117.40	2.27	-0.14	121.96
	<MIN>	5.82	0.34	117.40	2.27	-0.14	121.96
8	<MAX>	2.64	0.50	122.05	-0.91	-0.31	123.03
	<MIN>	2.64	0.50	122.05	-0.91	-0.31	123.03
9	<MAX>	-0.56	0.66	123.17	-4.11	-0.47	120.54
	<MIN>	-0.56	0.66	123.17	-4.11	-0.47	120.54
10	<MAX>	-3.77	0.80	120.73	-7.32	-0.61	114.48
	<MIN>	-3.77	0.80	120.73	-7.32	-0.61	114.48
11	<MAX>	-7.03	0.93	114.70	-10.58	-0.73	104.79
	<MIN>	-7.03	0.93	114.70	-10.58	-0.73	104.79
12	<MAX>	-10.33	1.03	105.05	-13.88	-0.83	91.41
	<MIN>	-10.33	1.03	105.05	-13.88	-0.83	91.41
13	<MAX>	-13.69	1.09	91.70	-17.24	-0.90	74.28
	<MIN>	-13.69	1.09	91.70	-17.24	-0.90	74.28
14	<MAX>	-17.12	1.11	74.58	-20.68	-0.91	53.30
	<MIN>	-17.12	1.11	74.58	-20.68	-0.91	53.30
15	<MAX>	-20.65	1.05	53.61	-24.20	-0.85	28.36
	<MIN>	-20.65	1.05	53.61	-24.20	-0.85	28.36
16	<MAX>	-24.30	0.86	28.66	-27.85	-0.66	-0.70
	<MIN>	-24.30	0.86	28.66	-27.85	-0.66	-0.70
17	<MAX>	22.62	-0.51	0.54	20.10	0.32	26.67
	<MIN>	22.62	-0.51	0.54	20.10	0.32	26.67
18	<MAX>	19.54	-0.56	26.74	17.03	0.38	49.11
	<MIN>	19.54	-0.56	26.74	17.03	0.38	49.11
19	<MAX>	16.45	-0.42	49.17	13.93	0.23	67.75
	<MIN>	16.45	-0.42	49.17	13.93	0.23	67.75
20	<MAX>	13.35	-0.22	67.79	10.83	0.03	82.57
	<MIN>	13.35	-0.22	67.79	10.83	0.03	82.57
21	<MAX>	10.24	-0.00	82.60	7.73	-0.18	93.58
	<MIN>	10.24	-0.00	82.60	7.73	-0.18	93.58
22	<MAX>	7.18	0.21	93.58	4.86	-0.38	100.36
	<MIN>	7.18	0.21	93.58	4.86	-0.38	100.36
23	<MAX>	4.36	0.40	100.34	2.04	-0.57	103.94
	<MIN>	4.36	0.40	100.34	2.04	-0.57	103.94
24	<MAX>	1.56	0.57	103.90	-0.75	-0.74	104.36
	<MIN>	1.56	0.57	103.90	-0.75	-0.74	104.36
25	<MAX>	-1.20	0.73	104.30	-3.52	-0.89	101.64
	<MIN>	-1.20	0.73	104.30	-3.52	-0.89	101.64
26	<MAX>	-3.92	0.85	101.56	-6.23	-1.02	95.84
	<MIN>	-3.92	0.85	101.56	-6.23	-1.02	95.84
27	<MAX>	-6.58	0.95	95.75	-8.89	-1.12	87.04
	<MIN>	-6.58	0.95	95.75	-8.89	-1.12	87.04
28	<MAX>	-9.16	1.02	86.92	-11.48	-1.19	75.30
	<MIN>	-9.16	1.02	86.92	-11.48	-1.19	75.30
29	<MAX>	-11.66	1.04	75.17	-13.97	-1.21	60.74
	<MIN>	-11.66	1.04	75.17	-13.97	-1.21	60.74

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
30	<MAX>	-14.03	1.01	60.60	-16.35	-1.18	43.49
	<MIN>	-14.03	1.01	60.60	-16.35	-1.18	43.49
31	<MAX>	-16.26	0.87	43.35	-18.58	-1.04	23.74
	<MIN>	-16.26	0.87	43.35	-18.58	-1.04	23.74
32	<MAX>	-18.25	0.48	23.59	-20.77	-0.66	-0.28
	<MIN>	-18.25	0.48	23.59	-20.77	-0.66	-0.28
33	<MAX>	18.44	-0.12	0.26	15.92	0.12	21.28
	<MIN>	18.44	-0.12	0.26	15.92	0.12	21.28
34	<MAX>	16.14	-0.04	21.35	13.63	0.04	39.56
	<MIN>	16.14	-0.04	21.35	13.63	0.04	39.56
35	<MAX>	13.80	0.08	39.61	11.29	-0.08	54.96
	<MIN>	13.80	0.08	39.61	11.29	-0.08	54.96
36	<MAX>	11.42	0.20	55.00	8.91	-0.20	67.43
	<MIN>	11.42	0.20	55.00	8.91	-0.20	67.43
37	<MAX>	9.01	0.31	67.46	6.69	-0.31	76.30
	<MIN>	9.01	0.31	67.46	6.69	-0.31	76.30
38	<MAX>	6.77	0.40	76.31	4.45	-0.40	82.63
	<MIN>	6.77	0.40	76.31	4.45	-0.40	82.63
39	<MAX>	4.52	0.47	82.62	2.20	-0.47	86.40
	<MIN>	4.52	0.47	82.62	2.20	-0.47	86.40
40	<MAX>	2.25	0.53	86.38	-0.06	-0.53	87.61
	<MIN>	2.25	0.53	86.38	-0.06	-0.53	87.61
41	<MAX>	-0.03	0.58	87.57	-2.34	-0.58	86.24
	<MIN>	-0.03	0.58	87.57	-2.34	-0.58	86.24
42	<MAX>	-2.31	0.60	86.19	-4.63	-0.60	82.29
	<MIN>	-2.31	0.60	86.19	-4.63	-0.60	82.29
43	<MAX>	-4.61	0.60	82.23	-6.93	-0.60	75.73
	<MIN>	-4.61	0.60	82.23	-6.93	-0.60	75.73
44	<MAX>	-6.93	0.58	75.67	-9.25	-0.58	66.56
	<MIN>	-6.93	0.58	75.67	-9.25	-0.58	66.56

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
45	<MAX>	-9.26	0.55	66.50	-11.58	-0.55	54.76
	<MIN>	-9.26	0.55	66.50	-11.58	-0.55	54.76
46	<MAX>	-11.62	0.49	54.69	-13.93	-0.49	40.31
	<MIN>	-11.62	0.49	54.69	-13.93	-0.49	40.31
47	<MAX>	-13.97	0.41	40.24	-16.48	-0.41	21.62
	<MIN>	-13.97	0.41	40.24	-16.48	-0.41	21.62
48	<MAX>	-16.42	0.21	21.55	-18.93	-0.21	-0.06
	<MIN>	-16.42	0.21	21.55	-18.93	-0.21	-0.06
49	<MAX>	18.38	0.10	-0.00	15.86	-0.10	20.94
	<MIN>	18.38	0.10	-0.00	15.86	-0.10	20.94
50	<MAX>	15.91	0.21	20.95	13.40	-0.21	38.87
	<MIN>	15.91	0.21	20.95	13.40	-0.21	38.87
51	<MAX>	13.46	0.29	38.89	10.94	-0.29	53.81
	<MIN>	13.46	0.29	38.89	10.94	-0.29	53.81
52	<MAX>	11.03	0.37	53.82	8.72	-0.37	64.94
	<MIN>	11.03	0.37	53.82	8.72	-0.37	64.94
53	<MAX>	8.82	0.42	64.95	6.50	-0.42	73.58
	<MIN>	8.82	0.42	64.95	6.50	-0.42	73.58
54	<MAX>	6.62	0.47	73.59	4.31	-0.47	79.75
	<MIN>	6.62	0.47	73.59	4.31	-0.47	79.75
55	<MAX>	4.43	0.49	79.75	2.12	-0.49	83.44
	<MIN>	4.43	0.49	79.75	2.12	-0.49	83.44
56	<MAX>	2.25	0.51	83.44	-0.07	-0.51	84.68
	<MIN>	2.25	0.51	83.44	-0.07	-0.51	84.68
57	<MAX>	0.07	0.51	84.67	-2.25	-0.51	83.45
	<MIN>	0.07	0.51	84.67	-2.25	-0.51	83.45
58	<MAX>	-2.11	0.49	83.44	-4.43	-0.49	79.75
	<MIN>	-2.11	0.49	83.44	-4.43	-0.49	79.75
59	<MAX>	-4.30	0.47	79.75	-6.62	-0.47	73.59
	<MIN>	-4.30	0.47	79.75	-6.62	-0.47	73.59

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
60	<MAX>	-6.50	0.42	73.58	-8.82	-0.42	64.95
	<MIN>	-6.50	0.42	73.58	-8.82	-0.42	64.95
61	<MAX>	-8.72	0.37	64.94	-11.03	-0.37	53.82
	<MIN>	-8.72	0.37	64.94	-11.03	-0.37	53.82
62	<MAX>	-10.94	0.29	53.81	-13.46	-0.29	38.89
	<MIN>	-10.94	0.29	53.81	-13.46	-0.29	38.89
63	<MAX>	-13.40	0.21	38.88	-15.91	-0.21	20.95
	<MIN>	-13.40	0.21	38.88	-15.91	-0.21	20.95
64	<MAX>	-15.86	0.10	20.94	-18.38	-0.10	-0.00
	<MIN>	-15.86	0.10	20.94	-18.38	-0.10	-0.00
65	<MAX>	18.93	0.21	-0.06	16.42	-0.21	21.55
	<MIN>	18.93	0.21	-0.06	16.42	-0.21	21.55
66	<MAX>	16.48	0.41	21.62	13.97	-0.41	40.24
	<MIN>	16.48	0.41	21.62	13.97	-0.41	40.24
67	<MAX>	13.93	0.49	40.31	11.62	-0.49	54.70
	<MIN>	13.93	0.49	40.31	11.62	-0.49	54.70
68	<MAX>	11.58	0.55	54.76	9.27	-0.55	66.50
	<MIN>	11.58	0.55	54.76	9.27	-0.55	66.50
69	<MAX>	9.25	0.58	66.56	6.93	-0.58	75.67
	<MIN>	9.25	0.58	66.56	6.93	-0.58	75.67
70	<MAX>	6.93	0.60	75.73	4.61	-0.60	82.23
	<MIN>	6.93	0.60	75.73	4.61	-0.60	82.23
71	<MAX>	4.63	0.60	82.29	2.31	-0.60	86.19
	<MIN>	4.63	0.60	82.29	2.31	-0.60	86.19
72	<MAX>	2.34	0.58	86.24	0.03	-0.58	87.58
	<MIN>	2.34	0.58	86.24	0.03	-0.58	87.58
73	<MAX>	0.07	0.53	87.61	-2.25	-0.53	86.38
	<MIN>	0.07	0.53	87.61	-2.25	-0.53	86.38
74	<MAX>	-2.20	0.47	86.40	-4.51	-0.47	82.62
	<MIN>	-2.20	0.47	86.40	-4.51	-0.47	82.62

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
75	<MAX>	-4.45	0.40	82.63	-6.77	-0.40	76.31
	<MIN>	-4.45	0.40	82.63	-6.77	-0.40	76.31
76	<MAX>	-6.69	0.31	76.30	-9.01	-0.31	67.46
	<MIN>	-6.69	0.31	76.30	-9.01	-0.31	67.46
77	<MAX>	-8.91	0.20	67.43	-11.42	-0.20	55.00
	<MIN>	-8.91	0.20	67.43	-11.42	-0.20	55.00
78	<MAX>	-11.29	0.08	54.96	-13.80	-0.08	39.61
	<MIN>	-11.29	0.08	54.96	-13.80	-0.08	39.61
79	<MAX>	-13.63	-0.04	39.56	-16.14	0.04	21.35
	<MIN>	-13.63	-0.04	39.56	-16.14	0.04	21.35
80	<MAX>	-15.92	-0.12	21.28	-18.44	0.12	0.26
	<MIN>	-15.92	-0.12	21.28	-18.44	0.12	0.26
81	<MAX>	20.77	0.66	-0.28	18.25	-0.48	23.59
	<MIN>	20.77	0.66	-0.28	18.25	-0.48	23.59
82	<MAX>	18.58	1.04	23.74	16.26	-0.87	43.35
	<MIN>	18.58	1.04	23.74	16.26	-0.87	43.35
83	<MAX>	16.35	1.18	43.49	14.04	-1.01	60.60
	<MIN>	16.35	1.18	43.49	14.04	-1.01	60.60
84	<MAX>	13.97	1.21	60.74	11.66	-1.04	75.17
	<MIN>	13.97	1.21	60.74	11.66	-1.04	75.17
85	<MAX>	11.48	1.19	75.30	9.16	-1.02	86.92
	<MIN>	11.48	1.19	75.30	9.16	-1.02	86.92
86	<MAX>	8.89	1.12	87.03	6.58	-0.95	95.75
	<MIN>	8.89	1.12	87.03	6.58	-0.95	95.75
87	<MAX>	6.24	1.02	95.84	3.92	-0.85	101.56
	<MIN>	6.24	1.02	95.84	3.92	-0.85	101.56
88	<MAX>	3.52	0.89	101.64	1.21	-0.73	104.30
	<MIN>	3.52	0.89	101.64	1.21	-0.73	104.30
89	<MAX>	0.76	0.74	104.35	-1.56	-0.57	103.91
	<MIN>	0.76	0.74	104.35	-1.56	-0.57	103.91

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
90	<MAX>	-2.04	0.57	103.94	-4.36	-0.40	100.34
	<MIN>	-2.04	0.57	103.94	-4.36	-0.40	100.34
91	<MAX>	-4.86	0.38	100.36	-7.18	-0.21	93.58
	<MIN>	-4.86	0.38	100.36	-7.18	-0.21	93.58
92	<MAX>	-7.73	0.18	93.58	-10.24	0.00	82.59
	<MIN>	-7.73	0.18	93.58	-10.24	0.00	82.59
93	<MAX>	-10.83	-0.03	82.58	-13.35	0.22	67.79
	<MIN>	-10.83	-0.03	82.58	-13.35	0.22	67.79
94	<MAX>	-13.93	-0.23	67.75	-16.45	0.42	49.17
	<MIN>	-13.93	-0.23	67.75	-16.45	0.42	49.17
95	<MAX>	-17.03	-0.38	49.11	-19.54	0.56	26.74
	<MIN>	-17.03	-0.38	49.11	-19.54	0.56	26.74
96	<MAX>	-20.10	-0.32	26.67	-22.62	0.51	0.54
	<MIN>	-20.10	-0.32	26.67	-22.62	0.51	0.54
97	<MAX>	27.85	0.66	-0.70	24.30	-0.86	28.66
	<MIN>	27.85	0.66	-0.70	24.30	-0.86	28.66
98	<MAX>	24.20	0.85	28.36	20.65	-1.05	53.61
	<MIN>	24.20	0.85	28.36	20.65	-1.05	53.61
99	<MAX>	20.68	0.91	53.30	17.12	-1.11	74.58
	<MIN>	20.68	0.91	53.30	17.12	-1.11	74.58
100	<MAX>	17.24	0.90	74.28	13.69	-1.09	91.70
	<MIN>	17.24	0.90	74.28	13.69	-1.09	91.70
101	<MAX>	13.88	0.83	91.41	10.33	-1.03	105.05
	<MIN>	13.88	0.83	91.41	10.33	-1.03	105.05
102	<MAX>	10.58	0.73	104.79	7.03	-0.93	114.71
	<MIN>	10.58	0.73	104.79	7.03	-0.93	114.71
103	<MAX>	7.33	0.61	114.48	3.77	-0.80	120.73
	<MIN>	7.33	0.61	114.48	3.77	-0.80	120.73
104	<MAX>	4.10	0.47	120.55	0.55	-0.66	123.17
	<MIN>	4.10	0.47	120.55	0.55	-0.66	123.17
105	<MAX>	0.91	0.31	123.03	-2.64	-0.50	122.05
	<MIN>	0.91	0.31	123.03	-2.64	-0.50	122.05
106	<MAX>	-2.26	0.14	121.96	-5.82	-0.34	117.40
	<MIN>	-2.26	0.14	121.96	-5.82	-0.34	117.40
107	<MAX>	-5.42	-0.04	117.35	-9.28	-0.17	108.37
	<MIN>	-5.42	-0.04	117.35	-9.28	-0.17	108.37
108	<MAX>	-8.85	-0.23	108.38	-12.71	0.02	95.19
	<MIN>	-8.85	-0.23	108.38	-12.71	0.02	95.19
109	<MAX>	-12.30	-0.41	95.26	-16.16	0.19	77.85
	<MIN>	-12.30	-0.41	95.26	-16.16	0.19	77.85
110	<MAX>	-15.79	-0.55	77.98	-19.65	0.34	56.30
	<MIN>	-15.79	-0.55	77.98	-19.65	0.34	56.30
111	<MAX>	-19.38	-0.60	56.49	-23.24	0.39	30.43
	<MIN>	-19.38	-0.60	56.49	-23.24	0.39	30.43
112	<MAX>	-23.23	-0.35	30.67	-27.09	0.14	-0.10
	<MIN>	-23.23	-0.35	30.67	-27.09	0.14	-0.10

Máximo torsor debido a la sobrecarga uniforme:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo TORSOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
1	<MAX>	0.75	0.20	0.03	-0.01	0.00	-0.01
	<MIN>	-0.01	-0.00	-0.00	0.75	-0.20	0.94
2	<MAX>	0.93	0.44	1.20	-0.08	0.01	-0.19
	<MIN>	-0.08	-0.01	-0.09	0.93	-0.44	2.34
3	<MAX>	0.88	0.49	2.51	-0.08	0.01	-0.29
	<MIN>	-0.08	-0.01	-0.19	0.88	-0.49	3.58
4	<MAX>	0.74	0.47	3.74	-0.07	0.01	-0.37
	<MIN>	-0.07	-0.01	-0.29	0.74	-0.47	4.65
5	<MAX>	0.57	0.41	4.80	-0.06	0.01	-0.45
	<MIN>	-0.06	-0.01	-0.37	0.57	-0.41	5.50
6	<MAX>	0.38	0.33	5.63	-0.04	0.01	-0.50
	<MIN>	-0.04	-0.01	-0.45	0.38	-0.33	6.09
7	<MAX>	0.18	0.24	6.19	-0.03	0.01	-0.53
	<MIN>	-0.03	-0.01	-0.50	0.18	-0.24	6.39
8	<MAX>	-0.01	0.15	6.46	-0.01	0.01	-0.55
	<MIN>	-0.01	-0.01	-0.54	-0.01	-0.15	6.46
9	<MAX>	-0.17	0.06	7.61	-0.02	0.01	-1.69
	<MIN>	-0.02	-0.01	-1.67	-0.17	-0.06	7.42
10	<MAX>	0.01	0.00	-0.07	-0.35	0.06	5.43
	<MIN>	-0.35	-0.06	5.82	0.01	-0.00	-0.06
11	<MAX>	0.01	0.00	-0.06	-0.49	0.16	4.86
	<MIN>	-0.49	-0.16	5.41	0.01	-0.00	-0.06
12	<MAX>	0.01	0.00	-0.06	-0.61	0.26	4.12
	<MIN>	-0.61	-0.26	4.80	0.01	-0.00	-0.05
13	<MAX>	0.07	0.01	-0.40	-0.76	0.35	3.54
	<MIN>	-0.76	-0.35	4.40	0.07	-0.01	-0.32
14	<MAX>	0.09	0.01	-0.32	-0.82	0.43	2.51
	<MIN>	-0.82	-0.43	3.43	0.09	-0.01	-0.23
15	<MAX>	0.09	0.01	-0.23	-0.83	0.47	1.44
	<MIN>	-0.83	-0.47	2.38	0.09	-0.01	-0.12
16	<MAX>	0.10	0.01	-0.12	-0.76	0.44	0.44
	<MIN>	-0.76	-0.44	1.29	0.10	-0.01	-0.01
17	<MAX>	6.38	0.51	-0.41	-0.05	0.00	-0.05
	<MIN>	-0.05	-0.00	0.00	5.34	-0.33	6.76
18	<MAX>	5.64	0.67	6.69	2.70	0.03	8.66
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.05	1.85	-0.51	4.18
19	<MAX>	4.90	0.69	12.90	1.98	0.03	11.61
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.11	1.82	-0.53	6.48
20	<MAX>	4.15	0.65	18.22	1.39	0.03	13.84
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.17	1.67	-0.49	8.59
21	<MAX>	3.39	0.58	22.65	0.88	0.03	15.48
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.23	1.42	-0.42	10.39
22	<MAX>	2.60	0.48	26.16	0.49	0.02	16.51
	<MIN>	-0.04	-0.01	-0.29	1.11	-0.33	11.70
23	<MAX>	1.86	0.38	28.56	0.10	0.02	17.12
	<MIN>	-0.03	-0.01	-0.34	0.77	-0.24	12.62
24	<MAX>	1.15	0.28	30.53	-0.33	0.03	16.89
	<MIN>	-0.08	-0.01	-0.75	0.45	-0.14	13.56
25	<MAX>	0.35	0.17	31.33	-0.68	0.04	16.67
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.84	0.03	-0.03	13.63
26	<MAX>	-0.08	0.13	17.58	-1.46	0.12	29.24
	<MIN>	-0.42	-0.08	12.77	0.00	0.00	0.00
27	<MAX>	-0.50	0.13	16.59	-2.33	0.23	27.62
	<MIN>	-0.85	-0.19	12.72	0.02	-0.00	-0.37
28	<MAX>	-0.98	0.12	15.56	-3.23	0.34	24.60
	<MIN>	-1.26	-0.29	11.78	0.04	-0.00	-0.33
29	<MAX>	-1.53	0.11	14.00	-4.19	0.44	20.51
	<MIN>	-1.66	-0.38	10.36	0.05	-0.00	-0.27

Barra		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
30	<MAX>	-2.18	0.11	11.84	-5.22	0.51	15.28
	<MIN>	-2.02	-0.44	8.50	0.07	-0.01	-0.20
31	<MAX>	-2.95	0.10	8.97	-6.33	0.53	8.60
	<MIN>	-2.34	-0.46	6.21	0.08	-0.01	-0.11
32	<MAX>	-3.89	0.12	5.24	-7.65	0.40	0.19
	<MIN>	-2.63	-0.33	3.56	0.09	-0.00	0.00
33	<MAX>	7.32	0.36	-0.36	2.35	0.15	3.00
	<MIN>	2.37	-0.16	0.12	6.07	-0.36	7.83
34	<MAX>	6.31	0.53	7.76	1.99	0.23	5.43
	<MIN>	2.01	-0.24	2.99	5.06	-0.53	14.72
35	<MAX>	5.35	0.56	14.67	1.62	0.22	7.40
	<MIN>	1.64	-0.23	5.41	4.10	-0.56	20.45
36	<MAX>	4.44	0.53	20.42	1.24	0.18	8.90
	<MIN>	1.25	-0.19	7.38	3.19	-0.53	25.08
37	<MAX>	3.53	0.47	25.07	0.87	0.12	9.87
	<MIN>	0.89	-0.13	8.88	2.38	-0.47	28.40
38	<MAX>	2.73	0.40	28.40	0.53	0.06	10.45
	<MIN>	0.54	-0.07	9.85	1.58	-0.40	30.62
39	<MAX>	1.92	0.32	30.83	0.18	0.00	10.66
	<MIN>	0.20	-0.01	10.44	0.77	-0.32	32.35
40	<MAX>	1.04	0.27	43.28	-0.05	0.00	-0.31
	<MIN>	-0.05	-0.00	-0.26	-0.13	-0.28	43.79
41	<MAX>	-0.10	0.24	43.82	-0.04	0.01	-0.35
	<MIN>	-0.04	-0.01	-0.31	-1.27	-0.25	43.05
42	<MAX>	-0.85	0.24	29.84	-0.41	0.06	12.43
	<MIN>	-0.41	-0.06	12.89	-2.02	-0.25	28.22
43	<MAX>	-1.58	0.30	28.25	-0.81	0.16	11.53
	<MIN>	-0.81	-0.16	12.45	-2.75	-0.31	25.82
44	<MAX>	-2.30	0.34	25.87	-1.21	0.26	10.18
	<MIN>	-1.21	-0.26	11.54	-3.47	-0.35	22.62

Barra		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
45	<MAX>	-3.05	0.37	22.70	-1.58	0.35	8.39
	<MIN>	-1.58	-0.35	10.17	-4.22	-0.38	18.60
46	<MAX>	-3.84	0.37	18.69	-1.92	0.41	6.01
	<MIN>	-1.92	-0.41	8.38	-5.01	-0.38	13.71
47	<MAX>	-4.67	0.34	13.83	-2.23	0.44	3.45
	<MIN>	-2.23	-0.44	6.18	-5.94	-0.35	7.34
48	<MAX>	-5.75	0.25	7.48	-2.50	0.32	0.34
	<MIN>	-2.50	-0.32	3.40	-7.02	-0.27	-0.33
49	<MAX>	7.24	0.35	-0.36	2.70	0.31	3.60
	<MIN>	2.70	-0.31	0.30	5.99	-0.35	7.73
50	<MAX>	6.26	0.51	7.64	2.38	0.42	6.55
	<MIN>	2.38	-0.42	3.63	5.00	-0.51	14.53
51	<MAX>	5.35	0.55	14.46	2.01	0.39	9.02
	<MIN>	2.01	-0.39	6.57	4.10	-0.55	20.24
52	<MAX>	4.45	0.52	20.19	1.61	0.32	10.84
	<MIN>	1.61	-0.32	9.03	3.30	-0.52	24.55
53	<MAX>	3.66	0.47	24.52	1.20	0.24	12.19
	<MIN>	1.20	-0.24	10.84	2.51	-0.47	28.00
54	<MAX>	2.87	0.41	27.98	0.77	0.14	13.04
	<MIN>	0.77	-0.14	12.18	1.72	-0.41	30.57
55	<MAX>	2.08	0.32	30.57	0.33	0.04	13.40
	<MIN>	0.33	-0.04	13.02	0.93	-0.32	32.26
56	<MAX>	1.19	0.30	45.65	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.30	46.34
57	<MAX>	-0.04	0.30	46.34	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-1.19	-0.30	45.65
58	<MAX>	-0.93	0.32	32.26	-0.33	0.04	13.02
	<MIN>	-0.33	-0.04	13.40	-2.08	-0.32	30.57
59	<MAX>	-1.72	0.41	30.57	-0.77	0.14	12.18
	<MIN>	-0.77	-0.14	13.04	-2.87	-0.41	27.98

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
60	<MAX>	-2.51	0.47	28.00	-1.20	0.24	10.84
	<MIN>	-1.20	-0.24	12.19	-3.66	-0.47	24.52
61	<MAX>	-3.30	0.52	24.55	-1.61	0.32	9.03
	<MIN>	-1.61	-0.32	10.84	-4.45	-0.52	20.19
62	<MAX>	-4.10	0.55	20.24	-2.01	0.39	6.57
	<MIN>	-2.01	-0.39	9.02	-5.35	-0.55	14.46
63	<MAX>	-5.00	0.51	14.53	-2.38	0.42	3.63
	<MIN>	-2.38	-0.42	6.55	-6.26	-0.51	7.64
64	<MAX>	-5.99	0.35	7.73	-2.70	0.31	0.30
	<MIN>	-2.70	-0.31	3.60	-7.24	-0.35	-0.36
65	<MAX>	7.02	0.27	-0.33	2.50	0.32	3.40
	<MIN>	2.50	-0.32	0.34	5.75	-0.25	7.48
66	<MAX>	5.94	0.35	7.34	2.23	0.44	6.18
	<MIN>	2.23	-0.44	3.45	4.67	-0.34	13.83
67	<MAX>	5.01	0.38	13.71	1.92	0.41	8.38
	<MIN>	1.92	-0.41	6.21	3.84	-0.37	18.69
68	<MAX>	4.22	0.38	18.60	1.58	0.35	10.17
	<MIN>	1.58	-0.35	8.39	3.05	-0.37	22.70
69	<MAX>	3.47	0.35	22.62	1.21	0.26	11.54
	<MIN>	1.21	-0.26	10.18	2.30	-0.34	25.88
70	<MAX>	2.75	0.31	25.82	0.81	0.16	12.45
	<MIN>	0.81	-0.16	11.53	1.58	-0.30	28.25
71	<MAX>	2.03	0.25	28.22	0.41	0.06	12.89
	<MIN>	0.41	-0.06	12.43	0.86	-0.24	29.84
72	<MAX>	1.27	0.25	43.04	0.04	0.01	-0.31
	<MIN>	0.04	-0.01	-0.35	0.10	-0.24	43.82
73	<MAX>	0.13	0.28	43.79	0.05	0.00	-0.26
	<MIN>	0.05	-0.00	-0.31	-1.04	-0.27	43.28
74	<MAX>	-0.77	0.32	32.35	-0.20	0.01	10.44
	<MIN>	-0.18	-0.00	10.65	-1.92	-0.32	30.83

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
75	<MAX>	-1.57	0.40	30.82	-0.54	0.07	9.85
	<MIN>	-0.52	-0.06	10.45	-2.73	-0.40	28.40
76	<MAX>	-2.38	0.47	28.40	-0.89	0.13	8.88
	<MIN>	-0.87	-0.12	9.87	-3.53	-0.47	25.07
77	<MAX>	-3.19	0.53	25.08	-1.25	0.19	7.38
	<MIN>	-1.24	-0.18	8.90	-4.44	-0.53	20.42
78	<MAX>	-4.10	0.56	20.45	-1.64	0.23	5.41
	<MIN>	-1.62	-0.22	7.40	-5.36	-0.56	14.67
79	<MAX>	-5.06	0.53	14.72	-2.01	0.24	2.99
	<MIN>	-1.99	-0.23	5.43	-6.31	-0.53	7.76
80	<MAX>	-6.07	0.36	7.83	-2.37	0.16	0.12
	<MIN>	-2.35	-0.15	3.00	-7.33	-0.36	-0.36
81	<MAX>	-0.09	0.00	0.00	2.63	0.33	3.56
	<MIN>	7.65	-0.40	0.19	3.89	-0.12	5.24
82	<MAX>	-0.08	0.01	-0.11	2.34	0.46	6.21
	<MIN>	6.33	-0.53	8.80	2.95	-0.10	8.97
83	<MAX>	-0.07	0.01	-0.20	2.02	0.44	8.50
	<MIN>	5.22	-0.51	15.28	2.18	-0.11	11.84
84	<MAX>	-0.05	0.00	-0.27	1.66	0.38	10.36
	<MIN>	4.19	-0.44	20.51	1.53	-0.11	14.00
85	<MAX>	-0.04	0.00	-0.33	1.26	0.29	11.78
	<MIN>	3.24	-0.34	24.60	0.98	-0.12	15.56
86	<MAX>	-0.02	0.00	-0.37	0.85	0.19	12.72
	<MIN>	2.33	-0.23	27.62	0.50	-0.13	16.59
87	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.42	0.08	12.77
	<MIN>	1.46	-0.12	29.24	0.08	-0.13	17.58
88	<MAX>	-0.03	0.03	13.62	0.05	0.01	-0.84
	<MIN>	0.68	-0.04	16.67	-0.35	-0.17	31.33
89	<MAX>	-0.45	0.14	13.56	0.08	0.01	-0.75
	<MIN>	0.33	-0.03	16.89	-1.15	-0.28	30.53

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
90	<MAX>	-0.77	0.24	12.62	0.03	0.01	-0.34
	<MIN>	-0.10	-0.02	17.12	-1.86	-0.38	28.56
91	<MAX>	-1.11	0.33	11.70	0.04	0.01	-0.29
	<MIN>	-0.49	-0.02	16.51	-2.60	-0.48	26.16
92	<MAX>	-1.42	0.42	10.39	0.05	0.01	-0.23
	<MIN>	-0.88	-0.03	15.48	-3.39	-0.58	22.65
93	<MAX>	-1.67	0.49	8.59	0.05	0.01	-0.17
	<MIN>	-1.39	-0.03	13.85	-4.15	-0.65	18.22
94	<MAX>	-1.82	0.53	6.48	0.05	0.01	-0.11
	<MIN>	-1.98	-0.03	11.61	-4.90	-0.69	12.90
95	<MAX>	-1.85	0.51	4.18	0.05	0.01	-0.05
	<MIN>	-2.70	-0.03	8.66	-5.64	-0.67	6.69
96	<MAX>	-5.34	0.33	6.76	0.05	0.00	0.00
	<MIN>	0.05	-0.00	-0.05	-6.38	-0.51	-0.41
97	<MAX>	-0.10	0.01	-0.01	0.76	0.44	1.29
	<MIN>	0.76	-0.44	0.44	-0.10	-0.01	-0.12
98	<MAX>	-0.09	0.01	-0.12	0.83	0.47	2.38
	<MIN>	0.83	-0.47	1.44	-0.09	-0.01	-0.23
99	<MAX>	-0.09	0.01	-0.23	0.82	0.43	3.43
	<MIN>	0.82	-0.43	2.51	-0.09	-0.01	-0.32
100	<MAX>	-0.07	0.01	-0.32	0.76	0.35	4.40
	<MIN>	0.76	-0.35	3.54	-0.07	-0.01	-0.40
101	<MAX>	-0.01	0.00	-0.05	0.61	0.26	4.80
	<MIN>	0.61	-0.26	4.12	-0.01	-0.00	-0.06
102	<MAX>	-0.01	0.00	-0.06	0.49	0.16	5.41
	<MIN>	0.49	-0.16	4.86	-0.01	-0.00	-0.06
103	<MAX>	-0.01	0.00	-0.06	0.35	0.06	5.82
	<MIN>	0.35	-0.06	5.43	-0.01	-0.00	-0.07
104	<MAX>	0.17	0.06	7.42	0.02	0.01	-1.67
	<MIN>	0.02	-0.01	-1.69	0.17	-0.06	7.61

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
105	<MAX>	0.01	0.15	6.45	0.01	0.01	-0.54
	<MIN>	0.01	-0.01	-0.55	0.01	-0.15	6.46
106	<MAX>	-0.18	0.24	6.39	0.03	0.01	-0.50
	<MIN>	0.03	-0.01	-0.53	-0.18	-0.24	6.19
107	<MAX>	-0.38	0.33	6.09	0.04	0.01	-0.45
	<MIN>	0.04	-0.01	-0.50	-0.38	-0.33	5.63
108	<MAX>	-0.57	0.41	5.50	0.06	0.01	-0.37
	<MIN>	0.06	-0.01	-0.45	-0.57	-0.41	4.80
109	<MAX>	-0.74	0.47	4.65	0.07	0.01	-0.29
	<MIN>	0.07	-0.01	-0.37	-0.74	-0.47	3.74
110	<MAX>	-0.88	0.49	3.58	0.08	0.01	-0.19
	<MIN>	0.08	-0.01	-0.29	-0.88	-0.49	2.51
111	<MAX>	-0.93	0.44	2.34	0.08	0.01	-0.09
	<MIN>	0.08	-0.01	-0.19	-0.93	-0.44	1.20
112	<MAX>	-0.75	0.20	0.94	0.01	0.00	-0.00
	<MIN>	0.01	-0.00	-0.01	-0.75	-0.20	0.03

Máximo torsor debido al carro de la Instrucción:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo TORSOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
1	<MAX>	3.18	0.37	0.01	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	3.18	-0.37	3.91
2	<MAX>	3.46	0.90	4.17	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	3.46	-0.90	8.40
3	<MAX>	3.47	1.26	8.65	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	4.16	-0.98	15.91
4	<MAX>	3.83	1.04	16.20	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	3.83	-1.04	20.88
5	<MAX>	3.34	1.03	21.17	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	3.34	-1.03	25.25
6	<MAX>	2.71	0.98	25.53	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	2.71	-0.98	28.84
7	<MAX>	1.99	0.69	29.11	0.06	0.02	17.68
	<MIN>	0.06	-0.02	17.60	1.99	-0.89	31.35
8	<MAX>	1.21	0.77	31.56	-0.41	0.10	17.21
	<MIN>	-0.41	-0.10	17.67	1.21	-0.77	32.92
9	<MAX>	0.35	0.64	33.10	-0.85	0.17	16.22
	<MIN>	-0.85	-0.17	17.18	0.35	-0.64	33.50
10	<MAX>	-0.53	0.54	33.62	-1.24	0.22	14.78
	<MIN>	-1.24	-0.22	16.18	-1.13	-0.04	32.80
11	<MAX>	0.00	0.00	0.00	-1.58	0.26	12.95
	<MIN>	-1.58	-0.26	14.73	0.00	0.00	0.00
12	<MAX>	0.00	0.00	0.00	-3.40	0.51	26.73
	<MIN>	-1.86	-0.28	12.90	0.00	0.00	0.00
13	<MAX>	0.00	0.00	0.00	-4.76	1.06	21.46
	<MIN>	-4.16	-0.56	26.60	0.00	0.00	0.00
14	<MAX>	0.00	0.00	0.00	-5.42	1.14	15.15
	<MIN>	-5.42	-1.14	21.25	0.00	0.00	0.00
15	<MAX>	0.00	0.00	0.00	-5.92	1.22	8.21
	<MIN>	-5.92	-1.22	14.87	0.00	0.00	0.00
16	<MAX>	0.00	0.00	0.00	-6.15	1.15	0.96
	<MIN>	-6.15	-1.15	7.89	0.00	0.00	0.00
17	<MAX>	1.81	0.45	-0.23	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	1.81	-0.45	1.98
18	<MAX>	2.04	0.76	2.13	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	28.29	-0.41	34.65	2.04	-0.76	4.63
19	<MAX>	1.94	0.78	4.79	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	15.82	-0.28	53.79	1.94	-0.78	7.17
20	<MAX>	1.66	0.71	7.33	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	3.73	-0.13	61.23	1.66	-0.71	9.36
21	<MAX>	10.30	0.60	36.43	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	10.30	-0.60	49.03
22	<MAX>	11.59	0.58	48.73	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	11.59	-0.58	61.78
23	<MAX>	12.92	0.53	61.55	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	12.92	-0.53	76.10
24	<MAX>	14.28	0.42	75.92	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	14.28	-0.42	92.01
25	<MAX>	15.44	0.11	91.91	-0.49	0.06	12.22
	<MIN>	-0.49	-0.06	12.77	3.04	-0.71	104.66
26	<MAX>	3.91	0.18	104.67	-0.71	0.18	11.43
	<MIN>	-0.71	-0.18	12.29	3.91	-0.18	109.07
27	<MAX>	-3.36	0.05	18.16	-0.83	0.26	10.58
	<MIN>	4.52	-0.48	109.21	-7.88	-0.12	100.33
28	<MAX>	-2.98	0.04	14.50	-1.02	0.38	9.42
	<MIN>	-7.26	-0.41	100.59	-19.66	-0.19	83.09
29	<MAX>	-2.70	0.03	11.28	-1.32	0.52	7.69
	<MIN>	-1.32	-0.52	9.37	-2.70	-0.03	8.23

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
30	<MAX>	-2.54	0.02	8.36	-1.68	0.67	5.92
	<MIN>	-1.68	-0.67	7.81	-2.54	-0.02	5.50
31	<MAX>	-2.49	0.02	5.64	-1.99	0.72	3.56
	<MIN>	-1.99	-0.72	5.80	-2.49	-0.02	2.84
32	<MAX>	-2.58	0.06	2.98	-2.21	0.58	0.71
	<MIN>	-2.21	-0.58	3.41	-2.58	-0.06	-0.17
33	<MAX>	8.11	0.82	-0.48	9.37	0.47	11.56
	<MIN>	21.44	-3.88	0.94	8.11	-0.82	9.44
34	<MAX>	8.58	1.71	9.47	8.68	0.84	21.94
	<MIN>	13.83	-3.09	18.52	8.58	-1.71	19.97
35	<MAX>	8.89	3.29	20.00	8.31	0.88	31.87
	<MIN>	6.27	-1.67	28.71	-0.73	-2.13	31.70
36	<MAX>	5.56	2.31	26.75	8.11	0.83	41.57
	<MIN>	8.11	-0.83	31.66	6.99	-1.38	32.00
37	<MAX>	6.87	1.33	32.04	-1.36	1.31	31.70
	<MIN>	8.02	-0.77	41.39	6.87	-1.33	39.78
38	<MAX>	6.60	1.29	39.82	8.01	0.79	59.30
	<MIN>	8.01	-0.79	50.28	6.60	-1.29	47.25
39	<MAX>	6.17	1.39	47.31	8.06	1.06	68.26
	<MIN>	8.06	-1.06	59.18	6.17	-1.39	54.26
40	<MAX>	5.62	1.94	54.33	2.22	0.46	59.40
	<MIN>	8.20	-2.10	68.18	1.20	-1.70	74.79
41	<MAX>	1.59	0.59	59.47	-2.28	0.20	23.05
	<MIN>	-2.28	-0.20	25.62	1.59	-0.59	61.26
42	<MAX>	0.89	1.96	61.34	-2.51	0.44	58.51
	<MIN>	1.74	-2.57	76.33	-5.26	-1.23	70.40
43	<MAX>	-3.26	0.61	58.59	-6.66	1.79	52.36
	<MIN>	-4.92	-0.66	70.41	-11.92	-3.14	59.61
44	<MAX>	-11.54	2.07	59.64	-7.42	1.25	44.09
	<MIN>	-7.42	-1.25	52.44	-11.54	-2.07	46.65

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
45	<MAX>	-11.10	1.73	46.71	-8.17	1.16	34.98
	<MIN>	-8.17	-1.16	44.19	-11.10	-1.73	34.21
46	<MAX>	-10.56	1.58	34.29	-8.91	1.18	25.05
	<MIN>	-8.91	-1.18	35.09	-10.56	-1.58	22.39
47	<MAX>	-9.91	1.36	22.49	-9.70	1.13	13.31
	<MIN>	-9.70	-1.13	25.18	-9.91	-1.36	10.37
48	<MAX>	-9.22	0.86	10.49	-10.65	0.71	0.42
	<MIN>	-10.65	-0.71	13.44	-9.22	-0.86	-0.79
49	<MAX>	11.14	0.25	-0.66	3.97	0.63	5.55
	<MIN>	3.97	-0.63	0.69	11.14	-0.25	12.96
50	<MAX>	11.26	0.19	12.50	3.52	0.85	9.99
	<MIN>	3.52	-0.85	5.69	11.26	-0.19	26.27
51	<MAX>	12.06	0.25	25.82	2.90	0.81	13.66
	<MIN>	2.90	-0.81	10.11	12.06	-0.25	40.58
52	<MAX>	13.25	0.29	40.16	2.19	0.66	16.24
	<MIN>	2.19	-0.66	13.77	13.25	-0.29	55.07
53	<MAX>	14.67	0.32	54.73	1.44	0.46	17.94
	<MIN>	1.44	-0.46	16.31	14.67	-0.32	71.24
54	<MAX>	16.26	0.34	70.94	0.69	0.22	18.76
	<MIN>	0.69	-0.22	17.99	16.26	-0.34	89.25
55	<MAX>	17.80	0.35	89.03	0.10	0.01	18.90
	<MIN>	0.10	-0.01	18.78	4.60	-0.35	104.14
56	<MAX>	5.98	0.35	104.02	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	5.98	-0.35	110.75
57	<MAX>	7.22	0.35	110.75	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-5.98	-0.35	104.02
58	<MAX>	-4.60	0.35	104.14	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-17.80	-0.35	89.03
59	<MAX>	-1.22	0.51	16.87	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-1.22	-0.51	15.49

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
60	<MAX>	-1.80	0.72	15.31	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-1.80	-0.72	13.28
61	<MAX>	-2.33	0.88	13.08	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-2.33	-0.88	10.46
62	<MAX>	-2.73	0.98	10.24	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-2.73	-0.98	6.90
63	<MAX>	-2.89	0.96	6.68	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-2.89	-0.96	3.15
64	<MAX>	-2.59	0.56	2.94	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-2.59	-0.56	-0.23
65	<MAX>	-0.16	0.01	0.06	10.65	0.71	13.44
	<MIN>	13.03	-2.64	0.88	-0.16	-0.01	-0.14
66	<MAX>	0.00	0.00	0.00	9.70	1.13	25.18
	<MIN>	8.87	-2.08	12.66	5.47	-0.32	20.62
67	<MAX>	0.00	0.00	0.00	8.92	1.18	35.09
	<MIN>	8.92	-1.18	25.05	1.28	-1.41	24.57
68	<MAX>	0.53	0.46	24.50	8.17	1.16	44.19
	<MIN>	8.17	-1.16	34.98	0.53	-0.46	25.09
69	<MAX>	-0.18	0.21	25.01	7.42	1.25	52.45
	<MIN>	7.42	-1.25	44.09	-0.18	-0.21	24.81
70	<MAX>	-0.80	0.20	24.73	0.16	0.12	-0.06
	<MIN>	6.66	-1.79	52.36	3.26	-0.61	58.59
71	<MAX>	-1.30	0.26	23.75	2.52	0.44	61.34
	<MIN>	2.52	-0.44	58.50	-1.30	-0.26	22.28
72	<MAX>	-1.70	0.33	22.21	0.13	0.02	0.00
	<MIN>	1.82	-1.81	61.26	-1.58	-0.59	59.47
73	<MAX>	-1.98	0.40	20.24	0.13	0.00	0.13
	<MIN>	-2.23	-0.46	59.40	-5.63	-1.94	54.34
74	<MAX>	-6.17	1.39	54.26	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.17	-1.39	47.31

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	<TORSOR>	Flector	NUDO FRONTAL (j) Cortante	<TORSOR>	Flector
75	<MAX>	-6.60	1.29	47.25	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.60	-1.29	39.82
76	<MAX>	-6.87	1.33	39.77	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.87	-1.33	32.04
77	<MAX>	-6.99	1.38	32.00	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.99	-1.38	23.45
78	<MAX>	-6.91	1.38	23.43	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.91	-1.38	14.98
79	<MAX>	-6.61	1.23	14.98	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.61	-1.23	6.89
80	<MAX>	-6.14	0.77	6.91	0.00	0.00	0.00
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-6.14	-0.77	-0.60
81	<MAX>	-0.58	0.01	0.03	2.21	0.58	3.41
	<MIN>	2.21	-0.58	0.71	-0.58	-0.01	-0.68
82	<MAX>	-0.50	0.01	-0.65	1.99	0.72	5.80
	<MIN>	1.99	-0.72	3.56	-0.50	-0.01	-1.21
83	<MAX>	-0.41	0.01	-1.19	1.68	0.67	7.81
	<MIN>	1.68	-0.67	5.92	-0.41	-0.01	-1.65
84	<MAX>	-0.31	0.01	-1.63	1.32	0.52	9.37
	<MIN>	1.32	-0.52	7.89	-0.31	-0.01	-1.98
85	<MAX>	-0.21	0.00	-1.96	1.02	0.38	10.57
	<MIN>	1.02	-0.38	9.42	-0.21	-0.00	-2.20
86	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.83	0.26	11.52
	<MIN>	0.83	-0.26	10.58	0.00	0.00	0.00
87	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.71	0.18	12.29
	<MIN>	0.71	-0.18	11.49	0.00	0.00	0.00
88	<MAX>	0.22	0.02	5.08	0.49	0.06	12.77
	<MIN>	0.49	-0.06	12.22	0.22	-0.02	5.33
89	<MAX>	0.13	0.11	12.67	0.15	0.02	-2.06
	<MIN>	0.15	-0.02	-2.23	0.13	-0.11	12.81

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
90	<MAX>	-0.34	0.30	12.69	0.21	0.02	-1.83
	<MIN>	0.21	-0.02	-2.07	-0.34	-0.30	12.30
91	<MAX>	-0.82	0.46	12.16	0.25	0.02	-1.56
	<MIN>	0.25	-0.02	-1.85	-0.82	-0.46	11.24
92	<MAX>	-1.27	0.60	11.08	0.28	0.02	-1.23
	<MIN>	0.28	-0.02	-1.58	-1.27	-0.60	9.53
93	<MAX>	-1.66	0.71	9.36	0.30	0.02	-0.88
	<MIN>	0.30	-0.02	-1.25	-1.66	-0.71	7.33
94	<MAX>	-1.94	0.78	7.17	0.29	0.02	-0.54
	<MIN>	0.29	-0.02	-0.90	-1.94	-0.78	4.79
95	<MAX>	-2.04	0.76	4.63	0.26	0.01	-0.25
	<MIN>	0.26	-0.01	-0.57	-2.04	-0.76	2.13
96	<MAX>	-1.81	0.45	1.98	0.24	0.00	0.03
	<MIN>	0.24	-0.00	-0.27	-1.81	-0.45	-0.23
97	<MAX>	-0.11	0.03	-0.03	-1.40	0.23	-1.27
	<MIN>	-1.40	-0.23	0.31	-0.11	-0.03	-0.15
98	<MAX>	-0.11	0.03	-0.16	-1.17	0.26	-2.47
	<MIN>	-1.17	-0.26	-1.15	-0.11	-0.03	-0.28
99	<MAX>	-0.10	0.03	-0.29	-0.94	0.26	-3.43
	<MIN>	-0.94	-0.26	-2.37	-0.10	-0.03	-0.40
100	<MAX>	-0.09	0.02	-0.41	-0.71	0.24	-4.14
	<MIN>	-0.71	-0.24	-3.34	-0.09	-0.02	-0.51
101	<MAX>	-0.08	0.01	-0.51	-0.50	0.20	-4.63
	<MIN>	-0.50	-0.20	-4.07	-0.08	-0.01	-0.60
102	<MAX>	-0.06	0.01	-0.60	-0.30	0.14	-4.92
	<MIN>	-0.30	-0.14	-4.58	-0.06	-0.01	-0.67
103	<MAX>	-0.04	0.00	-0.67	-0.10	0.08	-5.00
	<MIN>	-0.10	-0.08	-4.89	-0.04	-0.00	-0.72
104	<MAX>	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03	-4.88
	<MIN>	0.10	-0.03	-4.99	0.00	0.00	0.00

Barra		N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
		Cortante	<TORSOR>	Flector	Cortante	<TORSOR>	Flector
105	<MAX>	0.28	0.02	-4.89	0.00	0.01	-0.73
	<MIN>	0.00	-0.01	-0.74	0.28	-0.02	-4.58
106	<MAX>	0.44	0.07	-4.61	0.03	0.02	-0.70
	<MIN>	0.03	-0.02	-0.73	0.44	-0.07	-4.12
107	<MAX>	0.57	0.12	-4.18	0.05	0.02	-0.63
	<MIN>	0.05	-0.02	-0.69	0.57	-0.12	-3.49
108	<MAX>	0.66	0.16	-3.57	0.07	0.03	-0.53
	<MIN>	0.07	-0.03	-0.62	0.66	-0.16	-2.77
109	<MAX>	0.69	0.21	-2.87	0.09	0.03	-0.41
	<MIN>	0.09	-0.03	-0.52	0.69	-0.21	-2.03
110	<MAX>	0.67	0.24	-2.14	0.10	0.03	-0.28
	<MIN>	0.10	-0.03	-0.41	0.67	-0.24	-1.31
111	<MAX>	0.63	0.25	-1.44	0.11	0.03	-0.14
	<MIN>	0.11	-0.03	-0.27	0.63	-0.25	-0.67
112	<MAX>	0.67	0.13	-0.79	0.10	0.01	-0.00
	<MIN>	0.10	-0.01	-0.13	0.67	-0.13	0.03

Máximos esfuerzos en barras transversales:

Máximos y Mínimos del Esfuerzo FLECTOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
113	<MAX>	-0.41	-0.20	0.73	0.27	-0.47	0.34
	<MIN>	0.29	0.55	-0.42	-0.40	0.17	-0.30
114	<MAX>	-0.24	-0.21	0.67	-0.03	-0.04	0.29
	<MIN>	-0.15	0.35	0.13	-0.27	-0.19	-0.45
115	<MAX>	-0.15	-0.07	0.55	0.09	0.30	0.63
	<MIN>	-0.22	0.16	0.26	-0.37	-0.42	-0.63
116	<MAX>	-0.02	-0.06	0.48	0.26	0.35	1.00
	<MIN>	-0.29	0.13	0.27	-0.47	-0.26	-0.88
117	<MAX>	-0.43	0.01	0.40	0.42	0.38	1.35
	<MIN>	0.38	-0.09	0.26	-0.55	-0.22	-1.08
118	<MAX>	-0.42	-0.05	0.38	0.53	0.36	1.60
	<MIN>	0.50	-0.10	0.20	-0.57	-0.15	-1.18
119	<MAX>	-0.39	-0.09	0.36	0.63	0.34	1.80
	<MIN>	0.59	-0.09	0.14	-0.59	-0.12	-1.24
120	<MAX>	-0.38	-0.14	0.35	0.73	0.34	2.03
	<MIN>	0.67	-0.07	0.11	-0.61	-0.11	-1.32
121	<MAX>	-0.35	-0.18	0.34	0.78	0.32	2.18
	<MIN>	0.72	-0.03	0.13	-0.61	-0.11	-1.33
122	<MAX>	-0.31	-0.22	0.32	0.80	0.27	2.25
	<MIN>	-0.34	0.11	0.15	-0.59	-0.11	-1.30
123	<MAX>	-0.27	-0.26	0.30	0.78	0.20	2.22
	<MIN>	-0.33	0.13	0.14	-0.56	-0.12	-1.23
124	<MAX>	-0.22	0.01	0.27	0.76	0.13	2.10
	<MIN>	0.67	-0.07	0.12	-0.52	-0.13	-1.16
125	<MAX>	-0.15	-0.01	0.23	0.70	0.05	1.86
	<MIN>	0.60	0.02	0.05	-0.48	-0.15	-1.05
126	<MAX>	0.04	0.05	0.19	0.58	-0.02	1.52
	<MIN>	0.47	0.10	0.02	-0.42	-0.17	-0.90
127	<MAX>	0.16	0.47	0.23	0.39	-0.08	1.08
	<MIN>	0.10	-0.30	0.00	-0.36	-0.20	-0.73
128	<MAX>	-0.31	0.59	0.68	0.31	0.23	0.62
	<MIN>	0.33	-0.31	-0.27	-0.40	-0.33	-0.64
129	<MAX>	-0.22	0.07	0.44	1.23	-0.55	1.95
	<MIN>	1.23	0.57	-1.21	-0.09	0.17	-0.16
130	<MAX>	-0.46	0.09	0.88	0.61	-0.32	1.24
	<MIN>	0.32	0.12	-0.79	-0.48	-0.17	-0.47
131	<MAX>	-0.52	0.04	1.22	0.41	0.06	1.04
	<MIN>	0.47	0.00	-0.97	-0.26	-0.19	-0.86
132	<MAX>	-0.73	0.06	1.55	0.20	0.13	0.72
	<MIN>	0.70	-0.08	-1.21	-0.31	-0.18	-1.02
133	<MAX>	-0.76	-0.00	1.78	0.72	0.33	0.64
	<MIN>	0.72	-0.08	-1.38	-0.29	-0.12	-1.06
134	<MAX>	-0.76	-0.05	1.94	-0.13	0.10	0.81
	<MIN>	0.72	-0.05	-1.48	-0.26	-0.11	-1.01
135	<MAX>	-0.72	-0.11	2.08	-0.06	0.13	1.10
	<MIN>	0.71	-0.02	-1.60	-0.11	-0.12	-0.74
136	<MAX>	-0.50	-0.16	2.02	0.18	0.17	1.62
	<MIN>	0.59	0.03	-1.62	-0.09	-0.04	-0.99
137	<MAX>	-0.22	-0.23	1.85	0.46	0.22	2.15
	<MIN>	0.44	0.09	-1.57	-0.24	-0.08	-1.32
138	<MAX>	-0.02	-0.29	1.65	0.66	0.26	2.48
	<MIN>	0.33	0.16	-1.49	-0.35	-0.13	-1.52
139	<MAX>	-0.08	-0.34	1.63	0.56	0.30	2.25
	<MIN>	0.36	0.23	-1.48	-0.28	-0.19	-1.38
140	<MAX>	-0.18	-0.39	1.57	0.39	0.32	1.83
	<MIN>	0.40	0.31	-1.43	-0.18	-0.25	-1.12
141	<MAX>	-0.22	-0.42	1.37	0.27	0.33	1.42
	<MIN>	0.40	0.39	-1.29	-0.09	-0.30	-0.87

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
142	<MAX>	-0.06	-0.43	0.95	0.22	0.38	1.28
	<MIN>	0.27	0.46	-1.01	-0.00	-0.42	-0.80
143	<MAX>	0.16	-0.14	0.47	0.43	0.40	1.34
	<MIN>	0.07	0.26	-0.64	-0.20	-0.52	-0.92
144	<MAX>	-0.62	0.51	0.39	0.72	0.35	1.49
	<MIN>	0.66	-0.28	-0.36	-0.68	-0.58	-1.37
145	<MAX>	-0.64	-0.30	1.28	1.26	-0.54	0.70
	<MIN>	1.26	0.56	-2.53	-0.64	0.28	-0.36
146	<MAX>	-0.63	-0.25	1.53	0.09	0.14	0.69
	<MIN>	0.80	0.41	-1.96	-0.29	-0.37	-0.78
147	<MAX>	-0.46	-0.18	1.35	0.44	0.45	1.34
	<MIN>	0.56	0.26	-1.43	-0.59	-0.59	-1.20
148	<MAX>	-0.27	-0.16	1.18	0.74	0.45	1.84
	<MIN>	0.28	0.20	-0.80	-0.76	-0.52	-1.40
149	<MAX>	-0.13	-0.13	1.02	0.90	0.36	2.20
	<MIN>	0.20	0.15	-0.70	-0.81	-0.36	-1.51
150	<MAX>	-0.86	0.03	0.90	1.08	0.34	2.57
	<MIN>	0.36	0.12	-0.64	-0.86	-0.29	-1.63
151	<MAX>	0.41	-0.27	0.81	1.11	0.30	2.77
	<MIN>	0.38	0.12	-0.68	-0.74	-0.21	-1.59
152	<MAX>	0.36	-0.24	0.99	1.09	0.25	2.84
	<MIN>	0.15	0.12	-0.94	-0.57	-0.13	-1.48
153	<MAX>	0.33	-0.19	1.07	1.05	0.18	2.84
	<MIN>	0.29	0.06	-1.15	-0.44	-0.05	-1.35
154	<MAX>	0.45	-0.15	0.83	1.15	0.11	2.86
	<MIN>	0.16	0.01	-0.86	-0.55	0.03	-1.34
155	<MAX>	-0.62	-0.36	0.73	1.25	0.05	2.80
	<MIN>	1.17	0.23	-0.66	-0.69	0.09	-1.32
156	<MAX>	-0.70	-0.41	1.03	1.28	-0.01	2.63
	<MIN>	1.20	0.29	-0.88	-0.79	0.13	-1.22

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
157	<MAX>	-0.66	-0.49	1.07	1.18	-0.06	2.30
	<MIN>	1.12	0.40	-0.93	-0.73	0.15	-0.98
158	<MAX>	-0.52	-0.55	1.00	1.06	-0.12	1.95
	<MIN>	0.97	0.50	-0.91	-0.61	0.17	-0.72
159	<MAX>	-0.29	-0.23	0.75	0.79	-0.09	1.52
	<MIN>	0.72	0.25	-0.74	-0.36	0.07	-0.42
160	<MAX>	-0.37	0.36	0.36	0.44	0.45	0.97
	<MIN>	0.41	0.09	-0.20	-0.37	-0.36	-0.59
161	<MAX>	-0.41	0.09	0.85	0.79	-0.57	1.27
	<MIN>	0.68	0.50	-1.29	-0.41	-0.09	-0.20
162	<MAX>	-0.79	0.09	1.52	0.02	-0.26	0.57
	<MIN>	0.41	0.40	-1.12	-0.72	-0.25	-0.74
163	<MAX>	-1.06	0.12	1.95	-0.16	0.13	0.40
	<MIN>	0.44	0.27	-1.14	-0.97	-0.50	-0.91
164	<MAX>	-1.18	0.06	2.30	0.19	0.20	0.39
	<MIN>	0.46	0.22	-1.23	-1.12	-0.40	-0.93
165	<MAX>	-1.28	0.01	2.63	0.20	0.16	0.45
	<MIN>	0.49	0.19	-1.32	-0.90	-0.18	-0.90
166	<MAX>	-1.25	-0.05	2.80	0.24	0.16	0.51
	<MIN>	0.48	0.16	-1.34	-0.96	-0.13	-0.99
167	<MAX>	-1.15	-0.11	2.86	-0.45	0.15	0.83
	<MIN>	0.46	0.14	-1.32	-0.24	-0.17	-1.05
168	<MAX>	-1.05	-0.18	2.84	-0.33	0.19	1.07
	<MIN>	0.44	0.12	-1.27	-0.29	-0.13	-1.08
169	<MAX>	-1.09	-0.25	2.84	-0.36	0.24	0.99
	<MIN>	0.43	0.11	-1.24	-0.30	-0.10	-1.07
170	<MAX>	-1.11	-0.30	2.77	-0.41	0.27	0.81
	<MIN>	0.41	0.10	-1.18	-0.29	-0.07	-1.01
171	<MAX>	-1.08	-0.34	2.57	-0.41	0.29	0.65
	<MIN>	0.38	0.10	-1.08	-0.28	-0.05	-0.93

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
172	<MAX>	-0.90	-0.36	2.20	-0.30	0.29	0.64
	<MIN>	0.32	0.11	-0.91	-0.28	-0.04	-0.83
173	<MAX>	-0.74	-0.45	1.84	-0.15	0.30	0.71
	<MIN>	0.29	0.19	-0.73	-0.30	-0.03	-0.75
174	<MAX>	-0.44	-0.45	1.34	0.04	0.27	0.80
	<MIN>	0.17	0.22	-0.48	-0.31	-0.04	-0.62
175	<MAX>	-0.09	-0.14	0.69	0.22	0.32	0.94
	<MIN>	0.15	0.09	-0.29	-0.25	-0.14	-0.51
176	<MAX>	-0.36	0.36	0.35	0.54	0.35	1.18
	<MIN>	0.54	-0.33	-0.21	-0.36	-0.38	-0.58
177	<MAX>	-0.23	-0.13	0.49	0.95	-0.36	0.58
	<MIN>	1.01	0.43	-2.01	-0.18	0.06	-0.13
178	<MAX>	-0.17	-0.17	0.45	0.59	-0.22	0.28
	<MIN>	0.65	0.37	-1.63	-0.07	-0.26	-0.64
179	<MAX>	-0.16	-0.18	0.45	0.20	0.20	0.27
	<MIN>	0.44	0.28	-1.40	-0.27	-0.46	-1.01
180	<MAX>	-0.34	-0.14	0.49	0.16	0.22	0.28
	<MIN>	0.34	0.18	-1.05	-0.40	-0.39	-1.29
181	<MAX>	-0.39	-0.15	0.53	0.19	0.22	0.28
	<MIN>	0.18	0.25	-1.12	-0.40	-0.31	-1.43
182	<MAX>	-0.43	-0.16	0.54	0.21	0.21	0.27
	<MIN>	0.28	0.19	-1.38	-0.36	-0.23	-1.48
183	<MAX>	-0.45	-0.16	0.54	0.23	0.19	0.24
	<MIN>	0.35	0.13	-1.52	-0.33	-0.16	-1.49
184	<MAX>	-0.46	-0.16	0.52	0.22	0.17	0.22
	<MIN>	0.24	0.08	-1.32	-0.44	-0.09	-1.57
185	<MAX>	-0.58	-0.20	0.51	0.22	0.14	0.18
	<MIN>	0.09	0.04	-0.99	-0.59	-0.03	-1.62
186	<MAX>	-0.57	-0.20	0.51	0.22	0.11	0.15
	<MIN>	0.32	0.15	-0.94	-0.71	0.02	-1.60

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
187	<MAX>	-0.73	-0.30	0.58	0.21	0.07	0.10
	<MIN>	0.28	0.17	-0.86	-0.72	0.05	-1.48
188	<MAX>	-0.72	-0.33	0.64	0.19	0.03	0.06
	<MIN>	0.25	0.21	-0.80	-0.72	0.08	-1.38
189	<MAX>	-0.71	-0.38	0.68	0.17	-0.02	-0.01
	<MIN>	0.22	0.30	-0.70	-0.70	0.08	-1.21
190	<MAX>	-0.59	-0.37	0.64	-0.01	0.01	-0.06
	<MIN>	0.12	0.35	-0.52	-0.47	-0.00	-0.97
191	<MAX>	-0.44	-0.05	0.52	-0.12	0.24	-0.08
	<MIN>	0.00	0.10	-0.27	-0.32	-0.29	-0.79
192	<MAX>	-0.54	0.39	0.42	0.14	0.27	0.28
	<MIN>	0.14	-0.25	-0.09	-0.54	-0.41	-0.97
193	<MAX>	-0.34	-0.32	0.60	0.39	-0.33	0.38
	<MIN>	0.40	0.33	-0.64	-0.34	0.32	-0.28
194	<MAX>	-0.16	-0.25	0.41	0.30	-0.26	0.19
	<MIN>	0.36	0.20	-0.73	-0.10	0.31	0.00
195	<MAX>	-0.09	-0.26	0.33	0.16	-0.03	0.19
	<MIN>	0.42	0.17	-0.90	0.25	0.07	0.09
196	<MAX>	-0.04	-0.26	0.26	0.16	0.02	0.23
	<MIN>	0.48	0.15	-1.05	0.29	0.10	0.11
197	<MAX>	0.00	-0.26	0.21	0.23	-0.00	0.27
	<MIN>	0.52	0.13	-1.16	0.30	0.13	0.12
198	<MAX>	0.04	-0.24	0.15	0.28	0.26	0.30
	<MIN>	0.56	0.12	-1.23	0.33	-0.13	0.14
199	<MAX>	0.07	-0.22	0.09	0.33	0.22	0.33
	<MIN>	0.59	0.11	-1.30	0.34	-0.11	0.15
200	<MAX>	0.10	-0.20	0.04	0.37	0.18	0.35
	<MIN>	0.61	0.11	-1.33	0.36	-0.10	0.18
201	<MAX>	0.13	-0.16	-0.02	0.40	0.14	0.36
	<MIN>	0.61	0.11	-1.32	0.36	-0.09	0.20

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
202	<MAX>	0.15	-0.13	-0.08	0.42	0.09	0.37
	<MIN>	0.59	0.12	-1.24	0.35	-0.09	0.21
203	<MAX>	0.19	-0.10	-0.15	0.44	0.04	0.39
	<MIN>	0.57	0.15	-1.18	0.34	-0.10	0.24
204	<MAX>	0.21	-0.10	-0.21	0.45	-0.02	0.40
	<MIN>	0.55	0.22	-1.08	0.34	-0.11	0.26
205	<MAX>	0.23	-0.06	-0.24	0.43	-0.08	0.39
	<MIN>	0.47	0.26	-0.88	0.29	-0.13	0.27
206	<MAX>	0.23	-0.06	-0.26	0.39	-0.14	0.35
	<MIN>	0.38	0.43	-0.67	0.22	-0.16	0.26
207	<MAX>	0.11	0.20	-0.08	0.22	-0.04	0.31
	<MIN>	0.28	0.20	-0.47	0.15	-0.35	0.13
208	<MAX>	-0.23	0.40	0.32	0.17	0.06	0.32
	<MIN>	0.12	0.09	-0.12	-0.29	-0.56	-0.44
209	<MAX>	-0.28	-0.13	0.42	0.45	-0.19	0.80
	<MIN>	0.45	0.19	-0.47	-0.28	0.13	-0.38
210	<MAX>	-0.21	-0.15	0.21	0.93	-0.14	1.84
	<MIN>	0.92	0.12	-0.85	-0.21	0.17	-0.45
211	<MAX>	-0.42	-0.25	0.61	0.94	-0.40	1.08
	<MIN>	0.94	0.40	-1.60	-0.42	0.25	-0.57
212	<MAX>	-0.19	-0.06	0.37	0.77	-0.19	1.50
	<MIN>	0.73	0.15	-0.66	-0.23	0.10	-0.28
213	<MAX>	-0.14	-0.09	0.22	0.55	-0.31	0.82
	<MIN>	0.66	0.24	-1.18	-0.17	0.12	-0.26
214	<MAX>	-0.36	-0.17	0.50	0.27	-0.07	0.45
	<MIN>	0.27	0.07	-0.32	-0.35	0.19	-0.56
215	<MAX>	-0.57	0.16	1.17	0.33	0.19	0.40
	<MIN>	0.33	-0.18	-0.54	-0.56	-0.16	-0.43
216	<MAX>	-0.55	0.31	0.82	0.41	0.26	0.68
	<MIN>	0.44	-0.30	-0.58	-0.52	-0.27	-0.74

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
217	<MAX>	-0.44	0.22	0.90	0.42	0.30	0.57
	<MIN>	0.45	-0.33	-0.71	-0.41	-0.18	-0.36
218	<MAX>	-0.33	0.13	0.60	0.42	0.29	0.61
	<MIN>	0.42	-0.29	-0.57	-0.33	-0.13	-0.33
219	<MAX>	-0.39	0.16	0.64	0.21	0.15	0.21
	<MIN>	0.21	-0.17	-0.45	-0.38	-0.14	-0.51
220	<MAX>	-0.46	0.20	0.81	0.11	0.04	0.19
	<MIN>	0.11	-0.04	-0.12	-0.46	-0.20	-0.48

Máximos y Mínimos del Esfuerzo CORTANTE

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
113	<MAX>	0.29	0.55	-0.42	0.29	-0.55	0.31
	<MIN>	-0.41	-0.20	0.73	-0.41	0.20	-0.30
114	<MAX>	-0.03	0.04	0.37	-0.03	-0.04	0.29
	<MIN>	-0.28	-0.06	0.62	-0.28	0.06	-0.11
115	<MAX>	0.10	0.01	0.35	0.10	-0.01	0.61
	<MIN>	-0.38	0.11	0.35	-0.38	-0.11	-0.62
116	<MAX>	0.26	-0.35	0.33	0.26	0.35	1.00
	<MIN>	-0.47	0.26	0.32	-0.47	-0.26	-0.88
117	<MAX>	0.42	-0.38	0.28	0.42	0.38	1.35
	<MIN>	-0.55	0.22	0.34	-0.55	-0.22	-1.08
118	<MAX>	0.54	-0.40	0.21	0.54	0.40	1.59
	<MIN>	-0.58	0.19	0.32	-0.58	-0.19	-1.17
119	<MAX>	0.63	-0.34	0.19	0.63	0.34	1.80
	<MIN>	-0.59	0.12	0.26	-0.59	-0.12	-1.24
120	<MAX>	0.73	-0.34	0.17	0.73	0.34	2.03
	<MIN>	-0.61	0.11	0.25	-0.61	-0.11	-1.32
121	<MAX>	0.76	-0.32	0.19	0.78	0.32	2.18
	<MIN>	-0.61	0.11	0.23	-0.61	-0.11	-1.33
122	<MAX>	0.80	-0.27	0.22	0.80	0.27	2.25
	<MIN>	-0.59	0.11	0.21	-0.59	-0.11	-1.30
123	<MAX>	0.78	-0.20	0.23	0.78	0.20	2.22
	<MIN>	-0.56	0.12	0.19	-0.56	-0.12	-1.23
124	<MAX>	0.76	-0.13	0.16	0.76	0.13	2.10
	<MIN>	-0.52	0.13	0.18	-0.52	-0.13	-1.16
125	<MAX>	0.70	-0.05	0.08	0.70	0.05	1.86
	<MIN>	-0.48	0.15	0.17	-0.48	-0.15	-1.05
126	<MAX>	0.58	0.02	0.04	0.58	-0.02	1.52
	<MIN>	-0.42	0.17	0.17	-0.42	-0.17	-0.90
127	<MAX>	0.39	0.08	0.08	0.39	-0.08	1.08
	<MIN>	-0.36	0.20	0.19	-0.36	-0.20	-0.73
128	<MAX>	0.33	-0.31	-0.26	0.33	0.31	0.58
	<MIN>	-0.40	0.33	0.38	-0.40	-0.33	-0.64
129	<MAX>	1.23	0.57	-1.21	1.23	-0.57	1.94
	<MIN>	-0.22	0.07	0.44	-0.22	-0.07	-0.12
130	<MAX>	0.61	0.32	-0.33	0.61	-0.32	1.24
	<MIN>	-0.48	0.17	0.76	-0.48	-0.17	-0.46
131	<MAX>	0.60	-0.07	-0.93	0.60	0.07	0.60
	<MIN>	-0.64	0.11	1.18	-0.64	-0.11	-0.46
132	<MAX>	0.71	-0.38	-1.14	0.71	0.38	0.68
	<MIN>	-0.75	0.36	1.48	-0.75	-0.36	-0.44
133	<MAX>	0.75	-0.38	-1.31	0.75	0.38	0.62
	<MIN>	-0.79	0.30	1.71	-0.79	-0.30	-0.31
134	<MAX>	0.76	-0.33	-1.42	0.76	0.33	0.52
	<MIN>	-0.80	0.23	1.87	-0.80	-0.23	-0.17
135	<MAX>	0.75	-0.30	-1.54	0.75	0.30	0.39
	<MIN>	-0.77	0.18	2.02	-0.77	-0.18	0.05
136	<MAX>	0.67	-0.17	-1.27	0.67	0.17	0.43
	<MIN>	-0.63	0.08	1.05	-0.63	-0.08	-0.55
137	<MAX>	0.68	-0.14	-1.25	0.68	0.14	0.48
	<MIN>	-0.56	0.05	0.96	-0.56	-0.05	-0.47
138	<MAX>	0.67	-0.25	0.63	0.67	0.25	2.34
	<MIN>	-0.49	0.03	0.87	-0.49	-0.03	-0.38
139	<MAX>	0.62	-0.08	-1.10	0.62	0.08	0.48
	<MIN>	-0.41	0.01	0.77	-0.41	-0.01	-0.29
140	<MAX>	0.56	-0.08	-0.83	0.56	0.08	0.60
	<MIN>	-0.34	0.03	0.51	-0.34	-0.03	-0.37
141	<MAX>	0.48	-0.05	-0.69	0.48	0.05	0.53
	<MIN>	-0.29	-0.08	1.19	-0.29	0.08	0.45
142	<MAX>	0.37	-0.02	-0.52	0.37	0.02	0.43
	<MIN>	-0.20	0.13	0.13	-0.20	-0.13	-0.39

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
143	<MAX>	0.47	-0.33	0.06	0.47	0.33	1.26
	<MIN>	-0.24	0.45	-0.23	-0.24	-0.45	-0.84
144	<MAX>	0.72	-0.35	-0.34	0.72	0.35	1.49
	<MIN>	-0.68	0.58	0.37	-0.68	-0.58	-1.37
145	<MAX>	1.26	0.56	-2.53	1.26	-0.56	0.69
	<MIN>	-0.64	-0.30	1.28	-0.64	0.30	-0.36
146	<MAX>	0.84	0.33	-1.88	0.84	-0.33	0.26
	<MIN>	-0.67	-0.17	1.45	-0.67	0.17	-0.26
147	<MAX>	0.56	0.26	-1.43	0.56	-0.26	0.02
	<MIN>	-0.63	0.25	0.56	-0.63	-0.25	-1.05
148	<MAX>	0.74	-0.10	-0.24	0.74	0.10	1.66
	<MIN>	-0.77	0.16	0.75	-0.77	-0.16	-1.22
149	<MAX>	0.94	-0.40	-0.22	0.94	0.40	2.18
	<MIN>	-0.85	0.40	0.68	-0.85	-0.40	-1.49
150	<MAX>	1.11	-0.37	-0.32	1.11	0.37	2.51
	<MIN>	-0.89	0.32	0.71	-0.89	-0.32	-1.57
151	<MAX>	1.14	-0.33	-0.24	1.14	0.33	2.68
	<MIN>	-0.77	0.24	0.46	-0.77	-0.24	-1.51
152	<MAX>	1.11	-0.26	-0.10	1.11	0.26	2.74
	<MIN>	-0.60	0.14	0.15	-0.60	-0.14	-1.38
153	<MAX>	1.07	-0.19	-0.03	1.07	0.19	2.71
	<MIN>	-0.56	0.07	0.58	-0.56	-0.07	-0.84
154	<MAX>	1.16	-0.11	-0.26	1.16	0.11	2.72
	<MIN>	-0.56	-0.03	0.23	-0.56	0.03	-1.20
155	<MAX>	1.25	-0.03	-0.56	1.25	0.03	2.64
	<MIN>	-0.70	-0.10	0.63	-0.70	0.10	-1.15
156	<MAX>	1.28	0.01	-0.65	1.28	-0.01	2.63
	<MIN>	-0.79	-0.13	0.80	-0.79	0.13	-1.22
157	<MAX>	1.18	0.06	-0.73	1.18	-0.06	2.30
	<MIN>	-0.73	-0.15	0.87	-0.73	0.15	-0.98

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
158	<MAX>	1.06	0.12	-0.76	1.06	-0.12	1.95
	<MIN>	-0.61	-0.17	0.85	-0.61	0.17	-0.72
159	<MAX>	0.82	0.17	-0.66	0.82	-0.17	1.44
	<MIN>	-0.40	-0.16	0.68	-0.40	0.16	-0.34
160	<MAX>	0.44	-0.45	-0.16	0.44	0.45	0.97
	<MIN>	-0.37	0.36	0.36	-0.37	-0.36	-0.59
161	<MAX>	0.79	0.57	-0.76	0.79	-0.57	1.27
	<MIN>	-0.41	0.09	0.85	-0.41	-0.09	-0.20
162	<MAX>	0.44	0.32	-1.04	0.44	-0.32	0.09
	<MIN>	-0.82	0.17	1.44	-0.82	-0.17	-0.66
163	<MAX>	0.44	0.27	-1.14	0.44	-0.27	-0.01
	<MIN>	-1.06	0.12	1.95	-1.06	-0.12	-0.76
164	<MAX>	0.46	0.22	-1.23	0.46	-0.22	-0.04
	<MIN>	-1.18	0.06	2.30	-1.18	-0.06	-0.73
165	<MAX>	0.49	0.19	-1.32	0.49	-0.19	-0.07
	<MIN>	-1.28	0.01	2.63	-1.28	-0.01	-0.65
166	<MAX>	0.49	0.14	-1.18	0.49	-0.14	0.07
	<MIN>	-1.25	-0.03	2.64	-1.25	0.03	-0.56
167	<MAX>	0.48	0.13	-1.17	0.48	-0.13	0.04
	<MIN>	-1.16	-0.11	2.72	-1.16	0.11	-0.26
168	<MAX>	0.46	0.12	-1.15	0.46	-0.12	0.02
	<MIN>	-1.07	-0.19	2.71	-1.07	0.19	-0.03
169	<MAX>	0.45	0.12	-1.13	0.45	-0.12	0.03
	<MIN>	-1.11	-0.26	2.74	-1.11	0.26	-0.10
170	<MAX>	0.44	0.13	-1.10	0.44	-0.13	0.03
	<MIN>	-1.14	-0.33	2.68	-1.14	0.33	-0.24
171	<MAX>	0.42	0.14	-1.02	0.42	-0.14	0.04
	<MIN>	-1.11	-0.37	2.51	-1.11	0.37	-0.32
172	<MAX>	0.36	0.15	-0.89	0.36	-0.15	0.03
	<MIN>	-0.94	-0.40	2.18	-0.94	0.40	-0.22

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
173	<MAX>	0.29	-0.16	-0.55	0.29	0.16	0.20
	<MIN>	-0.74	-0.10	1.66	-0.74	0.10	-0.24
174	<MAX>	0.27	-0.00	-0.28	0.27	0.00	0.40
	<MIN>	-0.48	-0.11	1.19	-0.48	0.11	-0.04
175	<MAX>	0.26	-0.24	0.20	0.26	0.24	0.86
	<MIN>	-0.28	0.06	0.29	-0.28	-0.06	-0.43
176	<MAX>	0.54	-0.35	-0.20	0.54	0.35	1.18
	<MIN>	-0.36	0.38	0.35	-0.36	-0.38	-0.58
177	<MAX>	1.01	0.43	-2.01	1.01	-0.43	0.56
	<MIN>	-0.23	-0.13	0.49	-0.23	0.13	-0.11
178	<MAX>	0.69	0.30	-1.56	0.69	-0.30	0.21
	<MIN>	-0.21	-0.10	0.37	-0.21	0.10	-0.17
179	<MAX>	0.55	0.23	-1.38	0.55	-0.23	0.03
	<MIN>	-0.36	0.11	0.04	-0.36	-0.11	-0.87
180	<MAX>	0.34	0.18	-1.05	0.34	-0.18	-0.18
	<MIN>	-0.47	0.05	0.09	-0.47	-0.05	-1.11
181	<MAX>	0.35	0.12	-0.85	0.35	-0.12	0.06
	<MIN>	-0.46	-0.01	-0.04	-0.46	0.01	-1.22
182	<MAX>	0.38	0.10	-0.78	0.38	-0.10	0.18
	<MIN>	-0.48	-0.13	0.15	-0.48	0.13	-1.07
183	<MAX>	0.39	0.11	-0.85	0.39	-0.11	0.15
	<MIN>	-0.55	-0.17	0.27	-0.55	0.17	-1.13
184	<MAX>	0.39	0.12	-0.88	0.39	-0.12	0.11
	<MIN>	-0.59	-0.19	0.35	-0.59	0.19	-1.16
185	<MAX>	0.37	0.15	-0.88	0.37	-0.15	0.07
	<MIN>	-0.64	-0.26	0.09	-0.64	0.26	-1.55
186	<MAX>	0.35	0.17	-0.86	0.35	-0.17	0.03
	<MIN>	-0.75	-0.30	0.39	-0.75	0.30	-1.54
187	<MAX>	0.31	0.20	-0.81	0.31	-0.20	-0.02
	<MIN>	-0.76	-0.33	0.52	-0.76	0.33	-1.42

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
188	<MAX>	0.28	0.26	-0.77	0.28	-0.26	-0.06
	<MIN>	-0.75	-0.38	0.62	-0.75	0.38	-1.31
189	<MAX>	0.22	0.30	-0.70	0.22	-0.30	-0.13
	<MIN>	-0.71	-0.38	0.68	-0.71	0.38	-1.14
190	<MAX>	0.13	0.05	-0.48	0.13	-0.05	-0.15
	<MIN>	-0.60	-0.07	0.60	-0.60	0.07	-0.93
191	<MAX>	0.02	0.12	-0.27	0.02	-0.12	-0.22
	<MIN>	-0.44	-0.05	0.52	-0.44	0.05	-0.61
192	<MAX>	0.14	-0.27	-0.08	0.14	0.27	0.28
	<MIN>	-0.54	0.41	0.42	-0.54	-0.41	-0.97
193	<MAX>	0.40	0.33	-0.64	0.40	-0.33	0.38
	<MIN>	-0.34	-0.32	0.60	-0.34	0.32	-0.28
194	<MAX>	0.36	0.20	-0.73	0.36	-0.20	0.19
	<MIN>	-0.16	-0.25	0.41	-0.16	0.25	0.01
195	<MAX>	0.42	0.17	-0.90	0.42	-0.17	0.17
	<MIN>	-0.09	-0.26	0.33	-0.09	0.26	0.11
196	<MAX>	0.48	0.15	-1.05	0.48	-0.15	0.17
	<MIN>	-0.04	-0.26	0.26	-0.04	0.26	0.17
197	<MAX>	0.52	0.13	-1.16	0.52	-0.13	0.18
	<MIN>	0.00	-0.26	0.21	0.00	0.26	0.21
198	<MAX>	0.56	0.12	-1.23	0.56	-0.12	0.19
	<MIN>	0.04	-0.24	0.15	0.04	0.24	0.24
199	<MAX>	0.59	0.11	-1.30	0.59	-0.11	0.21
	<MIN>	0.07	-0.22	0.09	0.07	0.22	0.26
200	<MAX>	0.61	0.11	-1.33	0.61	-0.11	0.23
	<MIN>	0.10	-0.20	0.04	0.10	0.20	0.28
201	<MAX>	0.61	0.11	-1.32	0.61	-0.11	0.25
	<MIN>	0.13	-0.16	-0.02	0.13	0.16	0.30
202	<MAX>	0.59	0.12	-1.24	0.59	-0.12	0.26
	<MIN>	0.15	-0.13	-0.08	0.15	0.13	0.31

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
203	<MAX>	0.58	0.19	-1.17	0.58	-0.19	0.32
	<MIN>	0.18	-0.14	-0.16	0.18	0.14	0.30
204	<MAX>	0.55	0.22	-1.08	0.55	-0.22	0.34
	<MIN>	0.21	-0.10	-0.21	0.21	0.10	0.33
205	<MAX>	0.47	0.26	-0.88	0.47	-0.26	0.32
	<MIN>	0.23	-0.06	-0.24	0.23	0.06	0.34
206	<MAX>	0.39	0.12	-0.65	0.39	-0.12	0.35
	<MIN>	0.21	0.18	-0.28	0.21	-0.18	0.26
207	<MAX>	0.28	0.20	-0.47	0.28	-0.20	0.25
	<MIN>	0.11	0.20	-0.08	0.11	-0.20	0.19
208	<MAX>	0.17	-0.06	-0.11	0.17	0.06	0.32
	<MIN>	-0.29	0.56	0.31	-0.29	-0.56	-0.44
209	<MAX>	0.45	0.19	-0.47	0.45	-0.19	0.80
	<MIN>	-0.28	-0.13	0.42	-0.28	0.13	-0.38
210	<MAX>	0.93	0.14	-0.79	0.93	-0.14	1.84
	<MIN>	-0.21	-0.17	0.16	-0.21	0.17	-0.45
211	<MAX>	0.94	0.40	-1.60	0.94	-0.40	1.08
	<MIN>	-0.42	-0.25	0.61	-0.42	0.25	-0.57
212	<MAX>	0.77	0.19	-0.66	0.77	-0.19	1.50
	<MIN>	-0.23	-0.10	0.37	-0.23	0.10	-0.28
213	<MAX>	0.69	0.28	-1.17	0.69	-0.28	0.78
	<MIN>	-0.17	-0.12	0.22	-0.17	0.12	-0.26
214	<MAX>	0.27	0.07	-0.32	0.27	-0.07	0.45
	<MIN>	-0.36	-0.17	0.50	-0.36	0.17	-0.51
215	<MAX>	0.33	-0.18	-0.54	0.33	0.18	0.40
	<MIN>	-0.57	0.16	1.17	-0.57	-0.16	-0.43
216	<MAX>	0.44	-0.30	-0.58	0.44	0.30	0.67
	<MIN>	-0.55	0.31	0.82	-0.55	-0.31	-0.74
217	<MAX>	0.45	-0.33	-0.71	0.45	0.33	0.56
	<MIN>	-0.44	0.22	0.90	-0.44	-0.22	-0.36

Barra		NUDO DORSAL (i) <CORTANTE>	Torsor	Flector	NUDO FRONTAL (j) <CORTANTE>	Torsor	Flector
218	<MAX>	0.42	-0.29	-0.57	0.42	0.29	0.61
	<MIN>	-0.33	0.13	0.60	-0.33	-0.13	-0.33
219	<MAX>	0.21	-0.17	-0.45	0.21	0.17	0.16
	<MIN>	-0.39	0.16	0.64	-0.39	-0.16	-0.45
220	<MAX>	0.11	-0.04	-0.12	0.11	0.04	0.19
	<MIN>	-0.46	0.20	0.81	-0.46	-0.20	-0.48

2.4. REACCIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN APOYOS.

A continuación se presenta el listado realizado por el ordenador con las reacciones máximas y mínimas producidas en cada uno de los apoyos, junto con sus concomitantes en el resto de los apoyos:

Reacción Máxima (+) Reacción Mínima (-)

Nudos

1	3	6	10	15	21	28	92	99	105	110	114	117	119
32.83(+)	34.71	30.52	22.10	17.77	19.99	27.54	34.32	45.87	29.80	21.06	17.95	22.19	27.99
26.16(-)	25.97	31.76	40.15	39.72	30.09	26.93	25.75	24.78	38.07	40.03	34.36	30.89	27.05
30.80	59.31(+)	48.62	25.46	21.22	20.14	28.03	31.17	31.52	30.55	26.59	19.60	22.72	26.95
28.02	22.41(-)	18.24	20.02	26.14	28.65	28.30	27.52	20.42	18.76	21.00	26.46	28.82	28.92
31.61	59.11	48.93(+)	26.87	27.01	22.91	26.66	30.19	31.39	30.61	29.11	25.54	24.01	27.76
27.21	22.61	17.92(-)	18.61	20.34	25.87	29.68	28.51	20.55	18.70	18.48	20.52	27.53	28.11
28.32	29.27	36.27	60.23(+)	41.14	27.27	27.32	26.92	29.82	32.05	31.08	30.10	29.66	28.37
30.14	52.75	38.77	17.08(-)	18.84	20.37	28.49	30.85	23.53	20.79	19.19	17.97	22.56	27.19
27.43	24.41	33.71	60.13	41.32(+)	27.37	27.32	25.75	24.60	30.59	30.85	30.14	29.71	28.38
31.96	34.86	30.45	22.09	17.76(-)	19.90	28.42	35.21	45.78	29.80	21.05	17.88	22.35	27.12
27.08	24.37	25.97	37.65	39.67	30.41(+)	26.13	25.35	22.18	32.29	38.63	34.19	30.78	27.99
27.69	29.26	34.57	52.83	31.38	19.19(-)	27.89	28.26	29.96	29.67	22.70	20.18	23.25	26.84
27.21	22.61	17.92	18.61	20.34	25.87	29.68(+)	28.51	20.55	18.70	18.48	20.52	27.53	28.11
27.92	30.73	34.43	40.03	38.08	24.87	24.87(-)	26.04	30.18	39.73	40.16	31.84	25.82	27.03
31.96	34.86	30.45	22.09	17.76	19.90	28.42	35.21(+)	45.78	29.80	21.05	17.88	22.35	27.12
27.03	25.82	31.83	40.16	39.73	30.18	26.04	24.87(-)	24.86	38.08	40.03	34.43	30.73	27.92
32.61	36.41	37.82	30.38	20.33	19.86	27.08	33.47	48.65(+)	38.10	28.22	19.62	22.40	27.75
27.15	22.56	18.16	20.01	26.13	28.56	29.19	28.41	20.33(-)	18.75	21.00	26.39	28.97	28.05
27.92	30.73	34.43	40.03	38.08	24.87	24.87	26.04	30.18	39.73(+)	40.16	31.84	25.82	27.03
27.21	22.61	17.92	18.61	20.34	25.87	29.68	28.51	20.55	18.70(-)	18.48	20.52	27.53	28.11
27.91	30.68	34.39	40.27	39.54	30.08	26.04	26.04	30.08	39.54	40.27(+)	34.39	30.68	27.91
27.22	22.66	17.96	18.38	18.88	20.65	28.51	28.51	20.65	18.88	18.38(-)	17.96	22.66	27.22
27.03	25.82	31.83	40.16	39.73	30.18	26.04	24.87	24.86	38.08	40.03	34.43(+)	30.73	27.92
31.96	34.86	30.45	22.09	17.76	19.90	28.42	35.21	45.78	29.80	21.05	17.88(-)	22.35	27.12
26.21	24.53	25.89	37.64	39.66	30.32	27.02	26.24	22.09	32.29	38.62	34.12	30.94(+)	27.12
32.78	36.15	36.39	24.62	17.83	19.77	27.44	33.83	48.55	35.59	22.46	18.19	22.14(-)	27.92
28.08	22.46	17.99	18.62	20.35	25.96	28.79	27.62	20.64	18.70	18.49	20.59	27.37	28.98(+)
27.05	30.89	34.36	40.02	38.07	24.78	25.75	26.93	30.09	39.72	40.15	31.76	25.97	26.16(-)

2.5. CÁLCULO DE VIGAS PREFABRICADAS.

2.5.1.- Estudio del reparto transversal: obtención de esfuerzos en las vigas y cálculo de tensiones.

El reparto transversal se estudia por el método de Guyon-Massonet, mediante el cual se obtienen los esfuerzos que soportan las vigas. A partir de los esfuerzos, se obtienen las tensiones en las distintas fibras de la viga pésima según los posibles estados de carga. Asimismo se obtiene el valor del cortante mayorado, que se compara con el máximo admisible por compresión en el hormigón.

Para la realización de los cálculos se ha preparado un programa de cálculo que se procesa en ordenador PENTIUM de más de 16 Mg de memoria RAM.

A continuación se describe detalladamente el proceso de cálculo seguido por el programa, indicando las bases teóricas en que se apoya.

El programa se puede emplear para vigas uniformemente distribuidas en el tablero o para distribuciones en las que las vigas extremas tengan un ancho de losa diferente a las vigas centrales.

Una vez introducidos los datos de las vigas, se procede al cálculo de las características de las secciones simple, neta y homogeneizadas necesarias para el cálculo correcto de las tensiones.

Una vez introducidos todos los datos, el programa calcula las características resistentes de las secciones compuestas brutas y homogeneizadas para las vigas y el estado tensional de las mismas a partir de las diferentes hipótesis de cálculo que intervienen.

2.5.2.- Flexión transversal. Cálculo de la armadura de la losa. Fisuración.

Los momentos flectores máximos y mínimos necesarios para el cálculo de la armadura de la losa, se obtienen de las barras transversales del emparrillado. A partir de éstos y suponiendo un hormigón de f_{ck} = 250 Kg/cm^2, el programa calcula las armaduras necesarias.

Como armadura transversal se pone un 30 % de la longitudinal siempre que su cuantía geométrica, tanto de la armadura superior como de la inferior, sea mayor que el 0,1 %.

2.5.3.- Cálculo a Rotura.

Para el cálculo a rotura, el programa calcula el diagrama de interacción de una sección cualquiera, es decir, la curva Axil último-Momento último hasta encontrar dos puntos en los que el axil cambie de signo y por interpolación el momento de rotura que corresponde a un axil nulo.

Los diagramas de tensiones-deformaciones empleados por el programa son los siguientes:

- Para el hormigón: Diagrama parábola rectángulo con un valor de $0{,}85f_{cd}$ para una deformación de 0,0020.
- Para el acero pasivo: Diagrama triangular hasta el valor del límite elástico minorado y rectangular para mayores deformaciones.

2.5.4.- Cálculo a Cortante.

A partir de los esfuerzos de cortante obtenidos en el emparrillado, se lleva a cabo la comprobación frente al esfuerzo cortante.

2.5.5.- Recubrimiento de armaduras y características del hormigón consideradas en el cálculo.

Se ha utilizado como recubrimiento mínimo de armaduras pasivas 2,00 cm, y de armaduras activas según planos.

Los componentes de hormigón son los siguientes:

Cemento ..... P-450 ARI

Grava ..... 10-20 mm

Gravilla ..... 2,5-10 mm

Arena ..... 0-2,5 mm

Plastificante

La relación agua/cemento (incluido el plastificante) se ajusta para obtener una consistencia del cono ABRAMS = 6 a 8 y la resistencia característica indicada.

La confirmación y aceptación de estos recubrimientos y materiales quedan a criterio del proyectista y dirección facultativa. Asimismo, el proyectista y dirección facultativa, marcarán el criterio de protección superficial de las vigas y el mantenimiento de las mismas, en función de la situación de dichas vigas y la agresividad del medio ambiente donde vayan a estar ubicadas.

2.5.6.- Instrucciones para el montaje.

Cuando se dispongan mesetas de apoyo entre neopreno y dintel o estribo, se asegurará que el material con el que se construya la meseta tenga las mismas características (como mínimo) que el hormigón del dintel o estribo. Cuidando especialmente que el rozamiento neopreno meseta sea igual al rozamiento neopreno hormigón. (Este coeficiente tendrá valor de servicio ≥0,5).

Las vigas deben elevarse de las anillas de suspensión que llevan en los extremos. Los elementos que están en contacto con las anillas deben garantizar que éstas mantienen un radio interior mínimo de 40 mm, para lo cual, el elemento de tiro deberá tener 80 mm como diámetro mínimo. En las vigas que llevan doble juego de anillas, se deberá utilizar el dispositivo necesario para garantizar un tiro uniforme en todas las anillas. La dirección de tiro que efectúa el cable en la suspensión debe formar un ángulo mayor de 60º con la horizontal.

Si las vigas no se colocan directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo, deberán dejarse en una zona suficientemente firme para soportar su peso y apoyadas sobre dos riostras de madera de 0,25 m de cada extremo, sin ningún punto de apoyo intermedio, salvo indicación contraria.

Al descender la viga colgada de la grúa para su apoyo, debe hacerse una maniobra muy lenta en las proximidades del apoyo para evitar el impacto.

Las vigas deben arriostrarse provisionalmente a elementos fijos o entre sí, una vez apoyadas, para evitar su vuelco lateral.

Las vigas se apoyarán sobre las placas de neopreno previamente niveladas y replanteadas, de tal forma que mantengan la distancia al extremo de la viga, indicada en los planos.

Siempre que se tire de varias anillas de suspensión, ya sea en vigas o en tableros completos, se deberá utilizar el dispositivo necesario para asegurar (mediante soportes isostáticos) que la carga se soporte por igual entre todas y cada una de las anillas.

A continuación se presentan los listados dados por el ordenador, correspondientes al cálculo de las vigas.

2.5.7.- Listados del ordenador del cálculo de las vigas prefabricadas.

ACERO ACTIVO:

Es (Kg/mm²)= 19800

σrotura (Kg/mm²)= 191.00

σelástico (Kg/mm²)= 158.00

σtesado (Kg/mm²)= 140.00

Relajación Total = 0.030
Retracción Total = 0.00025
Coef. de Fluencia = 2.5

Total de Cables = 18
c.d.g de Cables = 0.181

Total Tesado = 368.75 t.
Total Inicial = 325.93 t.
Total Final = 301.66 t.

Familia	N° de Cables	Sección (mm²)	Y(m)
1	2	146.33	1.160
2	6	146.33	0.090
3	10	146.33	0.040

HORMIGONES:

Hormigón de Viga Fck(Kg/cm²) 350
Hormigón de Losa Fck(Kg/cm²) 250
Canto de Losa (m)..... 0.20
Ancho de Losa (m)..... 2.557 (VIGA Intermedia)
Ancho de Losa (m)..... 1.608 (VIGA de Borde)
Coeficiente de Poisson 0.20

CARACTERISTICAS MECANICAS (Coeficiente n = 10)

	Area(m²)	Vi(m)	Vs(m)	I(m4)	
Sección Bruta	0.2991	0.649	0.551	0.05504	
Sección Homogeneizada	0.3254	0.611	0.589	0.06035	
Sección Viga + Losa	0.7576	1.004	0.396	0.14979	VIGA Intermedia
Sección Viga + Losa	0.5973	0.925	0.475	0.13147	VIGA de borde

ESFUERZOS DE FLEXION: VIGA Intermedia

Peso Propio ..... 33.53 m.t
Forjado ..... 55.28 m.t
Cargas Permanentes..... 104.36 m.t
Sobrecargas..... 157.09 m.t

350.26 m.t

TENSIONES EN FIBRAS EXTREMAS

Kg/cm²

	σs	σi
Peso propio	33.54	-39.56
Forjado	53.91	-56.01
Cargas Permanentes	27.57	-69.97
Sobrecargas	41.50	-105.32
Pretensado Inicial	-43.71	289.05

Pérdidas Pretensado	-0.20	-10.82
Pretensado Final	-43.91	278.22

CASO I = Peso Propio + 1.05*Pretensado Inicial

CASO II = CASO I + Forjado

CASO III= Peso Propio + Forjado + Cargas Permanentes + 0.95*Pretensado Final

CASO IV = CASO III + Sobrecargas

	Kg/cm²	
	σs	σi
CASO I	-12.35	263.94
CASO II	41.55	207.93
CASO III	73.30	98.77
CASO IV	114.81	-6.54

ESFUERZOS DE FLEXION: VIGA de borde

Peso Propio	33.53 m.t
Forjado	34.78 m.t
Cargas Permanentes.....	123.17 m.t
Sobrecargas.....	41.23 m.t
	232.71 m.t

TENSIONES EN FIBRAS EXTREMAS

	Kg/cm²	
	σs	σi
Peso propio	33.54	-39.56
Forjado	33.92	-35.24
Cargas Permanentes	44.51	-86.65
Sobrecargas	14.90	-29.00
Pretensado Inicial	-43.71	289.05
Pérdidas Pretensado	0.04	-10.03
Pretensado Final	-43.67	279.02

CASO I = Peso Propio + 1.05*Pretensado Inicial

CASO II = CASO I + Forjado

CASO III= Peso Propio + Forjado + Cargas Permanentes + 0.95*Pretensado Final

CASO IV = CASO III + Sobrecargas

	Kg/cm²	
	σs	σi
CASO I	-12.35	263.94
CASO II	21.56	228.70
CASO III	70.48	103.62
CASO IV	85.38	74.61

C A L C U L O T R A N S V E R S A L

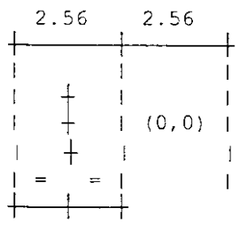
Para el cálculo de la losa adicionaremos, a los esfuerzos obtenidos por el cálculo global como emparrilado los esfuerzos locales inducidos por las cargas puntuales del carro, a fin de obtener los esfuerzos resultantes.

Debido a los desplazamientos generales del tablero considerado en su conjunto, se comprende que la determinación de estos esfuerzos locales es muy compleja ya que la losa presenta unas condiciones de borde influidas por dichos desplazamientos globales. Por consiguiente adoptamos como método de cálculo el definido por Westergaard basado en las ecuaciones de Lagrange de flexión de placas y en la teoria de Nadai sobre concentración de tensiones en el entorno de una carga aplicada sobre un circulo de pequeño diámetro respecto al espesor de la placa.

Consideraremos dos posiciones de carro en la losa.

1ª HIPOTESIS

Tres cargas a lo largo del eje longitudinal de la losa.



Debido a la carga central

$$Mx = \left| 2{,}1072\left(\lg\frac{2.56}{0.69} + 0{,}32206\right) \pm 0{,}3382 \right| = 2.22$$

$$My = \left| 2{,}1072\left(\lg\frac{2.56}{0.69} + 0{,}32206\right) \pm 0{,}3382 \right| = 1.54$$

c=diámetro del circulo $\sqrt{0{,}78/\pi}+2*0.20 = 0.79$ m

c1 ¾ 3,45* 0.20 = 0.69 , se adopta el menor c= 0.69 m

c1 =2(SQRT(0,40* 0.69 ^2+ 0.20 ^2)-0,675* 0.20) = 0.69 m

Debido a las cargas laterales

$$Mx = \left| 2*2{,}1072\left(\lg\left(\coth\left(0{,}75\frac{\pi}{2.56}\right)\right) \pm \frac{3*2{,}125}{2.56\ \mathrm{sh}(\pi * 1{,}5/\ 2.56)}\right) \right| = 1.39$$

$$My = \left| 2*2{,}1072\left(\lg\left(\coth\left(0{,}75\frac{\pi}{2.56}\right)\right) \pm \frac{3*2{,}125}{2.56\ \mathrm{sh}(\pi * 1{,}5/\ 2.56)}\right) \right| = -0.23$$

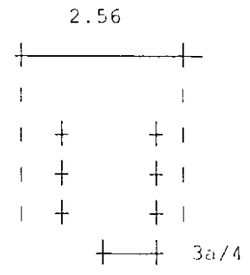
En total

Mx= 3.61 m Mp/m

My= 1.31 m Mp/m

2ª HIPOTESIS

Seis cargas dispuestas según esquema



Debido a la carga central del cuchillo x=-a/4

$$Mx = \left| 2{,}1072\left(\lg\left(\frac{2.56}{0.69}\cos\frac{\pi}{2*2.56}\right)+0{,}32206\right) \pm 0{,}3382 \right| = 2.03$$

$$My = \left| 2{,}1072\left(\lg\left(\frac{2.56}{0.69}\cos\frac{\pi}{2*2.56}\right)+0{,}32206\right) \pm 0{,}3382 \right| = 1.35$$

Debido a las cargas situadas en el mismo cuchillo que la anteior

$$\begin{matrix} Mx= \\ My= \end{matrix} \left| \begin{matrix} 2 \\ \end{matrix} \right| 1{,}0536 \lg \left| \frac{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} + \cos\frac{3\,\Pi}{2.56}}{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} - 1} \right| \pm \frac{1{,}0625 * 1{,}5}{2.56} *$$

$$*sh\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} \left| \frac{1}{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} - 1} - \frac{1}{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} + \cos\frac{3\,\Pi}{2.56}} \right| = \begin{matrix} 0.11 \\ 0.01 \end{matrix}$$

Debido a la carga central del cuchillo x=3a/4

$$\begin{matrix} Mx= \\ My= \end{matrix} \left| 1{,}0536 \lg \frac{1+\cos(\Pi/2.56)}{1-\cos(2\Pi/2.56)} \right| = -.13$$

Debido a las dos cargas restantes del cuchillo

$$\begin{matrix} Mx= \\ My= \end{matrix} \left| \begin{matrix} 2 \\ \end{matrix} \right| 1{,}0536 \lg \left| \frac{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} + \cos\frac{\Pi}{2.56}}{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} - \cos\frac{2\Pi}{2.56}} \right| \pm \frac{1{,}0625 * 1{,}5}{2.56} sh\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56}$$

$$* \left| \frac{1}{\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56}} - \frac{1}{ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} + \cos\frac{\Pi}{2.56}} \right| = \begin{matrix} -0.17 \\ -0.05 \end{matrix}$$

$$\left| ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} - \cos\frac{2\Pi}{2.56} \quad ch\frac{1{,}5\,\Pi}{2.56} + \cos\frac{3\,\Pi}{2.56} \right|$$

En total Mx= 1.84 m Mp/m

My= 1.18 m Mp/m

Por tanto es más desfavorable la 1 ª hipótesis

Mx= 3.61 m Mp/m

My= 1.31 m Mp/m

Para tener en cuenta el efecto de empotramiento calculamos Pe : carga equivalente que produce el mismo momento flector, es decir

2.56 Pe = 4 * 3.61 » Pe = 5.65 Mp

Luego entonces los valores correspondientes en el empotramiento serán los siguientes

Mx = 3.61 - 0,0699 * 5.65 = 3.21 m Mp/m

My = 1.31 m Mp/m

Se adoptan iguales valores de los esfuerzos en las Secciónes del centro de la losa y del empotramiento

M(+)=M(-)=Mx= 3.21 m Mp/m

Dimensionamiento

==========

1-Armadura inferior

1-1 Momento debido a peso propio de la losa

m=0,078 * 0.20 * 2,5 * 2.56 ^2 * 1,5 = 0.38 m Mp/m

1-2 Momento debido a reparto como emparrillado

m=1,5 * 2.86 = 4.29 m Mp/m

1-3 Momento debido a cargas locales

m=1,5 * 3.21 = 4.82 m Mp/m

Momento total

m= 9.49 m Mp/m

$$Uc = \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.17 = 283.33 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 283.33 \left(1 - SQRT\left(1 - \frac{2 * 9.49}{283.33*0.17}\right)\right) = 62.81 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 62.81 = 14.16 \text{ cm}^2/\text{m}$$

2-Armadura superior

2-1 Momento debido a peso propio de la losa

m=-0,105 * 0.20 * 2,5 * 2.56 ^2 * 1,5 = 0.51 m Mp/m

2-2 Momento debido a reparto como emparrillado

m=-1,5 * 2.53 = 3.80 m Mp/m

2-3 Momento debido a cargas locales

m=-1,5 * 3.21 = 4.82 m Mp/m

Momento total

m= 9.13 m Mp/m

$$Uc = \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.17 = 283.33 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 283.33 \left(1 - SQRT\left(1 - \frac{2 * 9.13}{283.33*0.17}\right)\right) = 60.09 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 60.09 = 13.55 \text{ cm}^2/\text{m}$$

3. Cálculo de apoyos

3. CÁLCULO DE APOYOS

ÍNDICE

3.1 ACCIONES A CONSIDERAR

- ACCIONES VERTICALES
- ACCIONES HORIZONTALES LONGITUDINALES

3.2 COMPROBACIÓN DE LOS NEOPRENOS

- COMPROBACIÓN DE LAS TENSIONES MÁXIMA Y MÍNIMA
- COMPROBACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS Y GIROS DE LOS NEOPRENOS

3. CALCULO DE APOYOS

3.1. ACCIONES A CONSIDERAR

Acciones verticales:

Al coincidir los apoyos reales de la estructura con los dispuestos en el emparrillado realizado para el cálculo del tablero, las reacciones que aparecen en los listados del ordenador son directamente las cargas verticales existentes sobre apoyos.

Por lo tanto, las máximas reacciones verticales existentes en estribos son las siguientes:

R_{max} = 60,23 mt

R_{min} = 17,08 mt

Acciones horizontales longitudinales:

Se consideran las acciones horizontales a tener en cuenta según la "Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras I.A.P.", que son las siguientes:

- Fuerza de Frenado y Arranque:

El frenado, arranque o cambio de velocidad de los vehículos, dará lugar a una acción cuyo valor se estimará en un veinteavo de la sobrecarga definida en el apartado 3.2.3.1.1 de la presente instrucción.

$$F_r = \frac{1}{20} \times (0{,}40 \times 18{,}60 \times 12{,}00 + 60) = 7{,}46\ t$$

Se adoptarán como valores mínimos y máximos para esta acción de frenado y arranque que puede actuar sobre todo el puente, los siguientes:

Valor mínimo 20 x b = 20 x 12,00 = 240 KN ≥ 140 KN

Valor máximo 60 x b = 60 x 12,00 = 720 KN ≤ 720 KN

Por lo tanto F_r = **194 KN = 24,0 t**

- Viento:

Según la Instrucción I.A.P., al ser la luz máxima inferior a 40 metros, se puede aplicar el método de cálculo simplificado, según el cual para un entorno tipo II y una velocidad de referencia es de 28 m/seg, se obtiene un empuje sobre el tablero de 2,25 KN/m^2.

- Incremento de Temperatura:

El valor característico de la variación uniforme anual de temperatura del tablero "ΔT", diferencia entre los valores medios mínimos y máximos a lo largo del año de la temperatura media en sus secciones transversales, se obtendrá en el caso de tablero de hormigón:

$$\Delta T = K \times z^a \times h^b \times s^c$$

Siendo:
- z: número árabe que corresponde al número romano que designa a la zona climática.
- h: canto del tablero.
- s separación entre ejes de vigas para tableros de vigas de hormigón o en otro caso s=1

En nuestro caso $\mathbf{\Delta T} = 26{,}90 \times 4^{0{,}30} \times 1{,}40^{-0{,}088} \times 2{,}5566^{0{,}057} = \mathbf{41{,}76^0}$

- Retracción y fluencia:

Se considera un valor de la retracción y fluencia de 60º.

3.2. COMPROBACION DE LOS NEOPRENOS.

En este apartado se comprueba que las tensiones máximas y mínimas, los desplazamientos y los giros producidos, son inferiores a los admisibles correspondientes a los aparatos dispuestos.

Comprobación de las tensiones máxima y mínima:

Según la "Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera", las limitaciones de las tensiones en los aparatos de apoyo serán las siguientes:

$\sigma_{adm} \leq 1500 \frac{t}{m^2}$

$\sigma_{adm} \geq 300 \frac{t}{m^2}$

siendo σ_{adm} la compresión media admisible del neopreno.

Las tensiones máxima y mínima producidas en los neoprenos dispuestos sobre los estribos será:

$R_{max} = 60{,}23$ mt

$R_{min} = 17{,}08$ mt

Neoprenos 200 x 250 x 63 (21) mm

$$s_{max} = \frac{R_{max}}{W} = \frac{60{,}23}{0{,}20 \times 0{,}25} = 1204{,}60 \frac{t}{m^2} < s_{adm} = 1500 \frac{t}{m^2}$$

$$s_{min} = \frac{R_{min}}{W} = \frac{17{,}08}{0{,}20 \times 0{,}25} = 341{,}60 \frac{t}{m^2} > s_{adm} = 300 \frac{t}{m^2} \Rightarrow \textit{Neopreno armado anclado}$$

siendo: Ω: Superficie del neopreno en planta.

R_{max}: Reacción máxima del tablero sobre el apoyo.

R_{min}: Reacción mínima del tablero sobre el apoyo.

Comprobación de los desplazamientos y giros de los neoprenos.

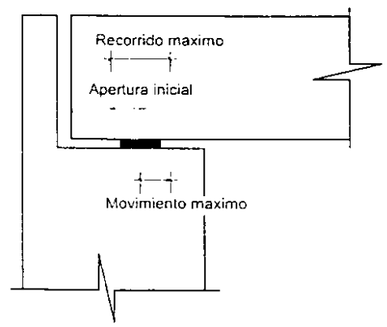
Para comprobar el desplazamiento y giro de los neoprenos con los admisibles se emplea el programa de ordenador "TAB-LONG" (desarrollado por personal perteneciente al departamento de estructuras de A.E.P.O. S.A. y ejecutado en ordenador PENTIUM con más de 16 Mb de memoria RAM),, que además de repartir las fuerzas horizontales, tanto longitudinales como transversales, sobre cada uno de los apoyos, comprueba los desplazamientos y giros máximos producidos con los admisibles. El reparto de las acciones se lleva a cabo en función de las diferentes rigideces existentes en cada uno de los apoyos, mientras que la comprobación de los desplazamientos y giros tiene en cuenta las limitaciones impuestas en Artículo 2.1 de la "Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera".

El programa emplea los siguientes parámetros:

Apertura inicial del neopreno: posible movimiento producido por las fuerzas originadas por los movimientos lentos (temperatura y diferidas) y el sismo longitudinal.

Movimiento máximo del neopreno: posible movimiento producido por la fuerza de frenado, el viento, la fuerza centrífuga y el sismo transversal y su sentido es contrario a la apertura inicial. El movimiento máximo del neopreno ha de ser menor del movimiento máximo admitido.

Recorrido máximo: representa el movimiento total del neopreno sumando los movimiento que se producen en ambos sentidos, es decir sumando la apertura inicial y el movimiento máximo.



REPARTO DE ACCIONES DEL TABLERO A LA INFRAESTRUCTURA

MODULO DEL HORMIGON (Kg/cm²):

Instantáneo .: 300000

Diferido ....: 120000

Coeficiente térmico Ò ...:0.00001

MODULO DE NEOPRENOS (Kg/cm²):

Instantáneo .: 16

Diferido ....: 8

ACCIONES CONSIDERADAS:

Temperatura °C .....: 21.00
Reológicas °C .....: 60.00
Frenado (t) .....: 24.00
Viento (t) .....: 7.12

GEOMETRIA

Vano	Longitud (m)	Area (m²)
1	18.600	5.371

DATOS DE SOPORTES:

Soporte	Altura(m)	Inercia(m4)	Nº de Apoyos	Neopreno	Junta
Estribo 1	9.50	1.5821	7	200 x 250 x 21	Si
Estribo 2	9.50	1.5821	7	200 x 250 x 21	Si

S A L I D A D E R E S U L T A D O S

RIGIDECES, COEFICIENTE Y LONGITUD DE PANDEO DE SOPORTES

Ù es el desplazamiento total en mm.
K es la rigidez al desplazamiento horizontal en t/m
ß es el coefiente de pandeo
Lp es la longitud de pandeo en m.

Soporte	Ù	K	ß	Lp
Estribo 1	0.14	604.81	1.92	18.20
Estribo 2	0.14	604.81	1.92	18.20

MOVIMIENTOS Y FUERZAS SOBRE NEOPRENOS:

Ft = Fuerza debida a temperatura de 21.00°C
Fd = Fuerza debida a diferidas de 60.00°C
Fr = Fuerza debida al frenado de 24.00 t
Fv = Fuerza debida al viento de 7.12 t

	LONGITUDINAL			TRANSVERSAL
Soporte	Ft	Fd	Fr	Fv
Estribo 1	-2.17	-6.19	12.02	3.56
Estribo 2	2.17	6.19	11.98	3.55

MOVIMIENTOS (mm.)

	LONGITUDINAL			TRANSVERSAL
Soporte	ut	ud	ur	uv
Estribo 1	-1.62	-4.64	-4.51	-1.34
Estribo 2	1.62	4.64	-4.49	-1.33

COMPROBACION DE NEOPRENOS

*) Todas las unidades en mm
Movx.= Movimiento Máximo
Reco.= Recorrido Máximo
Aper.= Apertura Inicial
Espm.= Espesor Neto Mínimo de cada neopreno
Espr.= Espesor Neto de cada neopreno Dispuesto realmente
Desp.= Movimiento Máximo admitido para el neopreno dispuesto

Soporte	Movx.	Reco.	Aper.	Espm.	Espr.	Desp.
Estribo 1	10.8	16.9	6.1	15	21	14.7
Estribo 2	10.8	16.9	6.1	15	21	14.7

4. Cálculo de estribos

4. CÁLCULO DE ESTRIBOS

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- CARACTERÍSTICAS DE TERRENO
- SECCIONES TIPO
- CARGAS Y SOBRECARGAS
- CÁLCULO DE LOS ESTRIBOS
  - ARMADURA DE REFUERZO EN APOYOS
  - ARMADURA DE LAS ALETAS

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los estribos del Paso sobre el Ferrocarril situado en el P.K. 4+800, que se efectúa mediante la realización y exposición de los correspondientes cálculos.

Los estribos cerrados y construidos "in situ" de hormigón armado, sobre los cuales apoya el tablero mediante aparatos de apoyo de neopreno zunchado.

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Coeficiente de empuje activo horizontal 0,33

Coeficiente de rozamiento en cota de cimentación ..... $\mu = 0,55$

Tensión admisible sobre suelo reforzado ..... $\sigma_{adm} = 4,5$ Kg/cm^2.

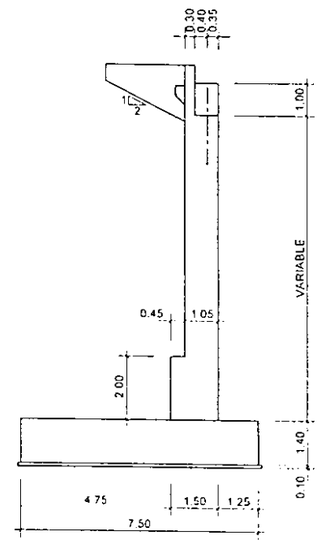
Coeficiente de seguridad al deslizamiento 1,50

Coeficiente de seguridad al vuelco 1,80

SECCIONES TIPO.

Alzado de los estribos.

Sección transversal de los estribos.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran las siguientes cargas actuando sobre el estribo:

Cargas verticales:

- Peso propio del estribo.
- Reacción del tablero en apoyos

Cargas horizontales:

- Longitudinales procedentes del tablero
- Empuje del terreno sobre el estribo.

CALCULO DE LOS ESTRIBOS.

El cálculo del estribo se ha realizado mediante programa de ordenador elaborado por personal perteneciente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM de más de 16 Mb de memoria RAM.

El programa comprueba la seguridad del estribo frente al deslizamiento y al vuelco y comprueba que las tensiones máximas producidas en cimentación no superen la tensión admisible del terreno. Además calcula los esfuerzos máximos producidos en diferentes secciones del mismo y la armadura necesaria en cada una de ellas.

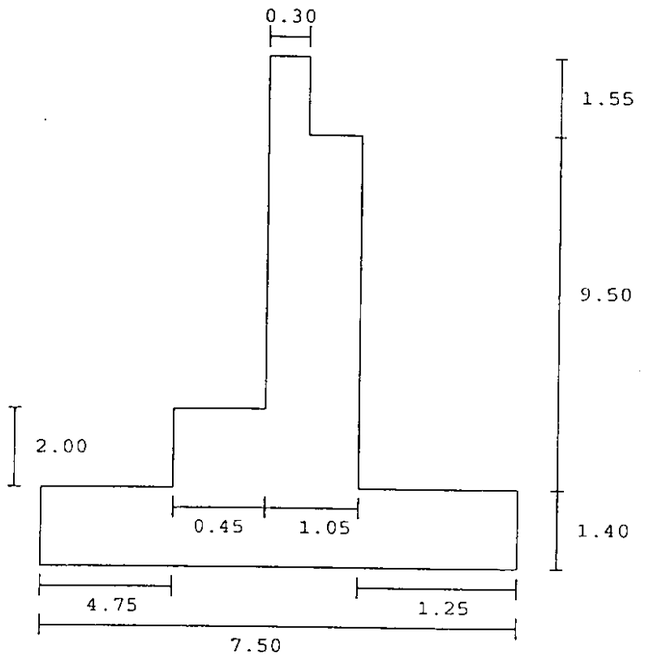
A continuación se presentan los listados de cálculo dados por el ordenador.

Estructura ....:PSF4-8

Estribo .....:E-1

DATOS GEOMETRICOS (sin escala)

* Cotas en mtrs.



Area de la sección 21.84 m²

MATERIALES

Hormigón en zapata y alzado ..... 250 Kg/cm²

Coeficiente de seguridad del hormigón 1.50

Acero en armaduras, zapata y alzado ..... 5100 Kg/cm²

Coeficiente de seguridad del acero 1.15

CARACTERISTICAS DEL TERRENO

Densidad de las tierras (t/m3) 2.00

Coeficiente de empuje activo horizontal 0.33

Tensión admisible del terreno en cimentación (Kg/cm²) 4.5

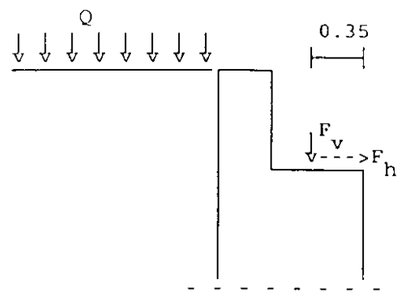
Coeficiente de rozamiento en cota de cimentación 0.50

Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Cd) 1.50

Coeficiente de seguridad al vuelco (Cv) 1.80

Altura considerada de empuje de tierras (mtrs.) 12.45

CARGAS ACTUANTES



Reacciones Verticales (Fv t/m)

Cargas Permanentes :	8.73
Sobrecargas Máximas:	6.50
Sobrecargas Mínimas:	0.00
Sobrecarga q (t/m²):	1.00

Reacciones Horizontales (Fh t/m)

Reológicas	:	0.34
Temperatura	:	0.12
Frenado	:	0.66

COMBINACIONES

A) 1.35*(Peso Propio)
1.50*(Empuje del terreno)
1.50*(Sobrecarga en el trasdós)

B) 1.35*(Peso Propio+ Cargas Permanentes)
1.50*(Empuje del terreno)
1.50*(Sobrecarga en el trasdós)

1.35*(Reológicas)
1.50*(Temperatura)

C) 1.35*(Peso Propio+ Cargas Permanentes)
1.50*(Sobrecargas Máximas)
1.50*(Empuje del terreno)
1.50*(Sobrecarga en el trasdós)

1.35*(Reológicas)
1.50*(Temperatura)
1.50*(Frenado)

D) 1.35*(Peso Propio+ Cargas Permanentes)
1.50*(Sobrecargas Mínimas)
1.50*(Empuje del terreno)
1.50*(Sobrecarga en el trasdós)

1.35*(Reológicas)
1.50*(Temperatura)
1.50*(Frenado)

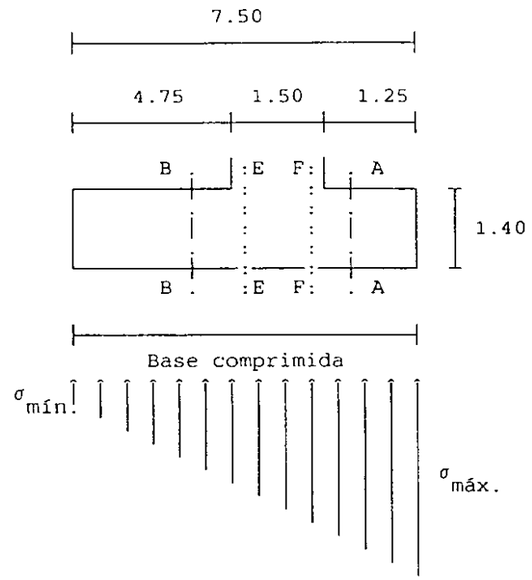
ESFUERZOS DE COMBINACIONES

Combinación	Fv(t/m)	Fh(t/m)	Q(t/m²)
A	0.00 0.00	0.00 0.00	1.00 1.25
B	8.73 11.79	0.46 0.64	1.00 1.50
C	15.23 21.54	1.12 1.17	1.00 1.50
D	8.73 11.79	1.12 1.63	1.00 1.50

COMPROBACION DE ESTABILIDAD:

Hipótesis	ΣFv(t/m)	ΣFh(t/m)	Cd	ΣMe(mt/m)	ΣMv(mt/m)	Cv
A	172.92	55.26	1.56	734.93	237.85	3.09
B	181.65	55.72	1.63	748.89	242.87	3.08
C	188.15	56.38	1.67	759.29	250.06	3.04
D	181.65	56.38	1.61	748.89	250.06	2.99

TENSIONES EN CIMIENTOS



COMPROBACION DE TENSIONES:

Hipótesis	σmáx. (t/m²)	σmín. (t/m²)	σcob. (t/m²)	Base comprimida
A	39.20	6.91	30.08	7.50
B	42.90	5.54	32.60	7.50
C	46.03	4.14	34.76	7.50
D	43.67	4.77	33.07	7.50

ARMADURAS:

ZAPATA

CORTANTE: fcv= 64.55 t/m²

Sección A-A | d = 0.86 m. | Vcu= 111.35 t/m

Sección B-B | d = 1.35 m. | Vcu= 87.14 t/m

FLEXION: | d = 1.35 m. | Uc = 1913 t/m

ZAPATA DELANTERA:

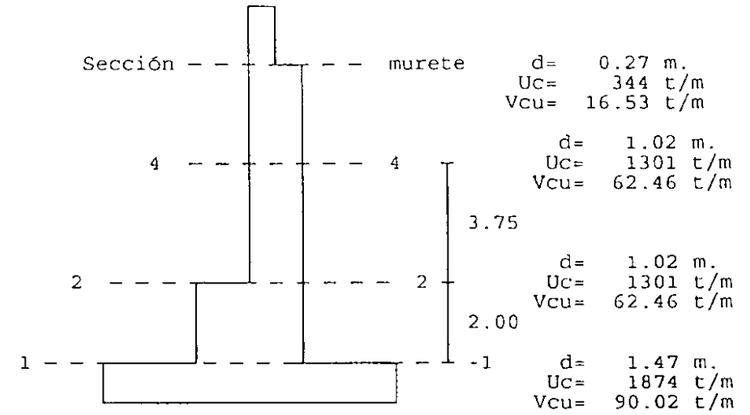
Hipót.	Vd(A-A) (t/m)	Md(F-F) (mt/m)	Us (t/m)	As (cm²/m)	Reparto (cm²/m)
A	28.93	53.20	39.82	17.25	5.06
B	31.84	58.48	43.82	17.25	5.06
C	34.10	62.59	46.94	17.25	5.06
D	32.45	59.57	44.65	17.25	5.06

ZAPATA TRASERA:

Hipót.	Vd(B-B) (t/m)	Md(E-E) (mt/m)	Us (t/m)	As (cm²/m)	Reparto (cm²/m)
A	-75.72	-279.19	219.39	49.47	9.43
B	-77.30	-285.43	224.62	50.65	9.64
C	-78.18	-289.04	227.66	51.33	9.77
D	-79.44	-293.38	231.31	52.16	9.91

ALZADO

fcv= 61.24 t/m²



SECCION 1-1:

Hipót.	Vd (t/m)	Nd (t/m)	Md (mt/m)	Us (t/m)	As (cm²/m)	Reparto (cm²/m)
A	65.00	51.05	246.84	176.20	39.73	24.00
B	66.55	62.95	262.60	188.08	42.41	24.00
C	67.08	72.70	271.55	194.86	43.94	24.00
D	67.54	62.95	272.01	195.21	44.02	24.00

SECCION 2-2:

Hipót.	Vd (t/m)	Nd (t/m)	Md (mt/m)	Us (t/m)	As (cm²/m)	Reparto (cm²/m)
A	44.27	28.15	138.60	143.84	32.43	16.80
B	45.66	39.93	148.84	155.18	34.99	16.80
C	46.19	49.68	154.53	161.53	36.42	16.80
D	46.65	39.93	156.26	163.47	36.86	16.80

SECCION 4-4:

Hipót.	Vd (t/m)	Nd (t/m)	Md (mt/m)	Us (t/m)	As (cm^2/m)	Reparto (cm^2/m)
A	16.09	14.86	29.77	29.52	11.73	16.80
B	17.17	26.64	35.39	35.17	11.73	16.80
C	17.70	36.39	39.08	38.90	11.73	16.80
D	18.16	26.64	39.10	38.92	11.73	16.80

SECCION MURETE:

Hipót.	Vd (t/m)	Nd (t/m)	Md (mt/m)	Us (t/m)	As (cm^2/m)	Reparto (cm^2/m)
A	1.83	1.57	1.11	4.14	3.10	4.80
B	1.96	1.57	1.21	4.51	3.10	4.80
C	1.96	1.57	1.21	4.51	3.10	4.80
D	1.96	1.57	1.21	4.51	3.10	4.80

Armadura de refuerzo en apoyos.

La máxima reacción sobre el apoyo más cargado en estribos es :

N = 60,23 t

N_d = 1.5 x 60,23 = 90,35 t

De acuerdo con el artículo 60 de la Instrucción EHE, "Cargas concentradas sobre macizos", la fuerza máxima de compresión que puede actuar sobre el área homotética con el neopreno es de:

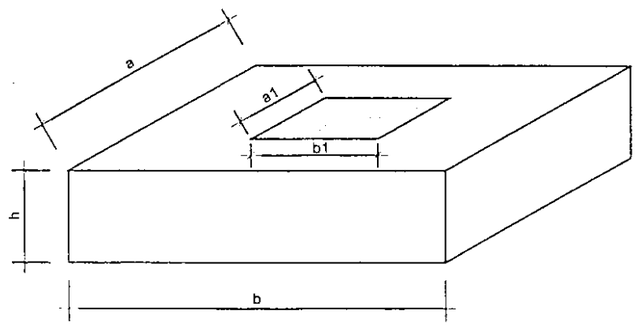
$$N_u = A_{c1} \times f_{cd} \times \sqrt{\frac{A_c}{A_{c1}}} \leq 3{,}3 \times A_{c1} \times f_{cd}$$

Siempre y cuando el elemento sobre el que actúe la carga, no presente huecos internos y que su espesor "h" cumpla la condición:

$$h \geq 2 \times \frac{A_c}{u}$$

Siendo "u" el perímetro de "A_c".

f_{cd} la resistencia de cálculo del hormigón en compresión.



A_c = a x b

$A_{c1} = a_1 \times b_1$

Los neoprenos dispuestos en estribos son de 400 x 500 mm, por lo tanto:

A_{c1} = 0,20 x 0,25 = 0,05 m^2

La distancia entre eje de apoyo de neopreno y borde de estribo es de 35 cm, luego considerando a = 0,70 m y b = 0,70 m, la superficie "A_c" será:

A_c = 0,70 x 0,70 = 0,49 m^2

Se comprueba la condición:

$$h \geq 2 \times \frac{A_c}{u}$$

$$2 \times \frac{A_c}{u} = 2 \times \frac{a \times b}{2 \times a + 2 \times b} = 0{,}35\,m < h = 9{,}50\,m$$

Por lo tanto, la compresión máxima que puede actuar será:

$$N_u = A_{c1} \times f_{cd} \times \sqrt{\frac{A_c}{A_{c1}}} = 260{,}87\,t > N_d$$

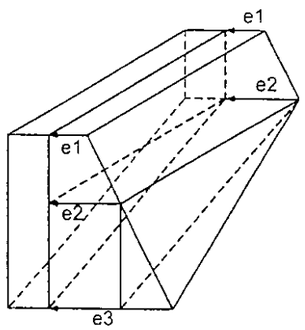
$$3{,}3 \times A_{c1} \times f_{cd} = 275{,}00\,t > N_u$$

La capacidad mecánica de las armaduras será:

$$\mathbf{A_{sa}} = 0{,}25 \times \frac{N_d}{f_{yd}} \times \left(\frac{a - a_1}{a}\right) = \mathbf{3{,}64\ cm^2}\ \textbf{en sentido paralelo a "a".}$$

$$\mathbf{A_{sb}} = 0{,}25 \times \frac{N_d}{f_{yd}} \times \left(\frac{b - b_1}{b}\right) = \mathbf{3{,}63\ cm^2}\ \textbf{en sentido paralelo a "b".}$$

Armadura de las aletas.



Debido al empuje de las tierras:

$e_1 = 0,33$ t / m^2

$e_2 = 0,66$ t / m^2

$e_3 = 1,67$ t / m^2

$$E_1 = \frac{0,33 + 0,66}{2} \times 0,50 \times 3,00 = 0,75 \quad t$$

$d_1 = 1,50\ m$

$$E_2 = \frac{1}{2} \times 0,66 \times 1,50 \times 3,00 = 1,485\ t$$

$d_2 = 1,00\ m$

$$E_3 = \frac{1}{3} \times (1,67 - 0,66) \times 1,50 \times 3,00 = 1,515\ t$$

$d_3 = 1,00\ m$

$M_1 = 0,75 \times 1,50 + 1,485 \times 1,00 + 1,515 \times 1,00 = 4,125$ mt

Debido al peso propio de la aleta:

$V = 2,5 \times (3,00 \times 0,50 + 0,50 \times 1,50 \times 3,00) \times 0,40 = 2,75$ mt

$\delta = 1,20$ m

$M_2 = 2,75 \times 1,20 = 3,30$ mt

$$M = \sqrt{M_1^2 + M_2^2} = 5,28\ mt$$

$M_d = 1,6 \times 5,28 = 8,45$ mt

La capacidad mecánica de la sección total de hormigón"U_c":

$$U_c = 0,85 \times f_{cd} \times b \times d = 0,85 \times \frac{2500}{1,5} \times 0,35 = 496\ t/m$$

La capacidad mecánica de la armadura de tracción "Us1" será:

$$U_{s1} = U_c \times \left[1 - \sqrt{1 - 2 \times \frac{M_d}{U_c \times d}}\right] = 24,76\ t > 0,04 \times U_c = 19,84\ t$$

Luego la armadura de flexión "As" necesaria será la siguiente:

$$A_s = \frac{U_{s1}}{f_{sd}} = \frac{24,76}{\frac{5,1}{1,15}} = 5,58\ cm^2$$

5. Cálculo de aletas

5. CÁLCULO DE LAS ALETAS

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
- NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- CARGAS Y SOBRECARGAS
- ACCIONES SÍSMICAS
- CÁLCULO DE LOS MUROS
  - CÁLCULO DEL EMPUJE DEL TERRENO SOBRE LOS MUROS
  - SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO Y AL VUELCO
  - CÁLCULO DE LAS TENSIONES SOBRE EL TERRENO
  - CÁLCULO DEL MURO
  - LISTADOS DE ORDENADOR
    - ALETA 1
    - ALETA 2
    - ALETA 3
    - ALETA 4
- ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (PASO SUPERIOR 4.8)
  - ESTADO LÍMITE DE EQUILIBRIO
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES
  - ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN EN ELEMENTOS LINEALES
  - ESTADO LÍMITE DE PUNZONAMIENTO
  - ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR ESFUERZO RASANTE
  - ESTADO LÍMITE DE FATIGA
- ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (PASO SUPERIOR 4.8)
  - ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN
  - ESTADOS LÍMITE DE DEFORMACIÓN Y VIBRACIONES

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los muros a disponer que serán tipo ménsula. Esta se efectúa mediante la realización y exposición de los cálculos correspondientes.

El muro trabaja esencialmente a flexión, siendo la compresión vertical debida a su propio peso prácticamente despreciable.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Hormigón de cimentaciones ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1,60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm^2

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m^2

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

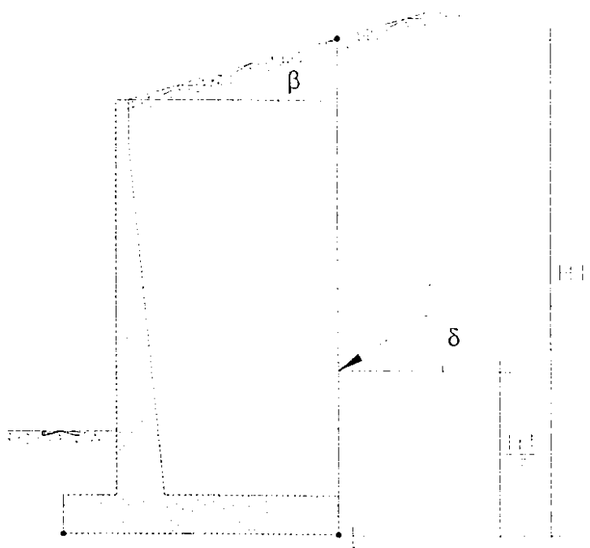
Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^\circ$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 4,5$ Kg/cm^2.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran como cargas actuando sobre el muro, el empuje de las tierras a contener. Además se tendrá en cuenta el peso propio del muro.

ACCIONES SISMICAS.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, las obras se hayan situadas en zona cuyo efecto sísmico no es determinante.

CALCULO DE LOS MUROS.

Cálculo del empuje del terreno sobre los muros

La presión del terreno sobre el muro está fuertemente condicionada por la deformabilidad del muro, entendiendo por tal no sólo la deformación que el muro experimenta como pieza de hormigón, sino también la que en el muro produce la deformación del terreno.

Si el muro se desplaza, permitiendo la expansión lateral del suelo se produce un fallo por corte del mismo y la cuña de rotura avanza hacia el muro y desciende. Esto origina un empuje de las tierras sobre el muro, que recibe el nombre de "Empuje activo".

El cálculo del empuje activo "K_A" de los muros se realiza mediante la Teoría de Coulomb.

Teniendo en cuenta un muro cuyo trasdós forma un ángulo "α" con la horizontal y una superficie del terreno plana , formando un talud de ángulo "β", sobre la que actúa una carga uniformemente repartida de valor "q" por metro lineal de proyección, la presión "P" del terreno sobre el muro a la profundidad "z", contada a partir de la cota superior del terreno, tiene la siguiente expresión:

$$P = (\gamma \times z + q) \times K_A$$

siendo K: coeficiente de empuje activo de Coulomb.

Seguridad frente al deslizamiento y al vuelco.

Se considera un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento mayor o igual a 1.50, y frente a l vuelco mayor o igual a 1,80. En el caso de que haya que considerar la acción del sismo, ambos coeficientes se reducen a 1.20.

El coeficiente de seguridad al **deslizamiento** será:

$$CD = \frac{\mu \times \sum F_v}{\sum F_h}$$

siendo "μ" el coeficiente de rozamiento entre cimentación y terreno y $\sum F_v$ y $\sum F_h$, las sumas de las fuerzas verticales y horizontales respectivamente.

El coeficiente de seguridad al **vuelco** será:

$$CV = \frac{\sum M_e}{\sum M_v}$$

siendo $\sum M_e$ y $\sum M_v$ las sumas de los momentos estabilizadores y de vuelco respectivamente.

Cálculo de las tensiones sobre el terreno.

En función del valor de la excentricidad de la resultante de las cargas existentes, se considera dos tipos de distribución de las tensiones (Item 21.2-5 , P.Jiménez Montoya)

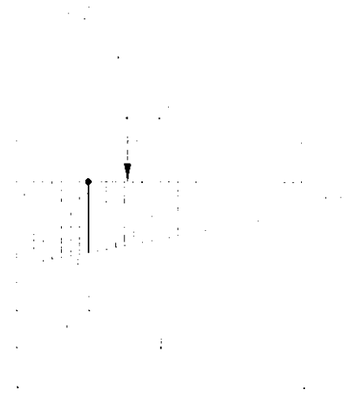
- Distribución trapecial de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC" ≤L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

En este caso el valor de las presiones máxima "P_{max}", mínima "P_{min}"y de comparación "P_{co}" producidas sobre el terreno son las siguientes:

$$P_{max} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{min} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{3 \times EXC}{L}\right)$$

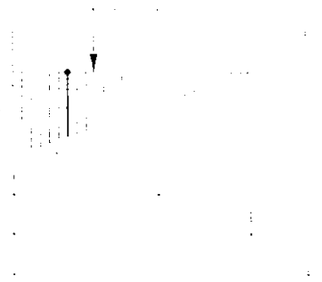


- Distribución triangular de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC">L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

$$P_{max} = \frac{4 \times \sum F_v}{3 \times (L - 2 \times EXC)}$$

$$P_{min} = 0$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{(L - 2 \times EXC)}$$



Cálculo del muro

Para realizar el cálculo correspondiente al muro 0.1 se emplea el programa "MUROS" realizado por personal correspondiente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM de más de 16 Mb de RAM. El programa se apoya en bases técnicas desarrolladas a partir de la mecánica de suelos y de la mecánica estructural. Dichas bases se refieren fundamentalmente a las teorías de empujes de tierras y al efecto de las sobrecargas y de otras acciones como la del sismo y el agua.

El programa comprueba las condiciones de estabilidad frente al deslizamiento y al vuelco y las tensiones máximas y mínimas que se producen en cimentación. Además se calculan los esfuerzos máximos tanto en las diferentes secciones del muro como en cimentación y su armadura necesaria.

Listados de ordenador.

A continuación se presenta el listado correspondiente al cálculo de las cuatro aletas llevado a cabo por el ordenador:

Aleta 1:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 1 PSF-48

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	18.60 m
Altura minima total.....:	3.40 m
Altura máxima total.....:	11.80 m
Canto de Zapata..... :	1.30 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	15.00 %
Talud exterior..... :	0.00 %
Angulo muro-calzada .....:	90.00 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1
Angulo de talud trasdós....:	0.00 °

TERRENO

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	4.50 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	1.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.372
Kh horizontal.....:	0.372
Kv inclinado .....:	0.066
Kv horizontal.....:	0.066

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	2.33	6.23	1.10	8.35	2.58	6.23	19.43	8.35	26.65
1.00	2.00	1.50	2.78	7.69	1.36	11.49	3.46	7.69	23.48	11.49	34.83
2.00	3.00	2.50	3.23	9.30	1.64	15.32	4.51	9.30	27.92	15.32	44.53
3.00	4.00	3.50	3.68	11.07	1.95	19.91	5.95	11.07	33.93	19.91	59.54
4.00	5.00	4.50	4.13	12.98	2.29	25.34	7.44	12.98	39.28	25.34	73.18
5.00	6.00	5.50	4.58	15.05	2.65	31.66	9.42	15.05	46.36	31.66	93.70
6.00	7.00	6.50	5.04	17.27	3.04	38.95	11.41	17.27	52.60	38.95	111.96
7.00	8.00	7.50	5.49	19.64	3.46	47.28	13.67	19.64	59.25	47.28	132.43
8.00	9.00	8.50	5.94	22.16	3.91	56.71	16.60	22.16	67.91	56.71	162.40
9.00	10.00	9.50	6.39	24.83	4.38	67.32	19.48	24.83	75.45	67.32	188.44
10.00	11.00	10.50	6.84	27.66	4.88	79.17	22.67	27.66	83.39	79.17	217.10
11.00	12.00	11.50	7.29	30.63	5.40	92.32	26.73	30.63	93.62	92.32	258.29
12.00	13.00	12.50	7.75	33.76	5.95	106.86	30.65	33.76	102.46	106.86	293.49
13.00	14.00	13.50	8.20	37.04	6.53	122.84	34.93	37.04	111.70	122.84	331.72
14.00	15.00	14.50	8.65	40.47	7.14	140.33	40.31	40.47	123.50	140.33	385.90
15.00	16.00	15.50	9.10	44.05	7.77	159.41	45.43	44.05	133.64	159.41	431.62
16.00	17.00	16.50	9.55	47.78	8.43	180.14	50.97	47.78	144.19	180.14	480.79
17.00	18.00	17.50	10.00	51.67	9.11	202.60	56.93	51.67	155.14	202.60	533.55
18.00	18.60	18.30	10.36	54.89	9.68	221.84	62.41	54.89	165.18	221.84	585.24

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	2.33	0.50	2.35	1.56	3.19	1.32	0.34	1.03	2.35
1.00	2.00	1.50	2.78	0.50	2.55	1.53	3.03	1.53	0.31	1.18	2.55
2.00	3.00	2.50	3.23	0.50	2.75	1.50	2.91	1.74	0.29	1.33	2.75
3.00	4.00	3.50	3.68	0.50	3.05	1.53	2.99	1.89	0.33	1.45	3.05
4.00	5.00	4.50	4.13	0.50	3.25	1.51	2.89	2.12	0.30	1.61	3.25
5.00	6.00	5.50	4.58	0.50	3.55	1.54	2.96	2.27	0.34	1.73	3.55
6.00	7.00	6.50	5.04	0.50	3.75	1.52	2.87	2.50	0.31	1.90	3.75
7.00	8.00	7.50	5.49	0.50	3.95	1.51	2.80	2.73	0.28	2.06	3.95
8.00	9.00	8.50	5.94	0.50	4.25	1.53	2.86	2.88	0.32	2.18	4.25
9.00	10.00	9.50	6.39	0.50	4.45	1.52	2.80	3.11	0.28	2.35	4.45
10.00	11.00	10.50	6.84	0.50	4.65	1.51	2.74	3.35	0.24	2.52	4.65
11.00	12.00	11.50	7.29	0.50	4.95	1.53	2.80	3.50	0.28	2.64	4.95
12.00	13.00	12.50	7.75	0.50	5.15	1.52	2.75	3.74	0.24	2.81	5.15
13.00	14.00	13.50	8.20	0.50	5.35	1.51	2.70	3.97	0.20	2.99	5.35
14.00	15.00	14.50	8.65	0.50	5.65	1.53	2.75	4.13	0.24	3.11	5.65
15.00	16.00	15.50	9.10	0.50	5.85	1.52	2.71	4.37	0.20	3.28	5.85
16.00	17.00	16.50	9.55	0.50	6.05	1.51	2.67	4.60	0.16	3.46	6.05
17.00	18.00	17.50	10.00	0.50	6.25	1.50	2.63	4.85	0.12	3.64	6.25
18.00	18.60	18.30	10.36	0.50	6.45	1.50	2.64	5.00	0.12	3.75	6.45

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco 2.73
Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 5.00

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmín = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 80.69 t
d = 1.25 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	6.79	1.80	1.40	0.47	6.79	1.80	4.35	1.45
1.00	2.00	8.23	2.18	1.69	0.57	8.23	2.18	6.40	2.11
2.00	3.00	9.73	2.57	1.99	0.67	9.73	2.57	9.01	2.94
3.00	4.00	11.26	2.96	2.30	0.77	11.26	2.96	12.27	3.95
4.00	5.00	12.84	3.37	2.62	0.88	12.84	3.37	16.25	5.14
5.00	6.00	14.44	3.78	2.94	0.98	14.44	3.78	21.03	6.51
6.00	7.00	16.07	4.21	3.27	1.09	16.07	4.21	26.69	8.06
7.00	8.00	17.72	4.63	3.60	1.20	17.72	4.63	33.30	9.76
8.00	9.00	19.39	5.06	3.93	1.31	19.39	5.06	40.97	11.59
9.00	10.00	21.08	5.49	4.27	1.42	21.08	5.49	49.78	13.49
10.00	11.00	22.78	5.93	4.61	1.53	22.78	5.93	59.84	15.39
11.00	12.00	24.49	6.37	4.96	1.64	24.49	6.37	71.24	17.23
12.00	13.00	26.21	6.81	5.30	1.75	26.21	6.81	84.09	18.96
13.00	14.00	27.94	7.26	5.65	1.87	27.94	7.26	98.52	22.22
14.00	15.00	29.68	7.70	6.00	1.98	29.68	7.70	114.66	25.85
15.00	16.00	31.43	8.15	6.35	2.09	31.43	8.15	132.63	29.91
16.00	17.00	33.19	8.60	6.70	2.20	33.19	8.60	152.59	34.41
17.00	18.00	34.95	9.05	7.05	2.32	34.95	9.05	174.70	39.39
18.00	18.60	36.36	9.42	7.33	2.41	36.36	9.42	194.04	43.75

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	1.94	0.36	0.73	21.18	0.23	0.67	0.22
		1.55	0.42	1.49	24.93	0.71	1.79	0.59
		1.16	0.47	2.49	28.69	1.59	3.49	1.13
		0.78	0.53	3.73	32.44	2.97	5.77	1.84
		0.39	0.59	4.60	36.19	4.10	7.15	2.27
		0.00	0.65	4.60	39.95	4.10	6.47	2.07
1.00	2.00	2.31	0.37	0.86	21.91	0.29	0.84	0.28
		1.85	0.44	1.85	26.39	1.00	2.39	0.78
		1.39	0.51	3.18	30.87	2.33	4.75	1.53
		0.93	0.58	4.85	35.36	4.45	7.95	2.49
		0.46	0.65	6.24	39.84	6.54	10.39	3.22
		-0.00	0.72	6.24	44.32	6.54	9.32	2.94
2.00	3.00	2.69	0.38	1.00	22.64	0.37	1.04	0.35
		2.15	0.46	2.25	27.85	1.36	3.06	1.00
		1.61	0.54	3.95	33.06	3.25	6.21	1.97
		1.08	0.62	6.11	38.27	6.34	10.49	3.23
		0.54	0.70	8.12	43.48	9.77	14.26	4.31
		0.00	0.78	8.12	48.69	9.77	12.70	3.93
3.00	4.00	3.07	0.39	1.15	23.37	0.47	1.26	0.42
		2.45	0.48	2.68	29.31	1.78	3.83	1.24
		1.84	0.58	4.80	35.25	4.39	7.86	2.47
		1.23	0.67	7.52	41.19	8.70	13.40	4.06
		0.61	0.76	10.24	47.13	13.91	18.77	5.53
		0.00	0.85	10.24	53.07	13.91	16.62	5.05
4.00	5.00	3.44	0.40	1.30	24.10	0.57	1.49	0.50
		2.75	0.51	3.15	30.77	2.29	4.68	1.51
		2.07	0.61	5.74	37.43	5.75	9.72	3.01
		1.38	0.71	9.07	44.10	11.57	16.67	4.95
		0.69	0.82	12.61	50.77	19.06	23.94	6.87
		-0.00	0.92	12.61	57.44	19.06	21.08	6.29
5.00	6.00	3.82	0.41	1.47	24.83	0.69	1.75	0.58
		3.06	0.53	3.65	32.22	2.87	5.62	1.79
		2.29	0.64	6.75	39.62	7.37	11.79	3.60
		1.53	0.76	10.76	47.02	15.00	20.31	5.91
		0.76	0.87	15.22	54.41	25.34	29.78	8.29
		-0.00	0.99	15.22	61.81	25.34	26.09	7.62

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	4.20	0.43	1.64	25.55	0.83	2.04	0.67
		3.36	0.55	4.19	33.68	3.55	6.65	2.11
		2.52	0.68	7.84	41.81	9.27	14.06	4.24
		1.68	0.80	12.60	49.93	19.04	24.33	6.94
		0.84	0.93	18.07	58.06	32.84	36.28	9.80
		-0.00	1.06	18.07	66.18	32.84	31.65	9.05
7.00	8.00	4.57	0.44	1.82	26.28	0.98	2.34	0.77
		3.66	0.57	4.76	35.14	4.33	7.78	2.44
		2.74	0.71	9.01	43.99	11.45	16.54	4.92
		1.83	0.85	14.58	52.85	23.74	28.73	8.01
		0.91	0.99	21.16	61.70	41.69	43.47	11.36
		-0.00	1.12	21.16	70.56	41.69	37.77	10.57
8.00	9.00	4.95	0.45	2.02	27.01	1.14	2.66	0.87
		3.96	0.60	5.37	36.60	5.20	8.99	2.80
		2.97	0.75	10.26	46.18	13.95	19.23	5.63
		1.98	0.89	16.70	55.76	29.15	33.50	9.13
		0.99	1.04	24.50	65.35	51.99	51.33	12.96
		-0.00	1.19	24.50	74.93	51.99	44.45	12.16
9.00	10.00	5.33	0.46	2.22	27.74	1.33	3.01	0.98
		4.26	0.62	6.01	38.05	6.19	10.29	3.18
		3.20	0.78	11.59	48.37	16.79	22.13	6.38
		2.13	0.94	18.96	58.68	35.32	38.65	10.29
		1.07	1.10	28.08	68.99	63.86	59.90	14.58
		-0.00	1.26	28.08	79.30	63.86	51.70	13.81
10.00	11.00	5.70	0.47	2.43	28.47	1.53	3.38	1.10
		4.56	0.64	6.69	39.51	7.29	11.68	3.57
		3.42	0.81	13.01	50.55	19.98	25.23	7.16
		2.28	0.98	21.36	61.59	42.30	44.19	11.49
		1.14	1.16	31.76	72.63	76.91	68.71	16.15
		0.00	1.33	31.90	83.68	77.39	59.51	15.51
11.00	12.00	6.08	0.48	2.65	29.20	1.75	3.77	1.22
		4.86	0.66	7.41	40.97	8.51	13.17	3.99
		3.65	0.85	14.50	52.74	23.55	28.55	7.97
		2.43	1.03	23.91	64.51	50.13	50.12	12.70
		1.22	1.21	35.65	76.28	91.49	78.05	17.68
		0.00	1.39	35.96	88.05	92.70	67.89	17.25
12.00	13.00	6.45	0.49	2.87	29.93	1.99	4.18	1.35
		5.16	0.69	8.16	42.43	9.85	14.74	4.43
		3.87	0.88	16.07	54.92	27.52	32.09	8.81
		2.58	1.07	26.60	67.42	58.87	56.44	13.93
		1.29	1.27	39.75	79.92	107.80	88.01	19.85
		0.00	1.46	40.27	92.42	109.91	76.85	19.02
13.00	14.00	6.83	0.50	3.11	30.66	2.25	4.61	1.48
		5.46	0.71	8.95	43.88	11.34	16.41	4.88
		4.10	0.91	17.72	57.11	31.91	35.84	9.67
		2.73	1.12	29.43	70.34	68.57	63.15	15.17
		1.37	1.32	44.08	83.57	125.93	98.61	22.24
		0.00	1.53	44.81	96.79	129.11	86.39	20.80
14.00	15.00	7.21	0.52	3.35	31.38	2.53	5.07	1.63
		5.77	0.73	9.77	45.34	12.96	18.17	5.35
		4.32	0.95	19.46	59.30	36.73	39.80	10.55
		2.88	1.16	32.41	73.25	79.27	70.26	16.41
		1.44	1.38	48.63	87.21	145.98	109.84	24.77
		0.00	1.60	49.60	101.17	150.42	96.52	22.59
15.00	16.00	7.58	0.53	3.61	32.11	2.83	5.55	1.77
		6.07	0.76	10.63	46.80	14.72	20.03	5.84
		4.55	0.98	21.27	61.48	42.02	43.98	11.44
		3.03	1.21	35.53	76.17	91.03	77.76	17.64
		1.52	1.44	53.40	90.85	168.05	121.71	27.44
		0.00	1.67	54.64	105.54	173.95	107.23	24.38
16.00	17.00	7.96	0.54	3.87	32.84	3.15	6.05	1.92
		6.37	0.78	11.53	48.26	16.64	21.98	6.34
		4.78	1.02	23.16	63.67	47.79	48.38	12.35
		3.18	1.26	38.79	79.08	103.89	85.67	19.32
		1.59	1.49	58.39	94.50	192.24	134.23	30.27
		0.00	1.73	59.91	109.91	199.81	118.53	26.73
17.00	18.00	8.34	0.55	4.14	33.57	3.50	6.57	2.08
		6.67	0.80	12.46	49.71	18.71	24.02	6.86
		5.00	1.05	25.14	65.86	54.06	53.00	13.27
		3.33	1.30	42.19	82.00	117.90	93.98	21.19
		1.67	1.55	63.61	98.14	218.63	147.40	33.24
		0.00	1.80	65.43	114.28	228.10	130.43	29.41
18.00	18.60	8.64	0.56	4.37	34.15	3.79	7.01	2.21
		6.91	0.82	13.23	50.88	20.49	25.72	7.28
		5.18	1.09	26.77	67.61	59.45	56.85	14.01
		3.45	1.34	45.01	84.33	129.98	100.91	22.76
		1.73	1.60	67.95	101.06	241.40	158.41	35.72
		0.00	1.85	70.02	117.78	252.57	140.38	31.65

Aleta 2:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 2 PSF-48

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	15.80 m
Altura minima total.....:	4.80 m
Altura máxima total.....:	11.80 m
Canto de Zapata..... :	1.30 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	15.00 %
Talud exterior..... :	0.00 %
Angulo muro-calzada .....:	90.00 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1
Angulo de talud trasdós....:	0.00 °

TERRENO

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	4.50 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	1.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.372
Kh horizontal.....:	0.372
Kv inclinado .....:	0.066
Kv horizontal.....:	0.066

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	3.72	11.23	1.98	20.37	6.06	11.23	34.30	20.37	60.36
1.00	2.00	1.50	4.16	13.13	2.31	25.76	7.54	13.13	39.61	25.76	74.01
2.00	3.00	2.50	4.61	15.16	2.67	32.02	9.51	15.16	46.67	32.02	94.55
3.00	4.00	3.50	5.05	17.34	3.06	39.22	11.49	17.34	52.86	39.22	112.76
4.00	5.00	4.50	5.49	19.67	3.47	47.41	13.73	19.67	59.44	47.41	133.15
5.00	6.00	5.50	5.94	22.15	3.91	56.67	16.63	22.15	68.04	56.67	163.03
6.00	7.00	6.50	6.38	24.77	4.37	67.06	19.47	24.77	75.50	67.06	188.92
7.00	8.00	7.50	6.82	27.53	4.85	78.64	22.61	27.53	83.36	78.64	217.40
8.00	9.00	8.50	7.27	30.44	5.37	91.48	26.08	30.44	91.62	91.48	248.60
9.00	10.00	9.50	7.71	33.50	5.91	105.64	30.47	33.50	102.23	105.64	293.27
10.00	11.00	10.50	8.15	36.71	6.47	121.18	34.68	36.71	111.37	121.18	331.18
11.00	12.00	11.50	8.59	40.05	7.06	138.18	39.26	40.05	120.89	138.18	372.21
12.00	13.00	12.50	9.04	43.55	7.68	156.70	44.22	43.55	130.82	156.70	416.49
13.00	14.00	13.50	9.48	47.19	8.32	176.79	50.41	47.19	143.46	176.79	478.90
14.00	15.00	14.50	9.92	50.98	8.99	198.53	56.25	50.98	154.26	198.53	531.11
15.00	15.80	15.40	10.32	54.51	9.61	219.56	62.07	54.51	164.81	219.56	584.62

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmin	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	3.72	0.50	3.06	1.53	2.96	1.92	0.32	1.47	3.06
1.00	2.00	1.50	4.16	0.50	3.26	1.51	2.87	2.14	0.30	1.63	3.26
2.00	3.00	2.50	4.61	0.50	3.56	1.54	2.95	2.28	0.34	1.74	3.56
3.00	4.00	3.50	5.05	0.50	3.76	1.52	2.88	2.50	0.31	1.90	3.76
4.00	5.00	4.50	5.49	0.50	3.96	1.51	2.81	2.72	0.28	2.06	3.96
5.00	6.00	5.50	5.94	0.50	4.26	1.54	2.88	2.87	0.32	2.18	4.26
6.00	7.00	6.50	6.38	0.50	4.46	1.52	2.82	3.10	0.29	2.34	4.46
7.00	8.00	7.50	6.82	0.50	4.66	1.51	2.76	3.32	0.26	2.50	4.66
8.00	9.00	8.50	7.27	0.50	4.86	1.50	2.72	3.55	0.22	2.67	4.86
9.00	10.00	9.50	7.71	0.50	5.16	1.53	2.78	3.70	0.27	2.79	5.16
10.00	11.00	10.50	8.15	0.50	5.36	1.52	2.73	3.93	0.23	2.95	5.36
11.00	12.00	11.50	8.59	0.50	5.56	1.51	2.69	4.16	0.20	3.12	5.56
12.00	13.00	12.50	9.04	0.50	5.76	1.50	2.66	4.39	0.16	3.29	5.76
13.00	14.00	13.50	9.48	0.50	6.06	1.52	2.71	4.53	0.20	3.41	6.06
14.00	15.00	14.50	9.92	0.50	6.26	1.51	2.68	4.76	0.17	3.58	6.26
15.00	15.80	15.40	10.32	0.50	6.46	1.51	2.66	4.96	0.15	3.72	6.46

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco 2.73
Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 4.96

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 80.69 t
d = 1.25 m

	Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona	Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00 1.00	11.31	2.97	2.31	0.77	11.31	2.97	12.65	4.06
1.00 2.00	12.85	3.37	2.62	0.88	12.85	3.37	16.63	5.25
2.00 3.00	14.42	3.78	2.94	0.98	14.42	3.78	21.38	6.61
3.00 4.00	16.02	4.19	3.26	1.09	16.02	4.19	26.98	8.14
4.00 5.00	17.64	4.61	3.58	1.19	17.64	4.61	33.50	9.81
5.00 6.00	19.28	5.03	3.91	1.30	19.28	5.03	41.04	11.60
6.00 7.00	20.94	5.46	4.24	1.41	20.94	5.46	49.68	13.46
7.00 8.00	22.61	5.89	4.58	1.52	22.61	5.89	59.51	15.34
8.00 9.00	24.29	6.32	4.91	1.63	24.29	6.32	70.63	17.14
9.00 10.00	25.98	6.75	5.25	1.74	25.98	6.75	83.15	18.77
10.00 11.00	27.68	7.19	5.59	1.85	27.68	7.19	97.17	21.91
11.00 12.00	29.39	7.63	5.94	1.96	29.39	7.63	112.82	25.44
12.00 13.00	31.11	8.07	6.28	2.07	31.11	8.07	130.22	29.36
13.00 14.00	32.84	8.51	6.63	2.18	32.84	8.51	149.51	33.71
14.00 15.00	34.57	8.96	6.97	2.29	34.57	8.96	170.83	38.52
15.00 15.80	36.13	9.36	7.29	2.39	36.13	9.36	191.90	43.27

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	3.10	0.39	1.16	23.43	0.48	1.28	0.42
		2.48	0.49	2.72	29.44	1.82	3.90	1.26
		1.86	0.58	4.89	35.45	4.50	8.02	2.52
		1.24	0.67	7.66	41.45	8.94	13.68	4.13
		0.62	0.77	10.45	47.46	14.33	19.21	5.65
		-0.00	0.86	10.45	53.46	14.33	17.00	5.16
1.00	2.00	3.47	0.40	1.31	24.15	0.58	1.51	0.50
		2.78	0.51	3.18	30.87	2.33	4.75	1.53
		2.08	0.61	5.80	37.59	5.86	9.87	3.05
		1.39	0.72	9.19	44.31	11.80	16.92	5.02
		0.69	0.82	12.79	51.03	19.47	24.34	6.96
		0.00	0.92	12.79	57.75	19.47	21.42	6.38
2.00	3.00	3.84	0.42	1.48	24.86	0.70	1.77	0.58
		3.07	0.53	3.68	32.30	2.91	5.68	1.81
		2.30	0.65	6.80	39.73	7.47	11.90	3.64
		1.54	0.76	10.86	47.17	15.20	20.52	5.97
		0.77	0.88	15.36	54.61	25.70	30.10	8.37
		-0.00	0.99	15.36	62.04	25.70	26.37	7.70
3.00	4.00	4.21	0.43	1.65	25.58	0.83	2.05	0.67
		3.37	0.55	4.20	33.73	3.58	6.69	2.12
		2.53	0.68	7.88	41.88	9.33	14.14	4.26
		1.68	0.81	12.66	50.03	19.19	24.47	6.97
		0.84	0.93	18.17	58.18	33.12	36.51	9.85
		-0.00	1.06	18.17	66.33	33.12	31.85	9.10
4.00	5.00	4.58	0.44	1.83	26.29	0.98	2.34	0.77
		3.66	0.57	4.77	35.16	4.34	7.79	2.45
		2.75	0.71	9.03	44.02	11.49	16.58	4.93
		1.83	0.85	14.61	52.89	23.81	28.79	8.03
		0.92	0.99	21.21	61.76	41.83	43.58	11.38
		-0.00	1.12	21.21	70.62	41.83	37.87	10.59
5.00	6.00	4.95	0.45	2.02	27.01	1.14	2.66	0.87
		3.96	0.60	5.37	36.59	5.20	8.98	2.80
		2.97	0.75	10.26	46.17	13.94	19.22	5.63
		1.98	0.89	16.69	55.75	29.12	33.48	9.13
		0.99	1.04	24.48	65.33	51.94	51.30	12.95
		-0.00	1.19	24.48	74.91	51.94	44.42	12.15

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	5.32	0.46	2.21	27.72	1.32	3.00	0.98
		4.25	0.62	6.00	38.02	6.16	10.26	3.17
		3.19	0.78	11.56	48.31	16.72	22.06	6.36
		2.13	0.94	18.90	58.61	35.17	38.53	10.27
		1.06	1.10	27.99	68.90	63.56	59.69	14.54
		-0.00	1.26	27.99	79.20	63.56	51.52	13.77
7.00	8.00	5.69	0.47	2.42	28.44	1.52	3.36	1.09
		4.55	0.64	6.66	39.45	7.24	11.62	3.56
		3.41	0.81	12.94	50.46	19.84	25.10	7.13
		2.27	0.98	21.26	61.47	41.98	43.95	11.44
		1.14	1.15	31.60	72.48	76.33	68.33	16.08
		-0.00	1.32	31.73	83.49	76.78	59.17	15.43
8.00	9.00	6.05	0.48	2.63	29.15	1.73	3.74	1.21
		4.84	0.66	7.37	40.88	8.43	13.07	3.97
		3.63	0.84	14.40	52.60	23.32	28.34	7.92
		2.42	1.03	23.75	64.33	49.62	49.75	12.63
		1.21	1.21	35.40	76.05	90.54	77.46	17.59
		-0.00	1.39	35.70	87.78	91.71	67.36	17.14
9.00	10.00	6.42	0.49	2.85	29.87	1.97	4.15	1.34
		5.14	0.69	8.10	42.31	9.74	14.61	4.39
		3.85	0.88	15.94	54.75	27.19	31.80	8.74
		2.57	1.07	26.38	67.19	58.13	55.92	13.83
		1.28	1.26	39.41	79.63	106.42	87.19	19.66
		-0.00	1.46	39.91	92.07	108.45	76.11	18.88
10.00	11.00	6.79	0.50	3.09	30.58	2.22	4.57	1.47
		5.43	0.71	8.87	43.74	11.18	16.24	4.84
		4.08	0.91	17.56	56.89	31.45	35.45	9.58
		2.72	1.12	29.15	70.05	67.56	62.47	15.05
		1.36	1.32	43.64	83.20	124.04	97.53	21.99
		0.00	1.52	44.35	96.36	127.11	85.42	20.63
11.00	12.00	7.16	0.51	3.33	31.30	2.49	5.02	1.61
		5.73	0.73	9.67	45.17	12.76	17.96	5.30
		4.30	0.94	19.25	59.04	36.14	39.32	10.44
		2.86	1.16	32.05	72.91	77.95	69.40	16.26
		1.43	1.37	48.08	86.78	143.51	108.48	24.46
		0.00	1.59	49.03	100.65	147.78	95.29	22.38
12.00	13.00	7.53	0.53	3.57	32.01	2.78	5.48	1.75
		6.03	0.75	10.51	46.60	14.47	19.77	5.77
		4.52	0.98	21.02	61.18	41.26	43.39	11.32

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	3.01	1.20	35.09	75.77	89.35	76.71	17.47
	1.51	1.43	52.73	90.35	164.90	120.04	27.07
	0.00	1.66	53.93	104.94	170.58	105.72	24.13
13.00 14.00	7.90	0.54	3.83	32.73	3.10	5.97	1.90
	6.32	0.77	11.38	48.03	16.33	21.66	6.26
	4.74	1.01	22.86	63.33	46.85	47.68	12.21
	3.16	1.25	38.27	78.63	101.80	84.40	19.03
	1.58	1.49	57.60	93.93	188.31	132.23	29.82
	0.00	1.72	59.07	109.23	195.61	116.73	26.32
14.00 15.00	8.27	0.55	4.10	33.44	3.44	6.48	2.05
	6.62	0.80	12.29	49.46	18.34	23.65	6.77
	4.96	1.04	24.79	65.47	52.92	52.17	13.11
	3.31	1.29	41.58	81.49	115.36	92.49	20.86
	1.65	1.54	62.68	97.50	213.84	145.04	32.71
	0.00	1.79	64.45	113.52	222.96	128.30	28.93
15.00 15.80	8.60	0.56	4.34	34.09	3.76	6.96	2.20
	6.88	0.82	13.14	50.75	20.28	25.52	7.23
	5.16	1.07	26.58	67.40	58.81	56.40	13.92
	3.44	1.33	44.68	84.06	128.54	100.10	22.57
	1.72	1.59	67.44	100.72	238.70	157.12	35.43
	0.00	1.85	69.48	117.38	249.66	139.21	31.39

Aleta 3:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 3 PSF-48

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	18.00 m
Altura mínima total.....:	3.75 m
Altura máxima total.....:	11.90 m
Canto de Zapata..... :	1.30 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	15.00 %
Talud exterior..... :	0.00 %
Angulo muro-calzada .....:	90.00 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1
Angulo de talud trasdós....:	0.00 °

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	4.50 Kg/cm²
Sobrecarga terraplèn..... :	1.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.372
Kh horizontal.....:	0.372
Kv inclinado .....:	0.066
Kv horizontal.....:	0.066

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	2.68	7.35	1.30	10.73	3.24	7.35	22.51	10.73	32.81
1.00	2.00	1.50	3.13	8.93	1.58	14.41	4.26	8.93	26.87	14.41	42.15
2.00	3.00	2.50	3.58	10.67	1.88	18.84	5.65	10.67	32.78	18.84	56.66
3.00	4.00	3.50	4.03	12.56	2.21	24.09	7.09	12.56	38.04	24.09	69.90
4.00	5.00	4.50	4.49	14.60	2.57	30.23	9.01	14.60	45.02	30.23	89.85
5.00	6.00	5.50	4.94	16.79	2.96	37.33	10.96	16.79	51.18	37.33	107.64
6.00	7.00	6.50	5.39	19.13	3.37	45.46	13.16	19.13	57.74	45.46	127.62
7.00	8.00	7.50	5.85	21.63	3.81	54.68	16.02	21.63	66.30	54.68	156.91
8.00	9.00	8.50	6.30	24.28	4.28	65.07	18.84	24.28	73.77	65.07	182.41
9.00	10.00	9.50	6.75	27.08	4.77	76.69	21.97	27.08	81.63	76.69	210.51
10.00	11.00	10.50	7.20	30.03	5.30	89.61	25.95	30.03	91.77	89.61	250.92
11.00	12.00	11.50	7.66	33.14	5.84	103.91	29.81	33.14	100.54	103.91	285.49
12.00	13.00	12.50	8.11	36.39	6.42	119.64	34.02	36.39	109.71	119.64	323.09
13.00	14.00	13.50	8.56	39.80	7.02	136.89	39.31	39.80	121.42	136.89	376.40
14.00	15.00	14.50	9.02	43.37	7.65	155.71	44.36	43.37	131.49	155.71	421.43
15.00	16.00	15.50	9.47	47.08	8.30	176.18	49.82	47.08	141.97	176.18	469.89
16.00	17.00	16.50	9.92	50.95	8.98	198.37	56.61	50.95	155.25	198.37	537.88
17.00	18.00	17.50	10.37	54.97	9.69	222.34	63.02	54.97	166.63	222.34	594.74

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	2.68	0.50	2.50	1.53	3.06	1.48	0.32	1.15	2.50
1.00	2.00	1.50	3.13	0.50	2.70	1.50	2.93	1.70	0.29	1.30	2.70
2.00	3.00	2.50	3.58	0.50	3.00	1.54	3.01	1.85	0.34	1.42	3.00
3.00	4.00	3.50	4.03	0.50	3.20	1.51	2.90	2.07	0.31	1.58	3.20
4.00	5.00	4.50	4.49	0.50	3.50	1.54	2.97	2.23	0.35	1.70	3.50
5.00	6.00	5.50	4.94	0.50	3.70	1.52	2.88	2.45	0.31	1.86	3.70
6.00	7.00	6.50	5.39	0.50	3.90	1.51	2.81	2.68	0.28	2.03	3.90
7.00	8.00	7.50	5.85	0.50	4.20	1.53	2.87	2.84	0.32	2.15	4.20
8.00	9.00	8.50	6.30	0.50	4.40	1.52	2.80	3.07	0.28	2.32	4.40
9.00	10.00	9.50	6.75	0.50	4.60	1.51	2.74	3.30	0.24	2.49	4.60
10.00	11.00	10.50	7.20	0.50	4.90	1.53	2.80	3.46	0.28	2.61	4.90
11.00	12.00	11.50	7.66	0.50	5.10	1.52	2.75	3.70	0.24	2.78	5.10
12.00	13.00	12.50	8.11	0.50	5.30	1.51	2.70	3.93	0.20	2.96	5.30
13.00	14.00	13.50	8.56	0.50	5.60	1.53	2.75	4.09	0.24	3.08	5.60
14.00	15.00	14.50	9.02	0.50	5.80	1.52	2.71	4.33	0.20	3.25	5.80
15.00	16.00	15.50	9.47	0.50	6.00	1.51	2.67	4.57	0.16	3.43	6.00
16.00	17.00	16.50	9.92	0.50	6.30	1.52	2.71	4.73	0.20	3.55	6.30
17.00	18.00	17.50	10.37	0.50	6.50	1.52	2.67	4.97	0.16	3.73	6.50

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco 2.74
Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 4.97

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmín = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 80.69 t
d = 1.25 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	7.96	2.11	1.64	0.55	7.96	2.11	5.87	1.94
1.00	2.00	9.45	2.49	1.94	0.65	9.45	2.49	8.36	2.73
2.00	3.00	10.98	2.89	2.25	0.75	10.98	2.89	11.47	3.70
3.00	4.00	12.55	3.30	2.56	0.86	12.55	3.30	15.29	4.86
4.00	5.00	14.15	3.71	2.88	0.96	14.15	3.71	19.90	6.20
5.00	6.00	15.78	4.13	3.21	1.07	15.78	4.13	25.37	7.71
6.00	7.00	17.43	4.56	3.54	1.18	17.43	4.56	31.80	9.39
7.00	8.00	19.09	4.98	3.88	1.29	19.09	4.98	39.26	11.19
8.00	9.00	20.77	5.42	4.21	1.40	20.77	5.42	47.85	13.09
9.00	10.00	22.47	5.85	4.55	1.51	22.47	5.85	57.67	15.01
10.00	11.00	24.18	6.29	4.89	1.62	24.18	6.29	68.82	16.87
11.00	12.00	25.90	6.73	5.24	1.73	25.90	6.73	81.42	18.57
12.00	13.00	27.63	7.18	5.58	1.85	27.63	7.18	95.58	21.55
13.00	14.00	29.36	7.62	5.93	1.96	29.36	7.62	111.43	25.13
14.00	15.00	31.11	8.07	6.28	2.07	31.11	8.07	129.11	29.11
15.00	16.00	32.86	8.52	6.63	2.18	32.86	8.52	148.75	33.54
16.00	17.00	34.61	8.97	6.98	2.30	34.61	8.97	170.53	38.45
17.00	18.00	36.38	9.42	7.34	2.41	36.38	9.42	194.61	43.88

A L Z A D O S

Sección								
Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	2.23	0.37	0.83	21.75	0.28	0.80	0.27
		1.78	0.43	1.77	26.07	0.93	2.25	0.74
		1.34	0.50	3.02	30.39	2.15	4.45	1.43
		0.89	0.57	4.59	34.70	4.09	7.43	2.34
		0.45	0.63	5.85	39.02	5.93	9.61	2.99
		-0.00	0.70	5.85	43.34	5.93	8.64	2.73
1.00	2.00	2.61	0.38	0.97	22.48	0.36	0.99	0.33
		2.09	0.46	2.16	27.53	1.27	2.91	0.95
		1.56	0.53	3.78	32.58	3.03	5.87	1.87
		1.04	0.61	5.82	37.63	5.89	9.90	3.06
		0.52	0.69	7.68	42.68	8.99	13.35	4.06
		-0.00	0.77	7.68	47.73	8.99	11.90	3.70
2.00	3.00	2.98	0.39	1.11	23.21	0.45	1.21	0.40
		2.39	0.48	2.58	28.99	1.68	3.65	1.19
		1.79	0.57	4.61	34.77	4.12	7.48	2.36
		1.19	0.66	7.20	40.55	8.14	12.73	3.87
		0.60	0.75	9.76	46.33	12.92	17.73	5.26
		0.00	0.84	9.76	52.11	12.92	15.71	4.80
3.00	4.00	3.36	0.40	1.27	23.94	0.55	1.44	0.48
		2.69	0.50	3.04	30.45	2.17	4.49	1.45
		2.02	0.60	5.53	36.96	5.44	9.31	2.89
		1.34	0.70	8.72	43.47	10.90	15.93	4.75
		0.67	0.80	12.08	49.98	17.86	22.77	6.57
		-0.00	0.91	12.08	56.49	17.86	20.07	6.01
4.00	5.00	3.74	0.41	1.43	24.67	0.67	1.70	0.56
		2.99	0.52	3.54	31.91	2.74	5.42	1.73
		2.24	0.64	6.52	39.15	7.01	11.33	3.47
		1.50	0.75	10.39	46.40	14.22	19.51	5.70
		0.75	0.86	14.64	53.64	23.90	28.48	7.98
		-0.00	0.97	14.64	60.88	23.90	24.97	7.33
5.00	6.00	4.12	0.42	1.60	25.40	0.80	1.97	0.65
		3.29	0.55	4.07	33.37	3.40	6.43	2.04
		2.47	0.67	7.60	41.35	8.84	13.57	4.10
		1.65	0.79	12.20	49.32	18.14	23.45	6.72
		0.82	0.92	17.45	57.29	31.15	34.85	9.47
		-0.00	1.04	17.45	65.26	31.15	30.43	8.74

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	4.49	0.43	1.79	26.13	0.95	2.27	0.75
		3.60	0.57	4.64	34.83	4.16	7.54	2.37
		2.70	0.70	8.76	43.54	10.97	16.01	4.77
		1.80	0.84	14.15	52.24	22.70	27.78	7.78
		0.90	0.97	20.50	60.94	39.73	41.91	11.03
		0.00	1.11	20.50	69.65	39.73	36.45	10.25
7.00	8.00	4.87	0.45	1.98	26.86	1.11	2.59	0.85
		3.90	0.59	5.24	36.30	5.01	8.73	2.72
		2.92	0.74	10.00	45.73	13.41	18.66	5.48
		1.95	0.88	16.25	55.16	27.98	32.49	8.90
		0.97	1.03	23.79	64.60	49.75	49.66	12.63
		0.00	1.18	23.79	74.03	49.75	43.03	11.82
8.00	9.00	5.25	0.46	2.18	27.59	1.29	2.94	0.96
		4.20	0.61	5.88	37.76	5.98	10.02	3.10
		3.15	0.77	11.32	47.92	16.19	21.52	6.22
		2.10	0.93	18.49	58.09	34.00	37.58	10.06
		1.05	1.09	27.33	68.25	61.31	58.10	14.25
		-0.00	1.24	27.33	78.41	61.31	50.18	13.47
9.00	10.00	5.63	0.47	2.38	28.32	1.49	3.30	1.07
		4.50	0.64	6.55	39.22	7.06	11.40	3.49
		3.38	0.81	12.72	50.11	19.31	24.59	7.00
		2.25	0.98	20.87	61.01	40.83	43.05	11.25
		1.13	1.14	31.01	71.90	74.18	66.92	15.84
		0.00	1.31	31.11	82.80	74.54	57.90	15.16
10.00	11.00	6.00	0.48	2.60	29.05	1.70	3.69	1.20
		4.80	0.66	7.27	40.68	8.26	12.87	3.91
		3.60	0.84	14.20	52.31	22.81	27.88	7.81
		2.40	1.02	23.40	63.93	48.51	48.92	12.46
		1.20	1.20	34.86	75.56	88.47	76.15	17.38
		-0.00	1.38	35.14	87.18	89.52	66.19	16.90
11.00	12.00	6.38	0.49	2.83	29.78	1.94	4.10	1.32
		5.10	0.68	8.01	42.14	9.58	14.43	4.34
		3.83	0.87	15.76	54.50	26.71	31.38	8.64
		2.55	1.07	26.06	66.85	57.09	55.18	13.69
		1.28	1.26	38.93	79.21	104.47	86.02	19.40
		-0.00	1.45	39.41	91.57	106.39	75.06	18.67
12.00	13.00	6.76	0.50	3.06	30.52	2.19	4.53	1.46
		5.41	0.71	8.80	43.60	11.04	16.08	4.79
		4.05	0.91	17.40	56.69	31.03	35.10	9.50
		2.70	1.11	28.88	69.78	66.62	61.83	14.93
		1.35	1.31	43.23	82.86	122.29	96.52	21.76
		0.00	1.52	43.92	95.95	125.25	84.51	20.46
13.00	14.00	7.14	0.51	3.31	31.25	2.47	4.98	1.60
		5.71	0.73	9.61	45.06	12.64	17.83	5.26
		4.28	0.94	19.12	58.88	35.78	39.03	10.38
		2.85	1.16	31.83	72.70	77.15	68.88	16.17
		1.43	1.37	47.74	86.52	142.02	107.65	24.27
		0.00	1.58	48.68	100.33	146.20	94.55	22.25
14.00	15.00	7.51	0.53	3.56	31.98	2.77	5.46	1.74
		6.01	0.75	10.47	46.53	14.38	19.67	5.75
		4.51	0.98	20.92	61.07	40.99	43.18	11.27
		3.01	1.20	34.93	75.62	88.74	76.32	17.41
		1.50	1.43	52.49	90.17	163.75	119.43	26.93
		0.00	1.65	53.68	104.72	169.36	105.17	24.04
15.00	16.00	7.89	0.54	3.82	32.71	3.09	5.96	1.90
		6.31	0.77	11.36	47.99	16.27	21.61	6.25
		4.73	1.01	22.81	63.27	46.68	47.55	12.18
		3.16	1.25	38.17	78.54	101.42	84.17	18.98
		1.58	1.48	57.45	93.82	187.60	131.86	29.73
		0.00	1.72	58.92	109.10	194.84	116.40	26.25
16.00	17.00	8.27	0.55	4.09	33.44	3.43	6.48	2.05
		6.61	0.80	12.28	49.45	18.32	23.64	6.76
		4.96	1.04	24.77	65.46	52.87	52.14	13.10
		3.31	1.29	41.56	81.47	115.26	92.43	20.84
		1.65	1.54	62.64	97.48	213.65	144.95	32.68
		0.00	1.79	64.41	113.49	222.75	128.21	28.91
17.00	18.00	8.64	0.56	4.37	34.17	3.80	7.02	2.22
		6.92	0.82	13.24	50.91	20.54	25.76	7.29
		5.19	1.08	26.82	67.65	59.59	56.95	14.03
		3.46	1.34	45.09	84.39	130.29	101.09	22.80
		1.73	1.60	68.06	101.13	242.00	158.69	35.78
		0.00	1.86	70.14	117.87	253.21	140.63	31.71

Aleta 4:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta 4 PSF-48

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	20.00	m
Altura mínima total.....:	2.70	m
Altura máxima total.....:	11.70	m
Canto de Zapata..... :	1.30	m
Ancho coronacion ..... :	0.30	m
Talud trasdós..... :	15.00	%
Talud exterior..... :	0.00	%
Angulo muro-calzada .....:	90.00	°
Distancia muro-calzada.....:	0.00	m
Talud de terraplén (H/V)...:	2 / 1	
Angulo de talud trasdós....:	0.00	°

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00	t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00	°
Roz. Muro-tierras .....:	10.00	°
Coeficiente de roz.....:	0.50	
Tensión admisible .....:	4.50	Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	1.00	t/m²
Kh inclinado .....:	0.372	
Kh horizontal.....:	0.372	
Kv inclinado .....:	0.066	
Kv horizontal.....:	0.066	

MATERIALES

Fck (Kg/cm²).....:	250	
Gc .....:	1.50	
Fyk (Kg/cm²).....:	5100	
Gs .....:	1.15	
Recubrimiento en Alzados...:	3	cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5	cms

SEGURIDAD

Coeficiente desliz.....:	1.50	
Coeficiente vuelco.....:	1.80	
Coeficiente de acciones....:	1.60	

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	1.63	4.27	0.75	4.69	1.46	4.27	13.25	4.69	15.15
1.00	2.00	1.50	2.08	5.49	0.97	6.88	2.07	5.49	16.57	6.88	20.89
2.00	3.00	2.50	2.53	6.86	1.21	9.65	2.95	6.86	21.23	9.65	30.24
3.00	4.00	3.50	2.98	8.38	1.48	13.07	3.91	8.38	25.45	13.07	39.09
4.00	5.00	4.50	3.43	10.05	1.77	17.22	5.22	10.05	31.18	17.22	52.90
5.00	6.00	5.50	3.88	11.87	2.09	22.14	6.58	11.87	36.29	22.14	65.53
6.00	7.00	6.50	4.33	13.85	2.44	27.92	8.16	13.85	41.80	27.92	80.01
7.00	8.00	7.50	4.78	15.97	2.82	34.63	10.26	15.97	49.10	34.63	101.71
8.00	9.00	8.50	5.23	18.24	3.22	42.32	12.36	18.24	55.50	42.32	120.93
9.00	10.00	9.50	5.68	20.67	3.64	51.07	14.74	20.67	62.31	51.07	142.40
10.00	11.00	10.50	6.13	23.24	4.10	60.94	17.80	23.24	71.17	60.94	173.77
11.00	12.00	11.50	6.58	25.97	4.58	72.01	20.80	25.97	78.87	72.01	200.93
12.00	13.00	12.50	7.02	28.84	5.09	84.34	24.13	28.84	86.98	84.34	230.77
13.00	14.00	13.50	7.48	31.87	5.62	97.99	28.34	31.87	97.40	97.99	273.56
14.00	15.00	14.50	7.93	35.05	6.18	113.04	32.40	35.05	106.40	113.04	310.04
15.00	16.00	15.50	8.37	38.37	6.77	129.56	36.83	38.37	115.80	129.56	349.60
16.00	17.00	16.50	8.82	41.85	7.38	147.60	41.65	41.85	125.60	147.60	392.39
17.00	18.00	17.50	9.27	45.48	8.02	167.25	47.66	45.48	138.08	167.25	452.75
18.00	19.00	18.50	9.72	49.26	8.69	188.56	53.36	49.26	148.77	188.56	503.41
19.00	20.00	19.50	10.18	53.19	9.38	211.60	59.49	53.19	159.87	211.60	557.69

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	1.63	0.50	1.94	1.55	3.23	1.07	0.30	0.84	1.94
1.00	2.00	1.50	2.08	0.50	2.14	1.51	3.04	1.26	0.28	0.98	2.14
2.00	3.00	2.50	2.53	0.50	2.44	1.55	3.13	1.41	0.33	1.09	2.44
3.00	4.00	3.50	2.98	0.50	2.64	1.52	2.99	1.62	0.31	1.24	2.64
4.00	5.00	4.50	3.43	0.50	2.94	1.55	3.07	1.77	0.35	1.36	2.94
5.00	6.00	5.50	3.88	0.50	3.14	1.53	2.96	1.98	0.33	1.52	3.14
6.00	7.00	6.50	4.33	0.50	3.34	1.51	2.87	2.21	0.30	1.68	3.34
7.00	8.00	7.50	4.78	0.50	3.64	1.54	2.94	2.36	0.34	1.80	3.64
8.00	9.00	8.50	5.23	0.50	3.84	1.52	2.86	2.58	0.30	1.96	3.84
9.00	10.00	9.50	5.68	0.50	4.04	1.51	2.79	2.81	0.27	2.13	4.04
10.00	11.00	10.50	6.13	0.50	4.34	1.53	2.85	2.97	0.31	2.24	4.34
11.00	12.00	11.50	6.58	0.50	4.54	1.52	2.79	3.20	0.27	2.41	4.54
12.00	13.00	12.50	7.02	0.50	4.74	1.51	2.74	3.43	0.24	2.58	4.74
13.00	14.00	13.50	7.48	0.50	5.04	1.53	2.79	3.58	0.28	2.70	5.04
14.00	15.00	14.50	7.93	0.50	5.24	1.52	2.74	3.82	0.24	2.87	5.24
15.00	16.00	15.50	8.37	0.50	5.44	1.51	2.70	4.05	0.20	3.05	5.44
16.00	17.00	16.50	8.82	0.50	5.64	1.50	2.66	4.29	0.16	3.22	5.64
17.00	18.00	17.50	9.27	0.50	5.94	1.52	2.71	4.44	0.20	3.34	5.94
18.00	19.00	18.50	9.72	0.50	6.14	1.51	2.67	4.68	0.16	3.51	6.14
19.00	20.00	19.50	10.18	0.50	6.34	1.50	2.64	4.92	0.12	3.69	6.34

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52

Coeficiente global de seg. al vuelco 2.74

Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 4.92

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata

d = Canto útil (m)

Vd = Cortante de cálculo (t)

Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)

Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)

Us = Capacidad necesaria (t)

As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 80.69 t

d = 1.25 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	4.84	1.30	1.01	0.34	4.84	1.30	2.11	0.71
1.00	2.00	6.19	1.65	1.28	0.43	6.19	1.65	3.39	1.13
2.00	3.00	7.62	2.02	1.57	0.53	7.62	2.02	5.12	1.70
3.00	4.00	9.10	2.41	1.87	0.63	9.10	2.41	7.38	2.42
4.00	5.00	10.62	2.80	2.18	0.73	10.62	2.80	10.23	3.32
5.00	6.00	12.19	3.21	2.49	0.83	12.19	3.21	13.75	4.39
6.00	7.00	13.79	3.62	2.81	0.94	13.79	3.62	18.01	5.65
7.00	8.00	15.41	4.04	3.14	1.05	15.41	4.04	23.09	7.09
8.00	9.00	17.05	4.46	3.47	1.16	17.05	4.46	29.08	8.69
9.00	10.00	18.72	4.89	3.80	1.27	18.72	4.89	36.06	10.44
10.00	11.00	20.40	5.32	4.14	1.38	20.40	5.32	44.11	12.29
11.00	12.00	22.09	5.76	4.48	1.49	22.09	5.76	53.33	14.19
12.00	13.00	23.80	6.20	4.82	1.60	23.80	6.20	63.83	16.08
13.00	14.00	25.52	6.64	5.16	1.71	25.52	6.64	75.70	17.85
14.00	15.00	27.24	7.08	5.51	1.82	27.24	7.08	89.06	20.08
15.00	16.00	28.98	7.53	5.86	1.93	28.98	7.53	104.02	23.46
16.00	17.00	30.72	7.97	6.21	2.05	30.72	7.97	120.73	27.22
17.00	18.00	32.47	8.42	6.56	2.16	32.47	8.42	139.31	31.41
18.00	19.00	34.22	8.87	6.91	2.27	34.22	8.87	159.92	36.06
19.00	20.00	35.99	9.32	7.26	2.38	35.99	9.32	182.72	41.20

A L Z A D O .

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	1.35	0.34	0.55	20.05	0.14	0.44	0.15
		1.08	0.38	1.00	22.67	0.38	1.05	0.35
		0.81	0.42	1.58	25.30	0.78	1.93	0.64
		0.54	0.46	2.27	27.92	1.37	3.10	1.01
		0.27	0.50	2.54	30.54	1.64	3.37	1.10
		0.00	0.54	2.54	33.16	1.64	3.10	1.02
1.00	2.00	1.73	0.35	0.66	20.78	0.19	0.58	0.19
		1.38	0.40	1.31	24.13	0.58	1.50	0.50
		1.04	0.46	2.14	27.47	1.26	2.88	0.94
		0.69	0.51	3.16	30.82	2.31	4.72	1.52
		0.35	0.56	3.79	34.17	3.05	5.63	1.80
		-0.00	0.61	3.79	37.52	3.05	5.12	1.66
2.00	3.00	2.10	0.36	0.79	21.50	0.25	0.74	0.25
		1.68	0.43	1.65	25.58	0.83	2.04	0.67
		1.26	0.49	2.79	29.65	1.89	4.02	1.30
		0.84	0.55	4.20	33.73	3.58	6.69	2.12
		0.42	0.62	5.29	37.80	5.09	8.50	2.67
		-0.00	0.68	5.29	41.88	5.09	7.66	2.44
3.00	4.00	2.48	0.37	0.92	22.23	0.33	0.93	0.31
		1.98	0.45	2.02	27.03	1.15	2.67	0.87
		1.49	0.52	3.51	31.83	2.71	5.36	1.71
		0.99	0.60	5.38	36.63	5.23	9.02	2.81
		0.50	0.67	7.03	41.43	7.85	12.00	3.68
		-0.00	0.75	7.03	46.23	7.85	10.73	3.36
4.00	5.00	2.85	0.39	1.06	22.96	0.41	1.13	0.38
		2.28	0.47	2.43	28.48	1.53	3.38	1.10
		1.71	0.56	4.31	34.01	3.72	6.90	2.18
		1.14	0.64	6.71	39.54	7.31	11.71	3.58
		0.57	0.73	9.01	45.06	11.45	16.14	4.83
		-0.00	0.81	9.01	50.59	11.45	14.33	4.40
5.00	6.00	3.23	0.40	1.21	23.68	0.51	1.36	0.45
		2.58	0.49	2.88	29.93	1.99	4.18	1.35
		1.94	0.59	5.19	36.19	4.95	8.64	2.70
		1.29	0.69	8.17	42.44	9.87	14.76	4.43
		0.65	0.78	11.23	48.69	16.00	20.92	6.09
		-0.00	0.88	11.23	54.95	16.00	18.47	5.57

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
6.00	7.00	3.60	0.41	1.37	24.41	0.62	1.60	0.53
		2.88	0.52	3.36	31.39	2.53	5.07	1.63
		2.16	0.62	6.16	38.37	6.41	10.58	3.26
		1.44	0.73	9.78	45.35	12.96	18.18	5.35
		0.72	0.84	13.69	52.33	21.60	26.35	7.46
		0.00	0.95	13.69	59.31	21.60	23.15	6.84
7.00	8.00	3.98	0.42	1.54	25.13	0.75	1.87	0.62
		3.18	0.54	3.87	32.84	3.15	6.05	1.92
		2.39	0.66	7.20	40.55	8.14	12.73	3.87
		1.59	0.78	11.52	48.25	16.63	21.97	6.34
		0.80	0.90	16.39	55.96	28.36	32.45	8.92
		-0.00	1.02	16.39	63.66	28.36	28.38	8.22
8.00	9.00	4.35	0.43	1.72	25.86	0.89	2.16	0.71
		3.48	0.56	4.42	34.29	3.86	7.11	2.25
		2.61	0.69	8.32	42.72	10.15	15.08	4.52
		1.74	0.82	13.41	51.16	20.93	26.13	7.38
		0.87	0.95	19.34	59.59	36.39	39.21	10.45
		0.00	1.08	19.34	68.02	36.39	34.15	9.68
9.00	10.00	4.73	0.44	1.90	26.59	1.05	2.47	0.81
		3.78	0.58	5.01	35.74	4.68	8.27	2.59
		2.84	0.73	9.52	44.90	12.45	17.63	5.21
		1.89	0.87	15.44	54.06	25.90	30.67	8.47
		0.95	1.01	22.52	63.22	45.80	46.66	12.02
		-0.00	1.15	22.52	72.38	45.80	40.48	11.22
10.00	11.00	5.10	0.45	2.10	27.31	1.22	2.80	0.92
		4.08	0.61	5.63	37.20	5.60	9.51	2.95
		3.06	0.76	10.80	47.08	15.08	20.40	5.93
		2.04	0.91	17.61	56.97	31.60	35.58	9.61
		1.02	1.07	25.94	66.85	56.69	54.78	13.63
		0.00	1.22	25.94	76.73	56.69	47.37	12.83
11.00	12.00	5.48	0.46	2.30	28.04	1.41	3.16	1.03
		4.38	0.63	6.29	38.65	6.62	10.85	3.34
		3.29	0.79	12.16	49.26	18.05	23.37	6.69
		2.19	0.96	19.92	59.87	38.07	40.87	10.78
		1.10	1.12	29.58	70.48	69.06	63.49	15.23
		-0.00	1.29	29.61	81.09	69.18	54.82	14.50
12.00	13.00	5.85	0.48	2.51	28.76	1.62	3.53	1.15
		4.68	0.65	6.98	40.10	7.77	12.27	3.74
		3.51	0.83	13.60	51.44	21.38	26.55	7.49

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
	2.34	1.00	22.38	62.77	45.36	46.55	11.98
	1.17	1.18	33.31	74.11	82.62	72.42	16.77
	0.00	1.35	33.51	85.45	83.38	62.84	16.21
13.00 14.00	6.23	0.49	2.74	29.49	1.84	3.93	1.27
	4.98	0.67	7.71	41.55	9.03	13.79	4.16
	3.74	0.86	15.12	53.62	25.10	29.95	8.30
	2.49	1.05	24.97	65.68	53.53	52.61	13.19
	1.25	1.23	37.27	77.74	97.83	81.98	18.49
	0.00	1.42	37.66	89.80	99.38	71.42	17.96
14.00 15.00	6.60	0.50	2.97	30.22	2.09	4.35	1.40
	5.28	0.70	8.47	43.01	10.43	15.40	4.61
	3.96	0.89	16.72	55.80	29.21	33.55	9.15
	2.64	1.09	27.71	68.58	62.61	59.07	14.43
	1.32	1.29	41.45	81.37	114.79	92.16	20.78
	-0.00	1.49	42.05	94.16	117.31	80.58	19.73
15.00 16.00	6.98	0.51	3.21	30.94	2.35	4.79	1.54
	5.58	0.72	9.27	44.46	11.96	17.10	5.06
	4.19	0.93	18.40	57.97	33.76	37.37	10.01
	2.79	1.14	30.59	71.49	72.67	65.91	15.66
	1.40	1.35	45.85	85.00	133.61	102.96	23.22
	0.00	1.56	46.68	98.52	137.26	90.32	21.51
16.00 17.00	7.35	0.52	3.45	31.67	2.64	5.26	1.68
	5.88	0.74	10.10	45.91	13.63	18.89	5.54
	4.41	0.96	20.16	60.15	38.74	41.41	10.89
	2.94	1.18	33.61	74.39	83.74	73.14	16.89
	1.47	1.40	50.47	88.63	154.37	114.41	25.80
	0.00	1.62	51.54	102.88	159.35	100.64	23.29
17.00 18.00	7.73	0.53	3.71	32.40	2.95	5.74	1.83
	6.18	0.76	10.97	47.36	15.45	20.77	6.03
	4.64	1.00	21.99	62.33	44.20	45.66	11.79
	3.09	1.23	36.77	77.30	95.88	80.78	18.21
	1.55	1.46	55.31	92.27	177.17	126.49	28.52
	0.00	1.69	56.65	107.23	183.69	111.54	25.15
18.00 19.00	8.10	0.54	3.98	33.12	3.28	6.25	1.98
	6.48	0.79	11.88	48.82	17.42	22.75	6.54
	4.86	1.03	23.91	64.51	50.13	50.13	12.70
	3.24	1.27	40.08	80.20	109.13	88.81	20.03
	1.62	1.52	60.37	95.90	202.10	139.21	31.39
	0.00	1.76	62.00	111.59	210.38	123.03	27.74

Zona	H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
19.00 20.00	8.48	0.55	4.25	33.85	3.64	6.78	2.14
	6.78	0.81	12.82	50.27	19.55	24.82	7.06
	5.09	1.06	25.91	66.69	56.58	54.81	13.62
	3.39	1.32	43.52	83.11	123.55	97.24	21.93
	1.70	1.57	65.66	99.53	229.27	152.58	34.41
	0.00	1.83	67.60	115.95	239.53	135.11	30.47

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Paso Superior 4.8)

– **Estado límite de Equilibrio:**

Se comprueba según el artículo 41 de la Instrucción EHE, que bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento), teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones, es decir que el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras sea mayor o igual que el de las acciones desestabilizadoras.

– **Estado límite de Agotamiento frente a Solicitaciones Normales:**

Se comprueba según el artículo 42 de la Instrucción EHE, que el máximo momento flector de cálculo ya mayorado, tanto positivo como negativo (M_d) , en cada una de las secciones de la estructura es inferior al momento flector último obtenido a partir de las armaduras realmente dispuestas (M_u) :

$M'_d = 512{,}10$ mt $< M'_u = 524{,}30$ mt

– **Estado límite de Inestabilidad:**

El estado límite de inestabilidad según el artículo 43 de la Instrucción EHE concierne exclusivamente a soportes aislados y estructuras aporticadas y reticulares donde los efectos de segundo orden no puedan ser despreciadas. Con esta comprobación se justifica que la estructura no presenta condiciones de inestabilidad global ni local, a nivel de sus elementos constitutivos, ni resulta sobrepasada la capacidad resistente de las distintas secciones de dichos elementos.

No es necesaria esta comprobación pues la estructura es de un sólo vano.

– **Estado límite de Agotamiento frente a Cortante:**

Se comprueba la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, tal y como se especifica en el artículo 44 de la Instrucción EHE, es decir mediante el método general de cálculo de Bielas y Tirantes. Para ello es necesario comprobar que el esfuerzo máximo de cortante es inferior al esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma e inferior también al esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

En las páginas 400 y 44 se comprueba el estado límite de agotamiento frente al cortante del tablero y de los estribos respectivamente.

– **Estado límite de Agotamiento por torsión en elementos lineales:**

El estado de agotamiento por torsión se comprueba tal y como se especifica en el artículo 45 de la Instrucción EHE. Para ello es necesario que el momento torsor de cálculo en la sección sea inferior a los momentos torsores que pueden resistir las bielas comprimidas de hormigón, las armaduras transversales y las armaduras longitudinales.

En la página 408 del presente anejo, se comprueba el estado límite de torsión.

– **Estado Límite de Punzonamiento:**

Según el artículo 46 de la Instrucción EHE es necesario comprobar la resistencia a los efectos transversales producidos por cargas concentradas actuando en losas sin armadura transversal. No será necesario disponer armadura de punzonamiento si se verifica que la tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico no supera la tensión máxima resistente en dicho perímetro.

No es necesario realizar esta comprobación.

– **Estado Límite de Agotamiento por Esfuerzo Rasante:**

El estado límite de agotamiento por rasante es, según el artículo 47 de la Instrucción EHE, el debido al esfuerzo rasante producido por la solicitación tangencial a la que se ve sometida una junta entre hormigones.

No es necesario realizar esta comprobación.

– **Estado límite de Fatiga:**

Según el artículo 48 de la Instrucción EHE, en los elementos estructurales sometidos a acciones variables repetidas significativas, podría ser necesario comprobar que el efecto de dichas acciones no compromete su seguridad durante el periodo de servicio previsto.

Para la tipología de esta estructura no es necesario comprobar el estado límite de fatiga.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (Paso Superior 4.8)

- **Estado límite de Fisuración:**

El estado límite de fisuración se comprueba tal y como se especifica en el artículo 49 de la Instrucción EHE. Para ello se ha considerado un ambiente del tipo IIa, según el apartado 8.2.1, comprobándose que la apertura de fisura w_k es menor que la permitida para este tipo de ambiente (tabla 49.2.4).

En la página 429 se comprueba el estado límite de fisuración.

- **Estados límite de Deformación y de Vibraciones:**

Se comprueban los estados límite de deformación y de vibraciones según los artículos 50 y 51 de la instrucción EHE.

Debido a la rigidez y esbeltez de la tipología estructural elegida, las deformaciones que se producen no implican valores de importancia como para tener en cuenta este tipo de estudios.

6. Proyecto de prueba de carga

6. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ÍNDICE

- PRUEBA DE CARGA
  - DESCRIPCIÓN
  - ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS
  - MEDIDAS A REALIZAR
  - DISPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS
  - RESUMEN DE RESULTADOS
  - HIPÓTESIS DE CÁLCULO CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA
  - MOMENTOS FLECTORES MÁXIMO DEBIDOS A LA SOBRECARGA UNIFORME DE 0,4 T/M^2 Y EL CARRO DE 60 T DE LA INSTRUCCIÓN
  - DESPLAZAMIENTOS VERTICALES Y MOMENTOS FLECTORES MÁXIMOS DEBIDOS A LAS HIPÓTESIS DE CARGA CORRESPONDIENTE A LA PRUEBA DE CARGA

PRUEBA DE CARGA.

DESCRIPCIÓN.

La prueba de carga tiene por objeto comprobar que el paso sobre ferrocarril PSF-4.8 correspondiente a la Linea de alta Velocidad Madrid - Barcelona, accesos a LLeida, constituida por un solo vano de 18,60 metros de luz, presenta un comportamiento satisfactorio respecto a las sobrecargas de cálculo, que son las definidas en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera".

La sobrecarga variable de 0,40 t/m^2 y el Carro de 60 t de la citada Instrucción, se sustituyen por camiones, que de acuerdo con las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carreteras" deben originar esfuerzos no más desfavorables que las sobrecargas de la citada Instrucción, estimándose como suficientes si los esfuerzos alcanzados en la Prueba de Carga oscilan entre el 70% y el 80% de los esfuerzos de cálculo.

ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS.

Para el tipo estructural de tablero isostático formado por vigas prefabricadas, se considera suficientemente representativo el máximo momento flector longitudinal en centro de vano (máxima flexión positiva).

El camión tipo adoptado corresponde a un vehículo de 39 toneladas, de las cuales 6 toneladas corresponden al eje delantero y las 33 toneladas restantes se reparten entre los 3 ejes traseros.

Las dimensiones del camión tipo son las siguientes:

- Ancho total ..... 2,40 m.
- Longitud total ..... 11,00 m.
- Distancia eje 1° a 2° ..... 3,50 m.
- Distancia eje 2° a 3° ..... 3,30 m.
- Distancia eje 3° a 4° ..... 1,35 m.

MEDIDAS A REALIZAR.

Se determinarán las flechas en la viga central y en la viga de borde, colocándose en los puntos medios de la luz y en los puntos más próximos posible a los apoyos, estos últimos para medir los descensos que se produzcan en los mismos.

Para realizar dicha medida se emplearán flexímetros si el tráfico lo permite o bien nivelación de alta precisión en caso contrario.

Durante la ejecución de la Prueba, se medirá la temperatura en la zona de ubicación del puente a fin de elegir las horas de menor perturbación para el comportamiento de la estructura.

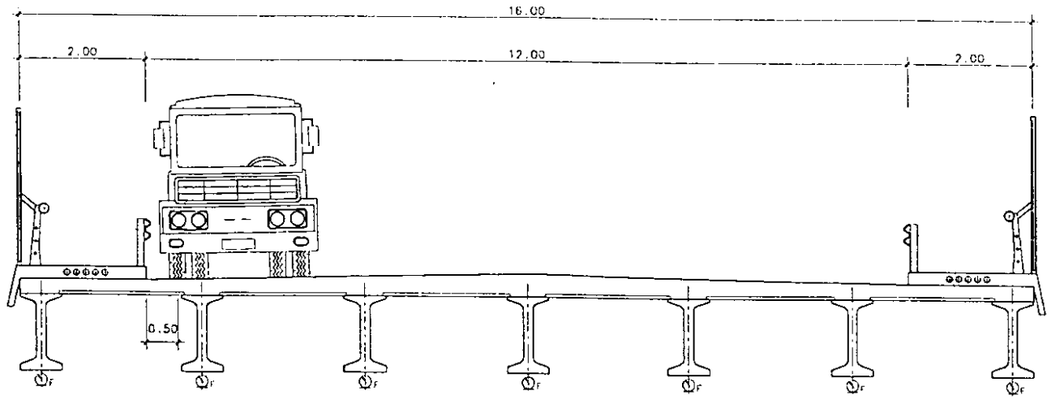
La medida se dará por buena cuando los aparatos de medida acusen la estabilización de sus lecturas, lo que se supondrá ha ocurrido cuando entre dos lecturas consecutivas realizadas en un intervalo de 10 minutos, éstas no hayan sufrido variación en más del 5 %.

Los valores remanentes después del primer ciclo de carga, se consideran aceptables siempre que sean inferiores a:

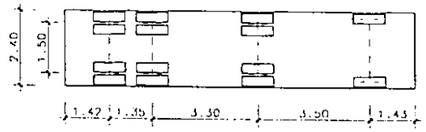
- 15 % si la edad de la obra es inferior a dos meses.
- 10 % si la edad de la obra es superior a seis meses.

Además de las lecturas indicadas, se medirá la recuperación de la deformación que se ha verificado al cabo de las 24 horas siguientes a la descarga.

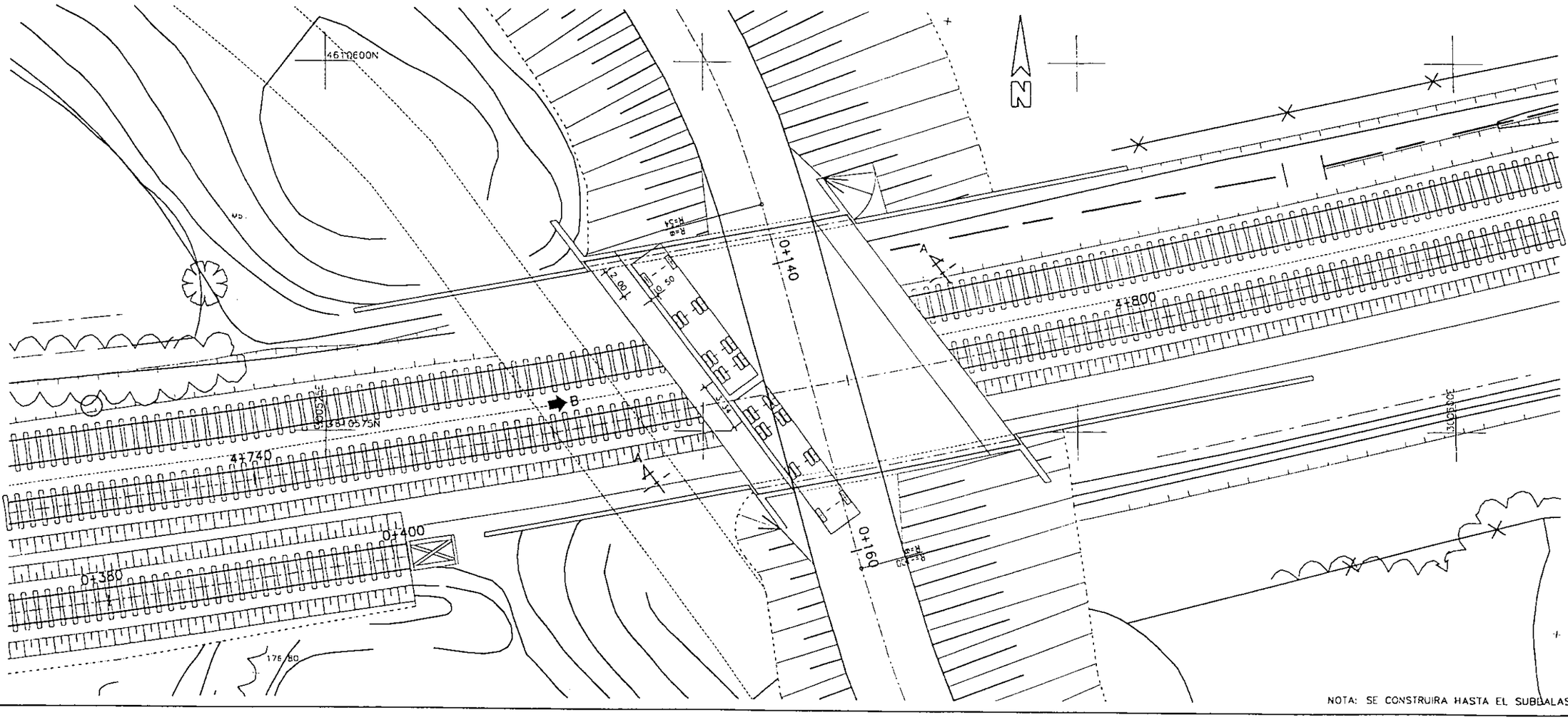
SECCION TRANSVERSAL- ESTADO DE CARGA I
E. 1:100



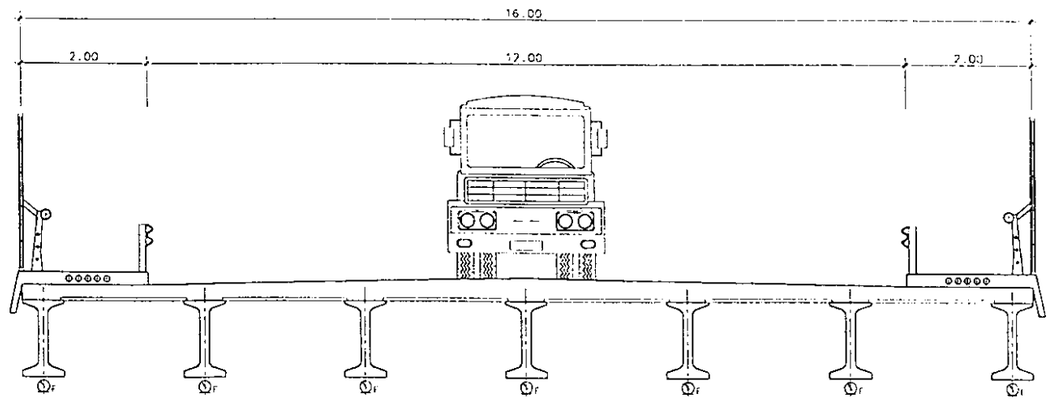
ESQUEMA DE CAMION TIPO
E. 1:100



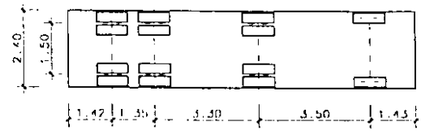
PLANTA- ESTADO DE CARGA I
E. 1:150


4617000N
4738575N
4738575N
4738575

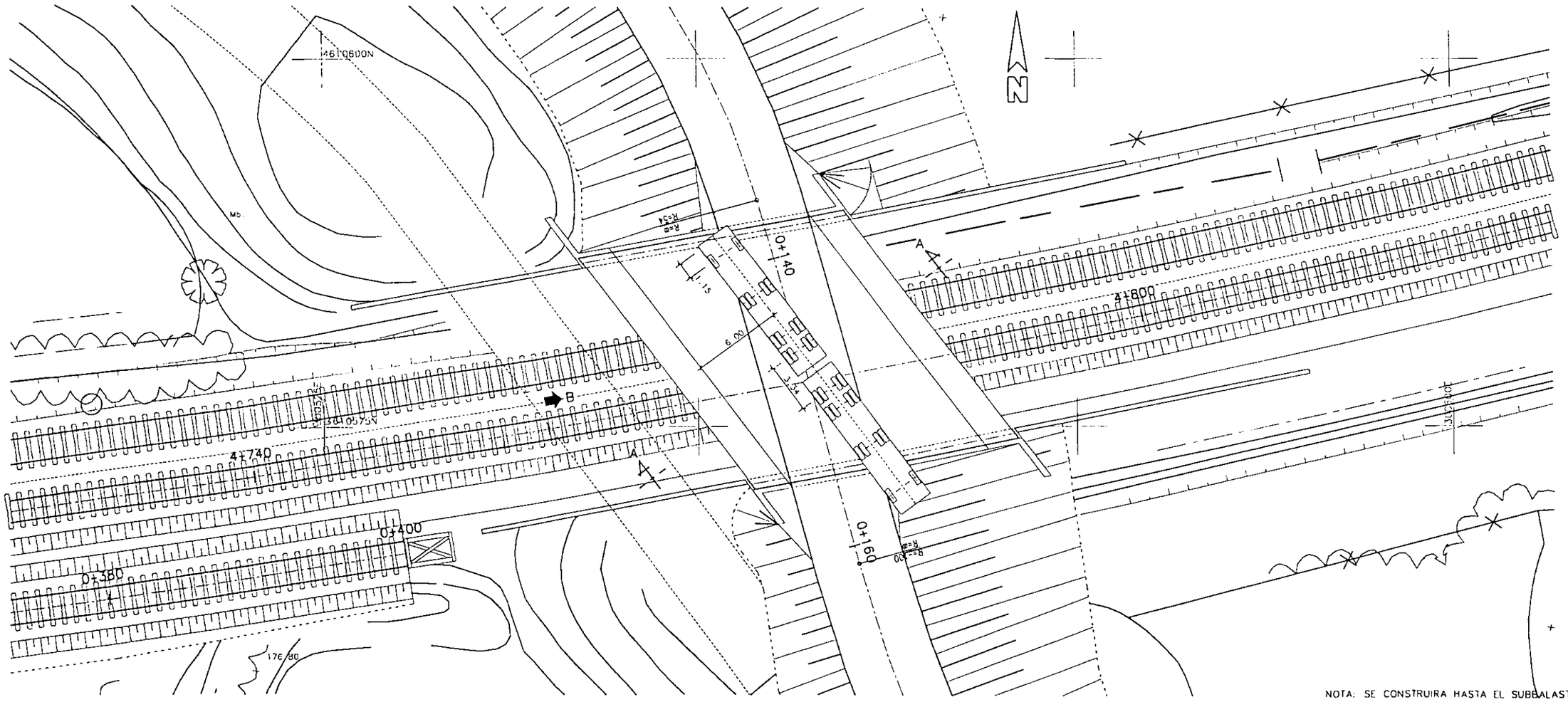
SECCION TRANSVERSAL- ESTADO DE CARGA II
E. 1:100



ESQUEMA DE CAMION TIPO
E. 1:100



PLANTA- ESTADO DE CARGA I
E. 1:150



NOTA: SE CONSTRUIRA HASTA EL SUBBALASTO INCLUIDO

ESTADO DE CARGA II

DISPOSICIÓN DEL TREN DE CARGAS.

El esquema de camión tipo y estados de cargas se detallan en el esquema que se adjunta.

La disposición estimada corresponde a dos camiones, obteniéndose los siguientes escalones de carga:

Estado de Carga I:

Con este Estado de Carga se intenta alcanzar la máxima flexión longitudinal positiva en el centro de la viga de borde y constará de los siguientes escalones de carga:

- Escalón 0: Puente descargado.
- Escalón 1: Carga de los dos camiones.
- Escalón 2: Descarga de los dos camiones.
- Escalón 3: Puente descargado.

Estado de Carga II:

Con este Estado de Carga se intenta alcanzar la máxima flexión longitudinal positiva en el centro de la viga central y constará de los siguientes escalones de carga:

- Escalón 0: Puente descargado.
- Escalón 1: Carga de los dos camiones.
- Escalón 2: Descarga de los dos camiones.
- Escalón 3: Puente descargado.

Cumpliendo estos planes de carga, no se pasará al escalón siguiente hasta que los aparatos de medida no acusen la estabilidad de sus lecturas, tal como se ha indicado en líneas anteriores.

RESUMEN DE RESULTADOS.

El modelo de cálculo realizado se ha llevado a cabo mediante el programa de ordenador "GRID" ya mencionado en cálculos anteriores, y consiste en un un emparrillado plano formado por un solo vano de 18,60 metros de luz. Las hipótesis de carga corresponden a la sobrecarga uniforme de 0,40 t/m^2 y al carro de 60 t dados por la Instrucción y al Estado de Carga correspondiente a la Prueba de carga a realizar. La relación obtenida entre ambos, en la Instrucción de "Pruebas de Carga en Puentes de Carretera", aconseja no superar el 90 % y se estima suficiente alcanzar entre el 70 y el 80% de los valores máximos producidos por el tren de la Instrucción.

Los momentos flectores máximos producidos por la sobrecarga uniforme y el Carro de la Instrucción son los siguientes:

– Estado de Carga I:

Momento flector máximo positivo en viga de borde ..... 40,71 mt

– Estado de Carga II:

Momento flector máximo positivo en viga intermedia ..... 157,10 mt

Los momentos flectores máximos en los dos estados de carga correspondientes a la prueba de carga, son los siguientes:

– Estado de Carga I:

Momento flector máximo positivo en viga de borde ..... 35,95 mt

– Estado de Carga II:

Momento flector máximo positivo en viga intermedia ..... 80,62 m

Por tanto:

Momento flector máximo positivo en viga de borde: $h = \frac{35,95}{40,71} = 88\%$

Momento flector máximo positivo en viga intermedia: $h = \frac{80,62}{157,10} = 52\%$

Las flechas medias esperables en las secciones centrales de los vanos resultan (flechas en milímetros positivas hacia abajo):

- Estado de Cargas I:
  - Flecha bajo viga de borde derecho ..... -0,03 mm
  - Flecha bajo viga 2 ..... -0,12 mm
  - Flecha bajo viga 3 ..... -0,05 mm
  - Flecha bajo viga 4 ..... 0,82 mm
  - Flecha bajo viga 5 ..... 3,38 mm
  - Flecha bajo viga 6 ..... 5,22 mm
  - Flecha bajo viga de borde izquierda ..... 2,46 mm

- Estado de Cargas II:
  - Flecha bajo viga de borde derecho ..... -0,30 mm
  - Flecha bajo viga 2 ..... 0,60 mm
  - Flecha bajo viga 3 ..... 2,79 mm
  - Flecha bajo viga 4 ..... 4,81 mm
  - Flecha bajo viga 5 ..... 2,67 mm
  - Flecha bajo viga 6 ..... 0,53 mm
  - Flecha bajo viga de borde izquierda ..... -0,30 mm

A continuación se adjuntan los listados de ordenador dados por el programa.

Hipótesis de cálculo correspondiente a la prueba de carga:

Hipótesis	Titulo
13	ESTADO DE CARGAS I
14	ESTADO DE CARGA II

CARGAS EN BARRAS:

	TIPO	P1	P2	A	B
Uniforme	0	P		A	B
Trapecial	1	P1	P2	A	B
Concentrada	2	F		A	
Torsor Concentrado	3	T		A	
Torsor Uniforme	4	Tu		A	B
Gradiente Térmico	5	°C	K°		
Flector Puntual	6	M		A	
Peso Propio	7	Peso especifico			

Hipótesis 13 : ESTADO DE CARGAS I

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-0.180		0.650		2
2	-4.620		0.650		17
2	-0.330		0.510		5
2	-8.470		0.510		20
2	-2.200		0.510		35
2	-0.330		0.320		8
2	-8.470		0.320		23
2	-2.200		0.320		38
2	-0.330		0.510		9
2	-8.470		0.510		24
2	-2.200		0.510		39
2	-0.330		0.480		12
2	-8.470		0.480		27
2	-2.200		0.480		42
2	-0.330		0.680		13
2	-8.470		0.680		28
2	-2.200		0.680		43
2	-0.330		0.610		16

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-8.470		0.610		31
2	-2.200		0.610		46
3	-0.150		0.650		2
3	-0.210		0.650		17
3	-0.275		0.510		5
3	-0.385		0.510		20
3	1.485		0.510		35
3	-0.275		0.320		8
3	-0.385		0.320		23
3	1.485		0.320		38
3	-0.275		0.510		9
3	-0.385		0.510		24
3	1.485		0.510		39
3	-0.275		0.480		12
3	-0.385		0.480		27
3	1.485		0.480		42
3	-0.275		0.680		13
3	-0.385		0.680		28
3	1.485		0.680		43
3	-0.275		0.610		16
3	-0.385		0.610		31
3	1.485		0.610		46

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
3	-0.880		0.000		42
3	0.880		0.480		72
2	-1.155		0.000		45,75
2	-8.690		0.000		60
3	-0.880		0.000		45
3	0.880		0.000		75
2	-1.155		0.180		46,76
2	-8.690		0.180		61
3	-0.880		0.180		46
3	0.880		0.180		76
2	-1.155		0.680		79
2	-8.690		0.680		64
3	0.880		0.680		79

Hipótesis 14 : ESTADO DE CARGA II

CARGAS EN BARRAS:

TIPO	P1	P2	A	B	Barras
2	-1.155		0.000		35
2	-8.690		0.000		50
2	-1.155		0.000		65
3	-0.880		0.000		35
3	0.880		0.000		65
2	-1.155		0.870		37,67
2	-8.690		0.870		52
3	-0.880		0.870		37
3	0.880		0.870		67
2	-1.155		0.800		70"
2	-8.690		0.800		55
3	-0.880		0.800		40
3	0.880		0.800		70
2	-1.155		0.000		42,72
2	-8.690		0.000		57

Momentos flectores máximos debidos a la sobrecarga uniforme de 0,4 t/m² y el carro de 60 t de la instrucción.

Máximos y Mínimos del Esfuerzo FLECTOR

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
1	<MAX>	4.84	0.56	0.06	5.06	-0.53	6.24
	<MIN>	-0.01	-0.00	-0.00	-0.90	-0.15	-1.07
2	<MAX>	5.36	1.20	6.67	5.36	-1.20	13.22
	<MIN>	-0.85	0.29	-0.92	-0.85	-0.29	-1.96
3	<MAX>	5.18	1.43	13.65	5.18	-1.43	20.00
	<MIN>	-0.91	0.27	-1.82	-0.91	-0.27	-2.93
4	<MAX>	4.72	1.47	20.43	4.72	-1.47	26.20
	<MIN>	-0.91	0.23	-2.80	-0.91	-0.23	-3.91
5	<MAX>	4.05	1.41	26.62	4.05	-1.41	31.58
	<MIN>	-0.86	0.18	-3.80	-0.86	-0.18	-4.84
6	<MAX>	3.21	1.29	31.97	3.21	-1.29	35.89
	<MIN>	-0.73	0.13	-4.75	-0.73	-0.13	-5.65
7	<MAX>	2.27	1.12	36.25	2.27	-1.12	38.80
	<MIN>	-0.56	0.07	-5.57	-0.56	-0.07	-6.21
8	<MAX>	1.26	0.92	39.08	1.26	-0.92	40.50
	<MIN>	-0.35	0.01	-6.17	-0.35	-0.01	-6.56
9	<MAX>	0.18	0.70	40.71	0.18	-0.70	40.92
	<MIN>	-0.11	-0.04	-6.55	-0.11	0.04	-6.67
10	<MAX>	-0.91	0.51	41.05	-1.45	-0.04	39.85
	<MIN>	0.15	-0.10	-6.69	0.08	0.14	-6.57
11	<MAX>	-2.54	-0.06	39.89	-2.54	0.06	37.03
	<MIN>	0.37	-0.24	-6.62	0.37	0.24	-6.20
12	<MAX>	-3.57	-0.12	36.97	-4.17	0.62	32.27
	<MIN>	0.67	-0.35	-6.29	0.67	0.35	-5.54
13	<MAX>	-5.12	-0.72	32.12	-5.72	1.22	25.90
	<MIN>	0.99	-0.43	-5.67	0.99	0.43	-4.55
14	<MAX>	-6.54	-1.35	25.65	-6.54	1.35	18.28
	<MIN>	1.32	-0.48	-4.71	1.32	0.48	-3.22
15	<MAX>	-7.15	-1.44	17.96	-7.00	1.64	9.91
	<MIN>	1.67	-0.49	-3.41	1.52	0.30	-1.53
16	<MAX>	-7.44	-1.37	9.52	-6.91	1.59	1.40
	<MIN>	2.03	-0.44	-1.73	0.10	-0.01	-0.01
17	<MAX>	-0.08	0.01	0.01	34.38	-0.50	41.84
	<MIN>	13.34	0.90	-1.08	-0.08	-0.01	-0.09
18	<MAX>	33.96	0.24	41.37	20.52	-0.65	67.11
	<MIN>	-0.09	0.02	-0.08	-0.09	-0.02	-0.18
19	<MAX>	20.77	0.39	66.74	7.33	-0.80	79.78
	<MIN>	-0.11	0.01	-0.16	-0.11	-0.01	-0.29
20	<MAX>	7.95	0.51	79.55	-5.49	-0.92	80.35
	<MIN>	-0.12	0.01	-0.27	-0.12	-0.01	-0.42
21	<MAX>	-4.51	0.76	80.24	12.73	-0.99	75.45
	<MIN>	-0.12	0.00	-0.40	-0.12	-0.00	-0.55
22	<MAX>	14.26	1.05	75.14	13.30	-0.88	90.66
	<MIN>	-0.11	0.00	-0.54	-0.11	-0.00	-0.66
23	<MAX>	14.85	0.91	90.42	13.89	-0.74	106.61
	<MIN>	-0.10	-0.00	-0.65	-0.10	0.00	-0.76
24	<MAX>	15.43	0.70	106.45	14.48	-0.53	123.30
	<MIN>	-0.08	-0.01	-0.75	-0.08	0.01	-0.84
25	<MAX>	15.79	0.28	123.24	2.43	-0.71	135.84
	<MIN>	-0.05	-0.01	-0.84	-0.05	0.01	-0.89
26	<MAX>	3.41	0.25	135.91	2.46	-0.08	139.21
	<MIN>	-0.01	-0.01	-0.89	-0.01	0.01	-0.90

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
27	<MAX>	3.14	-0.53	139.42	-10.22	0.10	128.45
	<MIN>	0.03	-0.01	-0.90	0.03	0.01	-0.87
28	<MAX>	-9.57	-0.57	128.80	-22.93	0.13	108.15
	<MIN>	0.07	-0.01	-0.88	0.07	0.01	-0.79
29	<MAX>	-22.31	-0.38	108.64	-23.27	0.54	82.97
	<MIN>	0.12	-0.02	-0.80	0.12	0.02	-0.67
30	<MAX>	-22.81	-0.55	83.55	-23.77	0.72	57.33
	<MIN>	0.17	-0.01	-0.68	0.17	0.01	-0.49
31	<MAX>	-23.78	-0.56	57.98	-24.73	0.72	30.67
	<MIN>	0.22	-0.01	-0.51	0.22	0.01	-0.26
32	<MAX>	-25.49	-0.15	31.42	-4.74	0.91	1.05
	<MIN>	0.26	-0.01	-0.28	-23.73	0.02	-0.70
33	<MAX>	23.79	-4.03	1.06	22.89	-0.11	29.46
	<MIN>	13.48	1.12	-0.96	-0.02	-0.01	-0.02
34	<MAX>	22.17	-2.83	29.27	13.90	-0.98	49.00
	<MIN>	-0.02	0.03	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03
35	<MAX>	13.30	-1.37	48.81	14.06	0.56	59.78
	<MIN>	-0.04	0.02	-0.02	-0.04	-0.02	-0.06
36	<MAX>	13.85	-0.50	59.50	12.58	0.49	75.66
	<MIN>	-0.05	0.02	-0.05	-0.05	-0.02	-0.11
37	<MAX>	12.50	-0.45	75.42	11.33	0.43	88.85
	<MIN>	-0.06	0.01	-0.09	-0.06	-0.01	-0.16
38	<MAX>	11.34	-0.47	88.67	10.17	0.46	100.78
	<MIN>	-0.06	0.01	-0.15	-0.06	-0.01	-0.21
39	<MAX>	10.24	-0.77	100.66	9.07	0.75	111.53
	<MIN>	-0.06	0.00	-0.20	-0.06	-0.00	-0.27
40	<MAX>	9.24	-1.83	111.46	1.07	-1.98	118.58
	<MIN>	-0.05	-0.00	-0.26	-0.05	0.00	-0.31

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
41	<MAX>	1.33	0.06	118.55	0.16	-0.08	119.39
	<MIN>	-0.04	-0.01	-0.31	-0.04	0.01	-0.35
42	<MAX>	0.50	-2.38	119.41	-7.67	-1.44	111.43
	<MIN>	-0.02	-0.01	-0.35	-0.02	0.01	-0.37
43	<MAX>	-7.31	-0.51	111.49	-15.48	-3.30	97.34
	<MIN>	-0.00	-0.01	-0.38	-0.00	0.01	-0.38
44	<MAX>	-15.07	2.17	97.44	-16.24	-2.18	79.81
	<MIN>	0.02	-0.02	-0.38	0.02	0.02	-0.36
45	<MAX>	-15.78	1.77	79.94	-14.02	1.11	62.29
	<MIN>	0.05	-0.02	-0.36	0.05	0.02	-0.31
46	<MAX>	-14.75	-1.20	62.48	-15.92	1.19	45.21
	<MIN>	0.08	-0.02	-0.32	0.08	0.02	-0.23
47	<MAX>	-16.71	-1.21	45.44	-17.98	1.20	24.22
	<MIN>	0.11	-0.02	-0.25	0.11	0.02	-0.12
48	<MAX>	-19.04	-0.77	24.45	-13.15	1.04	0.76
	<MIN>	0.14	-0.02	-0.13	-16.24	-1.13	-1.12
49	<MAX>	6.67	-0.94	0.99	39.36	-0.20	48.43
	<MIN>	18.37	0.60	-1.02	0.00	0.00	0.00
50	<MAX>	38.43	0.10	47.96	23.98	-0.10	78.06
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	<MAX>	23.82	0.20	77.68	9.37	-0.20	94.85
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	<MAX>	9.64	0.31	94.60	-4.71	-0.31	99.81
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	<MAX>	-4.21	0.38	99.69	18.37	-0.56	111.42
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	<MAX>	19.90	0.60	111.10	18.75	-0.60	132.86
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
55	<MAX>	20.21	0.63	132.62	5.86	-0.63	149.80
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	<MAX>	7.17	0.65	149.67	6.02	-0.65	157.10
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57	<MAX>	7.18	0.65	157.10	-7.17	-0.65	149.67
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
58	<MAX>	-5.86	0.63	149.80	-20.21	-0.63	132.62
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	<MAX>	-18.74	0.60	132.86	-19.89	-0.60	111.10
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	<MAX>	-18.36	0.56	111.42	-19.51	-0.56	90.09
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	<MAX>	-18.15	0.49	90.47	-19.30	-0.49	69.38
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	<MAX>	-18.17	0.40	69.84	-19.42	-0.40	46.85
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	<MAX>	-18.65	0.28	47.34	-19.90	-0.28	23.77
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	<MAX>	-19.82	0.29	24.29	-2.70	0.31	0.30
	<MIN>	0.00	0.00	0.00	-18.37	-0.60	-1.02
65	<MAX>	15.53	-2.97	1.22	19.04	0.77	24.45
	<MIN>	7.02	-0.27	-0.33	-0.61	0.21	-0.39
66	<MAX>	17.98	-1.20	24.22	16.71	1.21	45.44
	<MIN>	-0.38	-0.24	-0.26	-0.38	0.24	-0.72
67	<MAX>	15.92	-1.19	45.21	14.75	1.20	62.48
	<MIN>	-0.20	-0.23	-0.61	-0.20	0.23	-0.83
68	<MAX>	14.02	-1.11	62.29	12.85	1.12	77.42
	<MIN>	-0.04	-0.21	-0.75	-0.04	0.21	-0.80

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
69	<MAX>	12.12	-1.14	77.25	10.95	1.15	90.24
	<MIN>	0.00	-0.07	-0.75	0.00	0.07	-0.75
70	<MAX>	10.22	-1.63	90.09	5.65	-0.76	99.66
	<MIN>	0.08	-0.06	-0.73	0.08	0.06	-0.65
71	<MAX>	4.93	-0.23	99.53	3.76	0.24	104.42
	<MIN>	0.13	-0.04	-0.64	0.13	0.04	-0.49
72	<MAX>	3.09	-1.56	104.30	-1.48	-0.83	103.29
	<MIN>	0.17	-0.02	-0.50	0.04	0.01	-0.31
73	<MAX>	-2.10	-0.18	103.19	-6.67	-2.21	97.62
	<MIN>	0.18	-0.00	-0.32	0.05	0.00	-0.26
74	<MAX>	-7.18	1.70	97.53	-8.35	-1.69	88.79
	<MIN>	0.06	0.00	-0.27	0.06	-0.00	-0.20
75	<MAX>	-8.75	1.62	88.73	-9.92	-1.61	78.22
	<MIN>	0.06	0.01	-0.21	0.06	-0.01	-0.15
76	<MAX>	-10.18	1.67	78.20	-11.35	-1.66	66.07
	<MIN>	0.06	0.01	-0.16	0.06	-0.01	-0.09
77	<MAX>	-11.46	1.72	66.09	-12.74	-1.71	51.29
	<MIN>	0.05	0.02	-0.11	0.05	-0.02	-0.05
78	<MAX>	-12.67	1.70	51.34	-13.94	-1.68	35.07
	<MIN>	0.04	0.02	-0.06	0.04	-0.02	-0.02
79	<MAX>	-13.68	1.50	35.16	-14.95	-1.49	17.65
	<MIN>	0.02	0.03	-0.03	0.02	-0.03	-0.01
80	<MAX>	-14.58	0.96	17.77	-2.35	0.15	0.12
	<MIN>	0.02	0.01	-0.02	-13.48	-1.12	-0.96
81	<MAX>	4.74	-0.91	1.05	8.98	0.78	12.49
	<MIN>	5.02	-0.07	-0.15	-0.84	0.01	-0.96
82	<MAX>	8.45	-1.23	12.51	7.49	1.06	21.49
	<MIN>	-0.71	0.00	-0.92	-0.71	-0.00	-1.72

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
83	<MAX>	7.00	-1.16	21.48	6.04	0.99	28.82
	<MIN>	-0.58	-0.00	-1.68	-0.58	0.00	-2.33
84	<MAX>	5.58	-0.94	28.80	4.62	0.77	34.54
	<MIN>	-0.44	-0.01	-2.29	-0.44	0.01	-2.78
85	<MAX>	4.29	-0.70	34.49	3.34	0.53	38.78
	<MIN>	-0.29	-0.01	-2.76	-0.29	0.01	-3.08
86	<MAX>	3.17	-0.48	38.70	2.21	0.31	41.73
	<MIN>	-0.14	-0.02	-3.06	-0.14	0.02	-3.22
87	<MAX>	2.16	-0.29	41.63	1.21	0.12	43.53
	<MIN>	-0.00	-0.03	-3.21	-0.00	0.03	-3.21
88	<MAX>	1.10	-0.05	43.40	0.14	-0.12	44.10
	<MIN>	0.12	-0.03	-3.21	0.12	0.03	-3.07
89	<MAX>	-0.07	0.22	43.96	-1.02	-0.39	43.34
	<MIN>	0.23	-0.03	-3.07	0.23	0.03	-2.82
90	<MAX>	-1.31	0.51	43.20	-2.27	-0.68	41.18
	<MIN>	0.31	-0.03	-2.83	0.31	0.03	-2.49
91	<MAX>	-2.53	0.77	41.03	-3.49	-0.94	37.65
	<MIN>	0.37	-0.02	-2.51	0.37	0.02	-2.10
92	<MAX>	-3.69	0.98	37.49	-4.73	-1.17	32.34
	<MIN>	0.40	-0.02	-2.13	0.40	0.02	-1.63
93	<MAX>	-4.84	1.16	32.21	-5.88	-1.34	25.66
	<MIN>	0.42	-0.01	-1.67	0.42	0.01	-1.15
94	<MAX>	-5.85	1.26	25.54	-6.89	-1.45	17.75
	<MIN>	0.40	-0.00	-1.20	0.40	0.00	-0.71
95	<MAX>	-6.68	1.22	17.66	-7.72	-1.41	8.85
	<MIN>	0.35	0.01	-0.75	0.35	-0.01	-0.32
96	<MAX>	-7.19	0.77	8.78	0.33	-0.01	0.03
	<MIN>	0.33	0.01	-0.37	-8.23	-0.95	-0.65

Barra		NUDO DORSAL (i) Cortante	Torsor	<FLECTOR>	NUDO FRONTAL (j) Cortante	Torsor	<FLECTOR>
97	<MAX>	-0.64	-0.67	0.75	1.29	0.22	1.63
	<MIN>	-0.21	0.04	-0.03	-2.03	0.44	-1.73
98	<MAX>	1.08	-0.42	1.70	1.24	0.23	3.08
	<MIN>	-1.52	-0.30	-1.53	-1.67	0.49	-3.41
99	<MAX>	1.12	-0.20	3.13	1.12	0.20	4.40
	<MIN>	-1.32	-0.48	-3.22	-1.32	0.48	-4.71
100	<MAX>	0.96	-0.16	4.43	0.96	0.16	5.52
	<MIN>	-0.99	-0.43	-4.55	-0.99	0.43	-5.67
101	<MAX>	0.77	-0.11	5.54	0.77	0.11	6.41
	<MIN>	-0.67	-0.35	-5.54	-0.67	0.35	-6.29
102	<MAX>	0.55	-0.06	6.42	0.55	0.06	7.04
	<MIN>	-0.37	-0.24	-6.20	-0.37	0.24	-6.62
103	<MAX>	0.32	-0.00	7.05	0.32	0.04	7.43
	<MIN>	-0.08	-0.14	-6.57	-0.15	0.10	-6.69
104	<MAX>	0.17	0.06	7.42	0.17	-0.06	7.61
	<MIN>	0.11	-0.04	-6.67	0.11	0.04	-6.55
105	<MAX>	-0.06	0.15	7.58	-0.06	-0.15	7.51
	<MIN>	0.35	0.01	-6.56	0.35	-0.01	-6.17
106	<MAX>	-0.28	0.23	7.45	-0.28	-0.23	7.14
	<MIN>	0.56	0.07	-6.21	0.56	-0.07	-5.57
107	<MAX>	-0.50	0.31	7.05	-0.50	-0.31	6.44
	<MIN>	0.73	0.13	-5.65	0.73	-0.13	-4.75
108	<MAX>	-0.71	0.38	6.33	-0.71	-0.38	5.45
	<MIN>	0.86	0.18	-4.84	0.86	-0.18	-3.80
109	<MAX>	-0.90	0.43	5.32	-0.90	-0.43	4.23
	<MIN>	0.91	0.23	-3.91	0.91	-0.23	-2.80
110	<MAX>	-1.03	0.45	4.08	-1.03	-0.45	2.82
	<MIN>	0.91	0.27	-2.93	0.91	-0.27	-1.82

		NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
Barra		Cortante	Torsor	<FLECTOR>	Cortante	Torsor	<FLECTOR>
111	<MAX>	-1.08	0.40	2.67	-1.08	-0.40	1.36
	<MIN>	0.85	0.29	-1.96	0.85	-0.29	-0.92
112	<MAX>	-0.97	0.18	1.20	-0.08	-0.33	0.05
	<MIN>	0.90	0.15	-1.07	0.11	0.01	-0.00

Desplazamientos verticales y Momentos flectores máximos debidos a la hipótesis de carga correspondiente a la prueba de carga.

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:13)

Movimientos en mm.
Giros en milésimas de radián

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 1			
C1	-0.000	0.105	0.403
Nudo: 2			
C1	-0.490	0.007	0.395
Nudo: 3			
C1	-0.000	0.263	0.858
Nudo: 4			
C1	-0.961	-0.213	0.373
Nudo: 5			
C1	-1.042	0.202	0.840
Nudo: 6			
C1	-0.000	0.483	0.596
Nudo: 7			
C1	-1.395	-0.467	0.335
Nudo: 8			
C1	-2.042	0.147	0.790
Nudo: 9			
C1	-0.723	0.599	0.581
Nudo: 10			
C1	-0.000	0.146	0.144
Nudo: 11			
C1	-1.775	-0.735	0.283
Nudo: 12			
C1	-2.961	0.070	0.708
Nudo: 13			
C1	-1.409	0.804	0.537
Nudo: 14			
C1	-0.174	0.233	0.140
Nudo: 15			
C1	0.000	0.000	-0.012

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 16			
C1	-2.082	-0.975	0.218
Nudo: 17			
C1	-3.761	-0.002	0.595
Nudo: 18			
C1	-2.027	0.971	0.469
Nudo: 19			
C1	-0.339	0.347	0.129
Nudo: 20			
C1	0.014	0.019	-0.011
Nudo: 21			
C1	0.000	-0.015	-0.022
Nudo: 22			
C1	-2.305	-1.175	0.144
Nudo: 23			
C1	-4.410	-0.065	0.462
Nudo: 24			
C1	-2.550	1.085	0.383
Nudo: 25			
C1	-0.488	0.454	0.113
Nudo: 26			
C1	0.028	0.041	-0.010
Nudo: 27			
C1	0.026	-0.017	-0.021
Nudo: 28			
C1	0.000	-0.010	-0.006
Nudo: 29			
C1	-2.425	-1.337	0.069
Nudo: 30			
C1	-4.853	-0.141	0.321
Nudo: 31			
C1	-2.930	1.222	0.290
Nudo: 32			
C1	-0.605	0.532	0.095
Nudo: 33			
C1	0.038	0.062	-0.008
Nudo: 34			
C1	0.049	-0.021	-0.020
Nudo: 35			
C1	0.006	-0.015	-0.006
Nudo: 36			
C1	-2.459	-1.448	-0.009

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 37			
C1	-5.126	-0.201	0.162
Nudo: 38			
C1	-3.199	1.288	0.187
Nudo: 39			
C1	-0.699	0.592	0.073
Nudo: 40			
C1	0.046	0.081	-0.006
Nudo: 41			
C1	0.070	-0.024	-0.017
Nudo: 42			
C1	0.012	-0.021	-0.005
Nudo: 43			
C1	-2.404	-1.500	-0.088
Nudo: 44			
C1	-5.216	-0.239	-0.003
Nudo: 45			
C1	-3.349	1.265	0.079
Nudo: 46			
C1	-0.768	0.633	0.048
Nudo: 47			
C1	0.051	0.096	-0.003
Nudo: 48			
C1	0.088	-0.026	-0.014
Nudo: 49			
C1	0.018	-0.027	-0.005
Nudo: 50			
C1	-2.261	-1.499	-0.165
Nudo: 51			
C1	-5.122	-0.267	-0.164
Nudo: 52			
C1	-3.377	1.201	-0.028
Nudo: 53			
C1	-0.807	0.650	0.022
Nudo: 54			
C1	0.053	0.107	-0.001
Nudo: 55			
C1	0.102	-0.027	-0.011
Nudo: 56			
C1	0.023	-0.031	-0.004
Nudo: 57			
C1	-2.034	-1.463	-0.237
Nudo: 58			
C1	-4.848	-0.311	-0.322

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 59			
C1	-3.286	1.165	-0.133
Nudo: 60			
C1	-0.817	0.637	-0.004
Nudo: 61			
C1	0.053	0.116	0.001
Nudo: 62			
C1	0.112	-0.027	-0.007
Nudo: 63			
C1	0.027	-0.034	-0.003
Nudo: 64			
C1	-1.731	-1.374	-0.300
Nudo: 65			
C1	-4.397	-0.344	-0.479
Nudo: 66			
C1	-3.080	1.082	-0.233
Nudo: 67			
C1	-0.798	0.602	-0.030
Nudo: 68			
C1	0.051	0.120	0.003
Nudo: 69			
C1	0.117	-0.026	-0.003
Nudo: 70			
C1	0.030	-0.036	-0.002
Nudo: 71			
C1	-1.361	-1.224	-0.354
Nudo: 72			
C1	-3.774	-0.354	-0.624
Nudo: 73			
C1	-2.765	0.919	-0.324
Nudo: 74			
C1	-0.750	0.550	-0.055
Nudo: 75			
C1	0.047	0.119	0.004
Nudo: 76			
C1	0.118	-0.024	0.001
Nudo: 77			
C1	0.032	-0.037	-0.001
Nudo: 78			
C1	-0.939	-1.024	-0.394
Nudo: 79			
C1	-3.001	-0.345	-0.744
Nudo: 80			
C1	-2.355	0.690	-0.402

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 81			
C1	-0.676	0.482	-0.077
Nudo: 82			
C1	0.042	0.113	0.005
Nudo: 83			
C1	0.115	-0.021	0.005
Nudo: 84			
C1	0.033	-0.036	-0.000
Nudo: 85			
C1	-0.480	-0.815	-0.420
Nudo: 86			
C1	-2.108	-0.349	-0.837
Nudo: 87			
C1	-1.866	0.504	-0.464
Nudo: 88			
C1	-0.578	0.393	-0.096
Nudo: 89			
C1	0.035	0.104	0.006
Nudo: 90			
C1	0.108	-0.018	0.008
Nudo: 91			
C1	0.033	-0.034	0.001
Nudo: 92			
C1	-0.000	-0.608	-0.429
Nudo: 93			
C1	-1.126	-0.352	-0.903
Nudo: 94			
C1	-1.316	0.302	-0.511
Nudo: 95			
C1	-0.461	0.291	-0.111
Nudo: 96			
C1	0.028	0.091	0.006
Nudo: 97			
C1	0.098	-0.014	0.011
Nudo: 98			
C1	0.032	-0.030	0.002
Nudo: 99			
C1	-0.000	-0.368	-0.929
Nudo: 100			
C1	-0.670	0.046	-0.541
Nudo: 101			
C1	-0.317	0.173	-0.124
Nudo: 102			
C1	0.021	0.073	0.006

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 103			
C1	0.082	-0.009	0.014
Nudo: 104			
C1	0.029	-0.026	0.003
Nudo: 105			
C1	-0.000	-0.099	-0.550
Nudo: 106			
C1	-0.161	0.056	-0.130
Nudo: 107			
C1	0.014	0.051	0.006
Nudo: 108			
C1	0.064	-0.005	0.016
Nudo: 109			
C1	0.025	-0.020	0.004
Nudo: 110			
C1	-0.000	-0.012	-0.132
Nudo: 111			
C1	0.007	0.025	0.006
Nudo: 112			
C1	0.044	-0.000	0.017
Nudo: 113			
C1	0.019	-0.014	0.005
Nudo: 114			
C1	0.000	0.010	0.006
Nudo: 115			
C1	0.022	0.002	0.018
Nudo: 116			
C1	0.013	-0.007	0.005
Nudo: 117			
C1	0.000	0.004	0.018
Nudo: 118			
C1	0.007	-0.002	0.006
Nudo: 119			
C1	0.000	0.001	0.006

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:13)

	N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 1						
C1	4.85	0.43	0.03	4.85	-0.43	5.96
Barra: 2						
C1	5.11	1.01	6.29	4.93	-0.86	12.46
Barra: 3						
C1	4.81	1.11	12.78	4.81	-1.11	18.66
Barra: 4						
C1	4.39	1.17	18.98	4.39	-1.17	24.34
Barra: 5						
C1	3.78	1.18	24.63	3.45	-0.91	29.06
Barra: 6						
C1	2.68	0.87	29.33	2.68	-0.87	32.61
Barra: 7						
C1	1.81	0.77	32.83	1.81	-0.77	34.87
Barra: 8						
C1	0.94	0.71	35.03	0.61	-0.44	35.84
Barra: 9						
C1	-0.29	0.38	35.95	-0.62	-0.10	35.44
Barra: 10						
C1	-1.57	-0.01	35.50	-1.57	0.01	33.73
Barra: 11						
C1	-2.54	-0.17	33.73	-2.54	0.17	30.88
Barra: 12						
C1	-3.41	-0.28	30.83	-3.74	0.56	26.79
Barra: 13						
C1	-4.50	-0.62	26.67	-4.83	0.90	21.49
Barra: 14						
C1	-5.47	-0.95	21.31	-5.47	0.95	15.16
Barra: 15						
C1	-5.97	-0.99	14.94	-5.97	0.99	8.22
Barra: 16						
C1	-6.19	-0.87	7.95	-6.52	1.15	0.83
Barra: 17						
C1	16.19	0.46	-0.81	11.57	-0.25	17.01
Barra: 18						
C1	11.98	0.35	16.51	11.98	-0.35	31.17

	NUDO DORSAL (j)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 19						
C1	13.06	0.48	30.71	13.06	-0.48	46.69
Barra: 20						
C1	14.44	0.64	46.27	5.97	-0.25	58.85
Barra: 21						
C1	7.62	0.40	58.50	7.62	-0.40	67.83
Barra: 22						
C1	9.44	0.52	67.55	9.44	-0.52	78.18
Barra: 23						
C1	11.17	0.67	77.99	2.70	-0.28	84.08
Barra: 24						
C1	4.46	0.45	83.99	-4.01	-0.06	84.34
Barra: 25						
C1	-2.17	0.20	84.34	-2.17	-0.20	81.89
Barra: 26						
C1	-0.31	0.30	81.98	-0.31	-0.30	81.63
Barra: 27						
C1	1.32	0.43	81.80	-7.15	-0.04	78.33
Barra: 28						
C1	-5.79	0.19	78.60	-14.26	0.19	69.02
Barra: 29						
C1	-13.17	-0.06	69.38	-13.17	0.06	54.56
Barra: 30						
C1	-12.34	0.03	55.00	-12.34	-0.03	41.10
Barra: 31						
C1	-12.04	0.17	41.61	-20.51	0.21	24.33
Barra: 32						
C1	-20.90	0.10	24.93	-20.90	-0.10	-0.63
Barra: 33						
C1	11.52	-0.73	0.36	11.52	0.73	14.45
Barra: 34						
C1	10.45	-1.29	14.29	10.45	1.29	27.07
Barra: 35						
C1	9.51	-1.78	26.92	7.31	0.29	37.23
Barra: 36						
C1	6.43	-0.71	37.08	6.43	0.71	44.95
Barra: 37						
C1	5.66	-0.94	44.82	5.66	0.94	51.19
Barra: 38						
C1	4.92	-1.46	51.09	2.72	-0.02	54.94
Barra: 39						
C1	2.01	-0.59	54.85	-0.19	-0.89	55.90
Barra: 40						
C1	-0.84	0.46	55.83	-0.84	-0.46	54.89
Barra: 41						
C1	-1.39	0.24	54.83	-1.39	-0.24	53.26
Barra: 42						
C1	-1.88	-0.21	53.23	-4.08	-1.28	49.82
Barra: 43						
C1	-4.48	0.64	49.79	-6.68	-2.13	43.95
Barra: 44						
C1	-6.92	1.56	43.93	-6.92	-1.56	36.15
Barra: 45						
C1	-6.95	1.27	36.13	-6.95	-1.27	28.30
Barra: 46						
C1	-6.80	0.80	28.30	-9.00	-2.29	19.68
Barra: 47						
C1	-8.62	1.61	19.68	-8.62	-1.61	9.14
Barra: 48						
C1	-8.03	0.91	9.16	-8.03	-0.91	-0.66
Barra: 49						
C1	2.21	-0.55	0.70	2.21	0.55	3.41
Barra: 50						
C1	2.15	-0.71	3.58	2.15	0.71	6.21
Barra: 51						
C1	1.94	-0.68	6.35	1.94	0.68	8.73
Barra: 52						
C1	1.58	-0.53	8.83	1.58	0.53	10.61
Barra: 53						
C1	1.26	-0.41	10.67	1.26	0.41	12.09
Barra: 54						
C1	0.93	-0.28	12.12	0.93	0.28	13.16
Barra: 55						
C1	0.50	-0.12	13.15	0.50	0.12	13.71
Barra: 56						
C1	0.00	0.09	13.67	0.00	-0.09	13.67
Barra: 57						
C1	-0.41	0.24	13.59	-0.41	-0.24	13.13
Barra: 58						
C1	-0.74	0.36	13.02	-0.74	-0.36	12.19
Barra: 59						
C1	-1.05	0.47	12.05	-1.05	-0.47	10.87
Barra: 60						
C1	-1.41	0.61	10.71	-1.41	-0.61	9.12
Barra: 61						
C1	-1.68	0.70	8.95	-1.68	-0.70	7.06
Barra: 62						
C1	-1.84	0.74	6.87	-1.84	-0.74	4.62

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 63						
C1	-1.92	0.74	4.42	-1.92	-0.74	2.07
Barra: 64						
C1	-1.67	0.43	1.87	-1.67	-0.43	-0.17
Barra: 65						
C1	-0.59	-0.12	0.23	-0.59	0.12	-0.49
Barra: 66						
C1	-0.42	-0.14	-0.40	-0.42	0.14	-0.92
Barra: 67						
C1	-0.27	-0.14	-0.84	-0.27	0.14	-1.15
Barra: 68						
C1	-0.15	-0.13	-1.09	-0.15	0.13	-1.26
Barra: 69						
C1	-0.05	-0.10	-1.22	-0.05	0.10	-1.27
Barra: 70						
C1	0.05	-0.08	-1.25	0.05	0.08	-1.19
Barra: 71						
C1	0.13	-0.06	-1.19	0.13	0.06	-1.04
Barra: 72						
C1	0.19	-0.03	-1.04	0.19	0.03	-0.83
Barra: 73						
C1	0.22	0.01	-0.85	0.22	-0.01	-0.60
Barra: 74						
C1	0.24	0.04	-0.64	0.24	-0.04	-0.37
Barra: 75						
C1	0.24	0.06	-0.42	0.24	-0.06	-0.16
Barra: 76						
C1	0.21	0.09	-0.22	0.21	-0.09	0.02
Barra: 77						
C1	0.16	0.11	-0.06	0.16	-0.11	0.14
Barra: 78						
C1	0.08	0.14	0.05	0.08	-0.14	0.15
Barra: 79						
C1	-0.00	0.16	0.06	-0.00	-0.16	0.06
Barra: 80						
C1	0.02	0.09	-0.03	0.02	-0.09	0.00
Barra: 81						
C1	-0.49	0.01	0.01	-0.49	-0.01	-0.58
Barra: 82						
C1	-0.42	0.02	-0.57	-0.42	-0.02	-1.04
Barra: 83						
C1	-0.35	0.02	-1.02	-0.35	-0.02	-1.41

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 84						
C1	-0.27	0.01	-1.40	-0.27	-0.01	-1.70
Barra: 85						
C1	-0.19	0.01	-1.69	-0.19	-0.01	-1.90
Barra: 86						
C1	-0.11	0.00	-1.89	-0.11	-0.00	-2.01
Barra: 87						
C1	-0.03	-0.01	-2.00	-0.03	0.01	-2.03
Barra: 88						
C1	0.05	-0.01	-2.03	0.05	0.01	-1.98
Barra: 89						
C1	0.11	-0.02	-1.98	0.11	0.02	-1.85
Barra: 90						
C1	0.17	-0.02	-1.86	0.17	0.02	-1.67
Barra: 91						
C1	0.21	-0.03	-1.67	0.21	0.03	-1.44
Barra: 92						
C1	0.25	-0.03	-1.45	0.25	0.03	-1.14
Barra: 93						
C1	0.27	-0.03	-1.16	0.27	0.03	-0.83
Barra: 94						
C1	0.27	-0.03	-0.85	0.27	0.03	-0.52
Barra: 95						
C1	0.25	-0.02	-0.54	0.25	0.02	-0.24
Barra: 96						
C1	0.23	-0.01	-0.26	0.23	0.01	0.02
Barra: 97						
C1	-0.06	0.03	-0.03	-0.06	-0.03	-0.09
Barra: 98						
C1	-0.06	0.03	-0.10	-0.06	-0.03	-0.17
Barra: 99						
C1	-0.06	0.03	-0.18	-0.06	-0.03	-0.25
Barra: 100						
C1	-0.06	0.02	-0.26	-0.06	-0.02	-0.33
Barra: 101						
C1	-0.05	0.02	-0.33	-0.05	-0.02	-0.39
Barra: 102						
C1	-0.04	0.01	-0.39	-0.04	-0.01	-0.44
Barra: 103						
C1	-0.03	0.00	-0.44	-0.03	-0.00	-0.47
Barra: 104						
C1	-0.02	-0.00	-0.47	-0.02	0.00	-0.49

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 105						
C1	-0.00	-0.01	-0.49	-0.00	0.01	-0.49
Barra: 106						
C1	0.01	-0.02	-0.48	0.01	0.02	-0.47
Barra: 107						
C1	0.03	-0.02	-0.46	0.03	0.02	-0.43
Barra: 108						
C1	0.04	-0.02	-0.42	0.04	0.02	-0.37
Barra: 109						
C1	0.06	-0.03	-0.36	0.06	0.03	-0.29
Barra: 110						
C1	0.07	-0.03	-0.28	0.07	0.03	-0.19
Barra: 111						
C1	0.07	-0.02	-0.18	0.07	0.02	-0.09
Barra: 112						
C1	0.07	-0.01	-0.08	0.07	0.01	-0.00

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:14)

Movimientos en mm.

Giros en milésimas de radian

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 1			
C1	0.000	-0.033	-0.046
Nudo: 2			
C1	0.056	-0.055	-0.046
Nudo: 3			
C1	-0.000	-0.002	0.087
Nudo: 4			
C1	0.111	-0.096	-0.043
Nudo: 5			
C1	-0.106	-0.058	0.086
Nudo: 6			
C1	-0.000	0.072	0.428
Nudo: 7			
C1	0.162	-0.135	-0.040
Nudo: 8			
C1	-0.208	-0.152	0.081
Nudo: 9			
C1	-0.521	-0.054	0.421
Nudo: 10			
C1	-0.000	0.298	0.821
Nudo: 11			
C1	0.207	-0.168	-0.034
Nudo: 12			
C1	-0.303	-0.246	0.073
Nudo: 13			
C1	-1.024	-0.277	0.398
Nudo: 14			
C1	-0.995	0.255	0.798
Nudo: 15			
C1	-0.000	0.501	0.494
Nudo: 16			
C1	0.245	-0.194	-0.027
Nudo: 17			
C1	-0.385	-0.334	0.061
Nudo: 18			
C1	-1.489	-0.450	0.359

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 19			
C1	-1.938	0.226	0.740
Nudo: 20			
C1	-0.599	0.565	0.481
Nudo: 21			
C1	-0.000	0.092	0.104
Nudo: 22			
C1	0.274	-0.213	-0.019
Nudo: 23			
C1	-0.452	-0.407	0.047
Nudo: 24			
C1	-1.897	-0.649	0.306
Nudo: 25			
C1	-2.795	0.190	0.656
Nudo: 26			
C1	-1.167	0.723	0.444
Nudo: 27			
C1	-0.126	0.173	0.101
Nudo: 28			
C1	0.000	0.011	-0.053
Nudo: 29			
C1	0.290	-0.222	-0.010
Nudo: 30			
C1	-0.496	-0.457	0.032
Nudo: 31			
C1	-2.209	-0.832	0.245
Nudo: 32			
C1	-3.478	0.150	0.554
Nudo: 33			
C1	-1.639	0.885	0.393
Nudo: 34			
C1	-0.236	0.264	0.094
Nudo: 35			
C1	0.060	0.048	-0.053
Nudo: 36			
C1	0.297	-0.223	-0.001
Nudo: 37			
C1	-0.523	-0.495	0.015
Nudo: 38			
C1	-2.446	-0.939	0.175
Nudo: 39			
C1	-4.037	0.107	0.436
Nudo: 40			
C1	-2.046	0.975	0.328

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 41			
C1	-0.337	0.354	0.084
Nudo: 42			
C1	0.117	0.089	-0.049
Nudo: 43			
C1	0.293	-0.216	0.009
Nudo: 44			
C1	-0.530	-0.513	-0.002
Nudo: 45			
C1	-2.601	-1.050	0.098
Nudo: 46			
C1	-4.456	0.062	0.306
Nudo: 47			
C1	-2.373	1.069	0.252
Nudo: 48			
C1	-0.426	0.428	0.072
Nudo: 49			
C1	0.170	0.130	-0.043
Nudo: 50			
C1	0.278	-0.201	0.018
Nudo: 51			
C1	-0.518	-0.511	-0.019
Nudo: 52			
C1	-2.666	-1.148	0.010
Nudo: 53			
C1	-4.720	0.017	0.160
Nudo: 54			
C1	-2.610	1.146	0.168
Nudo: 55			
C1	-0.498	0.484	0.056
Nudo: 56			
C1	0.215	0.168	-0.036
Nudo: 57			
C1	0.252	-0.178	0.028
Nudo: 58			
C1	-0.488	-0.492	-0.035
Nudo: 59			
C1	-2.636	-1.181	-0.069
Nudo: 60			
C1	-4.814	-0.028	0.006
Nudo: 61			
C1	-2.749	1.154	0.079
Nudo: 62			
C1	-0.551	0.523	0.039

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 63			
C1	0.250	0.199	-0.028
Nudo: 64			
C1	0.215	-0.149	0.036
Nudo: 65			
C1	-0.440	-0.459	-0.050
Nudo: 66			
C1	-2.510	-1.130	-0.154
Nudo: 67			
C1	-4.736	-0.075	-0.145
Nudo: 68			
C1	-2.787	1.121	-0.011
Nudo: 69			
C1	-0.584	0.542	0.020
Nudo: 70			
C1	0.276	0.223	-0.018
Nudo: 71			
C1	0.170	-0.114	0.044
Nudo: 72			
C1	-0.375	-0.403	-0.064
Nudo: 73			
C1	-2.289	-1.082	-0.236
Nudo: 74			
C1	-4.492	-0.117	-0.288
Nudo: 75			
C1	-2.726	1.049	-0.098
Nudo: 76			
C1	-0.596	0.541	0.001
Nudo: 77			
C1	0.291	0.238	-0.008
Nudo: 78			
C1	0.118	-0.077	0.049
Nudo: 79			
C1	-0.297	-0.329	-0.075
Nudo: 80			
C1	-1.980	-1.038	-0.312
Nudo: 81			
C1	-4.089	-0.157	-0.427
Nudo: 82			
C1	-2.569	0.988	-0.181
Nudo: 83			
C1	-0.586	0.517	-0.018
Nudo: 84			
C1	0.295	0.246	0.001

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 85			
C1	0.060	-0.039	0.053
Nudo: 86			
C1	-0.208	-0.246	-0.083
Nudo: 87			
C1	-1.591	-0.913	-0.378
Nudo: 88			
C1	-3.532	-0.195	-0.559
Nudo: 89			
C1	-2.321	0.850	-0.257
Nudo: 90			
C1	-0.556	0.479	-0.036
Nudo: 91			
C1	0.288	0.243	0.011
Nudo: 92			
C1	0.000	-0.005	0.054
Nudo: 93			
C1	-0.111	-0.164	-0.089
Nudo: 94			
C1	-1.134	-0.732	-0.430
Nudo: 95			
C1	-2.838	-0.228	-0.669
Nudo: 96			
C1	-1.994	0.655	-0.322
Nudo: 97			
C1	-0.505	0.427	-0.053
Nudo: 98			
C1	0.272	0.232	0.019
Nudo: 99			
C1	-0.000	-0.091	-0.091
Nudo: 100			
C1	-0.583	-0.544	-0.467
Nudo: 101			
C1	-1.964	-0.259	-0.755
Nudo: 102			
C1	-1.565	0.443	-0.378
Nudo: 103			
C1	-0.430	0.352	-0.069
Nudo: 104			
C1	0.243	0.210	0.027
Nudo: 105			
C1	-0.000	-0.426	-0.481
Nudo: 106			
C1	-1.005	-0.284	-0.808

	Desplazamiento Z	Giro al eje X	Giro al eje Y
Nudo: 107			
C1	-1.076	0.252	-0.418
Nudo: 108			
C1	-0.338	0.259	-0.082
Nudo: 109			
C1	0.205	0.181	0.034
Nudo: 110			
C1	-0.000	-0.324	-0.829
Nudo: 111			
C1	-0.548	0.077	-0.443
Nudo: 112			
C1	-0.232	0.155	-0.091
Nudo: 113			
C1	0.160	0.145	0.039
Nudo: 114			
C1	-0.000	-0.065	-0.450
Nudo: 115			
C1	-0.118	0.056	-0.096
Nudo: 116			
C1	0.110	0.103	0.043
Nudo: 117			
C1	-0.000	-0.002	-0.097
Nudo: 118			
C1	0.056	0.058	0.045
Nudo: 119			
C1	0.000	0.035	0.046

COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGAS

COMBINACION: C1 = +1.00*(H:14)

	N U D O D O R S A L (i)			N U D O F R O N T A L (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 1						
C1	-0.59	0.09	0.02	-0.59	-0.09	-0.70
Barra: 2						
C1	-0.56	0.18	-0.60	-0.56	-0.18	-1.29
Barra: 3						
C1	-0.60	0.17	-1.20	-0.60	-0.17	-1.93
Barra: 4						
C1	-0.60	0.15	-1.84	-0.60	-0.15	-2.58
Barra: 5						
C1	-0.57	0.11	-2.51	-0.57	-0.11	-3.20
Barra: 6						
C1	-0.49	0.08	-3.14	-0.49	-0.08	-3.74
Barra: 7						
C1	-0.38	0.04	-3.69	-0.38	-0.04	-4.12
Barra: 8						
C1	-0.25	0.00	-4.09	-0.25	-0.00	-4.37
Barra: 9						
C1	-0.09	-0.03	-4.36	-0.09	0.03	-4.46
Barra: 10						
C1	0.09	-0.07	-4.46	0.09	0.07	-4.37
Barra: 11						
C1	0.27	-0.11	-4.39	0.27	0.11	-4.09
Barra: 12						
C1	0.46	-0.14	-4.13	0.46	0.14	-3.62
Barra: 13						
C1	0.65	-0.16	-3.67	0.65	0.16	-2.94
Barra: 14						
C1	0.84	-0.18	-3.01	0.84	0.18	-2.06
Barra: 15						
C1	1.01	-0.18	-2.14	1.01	0.18	-1.00
Barra: 16						
C1	1.16	-0.16	-1.09	1.16	0.16	0.22
Barra: 17						
C1	1.14	0.35	-0.17	1.14	-0.35	1.22
Barra: 18						
C1	1.33	0.60	1.37	1.33	-0.60	3.00

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 19						
C1	1.25	0.59	3.15	1.25	-0.59	4.68
Barra: 20						
C1	1.12	0.56	4.83	1.12	-0.56	6.20
Barra: 21						
C1	0.86	0.45	6.35	0.86	-0.45	7.40
Barra: 22						
C1	0.59	0.35	7.54	0.59	-0.35	8.20
Barra: 23						
C1	0.35	0.26	8.31	0.35	-0.26	8.71
Barra: 24						
C1	0.05	0.12	8.80	0.05	-0.12	8.86
Barra: 25						
C1	-0.24	-0.02	8.93	-0.24	0.02	8.66
Barra: 26						
C1	-0.47	-0.13	8.71	-0.47	0.13	8.18
Barra: 27						
C1	-0.67	-0.23	8.20	-0.67	0.23	7.45
Barra: 28						
C1	-0.93	-0.38	7.44	-0.93	0.38	6.39
Barra: 29						
C1	-1.14	-0.51	6.35	-1.14	0.51	5.07
Barra: 30						
C1	-1.21	-0.57	5.00	-1.21	0.57	3.64
Barra: 31						
C1	-1.20	-0.57	3.54	-1.20	0.57	2.18
Barra: 32						
C1	-1.18	-0.45	2.04	-1.18	0.45	0.60
Barra: 33						
C1	6.09	0.79	-0.53	6.09	-0.79	6.92
Barra: 34						
C1	6.55	1.41	6.96	6.55	-1.41	14.97
Barra: 35						
C1	6.74	1.97	15.02	5.59	-1.09	21.85
Barra: 36						
C1	5.47	1.25	21.91	5.47	-1.25	28.61
Barra: 37						
C1	5.11	1.37	28.67	3.96	-0.49	34.26
Barra: 38						
C1	3.42	0.73	34.32	3.42	-0.73	38.17
Barra: 39						
C1	2.72	0.76	38.24	2.72	-0.76	41.30

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 40						
C1	1.89	0.84	41.37	1.89	0.04	43.49
Barra: 41						
C1	0.95	0.23	43.56	0.95	-0.23	44.63
Barra: 42						
C1	-0.05	0.53	44.70	-1.21	0.35	43.34
Barra: 43						
C1	-2.25	-0.33	43.41	-2.25	0.33	40.88
Barra: 44						
C1	-3.30	-0.30	40.96	-3.30	0.30	37.25
Barra: 45						
C1	-4.33	0.03	37.32	-5.49	0.85	31.14
Barra: 46						
C1	-6.49	-0.52	31.21	-7.65	1.40	22.83
Barra: 47						
C1	-8.66	-1.18	22.91	-8.66	1.18	12.32
Barra: 48						
C1	-9.70	-0.75	12.38	-9.70	0.75	0.51
Barra: 49						
C1	18.64	0.27	-0.67	18.64	-0.27	22.13
Barra: 50						
C1	18.59	0.18	21.64	9.90	-0.18	33.75
Barra: 51						
C1	10.78	0.23	33.31	10.78	-0.23	46.49
Barra: 52						
C1	12.08	0.27	46.10	3.39	-0.27	58.43
Barra: 53						
C1	4.86	0.30	58.13	4.86	-0.30	63.60
Barra: 54						
C1	6.68	0.31	63.36	6.68	-0.31	70.89
Barra: 55						
C1	6.66	0.31	70.72	-0.03	-0.31	78.51
Barra: 56						
C1	1.95	0.31	78.43	1.95	-0.31	80.62
Barra: 57						
C1	3.98	0.32	80.62	-4.71	-0.32	75.31
Barra: 58						
C1	-2.63	0.29	75.39	-2.63	-0.29	72.42
Barra: 59						
C1	-0.63	0.27	72.58	-0.63	-0.27	71.87
Barra: 60						
C1	1.05	0.26	72.10	-7.64	-0.26	63.49

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 61						
C1	-6.20	0.23	63.79	-14.89	-0.23	48.79
Barra: 62						
C1	-13.58	0.19	49.19	-13.58	-0.19	32.58
Barra: 63						
C1	-12.66	0.16	33.04	-12.66	-0.16	17.56
Barra: 64						
C1	-12.54	0.25	18.05	-21.23	-0.25	-0.68
Barra: 65						
C1	10.65	-1.28	0.58	9.49	0.40	12.19
Barra: 66						
C1	8.48	-1.00	12.11	8.48	1.00	22.48
Barra: 67						
C1	7.52	-1.22	22.39	6.37	0.34	30.69
Barra: 68						
C1	5.43	-0.61	30.61	5.43	0.61	36.72
Barra: 69						
C1	4.47	-0.64	36.64	4.47	0.64	41.67
Barra: 70						
C1	3.50	-0.70	41.59	2.35	-0.18	45.28
Barra: 71						
C1	1.39	-0.05	45.20	1.39	0.05	46.77
Barra: 72						
C1	0.48	-0.24	46.70	-0.68	-0.64	45.93
Barra: 73						
C1	-1.54	0.50	45.87	-1.54	-0.50	44.13
Barra: 74						
C1	-2.31	0.42	44.07	-2.31	-0.42	41.47
Barra: 75						
C1	-2.96	0.06	41.42	-4.11	-0.94	36.79
Barra: 76						
C1	-4.60	0.61	36.74	-5.76	-1.49	30.49
Barra: 77						
C1	-6.08	1.34	30.43	-6.08	-1.34	22.99
Barra: 78						
C1	-6.17	1.21	22.94	-6.17	-1.21	15.40
Barra: 79						
C1	-5.96	0.82	15.36	-7.12	-1.70	7.62
Barra: 80						
C1	-6.67	0.89	7.60	-6.67	-0.89	-0.56
Barra: 81						
C1	1.49	-0.51	0.64	1.49	0.51	2.46

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 82						
C1	1.48	-0.62	2.59	1.48	0.62	4.25
Barra: 83						
C1	1.42	-0.61	4.35	1.42	0.61	5.95
Barra: 84						
C1	1.22	-0.51	6.02	1.22	0.51	7.40
Barra: 85						
C1	0.98	-0.38	7.44	0.98	0.38	8.54
Barra: 86						
C1	0.74	-0.27	8.56	0.74	0.27	9.39
Barra: 87						
C1	0.45	-0.13	9.37	0.45	0.13	9.88
Barra: 88						
C1	0.14	0.01	9.84	0.14	-0.01	10.00
Barra: 89						
C1	-0.19	0.16	9.93	-0.19	-0.16	9.71
Barra: 90						
C1	-0.43	0.26	9.62	-0.43	-0.26	9.14
Barra: 91						
C1	-0.67	0.36	9.02	-0.67	-0.36	8.27
Barra: 92						
C1	-0.96	0.47	8.14	-0.96	-0.47	6.97
Barra: 93						
C1	-1.25	0.59	6.82	-1.25	-0.59	5.29
Barra: 94						
C1	-1.43	0.65	5.14	-1.43	-0.65	3.39
Barra: 95						
C1	-1.45	0.63	3.23	-1.45	-0.63	1.45
Barra: 96						
C1	-1.22	0.37	1.30	-1.22	-0.37	-0.19
Barra: 97						
C1	-1.19	-0.17	0.24	-1.19	0.17	-1.10
Barra: 98						
C1	-1.02	-0.20	-1.00	-1.02	0.20	-2.15
Barra: 99						
C1	-0.84	-0.19	-2.07	-0.84	0.19	-3.02
Barra: 100						
C1	-0.65	-0.18	-2.94	-0.65	0.18	-3.68
Barra: 101						
C1	-0.46	-0.15	-3.62	-0.46	0.15	-4.13
Barra: 102						
C1	-0.26	-0.11	-4.09	-0.26	0.11	-4.39

	NUDO DORSAL (i)			NUDO FRONTAL (j)		
	Cortante	Torsor	Flector	Cortante	Torsor	Flector
Barra: 103						
C1	-0.07	-0.07	-4.36	-0.07	0.07	-4.44
Barra: 104						
C1	0.10	-0.03	-4.44	0.10	0.03	-4.32
Barra: 105						
C1	0.25	0.01	-4.33	0.25	-0.01	-4.05
Barra: 106						
C1	0.38	0.05	-4.08	0.38	-0.05	-3.65
Barra: 107						
C1	0.49	0.09	-3.70	0.49	-0.09	-3.10
Barra: 108						
C1	0.57	0.13	-3.16	0.57	-0.13	-2.46
Barra: 109						
C1	0.61	0.16	-2.54	0.61	-0.16	-1.80
Barra: 110						
C1	0.59	0.18	-1.89	0.59	-0.18	-1.16
Barra: 111						
C1	0.55	0.20	-1.26	0.55	-0.20	-0.58
Barra: 112						
C1	0.58	0.10	-0.68	0.58	-0.10	0.02

4.8. Muros

4.8 MUROS

ÍNDICE

4.8.1 MURO 0.0
4.8.2 MURO 10.4
4.8.3 MURO 10.4B

4.8.1 Muro 0.0

4.8.1 MURO 0.0

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
- NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- CARGAS Y SOBRECARGAS
- ACCIONES SÍSMICAS
- CÁLCULO DE LOS MUROS

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los muros a disponer que serán tipo ménsula. Esta se efectúa mediante la realización y exposición de los cálculos correspondientes.

El muro trabaja esencialmente a flexión, siendo la compresión vertical debida a su propio peso prácticamente despreciable.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Hormigón de cimentaciones ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1,60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm^2

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m^2

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

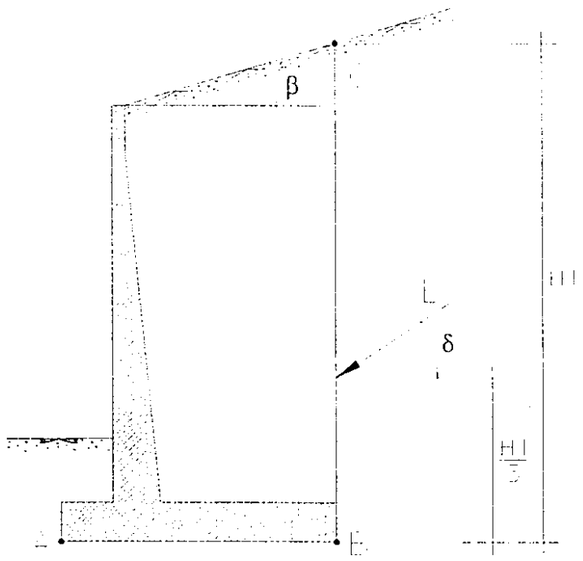
Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^\circ$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 2,5$ Kg/cm^2.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran como cargas actuando sobre el muro, el empuje de las tierras a contener. Además se tendrá en cuenta el peso propio del muro.

ACCIONES SISMICAS.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, las obras se hayan situadas en zona cuyo efecto sísmico no es determinante.

CALCULO DE LOS MUROS.

Cálculo del empuje del terreno sobre los muros

La presión del terreno sobre el muro está fuertemente condicionada por la deformabilidad del muro, entendiendo por tal no sólo la deformación que el muro experimenta como pieza de hormigón, sino también la que en el muro produce la deformación del terreno.

Si el muro se desplaza, permitiendo la expansión lateral del suelo se produce un fallo por corte del mismo y la cuña de rotura avanza hacia el muro y desciende. Esto origina un empuje de las tierras sobre el muro, que recibe el nombre de "Empuje activo".

El cálculo del empuje activo "K_A" de los muros se realiza mediante la Teoría de Coulomb.

Teniendo en cuenta un muro cuyo trasdós forma un ángulo "α" con la horizontal y una superficie del terreno plana , formando un talud de ángulo "β", sobre la que actúa una carga uniformemente repartida de valor "q" por metro lineal de proyección, la presión "P" del terreno sobre el muro a la profundidad "z", contada a partir de la cota superior del terreno, tiene la siguiente expresión:

$$P = (\gamma \times z + q) \times K_A$$

siendo K: coeficiente de empuje activo de Coulomb.

Seguridad frente al deslizamiento y al vuelco.

Se considera un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento mayor o igual a 1.50, y frente a l vuelco mayor o igual a 1,80. En el caso de que haya que considerar la acción del sismo, ambos coeficientes se reducen a 1.20.

El coeficiente de seguridad al **deslizamiento** será:

$$CD = \frac{\mu \times \sum F_v}{\sum F_h}$$

siendo "μ" el coeficiente de rozamiento entre cimentación y terreno y $\sum F_v$ y $\sum F_h$, las sumas de las fuerzas verticales y horizontales respectivamente.

El coeficiente de seguridad al **vuelco** será:

$$CV = \frac{\sum M_e}{\sum M_v}$$

siendo $\sum M_e$ y $\sum M_v$ las sumas de los momentos estabilizadores y de vuelco respectivamente.

Cálculo de las tensiones sobre el terreno.

En función del valor de la excentricidad de la resultante de las cargas existentes, se considera dos tipos de distribución de las tensiones (Item 21.2-5 , P.Jiménez Montoya)

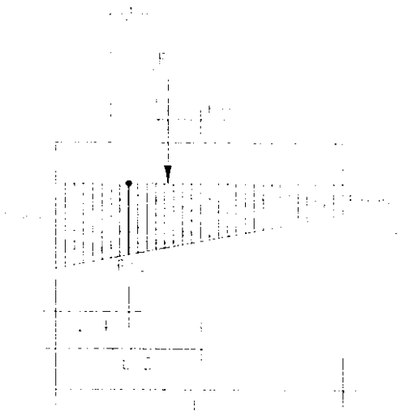
- Distribución trapecial de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC" ≤L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

En este caso el valor de las presiones máxima "P_{max}", mínima "P_{min}"y de comparación "P_{co}" producidas sobre el terreno son las siguientes:

$$P_{max} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{min} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{3 \times EXC}{L}\right)$$

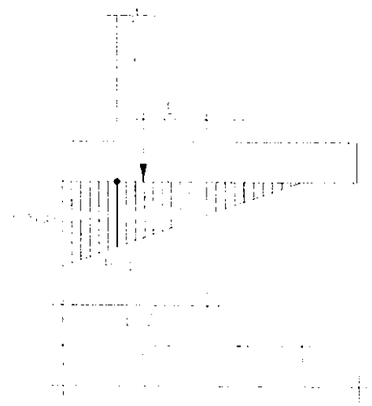


- Distribución triangular de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC">L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

$$P_{max} = \frac{4 \times \sum F_v}{3 \times (L - 2 \times EXC)}$$

$$P_{min} = 0$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{(L - 2 \times EXC)}$$



Cálculo del muro

Para realizar el cálculo correspondiente al muro 0.1 se emplea el programa "MUROS" realizado por personal correspondiente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM de más de 16 Mb de RAM. El programa se apoya en bases técnicas desarrolladas a partir de la mecánica de suelos y de la mecánica estructural. Dichas bases se refieren fundamentalmente a las teorías de empujes de tierras y al efecto de las sobrecargas y de otras acciones como la del sismo y el agua.

El programa comprueba las condiciones de estabilidad frente al deslizamiento y al vuelco y las tensiones máximas y mínimas que se producen en cimentación. Además se calculan los esfuerzos máximos tanto en las diferentes secciones del muro como en cimentación y su armadura necesaria.

Listados de ordenador.

A continuación se presenta el listado correspondiente a los cálculos llevados a cabo por el ordenador:

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : MURO 0.0

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	15.00 m
Altura mínima total.....:	3.50 m
Altura máxima total.....:	3.50 m
Canto de Zapata..... :	0.50 m
Ancho coronacion ..... :	0.30 m
Talud trasdós..... :	0.00 %
Talud exterior..... :	0.00 %
Angulo muro-calzada .....:	0.00 °
Distancia muro-calzada.....:	0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:	0 / 1
Angulo de talud trasdós....:	0.00 °

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:	30.00 °
Roz. Muro-tierras .....:	10.00 °
Coeficiente de roz.....:	0.50
Tensión admisible .....:	2.50 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén..... :	1.00 t/m²
Kh inclinado .....:	0.308
Kh horizontal.....:	0.308
Kv inclinado .....:	0.054
Kv horizontal.....:	0.054

MATERIALES:

Fck (Kg/cm²).....:	250
Gc .....:	1.50
Fyk (Kg/cm²).....:	5100
Gs .....:	1.15
Recubrimiento en Alzados...:	3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:	5 cms

SEGURIDAD:

Coeficiente desliz.....:	1.50
Coeficiente vuelco.....:	1.80
Coeficiente de acciones....:	1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección

Eh = Empuje Horizontal (t)

Ev = Empuje Vertical (t)

Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales

Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales

∑Fh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)

∑Fv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)

∑Meh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales

∑Mev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	∑Fh	∑Fv	∑Meh	∑Mev
0.00	1.00	0.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
1.00	2.00	1.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
2.00	3.00	2.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
3.00	4.00	3.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
4.00	5.00	4.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
5.00	6.00	5.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
6.00	7.00	6.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
7.00	8.00	7.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
8.00	9.00	8.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
9.00	10.00	9.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
10.00	11.00	10.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
11.00	12.00	11.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
12.00	13.00	12.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
13.00	14.00	13.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40
14.00	15.00	14.50	3.00	4.86	0.86	6.30	1.46	4.86	15.03	6.30	13.40

H = Altura (m) de la sección en estudio

Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata

Zap = Longitud (m) total de la zapata

Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento

Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco

σmax = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación

σmin = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación

σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación

Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmax	σmin	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
1.00	2.00	1.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
2.00	3.00	2.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
3.00	4.00	3.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
4.00	5.00	4.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
5.00	6.00	5.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
6.00	7.00	6.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
7.00	8.00	7.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
8.00	9.00	8.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
9.00	10.00	9.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
10.00	11.00	10.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
11.00	12.00	11.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
12.00	13.00	12.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
13.00	14.00	13.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42
14.00	15.00	14.50	3.00	0.00	1.70	1.55	2.13	2.12	0.00	1.59	1.42

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.55

Coeficiente global de seg. al vuelco 2.13

Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 2.12

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata

d = Canto útil (m)

Vd = Cortante de cálculo (t)

Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)

Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)

Us = Capacidad necesaria (t)

As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 29.05 t

d = 0.45 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
1.00	2.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
2.00	3.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
3.00	4.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
4.00	5.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
5.00	6.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
6.00	7.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71

Zona		ZARPA DELANTERA Vd	Md	Us	As	ZARPA TRASERA Vd	Md	Us	As
7.00	8.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
8.00	9.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
9.00	10.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
10.00	11.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
11.00	12.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
12.00	13.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
13.00	14.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71
14.00	15.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	17.21	4.71

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
1.00	2.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
2.00	3.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
3.00	4.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
4.00	5.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
5.00	6.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
6.00	7.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
7.00	8.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
8.00	9.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
9.00	10.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
10.00	11.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
11.00	12.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
12.00	13.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70
13.00	14.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25:26	5.70
14.00	15.00	2.00	0.30	1.42	17.43	0.74	2.66	0.86
		1.00	0.30	3.66	17.43	3.20	11.79	3.12
		0.00	0.30	5.92	17.43	6.67	25.26	5.70

4.8.2 Muro 10.4

4.8.2 MURO 10.4

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
- NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- CARGAS Y SOBRECARGAS
- ACCIONES SÍSMICAS
- CÁLCULO DE LOS MUROS

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los muros a disponer que serán tipo ménsula. Esta se efectúa mediante la realización y exposición de los cálculos correspondientes.

El muro trabaja esencialmente a flexión, siendo la compresión vertical debida a su propio peso prácticamente despreciable.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Hormigón de cimentaciones ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1,60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm^2

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m^2

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

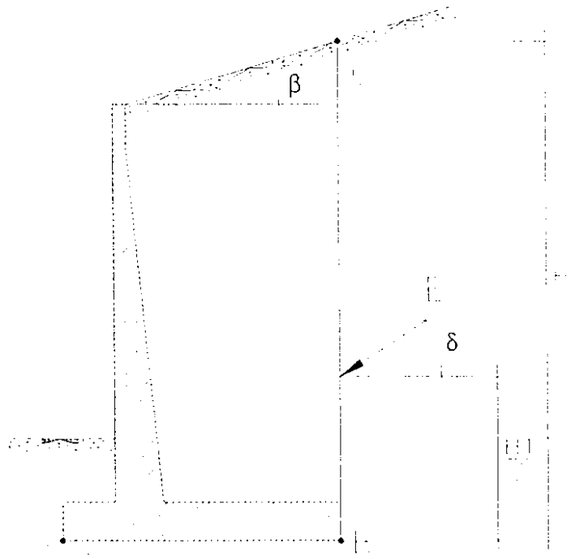
Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^\circ$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 2,5$ Kg/cm^2.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran como cargas actuando sobre el muro, el empuje de las tierras a contener. Además se tendrá en cuenta el peso propio del muro.

ACCIONES SISMICAS.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, las obras se hayan situadas en zona cuyo efecto sísmico no es determinante.

CALCULO DE LOS MUROS.

Cálculo del empuje del terreno sobre los muros

La presión del terreno sobre el muro está fuertemente condicionada por la deformabilidad del muro, entendiendo por tal no sólo la deformación que el muro experimenta como pieza de hormigón, sino también la que en el muro produce la deformación del terreno.

Si el muro se desplaza, permitiendo la expansión lateral del suelo se produce un fallo por corte del mismo y la cuña de rotura avanza hacia el muro y desciende. Esto origina un empuje de las tierras sobre el muro, que recibe el nombre de "Empuje activo".

El cálculo del empuje activo "K_A" de los muros se realiza mediante la Teoría de Coulomb.

Teniendo en cuenta un muro cuyo trasdós forma un ángulo "α" con la horizontal y una superficie del terreno plana , formando un talud de ángulo "β", sobre la que actúa una carga uniformemente repartida de valor "q" por metro lineal de proyección, la presión "P" del terreno sobre el muro a la profundidad "z", contada a partir de la cota superior del terreno, tiene la siguiente expresión:

$$P = \left(\gamma \times z + q\right) \times K_A$$

siendo K: coeficiente de empuje activo de Coulomb.

Seguridad frente al deslizamiento y al vuelco.

Se considera un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento mayor o igual a 1.50, y frente a l vuelco mayor o igual a 1,80. En el caso de que haya que considerar la acción del sismo, ambos coeficientes se reducen a 1.20.

El coeficiente de seguridad al **deslizamiento** será:

$$CD = \frac{\mu \times \sum F_v}{\sum F_h}$$

siendo "μ" el coeficiente de rozamiento entre cimentación y terreno y $\sum F_v$ y $\sum F_h$, las sumas de las fuerzas verticales y horizontales respectivamente.

El coeficiente de seguridad al **vuelco** será:

$$CV = \frac{\sum M_e}{\sum M_v}$$

siendo $\sum M_e$ y $\sum M_v$ las sumas de los momentos estabilizadores y de vuelco respectivamente.

Cálculo de las tensiones sobre el terreno.

En función del valor de la excentricidad de la resultante de las cargas existentes, se considera dos tipos de distribución de las tensiones (Item 21.2-5 , P.Jiménez Montoya)

- Distribución trapecial de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC" ≤L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

En este caso el valor de las presiones máxima "P_{max}", mínima "P_{min}"y de comparación "P_{co}" producidas sobre el terreno son las siguientes:

$$P_{max} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{min} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{3 \times EXC}{L}\right)$$

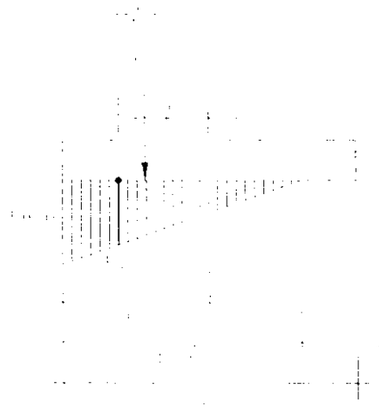


- Distribución triangular de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC">L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

$$P_{max} = \frac{4 \times \sum F_v}{3 \times (L - 2 \times EXC)}$$

$$P_{min} = 0$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{(L - 2 \times EXC)}$$



Cálculo del muro

Para realizar el cálculo correspondiente al muro 10.4A se emplea el programa "MUROS" realizado por personal correspondiente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM de más de 16 Mb de RAM. El programa se apoya en bases técnicas desarrolladas a partir de la mecánica de suelos y de la mecánica estructural. Dichas bases se refieren fundamentalmente a las teorías de empujes de tierras y al efecto de las sobrecargas y de otras acciones como la del sismo y el agua.

El programa comprueba las condiciones de estabilidad frente al deslizamiento y al vuelco y las tensiones máximas y mínimas que se producen en cimentación. Además se calculan los esfuerzos máximos tanto en las diferentes secciones del muro como en cimentación y su armadura necesaria.

Listados de ordenador.

A continuación se presenta el listado correspondiente a los cálculos llevados a cabo por el ordenador:

DATOS DE ENTRADA

```
Muro ..................... : MURO 9.6

GEOMETRIA:
Longitud muro ............ :    1.00 m
Altura mínima total.......:    4.35 m
Altura máxima total.......:    4.35 m
Canto de Zapata........... :    0.60 m
Ancho coronacion ......... :    0.30 m
Talud trasdós............. :    0.00 %
Talud exterior............ :    0.00 %

Angulo muro-calzada .......:    0.00 °
Distancia muro-calzada.....:    0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:   0 / 1
Angulo de talud trasdós....:    0.00 °

TERRENO:
Densidad de tierras........:    2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:   30.00 °
Roz. Muro-tierras .........:   10.00 °
Coeficiente de roz.........:    0.50
Tensión admisible .........:    2.50 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén...... :    1.00 t/m²

Kh inclinado ..............:    0.308
Kh horizontal..............:    0.308

Kv inclinado ..............:    0.054
Kv horizontal..............:    0.054

MATERIALES
Fck (Kg/cm²)...............:     250
Gc ........................:    1.50
Fyk (Kg/cm²)...............:    5100
Gs ........................:    1.15
Recubrimiento en Alzados...:       3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:       5 cms

SEGURIDAD
Coeficiente desliz.........:    1.50
Coeficiente vuelco.........:    1.80
Coeficiente de acciones....:    1.60
```

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	3.75	7.18	1.27	11.38	2.66	7.18	22.53	11.38	24.75

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmín = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	3.75	0.00	2.10	1.57	2.17	2.53	0.00	1.90	1.78

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.57
Coeficiente global de seg. al vuelco 2.17
Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 2.53

A R M A D U R A S

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 35.50 t
d = 0.55 m

		Z A R P A D E L A N T E R A				Z A R P A T R A S E R A			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	26.90	6.87

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	2.50	0.30	1.89	17.43	1.15	4.17	1.30
		1.25	0.30	5.15	17.43	5.39	20.23	4.56
		0.00	0.30	8.79	17.43	12.15	48.01	10.83

4.8.3 Muro 10.4B

4.8.3 MURO 10.4-B

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS
- NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- CARGAS Y SOBRECARGAS
- ACCIONES SÍSMICAS
- CÁLCULO DE LOS MUROS

INTRODUCCION

El objeto de este Anejo de Cálculo es la justificación técnica de los muros a disponer que serán tipo ménsula. Esta se efectúa mediante la realización y exposición de los cálculos correspondientes.

El muro trabaja esencialmente a flexión, siendo la compresión vertical debida a su propio peso prácticamente despreciable.

INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICADAS

Las normas aplicadas son las vigentes en la fecha de redacción de este Anejo de Cálculo.

- Acciones: "Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras" de 12 de Febrero de 1998.

- Hormigón armado: EH-E "Instrucción de Hormigón Estructural" de 11 de Diciembre de 1998.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94) de 29 de Diciembre de 1994.

- Hormigón armado de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.

NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD ADOPTADOS.

El control de calidad se atendrá a lo especificado en la Instrucción EHE con los siguientes niveles de control:

- Materiales:

Hormigón de alzados ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Hormigón de cimentaciones ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,50$

Acero de armaduras ..... Normal - Coef. minoración $\gamma_c = 1,15$

- Ejecución:

Tipo de control ..... Normal Coef. mayoración $\gamma_f = 1,60$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideran las siguientes características en los materiales empleados en el proyecto del muro:

- La resistencia característica de los diferentes hormigones utilizados es la siguiente:

Hormigón en Cimentación ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Hormigón en Alzados ..... HA-25 $f_{ck} = 250$ Kg/cm^2

Acero de armar ..... B 500 S $f_{yk} = 5100$ Kg/cm^2

- Peso específico del hormigón ..... 2.50 t/m^2

CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

Conforme a los parámetros dados en el Anejo de Geotecnia, se consideran las siguientes valores característicos del terreno:

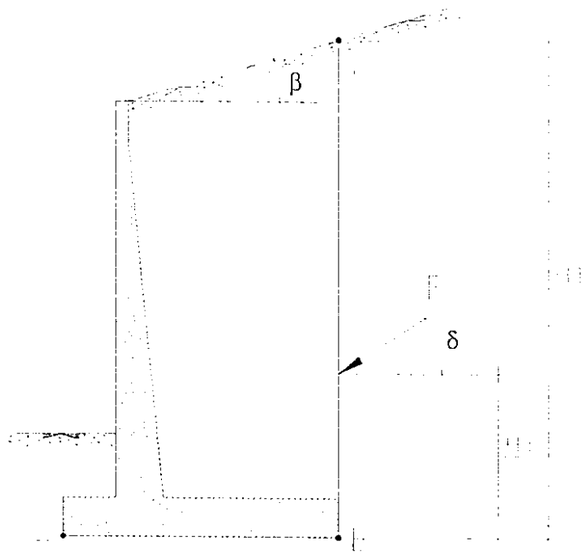
Peso específico de las tierras (t/m^3) ..... $\gamma = 2.00$

Angulo de rozamiento interno de las tierras ..... $\Phi = 30^\circ$

Angulo de rozamiento entre tierras y muro ..... $\delta = 10^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre tierras y cimentación ..... $\mu = 0.50$

Tensión admisible del terreno ..... $\sigma_{adm} = 2,5$ Kg/cm^2.



CARGAS Y SOBRECARGAS.

Se consideran como cargas actuando sobre el muro, el empuje de las tierras a contener. Además se tendrá en cuenta el peso propio del muro.

ACCIONES SISMICAS.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, las obras se hayan situadas en zona cuyo efecto sísmico no es determinante.

CALCULO DE LOS MUROS.

Cálculo del empuje del terreno sobre los muros

La presión del terreno sobre el muro está fuertemente condicionada por la deformabilidad del muro, entendiendo por tal no sólo la deformación que el muro experimenta como pieza de hormigón, sino también la que en el muro produce la deformación del terreno.

Si el muro se desplaza, permitiendo la expansión lateral del suelo se produce un fallo por corte del mismo y la cuña de rotura avanza hacia el muro y desciende. Esto origina un empuje de las tierras sobre el muro, que recibe el nombre de "Empuje activo".

El cálculo del empuje activo "K_A" de los muros se realiza mediante la Teoría de Coulomb.

Teniendo en cuenta un muro cuyo trasdós forma un ángulo "α" con la horizontal y una superficie del terreno plana , formando un talud de ángulo "β", sobre la que actúa una carga uniformemente repartida de valor "q" por metro lineal de proyección, la presión "P" del terreno sobre el muro a la profundidad "z", contada a partir de la cota superior del terreno, tiene la siguiente expresión:

$$P = (\gamma \times z + q) \times K_A$$

siendo K: coeficiente de empuje activo de Coulomb.

Seguridad frente al deslizamiento y al vuelco.

Se considera un coeficiente de seguridad frente al deslizamiento mayor o igual a 1.50, y frente a l vuelco mayor o igual a 1,80. En el caso de que haya que considerar la acción del sismo, ambos coeficientes se reducen a 1.20.

El coeficiente de seguridad al **deslizamiento** será:

$$CD = \frac{\mu \times \sum F_v}{\sum F_h}$$

siendo "μ" el coeficiente de rozamiento entre cimentación y terreno y $\sum F_v$ y $\sum F_h$, las sumas de las fuerzas verticales y horizontales respectivamente.

El coeficiente de seguridad al **vuelco** será:

$$CV = \frac{\sum M_e}{\sum M_v}$$

siendo $\sum M_e$ y $\sum M_v$ las sumas de los momentos estabilizadores y de vuelco respectivamente.

<u>Cálculo de las tensiones sobre el terreno.</u>

En función del valor de la excentricidad de la resultante de las cargas existentes, se considera dos tipos de distribución de las tensiones (Item 21.2-5 , P.Jiménez Montoya)

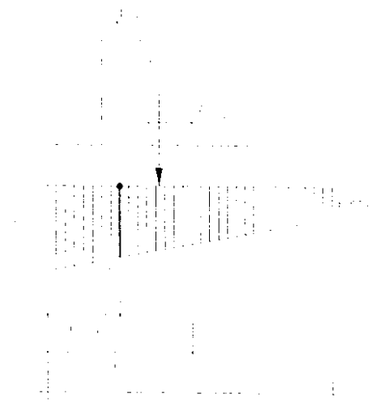
- Distribución trapecial de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC" ≤L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

En este caso el valor de las presiones máxima "P_{max}", mínima "P_{min}"y de comparación "P_{co}" producidas sobre el terreno son las siguientes:

$$P_{max} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{min} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 - \frac{6 \times EXC}{L}\right)$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{L} \times \left(1 + \frac{3 \times EXC}{L}\right)$$

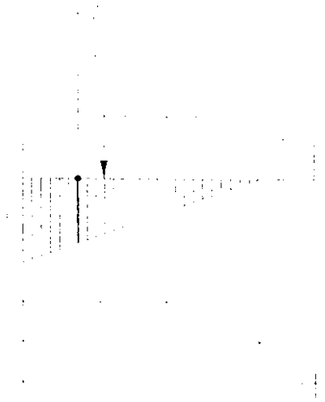


- Distribución triangular de tensiones: se produce cuando la excentricidad "EXC">L/6, siendo "L" el ancho de la zapata del muro.

$$P_{max} = \frac{4 \times \sum F_v}{3 \times (L - 2 \times EXC)}$$

$$P_{min} = 0$$

$$P_{co} = \frac{\sum F_v}{(L - 2 \times EXC)}$$



Cálculo del muro

Para realizar el cálculo correspondiente al muro 10.4-B se emplea el programa "MUROS" realizado por personal correspondiente al departamento de estructuras de A.E.P.O.S.A. en un ordenador PENTIUM de más de 16 Mb de RAM. El programa se apoya en bases técnicas desarrolladas a partir de la mecánica de suelos y de la mecánica estructural. Dichas bases se refieren fundamentalmente a las teorías de empujes de tierras y al efecto de las sobrecargas y de otras acciones como la del sismo y el agua.

El programa comprueba las condiciones de estabilidad frente al deslizamiento y al vuelco y las tensiones máximas y mínimas que se producen en cimentación. Además se calculan los esfuerzos máximos tanto en las diferentes secciones del muro como en cimentación y su armadura necesaria.

Listados de ordenador.

A continuación se presenta los listados correspondientes a las tres secciones tipo calculadas por el ordenador:

Sección tipo 1:

```
DATOS DE ENTRADA
----------------

Muro ..................... : MURO 3.0-A-1

GEOMETRIA:
Longitud muro ............ :    1.00 m
Altura minima total.......:    3.50 m
Altura máxima total.......:    3.50 m
Canto de Zapata........... :    0.50 m
Ancho coronacion ......... :    0.30 m
Talud trasdós............. :    0.00 %
Talud exterior............ :    0.00 %

Angulo muro-calzada .......:    0.00 °
Distancia muro-calzada.....:    0.00 m
Talud de terraplén (H/V)...:   0 / 1
Angulo de talud trasdós....:    0.00 °

TERRENO:
Densidad de tierras........:    2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...:   30.00 °
Roz. Muro-tierras .........:   10.00 °
Coeficiente de roz.........:    0.50
Tension admisible .........:    2.50 Kg/cm²
Sobrecarga terraplén...... :    3.00 t/m²

Kh inclinado ..............:    0.308
Kh horizontal..............:    0.308

Kv inclinado ..............:    0.054
Kv horizontal..............:    0.054

MATERIALES
Fck (Kg/cm²)...............:     250
Gc ........................:    1.50
Fyk (Kg/cm²)...............:    5100
Gs ........................:    1.15
Recubrimiento en Alzados...:       3 cms
Recubrimiento en Cimientos.:       5 cms

SEGURIDAD
Coeficiente desliz.........:    1.50
Coeficiente vuelco.........:    1.80
```

Coeficiente de acciones....: 1.60

CONDICIONES DE EQUILIBRIO

H = Altura (m) del alzado de la sección
Eh = Empuje Horizontal (t)
Ev = Empuje Vertical (t)
Meh = Momento (m.t) de los empujes Horizontales
Mev = Momento (m.t) de los empujes Verticales
ΣFh = Sumatorio de Fuerzas horizontales (t)
ΣFv = Sumatorio de Fuerzas verticales (t)
ΣMeh = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Horizontales
ΣMev = Sumatorio de Momentos (m.t) de los empujes Verticales

Zona		Secc	H	Eh	Ev	Meh	Mev	ΣFh	ΣFv	ΣMeh	ΣMev
0.00	1.00	0.50	3.00	7.02	1.24	10.08	2.47	7.02	21.29	10.08	22.91

H = Altura (m) de la sección en estudio
Zarpa = Longitud (m) de la parte delantera de la zapata
Zap = Longitud (m) total de la zapata
Csd = Coeficiente de seguridad al Deslizamiento
Csv = Coeficiente de seguridad al Vuelco
σmáx = Tensión (Kg/cm²) punta en cota de cimentación
σmín = Tensión (Kg/cm²) mínima en cota de cimentación
σcob = Tensión (Kg/cm²) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	σmáx	σmín	σcob	Base
0.00	1.00	0.50	3.00	0.00	2.00	1.52	2.27	2.35	0.00	1.77	1.81

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.52
Coeficiente global de seg. al vuelco 2.27
Tensión máxima en solera (Kg/cm²)..... 2.35

A R M A D U R A S EH-91

Para cada sección:

H = Altura (m) sobre cara superior de zapata
d = Canto útil (m)
Vd = Cortante de cálculo (t)
Vcu= Contribución del hormigón a cortante (t)
Md = Momento de cálculo de la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm²

Z A P A T A :

Vcu= 29.05 t
d = 0.45 m

		ZARPA DELANTERA				ZARPA TRASERA			
Zona		Vd	Md	Us	As	Vd	Md	Us	As
0.00	1.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	18.37	4.94

A L Z A D O S

Sección ....

Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	1.00	2.00	0.30	2.68	17.43	1.53	5.57	1.69
		1.00	0.30	5.90	17.43	5.74	21.60	4.87
		0.00	0.30	8.88	17.43	11.11	43.55	9.82

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (Muros)

- **Estado límite de Equilibrio:**

Se comprueba según el artículo 41 de la Instrucción EHE, que bajo la hipótesis de carga más desfavorable, no se sobrepasan los límites de equilibrio (vuelco, deslizamiento), teniendo en cuenta las condiciones reales de las sustentaciones, es decir que el valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras sea mayor o igual que el de las acciones desestabilizadoras.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Solicitaciones Normales:**

Se comprueba según el artículo 42 de la Instrucción EHE, que el máximo momento flector de cálculo ya mayorado, tanto positivo como negativo (M_d) , en cada una de las secciones de la estructura es inferior al momento flector último obtenido a partir de las armaduras realmente dispuestas (M_u) :

Entre las páginas 979 y 1076 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en los muros para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estado límite de Inestabilidad:**

El estado límite de inestabilidad según el artículo 43 de la Instrucción EHE concierne exclusivamente a soportes aislados y estructuras aporticadas y reticulares donde los efectos de segundo orden no puedan ser despreciadas. Con esta comprobación se justifica que la estructura no presenta condiciones de inestabilidad global ni local, a nivel de sus elementos constitutivos, ni resulta sobrepasada la capacidad resistente de las distintas secciones de dichos elementos.

No es necesario realizar esta comprobación.

- **Estado límite de Agotamiento frente a Cortante:**

Se comprueba la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, tal y como se especifica en el artículo 44 de la Instrucción EHE, es decir mediante el método general de cálculo de Bielas y Tirantes. Para ello es necesario comprobar que el esfuerzo máximo de cortante es inferior al esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma e inferior también al esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

Entre las páginas 979 y 1076 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en los muros para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estado límite de Agotamiento por torsión en elementos lineales:**

El estado de agotamiento por torsión se comprueba tal y como se especifica en el artículo 45 de la Instrucción EHE. Para ello es necesario que el momento torsor de cálculo en la sección sea inferior a los momentos torsores que pueden resistir las bielas comprimidas de hormigón, las armaduras transversales y las armaduras longitudinales.

Al no ser un elemento lineal no es necesario comprobar el estado límite de agotamiento por torsión.

- **Estado Límite de Punzonamiento:**

Según el artículo 46 de la Instrucción EHE es necesario comprobar la resistencia a los efectos transversales producidos por cargas concentradas actuando en losas sin armadura transversal. No será necesario disponer armadura de punzonamiento si se verifica que la tensión tangencial nominal de cálculo en el perímetro crítico no supera la tensión máxima resistente en dicho perímetro.

No es necesaria la comprobación del punzonamiento.

- **Estado Límite de Agotamiento por Esfuerzo Rasante:**

El estado límite de agotamiento por rasante es, según el artículo 47 de la Instrucción EHE, el debido al esfuerzo rasante producido por la solicitación tangencial a la que se ve sometida una junta entre hormigones.

No es necesaria la comprobación por esfuerzo rasante.

- **Estado límite de Fatiga:**

Según el artículo 48 de la Instrucción EHE, en los elementos estructurales sometidos a acciones variables repetidas significativas, podría ser necesario comprobar que el efecto de dichas acciones no compromete su seguridad durante el periodo de servicio previsto.

Para la tipología de esta estructura no es necesario comprobar el estado límite de fatiga.

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (Muros)

- **Estado límite de Fisuración:**

El estado límite de fisuración se comprueba tal y como se especifica en el artículo 49 de la Instrucción EHE. Para ello se ha considerado un ambiente del tipo IIa, según el apartado 8.2.1, comprobándose que la apertura de fisura w_k es menor que la permitida para este tipo de ambiente (tabla 49.2.4).

Entre las páginas 979 y 1076 se lleva a cabo el cálculo de la armadura que es necesario disponer en los muros para que cumpla con los diferente estados límite.

- **Estados límite de Deformación y de Vibraciones:**

Se comprueban los estados límite de deformación y de vibraciones según los artículos 50 y 51 de la instrucción EHE.

Debido a la rigidez y esbeltez de la tipología estructural elegida, las deformaciones que se producen no implican valores de importancia como para tener en cuenta este tipo de estudios.

4.9 Estructuras existentes

4.9 ESTRUCTURAS EXISTENTES

ÍNDICE

4.9.1 VIADUCTO SOBRE EL RÍO SEGRE
1. INTRODUCCIÓN
2. ACONDICIONAMIENTO PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE
2.1 ANTECEDENTES
2.2 ESTUDIO DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL
2.2.1 NORMATIVA
2.2.2 CARGAS
2.2.3 MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
2.2.4 ESFUERZO
2.2.5 COMPROBACIONES
2.2.5.1 ARCO
2.2.5.2 PILARETES
2.2.5.3 TABLERO
2.3 CONCLUSIONES
2.4 REPARACIÓN
2.4.1 ARCOS
2.4.2 TABLERO
2.4.3 PILARETES

4.9.2 ACONDICIONAMIENTO PASO INFERIOR 8.4
1. DESCRIPCIÓN
2. NORMATIVA
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
4. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL P.I 8+400
4.1 CÁLCULO DE LA LOSA
4.1.1 GEOMETRÍA, MATERIALES Y PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN TANSVERSAL DE LA LOSA
4.1.2 CARGAS CONSIDERADAS

4.9.3 ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.0
1. DESCRIPCIÓN
2. APARATOS DE APOYO

4.9.4 ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.3
1. DESCRIPCIÓN
2. NORMATIVA
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
4. PILAS
5. APARATOS DE APOYO
6. PROCESO CONSTRUCTIVO
7. REFERENCIA DE PLANOS
8. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DEL PASO SUPERIOR 9+300
8.1 CÁLCULOS
8.1.1 CÁLCULOS DE LAS REACCIONES TRASNMITIDAS POR EL TABLERO
8.1.1.1 CARGAS CONSIDERADAS
8.1.1.2 MODELO DE CÁLCULO
8.1.1.3 REACCIONES EN LOS APARATOS DE APOYO EN LA PILA
8.1.2 CÁLCULO DE LOS FUSTES DE LAS PILAS
8.1.2.1 CARGAS CONSIDERADAS
8.1.2.2 MODELO DE CÁLCULO
8.1.2.3 ESFUERZOS EN LOS FUSTES
8.1.2.4 VERIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ELU Y ELS

4.9.1 Viaducto sobre el Río Segre

1. INTRODUCCIÓN

Es decir, si la sustentación inicial fue la articulada, o bien si siendo empotrada se forman rotulas en la base, en una posición intermedia de los hastiales se supera en todas las situaciones la resistencia a tracción del hormigón, lo que podría dar una explicación, al menos parcial, a los daños visibles.

Empujes superiores a los considerados pueden desarrollarse como consecuencia de la presencia de agua.

Como última comprobación se ha simulado la creación de unas rotulas en estas posiciones centrales del hastial, obteniendo que en amplias zonas de los arcos, sobre todo en "riñones exteriores" se producen tracciones importantes.

Con los datos y conocimientos reales sobre la estructura no deben de extraerse mayores conclusiones respecto a su estado y seguridad.

Parece pues razonable la recomendación de realización de un análisis de mayor calado que exigirá la realización de una amplia campaña de ensayos y sondeos para caracterizar lo mas exactamente posible su estado tensional.

Los cálculos se adjuntan al final.

2.- ACONDICIONAMIENTO PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE

2.1.- Antecedentes

En el Informe Preliminar realizado en Febrero de 1999 y que queda incorporado al presente Anejo nº11, se señala la naturaleza y alcance de los daños observados, señalando como posibles actuaciones:

- Estudio y evaluación del estado resistente del viaducto.
- Reparación generalizada de pilaretes o péndolas.
- Reparación de daños en arcos.
- Reparación de daños en tablero.
- Reposición de juntas.
- Mejora de drenaje.

Quedando el alcance de las mismas condicionado al resultado del Estudio de evaluación y siempre con una actuación limitada a la Estructura afectada por la nueva línea de A.V.E.

Existen dos Informes anteriores relativos a esta Estructura, y que quedan incorporados íntegramente al presente Anejo nº11 y que resumimos a continuación:

1- Informe realizado por TIFSA en Mayo de 1986.

Contiene una meticulosa descripción de los defectos que presentan los diferentes elementos de la estructura, indicando como posibles orígenes de las mismas:

- Deficiente calidad de ejecución, por la época de su construcción.
- Deficiente calidad de los materiales de la época.
- Deficiente procedimiento de drenaje del tablero superior.
- Deficiente mantenimiento y conservación.

En este Informe se hacen expresas recomendaciones de reparación y que posiblemente dieron lugar a las que pueden observarse actualmente, si bien la calidad de las mismas no consiguió el objetivo pretendido.

Se incluye definición geométrica detallada y documentación original de indudable valor.

2- Informe realizado por Intemac. S.A. en Enero de 1999, referencia EX/OC-99001/EM.

Se limita a evaluar la diferencia de sobrecargas a considerar con la nueva utilización (A.V.E) con relación a ciertos "trenes" de carga habituales en F.F.C.C., constatando que aquellas son inferiores a estas y a las normativamente definidas.

Constata la degradación superficial generalizada e Indica la necesidad de una actuación urgente de reparación.

2.2.- Estudio de Evaluación estructural

Para efectuar la evaluación resistente de la Estructura se ha modelizado uno de los arcos con sus Pilaretes y Tablero, todos estos elementos con sus dimensiones reales, y en dos situaciones diferentes, a saber:

- Pilaretes empotrados en Arco y Tablero.
- Pilaretes articulados en Arco y Tablero.

La modelización se ha realizado mediante el programa STATIK2 v.1.51 de Cubus-Zürich con las particularidades y criterios que a continuación se exponen.

Debe de tenerse presente que los cálculos y comprobaciones realizados no pretenden una comprobación estricta de la Estructura bajo las exigencias normativas actuales, planteamiento carente de lógica ante una construcción realizada durante los años 1940-50 con otros criterios y conocimientos. Su finalidad es únicamente evaluar su estado actual con las herramientas y conocimientos con los que contamos hoy día, y bajo los criterios actuales, de manera que de forma razonada pueda definirse el nivel de actuación acorde con las exigencias futuras.

2.1.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales constituyentes parece conveniente la utilización de criterios de:

- **EH-91** "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa ó Armado".

Por su finalidad y uso será asimismo conveniente de consideración la:

- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril" O.M. 25/6/75.

2.2.2.- Cargas

Sobre el modelo se han aplicado las siguientes cargas:

Peso especifico de hormigón: 2,50 t/m3
Peso especifico de balasto: 1,60 t/m3

Para las sobrecargas de trafico se ha tenido en cuenta los trenes Tipo A y Tipo B de la O.M. 25/6/75.

Como coeficiente de impacto se ha considerado el valor 1,20, valor muy próximo, en este caso, a los dos que indica la citada O.M. Articulo 4.2.1.4. para luces menores de 6 m. y velocidad de 60 km/h. estimada en el paso sobre el Viaducto, que seria de aplicación para el Tablero, y el correspondiente para luces mayores, aplicable para el arco.

2.2.3.- Materiales y Coeficientes de seguridad

Los materiales considerados para las comprobaciones posteriores son los siguientes:

HORMIGÓN ----------→ H-150 fck >= 150 kp/cm2.
ACERO DE ARMAR -→ AEL-215 fyk >= 2200 kp/cm2.

La consideración de esta resistencia para el hormigón, sin extracción de testigos, parte del conocimiento de la dosificación empleada en la construcción. (ver informe TIFSA) y de la

apreciación visual de su estado, de manera que una vez minorada esta resistencia se cuente, al memos, con una útil de 100 kp/cm2.

A efectos de las comprobaciones de las distintas secciones frente al agotamiento se han considerado los siguientes coeficientes de minoración de las características de estos materiales:

- Coef. de minoración resistencia del hormigón : 1,50
- Coef. de minoración resistencia del acero : 1,15

2.2.4.- Esfuerzos

Se adjuntan en el Apartado-6 de Calculo todos los datos de la modelización así como la envolvente de esfuerzos de las 22 Hipótesis de carga consideradas.

La Hipotesis-1 corresponde a peso propio y cargas permanentes (0,40 m. de balasto).

Las Hipótesis 2-20 corresponden a distintas posiciones del carro de 90 t. (Tren tipo A), algunas de las cuales son redundantes para el arco, pero no así para Tablero y Pilaretes.

Las Hipótesis 21 y 22 corresponden al Tren tipo B.

2.2.5.- Comprobaciones

Las secciones reales, con las armaduras que aparecen en el Proyecto original (ver Informe TIFSA), se han analizado frente al agotamiento por flexión compuesta, mediante el programa FAGUS2 v.1.30 de Cubus-Zurich que utiliza un diagrama parabola-rectángulo para las tensiones del hormigón, todo ello de acuerdo y bajo las indicaciones de la EH-91, resumiendo los resultados a continuación para Arco, Pilaretes y Tablero.

2.2.5.1- Arco

La comprobación de las secciones del Arco frente a esfuerzos envolventes de flexión compuesta, considerando su variación de canto y las armaduras incluidas en ellas, arrojan los siguientes resultados más significativos, quedando otros muchos recogidos en el Apartado-6 de Cálculos:

PILARETES EMPOTRADOS

CANTO SECCION	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	-688	-1051	2.45
1,45	-239	-1297	3.20
1,40	-118	-1264	3.61
1,35	-48	-1197	3.54
1,30	13	-1190	3.65
1,25	36	-1135	3.57
1,20	82	-1046	4.11
1,15	94	-927	4.27
1,10	98	-863	4.40

PILARETES ARTICULADOS

CANTO SECCION	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	-744	-1055	2.33
1,45	-432	-1019	3.04
1,40	-149	-1252	3.51
1,35	-47	-1244	3.42
1,30	-47	-1228	3.36

1,25	16	-1209	3.47
1,20	61	-1193	3.78
1,15	128	-1182	3.31
1,10	60	-900	4.60

Para ambas situaciones la comprobación de las secciones del Arco frente a esfuerzos envolventes de cortadura, considerando su variación de canto y las armaduras transversales incluidas en ellas, arrojan los siguientes resultados más significativos:

CANTO SECCION	V(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	178	1.75
1,45	159	1.89
1,40	94	3.09
1,35	73	3.83
1,30	63	4.27
1,25	68	3.80
1,20	58	4.26
1,15	49	4.83
1,10	77	2.93

Todos los valores de los coeficientes de seguridad son superiores a los exigidos en la actualidad.

Las tensiones máximas y mínimas para los esfuerzos envolventes, en el supuesto de comportamiento elástico, situación para la que posiblemente se dimensionaron los arcos en su momento, son las siguientes:

- Compresión máxima : 83,98 kp/cm2.
- Tracción máxima : 37,54 kp/cm2.

2.2.5.2.- Pilaretes

Los resultados para cada pareja de Pilaretes o péndolas con la composición interna del Proyecto original (4 ϕ 20), coincidente con la observada realmente, son los siguientes:

PILATERES EMPOTRADOS

PILARETE	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	10.99	-27	2.18
	2.50	-65	4.46
P2	5.61	-57	3.97
	2.42	-84	3.61
P3	17.13	-44	1.43
	11.52	-74	2.47
P4	28.23	-42	0.65
	22.05	-72	1.26
P5	38.56	-51	0.45
	31.80	-72	0.71

PILATERES ARTICULADOS

PILARETE	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	7.38	-27	3.91
	0.71	-65	5.08
P2	0	-83	4.23
P3	0	-72	4.86
P4	0	-72	4.89
P5	0	-73	4.79

La comprobación de la sección genérica frente a esfuerzos de cortadura, considerando las armaduras transversales incluidas en ella (E ϕ8 cada 25 cm.), arrojan los siguientes resultados:

PILATERES EMPOTRADOS

PILARETE	V(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	5.25	4.69
P2	2.72	9.05
P3	11.26	2.19
P4	25.55	0.96
P5	49.93	0.49

Todos estos resultados pueden verse muy alterados de forma apreciable debido al estado de corrosión de las armaduras y a las deficiencias en su colocación detectadas ya en el Informe de TIFSA de 1986.

2.2.5.3.- Tablero

Con la armadura indicada en el Proyecto original, disposición de gran complejidad, la comprobación para los máximos esfuerzos envolventes de flexión positiva y negativa serian los siguientes:

Flexión negativa. Pilaretes empotrados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	-11.07	6.57
	-32.80	1.29
2	-33.79	1.25
	-14.17	2.99
3	-28.53	1.48
	15.27	0.82
4	-23.08	1.83
	23.47	0.53
5	-24.29	1.74
	28.16	0.44

Flexión negativa. Pilaretes articulados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	-12.76	5.70
	-9.56	4.43
2	-35.15	1.20
	-21.87	1.93
3	-21.87	1.93
	-12.08	3.50
4	-12.08	3.50
	8.56	1.46
5	8.56	1.46
	12.40	1.01

Flexión positiva. Pilaretes empotrados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	13.24	3.04
	-6.58	5.85
2	11.07	2.61
	-11.43	1.45
3	18.48	1.56
	-4.23	3.92
4	23.86	1.21

	-2.86	6.19
5	26.08	1.11
	-1.71	9.70

Flexión positiva. Pilaretes articulados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	10.80	3.73
	-9.24	4.16
2	9.69	2.99
	-15.25	1.08
3	18.15	1.59
	-6.45	2.57
4	25.54	1.13
	-3.64	4.55
5	30.61	0.94
	-1.88	8.82

Todos estos resultados pueden estar relacionados y verse alterados por los desperfectos en las zonas de anclaje de armaduras, apreciados ya en el Informe de TIFSA de 1986.

La comprobación de los vuelos laterales resulta suficiente si la armadura tiene el anclaje correspondiente.

2.3.- Conclusiones

A la vista de los resultados anteriores pueden establecerse las siguientes conclusiones:

1- Todas las secciones del Arco se encuentran en aceptables condiciones de seguridad, siendo su comportamiento similar para las dos situaciones de los pilaretes.

2- Los Pilaretes pueden estar sometidos a solicitaciones superiores a los que están en condiciones de soportar en condiciones de seguridad. La corrosión de las armaduras y deficiencias en su colocación agravan esta situación. Naturalmente su funcionamiento resulta más adecuado para la situación de articulaciones en base y cabeza.

3- El Tablero se encuentra deficientemente dimensionado sobre los nudos de unión a los Pilaretes frente a flexión positiva, posiblemente por no haberse considerado en el Proyecto inicial el cambio de sentido de la flexión originado por la propia deformación del Arco.

Ante estos resultados dos tipos de actuaciones pueden establecerse:

1- Reparación de los defectos del arco y sustitución completa de Tablero y pilaretes de manera que, sin alterar de forma sensible la estética del Puente, quede éste dotado de características resistentes mejoradas.

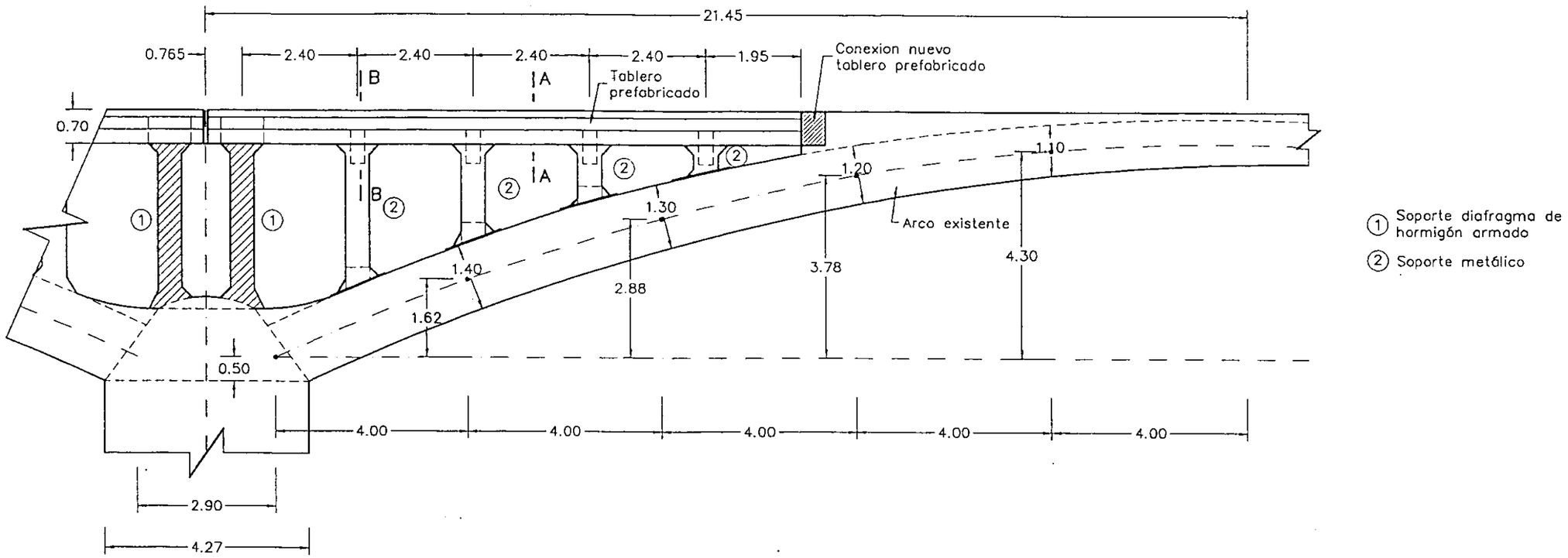
Esta actuación no reviste una especial dificultad debido al buen estado resistente del arco y podría realizarse con elementos prefabricados para el Tablero y mixto para los pilaretes que quedarían empotrados en la base y articulados en la cabeza dotando de apoyos deslizantes al Tablero prefabricado cuyo peso no superaría las 35 t. Se adjunta un esquema orientativo de esta solución.

2- Reparación de los defectos superficiales del Arco, Tablero y Pilaretes, asumiendo las limitaciones de su estado original y composición interna.

Tras consultas al respecto a la Dirección del Proyecto del G.I.F., ésta decidió la segunda de estas opciones que a continuación se desarrolla y expone.

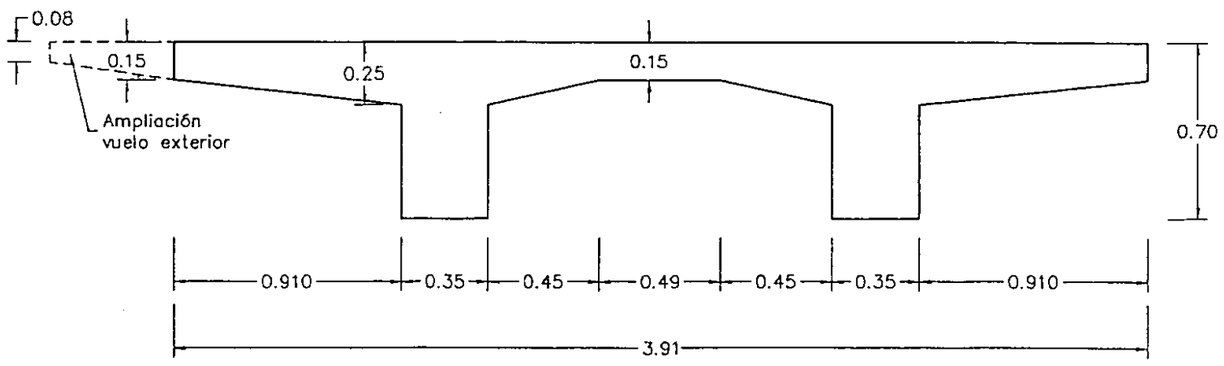
ALZADO

E. 1:10



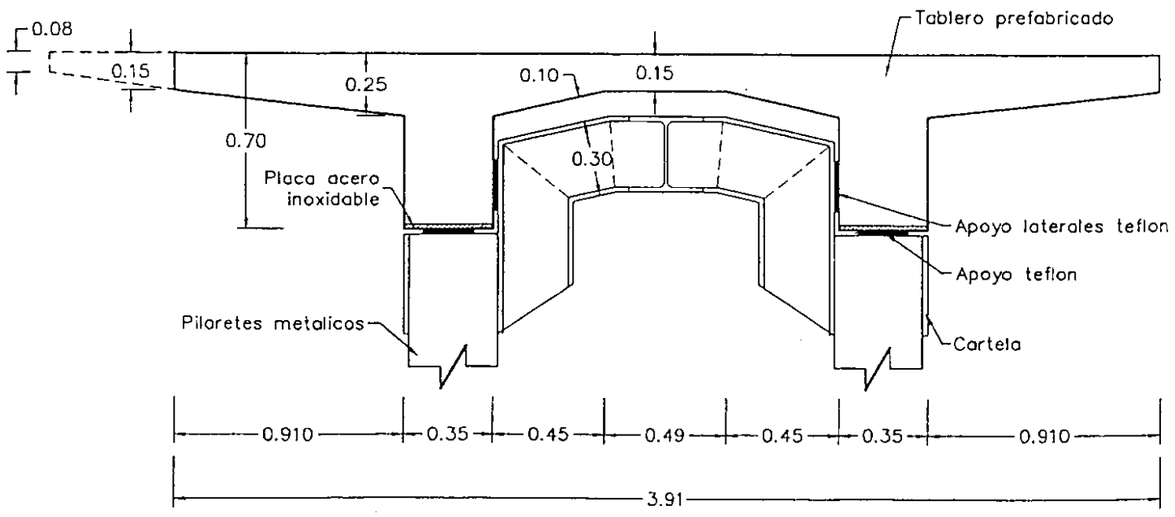
SECCION TABLERO PREFABRICADO A–A

E. 1:25



SECCION TABLERO PREFABRICADO B–B

E. 1:20



2.4.- Reparación

La reparación a realizar consiste, pues, en un saneado generalizado de todas las superficies deterioradas, con levantamiento de los productos existentes procedentes de reparaciones antiguas y que evidentemente no han conseguido su finalidad, que fundamentalmente al igual que la que se propone ahora es la paralización de la corrosión de armaduras y estabilidad de los materiales. En general los trabajos que se describen a continuación pueden considerarse de "artesanía" y su éxito dependerá, además de la calidad de los productos utilizados, de la meticulosidad de los trabajos de ejecución.

De forma genérica se expone a continuación el procedimiento a utilizar en los diferentes elementos.

Con independencia, todas las fisuras y coqueras que se localicen deberán de ser inyectadas a presión (2 – 4 kp/cm2) con resina epoxi de endurecimiento rápido y consistencia liquida.

2.4.1.- Arcos

a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.

b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.

c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.

d) Colocación, en su caso, de armaduras ϕ8 (AEH-500) con anclaje mediante taladros de 12 mm. de diámetro inyectados de resina epoxi (ver Plano 2.9.11.1).

e) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento. Colocación de moldes.

f) Relleno de la zona con mortero epoxídico sin retracción de consistencia plástica.

2.4.2.- Tablero

a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.

b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.

c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.

d) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento. Colocación de moldes estancos.

e) Relleno mediante inyección de la zona con mortero epoxídico sin retracción de consistencia fluida.

2.4.3.- Pilaretes

a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.

b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.

c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.

d) Colocación, en su caso, de armaduras transversales ϕ8 (AEH-500) con anclaje mediante taladros pasantes de 20 mm. de diámetro inyectados de resina epoxi.

e) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento.

e) Colocación de moldes estancos.

f) Relleno mediante inyección a baja presión de las zonas moldeadas con mortero epoxidico sin retracción de consistencia fluida.

En todos los casos únicamente cuando los defectos sean muy superficiales, o en zonas de imposible acceso para la utilización de mortero fluida, se aplicara éste en estado plástico mediante espátula, por capas y ejecutando igualmente el resto de las operaciones.

4.9.2 Acondicionamiento paso inferior 8.4

4.9.2. ACONDICIONAMIENTO PASO INFERIOR 8.4.

1.- Descripción

Para facilitar la ejecución, la nueva Estructura se define en tres módulos de Tablero-Losa, de 8,25 m. de ancho cada uno, constituidos por Vigas-Losa de hormigón pretensado de 35 cm. de canto, siendo el espesor total de la losa de 40 cm.

Los módulos son horizontales y toman su apoyo en dos durmientes de hormigón armado de 0,60 m. de canto que se ejecutan sobre los muros de mampostería existentes.

Se conserva consecuentemente la luz libre existente en la actualidad entre paramentos de 3,50 m.

En los Planos quedan definidos además de la Estructura principal, otros elementos complementarios como murete guarda- balasto y juntas.

2.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales utilizados y la función a que está destinada la Estructura, para el dimensionamiento de la Losa se ha considerado la siguiente Normativa:

Instrucción EH-91
Instrucción EP-93
Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

Además, se han tenido en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes.

Por la situación de la Obra no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-94.

3.- Características de los materiales

Se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad:

	VIGAS	LOSA	ELEMENTOS ARMADOS
RES.CARACT.HORMIGÓN (KP/CM2)	450	250	250
RES.CARACT.ACERO (KP/CM2)	5100	5100	5100
COEF.MINORACION HORM:	1,40	1,50	1,50
COEF.MINORACION ACERO:	1,10	1,15	1,15
COEF.MAYORACION CARGAS:	1,50	1,50	1,60

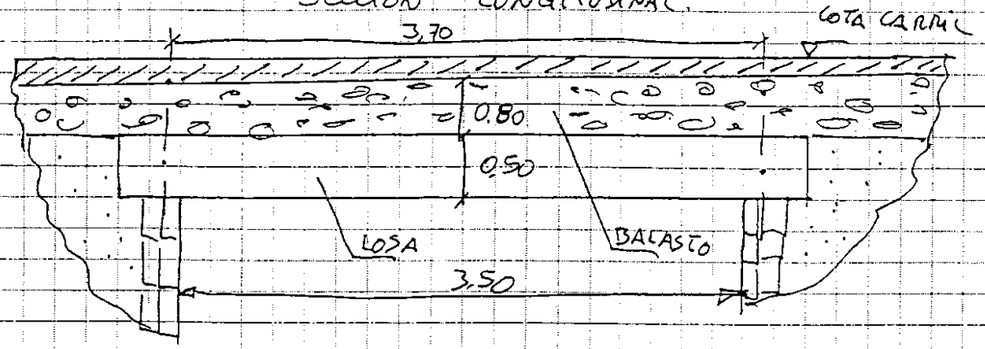
4. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL P.I. 8+400

4.1. CÁLCULO DE LA Llosa

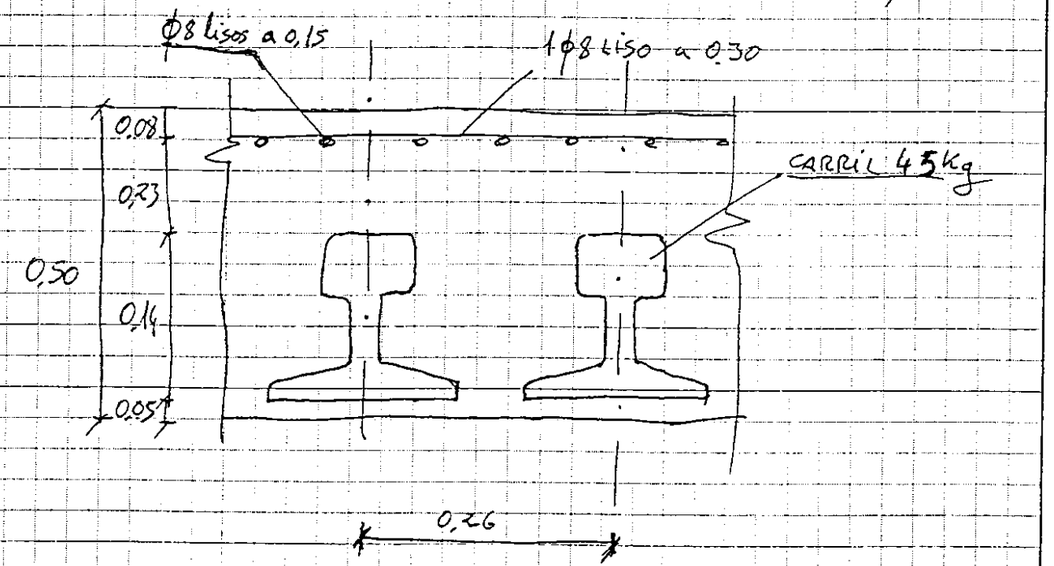
4.1.1. GEOMETRÍA, MATERIALES Y PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA LOSA

GEOMETRÍA

SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL (SÓLO LOSA)



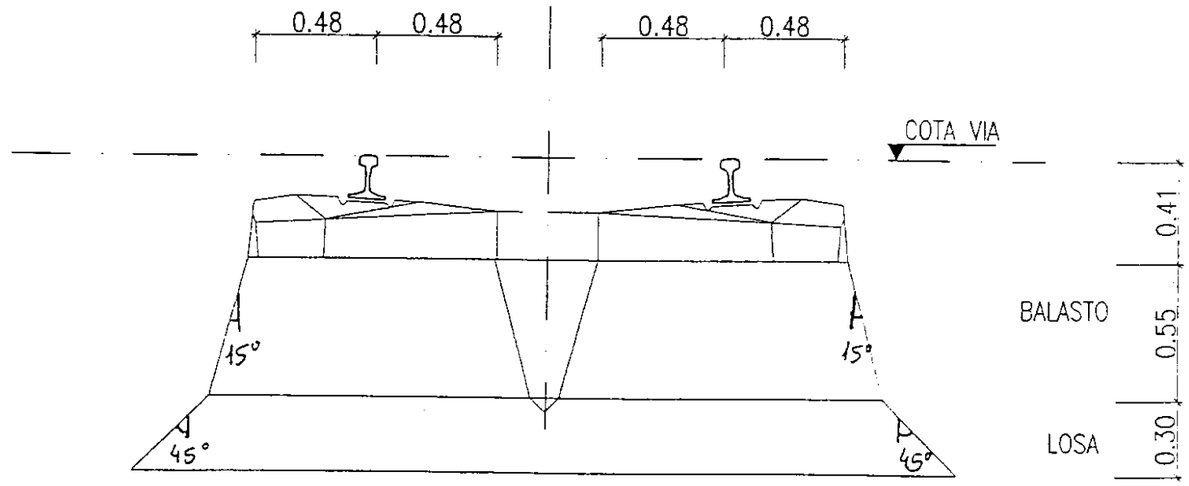
De los ensayos de probetas tomamos la resistencia mínima obtenida como la f_{ck}

$f_{ck} = 120\ Kp/cm^2$ $\quad \gamma_c = 1,50$

Para el acero tomamos

$f_{yk} = 2600\ Kp/cm^2$ $\quad \gamma_s = 1,15$

REPARTO DE CARGAS DESDE LA TRAVIESA HASTA EL C.D.G. DE LA LOSA



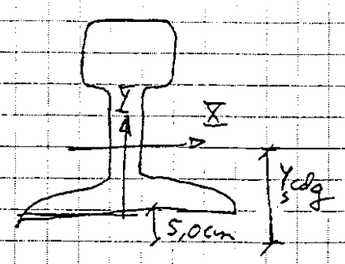
CARRIL

$A_s = 54,79\ cm^2$

$U_s = 57,84\ cm^2/cm$

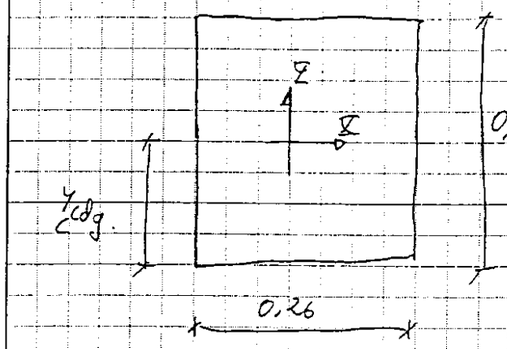
$I_{sx} = 1456\ cm^4$

$Y_{cdg_s} = 6,78\ cm + 5,00\ cm =$
$= 11,78\ cm$



$E_s = 2,1 \cdot 10^6\ Kp/cm^2$

LOSA



$A_c = 0,26 \cdot 0,50 = 0,13 m^2 = 1300\ cm^2$

$I_{cx} = \frac{1}{12} \cdot 0,26 \cdot 0,50^3 = 2,7 \cdot 10^{-3}\ m^4 =$
$= 270833\ cm^4$

$Y_{c_{cdg}} = 0,25\ m = 25\ cm$

$E_c = 10000 \sqrt[3]{f_{cm}\left(\frac{N}{mm^2}\right)} =$

$= 10000 \sqrt[3]{12} = 22894\ \frac{N}{mm^2} =$

$= 228943\ Kp/cm^2$

$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2,1 \cdot 10^6}{228943} = 9,17$

Valores homogeneizados al hormigón:

$A_s^* = n \cdot A_s = 9,17 \cdot 54,79 = 502,4\ cm^2$

$I_{sx}^* = n \cdot I_{sx} = 9,17 \cdot 1456 = 13351,5\ cm^4$

sección mixta.

$Y_{cdg} = \frac{A_s^* \cdot Y_{s\,cdg} + A_c \cdot Y_{c\,cdg}}{A_s^* + A_c} = \frac{502,4 \cdot 11,78 + 1300 \cdot 25}{502,4 + 1300} =$

$= 21,31\ cm$

$I_x = I_{sx}^* + A_s^* \cdot \left(Y_{s\,cdg} - Y_{cdg}\right)^2 + I_{cx} + A_c \cdot \left(Y_{c\,cdg} - Y_{cdg}\right)^2 =$

$= 13351,5 + 502,4 \cdot \left(11,78 - 21,31\right)^2 + 270833 + 1300 \cdot \left(25 - 21,31\right)^2 =$

$= 347514\ cm^4$

4.1.2. CARGAS CONSIDERADAS

CARGAS PERMANENTES SIN REPARTO

* BALASTO

Espesor = 0,80 m
$\gamma_b = 1,60\ Tm/m^3$
$\Rightarrow g_b = 0,80 \cdot 1,60 = 1,28\ Tm/m^2$

* PESO PROPIO.

Hormigón: Espesor = 0,50 m; $\gamma_h = 2,30\ Tm/m^3$ (en masa) $\Rightarrow$

$\Rightarrow g_h = 0,50 \cdot 2,30 = 1,15\ Tm/m^2$

Acero: Area = 54,79 cm^2; $\gamma_s = 7,85\ g/cm^3$; $s = 0,26$ m $\Rightarrow$

$\Rightarrow g_s = \frac{54,79 \cdot 7,85 \cdot 100}{10^6 \cdot 0,26} = 0,165\ Tm/m^2$

$\Rightarrow g_{pp} = g_h + g_s = 1,15 + 0,165 = 1,315\ Tm/m^2$

CARGAS PERMANENTES CON REPARTO

Ancho de traviesa = 2,60 m.

Ancho zona de reparto = 3,28 m

* VÍA Y TRAVIESA

Peso vía = $60\ \frac{Kp}{m}$ $\Rightarrow$ En cada traviesa cargan 2 carriles con una longitud de 0,60 m, que es la separación de traviesas.

$g_{vía} = 2 \cdot 60 \cdot 0,60 = 72\ \frac{Kp}{traviesa}$

Peso traviesa monobloque $g_{trav.} = 520\ \frac{Kp}{traviesa}$

Este peso se reparte en una superficie de:

$S = 3,28 \times 0,60\ m^2$

Por lo tanto, la carga unitaria es:

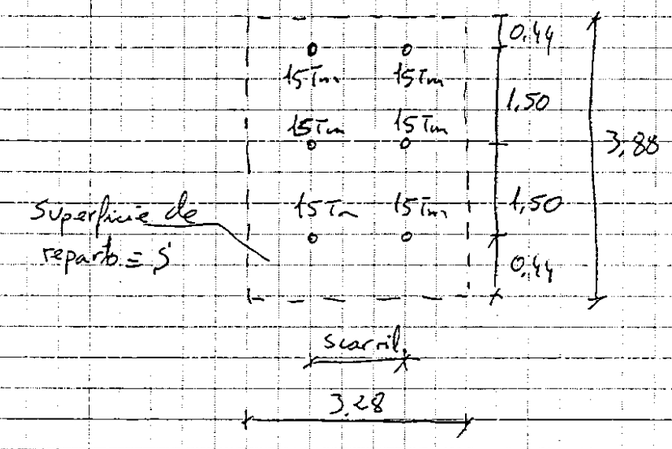
$$g_{v+t} = \frac{(72+520) \cdot 10^{-3}}{3,28 \cdot 0,60} = 0,300\ Tm/m^2$$

SOBRECARGAS CON REPARTO

Adoptamos cargas IPFC (mayores que la de UIC)

* TREN TIPO A

Planta



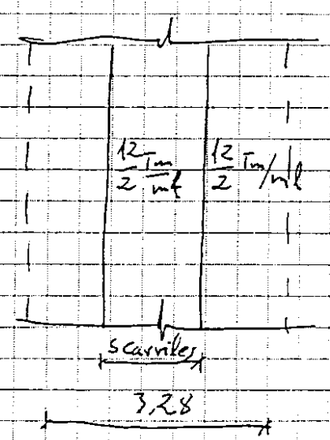
$S = 3,88 \cdot 3,28 = 12,77\ m^2$

$q_A = \frac{6 \cdot 15}{12,77} = 7,07\ Tm/m^2$

$q_A > q_B$

* TREN TIPO D

Planta



$q_B = \frac{2 \cdot \frac{12}{2}}{3,28} = 3,66\ \frac{Tm}{m^2}$

COEFICIENTE DE IMPACTO DE LAS SOBRECARGAS

$v = 160\ \frac{Km}{h}$

Según IPFC $I = 1 + 33 \cdot 10^{-4} \cdot v = 1 + 33 \cdot 10^{-4} \cdot 160 = 1,528$

VALOR DE LA SOBRECARGA

$q = I \cdot q_A = 1,528 \cdot 7,07 = 10,80\ Tm/m^2$

VALORES DE LAS CARGAS POR 0,26 m DE ANCHO

	CARGA POR m^2	CARGA EN $0,26 \times 1\ m^2$ (Tm/1x0,26m)
PESO PROPIO	1,315 Tm	0,3419 Tm
BALASTO	1,280 Tm	0,3328 Tm
VÍA Y TRAVIESA	0,300 Tm	0,078 Tm
S.C.	10,800 Tm	2,808 Tm

$q = 0,3419 + 0,3328 + 0,078 = 0,7527$ Tm/m

$q = 2,808$ Tm/m

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha: Hoja:

4.1.3. VERIFICACIÓN DEL ELS DE FISURACIÓN POR COMPRESIÓN EN EL HORMIGÓN

FISURACIÓN POR COMPRESIÓN EN EL HORMIGÓN.

$$M_{k\,q} = \frac{(g+q)\cdot L^2}{8} = \frac{(0,7527 + 2,808)\cdot 3,70^2}{8} = 6,09 \text{ m·Tm} =$$

$$= 6,09 \cdot 10^5 \text{ cm·Kp}$$

$$\sigma_{c,max} = \frac{M_{k\,q}\cdot v_{sup}}{I} = \frac{6,09\cdot 10^5\cdot (50-21,31)}{347\,514} = 50,28 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\sigma_{c,min} = -\frac{M_{k\,q}\cdot v_{inf}}{I} = -\frac{6,09\cdot 10^5\cdot (21,31)}{347\,514} = -37,34 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\sigma_{s,min} = -\frac{M_{k\,q}\cdot (y_{cdg} - y_{inf})}{I}\cdot n = -\frac{6,09\cdot 10^5\cdot (21,31-11,78)}{347\,514}\cdot 9,17 =$$

$$= 153,1 \text{ Kp/cm}^2$$

Comprobación

$\sigma_{c,max} = 50,28 \text{ Kp/cm}^2 < 0,60\cdot f_{ck} = 0,60\cdot 120 = 72 \text{ Kp/cm}^2$ ✓

(fisuración por compresión en el hormigón).

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha: Hoja:

4.1.4. VERIFICACIÓN DEL ELS DE DEFORMACIONES

FLECHA CARGAS TOTALES

$$\delta_{max} = \frac{5}{384}\frac{(g+q)\cdot L^4}{E\cdot I} = \frac{5}{384}\cdot\frac{(0{,}7527+2{,}808)\cdot 3{,}70^4}{(22894{,}3\cdot 10)\cdot(34751{,}4\cdot 10^{-8})} =$$

$$= 1{,}09\cdot 10^{-3}\ m$$

$$\frac{\delta}{L} = \frac{1}{3394} < \frac{1}{800}$$ ✓

FLECHA SOBRECARGA

No la comprobamos al ser tan pequeña la flecha total.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha:

Hoja:

4.1.5. VERIFICACIÓN DEL ELU DE FATIGA

VELU. FATIGA. PERFIL CARRIL.

Valor de cálculo de la variación de tensiones.

De RPM-95 Detalle 160 (producto laminado)

$\gamma_{mf} = 1.50$ (Elemento crítico y sin inspección).

$\Delta\sigma_D = 1400 \frac{Kp}{cm^2}$

$$\Rightarrow \Delta\sigma_{max} = \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{mf}} = \frac{1400}{1.50} = 933 \ Kp/cm^2$$

Cálculo del incremento de tensión.

Tomamos como cargas $q = 1.60$

$$\Rightarrow \Delta\sigma = \frac{\left(1.60 \cdot \frac{2.80 \cdot 10 \cdot 370^2}{8}\right) \cdot (21.31 - 11.78)}{347 \cdot 514} \cdot 9.17 = 193 \ Kp/cm^2 <$$

$$< 933 \frac{Kp}{cm^2} = \Delta\sigma_{max} \checkmark$$

4.1.6. VERIFICACIÓN DEL ELU DE AGOTAMIENTO DE LA SECCIÓN POR FLEXIÓN

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

P.T. 8.4. ELU. AGOTAMIENTO A FLEXIÓN

Fecha: | Hoja:

Momento de diseño

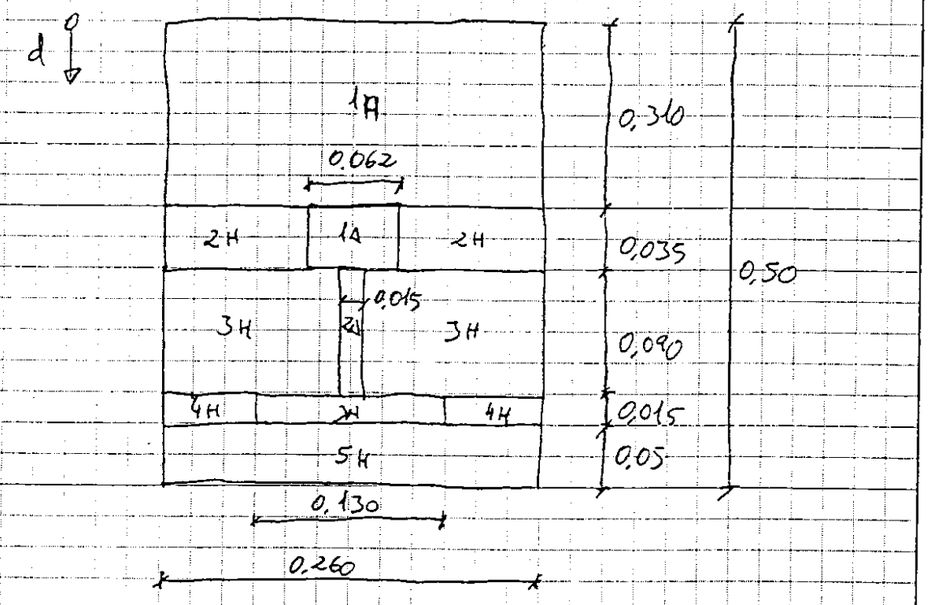
$\gamma_f = 1,60$ para todas las cargas.

$$M_{d,t} = \frac{(g+q)\cdot 1.60\cdot L^2}{8} = \frac{(0,7527+2,808)\cdot 1,60\cdot 3,70^2}{8} =$$

$= 9,75 \ m\cdot Tm$

Cálculo del momento último.

Idealización de la sección:



TRAPECIOS HORMIGÓN

TRAPECIO	ESPESOR, m	ANCHO, m
1H	0,310	0,260
2H	0,035	0,198
3H	0,090	0,215
4H	0,015	0,130
5H	0,050	0,260

TRAPECIOS (AREAS) ACERO

ZONA	A, cm^2	d, m
1A	21,7	0,3275
2A	13,5	0,39
3A	19,5	0,4625

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

P. I. 8.4

CARACTERISTICAS DE LA SECCION

AREA	(m2)	=	.12453
INERCIA	(m4)	=	.00259
CANTO	(m)	=	.500
V_SUP	(m)	=	.244
V_INF	(m)	=	.256
fc	(T/m2)	=	1200.000
No de Trapecios		=	755

MOMENTO RESPUESTA FRENTE A FISURACION-DESCOMPRESION

Mcrac,pos	(mT)	=	1.89	Curvatura (m-1)	= .000267
Mcrac,neg	(mT)	=	-1.44	Curvatura (m-1)	= -.000203
Mdescomp,pos	(mT)	=	.00	Mdescomp,neg (mT)	= .00
Mdescomp,EC_2	(mT)	=	.00		

CARACTERISTICAS DE LOS ACEROS

TIPO	COTA (m)	AREA (cm2)	PRESOL.	TENS_FINAL
1	.33	21.70	.00	-320.41
1	.39	13.50	.00	1021.11
1	.44	19.50	.00	2147.99

RESPUESTA ULTIMA A FLEXION

AXIL CONCOMITANTE	(T)	=	.00
MOMENTO ULTIMO	(mT)	=	14.75
PROF. FIBRA NEUTRA	(m)	=	.34
CURVATURA ULTIMA	(m-1)	=	.010221
DEFORM. HORMIGON		=	.003500
DEF. ACERO INF.		=	.001023
TENS.ACERO INF.	(Kp/cm2)	=	2147.99

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

PROGRAMA DE CALCULO DE LA RESPUESTA A FLEXION
DE SECCIONES DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO

Referencia de la seccion:

P. I. 8.4

DIAGRAMA MOMENTO - CURVATURA

C(m-1)	M(mTm)	Eps_csup	Eps_sinf	X(m)	S_ACEROINF
.000093	.32	.00003	.00001	.345	19.01
.000186	.65	.00006	.00002	.345	37.94
.000279	.96	.00010	.00003	.345	56.79
.000558	1.60	.00018	.00006	.329	133.23
.001208	3.10	.00038	.00015	.317	318.88
.001858	4.60	.00059	.00023	.316	492.13
.002509	6.02	.00080	.00031	.318	657.90
.003159	7.34	.00101	.00039	.319	817.31
.003810	8.55	.00122	.00046	.321	970.54
.004460	9.64	.00144	.00053	.323	1117.38
.005111	10.62	.00166	.00060	.325	1257.50
.005761	11.46	.00189	.00066	.328	1390.46
.006411	12.17	.00212	.00072	.330	1515.92
.007062	12.77	.00235	.00078	.332	1634.38
.007712	13.27	.00258	.00083	.335	1747.33
.008363	13.71	.00282	.00088	.337	1855.87
.009013	14.11	.00305	.00093	.339	1960.75
.009664	14.46	.00329	.00098	.341	2062.70

$M_u = 14{,}46 \text{ m.Tm} > 9{,}75 \text{ m.Tm} = M_d$ ✓

4.1.7. VERIFICACIÓN DEL ELU DE AGOTAMIENTO POR ESFUERZO CORTANTE

Valor de diseño

$$V_d = \frac{1}{2} \cdot 1{,}60 \cdot (g+q) \cdot L = 0{,}50 \cdot 1{,}60 \cdot (0{,}7527 + 2{,}808) \cdot 3{,}70 =$$

$$= 10{,}54 \text{ Tm}$$

Resistencia a cortante del acero

$$V_{su} = A_w \cdot \tau_{su} = (1{,}5 \cdot 9{,}0) \cdot \frac{2600}{\sqrt{3}} = 20\,265 \text{ Kp} = 20{,}26 \text{ Tm}$$

Resistencia a cortante del hormigón

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_0 \cdot d \cdot \frac{\operatorname{cotg}\theta + \operatorname{cotg}\alpha}{1 + \operatorname{cotg}^2\theta}$$

$$f_{1cd} = 0{,}60 \cdot f_{cd} = 0{,}60 \cdot \frac{120}{1{,}50} = 48 \text{ Kp/cm}^2$$

$b_0 = 26 - 1{,}5 = 24{,}5$ cm

$d = H - \frac{x}{2} - Y_{5\,cdg} = 50 - \frac{34}{2} - 11{,}8 = 21{,}2$ cm.

$K = 1{,}00$

$\theta = 45°$

$\alpha = 90°$

$\Rightarrow V_{u1} = 1 \cdot 48 \cdot 24{,}5 \cdot 21{,}2 \cdot \frac{1}{2} = 12\,465 \text{ Kp} = 12{,}46 \text{ Tm}.$

$V_{u1} = 12{,}46 \text{ Tm} \geq 10{,}54 \text{ Tm} = V_{rd}$ ✓

$$V_{u2} = 0{,}12\, \xi\, (100\, \rho_1\, f_{ck})^{1/3} \cdot b_0 \cdot d$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{212}} = 1{,}97$$

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} = \frac{54{,}79}{24{,}5 \cdot 21{,}2} = 0{,}105 \not\leq 0{,}02 \Rightarrow \rho_1 = 0{,}02$$

$$f_{ck} = 120 \text{ Kp/cm}^2 = 12 \frac{N}{mm^2}$$

$$\Rightarrow V_{u2} = 0{,}12 \cdot 1{,}97 \cdot (100 \cdot 0{,}02 \cdot 12)^{1/3} \cdot 0{,}245 \cdot 0{,}212 \cdot 10^6 =$$

$$= 35\,380 \text{ N} = 3{,}538 \text{ Tm}$$

$$V_{u2} \not\geq V_{rd} - V_{su} = 10{,}54 - 20{,}26 \not\geq 0$$

$\Rightarrow$ No es necesaria esta comprobación.

Realmente su comprobación equivalente sería la de rasante.

4.1.8. VERIFICACIÓN DEL ELU DE RASANTE EN EL CONTACTO ENTRE HORMIGÓN Y ACERO

Comprobaremos que en la $\frac{1}{2}$ de la longitud de la losa las tensiones tangenciales en el contacto acero - hormigón son suficientes para transmitir la compresión generada en otra en el hormigón

$$C_1 = x \cdot b \cdot 0.85 \cdot f_{cd} = 34.1 \cdot 26 \cdot 0.85 \cdot \frac{120}{1.50} = 60\,289 \text{ Kp}$$

$$\Rightarrow \tau_d = \frac{C_1}{u \cdot L/2} = \frac{60\,289}{57,84 \cdot \frac{370}{2}} = 5,63 \text{ Kp/cm}^2$$

$$\tau_{bd} = \frac{1,2}{\gamma_c} \sqrt{f_{ck}} = \frac{1.2}{1,50} \cdot \sqrt{120} = 8,76 \text{ Kp/cm}^2$$

EH-91 para barras lisas

$$\Rightarrow \quad \tau_d = 5,63 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} < 8,76 \frac{\text{Kp}}{\text{cm}^2} = \tau_{bd} \quad \checkmark$$

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha:

Hoja:

4.1.9. RESISTENCIA DE LOS TESTIGOS EXTRAÍDOS

PAYMASA
PROYECTOS, ANALISIS Y MEDIO AMBIENTE S.A.
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)
Polígono La Ferrería
Avda. de la Ferrería, 57
Tel. 93 575 28 34*
Fax 93 564 89 00
43480 Vilaseca (Tarragona)
Polígono Industrial
C/ Marc Ricart
Tel. 977 39 07 10
Fax 977 39 37 57

ROTURA A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE HORMIGÓN UNE 83.304/84

OBRA : PLATAFORMA ACCESOSO TREN ALTA VELOCIDAD A LLEIDA
PETICIONARIO: UTE LLEIDA
LOCALIZACIÓN: OBRA DE FABRICA 8.4
N/REF: CVQ 24
FECHA EXTRACIÓ 29/03/00
FECHA ROTURA: 03/04/00

ENTRADA
04 ABR. 2000
LLEIDA UTE
RUBAU-COPASA

TESTIGOS Nº	RESULTADO (Kp/cm2)	LOCALIZACIÓN
1	129	LADO DIRECCIÓN MADRID
2	121	LADO DIRECCIÓN MADRID
3	377	LADO CENTRAL

4.1.10 DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR RENFE

Mantenimiento
de Infraestructura
Renfe
Gerencia Eje Este
Jefatura Territorial M. I. - Tarragona

J.T.M.I. Tarragona
Ref. VIA
Salida Nº 309
Fecha. 29-3-2000

José Antonio García Pascual
Jefe Territorial

\GP/ AVEileida

24 de marzo de 2000

LLEIDA UTE
PLAZA EDIL SATURNINO S/N
25007 LLEIDA

ASUNTO: *DATOS PASO INFERIOR.*
S/E de fecha 15/03/00.

Contestando su escrito de referencia, le manifiesto para su conocimiento y efectos, que en esta Jefatura Territorial no se dispone de los datos estructurales del paso inferior del Km. 0/828 de la línea de Lleida a Reus y Tarragona.

Atentamente

Plaça dels Carros, 13
43004 Tarragona
Tel. 977 25 91 09
Fax 977 25 91 14

4.9.3 Acondicionamiento paso superior 9.0

4.9.3. ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.0

1.- Descripción

La Estructura consiste en un Tablero nervado de hormigón armado, ejecutado "in situ", un solo vano isostatico con diafragma central y en apoyos.

Dispone de seis nervios acartelados de 40 cm. de ancho colocados a 2,70 m. entre ejes.

DATOS GENERALES CONSIDERADOS:

Canto total del Tablero : 1,30 m.
Ancho total : 18,80 m.
Esviaje : 74,9253º
Longitud tablero : 12,30 m.
L.calculo tablero : 11,63 m.

No ha podido observarse la existencia de aparatos de apoyo, estando actualmente el Tablero en contacto con los espaldones de los estribos. No existen juntas estructurales.

La actuación de acondicionamiento consiste en:

- Colocación de aparatos de apoyo
- Apertura, limpieza y colocación de juntas estructurales en los estribos.
- Reparación de daños en estribos.

2.- Aparatos de apoyo

Los datos considerados para su dimensionamiento son los siguientes:

Peso propio del Tablero (en los 18,80 m, de ancho) : 29,50 t/ml.

CARGAS TRANSMITIDAS POR EL TABLERO A CADA APOYO DE NERVIO.-
P.p losa :29,50 / 6 x 12,30 / 2 = 30,24 t.
P.pavimento : (0,07 x 2,40 x 18,80) / 6 x 12,30 / 2 = 3,24 t. (supuesto 7 cm. de espesor)
P.aceras : (1,50 x 2) / 4 x 12,30 / 2 = 4,61 t.
S. uniforme : (0,400 x 18,80) / 6 x 12,30 / 2 = 7,71 t.

REACCION MAXIMA POR CUCHILLO DE CARGAS (VEHICULO 60 T.)
Rp = 10 x (10,63 + 9,13 + 7,63) / 11,63 = 23,55 t.
Reparto para los dos nervios extremos:
K1 = P + P x 0,70 / 2,70 = 1,26 x P
K2 = P x 2 / 2,70 = 0,74 x P
Reaccion máxima para nervio de borde : 1,26 x 23,55 = 29,67 t.

Suma de cargas permanentes : 38,09 t/apoyo
Suma de cargas totales máximas : 75,47 t/apoyo

Teniendo en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes se disponen placas de neopreno zunchado :
250 x 350 x 3 (5 + 2) mm.

4.9.4 Acondicionamiento paso superior 9.3

4.9.4. ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.3.

1.- Descripción

La Estructura consiste en un puente de tres vanos isostaticos aproximadamente iguales. El Tablero es nervado y esta constituido por Vigas de hormigón pretensado de 60 cm. de canto, colocadas a un intereje de 0,42 m. y con losa superior de 25 cm.

DATOS GENERALES CONSIDERADOS:

L. calculo esviada : 12,00 m.

Esviaje : 57°

Espesor de pavimento considerado : 7 cm.

Peso posible acera y barandilla : 0,50 t/ml.

Las Pilas que soportan los dinteles interiores se encuentran seriamente dañadas, siendo imprescindibles su refuerzo y reparación.

Las roturas presentan la tipología de las originadas por fuertes compresiones. No obstante, ante la posibilidad de que su deterioro pudiera estar relacionado de alguna manera por un ataque químico procedente de la naturaleza del terreno de los taludes de los estribos, se ha efectuado análisis de su contenido en sulfatos (0,4%) y yesos (0,86%). Razón por la cual en el acondicionamiento de esta estructura se protege los taludes de los estribos flotantes para evitar escorrentías a su través, aislando las pilas de los mismos.

Los aparatos de apoyo existentes son placas de neopreno de 100x70x10 mm., upuestamente sin armar, cuya sustitución es aconsejable.

No existen juntas estructurales, ni en estribos ni en dinteles intermedios.

2.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales utilizados, para el dimensionamiento del refuerzo de las Pilas se han considerado la Instrucción EH-91. En cuanto a su función, no se ha considerado necesario la aplicación estricta de la IAP-96 puesto que la utilizada en el cálculo de la Estructura del tablero existente y dinteles fue sensiblemente diferente. Así, por coherencia de conjunto se ha considerado la O.M. Febrero 1972.

Además, se han tenido en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes de Carretera.

Por la situación de la Obra no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-94.

3.- Características de los materiales

Para el refuerzo de las Pilas se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad:

RES.CARACT.HORMIGÓN (KP/CM2) 250

RES.CARACT.ACERO (KP/CM2)	5100
COEF.MINORACION HORM:	1,50
COEF.MINORACION ACERO:	1,15
COEF.MAYORACION CARGAS:	>= 1,60

4.- Pilas

En el Apartado-8 de Cálculos, se acompaña resolución del pórtico plano formado por Pilas y Dintel realizado mediante el programa STATIK2 v. 1.51, así como comprobación de su dimensionamiento, mediante el programa FAGUS2 v. 1.30, ambos de Cubus-Zürich, del refuerzo dispuesto en el supuesto de nula colaboración del núcleo que constituye la Pila antigua.

5.- Aparatos de apoyo

Teniendo en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes se disponen placas de neopreno zunchado :

100 x 150 x 3 (5 + 2) mm.

cuya comprobación se adjunta en el Apartado de Cálculos.

6.- Proceso Constructivo

1.-Repicado, saneo y limpiez a de la superficie de las pilas, en toda la altura a reforzar.

2.- Aplicación de chorro de arena, en especial a las zonas afectadas de corrosión, hasta descubrir armaduras sanas.

3.- Limpieza intensa mediante chorro de agua o cepillado.

4.- Anclaje de armaduras principales a cimentación

5.- Hormigonado de Pilas, con hormigón de tamaño máximo 12 mm.

6.- Apertura y limpieza de juntas entre tablero y espaldones

7.- Elevación del tablero y colocación de nuevos aparatos de apoyo.

8.- Colocación de juntas estructurales

9.- Protección de taludes de estribos.

7.- Referencia de planos

Los Planos correspondientes al acondicionamiento de esta Estructura son el 5.3.2.

Al final se adjuntan los cálculos.

8. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DEL P.S. 9+300

8.1. CÁLCULOS

8.1.1 CÁLCULO DE LAS REACCIONES TRANSMITIDAS POR EL TABLERO

8.1.1.1. CARGAS CONSIDERADAS

ACCIONES VERTICALES.

- Peso propio estructura.

Sólo se considera el de las vigas longitudinales, ya que cubren todo el tablero. Generado de forma automática a partir de su área.

- Sobrecarga permanente debida al bombeo (2%)

$$\Delta h_{medio} = \left(2 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{7}{2}\right) \cdot 0{,}5 = 0{,}035 \text{ m}$$

$$\Delta g_{medio} = 0{,}035 \cdot 2{,}50 = 0{,}0875 \text{ Tm/m}^2$$

- Sobrecarga permanente debida al pavimento.

$e = 3 \text{ cm} = 0{,}03 \text{ m}$, $\gamma = 2{,}40 \text{ Tm/m}^3$ $\rightarrow$ $g_{pav} = 0{,}03 \cdot 2{,}40 = 0{,}072 \frac{\text{Tm}}{\text{m}^2}$

- Sobrecarga permanente debida a barandillas y barreras

$g_{bar.} \simeq 14 \text{ kg/m} = 0{,}014 \text{ Tm/m}$

$g_{barr.} \simeq 2{,}50 \cdot 0{,}345 = 0{,}8855 \text{ Tm/m}$

$g_{bar+barr.} \simeq 1{,}0 \text{ T/m}$

- Sobrecarga T.C. — uniformemente repartida $q = 0{,}400 \frac{\text{Tm}}{\text{m}^2}$
  — Puntual 6 x 10 Tm

FUERZAS VERTICALES. VANO 2

Peso propio: $0{,}1861 \cdot 2{,}5 \cdot 12{,}80/2 = 2{,}98 \text{ Tm/apoyo}$.

FUERZAS HORIZONTALES SOBRE PILA 1.

- Frenado (longitudinal).

mínimo:
- $2000 \cdot 7{,}00 = 14000 \text{ kp} = 14{,}0 \text{ Tm}$ ←
- $\frac{1}{20}(60 + 7{,}00 \cdot (13{,}95) \cdot 0{,}4) = 4{,}95 \text{ Tm}$
- 14 Tm

máximo:
- $6000 \cdot 7{,}00 = 42000 \text{ kp} = 42{,}0 \text{ Tm}$
- 72 Tm

$H_{f,tl} = 14{,}0$ Tm. Repartiendo a partes iguales en las pilas y estribos, tenemos en la pila 1:

$$H_{p.\,pila\,1} = \frac{14}{4} = 3{,}5 \text{ Tm}.$$

- Reológicas (long.) Con cambio de a. apoyo, las consideramos despreciables.

- Temperatura (long.)

Zona IV → z = 4 | h = h_min = 1,00 m. | s = 0,45 m | K = 26,90 | a = 0,300 | b = −0,088 | c = 0,057

$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 26{,}90 \cdot 4^{0{,}3} \cdot 1{,}00^{-0{,}088} \cdot 0{,}45^{0{,}057} = 38{,}95\,^{\circ}\text{C}$

FUERZAS HORIZONTALES SOBRE PILA 1

$\Delta_{Temp,pila\,1} = 10^{-5} \cdot 39 \cdot 6{,}275 = 0{,}0024\ m$

$H_{pila} = G \cdot u = 80\ \frac{T_m}{m^2} \cdot 0{,}0024 = 0{,}192\ T_m$

- Viento (transversal)

$v_{ref} = 28\ m/s$

$C_t = 1{,}00$

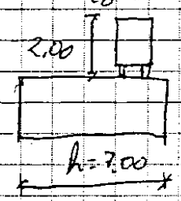
$C_r = 1{,}04$

$C_z = ?$ $\quad z_{min} = 4\ m$, $z_0 = 0{,}05$, $k_z = 0{,}19$ (Entorno tipo II)

$z = 6{,}27\ m$

$C_z = k_z \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0{,}19 \cdot \ln\left(\frac{6{,}27}{0{,}05}\right) = 0{,}918$

$C_g = \sqrt{1 + \frac{7 k_z}{C_z \cdot C_t}} = \sqrt{1 + \frac{7 \cdot 0{,}19}{0{,}918 \cdot 1{,}00}} = 1{,}56$



$C_D = 1{,}76$

$C_D = 2{,}5 - 0{,}3\left(\frac{B}{h_{eq}}\right) = 2{,}5 - 0{,}3\left(\frac{2{,}85}{7{,}00}\right)^{-1} = 1{,}76$ (entre 1,3 y 2,4 ✓)

$A = 0{,}85\ \frac{m^2}{m}$

$\Rightarrow v_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot v_{ref} = 1{,}00 \cdot 1{,}04 \cdot 0{,}918 \cdot 1{,}56 \cdot 28 = 41{,}7\ \frac{m}{s}$

$\Rightarrow F = C_D \cdot A \cdot \left(\frac{1}{2} \rho v_c^2\right) = 1{,}76 \cdot 2{,}85 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 1{,}25 \cdot 41{,}7^2\right) =$

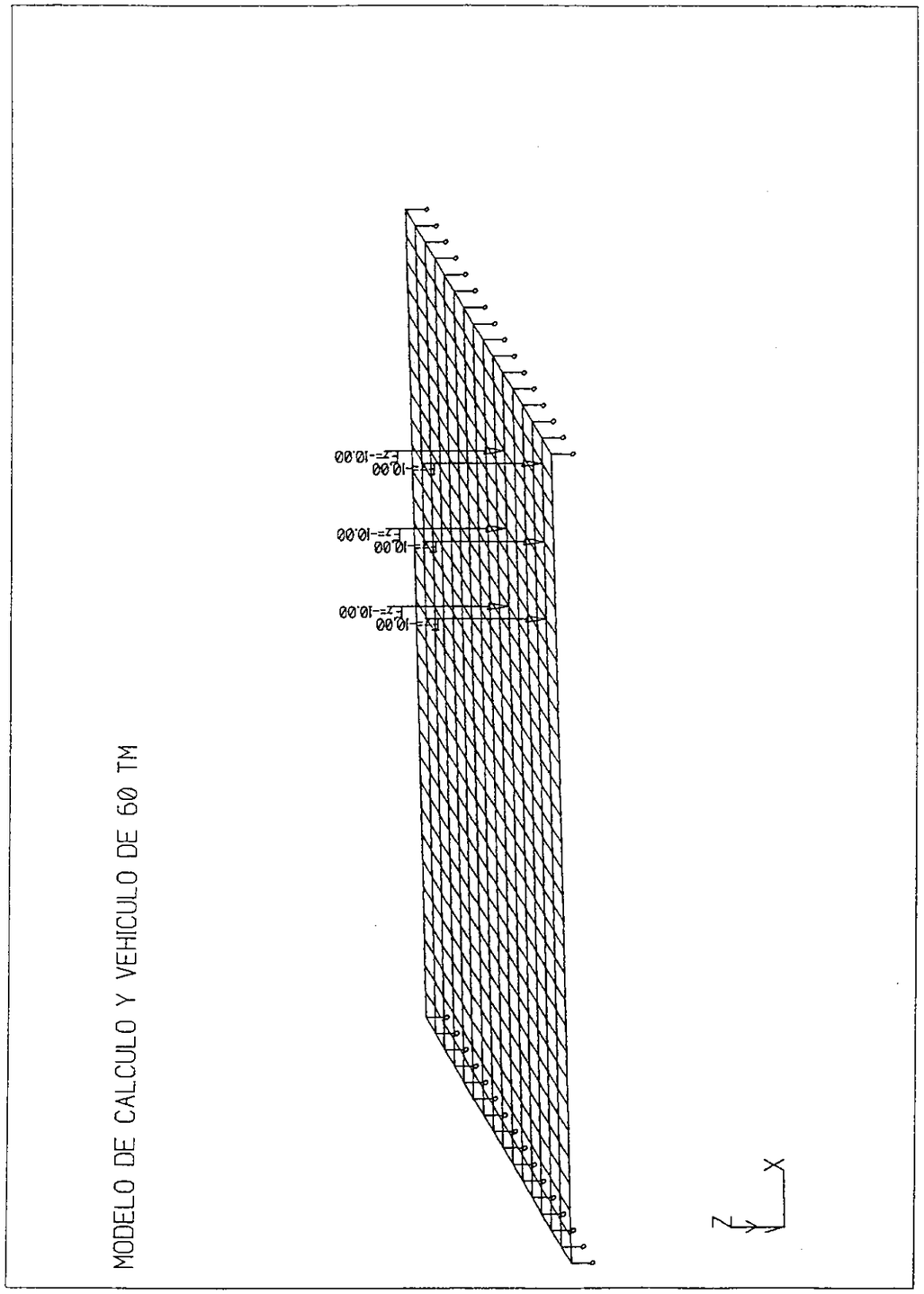
$= 5451\ \frac{N}{m} = 545{,}1\ \frac{kp}{m} = 0{,}545\ \frac{T_m}{m}$

Reparto del viento a la pila 1.

Area tributaria: $\frac{13{,}95 + 12{,}80}{2} = 13{,}375\ m$ de longitud de tablero.

$\Rightarrow \boxed{F_{T\ pila} = 13{,}375 \cdot 0{,}545 = 7{,}29\ T_m}$

8.1.1.2. MODELO DE CÁLCULO



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

O.F. 9.3 . TABLERO. VANO 1

Fecha:

Hoja:

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIGAS DEL EMPARRILLADO.

- Vigas longitudinales, $s = 0{,}45$ m, $n = 16$ vigas

$A = 0{,}1861\ m^2$ $\qquad I_T = 0{,}00245$

$A_{c,z} = 0{,}0696\ m^2$ $\qquad I_z = 0{,}0021\ m^4$

$A_{c,y}$ = NO UTILIZADA $\qquad I_y = 0{,}0017\ m^4$ (NO UTILIZADA)

$y_{cdg} = 0{,}5798$ m

- Vigas transversales, $s = 0{,}48$ m, $n = 32$ vigas

Sección rectangular $\qquad b = 0{,}48$ m

$h = 0{,}25$ m

Nomb. arch.: TAB9-31.DIM	Fecha 9-05-2000 13:43	ROBOT V6 v. 4.0

ROBOT

EMParillado

NUMeración DIScontínua

NUDos 512 ELEmentos 976

UNIdades
Longitud=m FUErzas=Ton

NUDos

Nº	X	Y
1	0	0
2	13.95	0
3	4.8	6.87
4	0.45	0
5	0.9	0
6	1.35	0
7	1.8	0
8	2.25	0
9	2.7	0
10	3.15	0
11	3.6	0
12	4.05	0
13	4.5	0
14	4.95	0
15	5.4	0
16	5.85	0
17	6.3	0
18	6.75	0
19	7.2	0
20	7.65	0
21	8.1	0
22	8.55	0
23	9	0
24	9.45	0
25	9.9	0
26	10.35	0
27	10.8	0
28	11.25	0
29	11.7	0
30	12.15	0
31	12.6	0
32	13.05	0
33	13.5	0
34	0.32	0.458
35	0.64	0.916
36	0.96	1.374
37	1.28	1.832
38	1.6	2.29
39	1.92	2.748
40	2.24	3.206
41	2.56	3.664
42	2.88	4.122
43	3.2	4.58
44	3.52	5.038
45	3.84	5.496
46	4.16	5.954
47	4.48	6.412
48	0.77	0.458

49	1.22	0.458
50	1.67	0.458
51	2.12	0.458
52	2.57	0.458
53	3.02	0.458
54	3.47	0.458
55	3.92	0.458
56	4.37	0.458
57	4.82	0.458
58	5.27	0.458
59	5.72	0.458
60	6.17	0.458
61	6.62	0.458
62	7.07	0.458
63	7.52	0.458
64	7.97	0.458
65	8.42	0.458
66	8.87	0.458
67	9.32	0.458
68	9.77	0.458
69	10.22	0.458
70	10.67	0.458
71	11.12	0.458
72	11.57	0.458
73	12.02	0.458
74	12.47	0.458
76	13.37	0.458
77	13.82	0.458
78	14.27	0.458
79	1.09	0.916
80	1.54	0.916
81	1.99	0.916
82	2.44	0.916
83	2.89	0.916
84	3.34	0.916
85	3.79	0.916
86	4.24	0.916
87	4.69	0.916
88	5.14	0.916
89	5.59	0.916
90	6.04	0.916
91	6.49	0.916
92	6.94	0.916
93	7.39	0.916
94	7.84	0.916
95	8.29	0.916
96	8.74	0.916
97	9.19	0.916
98	9.64	0.916
99	10.09	0.916
100	10.54	0.916
101	10.99	0.916
102	11.44	0.916
103	11.89	0.916
104	12.34	0.916
105	12.79	0.916
107	13.69	0.916
108	14.14	0.916
109	14.59	0.916
110	1.41	1.374
111	1.86	1.374
112	2.31	1.374
113	2.76	1.374
114	3.21	1.374
115	3.66	1.374
116	4.11	1.374
117	4.56	1.374

118	5.01	1.374
119	5.46	1.374
120	5.91	1.374
121	6.36	1.374
122	6.81	1.374
123	7.26	1.374
124	7.71	1.374
125	8.16	1.374
126	8.61	1.374
127	9.06	1.374
128	9.51	1.374
129	9.96	1.374
130	10.41	1.374
131	10.86	1.374
132	11.31	1.374
133	11.76	1.374
134	12.21	1.374
135	12.66	1.374
136	13.11	1.374
137	13.56	1.374
138	14.01	1.374
139	14.46	1.374
140	14.91	1.374
141	1.73	1.832
142	2.18	1.832
143	2.63	1.832
144	3.08	1.832
145	3.53	1.832
146	3.98	1.832
147	4.43	1.832
148	4.88	1.832
149	5.33	1.832
150	5.78	1.832
151	6.23	1.832
152	6.68	1.832
153	7.13	1.832
154	7.58	1.832
155	8.03	1.832
156	8.48	1.832
157	8.93	1.832
158	9.38	1.832
159	9.83	1.832
160	10.28	1.832
161	10.73	1.832
162	11.18	1.832
163	11.63	1.832
165	12.53	1.832
166	12.98	1.832
167	13.43	1.832
168	13.88	1.832
170	14.78	1.832
171	15.23	1.832
172	2.05	2.29
173	2.5	2.29
174	2.95	2.29
175	3.4	2.29
176	3.85	2.29
177	4.3	2.29
178	4.75	2.29
179	5.2	2.29
180	5.65	2.29
181	6.1	2.29
182	6.55	2.29
183	7	2.29
184	7.45	2.29
185	7.9	2.29
186	8.35	2.29

187	8.8	2.29
188	9.25	2.29
189	9.7	2.29
190	10.15	2.29
191	10.6	2.29
192	11.05	2.29
193	11.5	2.29
194	11.95	2.29
195	12.4	2.29
196	12.85	2.29
197	13.3	2.29
198	13.75	2.29
199	14.2	2.29
200	14.65	2.29
201	15.1	2.29
202	15.55	2.29
203	2.37	2.748
204	2.82	2.748
205	3.27	2.748
206	3.72	2.748
207	4.17	2.748
208	4.62	2.748
209	5.07	2.748
210	5.52	2.748
211	5.97	2.748
212	6.42	2.748
213	6.87	2.748
214	7.32	2.748
215	7.77	2.748
216	8.22	2.748
217	8.67	2.748
218	9.12	2.748
219	9.57	2.748
220	10.02	2.748
221	10.47	2.748
224	11.82	2.748
225	12.27	2.748
226	12.72	2.748
229	14.07	2.748
230	14.52	2.748
232	15.42	2.748
234	2.69	3.206
235	3.14	3.206
236	3.59	3.206
237	4.04	3.206
238	4.49	3.206
239	4.94	3.206
240	5.39	3.206
241	5.84	3.206
242	6.29	3.206
243	6.74	3.206
244	7.19	3.206
245	7.64	3.206
246	8.09	3.206
247	8.54	3.206
248	8.99	3.206
250	9.89	3.206
251	10.34	3.206
253	11.24	3.206
254	11.69	3.206
255	12.14	3.206
256	12.59	3.206
258	13.49	3.206
259	13.94	3.206
260	14.39	3.206
261	14.84	3.206
262	15.29	3.206

263	15.74	3.206
264	16.19	3.206
265	3.01	3.664
266	3.46	3.664
267	3.91	3.664
268	4.36	3.664
269	4.81	3.664
270	5.26	3.664
271	5.71	3.664
272	6.16	3.664
273	6.61	3.664
274	7.06	3.664
275	7.51	3.664
276	7.96	3.664
277	8.41	3.664
278	8.86	3.664
279	9.31	3.664
280	9.76	3.664
281	10.21	3.664
282	10.66	3.664
283	11.11	3.664
284	11.56	3.664
285	12.01	3.664
286	12.46	3.664
287	12.91	3.664
288	13.36	3.664
289	13.81	3.664
290	14.26	3.664
291	14.71	3.664
292	15.16	3.664
293	15.61	3.664
294	16.06	3.664
295	16.51	3.664
296	3.33	4.122
297	3.78	4.122
298	4.23	4.122
299	4.68	4.122
300	5.13	4.122
301	5.58	4.122
302	6.03	4.122
303	6.48	4.122
304	6.93	4.122
305	7.38	4.122
306	7.83	4.122
308	8.73	4.122
309	9.18	4.122
311	10.08	4.122
313	10.98	4.122
315	11.88	4.122
316	12.33	4.122
318	13.23	4.122
319	13.68	4.122
320	14.13	4.122
322	15.03	4.122
324	15.93	4.122
325	16.38	4.122
326	16.83	4.122
327	3.65	4.58
328	4.1	4.58
329	4.55	4.58
330	5	4.58
331	5.45	4.58
332	5.9	4.58
333	6.35	4.58
334	6.8	4.58
335	7.25	4.58
336	7.7	4.58

337	8.15	4.58
338	8.6	4.58
339	9.05	4.58
340	9.5	4.58
341	9.95	4.58
342	10.4	4.58
343	10.85	4.58
344	11.3	4.58
345	11.75	4.58
346	12.2	4.58
348	13.1	4.58
349	13.55	4.58
350	14	4.58
351	14.45	4.58
352	14.9	4.58
353	15.35	4.58
354	15.8	4.58
355	16.25	4.58
356	16.7	4.58
357	17.15	4.58
358	3.97	5.038
359	4.42	5.038
360	4.87	5.038
361	5.32	5.038
362	5.77	5.038
363	6.22	5.038
364	6.67	5.038
365	7.12	5.038
366	7.57	5.038
367	8.02	5.038
368	8.47	5.038
369	8.92	5.038
370	9.37	5.038
371	9.82	5.038
372	10.27	5.038
373	10.72	5.038
375	11.62	5.038
377	12.52	5.038
378	12.97	5.038
379	13.42	5.038
381	14.32	5.038
382	14.77	5.038
383	15.22	5.038
384	15.67	5.038
385	16.12	5.038
386	16.57	5.038
387	17.02	5.038
388	17.47	5.038
389	4.29	5.496
390	4.74	5.496
391	5.19	5.496
392	5.64	5.496
393	6.09	5.496
394	6.54	5.496
395	6.99	5.496
396	7.44	5.496
397	7.89	5.496
398	8.34	5.496
399	8.79	5.496
400	9.24	5.496
401	9.69	5.496
402	10.14	5.496
403	10.59	5.496
405	11.49	5.496
406	11.94	5.496
408	12.84	5.496
409	13.29	5.496

411	14.19	5.496
412	14.64	5.496
413	15.09	5.496
415	15.99	5.496
416	16.44	5.496
419	17.79	5.496
420	4.61	5.954
421	5.06	5.954
422	5.51	5.954
423	5.96	5.954
424	6.41	5.954
425	6.86	5.954
426	7.31	5.954
427	7.76	5.954
428	8.21	5.954
429	8.66	5.954
430	9.11	5.954
431	9.56	5.954
432	10.01	5.954
433	10.46	5.954
434	10.91	5.954
435	11.36	5.954
436	11.81	5.954
437	12.26	5.954
438	12.71	5.954
441	14.06	5.954
442	14.51	5.954
443	14.96	5.954
445	15.86	5.954
446	16.31	5.954
447	16.76	5.954
448	17.21	5.954
449	17.66	5.954
450	18.11	5.954
451	4.93	6.412
452	5.38	6.412
453	5.83	6.412
454	6.28	6.412
455	6.73	6.412
456	7.18	6.412
457	7.63	6.412
458	8.08	6.412
459	8.53	6.412
460	8.98	6.412
461	9.43	6.412
462	9.88	6.412
464	10.78	6.412
465	11.23	6.412
466	11.68	6.412
467	12.13	6.412
471	13.93	6.412
472	14.38	6.412
476	16.18	6.412
477	16.63	6.412
478	17.08	6.412
479	17.53	6.412
480	17.98	6.412
481	18.43	6.412
482	5.25	6.87
483	5.7	6.87
484	6.15	6.87
485	6.6	6.87
486	7.05	6.87
487	7.5	6.87
488	7.95	6.87
489	8.4	6.87
490	8.85	6.87

491	9.3	6.87
492	9.75	6.87
493	10.2	6.87
494	10.65	6.87
495	11.1	6.87
496	11.55	6.87
497	12	6.87
498	12.45	6.87
499	12.9	6.87
500	13.35	6.87
501	13.8	6.87
502	14.25	6.87
503	14.7	6.87
504	15.15	6.87
505	15.6	6.87
506	16.05	6.87
507	16.5	6.87
508	16.95	6.87
509	17.4	6.87
510	17.85	6.87
511	18.3	6.87
512	18.75	6.87
513	12.92	0.458
515	13.24	0.916
517	14.33	1.832
520	10.92	2.748
521	11.37	2.748
522	13.17	2.748
524	14.97	2.748
525	15.87	2.748
527	10.79	3.206
528	13.04	3.206
530	9.63	4.122
531	11.43	4.122
536	11.17	5.038
538	11.04	5.496
539	12.39	5.496
541	13.74	5.496
542	15.54	5.496
543	17.34	5.496
546	12.58	6.412
557	13.62	2.748
558	9.44	3.206
561	8.28	4.122
562	10.53	4.122
563	12.78	4.122
565	14.58	4.122
566	15.48	4.122
568	12.65	4.58
569	12.07	5.038
571	13.87	5.038
572	16.89	5.496
573	13.16	5.954
574	13.61	5.954
575	15.41	5.954
576	10.33	6.412
578	14.83	6.412
579	15.28	6.412
580	15.73	6.412
581	13.03	6.412
582	13.48	6.412
583	12.08	1.832

ELEmentos

Nº	OR	FI

1	1	4
2	1	34
3	4	5
4	5	6
5	6	7
6	7	8
7	8	9
8	9	10
9	10	11
10	11	12
11	12	13
12	13	14
13	14	15
14	15	16
15	16	17
16	17	18
17	18	19
18	19	20
19	20	21
20	21	22
21	22	23
22	23	24
23	24	25
24	25	26
25	26	27
26	27	28
27	28	29
28	29	30
29	30	31
30	31	32
31	32	33
32	33	2
33	34	35
34	35	36
35	36	37
36	37	38
37	38	39
38	39	40
39	40	41
40	41	42
41	42	43
42	43	44
43	44	45
44	45	46
45	46	47
46	47	3
47	34	48
48	48	49
49	49	50
50	50	51
51	51	52
52	52	53
53	53	54
54	54	55
55	55	56
56	56	57
57	57	58
58	58	59
59	59	60
60	60	61
61	61	62
62	62	63
63	63	64
64	64	65
65	65	66
66	66	67
67	67	68

68	68	69
69	69	70
71	71	72
72	72	73
74	74	513
75	513	76
76	76	77
77	77	78
78	35	79
79	79	80
80	80	81
81	81	82
82	82	83
83	83	84
84	84	85
85	85	86
86	86	87
87	87	88
88	88	89
89	89	90
90	90	91
91	91	92
92	92	93
93	93	94
94	94	95
95	95	96
96	96	97
97	97	98
98	98	99
100	100	101
101	101	102
102	102	103
103	103	104
105	105	515
107	107	108
109	36	110
110	110	111
111	111	112
112	112	113
113	113	114
114	114	115
115	115	116
116	116	117
117	117	118
118	118	119
119	119	120
120	120	121
121	121	122
122	122	123
123	123	124
124	124	125
125	125	126
126	126	127
127	127	128
128	128	129
129	129	130
130	130	131
131	131	132
132	132	133
133	133	134
134	134	135
135	135	136
136	136	137
138	138	139
139	139	140
140	37	141
141	141	142

142	142	143
143	143	144
144	144	145
145	145	146
146	146	147
147	147	148
148	148	149
149	149	150
150	150	151
151	151	152
152	152	153
153	153	154
154	154	155
155	155	156
156	156	157
157	157	158
158	158	159
159	159	160
160	160	161
161	161	162
162	162	163
164	583	165
165	165	166
166	166	167
168	168	517
169	517	170
170	170	171
171	38	172
172	172	173
173	173	174
174	174	175
175	175	176
176	176	177
177	177	178
178	178	179
179	179	180
180	180	181
181	181	182
182	182	183
183	183	184
184	184	185
185	185	186
186	186	187
187	187	188
188	188	189
189	189	190
190	190	191
191	191	192
192	192	193
193	193	194
194	194	195
195	195	196
196	196	197
198	198	199
199	199	200
200	200	201
202	39	203
203	203	204
204	204	205
205	205	206
206	206	207
207	207	208
208	208	209
209	209	210
210	210	211
211	211	212
212	212	213

213	213	214
214	214	215
215	215	216
216	216	217
217	217	218
218	218	219
219	219	220
220	220	221
221	221	520
222	520	521
223	521	224
224	224	225
226	226	522
227	522	557
228	557	229
229	229	230
230	230	524
231	524	232
232	232	525
233	40	234
234	234	235
235	235	236
236	236	237
237	237	238
238	238	239
239	239	240
240	240	241
241	241	242
242	242	243
243	243	244
244	244	245
245	245	246
246	246	247
248	248	558
249	558	250
250	250	251
252	527	253
253	253	254
254	254	255
256	256	528
257	528	258
258	258	259
259	259	260
260	260	261
261	261	262
262	262	263
263	263	264
264	41	265
265	265	266
266	266	267
267	267	268
268	268	269
269	269	270
270	270	271
271	271	272
272	272	273
273	273	274
274	274	275
275	275	276
276	276	277
277	277	278
278	278	279
279	279	280
280	280	281
281	281	282
282	282	283
283	283	284

284	284	285
285	285	286
286	286	287
287	287	288
288	288	289
289	289	290
290	290	291
291	291	292
292	292	293
294	294	295
295	42	296
296	296	297
297	297	298
298	298	299
299	299	300
300	300	301
301	301	302
302	302	303
303	303	304
304	304	305
305	305	306
306	306	561
307	561	308
308	308	309
309	309	530
310	530	311
311	311	562
312	562	313
313	313	531
314	531	315
315	315	316
316	316	563
317	563	318
318	318	319
320	320	565
321	565	322
322	322	566
323	566	324
324	324	325
326	43	327
327	327	328
328	328	329
329	329	330
330	330	331
331	331	332
332	332	333
333	333	334
334	334	335
335	335	336
336	336	337
337	337	338
338	338	339
339	339	340
340	340	341
341	341	342
342	342	343
343	343	344
344	344	345
345	345	346
346	346	568
347	568	348
348	348	349
349	349	350
350	350	351
351	351	352
352	352	353
353	353	354

354	354	355
355	355	356
356	356	357
357	44	358
358	358	359
359	359	360
360	360	361
361	361	362
362	362	363
363	363	364
364	364	365
365	365	366
366	366	367
367	367	368
368	368	369
369	369	370
370	370	371
371	371	372
372	372	373
373	373	536
374	536	375
375	375	569
376	569	377
377	377	378
379	379	571
380	571	381
381	381	382
382	382	383
383	383	384
385	385	386
386	386	387
387	387	388
388	45	389
389	389	390
390	390	391
391	391	392
392	392	393
393	393	394
394	394	395
395	395	396
396	396	397
397	397	398
398	398	399
399	399	400
400	400	401
401	401	402
402	402	403
403	403	538
404	538	405
405	405	406
406	406	539
407	539	408
408	408	409
409	409	541
410	541	411
411	411	412
412	412	413
413	413	542
414	542	415
415	415	416
416	416	572
417	572	543
419	46	420
420	420	421
421	421	422
422	422	423
423	423	424

424	424	425
425	425	426
426	426	427
427	427	428
428	428	429
429	429	430
430	430	431
431	431	432
432	432	433
433	433	434
434	434	435
435	435	436
436	436	437
437	437	438
438	438	573
439	573	574
440	574	441
441	441	442
442	442	443
443	443	575
444	575	445
445	445	446
446	446	447
447	447	448
448	448	449
449	449	450
450	47	451
451	451	452
452	452	453
453	453	454
454	454	455
455	455	456
456	456	457
457	457	458
458	458	459
459	459	460
460	460	461
461	461	462
462	462	576
463	576	464
464	464	465
465	465	466
466	466	467
470	582	471
471	471	472
472	472	578
473	578	579
474	579	580
476	476	477
477	477	478
478	478	479
479	479	480
480	480	481
481	3	482
482	482	483
483	483	484
484	484	485
485	485	486
486	486	487
487	487	488
488	488	489
489	489	490
490	490	491
491	491	492
492	492	493
493	493	494
494	494	495

495	495	496
496	496	497
497	497	498
498	498	499
499	499	500
500	500	501
501	501	502
502	502	503
503	503	504
504	504	505
505	505	506
506	506	507
507	507	508
508	508	509
509	509	510
510	510	511
511	511	512
512	4	48
513	48	79
514	79	110
515	110	141
516	141	172
517	172	203
518	203	234
519	234	265
520	265	296
521	296	327
522	327	358
523	358	389
524	389	420
525	420	451
526	451	482
527	5	49
528	49	80
529	80	111
530	111	142
531	142	173
532	173	204
533	204	235
534	235	266
535	266	297
536	297	328
537	328	359
538	359	390
539	390	421
540	421	452
541	452	483
542	6	50
543	50	81
544	81	112
545	112	143
546	143	174
547	174	205
548	205	236
549	236	267
550	267	298
551	298	329
552	329	360
553	360	391
554	391	422
555	422	453
556	453	484
557	7	51
558	51	82
559	82	113
560	113	144
561	144	175

562	175	206
563	206	237
564	237	268
565	268	299
566	299	330
567	330	361
568	361	392
569	392	423
570	423	454
571	454	485
572	8	52
573	52	83
574	83	114
575	114	145
576	145	176
577	176	207
578	207	238
579	238	269
580	269	300
581	300	331
582	331	362
583	362	393
584	393	424
585	424	455
586	455	486
587	9	53
588	53	84
589	84	115
590	115	146
591	146	177
592	177	208
593	208	239
594	239	270
595	270	301
596	301	332
597	332	363
598	363	394
599	394	425
600	425	456
601	456	487
602	10	54
603	54	85
604	85	116
605	116	147
606	147	178
607	178	209
608	209	240
609	240	271
610	271	302
611	302	333
612	333	364
613	364	395
614	395	426
615	426	457
616	457	488
617	11	55
618	55	86
619	86	117
620	117	148
621	148	179
622	179	210
623	210	241
624	241	272
625	272	303
626	303	334
627	334	365
628	365	396

629	396	427
630	427	458
631	458	489
632	12	56
633	56	87
634	87	118
635	118	149
636	149	180
637	180	211
638	211	242
639	242	273
640	273	304
641	304	335
642	335	366
643	366	397
644	397	428
645	428	459
646	459	490
647	13	57
648	57	88
649	88	119
650	119	150
651	150	181
652	181	212
653	212	243
654	243	274
655	274	305
656	305	336
657	336	367
658	367	398
659	398	429
660	429	460
661	460	491
662	14	58
663	58	89
664	89	120
665	120	151
666	151	182
667	182	213
668	213	244
669	244	275
670	275	306
671	306	337
672	337	368
673	368	399
674	399	430
675	430	461
676	461	492
677	15	59
678	59	90
679	90	121
680	121	152
681	152	183
682	183	214
683	214	245
684	245	276
685	276	561
686	561	338
687	338	369
688	369	400
689	400	431
690	431	462
691	462	493
692	16	60
693	60	91
694	91	122
695	122	153

696	153	184
697	184	215
698	215	246
699	246	277
700	277	308
701	308	339
702	339	370
703	370	401
704	401	432
705	432	576
706	576	494
707	17	61
708	61	92
709	92	123
710	123	154
711	154	185
712	185	216
713	216	247
715	278	309
716	309	340
717	340	371
718	371	402
719	402	433
720	433	464
721	464	495
722	18	62
723	62	93
724	93	124
725	124	155
726	155	186
727	186	217
728	217	248
729	248	279
730	279	530
731	530	341
732	341	372
733	372	403
734	403	434
735	434	465
736	465	496
737	19	63
738	63	94
739	94	125
740	125	156
741	156	187
742	187	218
743	218	558
744	558	280
745	280	311
746	311	342
747	342	373
748	373	538
749	538	435
750	435	466
751	466	497
752	20	64
753	64	95
754	95	126
755	126	157
756	157	188
757	188	219
758	219	250
759	250	281
760	281	562
761	562	343
762	343	536
763	536	405

764	405	436
765	436	467
767	21	65
768	65	96
769	96	127
770	127	158
771	158	189
772	189	220
773	220	251
775	282	313
776	313	344
777	344	375
778	375	406
779	406	437
780	437	546
782	22	66
783	66	97
784	97	128
785	128	159
786	159	190
787	190	221
788	221	527
789	527	283
790	283	531
791	531	345
792	345	569
793	569	539
794	539	438
795	438	581
797	23	67
798	67	98
799	98	129
800	129	160
801	160	191
802	191	520
803	520	253
804	253	284
805	284	315
806	315	346
807	346	377
808	377	408
809	408	573
810	573	582
811	582	501
812	24	68
813	68	99
815	130	161
816	161	192
817	192	521
818	521	254
819	254	285
820	285	316
821	316	568
822	568	378
824	409	574
825	574	471
826	471	502
827	25	69
828	69	100
829	100	131
830	131	162
831	162	193
832	193	224
833	224	255
835	286	563
836	563	348
837	348	379

838	379	541
839	541	441
840	441	472
841	472	503
842	26	70
844	101	132
845	132	163
847	194	225
849	256	287
850	287	318
851	318	349
852	349	571
853	571	411
854	411	442
855	442	578
856	578	504
857	27	71
858	71	102
859	102	133
860	133	583
861	583	195
862	195	226
863	226	528
864	528	288
865	288	319
867	350	381
868	381	412
869	412	443
870	443	579
871	579	505
872	28	72
873	72	103
874	103	134
875	134	165
876	165	196
877	196	522
878	522	258
879	258	289
880	289	320
881	320	351
882	351	382
883	382	413
884	413	575
885	575	580
887	29	73
890	135	166
891	166	197
893	557	259
894	259	290
895	290	565
896	565	352
897	352	383
898	383	542
899	542	445
900	445	476
901	476	507
902	30	74
903	74	105
904	105	136
905	136	167
907	198	229
908	229	260
909	260	291
910	291	322
911	322	353
912	353	384
914	415	446

915	446	477
916	477	508
917	31	513
918	513	515
921	168	199
922	199	230
923	230	261
924	261	292
925	292	566
926	566	354
927	354	385
928	385	416
929	416	447
930	447	478
931	478	509
932	32	76
933	76	107
934	107	138
935	138	517
936	517	200
937	200	524
938	524	262
939	262	293
941	324	355
942	355	386
943	386	572
944	572	448
945	448	479
946	479	510
947	33	77
948	77	108
950	139	170
951	170	201
953	232	263
954	263	294
955	294	325
957	356	387
958	387	543
960	449	480
961	480	511
962	2	78
963	78	109
964	109	140
965	140	171
966	171	202
967	202	525
968	525	264
969	264	295
970	295	326
971	326	357
972	357	388
973	388	419
974	419	450
975	450	481
976	481	512
979	99	100
980	99	130
981	515	107
982	515	137
1003	247	248
1004	247	278
1009	293	294
1010	293	324
1037	543	419
1038	543	449
1043	546	581
1044	546	499

```
    1045     581     582
    1046     581     500
    1047     580     476
    1048     580     506
    1049      70      71
    1050      70     101
    1051      73      74
    1052      73     104
    1053     104     105
    1054     104     135
    1055     108     109
    1056     108     139
    1057     137     138
    1058     137     168
    1059     163     583
    1060     163     194
    1061     167     168
    1062     167     198
    1063     197     198
    1064     197     557
    1065     201     202
    1066     201     232
    1067     225     226
    1068     225     256
    1073     251     527
    1074     251     282
    1075     255     256
    1076     255     286
    1083     319     320
    1084     319     350
    1089     325     326
    1090     325     356
    1095     378     379
    1096     378     409
    1109     467     546
    1110     467     498
    1123     384     385
    1124     384     415

 CARActerísticas
  HORMIGON
   RO=2.50136
   1 3A32 47A69 74A98 100A103 109A136 138A162 164A166 168A196 71 72 105
  SX=0.1861 SZ=0.0696 IX=0.00245 IY=0.0117 VY=0.5798 VPY=0.2902 WX=0.0306 WZ=0.00933
   107 198A200 202A224 226A246 248A250 252A254 256A292 294A318 320A324
  SX=0.1861 SZ=0.0696 IX=0.00245 IY=0.0117 VY=0.5798 VPY=0.2902 WX=0.0306 WZ=0.00933
   326A377 379A383 385A417 419A466 470A474 476A511 979 981A1065CA28
  SX=0.1861 SZ=0.0696 IX=0.00245 IY=0.0117 VY=0.5798 VPY=0.2902 WX=0.0306 WZ=0.00933
   1003A1123CA40 1045A1063CA2 1067 1073 1075 1089 1095 1109
  SX=0.1861 SZ=0.0696 IX=0.00245 IY=0.0117 VY=0.5798 VPY=0.2902 WX=0.0306 WZ=0.00933
   2 33A46 512A713 715A765 767A773 775A780 782A795 797A813 BB=0.45 HH=0.25
   815A822 824A833 835A842 849A865 867A885 893A905 907A912 BB=0.45 HH=0.25
   914A918 921A939 941A948 953A955 960A976 844 845 847 887 890 BB=0.45 HH=0.25
   891 950 951 957 958A1096CA46 980 982A1066CA28 1044A1068CA4 BB=0.45 HH=0.25
   1046 1054 1058 1062 1074 1076 1084 1090 1110 1124 BB=0.45 HH=0.25

 APOyos
 ' Etiqueta        - móvil
 ' Ninguna etiqueta - fijo

  1A3 34A47 78A202CA31 264A512CA31 525 RX RY

 CARGamento

 CASo # 1 PESO PROPIO
   PESo propio
    1 3A32 47A69 74A98 100A103 109A136 138A162 164A166 71 72 168A196 PZ MEnos
```



```
   105 107 198A200 202A224 226A246 248A250 252A254 256A292 294A318 PZ MEnos
   320A324 326A377 379A383 385A417 419A466 1049A1067CA2 1073 1075 1083 PZ MEnos
   1089 1095 1109 PZ MEnos
   470A474 PZ MEnos
   476A511 979 981 PZ MEnos
   1003 1009 PZ MEnos
   1037 1043 1045 1047 1123 PZ MEnos

 CASo # 2 CARGAS PERMANENTES
   ELEmentos
    47A69 74A98 100A103 109A136 138A162 164A166 168A196 198A200 PZ=-0.0721
    202A224 71 72 105 107 226A246 248A250 252A254 256A292 294A318 PZ=-0.0721
    320A324 326A377 379A383 385A417 419A466 470A474 476A480 979 PZ=-0.0721
    981A1065CA28 1003A1123CA40 1045A1063CA2 1067 1073 1075 1089 1095 PZ=-0.0721
    1109 PZ=-0.0721
    1 3A32 481A511 PZ=-0.03606
    1 3A32 481A511 PZ=-1.00

 CASo # 3 SOBRECARGA REPARTIDA
   ELEmentos
    47A69 74A98 100A103 109A136 138A162 164A166 168A196 198A200 PZ=-0.1832
    202A224 71 72 105 107 226A246 248A250 252A254 256A292 294A318 PZ=-0.1832
    320A324 326A377 379A383 385A417 419A466 470A474 476A480 979 PZ=-0.1832
    981A1065CA28 1003A1123CA40 1045A1063CA2 1067 1073 1075 1089 1095 PZ=-0.1832
    1109 PZ=-0.1832
    1 3A32 481A511 PZ=-0.0916

 CASo # 4 CARRO 60 TM
    71 74 77 193 196 199 FZ=-10

  COMbinación # 5 ELS 1
    1 1 2 1 3 1 4 1

  COMbinación # 6 ELU 1
    1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5

 FIN
```

8.1.1.3. REACCIONES EN LOS APARATOS DE APOYO EN LA PILA

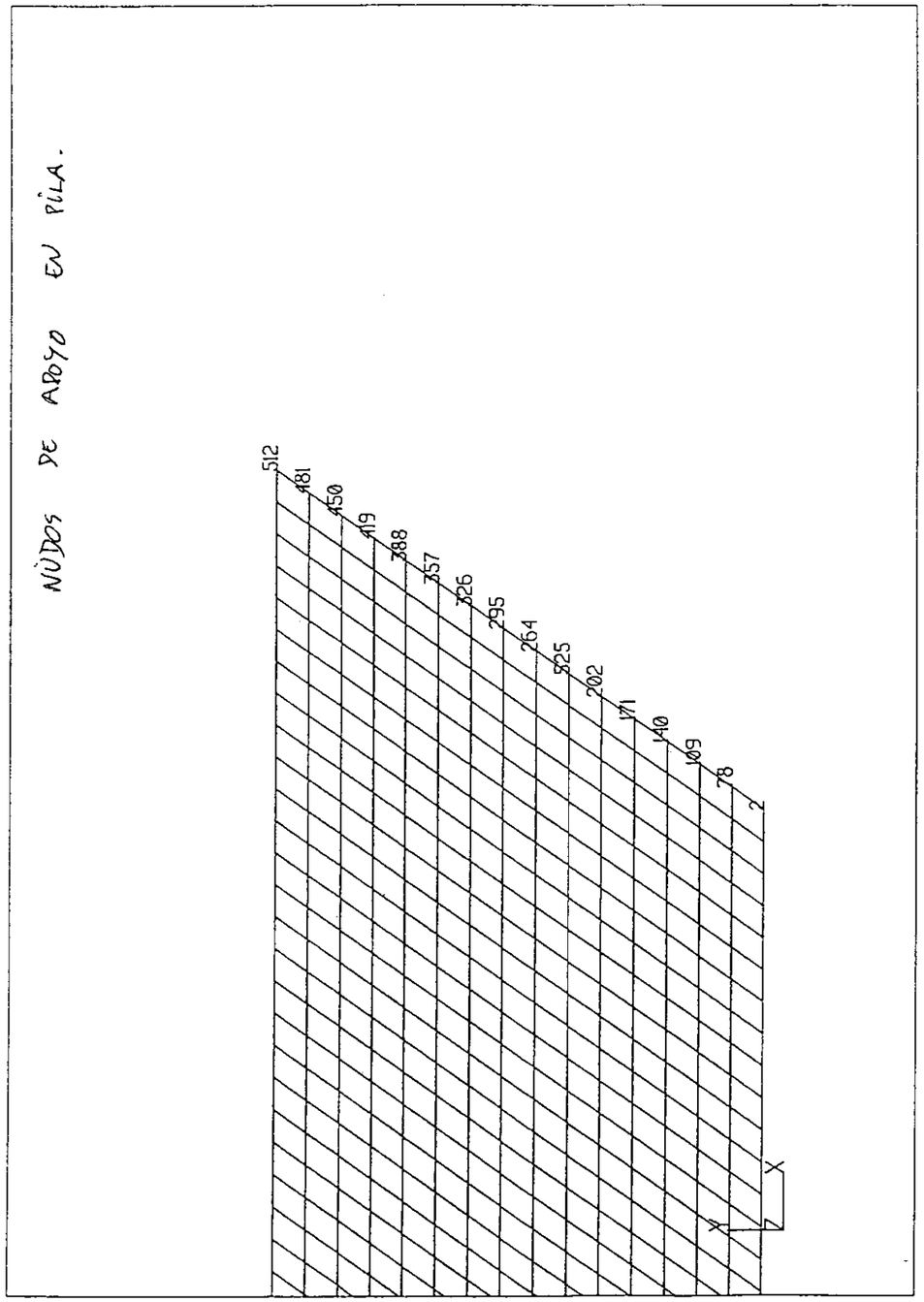
Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A6
1A6

Nudo 2 78A202CA31 264A512CA31 525
1A583

Caso	Nudo	MX (Tonm)	FZ (Ton)	MY (Tonm)
Nombre del c.		PESO PROPIO		
1	2	0.00	4.49	0.00
1	78	0.00	2.96	0.00
1	109	0.00	3.31	0.00
1	140	0.00	3.25	0.00
1	171	0.00	3.25	0.00
1	202	0.00	3.25	0.00
1	264	0.00	3.26	0.00
1	295	0.00	3.27	0.00
1	326	0.00	3.27	0.00
1	357	0.00	3.27	0.00
1	388	0.00	3.26	0.00
1	419	0.00	3.23	0.00
1	450	0.00	3.16	0.00
1	481	0.00	3.13	0.00
1	512	0.00	2.33	0.00
1	525	0.00	3.25	0.00
Suma de val.		0.00	51.95	0.00
Suma de reac.		356.90	103.90	-974.07
Suma de fuer.		-356.90	-103.90	974.07
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		CARGAS PERMANENTES		
2	2	0.00	6.47	0.00
2	78	0.00	-0.55	0.00
2	109	0.00	1.03	0.00
2	140	0.00	0.72	0.00
2	171	0.00	0.69	0.00
2	202	0.00	0.65	0.00
2	264	0.00	0.65	0.00
2	295	0.00	0.70	0.00
2	326	0.00	0.78	0.00
2	357	0.00	0.88	0.00
2	388	0.00	1.03	0.00
2	419	0.00	1.23	0.00
2	450	0.00	1.51	0.00
2	481	0.00	2.02	0.00
2	512	0.00	3.04	0.00
2	525	0.00	0.64	0.00
Suma de val.		0.00	21.49	0.00
Suma de reac.		147.66	42.99	-403.01
Suma de fuer.		-147.66	-42.99	403.01
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		SOBRECARGA REPARTIDA		
3	2	0.00	1.22	0.00
3	78	0.00	1.26	0.00
3	109	0.00	1.25	0.00
3	140	0.00	1.26	0.00
3	171	0.00	1.26	0.00
3	202	0.00	1.27	0.00
3	264	0.00	1.27	0.00



Especificación de reacciones

Caso	Nudo	MX (Tonm)	FZ (Ton)	MY (Tonm)
3	295	0.00	1.27	0.00
3	326	0.00	1.26	0.00
3	357	0.00	1.25	0.00
3	388	0.00	1.23	0.00
3	419	0.00	1.20	0.00
3	450	0.00	1.15	0.00
3	481	0.00	1.09	0.00
3	512	0.00	0.66	0.00
3	525	0.00	1.27	0.00
Suma de val.		0.00	19.17	0.00
Suma de reac.		131.68	38.33	-359.39
Suma de fuer.		-131.68	-38.33	359.39
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		CARRO 60 TM		
4	2	0.00	10.94	0.00
4	78	0.00	10.17	0.00
4	109	0.00	5.45	0.00
4	140	0.00	4.92	0.00
4	171	0.00	5.88	0.00
4	202	0.00	4.94	0.00
4	264	0.00	1.99	0.00
4	295	0.0	1.29	0.00
4	326	0.00	0.85	0.00
4	357	0.00	0.57	0.00
4	388	0.00	0.38	0.00
4	419	0.00	0.23	0.00
4	450	0.00	0.10	0.00
4	481	0.00	-0.01	0.00
4	512	0.00	-0.68	0.00
4	525	0.00	3.31	0.00
Suma de val.		0.00	50.32	0.00
Suma de reac.		82.44	60.00	-759.60
Suma de fuer.		-82.44	-60.00	759.60
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 1		
5	2	0.00	23.11	0.00
5	78	0.00	13.84	0.00
5	109	0.00	11.05	0.00
5	140	0.00	10.16	0.00
5	171	0.00	11.08	0.00
5	202	0.00	10.11	0.00
5	264	0.00	7.17	0.00
5	295	0.00	6.52	0.00
5	326	0.00	6.16	0.00
5	357	0.00	5.97	0.00
5	388	0.00	5.90	0.00
5	419	0.00	5.90	0.00
5	450	0.00	5.92	0.00
5	481	0.00	6.23	0.00
5	512	0.00	5.36	0.00
5	525	0.00	8.47	0.00
Suma de val.		0.00	142.93	0.00
Suma de reac.		718.68	245.22	-2496.06
Suma de fuer.		-718.68	-245.22	2496.06
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELU 1		

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	MX (Tonm)	FZ (Ton)	MY (Tonm)
6	2	0.00	33.02	0.00
6	78	0.00	20.39	0.00
6	109	0.00	15.92	0.00
6	140	0.00	14.64	0.00
6	171	0.00	16.03	0.00
6	202	0.00	14.57	0.00
6	264	0.00	10.17	0.00
6	295	0.00	9.18	0.00
6	326	0.00	8.63	0.00
6	357	0.00	8.34	0.00
6	388	0.00	8.21	0.00
6	419	0.00	8.18	0.00
6	450	0.00	8.18	0.00
6	481	0.00	8.57	0.00
6	512	0.00	7.23	0.00
6	525	0.00	12.12	0.00
Suma de val.		0.00	203.38	0.00
Suma de reac.		1002.33	345.80	-3537.53
Suma de fuer.		-1002.33	-345.80	3537.53
Val. verif.		0.00	0.00	0.00

8.1.2. CÁLCULO DE LOS FUSTES DE LAS PILAS

8.1.2.1. CARGAS CONSIDERADAS

VIENTO SOBRE PILA

Simplificadamente:

$H \leq 10\ m$

Entorno tipo II

$v_{ref} = 28\ \frac{m}{s}$

$\rightarrow 0{,}276\ \frac{T}{m^2} = q_w$

Por metro lineal: $0{,}276 \cdot 0{,}60 = 0{,}1656\ \frac{T}{m}$

Si lo calculamos más afinadamente

$v_{ref} = 28\ m/s$ Entorno II → $k_z = 0{,}19$; $z_0 = 0{,}05$; $z_{min} = 4\ m$

$C_t = 1{,}00$

$C_r = 1{,}04$

En la $\frac{1}{2}$ de altura como punto representativo

$z = 3{,}00\ m < z_{min} = 4{,}00\ m$

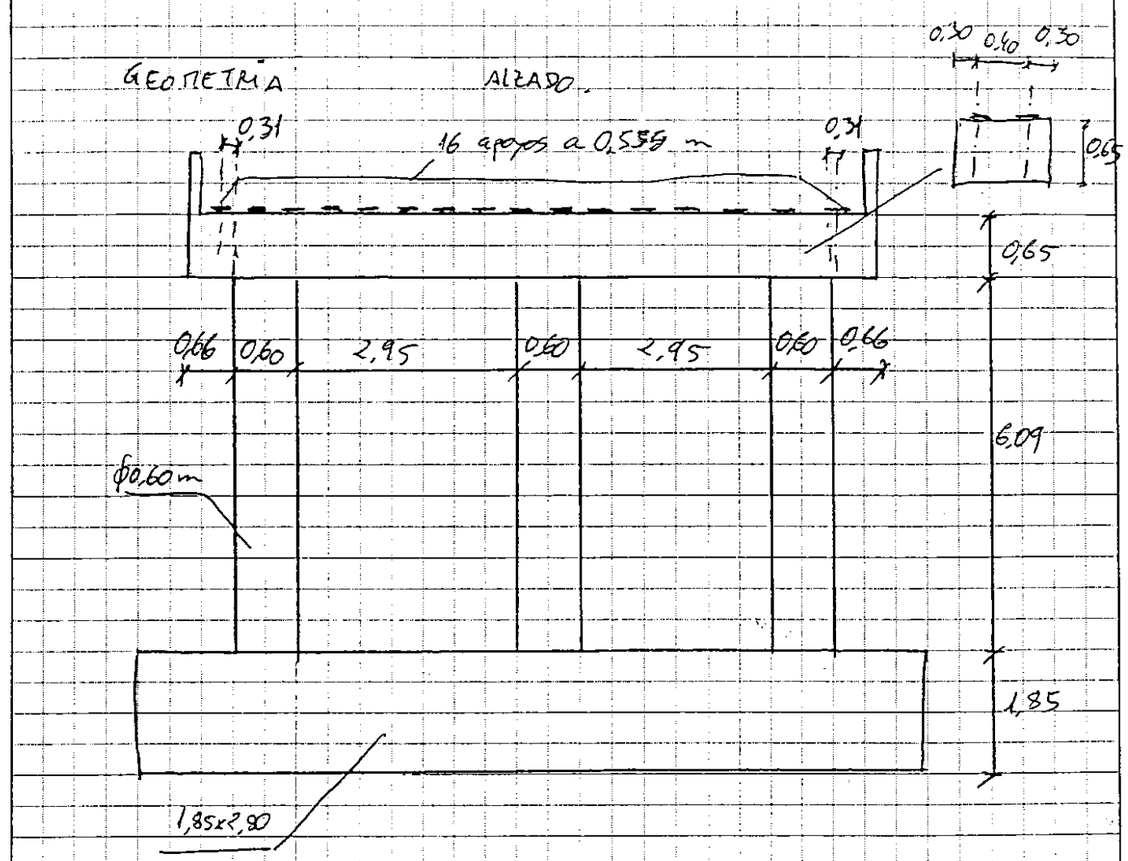
$$\Rightarrow C_z = k_z \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right) = 0{,}19 \cdot \ln\left(\frac{4}{0{,}05}\right) = 0{,}8325$$

$$C_g = \sqrt{1 + \frac{7\,k_z}{C_z \cdot C_t}} = \sqrt{1 + \frac{7 \cdot 0{,}19}{0{,}8325 \cdot 1{,}00}} = 1{,}6117$$

$$\Rightarrow v_c = C_t \cdot C_r \cdot C_g \cdot C_z \cdot v_{ref} = 1{,}00 \cdot 1{,}04 \cdot 1{,}0413 \cdot 1{,}6117 \cdot 28 = 48{,}87\ \frac{m}{s}$$

$$F = C_g \cdot A \cdot \left(\frac{1}{2}\rho \cdot v_c^2\right) = 0{,}7 \cdot 0{,}60 \cdot \left(0{,}50 \cdot 1{,}25 \cdot 48{,}87^2\right) = 627\ \frac{N}{m} =$$

$= 62{,}7\ kp/m$



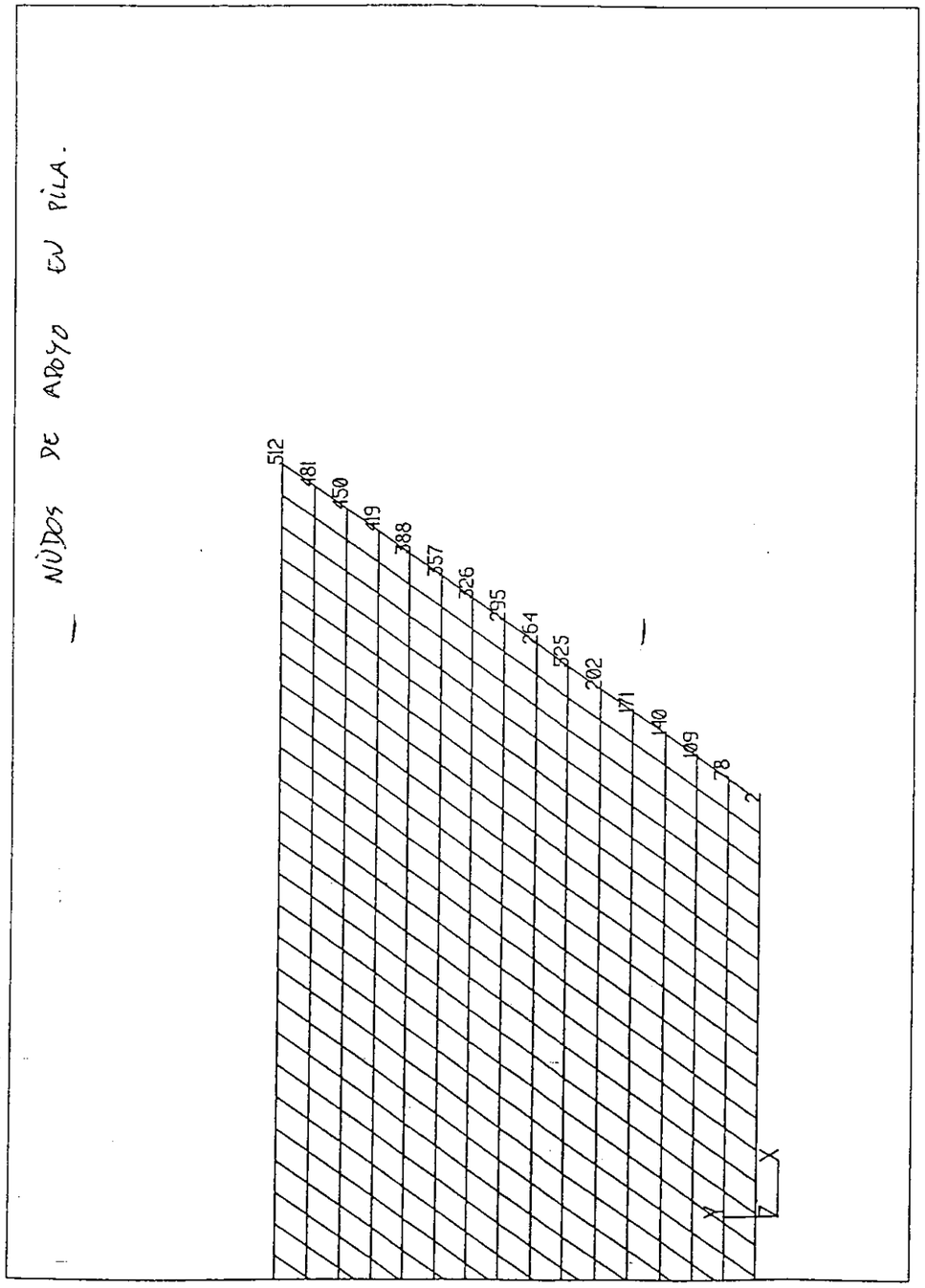
Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A6
1A6

Nudo 2 78A202CA31 264A512CA31 525
1A583

Caso	Nudo	MX (Tonm)	FZ (Ton)	MY (Tonm)
Nombre del c.		PESO PROPIO		
1	2	0.00	4.49	0.00
1	78	0.00	2.96	0.00
1	109	0.00	3.31	0.00
1	140	0.00	3.25	0.00
1	171	0.00	3.25	0.00
1	202	0.00	3.25	0.00
1	264	0.00	3.26	0.00
1	295	0.00	3.27	0.00
1	326	0.00	3.27	0.00
1	357	0.00	3.27	0.00
1	388	0.00	3.26	0.00
1	419	0.00	3.23	0.00
1	450	0.00	3.16	0.00
1	481	0.00	3.13	0.00
1	512	0.00	2.33	0.00
1	525	0.00	3.25	0.00
Suma de val.		0.00	51.95	0.00
Suma de reac.		356.90	103.90	-974.07
Suma de fuer.		-356.90	-103.90	974.07
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		CARGAS PERMANENTES		
2	2	0.00	6.47	0.00
2	78	0.00	-0.55	0.00
2	109	0.00	1.03	0.00
2	140	0.00	0.72	0.00
2	171	0.00	0.69	0.00
2	202	0.00	0.65	0.00
2	264	0.00	0.65	0.00
2	295	0.00	0.70	0.00
2	326	0.00	0.78	0.00
2	357	0.00	0.88	0.00
2	388	0.00	1.03	0.00
2	419	0.00	1.23	0.00
2	450	0.00	1.51	0.00
2	481	0.00	2.02	0.00
2	512	0.00	3.04	0.00
2	525	0.00	0.64	0.00
Suma de val.		0.00	21.49	0.00
Suma de reac.		147.66	42.99	-403.01
Suma de fuer.		-147.66	-42.99	403.01
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		SOBRECARGA REPARTIDA		
3	2	0.00	1.22	0.00
3	78	0.00	1.26	0.00
3	109	0.00	1.25	0.00
3	140	0.00	1.26	0.00
3	171	0.00	1.26	0.00
3	202	0.00	1.27	0.00
3	264	0.00	1.27	0.00



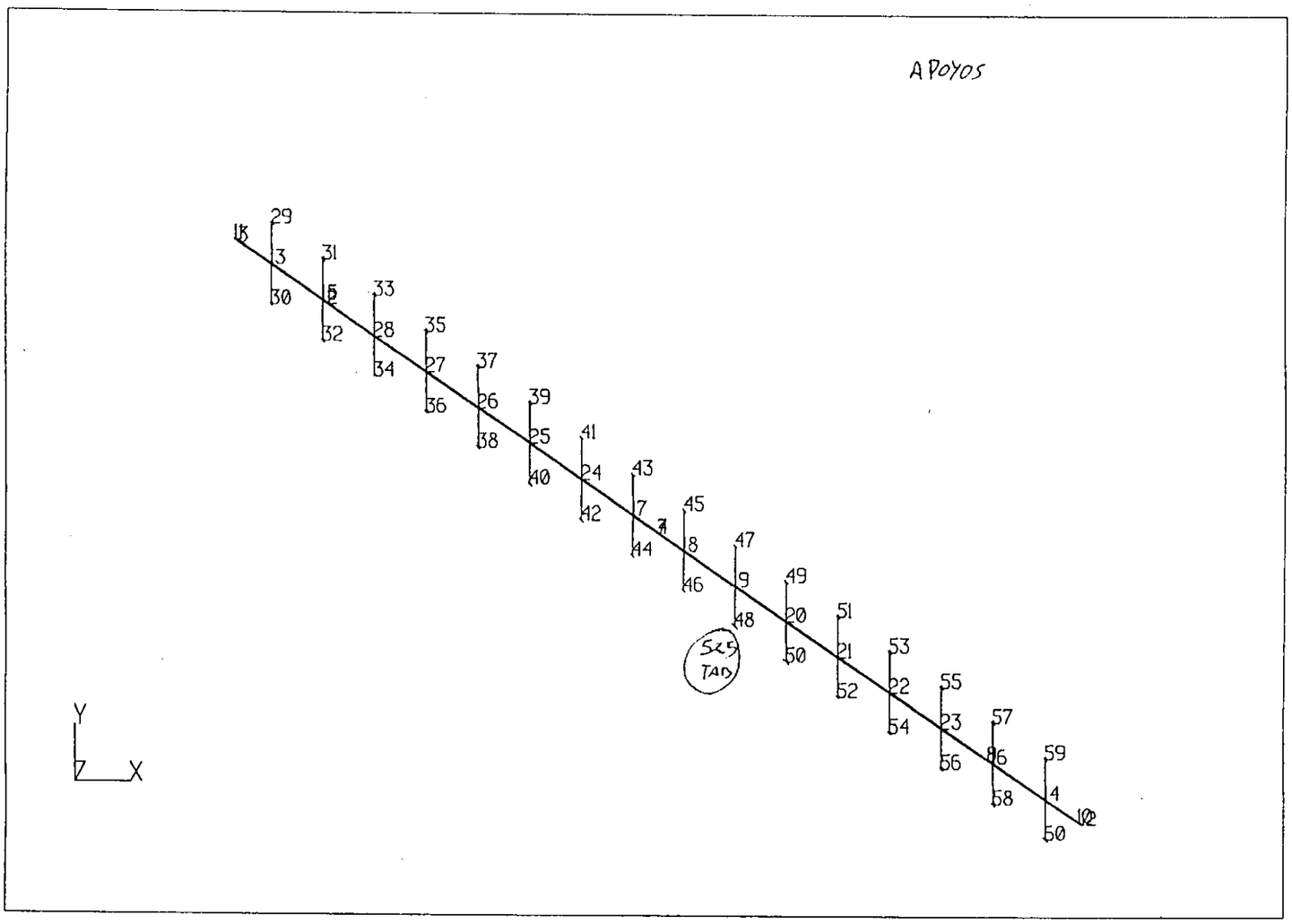
Especificación de reacciones

Caso	Nudo	MX (Tonm)	PZ (Ton)	MY (Tonm)
3	295	0.00	1.27	0.00
3	326	0.00	1.26	0.00
3	357	0.00	1.25	0.00
3	388	0.00	1.23	0.00
3	419	0.00	1.20	0.00
3	450	0.00	1.15	0.00
3	481	0.00	1.09	0.00
3	512	0.00	0.66	0.00
3	525	0.00	1.27	0.00
Suma de val.		0.00	19.17	0.00
Suma de reac.		131.68	38.33	-359.39
Suma de fuer.		-131.68	-38.33	359.39
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		CARRO 60 TM		
4	2	0.00	10.94	0.00
4	78	0.00	10.17	0.00
4	109	0.00	5.45	0.00
4	140	0.00	4.92	0.00
4	171	0.00	5.88	0.00
4	202	0.00	4.94	0.00
4	264	0.00	1.99	0.00
4	295	0.0	1.29	0.00
4	326	0.00	0.85	0.00
4	357	0.00	0.57	0.00
4	388	0.00	0.38	0.00
4	419	0.00	0.23	0.00
4	450	0.00	0.10	0.00
4	481	0.00	-0.01	0.00
4	512	0.00	-0.68	0.00
4	525	0.00	3.31	0.00
Suma de val.		0.00	50.32	0.00
Suma de reac.		82.44	60.00	-759.60
Suma de fuer.		-82.44	-60.00	759.60
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 1		
5	2	0.00	23.11	0.00
5	78	0.00	13.84	0.00
5	109	0.00	11.05	0.00
5	140	0.00	10.16	0.00
5	171	0.00	11.08	0.00
5	202	0.00	10.11	0.00
5	264	0.00	7.17	0.00
5	295	0.00	6.52	0.00
5	326	0.00	6.16	0.00
5	357	0.00	5.97	0.00
5	388	0.00	5.90	0.00
5	419	0.00	5.90	0.00
5	450	0.00	5.92	0.00
5	481	0.00	6.23	0.00
5	512	0.00	5.36	0.00
5	525	0.00	8.47	0.00
Suma de val.		0.00	142.93	0.00
Suma de reac.		718.68	245.22	-2496.06
Suma de fuer.		-718.68	-245.22	2496.06
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELU 1		

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	MX (Tonm)	PZ (Ton)	MY (Tonm)
6	2	0.00	33.02	0.00
6	78	0.00	20.39	0.00
6	109	0.00	15.92	0.00
6	140	0.00	14.64	0.00
6	171	0.00	16.03	0.00
6	202	0.00	14.57	0.00
6	264	0.00	10.17	0.00
6	295	0.00	9.18	0.00
6	326	0.00	8.63	0.00
6	357	0.00	8.34	0.00
6	388	0.00	8.21	0.00
6	419	0.00	8.18	0.00
6	450	0.00	8.18	0.00
6	481	0.00	8.57	0.00
6	512	0.00	7.23	0.00
6	525	0.00	12.12	0.00
Suma de val.		0.00	203.38	0.00
Suma de reac.		1002.33	345.80	-3537.53
Suma de fuer.		-1002.33	-345.80	3537.53
Val. verif.		0.00	0.00	0.00

A Pozos


29
3
31
30
5
33
32
28
35
34
27
37
36
26
39
38
25
41
40
24
43
42
7
45
44
8
47
46
9
49
48
20
51
50
21
53
52
22
55
54
23
57
56
6
59
58
4
102
60
525
TAD
Y
Z
X

8.1.2.2. MODELO DE CÁLCULO

KB

Nomb. arch.: PIL9-33.DIM	Fecha 12-05-2000 17:11	ROBOT V6 v. 4.0

ROBOT

PORtico ESPacial

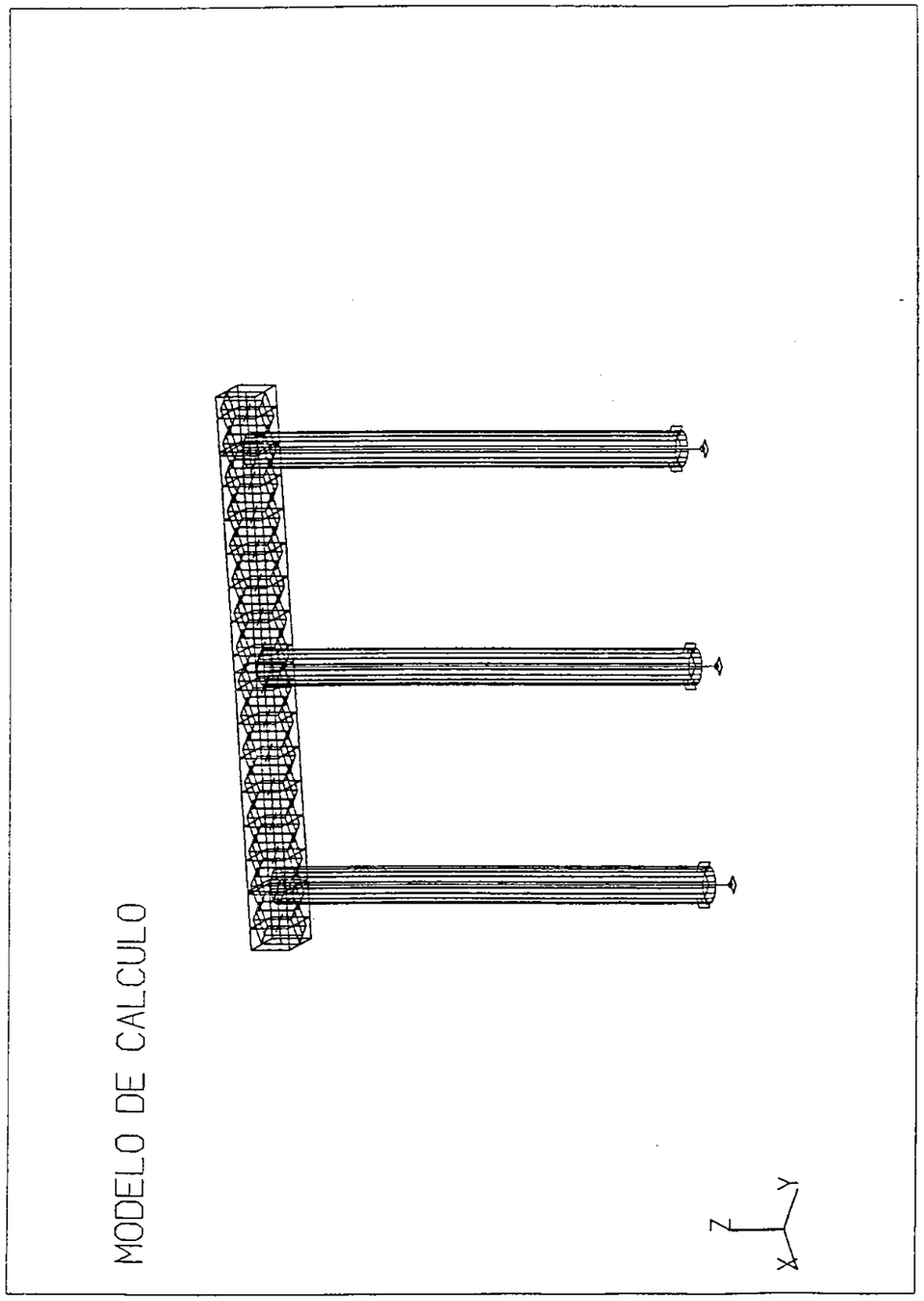
NUMeración DIScontínua

NUDos 56 ELEmentos 55

UNIdades
Longitud=m FUErzas=Ton

NUDos

Nº	X	Y	Z
1	1.40462	4.55872	1.5
2	1.40462	4.55872	7.34
3	0.6110969	5.09901	7.34
4	4.33902	2.56076	7.34
7	4.33902	2.56076	1.5
8	7.27341	0.5628049	1.5
9	7.27341	0.5628049	7.34
10	8.06694	0.0225122	7.34
13	0.9004033	4.90203	7.34
14	7.77763	0.2194938	7.34
15	1.35916	4.58967	7.34
16	7.31887	0.5318505	7.34
17	4.10964	2.71694	7.34
18	4.5684	2.40458	7.34
19	5.02715	2.09223	7.34
20	5.48591	1.77987	7.34
21	5.94467	1.46751	7.34
22	6.40342	1.15516	7.34
23	6.86218	0.8428009	7.34
24	3.65088	3.0293	7.34
25	3.19212	3.34165	7.34
26	2.73337	3.65401	7.34
27	2.27461	3.96637	7.34
28	1.81585	4.27872	7.34
29	0.9004033	5.10203	7.34
30	0.9004033	4.70203	7.34
31	1.35916	4.78968	7.34
32	1.35916	4.38967	7.34
33	1.81586	4.47873	7.34
34	1.81585	4.07872	7.34
35	2.27461	4.16637	7.34
36	2.2746	3.76637	7.34
37	2.73337	3.85401	7.34
38	2.73336	3.45401	7.34
39	3.19213	3.54166	7.34
40	3.19212	3.14165	7.34
41	3.65088	3.2293	7.34
42	3.65088	2.8293	7.34
43	4.10964	2.91694	7.34
44	4.10963	2.51694	7.34
45	4.5684	2.60459	7.34
46	4.56839	2.20458	7.34
47	5.02716	2.29223	7.34
48	5.02715	1.89223	7.34
49	5.48591	1.97987	7.34
50	5.48591	1.57987	7.34
51	5.94467	1.66752	7.34
52	5.94466	1.26751	7.34



53	6.40343	1.35516	7.34
54	6.40342	0.9551557	7.34
55	6.86218	1.0428	7.34
56	6.86218	0.6427991	7.34
57	7.31888	0.7318523	7.34
58	7.31887	0.3318487	7.34
59	7.77763	0.4194956	7.34
60	7.77763	0.0194921	7.34

ELEmentos

Nº	OR	PI
1	1	2
2	2	15
3	2	28
6	7	4
7	8	9
9	4	18
10	10	14
14	13	3
15	14	16
16	15	13
17	16	9
18	17	4
19	18	19
20	19	20
21	20	21
22	21	22
23	22	23
24	23	9
25	24	17
26	25	24
27	26	25
28	27	26
29	28	27
30	13	29
31	30	13
32	15	31
33	32	15
34	28	33
35	34	28
36	27	35
37	36	27
38	26	37
39	38	26
40	25	39
41	40	25
42	24	41
43	42	24
44	17	43
45	44	17
46	18	45
47	46	18
48	19	47
49	48	19
50	20	49
51	50	20
52	21	51
53	52	21
54	22	53
55	54	22
56	23	55
57	56	23
58	16	57
59	58	16
60	14	59


```
      61      60      14

CARActerísticas
 HORMIGON
  RO=2.50136
  1 6 7 DIAmetro=0.6 BP=0.3 GAMa=55.8
  2 3 9 10 14A29 BB=1 HH=0.65
  30A61 BB=0.555 HH=0.65

APOyos
' Etiqueta         - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 1 7 8

CARGamento

CASo # 1 PESO PROPIO
  PESo propio
   1A3 6 7 9 10 14A29 PZ MEnos
  NUDos
   60 PZ=-4.49
   58 PZ=-2.96
   56 PZ=-3.31
   50 52 54 PZ=-3.25
   46 PZ=-3.26
   40 42 44 PZ=-3.27
   38 PZ=-3.26
   36 PZ=-3.23
   34 PZ=-3.16
   32 PZ=-3.13
   30 PZ=-2.33
   48 PZ=-3.25
   29A59CA2 PZ=-2.98

CASo # 2 CARGAS PERMANENTES
   60 PZ=-6.47
   58 PZ=0.55
   56 PZ=-1.03
   54 PZ=-0.72
   52 PZ=-0.69
   50 PZ=-0.64
   48 PZ=-0.65
   46 PZ=-0.65
   44 PZ=-0.70
   42 PZ=-0.78
   40 PZ=-0.88
   38 PZ=-1.03
   36 PZ=-1.23
   34 PZ=-1.51
   32 PZ=-2.02
   30 PZ=-3.04
   31A57CA2 PZ=-0.52
   29 59 PZ=-6.4

CASo # 3 SOBRECARGA REPARTIDA
   60 PZ=-1.22
   58 PZ=-1.26
   56 PZ=-1.25
   52 54 PZ=-1.26
   40 46 48 50 PZ=-1.27
   42 PZ=-1.26
   44 PZ=-1.25
   38 PZ=-1.23
   36 PZ=-1.2
   34 PZ=-1.15
   32 PZ=-1.09
```

```
   30 FZ=-0.66

CASo # 4 CARRO DE 60 TM
   60 FZ=-10.94
   58 FZ=-10.17
   56 FZ=-5.45
   54 FZ=-4.92
   52 FZ=-5.88
   50 FZ=-4.94
   48 FZ=-3.31
   46 FZ=-1.99
   44 FZ=-1.29
   42 FZ=-0.85
   40 FZ=-0.57
   38 FZ=-0.38
   36 FZ=-0.23
   34 FZ=-0.1
   32 FZ=0.01
   30 FZ=0.68

CASo # 5 TEMPERATURA
   29A60 FY=-0.006

CASo # 6 FRENADO
   29A60 FY=-0.109 CX=0.0984

CASo # 7 VIENTO
   29A60 FX=-0.1139
  ELEmentos
   1 6 7 FX=-0.0627

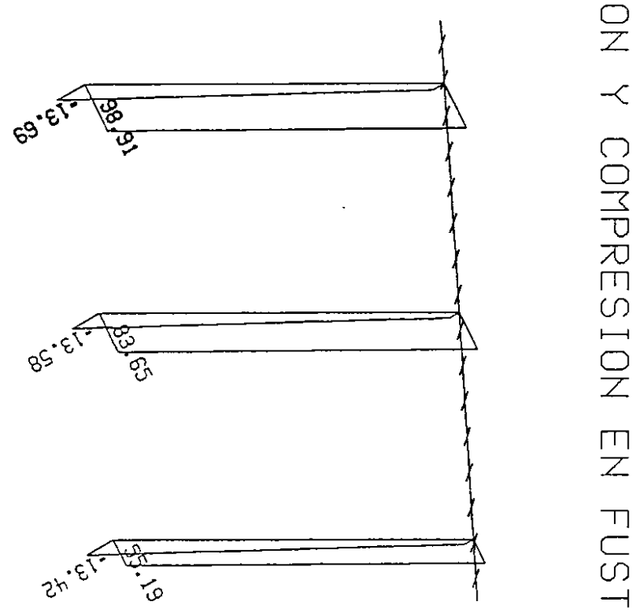
 COMbinación # 8 ELS 1
   1 1 2 1 3 1 4 1 5 0.6 6 1 7 0.6

 COMbinación # 9 ELU 1
   1 1.35 2 1.35 3 1.5 4 1.5 5 0.9 6 1.5 7 0.9

FIN
```

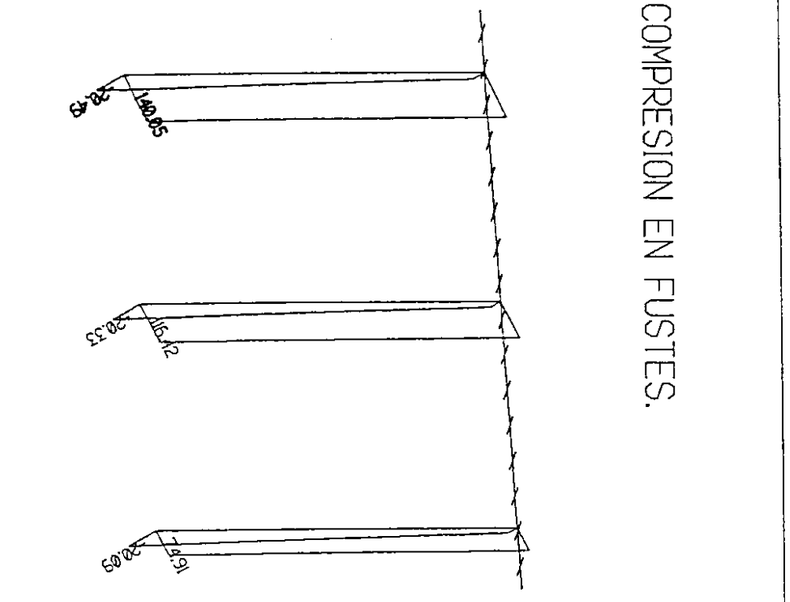
8.1.2.3. ESFUERZOS EN LOS FUSTES

ELS. FLEXION Y COMPRESION EN FUSTES.



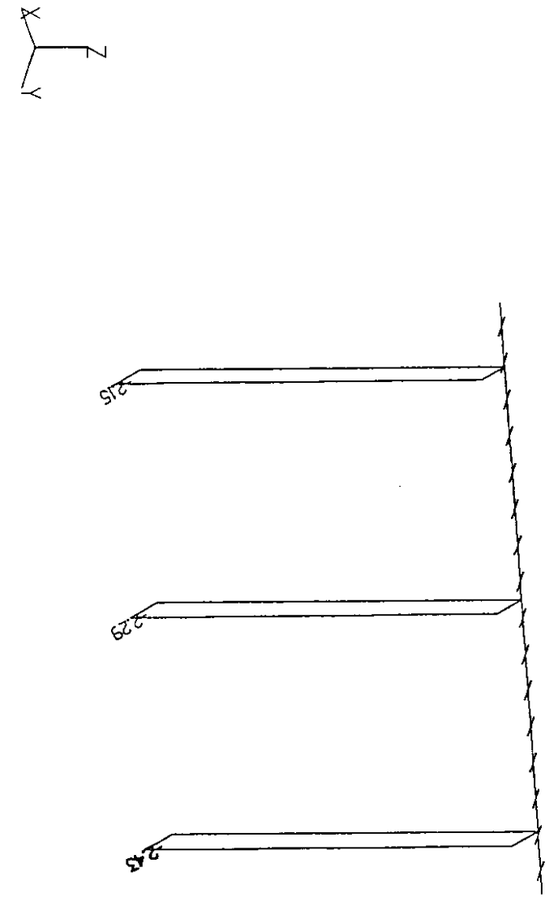
Fecha: 15-05-2000	Hora: 13:07:01	Página: 642
ROBOTV6 v. 4.0 PEDELTA, S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (PIL9-33.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:97		
Caso : #8 : ELS 1 Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
FXc= 98.9	7	0
MY = 13.7	7	0

ELU. FLEXION Y COMPRESION EN FUSTES.



Fecha: 15-05-2000	Hora: 13:07:38	Página: 643
ROBOTV6 v. 4.0 PEDELTA, S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (PIL9-33.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:97		
Caso : #9 : ELU 1 Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
FXc= 140	7	0
MY = 20.5	7	0

ELU. CORTANTE EN FUSTES.



Fecha: 15-05-2000	Hora: 13:09:02	Página: 645
ROBOTV6 v. 4.0 PEDELTA, S.L. 6096 (c) Copyright RoboBAT 1985 - 1995 (PIL9-33.DIM) PORTICO ESPACIAL: , Escala= 1:95		
Caso : #9 : ELU 1 Valores extremos [Ton, Tonm, m]	STATI Elem:	Pos:
FZ = 2.43	1	0

Especificación de esfuerzos

Resultados individuales

Convención de señales - fuerzas internas

Elemento 1 6 7
1A61
Nudo todo
1A60
Caso 1À9
1A9

Elem.	Nudo	Caso	FX (Ton)	FY (Ton)	FZ (Ton)	MX (Tonm)	MY (Tonm)	MZ (Tonm)
1	1	1	34.96	-0.47	-0.01	0.01	0.23	-0.89
1	1	2	17.49	0.22	0.00	0.00	0.09	0.45
1	1	3	4.35	-0.10	-0.01	0.01	1.06	-0.18
1	1	4	-1.35	0.08	-0.08	0.20	2.64	0.30
1	1	5	-0.04	0.03	-0.05	0.00	0.31	0.11
1	1	6	-1.03	0.63	-0.96	0.02	6.47	1.91
1	1	7	1.32	-1.27	-0.88	0.02	4.58	-3.55
1	1	8	55.19	-0.38	-1.62	0.25	13.42	-0.47
1	1	9	74.91	-0.54	-2.43	0.37	20.09	-0.64
1	2	1	30.83	-0.47	-0.01	0.01	0.19	1.86
1	2	2	17.49	0.22	0.00	0.00	0.06	-0.81
1	2	3	4.35	-0.10	-0.01	0.01	1.02	0.40
1	2	4	-1.35	0.08	-0.08	0.20	2.18	-0.19
1	2	5	-0.04	0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.10
1	2	6	-1.03	0.63	-0.96	0.02	0.87	-1.75
1	2	7	1.32	-0.97	-0.68	0.02	0.01	2.99
1	2	8	51.06	-0.20	-1.50	0.25	4.33	1.24
1	2	9	69.34	-0.26	-2.24	0.37	6.45	1.70
6	7	1	54.16	0.03	0.00	0.01	0.23	0.09
6	7	2	6.25	0.07	0.01	0.00	0.06	0.16
6	7	3	8.89	0.01	0.01	0.01	1.03	0.04
6	7	4	14.36	-0.15	-0.02	0.21	2.80	-0.15

Especificación de esfuerzos

Elem.	Nudo	Caso	FX (Ton)	FY (Ton)	FZ (Ton)	MX (Tonm)	MY (Tonm)	MZ (Tonm)
6	7	5	0.00	0.04	-0.05	0.00	0.31	0.11
6	7	6	0.00	0.71	-0.96	0.00	6.50	2.07
6	7	7	0.00	-1.38	-0.90	0.00	4.61	-3.76
6	7	8	83.65	-0.13	-1.53	0.22	13.58	0.02
6	7	9	116.42	-0.21	-2.29	0.33	20.33	-0.01
6	4	1	50.03	0.03	0.00	0.01	0.24	-0.10
6	4	2	6.25	0.07	0.01	0.00	0.11	-0.24
6	4	3	8.89	0.01	0.01	0.01	1.10	-0.04
6	4	4	14.36	-0.15	-0.02	0.21	2.71	0.70
6	4	5	0.00	0.04	-0.05	0.00	0.00	-0.11
6	4	6	0.00	0.71	-0.96	0.00	0.87	-2.05
6	4	7	0.00	-1.08	-0.69	0.00	-0.02	3.42
6	4	8	79.52	0.05	-1.40	0.22	5.03	0.26
6	4	9	110.84	0.06	-2.11	0.33	7.49	0.45
7	8	1	37.56	0.44	0.00	0.01	0.25	0.88
7	8	2	17.83	-0.28	0.00	0.00	0.08	-0.52
7	8	3	5.93	0.09	0.00	0.00	1.07	0.18
7	8	4	37.33	0.06	0.09	0.20	2.88	0.26
7	8	5	0.04	0.03	-0.05	0.00	0.31	0.11
7	8	6	1.03	0.63	-0.96	-0.02	6.47	1.91
7	8	7	-1.32	-1.27	-0.88	-0.02	4.58	-3.55
7	8	8	98.91	0.19	-1.43	0.19	13.69	0.64
7	8	9	140.05	0.26	-2.15	0.28	20.49	0.91
7	9	1	33.43	0.44	0.00	0.01	0.27	-1.69
7	9	2	17.83	-0.28	0.00	0.00	0.06	1.14
7	9	3	5.93	0.09	0.00	0.00	1.05	-0.32
7	9	4	37.33	0.06	0.09	0.20	3.43	-0.10
7	9	5	0.04	0.03	-0.05	0.00	0.00	-0.10
7	9	6	1.03	0.63	-0.96	-0.02	0.87	-1.75
7	9	7	-1.32	-0.97	-0.68	-0.02	0.01	2.99
7	9	8	94.78	0.37	-1.31	0.19	5.67	-0.99
7	9	9	134.48	0.53	-1.97	0.28	8.46	-1.40
TOTAL MAX			140.05	0.71	0.09	0.37	20.49	3.42

Especificación de esfuerzos

Elem.	Nudo	Caso	FX (Ton)	FY (Ton)	FZ (Ton)	MX (Tonm)	MY (Tonm)	MZ (Tonm)
Elemento			7	6	7	1	7	6
Nudo			8	4	9	2	8	4
Caso			9	6	4	9	9	7
TOTAL MIN			-1.35	-1.38	-2.43	-0.02	-0.02	-3.76
Elemento			1	6	1	7	6	6
Nudo			2	7	1	9	4	7
Caso			4	7	9	6	7	7

Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A9
1A9
Nudo 1 7 8
1A60

Caso	Nudo	FZ (Ton)	MX (Tonm)	MY (Tonm)
Nombre del c.		PESO PROPIO		
1	1	34.96	0.31	0.87
1	7	54.16	-0.24	0.06
1	8	37.56	-0.70	-0.59
Suma de val.		126.68	-0.62	0.34
Suma de reac.		126.68	318.58	-556.94
Suma de fuer.		-126.68	-318.58	556.94
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		CARGAS PERMANENTES		
2	1	17.49	-0.33	-0.32
2	7	6.25	-0.14	-0.10
2	8	17.83	0.22	0.48
Suma de val.		41.57	-0.24	0.06
Suma de reac.		41.57	105.52	-181.32
Suma de fuer.		-41.57	-105.52	181.32
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		SOBRECARGA REPARTIDA		
3	1	4.35	-0.78	0.75
3	7	8.89	-0.88	0.55
3	8	5.93	-0.99	0.46
Suma de val.		19.17	-2.64	1.75
Suma de reac.		19.17	43.30	-86.05
Suma de fuer.		-19.17	-43.30	86.05
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		CARRO DE 60 TM		
4	1	-1.35	-2.35	1.23
4	7	14.36	-2.24	1.70
4	8	37.33	-2.53	1.41
Suma de val.		50.33	-7.11	4.34
Suma de reac.		50.33	44.49	-327.55
Suma de fuer.		-50.33	-44.49	327.55
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		TEMPERATURA		
5	1	-0.04	-0.31	0.09
5	7	0.00	-0.32	0.08
5	8	0.04	-0.31	0.09
Suma de val.		0.00	-0.95	0.25
Suma de reac.		0.00	-1.41	0.00
Suma de fuer.		0.0	1.41	0.0
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		FRENADO		
6	1	-1.03	-6.43	2.05
6	7	0.00	-6.54	1.94
6	8	1.03	-6.43	2.05

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FZ (Ton)	MX (Tonm)	MY (Tonm)
Suma de val.		0.00	-19.40	6.05
Suma de reac.		0.00	-28.75	0.00
Suma de fuer.		0.0	28.75	0.0
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		VIENTO		
7	1	1.32	-1.80	5.51
7	7	0.00	-1.70	5.71
7	8	-1.32	-1.80	5.51
Suma de val.		0.00	-5.29	16.72
Suma de reac.		0.00	0.00	31.61
Suma de fuer.		0.0	0.0	-31.61
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 1		
8	1	55.19	-10.84	7.93
8	7	83.65	-11.24	7.62
8	8	98.91	-11.68	7.17
Suma de val.		237.75	-33.76	22.72
Suma de reac.		237.75	482.29	-1132.89
Suma de fuer.		-237.75	-482.29	1132.89
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELU 1		
9	1	74.91	-16.25	11.82
9	7	116.42	-16.81	11.44
9	8	140.05	-17.45	10.76
Suma de val.		331.38	-50.51	34.02
Suma de reac.		331.38	659.82	-1588.60
Suma de fuer.		-331.38	-659.82	1588.60
Val. verif.		0.00	0.00	0.00

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Fuste 1. P.S. 9+300.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	4,6
Factor de longitud de pandeo (alfa)	2

Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0,5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0,7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9.2
Diámetro del soporte (m)	0,6
Radio de giro de la sección (m)	0.150
Esbeltez mecánica	61

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	140,05
Momento (mT)	20,49
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.146
Factor de armado (beta)	2
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0,004

Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0,003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.146
Excentricidad total (m)	0.292
Axil de segundo orden (T)	140.05
Momento de segundo orden (mT)	~~41,0~~ 47,6

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Fuste 2. P.S. 9+300.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	4.6
Factor de longitud de pandeo (alfa)	2

Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0,5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0,7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9,2
Diámetro del soporte (m)	0,6
Radio de giro de la sección (m)	0.150
Esbeltez mecánica	61

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	116,42
Momento (mT)	20,33
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.175
Factor de armado (beta)	2
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0,004

Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.149
Excentricidad total (m)	0.324
Axil de segundo orden (T)	116.42
Momento de segundo orden (mT)	~~37,7~~ 43,3

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Fuste 3. P.S. 9+300.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	4,6	
Factor de longitud de pandeo (alfa)	2	Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0,5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0,7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	9,2	
Diámetro del soporte (m)	0,6	
Radio de giro de la sección (m)	0,150	
Esbeltez mecánica	61	APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	74,91	
Momento (mT)	20,09	
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0,268	
Factor de armado (beta)	2	
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100	
Parámetro de fluencia (epsilon)	0,004	Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0,003
supera el 70% del total	0,004

Excentricidad adicional (m)	0,155
Excentricidad total (m)	0,424
Axil de segundo orden (T)	74,91
Momento de segundo orden (mT)	31,7 ~~55,5~~

8.1.2.4. VERIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ELU Y ELS

ra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:52

FUSTE 1

CALCULO DE SECCIONES CIRCULARES A FLEXION COMPUESTA RECTA

1. Datos

- Materiales:

fck [kp/cm²] = 200
fyk [kp/cm²] = 5100
Gc = 1.50
Gs = 1.15

- Sección

ϕ Sección [cm] = 60.00
r [cm] = 5.0
n° de redondos = 13

2. Dimensionamiento

Nd [Mp] = 140.05
Md [m·Mp] = 41.00

Plano de deformación de agotamiento

x [cm] = 32.1
1/r [1/m]·1.E-3 = 10.91
Deformación s ·1.E-3 = 3.50
Deformación i ·1.E-3 = -3.04

Deformacion y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [cm]	Deformación ·1.E-3	Tensión [kp/cm²]
5.0	2.95	4434.8
55.0	-2.50	-4434.8

Propuesta armadura dimensionamiento

Aest [cm²]	ϕest [mm]	A [cm²]	ϕ [mm]	Nu [Mp]	Mu [m·Mp]
34.3	18.3	40.8	20	153.2	44.9

Obra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:56

FUSTE 1

CALCULO DE SECCIONES CIRCULARES A FLEXION COMPUESTA RECTA

1. Datos

- Materiales:

fck [kp/cm²] = 200
fyk [kp/cm²] = 5100
Gc = 1.50
Gs = 1.15

- Sección

ϕ Sección [cm] = 60.00
r [cm] = 5.0
n° de redondos = 13

2. Comprobación

ϕ [mm] = 20.0
Nk [Mp] = 98.91
Mk [m·Mp] = 13.69

Nu [Mp] = 267.98
Mu [m·Mp] = 37.11
Gammaf = 2.71

Plano de deformación de agotamiento

x [cm] = 43.52
1/r [1/m]·1.E-3 = 8.04
Deformación s ·1.E-3 = 3.50
Deformación i ·1.E-3 = -1.33

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [cm]	Deformación ·1.E-3	Tensión [kp/cm²]
5.0	3.10	4434.8
55.0	-0.92	-1939.6

PRONTUARIO INFORMATICO DEL HORMIGON. PROGRAMA TN4

Obra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:53

FUSTE 2

CALCULO DE SECCIONES CIRCULARES A FLEXION COMPUESTA RECTA

1. Datos

- Materiales:

fck [kp/cm²] = 200
fyk [kp/cm²] = 5100
Gc = 1.50
Gs = 1.15

- Sección

ϕ Sección [cm] = 60.00
r [cm] = 5.0
n° de redondos = 13

2. Dimensionamiento

Nd [Mp] = 116.42
Md [m·Mp] = 37.70

Plano de deformación de agotamiento

x [cm] = 29.7
1/r [1/m]·1.E-3 = 11.79
Deformación s ·1.E-3 = 3.50
Deformación i ·1.E-3 = -3.57

Deformacion y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [cm]	Deformación ·1.E-3	Tensión [kp/cm²]
5.0	2.91	4434.8
55.0	-2.98	-4434.8

Propuesta armadura dimensionamiento

Aest [cm²]	ϕest [mm]	A [cm²]	ϕ [mm]	Nu [Mp]	Mu [m·Mp]
29.1	16.9	40.8	20	139.3	45.1

PRONTUARIO INFORMATICO DEL HORMIGON. PROGRAMA TN4

Obra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:57

FUSTE 2

CALCULO DE SECCIONES CIRCULARES A FLEXION COMPUESTA RECTA

1. Datos

- Materiales:

fck [kp/cm²] = 200
fyk [kp/cm²] = 5100
Gc = 1.50
Gs = 1.15

- Sección

ϕ Sección [cm] = 60.00
r [cm] = 5.0
n° de redondos = 13

2. Comprobación

ϕ [mm] = 20.0
Nk [Mp] = 83.65
Mk [m·Mp] = 13.58

Nu [Mp] = 242.29
Mu [m·Mp] = 39.34
Gammaf = 2.90

Plano de deformación de agotamiento

x [cm] = 40.89
1/r [1/m]·1.E-3 = 8.56
Deformación s ·1.E-3 = 3.50
Deformación i ·1.E-3 = -1.64

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [cm]	Deformación ·1.E-3	Tensión [kp/cm²]
5.0	3.07	4434.8
55.0	-1.21	-2536.6

ra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:54

FUSTE 3

CALCULO DE SECCIONES CIRCULARES A FLEXION COMPUESTA RECTA

1. Datos

- Materiales:

fck [kp/cm²] = 200
fyk [kp/cm²] = 5100
Gc = 1.50
Gs = 1.15

- Sección

ϕ Sección [cm] = 60.00
r [cm] = 5.0
n° de redondos = 13

2. Dimensionamiento

Nd [Mp] = 74.91
Md [m·Mp] = 31.70

Plano de deformación de agotamiento

x [cm] = 24.6
1/r [1/m]·1.E-3 = 14.25
Deformación s ·1.E-3 = 3.50
Deformación i ·1.E-3 = -5.05

Deformacion y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [cm]	Deformación ·1.E-3	Tensión [kp/cm²]
5.0	2.79	4434.8
55.0	-4.34	-4434.8

Propuesta armadura dimensionamiento

Aest [cm²]	ϕest [mm]	A [cm²]	ϕ [mm]	Nu [Mp]	Mu [m·Mp]
23.1	15.0	26.1	16	80.5	34.1

PRONTUARIO INFORMATICO DEL HORMIGON. PROGRAMA TN4

Obra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:57

FUSTE 3

CALCULO DE SECCIONES CIRCULARES A FLEXION COMPUESTA RECTA

1. Datos

- Materiales:

fck [kp/cm²] = 200
fyk [kp/cm²] = 5100
Gc = 1.50
Gs = 1.15

- Sección

ϕ Sección [cm] = 60.00
r [cm] = 5.0
n° de redondos = 13

2. Comprobación

ϕ [mm] = 20.0
Nk [Mp] = 55.19
Mk [m·Mp] = 13.42

Nu [Mp] = 179.34
Mu [m·Mp] = 43.61
Gammaf = 3.25

Plano de deformación de agotamiento

x [cm] = 35.30
1/r [1/m]·1.E-3 = 9.92
Deformación s ·1.E-3 = 3.50
Deformación i ·1.E-3 = -2.45

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [cm]	Deformación ·1.E-3	Tensión [kp/cm²]
5.0	3.00	4434.8
55.0	-1.95	-4103.4

PRONTUARIO INFORMATICO DEL HORMIGON. PROGRAMA F1

Obra : UTE LLEIDA
Fecha: 15/5/2000
Hora : 13:51

TODOS FUSTES. FISURACIÓN

ÃÃÃ

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Fuste 1. P.S. 9+300.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	5.29	
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1.3	Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	6.877	
Diámetro del soporte (m)	0.6	
Radio de giro de la sección (m)	0.150	
Esbeltez mecánica	46	APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	140.05	
Momento (mT)	20.49	
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.146	
Factor de armado (beta)	2	
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100	
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004	Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.082
Excentricidad total (m)	0.228
Axil de segundo orden (T)	140.05
Momento de segundo orden (mT)	31.9

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Fuste 2. P.S. 9+300.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	5.29
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1.3

Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	6.877
Diámetro del soporte (m)	0.6
Radio de giro de la sección (m)	0.150
Esbeltez mecánica	46

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	116.42
Momento (mT)	20.33
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.175
Factor de armado (beta)	2
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004

Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.083
Excentricidad total (m)	0.258
Axil de segundo orden (T)	116.42
Momento de segundo orden (mT)	30.0

VERIFICACIÓN DE SOPORTES CIRCULARES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
Referencia proyecto: Fuste 3. P.S. 9+300.

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	5.29	
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1.3	Nota sobre el valor de alfa:

Tipo de soporte	Alfa
biempotrado	0.5
biarticulado	1
articulado-empotrado	0.7
en ménsula	2
biempotrado con extremos desplazables	1

Longitud de pandeo (m)	6.877	
Diámetro del soporte (m)	0.6	
Radio de giro de la sección (m)	0.150	
Esbeltez mecánica	46	APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

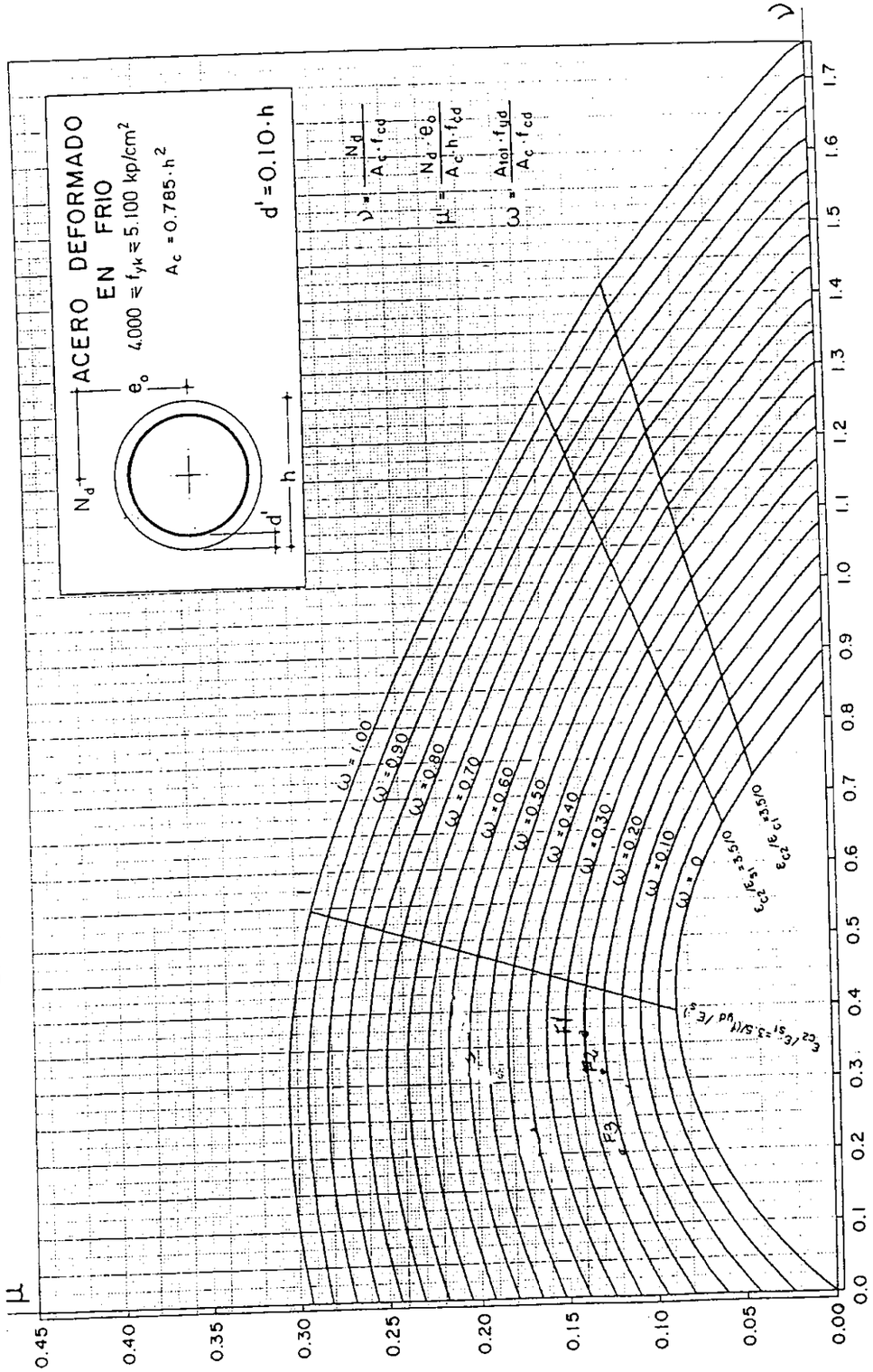
Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axil (T)	74.91	
Momento (mT)	20.09	
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0.268	
Factor de armado (beta)	2	
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100	
Parámetro de fluencia (epsilon)	0.004	Nota sobre el valor de epsilon

el axil cuasipermanente	Epsilon
no supera el 70% del total	0.003
supera el 70% del total	0.004

Excentricidad adicional (m)	0.087
Excentricidad total (m)	0.355
Axil de segundo orden (T)	74.91
Momento de segundo orden (mT)	26.6

DIAGRAMAS DE INTERACCION ADIMENSIONALES



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:

FUSTE 1 $N_d = 140{,}05$ Tm

(F1) $M_d = 31{,}9$ m·Tm

$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{140{,}05}{0{,}2826 \cdot 1333} = 0{,}37$

$\mu = \frac{M_d}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{31{,}9}{0{,}2826 \cdot 0{,}60 \cdot 1333} \rightarrow 0{,}14$

$\Rightarrow \omega \simeq 0{,}25$

FUSTE 2 $N_d = 116{,}42$ Tm

(F2) $M_d = 30{,}0$ m·Tm

$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{116{,}42}{0{,}2826 \cdot 1333} = 0{,}31$

$\mu = \frac{M_d}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{30{,}0}{0{,}2826 \cdot 0{,}60 \cdot 1333} = 0{,}13$

$\Rightarrow \omega \simeq 0{,}21$

FUSTE 3 $N_d = 74{,}91$ Tm

(F3) $M_d = 26{,}6$ m·Tm

$\nu = \frac{N_d}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{74{,}91}{0{,}2826 \cdot 1333} = 0{,}20$

$\mu = \frac{M_d}{A_c \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{26{,}6}{0{,}2826 \cdot 0{,}60 \cdot 1333} = 0{,}12$

$\Rightarrow \omega \simeq 0{,}21$

Caso más desfavorable: $\omega = 0{,}25 \Rightarrow$

$\Rightarrow A_{tot} = \omega \cdot A_c \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0{,}25 \cdot 0{,}2826 \cdot \frac{2000}{44.000} = 32 \cdot 10^{-4} m^2 =$

$= 32\ cm^2$

Existen $13\ \phi 20 \rightarrow$

$\rightarrow A_s = 40{,}84\ cm^2 > 32\ cm^2$

ARMADO CORRECTO

$A_c = 0{,}785 \cdot h^2 = 0{,}785 \cdot 0{,}60^2 = 0{,}2826\ m^2$

$h = 0{,}60$ m

$f_{yd} = 44.000$ Tm/m²

$f_{cd} = \frac{2000}{1{,}5}$ Tm/m² = 1333 Tm/m²

5. Proceso constructivo

5. PROCESO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

- A402 VIGAS Y SUELO REFORZADO
  - A VIGAS
    1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
    2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  - B SUELO REFORZADO
    1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
    2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
    3. MEDICIÓN Y ABONO
    4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G403/A403 HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA Y ACONDICIONAMIENTOS EN ESTRUCTURAS EXISTENTES
  - A HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
    1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
    2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  - B ACONDICIONAMIENTO EN ESTRUCTURAS EXISTENTES
    1. CONDICIONES GENERALES
    2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
    3. MEDICIÓN Y ABONO
    4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G404/A404 ENCOFRADOS EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
  1. DEFINCIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G407 CIMBRAS PARA ENCOFRADOS DE LOSAS Y TABLEROS EN PUENTES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G408 ARMADURAS PASIVAS
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A410 ACEROS LAMINADOS
  1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G40A APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G40D/A40D JUNTAS DE DILATACIÓN EN PASOS SUPERIORES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- G40F IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE CON GEOTEXTIL DE TARDOS DE MUROS Y DE ESTRIBOS
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO

4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

- G40H IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PASOS SUPERIORES DE CARRETERA
  1. DEFINICIÓN Y CONDCIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
- G40J.SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- G40K/A40K BARANDILLAS DE ACERO
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- G40L/A40L BARRERAS DE SEGURIDAD CON PERFILES BIONDA EN PASOS SUPERIORES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- G40M PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G40P VALLA METÁLICA ANTIVANDALISMO EN PASOS SUPERIORES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- G40Q PRUEBAS DE CARGA EN PSOS SUPERIORES DE CARRETERA
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G40S PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN TÚNELES DE FERROCARRIL
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A40T MURO BERLINÉS
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. MATERIALES Y PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A40U ELEVACIÓN DE TABLERO
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- A40V PAVIMIENTOS Y ACERAS
  1. DEFINICIÓN
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE ACTUACIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- G40W PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN PASOS SUPERIORES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A40X SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. PROCESO DE EJECUCIÓN

3. MEDICIÓN Y ABONO
4. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO
- A301 RUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A302 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- A303 TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- A304 ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
  4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- G305 BAJANTES EN LOS TALUDES
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- G306 ENCACHADO DE PIEDRA
  1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES
  2. CONDICIONES DELE PROCESO DE EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- A307 BADÉN DE HORMIGÓN
  1. DEFINICIÓN
  2. EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- A308 GEOTEXTIL
  1. DEFINCICIÓN Y GENERALIDADES
  2. EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO
- A309 DESGÜES
  1. DEFINICIÓN Y GENERALIDADES
  2. EJECUCIÓN
  3. MEDICIÓN Y ABONO

A402 VIGAS, Y SUELO REFORZADO

A VIGAS

1.- Definicion y condiciones generales

Definición

Esta unidad se refiere a los elementos de vigas prefabricadas de hormigón, fabricados en instalaciones fijas, y transportados y suministrados posteriormente a pie de obra, para su colocación y montaje in situ.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo en obra.
- Suministro y transporte a la obra del elemento prefabricado.
- Montaje y perfecta nivelación.
- elleno y sellado, de fraguado rápido, y alta adherencia tipo "grout" o similar, para la unión de piezas prefabricadas, en su caso.

Condiciones generales.

El fabricante ha de garantizar que los elementos cumplan las características exigidas en el Proyecto

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las formas que afecte en la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El contratista ha de someter a la aprobación de la D.O. el plan de montaje en el que se ha de indicar el método y los medios auxiliares previstos.

El director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la Inspección de los procesos de fabricación, realizándose las correspondientes visitas a las plantas de prefabricación, siempre que lo considere necesario.

Los elementos prefabricados almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

Los elementos prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m^2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptaran vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10m), y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos.

Los cálculos estáticos y los planos de construcción correspondientes, deberán ser presentados a la aprobación del Director de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de fabricación.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

A). Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios , para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

B). Condiciones generales

Se prohibe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de los dos límites siguientes:

a) Un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

b) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes o entre éstas y los costeros del molde, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

a) Nombre del fabricante.

b) Número del rollo.

c) Número de la colada.

d) Tensión y carga de rotura garantizada.

C). Materiales a emplear

En particular los materiales empleados en los elementos prefabricados son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de las Instrucciones EHE.

Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,52 UNE 80301:96. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller de todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohibe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C.

Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7 050) y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Además, el fabricante de las armaduras enviará al de las piezas prefabricadas las certificaciones del control realizado sobre aquella partida de su producción a la que pertenezca el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Específicamente, el fabricante de las armaduras deberá enviar certificado de los ensayos de relajación realizados sobre armaduras de tesado.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

El fabricante de las armaduras garantizará un valor característico mínimo del límite elástico no superior al 95% ni inferior al 90% del valor característico mínimo de la tensión de rotura garantizada.

La determinación del valor característico mínimo del límite elástico se realizará sobre las mismas probetas empleadas para la determinación de la tensión de rotura.

Alargamiento de rotura: El alargamiento en rotura no será inferior al 3.5 % sobre base de 610 mm.

Módulo de elasticidad: El fabricante de las armaduras garantizará un valor mínimo del módulo de la elasticidad que no será en ningún caso inferior a 1.900.000 Kg/cm^2.

Relajación: El fabricante de las armaduras garantizará un valor máximo de la pérdida por relajación de 1.000 horas, a la temperatura de 20° C y a la tensión del 70% de la rotura garantizada, del 2%.

D). Instalaciones de fabricación

Locales y almacenes

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos: Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohibe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

Instalación de dosificación

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

Aparatos para el amasado

Máquinas de amasado: El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Moldes

Condiciones generales: Los moldes serán metálicos, fijos o desplazables. Tendrán la rigidez necesaria para evitar que se deformen bajo el empuje del hormigón fresco o los efectos de los vibradores, y estarán perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante el vibrado.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 5100 Kg/cm^2.

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EHE), para acero B 500 S.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de actitud para soldeo fijadas en las normas EHE.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

Igual trato deberá darse a las partidas de armaduras pasivas.

Armaduras activas

Se entiende por armadura activa, en sentido general, la armadura tesa constituida por alambres con cualquier forma de sección transversal y/o torzales, cordones o cables, formados por la combinación de varios alambres.

Los torones o cordones a emplear seguirán las especificaciones de la norma ASTM-416-85 (American Standard for Testing Materials). Low Relaxation, grado 270. Las características fundamentales a exigir son la sección, la tensión de rotura y el límite elástico al 0,2%.

Además, cumplirán con las especificaciones de la norma EHE, que no contradiga a la anterior, salvo lo expuesto en el párrafo siguiente.

La relajación se regirá por la norma EHE, que define el grado R2 como aquél cuya relajación a 1000 horas en las condiciones establecidas por la norma no supere el 2 %.

Cumplirán lo especificado para ellas en la instrucción EHE

Sección y diámetro nominales de una armadura: La sección y diámetro nominales de una armadura son números convencionales asignados por el fabricante, respecto a los cuales se establecen las tolerancias.

Diámetro de los rollos: El diámetro de los rollos será tal, que una vez desenrollado el alambre y dejado libremente en un suelo liso horizontal, la flecha que presente sea inferior a 20 cm. en una longitud de 5 m.

Límite elástico convencional: Se define como la tensión que produce en la armadura una deformación remanente del 0,2%.

En ningún caso los moldes deberán impedir el movimiento longitudinal que se produce al acostarse el hormigón durante la maniobra de destesado de las armaduras activas.

Las juntas entre los diferentes elementos de cada molde serán lo suficientemente estancas para impedir fugas de mortero o papilla de cemento.

Separadores: No se permitirá el empleo de separadores rígidamente unidos entre si de forma permanente. Por el contrario, los dos separadores que forman el cierre de los extremos adyacentes de dos piezas sucesivas, deberán permitir un movimiento relativo entre ambos, para poder aflojar los alambres, en los espacios libres entre elementos, antes de proceder al destesado gradual, de tal modo que no produzcan variantes bruscas en las tensiones de los alambres.

Medida de los esfuerzos de tesado: Se medirá y limitará el esfuerzo de tesado, en todas y cada una de las sucesivas fases, mediante dispositivos dinamométricos que registren directamente o por comparación, la magnitud de la carga introducida. Paralelamente, se comprobará por medición directa, con precisión no inferior al 7% que los alargamientos obtenidos corresponden a las tensiones aplicadas.

Instalaciones de curado

Condiciones que deben cumplir: Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

E). Proceso de fabricación

Dirección técnica

Técnico de fabricación: En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

Colocación de las armaduras activas

Uniformidad: Se recomienda que todas las armaduras de acero especial colocadas en una misma línea de moldes sean de la misma procedencia, tipo, grado y diámetro. Esta recomendación adquiere carácter de obligatoriedad en el caso de tesado simultáneo de las armaduras.

Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia con el hormigón, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohibe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Serán de aplicación las prescripciones de la Instrucción EHE93.

Colocación de armaduras pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE. Dejando, en las zonas a rellenar "in situ", la armadura saliente necesaria para el solapado por soldaduras que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

Curado por calor: Se aconseja el curado por calor, si las temperaturas alcanzadas son aceptables y las piezas se mantienen recubiertas y en ambiente húmedo, con el fin de impedir la desecación de las mismas. Los procesos más indicados son a base de agua o aceite caliente.

F). Planos de taller y montaje

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los cálculos, Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa fabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera **inequívoca** :

Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de ejecución.

La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.

Las tolerancias de fabricación.

La Empresa fabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje.

Tesado de las armaduras activas

Tensión de tesado: Para alcanzar esta tensión se someterán los alambres o cables a un esfuerzo gradualmente creciente de tracción, sin sacudidas ni tirones bruscos.

Con el fin de comprobar la calidad de las armaduras y disminuir las pérdidas de tensión por relajación y eventuales rozamientos del acero, se autoriza a someter al principio los alambres o cables transitoriamente, a una tensión de prueba comprendida entre el 110% y el 115% de la tensión de tesado definitivo.

Una vez efectuada esta primera maniobra, se reducirá el esfuerzo, fijándose los alambres en el clavijero cuando se recupere la tensión prescrita.

Tensión máxima de tesado: Salvo justificación especial, la tensión de tesado no será superior al 90% del límite elástico convencional definido en el punto correspondiente a la norma EHE93.

Hormigonado

Las distintas clases de hormigón a utilizar en los elementos prefabricados se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. Facultativa la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm./segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, el Contratista deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

G). Transporte y montaje

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

El lanzamiento y la colocación de las vigas prefabricadas se ajustará a lo especificado en el Artículo 693 del P.G-3.

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión.

En general, las vigas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de Obra.

Los vehículos de transporte y los dispositivos de lanzamiento elegidos por el Contratista deberán ser aprobados siempre por el Director de las Obras.

La superficie de apoyo de las vigas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma (disponiendo, por ej., aparatos de apoyo de material elastomérico) que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

En las operaciones de elevación y descenso de las vigas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin.

Durante el transporte, almacenamiento, etc, las vigas prefabricadas solo deberán apoyarse en los puntos indicados en los Planos del Proyecto. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a solicitaciones imprevistas por giro o golpes. Se acondicionarán adecuadamente las vías por donde vayan a circular los transportes para evitar estas circunstancias.

En el momento de colocar las vigas, los lechos de mortero de los aparatos de apoyo deberán haber alcanzado la resistencia a compresión exigida.

Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de las vigas sobre los aparatos de apoyo.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Tanto el transporte como la colocación de las vigas se realizarán solamente a las órdenes y bajo el control de un Ingeniero con experiencia en el lanzamiento de vigas prefabricadas.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de las obras un programa detallado para el lanzamiento de las vigas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las obras con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier transporte o lanzamiento de vigas prefabricadas.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

B SUELO REFORZADO

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se definen como obras de sustentación tipo "Suelo reforzado" aquéllas realizadas a base de familias de armaduras metálicas intercaladas entre capas de relleno granular seleccionado. Las armaduras se disponen horizontalmente, perpendicularmente a placas flexibles, formadas por elementos prefabricados de hormigón en masa o ligeramente armado, unidos entre sí de forma no rígida, que constituyen los paramentos exteriores de las obras de sustentación.

Dentro de los elementos metálicos para obras de suelo reforzado se encuentran incluidas las armaduras en todos los casos y los enganches de las armaduras en las placas de hormigón.

Las armaduras son flejes de acero de bajo contenido en carbono, galvanizados, obtenidos en general por el corte longitudinal en taller de chapa de las mismas características. Van provistas de uno, o dos, agujeros para tornillos, en un extremo, para establecer la unión con las placas de hormigón.

Los enganches son flejes de las mismas características y material que las armaduras, conformados en forma de U y que se introducen, dejando los extremos fuera, en las placas de hormigón para permitir el enganche de las armaduras. Llevan sus extremos igualmente agujereados.

Los enganches no serán doblados con radios menores de veinte (20) mm.

El acero de la chapa, o de los flejes, será del tipo A-37 en su grado "a" definido en la norma UNE 36080-73. Todas las características y condiciones exigidas se ajustarán a las indicadas en dicha Norma.

Condiciones generales.

El fabricante ha de garantizar que los elementos cumplan las características exigidas en el Proyecto

No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección de Obra, ninguna modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto aunque podrá someterse, por parte del Contratista, a la aprobación de la Dirección de Obra, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

La justificación técnica y económica de estos elementos ha de ser aprobada por la D.O.

El director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la Inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

A). Idoneidad de la empresa fabricadora

Los elementos prefabricados de hormigón serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

B). Condiciones generales

Con objeto de evitar asientos postconstructivos en los muros de suelo reforzado de apoyo de los estribos se realizarán las siguientes actuaciones:

- Realizar los muros con al menos 1 mes de antelación a la colocación de la losa
- Dejar inicialmente el relleno del trasdós del muro con su altura total (incluso la correspondiente al cargadero y canto de la losa). El material sobrante se eliminará justo antes de la colocación del cargadero.
- Emplear un relleno en el muro con características de suelo seleccionado, compactado al 95 % P.M. y por el lado húmedo.
- Realizar un seguimiento de asientos en la cabecera de los muros entre su construcción y la colocación de la losa, la cual no se realizará si no se comprueba que se han estabilizado los asientos.

Se prohibe el empleo de áridos que contengan piritas u otro tipo de sulfuros. Se emplearán áridos procedentes de roca caliza preferentemente.

Limitación de tamaño: El tamaño máximo del árido utilizado no excederá del menor de un medio del espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

Se admite que el 10% en peso del árido utilizado sea de tamaño superior al anteriormente citado.

Almacenamiento: Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

Empleo de áridos calientes: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgos de heladas, podrán utilizarse áridos previamente calentados. En estos casos se tendrá en cuenta lo establecido al hablar del empleo de agua caliente.

Información que debe suministrar el fabricante de las armaduras: Cada rollo llevará una etiqueta en la que figurarán los datos siguientes:

e) Nombre del fabricante.

f) Número del rollo.

g) Número de la colada.

h) Tensión y carga de rotura garantizada.

C). Materiales a emplear

Cumplirán lo especificado para ellas en la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EHE), para acero B 500 S.

El fabricante de las armaduras pasivas enviará al de los elementos prefabricados las certificaciones del control realizado sobre aquellas partidas de su producción a la que pertenece el lote enviado.

Se emplearán exclusivamente armaduras pasivas cuyo fabricante esté en posesión del sello CIETSID.

Las armaduras destinadas a ser soldadas a chapas serán de acero natural y sufrirán las pruebas de actitud para soldeo fijadas en las normas EHE.

Condiciones de transporte y almacenamiento: Los alambres o cables suministrados, ya sea en forma de rollos, carretes o cortados a medida, deberán ser convenientemente protegidos de la humedad durante el transporte. Los locales de almacenamiento de los mismos, deberán estar secos, bien ventilados y exentos de polvo y/o atmósferas corrosivas.

Se evitará en lo posible el contacto directo de las armaduras con el suelo.

Igual trato deberá darse a las partidas de armaduras pasivas.

D). Instalaciones de fabricación

Locales y almacenes

Condiciones generales: El almacenamiento de materias primas se organizará de tal manera que no quepan confusiones entre partidas controladas y pendientes de control.

Almacén de cemento: Se deberá disponer de silos adecuados para almacenar el cemento a granel o locales cubiertos donde se almacene el cemento en las condiciones estipuladas en el apartado correspondiente del presente texto.

Almacén de áridos: Es conveniente almacenar los áridos bajo cobertizos que los defiendan de la intemperie, especialmente cuando no se corrija, diariamente, la dosificación del agua de amasado, con arreglo a los resultados obtenidos en el ensayo de determinación de la cantidad de agua contenida en los áridos.

Almacén de aceros: En el recinto de almacenamiento y en sus proximidades se prohibe la realización de operaciones de soldadura o análogas, que pudieran afectar por calentamiento, a las características de los aceros.

Naves de hormigonado y moldeo: Se exige que las instalaciones de hormigonado y moldeo se encuentren protegidas de la intemperie.

Instalación de dosificación

Instalación de dosificación: La instalación de dosificación que debe existir siempre, para la preparación de las mezclas destinadas a la fabricación del hormigón, suministrará las cantidades necesarias de cada material con una tolerancia máxima en peso, del 2%.

Comprobación de los aparatos de medida: Al menos semanalmente se comprobará que no se han descorregido los aparatos de medida utilizados para dosificar los diversos componentes. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observan anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

Aparatos para el amasado

Máquinas de amasado: El amasado se efectuará en máquinas adecuadas que proporcionen un mezclado íntimo de la masa, lo más homogéneo posible. La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Instalaciones de curado

Condiciones que deben cumplir: Se deberá prever las instalaciones necesarias para el curado de los elementos, con objeto de que éstos alcancen, en los plazos previstos las oportunas características resistentes.

E). Proceso de fabricación

Estado de la superficie de las armaduras: Las armaduras se colocarán limpias de grasa, óxido no adherido, o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su adherencia, debiendo rechazarse todas aquellas en las que se aprecien síntomas de corrosión.

En particular se prohibe el uso de alambres que presenten jaboncillo de trefilación en su superficie, a menos que utilice un método eficaz de limpieza antes de su colocación.

No se colocarán armaduras en cuya superficie aparezcan defectos de trefilado, tales como rayas longitudinales o grietas transversales.

Serán de aplicación las prescripciones de la Instrucción EHE93.

Colocación de armaduras pasivas

Las armaduras pasivas, sin pretensar, se colocarán cumpliendo las prescripciones de la Instrucción EHE. Dejando, en las zonas a rellenar "in situ", la armadura saliente necesaria para el solapado por soldaduras que habrá de realizarse "in situ" al disponer la correspondiente armadura.

Hormigonado

Las clase de hormigón a utilizar se especifican en los planos.

Métodos de dosificación: La dosificación de los distintos materiales que componen el hormigón se hará preferiblemente en peso, admitiéndose también procedimientos automáticos en volumen, siempre que se cumplan las condiciones prescritas en el apartado correspondiente de la norma EHE.

Precauciones que deben adoptarse para el amasado: Antes de iniciar el amasado con una nueva partida de conglomerante, y al finalizar la jornada, deberá limpiarse perfectamente la mezcladora.

Precauciones que deben adoptarse en el caso de temperaturas extremas: Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que la temperatura de los moldes, por soleamiento u otras causas, sea excesiva en el momento de proceder a su llenado.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, con objeto de favorecer el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón, podrá recurrirse al calentamiento del agua y/o de los áridos.

Defectos del hormigón fresco: No se permitirá la colocación de masas frescas que acusen un principio de fraguado o disgregación de sus componentes.

Antiadherentes para los moldes: Se recomienda, para facilitar el desmoldeo, pintar los moldes con barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en el agua, o grasa diluida, evitando el uso del gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Vibrado

Obligatoriedad del vibrado: La consolidación del hormigón se hará utilizando vibradores. Entre ellos se consideran incluidas las mesas vibratorias y las baterías con vibración de todo el conjunto.

Condiciones de vibrado: Salvo aprobación expresa de la D. Facultativa la vibración será siempre externa aplicada sobre el molde metálico. La vibración interna o de superficie será siempre de complemento de la externa.

En particular los materiales empleados en estos elementos son de aplicación las siguientes especificaciones que recogen básicamente las indicaciones de las Instrucciones EHE.

Cemento

Cementos utilizables: El conglomerante empleado en la fabricación de los elementos objeto de estas recomendaciones cumplirá las condiciones establecidas en el vigente "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos", y será necesariamente de la clase CEM I 42,52 UNE 80301:96. No se utilizarán mezclas de cemento de distintas procedencias ni, a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Suministro y almacenamiento: El cemento no se empleará en fábrica a temperatura superior a setenta grados centígrados, salvo que se compruebe, mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue pedido a origen y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Agua

Aguas utilizables: Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón todas las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellas fabricados.

Expresamente se prohibe el empleo de agua de mar.

Empleo de agua caliente: Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C.

Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C.

Áridos

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7 050) y por "grava" o "árido grueso" el que resulte retenido por dicho tamiz.

Condiciones generales: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Además, el fabricante de las armaduras enviará las certificaciones del control realizado sobre aquella partida de su producción a la que pertenezca el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disuelta en agua, produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

Armaduras pasivas

Todas las armaduras pasivas de las piezas prefabricadas presentarán un límite elástico característico igual o superior a 5100 Kg/cm^2.

Vibradores internos: Cuando se utilicen vibradores internos deberán aplicarse introduciéndolos verticalmente en la masa, con movimiento lento, a una velocidad del orden de 8 cm./segundo y sin que la aguja sufra movimientos horizontales de traslación. En ningún caso deberán vibrarse espesores de hormigón superiores a la longitud de la aguja.

Vibradores de superficie: Cuando se emplean vibradores de superficie (bandeja o patín), éstos se aplicarán también con movimiento lento hasta conseguir, en toda la superficie, una humectación brillante.

Duración del vibrado: En todo caso, la duración e intensidad del vibrado será la suficiente para que, con su efecto, se consiga una humectación brillante de la superficie.

Con el fin de evitar la separación de los componentes del hormigón, o disgregación de la masa, la operación de vibrado no deberá prolongarse excesivamente.

Curado

Curado inicial: Se recomienda que, a partir de las primeras horas después del hormigonado, se recubra la cara superior de las piezas con arpilleras humedecidas que no sean de esparto. Pasadas 24 horas se procederá a regar las piezas para impedir la evaporación.

Curado al vapor: Puede comenzarse este proceso a las dos horas de vibrada la masa, elevándose la temperatura, a partir de este momento, de forma gradual hasta alcanzar la temperatura límite. Esta temperatura límite podrá mantenerse constante durante cierto tiempo, finalizado el cual se hará descender la temperatura, de forma continua, hasta llegar a la temperatura ambiente.

La presión del vapor será lo más uniforme posible en todos los puntos, y los orificios para la salida de los chorros de vapor estarán suficientemente próximos unos a otros, con el fin de conseguir una temperatura constante a lo largo de la pieza. Es imprescindible que la atmósfera del recinto curado se mantenga, en todo momento, saturada de humedad.

Curado por calor: Se aconseja el curado por calor, si las temperaturas alcanzadas son aceptables y las piezas se mantienen recubiertas y en ambiente húmedo, con el fin de impedir la desecación de las mismas. Los procesos más indicados son a base de agua o aceite caliente.

3.- Medición y abono

- M viga prefabricada pretensada de dimensiones 1,20 m de canto. Precio: A402N002.
- M viga prefabricada pretensada de dimensiones 0,35 m de canto. Precio: A402N005.
- M viga para pasarela prefabricada de hormigón pretensado de dimensiones 1,20 m de canto. Precio: A402N006.

El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada y medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

- M^2 muro de suelo reforzado de hasta 14 m de altura. Precio: A402N003.
- M^3 relleno granular en suelos reforzados. Precio: A402N004.

El precio incluye el suministro del elemento completo, montaje con maquinaria adecuada y medios auxiliares para la correcta y total ejecución de la unidad, incluso los materiales de rellenos y trabajos de terminación necesarios para su integración en la obra.

También incluye todos los transportes y permisos necesarios, no siendo de abono los elementos que presenten defectos o irregularidades como las citadas anteriormente.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obra de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.8.89 (BOE nº 242 del 9.10)".

G403/A403 HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA Y ACONDICIONAMIENTOS EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

A. HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

Condiciones generales:

Materiales

- Cemento

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM II-42,5 o II-42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará cemento puzolánico CEM-32,5. Los restantes hormigones se realizarán con cemento II-35 o II-35A. En todos los elementos en contacto con el suelo o agua se emplearán cementos sulforresistentes.

- Agua

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

- Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

- Resinas EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la poclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dura más de

una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones:

Tipo	**Resistencia característica (kg/cm²)**	**Clase**	**Empleo**
HM-15	150	En masa	Rellenos. Regularización y limpieza de cimientos. Capas de nivelación y alzados.
HM-20	200	En masa	Soleras, rellenos, encauzamientos, cimientos de pequeñas obras de fábrica, protección de tubos de hormigón y de taludes de estructuras, cunetas revestidas, arquetas, pozos, rasanteo de tableros, hitos y cimentación de señales, valla de cerramiento,- aceras.
			Alzados y bóvedas de pequeñas obras de fábrica. Cimientos de barreras de seguridad. Bordillos prefabricados.
HA-25	250	Armado	Cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados.
			Marcos, estribos, embocaduras, aletas y muros. Losas de compresión y aceras de estructuras. Impostas y defensas rígidas.
HA-30	300	Armado	Alzados de pilas, cabeceros y riostras. Tableros armados.
HP-40	400	Pretensado	Tableros "in situ" para pretensar.
HP-45	450	Pretensado	Vigas prefabricadas.
MORTEROS Y HORMIGONES EPOXI			Mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi., para Inyecciones a baja presión

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

a) Áridos.- Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

1. Se calculará su curva granulométrica.
2. Se procederá a dividirlos en tamaños según los siguientes tipos:
   - Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2,00 cm).
   - Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2,00 cm) y cuatro centímetros (4,00 cm).
   - Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6,00 cm).
   - Los áridos en morteros u hormigones epoxídicos cumplirán las siguientes especificaciones:

     Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. En hormigones no se utilizarán áridos de tamaño superior a veinticinco milímetros (25 mm).

3. Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.
   Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.

4. Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

Los áridos en morteros u hormigones epoxídicos cumplirán las siguientes especificaciones:

Salvo que el Director de las obras indiquen otra cosa, la proporción en peso árido/resina, estará comprendida para morteros entre tres (3) y siete (7), y para hormigones entre tres (3) y doce (12).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

b) Agua cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba y se elegirá aquella que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se ejecutarán con ellas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo mas posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Estos se ensayarán en las masas de prueba para asegurar que no alteren las demás condiciones del hormigón. Se prohibe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquellos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
Antes de hacer el hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos adicionales que reproduzcan lo mas fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasadas, condiciones de transporte y vertido.

- La mezcla en morteros u hormigones epoxídicos cumplirán las siguientes especificaciones:

Podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino, en caso de morteros, o el árido fino, y a continuación el grueso, en caso de hormigones.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de las adiciones, si existen.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua canto de la dosificación establecida.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Hormigonado

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.

- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.
  Para cada unidad ha de constar:

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).

- Características de los medios mecánicos.

- Personal.

- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).

- Secuencia de relleno de los moldes.

- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las persones (pasarelas, andamios, tablones u otros).

- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.

- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., un vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón. La compactación se ha de hacer por vibrado.

El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales

- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la D.O., se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el periodo de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas oportunas en cada caso.

Control de calidad

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra. Para hormigones de resistencia característica mayor de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (> 250 kp/cm^2) será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón según EHE, que permitan establecer la dosificación necesaria para la resistencia requerida.

En los hormigones de resistencia mayor a igual a trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (≥ 350 kp/cm^2) los ensayos previos y característicos incluirán además de la resistencia, estudios del módulo de deformación, realizándose un mínimo de 3 ensayos a 28 días para los previos y 3 a cada edad de 3, 7, 9, 14, 28 y 90 días (total 18) para los característicos. Además, al inicio de la Dirección de las Obras podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Apartado 69.4 de la EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

B. ACONDICIONAMIENTO EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

1.- Condiciones generales

Esta operación comprende las labores necesarias, ejecutadas con medios manuales, para preparar y acondicionar las superficies de los pilaretes e incluso de arcos en acondicionamientos de estructuras existentes.

Para ello debemos conseguir que dichas superficies queden suficientemente rugosas, para mejorar la unión entre la parte de obra existente y el relleno posterior.

2.- Condiciones del proceso de Ejecución

Antes de proceder a la aplicación de la formulación sobre una superficie, deberán eliminarse:

- La lechada superficial, de aproximadamente un milímetro (1 mm) de espesor, formada durante el vibrado del hormigón.

- Cualquier tipo de grasa o suciedad que pueda hacer, en el momento de la aplicación, el papel de un agente de desmoldeo; se incluyen aquí los agentes de curado, que son frecuentemente ácidos grasos o materiales resinosos.

- Los residuos de sales fundentes utilizadas en tratamientos invernales.

En las zonas en que sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriormente descritos, se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizarán preferentemente medios mecánicos.

La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad: chorro de arena, abrasión profunda o corte, escarificación mecánica y ataque por solución ácida.

En cualquiera de los tres procedimientos mecánicos indicados, el polvo desprendido debe ser totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado con chorro de aire a presión, o mediante succión por vacío.

La aplicación deberá ser hecho por personal especializado en su uso y bajo un control muy riguroso por parte del Director. La solución ácida se aplicará por igual a toda la superficie a tratar, debiéndose eliminar, mediante chorro de agua a presión, el residuo final. Siempre que exista sospecha de persistencia de una acidez residual, lo que se comprobará con un trozo de papel tornasol húmedo colocado sobre la superficie del hormigón, se efectuará un lavado con una solución diluida de amoníaco en agua, seguido de un nuevo tratamiento con chorro de agua a presión.

Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones, se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el óxido, o mediante disolventes que no contengan ión cloro si se trata de grasa. Las superficies se tratarán inmediatamente antes de la aplicación de la resina, para evitar una nueva oxidación.

Las superficies de aluminio deberán someterse a un tratamiento adicional, para aumentar su mojabilidad, mediante solución de ácido sulfúrico y de cromato de sodio.

Una vez limpia y rugosa la superficie, se coloca la nueva armadura y en caso de pilaretes se realiza un taladro pasante

Se inyectan estos taladros con resina epoxi, con previa aprobación del Director.

A continuación se impregna la superficie limpia de resina epoxi fluida, con formulación adecuada para la unión de los hormigones de distinta edad.

Se colocan los moldes estancos y se inyecta el mortero epoxídico sin retracción en el interior de los moldes, de esta manera se obtiene una reconstrucción y acondicionamiento de superficies de estructuras existentes.

La formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación. Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se detendrá la ejecución de la obra.

En el caso de aplicación sobre superficies, ésta se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma, o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es, por tanto, muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de las superficies.

En el caso de inyección de grietas y fisuras, no se aplicarán presiones superiores a siete kilopondios por centímetro cuadrado (7 kp/cm^2), a fin de evitar daños en la estructura, salvo que el Director autorice presiones superiores.

Las grietas deberán sellarse externamente antes de la inyección, y, en el caso de que traspase al otro lado, se sellarán ambos lados. Periódicamente, y con espaciamientos del orden de una vez y media la profundidad de la grieta, se deberán dejar unas aberturas en la superficie de sellado para permitir a través de ellas la inyección. Los tamaños de estas aberturas serán los impuestos por el tipo de equipo a utilizar.

La inyección deberá comenzar por la abertura más baja, manteniéndose hasta que aparezca la resina por la inmediata superior, pasando a inyectar en ese momento desde ésta. En el caso de que la cantidad de resina inyectada, sin aparecer por la abertura siguiente, sea considerada anormal, se detendrá la inyección estudiando las causas y comprobando el estado general de la zona inyectada.

3.- Medición y abono

Se medirá el volumen de hormigón según los Planos del Proyecto y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la D.O.

La medición es realizará por tipo de hormigón y lugar de colocación, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a los mediciones utilizados para el abono de la excavación.

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.

También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.

No incluyen las armaduras y el encofrado.

Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o de la D.O., el precio del m^3 de hormigón incluye este tipo de cemento.

No son objeto de medición el hormigón o mortero empleado en las nivelaciones de aparatos de apoyo de las estructuras.

Precios de aplicación:

- M^3 hormigones HM-12,5 en capa de nivelación, rellenos y limpieza. Precio A4030001.
- M^3 hormigones HM-15 en alzados. Precio A4030002.
- M^3 hormigones HA-20 en alzados. Precio A4030003.
- M^3 hormigón HM-20 en cimientos soleras y pequeñas obras de fábrica. Precio G4030002.
- M^3 hormigón HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas y encepados. Precio G4030003.

- M^3 hormigón HA-25 en marcos, losas, muros y estribos. Precio: G4030004.

- M^3 hormigón HA-30 en alzados de pilas, cabeceros y tableros. Precio: G4030005.

- M^3 mortero epoxídico sin retracción FCH $\geq$ 600 Kp/cm2 incluso medios auxiliares para inyección a baja presión. Precio: A4030008.

- M^2 Repicado superficial de hormigón incluso aplicación de chorro de arena y limpieza mediante chorro de agua o cepillado intenso. Precio: A4030009

- PA ejecución de moldes estancos y ejecución de ensayos previos. Precio: A4030010

- M^2 resina epoxi para unión de hormigones. Precio: A4030011

- Dm^3 resina epoxi en anclajes. Precio: A4030012

- PA partida alzada de abono integro para inyecciones de resina epoxi en fisuras existentes. Precio: A4030013

- M^2 pintura de protección tipo epoxidico. Precio: A4030014

- M bordillo de hormigón, de 9x30 cm. Colocado sobre solera de hormigón HM-10., Tamaño max. 20 mm., De 10 cm. De espesor, I/excavación necesaria, rejuntado y limpieza. Precio: A4030015.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

Normativa general:

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes."

Con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

G404/A404 ENCOFRADOS EN ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Elementos destinados al moldeo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas
- Apuntalamiento del encofrado
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, un vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

Condiciones generales:

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado. Adoptarán las formas, planas o curvas, de los elementos a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

- Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.
- Se debe conseguir, mediante la colocación de angulares en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz, que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros. No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Los encofrados de madera estarán formados por tablas, bien montadas "in situ" o bien formando paneles, si éstos dan una calidad análoga a la tarima hecha "in situ". Deberán ser desecadas al aire, sin presentar signos de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados antes de cada empleo.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

'El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El sistema de encofrado para pilas de viaductos y pasos superiores deberá ser previamente aprobado por la D.O.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, y siempre informando al Director de las Obras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por el Director de las Obras, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

3.- Medición y abono

Se medirá la superficie según los Planos del Proyecto y que se encuentre en contacto con el hormigón:

- M^2 encofrado en paramentos ocultos. Precio: G4040001.
- M^2 encofrado en paramentos vistos. Precio: G4040002.
- M^2 encofrado curvo vistos. Precio: A4040001.

- M^3 porexpan en aligeramiento de tablero. Precio: A4040003.

Incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

En caso de existencia de huecos, estos se han de deducir según los criterios que fije el Proyecto.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines remates singulares definidos en los planos, etc., así como la colocación y anclajes de latiguillos y otros medios auxiliares.

También incluyen los precios el material y colocación de puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies. El cimbrado será objeto de abono independiente, según el Artículo correspondiente del presente Pliego, únicamente para alturas superiores a cuatro (4) metros.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

EHE93 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado."

G407 CIMBRAS PARA ENCOFRADOS DE LOSAS Y TABLEROS EN PUENTES

1. Definición y condiciones generales

Definición:

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones. También quedan incluidas en la definición las cimbras que actúen directamente de encofrados.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Proyecto de la cimbra y cálculos de su capacidad portante
- Preparación y ejecución del cimiento de la cimbra
- Montaje de apuntalamientos y cimbras
- Pintado de las superficies interiores del encofrado, con un producto desencofrante, cuando la cimbra actúe de encofrado
- Tapado de las juntas entre piezas, en su caso
- Nivelación de la cimbra
- Pruebas de carga de apuntalamientos y cimbras, cuando proceda
- Descimbrado y retirada de todos los elementos de la cimbra y de los elementos de cimiento que puedan perjudicar al resto de la obra

Condiciones generales:

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada un de sus elementos y del conjunto.

La D.O. ha de aprobar el proyecto de la cimbra.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superioras a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, sus diferentes elementos han de estar sujetos con tornillos o bien soldados.

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el sistema de hormigonado previsto.

Los arriostrados han de tener la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se han de retirar los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

La cimbra ha de tener una carrera suficiente para poder realizar las operaciones del descimbrado.

Tolerancias de deformaciones para el hormigonado:

- Movimientos locales de la cimbra .....<= 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz) .....<= L/1000

2- Condiciones del proceso de ejecución

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de tomar las precauciones necesarias contra las avenidas.

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

La D.O. puede ordenar, si lo considera necesario, una prueba de carga de la cimbra hasta un 20% superior al peso que habrá de soportar.

Las pruebas de sobrecarga de la cimbra se han de efectuar de manera uniforme y pausada. Se ha de observar el comportamiento general de la cimbra siguiendo sus deformaciones.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

No se ha de descimbrar sin la autorización de la D.O.

En los elementos que se hayan de hormigonar a contraflecha, se ha de tener en cuenta ésta en la ejecución de la cimbra.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se ha de empezar para el centro del tramo y continuar hacia a los extremos.

El orden, el recorrido del descenso de los apoyos en cada fase del descimbrado, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se han de ajustar a lo indicado por la D.O.

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de elementos pretensados, el proceso de desmontaje de la cimbra ha de tener en cuenta el tesado del elemento, evitando que la estructura queda sometida, aunque sólo sea temporalmente, a tensiones perjudiciales no previstas.

3.- Medición y abono

- M^3 cimbra. Precio: G4070001.

Este criterio incluye la amortización o alquiler de la cimbra y todas las unidades descritas en la unidad de obra o que aparezcan en su descomposición.

La unidad incluye el proyecto de apuntalamientos y cimbras, preparaciones y ejecución de su cimiento, pruebas de carga, transportes, nivelación y todos los materiales, operaciones y medios auxiliares necesarios para su construcción, montaje y retirada.

La unidad no será de abono independiente cuando la altura de la cimbra sea inferior a cuatro metros (4 m). En este caso se considerará incluida en la unidad correspondiente a los encofrados.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

G408 ARMADURAS PASIVAS

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG-3 y la Instrucción EHE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

Condiciones generales:

Las armaduras se ajustarán al tipo de acero indicado en los planos del Proyecto.

La composición del acero debe de cumplir lo especificado en los Artículos 240, 241 y 242 del PG-3, el Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos.

Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en cada plano.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3.- Medición y abono

- Kg acero en barras para armar. Precio G4080001.

Se medirá según las especificaciones del Proyecto, de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O.

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para llevar el hierro a corte de obra, así como la maquinaria necesaria.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

EF-88 "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado."

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

A410 ACEROS LAMINADOS

1.- Definición y caracterísitcas

Se definen como productos laminados los de aceros de sección transversal constante, distinto según ésta, obtenidos por un proceso de laminación en caliente.

Todo producto laminado longitudinal llevará las siglas de fábrica y las designaciones abreviadas del acero y del perfil marcados a intervalos, en relieve producido por los cilindros de laminación.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las chapas llevarán marcado un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

- Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.
- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

En las chapas cortadas de bobina que lleguen al taller en paquetes, bastará que cada paquete lleve una etiqueta metálica o de otro material resistente con los datos de identificación anteriormente señalados, y además cada una de las chapas que lo componen deberá haber sido marcado con rodillo tampón en la línea de corte.

Para el marcado con pintura se utilizarán exclusivamente pinturas que aseguren la necesaria persistencia y fácil lectura.

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Director los imponga.

El Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

3.- Medición y abono

- Kg Acero A-42b, en perfiles laminados de estructuras galvanizadas. Precio A4100001.

Los aceros laminados se abonarán por el peso en kilos que resulte de su medición, bien lineal bien superficial, multiplicada por los pesos nominales de catálogo. En el caso de que esto no sea posible se hallará el volumen de las piezas colocadas en decímetros cúbicos obteniéndose el peso a abonar multiplicando la cubicación por 7,85 kg/dm^3.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE 36521-72, UNE 36522-72, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-72, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36533-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73 y las correspondientes a los perfiles HEA y HEM.

G40A APOYOS DE NEOPRENO ZUNCHADO

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por capas alternativas de material elastomérico y acero, capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan.

Sus formas y dimensiones varían según los esfuerzos que han de transmitir, tal como se define en los planos.

Condiciones generales:

Material elastomérico

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a (ASTM D-676) 60 +/- 3
- Resistencia mínima a tracción 170 kg/cm^2
- Alargamiento en rotura. 350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100 = grados centígrados con las siguientes):

- Cambio en dureza Shore a + 10 %
- Cambio en resistencia a tracción 15 %

- Cambio en alargamiento - 40 %

- Deformación remanente 35 %

El módulo de deformación transversal no será inferior a ciento diez kilogramos por centímetro cuadrado (110 kg/cm^2).

Zunchos de acero

Las placas de acero empleadas en zunchos tendrán un límite elástico mínimo de dos mil cuatrocientos kilogramos centímetro cuadrado (2.400 kg/cm^2) y una carga en rotura mínima de cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (4.200 kg/cm^2).

La carga tangencial mínima capaz de resistir la unión al material elastomérico será en servicio de ochenta kilogramos por centímetro cuadrado (80 kg/cm^2), siendo la deformación tangencial correspondiente de siete décimas (0,7).

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La base de nivelación para asiento del apoyo de neopreno zunchado se ejecutará al mismo tiempo que el hormigonado del dintel de la pila o estribo del puente, y tendrá unas dimensiones superiores a las del propio apoyo elastomérico entre 5 y 10 cm.

Del mismo modo deberá ejecutarse la cuña de nivelación correspondiente al elemento estructural (viga o tablero) que ha de asentarse sobre el apoyo. Cuando este elemento sea prefabricado, la cuña de nivelación se podrá adherir al mismo con resina epoxy.

No se hormigonará o colocará el elemento estructural superior, sin la aprobación por la D.O. del replanteo y cotas de las bases de nivelación. No deberá haber restos del encofrado que sirvió para hormigonar estas bases, y la superficie deberá estar perfectamente limpia.

Deberá quedar altura libre suficiente para la inspección y sustitución del apoyo, si llega el caso.

3.- Medición y abono

- Dm^3 apoyo de neopreno zunchado. Precio: G40A0001

Se medirá de los diferentes tipos y dimensiones definidos en los Planos y colocados en obra.

El precio incluye la realización de las bases de asentamiento, todos los accesorios del soporte y elementos para el correcto funcionamiento del apoyo.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

"Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera."

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

UIC 772-1-R-87."Principios generales de empleo de los aparatos de apoyo en materiales diversos para los puentes de ferrocarril."

UIC 772-2-R-89."Directrices para la utilización de los aparatos de apoyo de caucho en los puentes de ferrocarril".

G40D/A40D JUNTAS DE DILATACION EN PASOS SUPERIORES

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Se definen como juntas de tablero los dispositivos que enlazan los bordes de los tableros contiguos, o de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, y deformaciones de la estructura. Al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Corte y demolición del pavimento en el ancho ocupado por la junta
- Colocación y anclaje de los elementos de la junta
- Sellado del perímetro de la junta con resina epoxy, enrasando con el pavimento

Condiciones generales:

El Contratista someterá a la Dirección de Obra las características precisas de la junta que propone utilizar.

Cumplirá lo especificado en el Artículo 694 del PG-3.

Las juntas estarán constituidas por bandas de materiales elastoméricos y en su caso perfiles metálicos y deberán ser capaces de absorber deformaciones en tres direcciones perpendiculares entre si, si bien su función principal es la de recoger los movimientos impuestos por la temperatura y las acciones reológicas, cuando éstas afectan a los tableros de los puentes.

Las características básicas que debe cumplir este tipo de juntas son:

- Elasticidad para seguir los movimientos sin agrietarse o introducir esfuerzos inadmisibles en los tableros. El movimiento total admisible será el indicado en los Planos.
- Estanqueidad en caso de lluvia, nieves, fuertes condensaciones, inundaciones, etc., evitando cualquier filtración.
- Posibilidad de deslizamiento de cualquiera de los bordes en las tres direcciones básicas fundamentales en relación con los ejes de simetría de las juntas.
  - Resistencia al desgaste producido por el paso de vehículos en número correspondiente a la intensidad media prevista y a los efectos accidentales de frenado y arranque de los mismos.
  - Conservación de las características mecánico elásticas de los materiales de la junta y bordes, dentro de las temperaturas extremas a que van a ser sometidas.
  - No ocasionar, en cualquier situación de trabajo, resaltes o hundimientos que se traduzcan en golpeteos molestos al paso de los vehículos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos.

3.- Medición y abono

- M junta de dilatación para Pasos Superiores. Precio G40D0001.
- M junta KF-100-70 colocada. Precio A40D0003.
- M junta KF-50-40 colocada. Precio A40D0004
- M junta de dilatación tipo FEL SPAN T-30, o similar colocada. Precio A40D0005.
- M apertura y limpieza de junta incluso parte proporcional de trabajos de demolición y reparación. Precio A40D0006.
- M junta " water- stop" o similar. Precio A40D0007.

Se medirá por metro colocado según características definidas en Planos.

El precio incluye el replanteo, corte y demolición de pavimento, suministro y colocación de la junta, fijaciones, sellado, rellenos de mástico y materiales especiales en su caso.

También incluye la limpieza, transportes necesarios y todos los materiales y operaciones necesarias para la total y correcta ejecución de la unidad de obra.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

G40F IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE CON GEOTEXTIL DE TRASDÓS DE MUROS Y DE ESTRIBOS

1.- Definición y condiciones generales

Consiste en la extensión y fijación al trasdós de los muros y estribos de una lámina drenante que, conectada a un sistema longitudinal constituido por un tubo también drenante, evacue las posibles aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger.

La ejecución de unidad comprende las operaciones siguientes:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante
- Colocación y sujeción del tubo drenante
- Impermeabilización del muro
- Colocación y fijación al muro de la lámina drenante
- Relleno con material filtrante
- Relleno y compactación trasdós del muro

Condiciones generales

La impermeabilización estará constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

La lámina drenante estará compuesta de dos telas filtrantes que cubren al núcleo drenante intermedio. Éste esta formado por monofilamentos de poliamida con un índice de huecos del orden del noventa y cinco por ciento (95%) (±1%). Las dos telas filtrantes son de geotextil no tejido a base de hilos de poliester recubiertos de poliamida unidos por soldadura.

Las telas filtrantes sobresalen. por cada lado del núcleo drenante para poder solapar la unión de una pieza con la contigua, recubriendo el muro en su totalidad.

El Director de Obra podrá autorizar la utilización de láminas filtrantes en la que una de las telas (la que queda adosada al muro) sea impermeable. En este caso podrá suprimirse la impermeabilización aplicada en el paramento del muro.

El espesor de la lámina filtrante será como mínimo de quince milímetros (15 mm.) y su peso por metro cuadrado no será inferior a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m^2). El geotextil en contacto con el terreno tendrá un peso mínimo de ciento cincuenta gramos por metro (150 gr/m^2). La capacidad de evacuación de agua será superior a un litro por segundo y metro (1 l/s*m).

El Director de Obra podrá autorizar el empleo de láminas filtrantes que utilicen otros procedimientos diferentes para mantener la separación entre láminas, previa acreditación por parte del Contratista de que el producto ha sido empleado, con resultados satisfactorios en obras similares.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La colocación de la lámina drenante y su fijación al muro se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del producto pero siguiendo las siguientes fases:

- Nivelación de la solera donde se colocará el tubo drenante.
- Colocación y sujeción del tubo drenante en la situación indicada en los planos.
- Impermeabilización del muro.
- Colocación y fijación al muro de la lámina drenante.
- Relleno con material filtro, tal como se indica en los planos, de la zona donde va ubicado el dren.
- Por último, relleno y compactación con el material adecuado, del trasdós del muro.

Las láminas de geotextil se protegerán del paso sobre ellas de personas, equipos o materiales.

3.- Medición y abono

- M^2 impermeabilización asfáltica. Precio G40F0001.
- M^2 lámina drenante fijada al trasdós de muros y estribos. Precio G40F0002.

El precio incluye la imprimación previa.

Se medirá la superficie realmente aplicada, de acuerdo con Planos. Los precios incluyen el suministro de los materiales de impermeabilización y lámina drenante, y su colocación en obra.

El suministro y colocación del material granular filtrante y del tubo poroso, serán de abono independiente, según las unidades respectivas.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

PG-3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31-7-86 (B.O.E. nº 213 del 5.9), O.M. del 21-1-88 /B.O.E. nº 29 del 3.2.), O.M. del 8.5.89 (B.O.E. nº 118 del 18-5) y O.M. del 28-9-89 (B.O.E. nº 242 del 9.-10).

5.1-IC 1965 "Instrucción de Carreteras. Drenaje".

5.2-IC 1990 "Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial".

G40H IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PASOS SUPERIORES DE CARRETERA

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Ejecución de una capa de impermeabilización en los tableros de hormigón en los Pasos Superiores para carretera, a fin de evitar la penetración del agua infiltrada a través del pavimento.

Condiciones generales

Se dispondrá una impermeabilización mediante mástic bituminoso, constituida por:

- Un riego de adherencia con emulsión ECR-1 y dotación de quinientos gramos por metro cuadro (0,5 kg/m²) de betún residual.
- Mástic bituminoso de un centímetro (1,0 cm), con la composición siguiente:

Emulsión asfáltica	22-30%
Arena, contenido 20/25 de filler	72-80%
Polvo de amianto de fibra corta	2/4%

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La superficie del hormigón del tablero estará limpia y perfectamente seca, sin ningún elemento suelto.

No presentará huecos ni resaltes de más de 20 mm. En caso contrario, se corregirán las irregularidades utilizando mortero epoxy para rellenar las cavidades.
Sobre el riego de adherencia ejecutado, se aplicará el mástic bituminoso en dos capas hasta alcanzar su espesor total.

3.- Medición y abono

- M^2 impermeabilización de tableros con mástic bituminoso. Precio: G40H0001.

Se medirá la superficie realmente ejecutada, de acuerdo con lo realizado en los Planos.

El precio incluye el suministro y aplicación de todos los materiales, hasta la terminación de la unidad de obra.

G40J SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES

1.- Definicion y condiciones generales

Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que sirve para vaciar el agua de lluvia de los tableros de las obras de fábrica, y que se dispone de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Los desagües de tableros de estructuras y los dispuestos en sus estribos tendrán la forma, dimensiones y características definidas en los Planos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

3.- Medición y abono

- U sumidero en tablero de puentes. Precio G40J0001.

  Se medirá realmente ejecutado según indicaciones de los planos del Proyecto

  El precio incluye el suministro de todos los materiales necesarios, y su colocación según Planos, hasta la total terminación de la Unidad de Obra.

4.- Normativa de obligado cumplimiento.

No existe normativa de obligado cumplimiento.

G40K/A40K BARANDILLAS DE ACERO

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Barandillas unidas mediante soldadura, a las placas de anclaje sobre tableros de puentes y viaductos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla
- Suministro de la barandilla
- Suministro de la placa de anclaje, en su caso
- Ejecución de los dados de anclaje
- Montaje y colocación de la barandilla
- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.
- Pintura de la barandilla

Condiciones generales:

La barandilla tipo, que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares.

Los elementos que forman la barandilla cumplirán los Artículos 250, 251 y 640 del PG-3.

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la D.O.

El hueco de los cajetines se rellenará con mortero de cemento. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de dos por tres (2 x 3) cm.

La barandilla irá pintada en el color que ordene el Director de las Obras, con doble capa de pintura de primera calidad. En las proximidades de las juntas de construcción del tablero se dispondrán también en las barandillas juntas de dilatación.

3.- Medición y abono

- M pasamanos incluso elementos de anclaje. Precio: A40K0001.
- M barandilla. Precio: G40K0001.

El precio incluye la barandilla y su colocación, el material para recibido de los apoyos, el pintado de la barandilla y su mantenimiento hasta recepción de la obra.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

G40L/A40L BARRERAS DE SEGURIDAD CON PERFILES BIONDA EN PASOS SUPERIORES

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Consiste esta unidad en el suministro de los elementos y ejecución de las operaciones necesarias para instalar estos dispositivos de seguridad en los lugares y forma que indiquen los Planos o las instrucciones de la D.O.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo y colocación de los soportes
- Colocación de todos los elementos para sujeción del perfil bionda y terminales en cola de pez.

Condiciones generales:

El tipo de acero galvanizado empleado en la fabricación de elementos metálicos será el F-622 de la Norma UNE 36082.

Los elementos metálicos deberán cumplir, asimismo, las especificaciones de los Artículos 620 y siguientes del PG-3.

El hormigón a utilizar en las cimentaciones de piezas terminales que lo requieran, postes, etc., será del tipo HM-20. Todos los elementos metálicos que constituyen la barrera de seguridad serán galvanizados en caliente, satisfaciendo las condiciones especificadas por el PG-3.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Los soportes estarán situados cada 4 m, en caso de estar anclados a dados de hormigón o clavados al terreno, y cada 2 m si están soldados o colocados sobre obra de fábrica.

La altura del soporte por encima del terreno permitirá la colocación de la banda o bandas a la altura sobre el firme o tablero de la estructura que indica el Proyecto

Las fijaciones se realizarán con tornillos y tuercas de acero galvanizado.

La ejecución de esta unidad se hará de acuerdo con las Normas para Barreras de Seguridad, de la Dirección General de Carreteras.

3.- Medición y abono

- M barrera de seguridad rígida. Precio A40L0001.
- M barrera de seguridad. Precio G40L0001.

El precio incluye el suministro del perfil, postes y pequeño material, su colocación en obra y la p.p. correspondiente a piezas terminales, tramos curvados, etc.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

G40M PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL.

1.- Definición y condiciones generales

Definición

La puesta a tierra de las armaduras, barandillas, postes y todos los elementos metálicos en viaductos y puentes de los ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, descargas atmosféricas etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de los puentes y viaductos del ferrocarril, a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluido señales, barandillas, postes, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

Los cables para las conexiones de puesta a tierra tendrán un diámetro igual o superior a 13 milímetros.

Condiciones generales

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a descargas atmosféricas y a las intensidades de cortocircuito.

La colocación de los cables y pletinas de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en Planos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

En todos los pilares y estribos se realizará una puesta a tierra de las armaduras. La continuidad eléctrica se obtendrá conectando la armadura del tablero con la armadura del pilar o estribo y con la de la cimentación, y ésta con una puesta a tierra, construida previamente mediante pletinas de acero galvanizado o malla de cables de cobre. Para poder realizar la medición de la tierra, se colocará 1 pica de acero-cobre unida al extremo del cable de toma de tierra, e irá alojada en una arqueta prefabricada de 0,40 x 0,4 x 0,6 m. En la cabeza de la pila o estribo se habrá dejado un terminal de conexión para su unión a la armadura del tablero.

Las puestas a tierra en la cimentación, tanto de pilares como de estribos, deberán tener una resistencia de difusión $\leq 10\ \Omega$.

La armadura del tablero estará unida (salvo los cables de tesado), tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica, y se conexionará a los carriles exteriores en cada pila y estribo, con cable de acero galvanizado o de cobre de $\varnothing \geq 13$ mm.

Se dejarán terminales en el tablero (a ambos lados de las vías), a la altura de cada pila y estribo, para las siguientes conexiones:

- Con el carril exterior
- Con el cable de retorno (a través del poste de electrificación)
- Con la armadura de la pila o estribo.

La conexión al cable de retorno se realizará a través del poste de electrificación más próximo a la pila o estribo.

En el caso particular del tablero solidarizado a los apoyos laterales (caso de pórticos o marcos cerrados), se dará continuidad al conjunto de toda la armadura hasta la puesta a tierra en la cimentación.

En caso que la armadura del tablero no este unida de la forma indicada anteriormente, se colocará longitudinalmente en ambos lados de las vías, una pletina de acero galvanizado de 30 mm x 4 mm. o bien cable de cobre de $\varnothing \geq 13$ mm. que se unirá a los redondos de la armadura y a los carriles exteriores en cada pila y estribo, debiéndose conectar al sistema de puesta a tierra descrito anteriormente.

En las juntas de dilatación del tablero deberán montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Cualquier otro elemento metálico situado en viaductos o puentes, se conectará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno o poste de electrificación.

3.- Medición y abono

- Ud. de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en apoyo de un fuste o estribos de puentes y viaductos de ferrocarril. La medición se realizará por unidad de pila o estribo. Precio : G40M0001

El precio incluye todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado, incluido medición y parte proporcional de conexiones en juntas de dilatación.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EN 50122-1"Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1ª provisión de protecciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la puesta a tierra".

MIE-RAT "Reglamento de Alta Tensión: Art.12-6 Conexión de los apoyos a tierra. Art.26 Resistencia de difusión máxima de puesta a tierra".

G40P VALLA METÁLICA ANTIVANDALISMO EN PASOS SUPERIORES

1.- Definición y condiciones generales.

Definicion:

Enrejado de 2,5 m. de altura, con malla y postes de tubo, o malla, bastidor y postes, colocados con soldadura sobre la placa de anclaje de la barandilla, en los lugares y forma que indiquen los planos o las instrucciones de la D.O.

La unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la valla.
- Suministro de la valla.
- Colocación de los elementos que forman el enrejado.

Condiciones generales:

Los elementos de la valla serán de acero galvanizado y cumplirán las especificaciones del Articulo 620 y siguientes del PG-3.

La reja quedará bien fijada al soporte. Estará aplomada y con los ángulos y niveles previstos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

La D.O. aprobará el replanteo antes de la fijación de la valla.

Durante todo el proceso constructivo, se garantizará la protección de la valla contra los empujes e impactos mediante los anclajes oportunos y se mantendrá el aplomado con ayuda de elementos auxiliares.

3.- Medición y abono

- M valla metálica antivandalismo en pasos superiores. Precio: G40P0001.

El precio incluye la valla y su colocación en obra, el material para recibido de los apoyos y las operaciones auxiliares hasta total terminación de la unidad de obra.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio.

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

G40Q PRUEBAS DE CARGA EN PASOS SUPERIORES DE CARRETERA

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se define como prueba de carga en puentes de carretera, al conjunto de operaciones de control, cuya realización es preceptiva antes de su apertura al tráfico, a fin de comprobar la adecuada concepción, la estabilidad y el buen comportamiento de la obra.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Inspección previa de todos los elementos de la estructura.
- Marcado de posiciones de los camiones.
- Colocación y nivelación de flexímetros y demás aparatos de medida.
- Ejecución de las fases de carga y medición de flechas.
- Informe de resultados.

Condiciones generales

El Contratista deberá presentar a la D.O. el proyecto correspondiente para la realización de la prueba de carga.

La prueba se realizará mediante camiones, según se describe en el Proyecto

Se tendrán en cuenta las directrices generales incluidas en las "Recomendaciones para el Proyecto y Ejecución de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera", MOPU 1988.

Los camiones a utilizar en la prueba de carga cumplirán los requisitos establecidos en las citadas Recomendaciones, de forma que las solicitaciones teóricas elegidas sean prácticamente idénticas a las producidas por los vehículos previstos.

Los equipos de medida cumplirán lo especificado en dicha Recomendación, y serán manipulados por personal adecuadamente formado, de manera que los datos y resultados respondan fehacientemente a la respuesta de la estructura en las diferentes fases de carga.

Se utilizarán, al menos, los siguientes aparatos de medida:

Flexímetros, para medida de deformaciones verticales: serán adecuados en cada puente a las posibilidades de observación existente, pero en ningún caso tendrán menos de 5 cm. de recorrido y 0,01 mm. de precisión.

Si las condiciones físicas del puente, no permiten utilizar flexímetros se usarán picas o elementos topográficos que garanticen una sensibilidad de lectura adecuada.

Lupas graduadas para observar y medir la formación de fisuras: permitirán observar décimas de milímetro

2.- Condiciones del proceso de ejecución.

- Cargas de los ensayos.

En ningún caso las acciones del tren de cargas a utilizar y las solicitaciones a que aquéllas den lugar, podrán ser más desfavorables que las del tren de cargas de la "Instrucción de Acciones", estimándose como suficiente si tales esfuerzos oscilan entre el 70 y el 80% de los máximos producidos por el citado tren de la Instrucción.

El tren de cargas estará compuesto por un conjunto de camiones con el peso total, por unidad, adoptado en el cálculo de la prueba, pesados los ejes de cada camión por separado, y colocados en sucesivas filas.

La carga de prueba será estática, es decir, una vez colocados los camiones como se indica en el apartado "Pruebas de carga" del Anejo de Estructuras y en el punto 2 siguiente, se harán las mediciones correspondientes.

En el momento de iniciarse las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá tener una edad mínima de 90 días.

Se comprobará, asimismo, que los elementos auxiliares de acceso a las zonas de control y trabajo estén correctamente adaptados con el fin de no retrasar o entorpecer el proceso de ensayo.

Se controlarán especialmente las condiciones generales del ambiente, especialmente los cambios climatológicos y de las situaciones de soleamiento, previo y durante el proceso de ensayo, determinando claramente los aspectos específicos de estos cambios.

- Mediciones mínimas a realizar

1. Para cada estado de cargas se medirán, al menos, los siguientes datos de las secciones indicadas:
    a. Sección central: Flecha en sus bordes y punto medio.
    b. Secciones de apoyos: Deformaciones verticales.

2. En cada una de las secciones antes definidas, se harán las mediciones indicadas en cada uno de los siguientes estados:
    a. Descargado el tablero
    b. Cargada la mitad del tablero longitudinalmente
    c. Cargado todo el tablero
    d. Después de retirar la mitad de la carga total

3. Los camiones se colocarán en la posición de carga en cada caso, manteniéndolos en ella 10 minutos, descargando después el tablero y dejando otros 10 minutos antes de empezar un escalón de carga.

Las flechas se medirán:
    a. Antes de empezar la prueba de carga.
    b. A los 10 minutos de colocados los camiones de cada escalón de carga.
    c. 10 minutos después de retirados los camiones en cada escalón de carga.

- Preparación de la prueba de carga

1 Cálculo.

El proyecto de la prueba de carga definirá, con los tipos de camiones y cargas elegidos, un croquis en planta de la situación exacta de cada camión y eje en el tablero.

Este croquis servirá para reflejar en el tablero mediante señales adecuadas para la correcta situación de cada camión.

Una vez definido el croquis de cargas y situaciones, se calcularán los esfuerzos y las flechas correspondientes en cada punto y sección antes indicados y para cada escalón de carga antes definido.

2 Referencias fijas y mediciones precisas.

Antes de proceder a la realización de las pruebas se nivelarán los puntos de medición ya indicados en el apartado 1, referidos a puntos de referencia fijos fuera del puente y no afectados por la prueba de carga de forma que sea lo más sencillo posible referir a éstos las deformaciones de un punto cualquiera de cada escalón de carga.

3 Observación previa del tablero.

Antes de comenzar las pruebas se recorrerán detenidamente las estructuras, observando concienzudamente las fisuras que existan, midiendo su tamaño con lupas y marcando los puntos en que se hagan estas medidas para realizar posteriores mediciones en cada escalón de carga.

4 Resultados y tolerancias.

En todo lo que sigue, y a efectos de flechas en centro de vano se considera como tal, la diferencia entre la lectura correspondiente a ese centro de vano y la media de las lecturas correspondientes a las secciones de apoyo del vano.

Las flechas estabilizadas obtenidas para cada escalón, se compararán con las teóricas obtenidas para esa misma fase.

Se considerarán aceptables estos resultados si la diferencia entre ambos valores es inferior, en valor absoluto, al 10% de la flecha teórica.

Del cálculo teórico de las flechas debidas a las sobrecargas y de las flechas medidas, se deducirá el coeficiente de elasticidad medio del hormigón, comprobándose si dicho coeficiente tiene un valor razonable, habida cuenta de las características del hormigón empleado.

Asimismo, se obtendrá la flecha remanente por diferencia entre las lecturas correspondientes a los estados anterior y posterior a la prueba. Como orden de magnitud para valores aceptables de las flechas remanentes, pueden indicarse los siguientes:

a. Del orden del 20% de la flecha teórica máxima, si la edad de la obra es inferior a seis meses.

b. Del orden del 10% de la flecha teórica máxima, si la edad de la obra es superior a seis meses.

Si en la primera carga se obtienen flechas remanentes elevadas, se procederá a un segundo ciclo de carga y si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, la D.O. suspenderá la prueba y adoptará las medidas convenientes.

- Desarrollo de la prueba

1. Antes de comenzar la prueba de carga:
   a). Se marcarán sobre el tablero las posiciones exactas que han de tener los ejes longitudinales de los camiones y los transversales de los ejes en estas posiciones, durante la prueba.
   b). Se pesarán cada uno de los ejes de los camiones, comprobando su coincidencia con las teorías de la prueba.
   c). Se habrán colocado y nivelado o tarado los flexímetros y demás aparatos de medida, en las secciones y puntos antes indicados.
   d). Se harán las nivelaciones, observación y medición de fisuras previstas en la preparación de la prueba.
   e). Medición de flechas en el tablero descargado.

2. Durante la realización de la prueba de carga.

a) Se colocará primero un camión en su posición exacta antes de entrar el siguiente de la misma fila y así sucesivamente hasta completar ésta.
Durante esta operación, se observarán en todo momento los aparatos de medida, anotando los resultados más importantes, aunque no figurarán en el informe, ni tengan valor para deducir el comportamiento de la estructura mientras se actúe con cargas parciales.

Una vez colocada toda la fila, se harán las medidas en las secciones y puntos previstos.
Se continuará cargando con las mismas precauciones antes citadas en cada uno de los escalones indicados.

b) Se deberá medir con especial cuidado los descensos de los apoyos.

c) Se anotarán siempre los datos siguientes:
   - Hora exacta de las sucesivas operaciones efectuadas.
   - Lista y matrícula de los vehículos utilizados, con sus pesos por ejes.
   - Posiciones de los vehículos en cada escalón de carga.
   - Resultados en cada medición de cada aparato.

- Comprobación de flechas calculadas y medidas.
- Datos que permitan el fácil reencuentro de las referencias de nivelación.
- Comienzo y progresión de fisuras.
- Cualquier otro dato que pueda parecer útil (vibraciones, etc.)

3. Una vez terminada la prueba se hará un informe, que constará como mínimo de:

a). Croquis de situación de camiones, indicando posiciones y cargas por eje.
b). Croquis de situación de todos los aparatos de medida.
c). Croquis de situación de puntos de referencias fijos.
d). Lecturas realizadas en todos los aparatos de medida en escalón o estado de carga.
e). Flechas que se deducen de las anteriores lecturas.
f). Diagrama de flechas reales (tanto longitudinalmente como transversales), descontando el descenso de los apoyos.
g). Diagrama de los descensos de los apoyos.
h). Porcentajes de recuperación registrados en flechas.
i). Registros de fisuras.
j). Incidencias que se presentaron durante la realización de la prueba.
k). Conclusiones.

En las conclusiones figurarán expresamente la aceptación o no del puente ensayado con las exigencias de nuevas pruebas de carga, puesta en servicio provisional o definitiva, refuerzo, etc.

3.- Medición y abono

- U prueba de carga. Precio: G40Q0001.

En todos los casos, el precio incluye el coste de andamiaje para la inspección antes y durante la ejecución de la prueba, vehículos, equipo humano de ensayos y amortización de flexímetros y otros aparatos de medida, accesorios y material fungible, así como el informe correspondiente.

El proyecto de la prueba de carga será realizado por el Contratista en todo caso, tres meses antes de la fecha prevista para la terminación del puente. Dicho proyecto deberá ser aprobado por la D.O.. En caso de no merecer aprobación, el adjudicatario lo modificará cuantas veces sean necesario, hasta ajustarlo a las directrices marcadas por el Director de la Obra.

El proyecto contendrá como mínimo, los cálculos de aquellos valores a medir que se indican en este artículo.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

Recomendaciones para la Realización de Pruebas de Carga en Puentes de Carretera (MOPU 1988).

G40S PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN TÚNELES DE FERROCARRIL

1. Definición y condiciones generales.

La puesta a tierra de las armaduras, pasamanos y todos los elementos metálicos en los túneles de ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo cables de tesado, en su caso) de todos los túneles para ferrocarril a fin de conseguir que estos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluidos señales, pasamanos, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

1.1. Condiciones generales.

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a las intensidades de cortocircuito.

La colocación de los cables y pletinas de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en Planos.

2.- Condiciones del proceso de ejecución.

La armadura de los túneles en los que se colocan las vías deben tener el potencial de la toma de tierra ferroviaria. Al objeto de conseguir una conexión eléctrica a lo largo del túnel, las barras no pretensadas de la armadura se unirán longitudinalmente.

También se conectarán a las barras longitudinales no pretensadas las mallas de acero empleadas en la construcción del túnel, con el mismo fin de tener continuidad eléctrica. De esta "jaula" se sacarán terminales, cada 50 m en ambos lados de las vías, para su conexión al sistema de puesta a tierra que se describe a continuación.

En la fase de montaje de electrificación, se instalará en el túnel para cada vía, longitudinalmente, un cable de retorno de corriente y puesta a tierra, montado sobre los soportes de catenaria. Cada 450 m a lo largo del túnel se realizará una puesta en paralelo de los cables de retorno, con cable aislado de sección de Cu de $\varnothing \geq 13$ mm, a la que se unirán dichos cables de retorno y se conectará a los carriles exteriores.

Como medida de seguridad adicional hay que procurar que, en el caso de rotura de catenaria, se produzca un cortocircuito que provoque la desconexión del sistema. Con este fin y teniendo en cuenta la sección a proteger, en los túneles se deberán tender cables de acero galvanizado de $\varnothing \geq 13$ mm o bien pletina de acero galvanizado de 30 x 4 mm sobre el revestimiento del hormigón, uno a cada lado de la vía.

El cable de la puesta en paralelo se conectará a la pletina o cable de protección. Asimismo, los terminales de la armadura, colocados cada 50 metros, se conectarán mediante lazos de conexión en la fase de construcción del túnel a la pletina o cable de acero de protección. En la fase de montaje de la electrificación, se conectarán a los carriles exteriores.

En los túneles hay que conectar al sistema de puesta a tierra o bien al cable de retorno todos los puntos de soporte de catenaria, por ejemplo, las columnas colgantes y los componentes de fijación para el equipo de compensación automática.

Cualquier otro elemento metálico situado en túneles, se conectará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno.

3.- Medición y abono.

- U. puesta a tierra cada 50 metros, de armaduras y elementos metálicos en túneles de ferrocarril. Precio: G40S0001.

- U puesta a tierra cada 450 metros, de armaduras y elementos metálicos en túneles de ferrocarril. Precio: G40S0002.

La medición se realizará por Unidades de puesta a tierra ejecutadas en cada túnel de ferrocarril.

Los precios incluyen todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra totalmente acabado.

4.- Normativa de obligado cumplimiento.

EN 50122-1. "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1ª provisión de protecciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la puesta a tierra".

MIE-RAT. "Reglamento de Alta Tensión: Art. 12-6. Conexión de los apoyos a tierra".

Art. 26. Resistencia de difusión máxima de puesta a tierra.

A40T MURO BERLINÉS

1.-Definición y condiciones generales.

Esta unidad consiste en la ejecución de una muro para constituir, una pantalla de resistencia, con carácter provisional.

2.-Materiales y proceso de ejecución

Estará formada por carril de 54 kg/m.

Se hincarán los cupones por medio de mazas de golpeo, y también mediante aparatos vibradores adecuados.

Se dispondrá guías para los carriles, consitentes en una doble fila de tablones, o piezas de madera colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla a construir. Esta doble fila de tablones estará solidamente sujeta y apuntalada al terreno; y a la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pare de carriles en más de 2 cm.

La hinca de los cupones se continuará hasta alanzar la penetración mínima en terreno firme, o en su defecto señalada por el Director, se distanciarán cada metro.

3.- Medición y abono.

- M muro berlinés a ejecutar mediante carril hincado de 2ª uso de 54 kg, cada metro y con una longitud de 2 metros y tablones de madera entre ellos totalmente ejecutado, incluyendo desmontaje una vez finalizado su uso. Precio: A40T0001

Se medirá por metro realmente ejecutado, incluyendo las operaciones de empalmes y todo el material necesario.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

La unidad se ejecutará bajo las directrices marcadas por el Director de obra y conforme a las especificaciones del PG-3.

A40U ELEVACIÓN DE TABLERO

1.-Definición y condiciones generales.

El recrecimiento del gálibo de los tableros en los acondicionamientos de estructuras existentes se ejecutará con los medios, en las fases y con los materiales que se definen en los planos

El Contratista redactará un documento en que el especifique la manera en que vaya a ejecutar cada fase, el tiempo que invertirá en cada una, las precauciones que adoptará para proteger el tráfico ferroviario y la documentación que acredite la conformidad de los servicios competentes de RENFE con el proceso y el calendario previsto.

Este documento deberá ser aprobado por el Director antes de que se inicie cualquier trabajo.

2.- Proceso de ejecución

Apeo de las vías

Será preciso el apeo de la vía para el acondicionamiento de estructuras existentes

Se emplearán:

- cupones transversales 54 kg/m de carriles usados de 1,50 m de longitud
- Abrazaderas tipo Garruti, o similar.
- Traviesas de madera en toda la longitud de la zona a apear, sustituyéndose en caso de ser de otro material. La cara superior de la traviesa deberá ser plana, sin cajeos para la fijación del carril. Entre el carril y la traviesa se colocará una placa de asiento inclinada.

Apeo longitudinal

Los cupones en posición invertida se apoyarán a la vía a través de una placa de asiento con la cara superior inclinada el mismo ángulo que la vía con la vertical. Estos cupones se colocarán entre las traviesas, distanciado uno de otro 0,60 m y 1,20 m alternativamente.

Estos paquetes soportarán en su parte inferior, mediante abrazaderas tipo Garruti, o similar.

Apeo transversal

Por cada hilo se situarán dos paquetes de carriles de 54 kg/ml, uno de 5 unidades en cualquier sección y otro de 3 unidades en cualquier sección, con abrazaderas de apriete tipo Garruti, o similar y separados 0,30 del eje de la vía apeada a ambos lados.

Una vez apeadas las vías y apuntaladas a través de perfilería HEB-120 y HEB-300 se procede a la ejecución de un dado provisional de hormigón HM-20 de dimensiones 0,50 x0.50 bajo cada vía y aproximadamente a un metro del limite de la demolición, después se procede a dicha demolición.

Se excavará aproximadamente 2 metros longitudinales y con la profundidad suficiente para poder llevar a cabo la ejecución del estribo de ese extremo

A continuación se realiza otro dado de hormigón de las mismas características a metros y medio del otro y se demuele el otro extremo de la losa, procediendo análogamente a excavar para poder colocar el estribo 2.

Se construirá el tablero apoyándose en ambos estribos resistencia, con carácter provisional.

3.- Medición y abono

- U operación para elevación de tablero hasta 100 T incluso medios auxiliares y de protección. Precio A40U0001
- M apeo completo de cada hilo de vía realizado mediante 5+3 carriles de 54 kg/ m (paquete externo 5 carriles, paquete interno 3 carriles), incluyendo abrazaderas especiales y retirada del mismo una vez finalizados los trabajos. Precio A40U0002

Se medirá por unidad de tablero realmente elevado, incluso todos los medios necesarios.

A40V PAVIMENTOS Y ACERAS

1.- Definición

Se entiende por acera, el recubrimiento del suelo o solado formado con baldosa hidráulica.

2.- Condiciones del proceso de actuación

Para el solado con baldosa hidráulica se emplearán piezas de veinte (20) por veinte (20) por dos y medio (2,5) centímetros, del modelo que figura en los planos del Proyecto.

Las baldosas se saturarán de agua mediante su inmersión de este líquido una (1) hora antes, cuanto menos, de su colocación.

Se colocarán asentadas sobre una capa de mortero de cemento y arena en la proporción uno (1) a cuatro (4), cuyo espesor será, como mínimo de veinte (20) milímetros. La capa de mortero se colocará sobre otra de arena limpia, con espesor mínimo de treinta (30) milímetros cuya superficie estará nivelada perfectamente.

El mortero de agarre debe formar una superficie continua. Las baldosas al asentarse, se macearán hasta que queden totalmente a hueso, formando planos que tendrán el despiece y las inclinaciones que indiquen los documentos del Proyecto.

Una vez terminada la colocación de las baldosas se comprobarán las superficies con regla de tres (3) metros, no debiendo existir huecos de más de medio (0,5) centímetros cualquiera que sea la dirección en que se coloque la regla.

Terminada la colocación de las baldosas se verterá sobre ellas una lechada de cemento y arena fina y limpia en la proporción uno (1) a dos (2). La lechada se extenderá con cepillo de cerdas hasta que penetre en las juntas y las rellene. Pasadas cuarenta y ocho (48) horas, se repetirá la operación para asegurar su impermeabilización.

Se impedirá el paso sobre los solados durante los cuatro días siguientes al de colocación y primer rejuntado de las baldas. Si fuera imprescindible permitir el tránsito se hará con las precauciones necesarias para evitar el movimiento de las baldosas.

3.- Medición y abono

- M^2 acera. Precio A40V0001.
- M^2 pavimento antideslizante tipo slurry, o similar. Precio A40V0002.

Los solados y pavimentos se abonarán por los metros cuadrados realmente colocados en obra y a los precios correspondientes según su clase.

G40W PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS Y ARMADURAS EN PASOS SUPERIORES.

1. Definición y condiciones generales.

1.1. Definición.

La puesta a tierra de las armaduras, barandillas y todos los elementos metálicos en pasos elevados sobre ferrocarriles, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de todos los pasos superiores, a fin de conseguir que dichos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluido elementos de protección, barandillas, etc), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

1.2. Condiciones generales.

Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a descargas atmosféricas y a las intensidades de cortocircuito.

La colocación de los cables y conexiones de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en planos.

2. Condiciones del proceso de ejecución.

La armadura del tablero estará unida (salvo los cables de tesado), tanto transversal como longitudinalmente para conseguir la continuidad eléctrica. En las juntas de dilatación del tablero, deberá montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Asimismo, en los estribos y en los pilares del paso elevado, la armadura también debe estar unida longitudinal y transversalmente, y conectada a la armadura de la cimentación, para darle continuidad eléctrica.

Para la puesta a tierra de las armaduras se unirá, mediante lazos de conexión, la armadura de los pilares, estando finalmente estos últimos conectados a los carriles exteriores de las vías, y debiéndose dejar preparados en la fase de construcción del paso superior los siguientes terminales:

- Armadura tablero – armadura estribos 4 – 4
- Armadura tablero – armadura pilar 2 – 2
- Armadura pilar – carriles exteriores 2

La conexión a los carriles se realizará en la fase de instalación de la catenaria.

Además, se colocará longitudinalmente al tablero, en ambos lados del paso en el vano central, una pletina de acero galvanizado de 30 x 4 mm que se unirá a la armadura de los estribos y de los pilares.

Las barandillas, las biondas y los dispositivos metálicos de protección de los pasos elevados se pondrán a tierra, conectándolos a la armadura de los pilares y a través de éstos a los carriles exteriores.

Las barandillas y biondas deben estar eléctricamente seccionadas al final de la zona de ferrocarril para impedir que haya fugas del potencial de vía o se produzcan corrientes de retorno.

Todos los lazos de conexión se realizarán mediante cable flexible de acero galvanizado o Cu desnudo de 3 mm, con terminales para atornillar o soldar.

3. Medición y abono

- U. de puesta a tierra de armaduras y elementos metálicos en pasos elevados sobre ferrocarril. La medición se realizará por Unidades ejecutadas para cada paso elevado. Precio: G40W0001.

El precio incluye todos los materiales, preparación y montaje de la puesta a tierra, totalmente acabado, incluido medición y parte proporcional de conexiones en juntas de dilatación.

4. Normativa de obligado cumplimiento.

EN 50122-1 "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1ª provisión de protecciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la puesta a tierra".

MIE-RAT. "Reglamento de Alta Tensión. Art. 12-6. Conexión de los apoyos a tierra. Art. 26. Resistencia de difusión máxima de puesta a tierra.".

A40X SUSTITUCIÓN DE BARANDILLA EN PUENTE SOBRE EL RIO SEGRE

1.- Definición y condiciones generales

Definición:

Consiste esta unidad en la retirada del guardabalasto actual sobre el puente del río Segre , y posterior ubicación de una canaleta prefabricada de hormigón y nueva barandilla.

2.- Proceso de ejecución

Para la nueva ubicación de la barrera sobre el puente del Río Segre, se debe retirar el muerete guardanbalasto y sustituir el bordillo y barandilla actual.

Se procede de la siguiente manera:

- Se excava un dado aproximado de 0,85x0,38 y a la largo de la longitud de la barandilla.

- En el fondo de dicha excavación se extiende una capa de epoxi para sujeción y nivelación de la pieza prefabricado que contiene la canaleta.

- En dicha pieza prefabricada y cada metro y medio se situará embebido los - soportes verticales de la barandilla, sobre los cuales se apoyan los tubos horizontales, que constituyen la barandilla de protección de la estructura.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo y colocación de los soportes

- Colocación de todos los elementos para sujeción

Condiciones generales:

El tipo de acero galvanizado empleado en la fabricación de elementos metálicos será el F-622 de la Norma UNE 36082.

Los elementos metálicos deberán cumplir, asimismo, las especificaciones de los Artículos 620 y siguientes del PG-3.

. Todos los elementos metálicos que constituyen la barrera de seguridad serán galvanizados en caliente, satisfaciendo las condiciones especificadas por el PG-3.

3.- Medición y abono

- M retirada de murete guardabalasto y barandilla existente en el puente sobre el Río Segre y posterior fijación de piezas prefabricadas según planos mediante resina epoxi, incluso barandilla. Precio A40X0001

El precio incluye la retirada del murete, el suministro y montaje de la pieza prefabricada de la canaleta y barandilla.

4.- Normativa de cumplimiento obligatorio

Se aplicará la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

A301 TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN OBRAS DE DRENAJE

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Tubos prefabricados de hormigón vibroprensado o armado, utilizados en las obras de desagüe transversales a la traza o como colectores bajo cunetas y conducción a los cauces naturales.

Condiciones generales

Los tubos de hormigón armado estarán fabricados por centrifugado u otro proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado. Tendrán enchufe de copa y junta de goma para garantizar la estanqueidad.

Los tubos cumplirán el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y se atendrán a la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado, junio 1980.

El Contratista estará obligado a justificar estructuralmente los tubos en función de las acciones previsibles en cada tramo de tubería mediante la aplicación de la citada Instrucción del Instituto Eduardo Torroja.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones de la EHE, así como el acero empleado en las armaduras en el caso de tubos de hormigón armado.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y los tubos serán fuertes, duraderos, libres de defectos, grietas o deformaciones.

Los ensayos que tendrán que realizarse son:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2. Ensayo de estanqueidad.

3. Ensayo de aplastamiento.

4. Ensayo de flexión longitudinal.

El Director de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este pliego.

A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por si mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de la Obra con quince (15) días de antelación, como mínimo, del comienzo de fabricación de los tubos y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista el certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

El Director de la Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos será acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el Plan de Obra, o en su caso por el Ingeniero Director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Los ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen las propiedades anteriores.

Respecto al tipo de juntas propuestas, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas. En este caso, el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento que para los tubos, se comprobará que no existe pérdida alguna.

La tolerancia para el diámetro interior del tubo se establece en 1% de su diámetro nominal, sin exceder de 15 mm. Además, el promedio de los diámetros mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud del tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior a su diámetro nominal.

La tolerancia para el espesor del tubo se establece en 5% de su espesor nominal. Esta misma tolerancia se establece para el núcleo de los tubos pretensados.

La ovalización en la zona de junta deberá ser tal que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no exceda del 0,5% del diámetro nominal del tubo.

Con respecto a la tolerancia para los diámetros de la camisa de chapa o de las capas de armaduras, se establece que la diferencia entre sus diámetros interiores máximo y mínimo no sea superior al 1% de los diámetros nominales correspondientes.

La tolerancia para la longitud del tubo se establece en 1% de su longitud nominal.

Todos los elementos de la tubería llevarán grabados de forma indeleble los distintivos y marcas siguientes:

1. Distintivo de fábrica.
2. Diámetro nominal, en mm.
3. Presión de timbre, en kp/cm^2
4. Número de identificación, que permita conocer el historial de su fabricación.
5. Fecha de terminación de la fabricación del tubo.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Transporte y acopio en obra

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Los tubos se transportarán sobre unas cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán, cerca del lugar donde deban ser colocados y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

Durante su permanencia en la obra, antes del tapado de las zanjas o terraplenados, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles, como tránsito o voladuras.

Ejecución de las obras

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será como mínimo treinta (30) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, medido dicho ancho a nivel de la generatriz superior.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de arena u hormigón en masa de 150 kp/cm^2 de resistencia característica, según se trate de tubos menores e iguales o superiores a 900 mm de diámetro respectivamente.

Una vez ejecutada la cama de hormigón de manera que el tubo apoye al menos en un ángulo de 120º se regularizará el hormigón con una fina capa de mortero de 600 kg/m^3 para, acto seguido, y mientras dure la plasticidad de éste, colocar los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

En el caso en que los tubos se dispongan sobre soportes de hormigón, éstos abrazarán el tubo en su parte inferior un ángulo de por lo menos 120º y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo estarán siempre construidos con los mismos materiales.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo de 15 mm. Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

Las longitudes de tuberías que se montarán, serán las definidas en los planos del Proyecto. Para ello, el Contratista fabricará los necesarios tramos rectos de tubo de longitudes más cortas que las estándar.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de la forma, dimensiones y materiales indicados en los planos.

Los apoyos serán colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Se prohibe el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

3.- Medición y abono

- M colector de hormigón armado de 800 mm de diámetro. Precio: A3010004.
- M tubo de drenaje de hormigón poroso de 15 cm de diámetro. Precio: A3010006.
- M tubo dren de hormigón poroso de 40 cm de diámetro. Precio: A3010007.
- M tubo dren de hormigón poroso de 30 cm de diámetro. Precio: A3010009.
- M tubo hormigón en masa de 20 cm. Precio: A3010010.
- M colector de hormigón armado de 400 mm de diámetro. Precio: A3010011.
- M colector de hormigón armado de 1500 mm de diámetro. Precio: A3010012.

Se medirá la longitud instalada según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva.

El material de asiento, las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.

5.2-IC 1990 Instrucción de

A302 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Ejecución de cunetas trapeciales revestidas con hormigón según forma y dimensiones definidas en las secciones tipo y planos de drenaje.

Condiciones generales:

La cuneta trapecial revestida se utilizará como:

- Cunetas de protección de taludes. En coronación de los desmontes y al pie de los rellenos, siempre que la escorrentía del terreno natural vierta hacia la traza.

- Cunetas de la plataforma. Entre la plataforma y el pie de talud de los desmontes, así como en las bermas que se dispongan, cuando así lo indiquen los planos, en taludes tanto de desmonte como de terraplén. Se utilizará asimismo, cuando así lo indique la D.O. en la explanación de caminos de enlace.

Las operaciones de formación y perfilado, en el caso de las cunetas de plataforma, están incluidas en las unidades de excavación de desmontes y de terraplenes en su caso.

El encuentro con el terreno natural se realizará sin saltos ni discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posible.

Espesor del hormigón ≥ 10 cm

Resistencia característica estimada del hormigón (Fest) a los 28 días ≥ 0,9 x Fck

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad	± 40 mm/m
- Replanteo	< 0,25%
	± 100 mm
- Dimensiones	± 50 mm

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto las que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

Se revestirá en su totalidad con hormigón (resistente a las aguas agresivas, si es preciso) del tipo HM-15.

Las pequeñas irregularidades superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento.

El revestimiento llevará juntas cada tres (3,00) metros aproximadamente; su ejecución se atendrá a las condiciones impuestas a la unidad de hormigón.

Las conexiones de las cunetas con las arquetas o pozos, se efectuarán a las cotas indicadas en los Planos.

3.- Medición y abono

- M cuneta trapecial de desmonte, de 0,50 de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio: A3020002.

- M cuneta trapecial en reposición de caminos revestida de 0,30 m de base, revestida de 0,15 m de hormigón HM-15. Precio A3020003.

- M cuneta revestida de pie de terraplén de 0,50 m de base, revestida de 0,15 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020011.

- M limpieza, acondicionamiento y reparación de cuneta de drenaje en falso túnel existente A3020012.

- U losa de hormigón para reposición en la cuneta de drenaje en el falso túnel existente. Precio A3020013.

- M cuneta rectangular con rejilla de 0,75 m de ancho de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020006.

- M cuneta rectangular con rejilla de 0,60 m de ancho de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020007.

- M cuneta rectangular reducida de 0,20 m de ancho de base, revestida de 0,10 m de espesor de hormigón HM-15. Precio A3020008.

- M cuneta tipo caz. Precio A3020009.

- M cuneta trapecial en encauzamiento de 0,50 m de base revestida de 0,15 m de espesor de hormigón HM-15. Precio: A3020010.

- U Partida alzada a justificar para adecuación de paso de caminos en encauzamientos del P.K. 2+992 AL P.K. 3+570 (Eje1) Precio A3000001.

- U Partida alzada a justificar de cierre de obra de drenaje existente en el P.K. 3+000. Precio A3000002.

- U Partida alzada a justificar para conexión de drenaje de vía ancho RENFE a vía ancho internacional en P.K 5+240 Precio A3000003.

- U Partida alzada a justificar para desague al canal de Seros. Precio: A3000005.

- U Partida alzada a justificar para desague a canal existente en P.K. 3+571. Precio A3000006

- U Partida alzada a justificar para paso de colector de 150 cm de diámetro bajo camino en P.K. 8+800.Precio A3000007

- U Partida alzada a justificar para conexión de obra de drenaje transversal existente con la obra de drenaje ODT-2 en P.K: 0+563.559 (Eje1).Precio A3000008.

- U Partida alzada a justificar para conexión de drenaje transversal existente con la obra de drenaje ODT-7 en P.K: 1+730 (Eje2) Precio A3000009

- U Partida alzada a justificar para conexión de red existente en la estación de Lleida Precio A3000010.

- U Partida alzada a justificar para limpieza del drenaje existente en el puente sobre el Río Segre y adecuación a las necesidades de la nueva infraestructura. Precio A3000011.

- U Partida alzada a justificar para demolición de zapata en falso tunel existente para conexión con arqueta para tubería de 80 cm. Precio A3000012.

La medición será la realmente ejecutada según las especificaciones de la D.O., medida por el eje de la cuneta.

El precio incluye el replanteo, excavación y perfilado, montaje y desmontaje del encofrado, suministro y colocación del hormigón, ejecución de juntas, rellenos en su caso, transportes, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y cualquier otro trabajo, maquinaria, material y medios auxiliares necesarios para la correcta y total ejecución de la unidad de obra.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Con las enmiendas aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

5.2-IC 1990 "Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial."

A303 TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

Condiciones generales

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación. Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53020/1973	
Temperatura de Reblandecimiento	75 ° C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	500 kg/cm^2	UNE 53112/1081	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre estos un polimerizador que actúa como soldadura química.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) cm mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Los tramos de tubo situados bajo la proyección de plataforma ferroviaria irán colocados sobre una solera de hormigón HM-10 de diez (10) cm. En este tramo se recubrirá el tubo con veinte (20) cm de hormigón HM-20.

Fuera de este tramo la tubería apoyará sobre una cama de arena de (10) cm. El relleno se realizará con grava 20-40 hasta veinte (20) cm por encima de la generatriz superior. A continuación el relleno se continuará según las prescripciones para relleno de zanjas.

El entronque de los tubos con pozos, arquetas y boquillas de caños se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta, pozo o boquilla.

3.- Medición y abono

- M tubería de PVC de 100 mm de diámetro para paso de conducciones. Precio: A3030001.

La medición se hará sobre longitud de tubo realmente colocado, según indicaciones de los planos instrucciones de la D.O.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva.

El material de asiento, las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

A304 ARQUETAS DE HORMIGÓN PARA OBRAS DE DRENAJE

1.- Definición y condiciones generales

Definición

Se trata de las arquetas a construir para conexión de las cunetas con los colectores o entre distintos tramos de tuberías.

Condiciones generales

Las arquetas se construirán con la forma y dimensiones indicadas en los Planos utilizando hormigón según diseño para las distintas profundidades, que cumplirá lo especificado en el *Artículo Hormigones en estructuras y obras de fábrica.*

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Excepcionalmente, cuando la arqueta no esté situada en la cuneta de plataforma, la D.O. podrá autorizar la utilización de ladrillo, enfoscado interiormente con mortero de cemento.

Las arquetas estarán provistas de tapa de hormigón o rejilla y pates de acero, cuando así lo decida la D.O.

3.- Medición y abono

- U arqueta de hormigón HA-20 de 0,70x0,70 m de dimensiones interiores y altura máxima de 1,00 m. Precio: A3040005.
- U arqueta de hormigón de 0,80x0,80 m de dimensiones interiores y altura de 1,10 m. Precio A3040006.
- U arqueta de hormigón de 1,20x1,20 m de dimensiones interiores y altura de 2,00 m. Precio A3040007.
- U arqueta de hormigón de 1,20 x 1,30 m de dimensiones interiores y altura de 2,20 m. Precio A3040008
- U arqueta de hormigón de 1,20 x 2,00 m de dimensiones interiores y altura de 2,60 m. Precio A3040009
- U arqueta de conexión de canaleta existente a colector de 80 cm de diámetro en el P.K. 6+490 de dimensiones exteriores 1,80x1,00 y 2,15 m de altura. Precio A3040010

Se medirá y abonará por unidades (U) realmente ejecutadas en obra.

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, la solera de hormigón, las paredes, el suministro y colocación de los materiales, el encofrado y desencofrado y, en su caso, las armaduras, el bastidor, mortero de sujeción, tapa o rejilla, acabados, pates en su caso y cualquier otro trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad de obra.

4.- Normativa de obligado cumplimiento

EHE "Instrucción de Hormigón estructural"

PG. 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes". Con las correcciones de las O.M. 8.5.89 (BOE 118-18.5.89) y O.M. 28.9.89 (BOE 242-9.10.89).

G305 BAJANTES EN LOS TALUDES

1.- Definición y condiciones generales

Definición

La función de las bajantes es evitar la erosión de los taludes por el agua procedente tanto de la cuneta de coronación en los desmontes, como de la propia plataforma en los taludes de terraplén.

Condiciones generales

Las bajantes podrán ejecutarse con piezas prefabricadas de ancho hasta 70 cm, construidas con hormigón H-250 y ligeramente armadas para facilitar su manejo durante el transporte y colocación, evitando roturas.

Para dimensiones mayores, las bajantes se construirán escalonadas con hormigón in situ HM-20.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Las piezas prefabricadas se colocarán siguiendo alineaciones rectas, montando una pieza sobre otra, según se indica en Planos. La pendiente será uniforme a lo largo de toda la alineación. El Contratista realizará el acondicionamiento del apoyo necesario, incluso colocando una pequeña cama de HM-15 si resulta necesario, para lograr que las piezas descansen sobre el terreno en toda su longitud.

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

Las bajantes de hormigón in situ se ejecutarán con arreglo a las especificaciones contenidas en el Artículo *Hormigonado de estructuras y obras de fábrica.*

3.- Medición y abono

- M bajante prefabricada de 0,60 m. de anchura. Precio: G3050001.

  Se medirá por la longitud realmente colocada según indicaciones de los planos o instrucciones de la D.O.

  El precio incluye el suministro y montaje de las piezas, así como la preparación y el hormigón de asiento.

G306 ENCACHADO DE PIEDRA

1.- Definición y condiciones generales

Definición

La función del encachado es proteger los taludes de la erosión por el agua, especialmente en la salida de embocaduras de obras de desagüe. También se utilizará en la formación de badenes para pasos de caminos sobre puntos bajos.

Condiciones generales

Se define esta unidad como el suministro y colocación, en forma de chapado superficial de espesor superior a veinte (20) cm, de piedra procedente de machaqueo, con dimensiones medias no inferiores a quince (15) cm.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

El material deberá cumplir las condiciones establecidas en el Artículo 650 del P.G-3.

El asiento se realizará sobre cama de arena, si bien el Director de Obra podrá establecer su asiento sobre cama de hormigón HM-15, e incluso, el llagueado en puntos donde puedan ser removidas las piedras por el paso del agua, se realiza con mortero.

3.- Medición y abono

- M^2 encachado de piedra. Precio: G3060001.

Se medirá según superficie realmente ejecutada siguiendo las instrucciones de la D.O.

El precio incluye la aportación del material y su colocación, el hormigón de asiento y mortero de agarre, así como todos los medios necesarios para la total terminación de la unidad de obra.

A307 BADÉN DE HORMIGÓN

1.- Definición

Un badén de hormigón es una losa de hormigón colocada a la salida de obras de drenaje en el cruce con un camino para que el agua no arrastre los materiales que forman el camino.

2.- Ejecución

Los badenes se ejecutarán según las dimensiones reflejadas en los planos del Proyecto. Se colocan en los caminos para evitar que el paso de agua procedente de las obras de drenaje deteriore el firme de estos. Para su ejecución se rebajará dicho firme, de manera que se extenderá una solera de hormigón HM-15, con cemento sulforresistente en terrenos yesíferos, sobre la que se extenderá un encachado, quedando éste perfectamente enrasado con el propio firme del camino.

3.- Medición y abono

- M^2 badén de hormigón. Precio A3070001.

Se medirá y abonará por metros cuadros realmente ejecutados en obra.

A308 GEOTEXTIL

1.- Definición y generalidades

Estos elementos se colocan en los contactos entre capas de terraplén, todo-uno, pedraplén o escollera, o la capa de forma y la infraestructura, para evitar la contaminación o la pérdida de finos. Asimismo se colocarán para proteger el contacto entre la capa drenante que se coloca en determinadas zonas bajo la capa de forma y el terreno.

- Poseen unas propiedades físicas, mecánicas, hidráulicas y de durabilidad que los definen perfectamente, con valores ensayados en laboratorio.

- Existen variedad de tipos en función de su peso (gr/m^2)

- Elevadas resistencias mecánicas.

- Permeabilidad elevada.

- Fácil manejo y extendido. No requiere mano de obra especializada.

Entre sus funciones figuran:

- Filtro: Permite paso de agua evitando el paso de finos.

- Separación: de dos tipos de terreno de distintas características evitando la contaminación de uno de ellos.

- Antipunzonamiento: Protege del daño mecánico a material de impermeabilización.

- Refuerzo: actúa, al deformarse como repartidor de carga sobre un área mayor.

2.- Ejecución

La Dirección de Obra fijará las zonas en que debe ser colocada, además de aquellas que figuren expresamente indicadas en planos.

Las características del material deberán ser tales que le permitan cumplir la función resistente (sin sufrir desgarros durante la puesta en obra del relleno sobre él) y la función como filtro (permitiendo el paso del agua pero no de los finos).

En función de su estructura, como consecuencia del proceso de fabricación. Esta puede ser:

a) Geotextil tejido-tejido cuyos hilos se entrelazan en dos direcciones perpendiculares, trama y urdimbre.

b) Geotextil tejido-no tejido punzonado, cuyos hilos se disponen sin ningún orden y han sido unidos mecánicamente.

c) Geotextil tejido-no tejido termosoldado, cuyos hilos se disponen sin ningún orden y han sido unidos mediante soldadura térmica.

En este caso se utilizará uno del tipo b) cuyas características tecnicas son:

Propiedad	**Unidad**	**Tipo**	**Método de Ensayo**
Peso	gr/m2	300	DIN 53854
Resistencia a Tracción	kN/m	13,5 - 17	DIN 53857/2
Deformación a Rotura	%	50 - 80	DIN 53857/2
Test Punzonamiento (CBR)	N	2700	DIN 54307
Permeabilidad al agua K_v a 2 kN/m	cm/s	0,14	Francius Ins.
E.O.S.	mm	0,09	Francius Ins.

El material estará formado por fibras de polipropileno debiendo cumplir las condiciones indicadas.

El material se acopiará en lugares a cubierto, evitando la acción de los rayos ultravioleta sobre la misma, una vez puesto en obra, se procederá a cubrirlo con material antes de dos (2) días. No podrá emplearse poliester en zonas en las que pueda entrar el contrato con hormigón fresco. El geotextil se extiende sobre una superficie lisa, previamente perfilada.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, los solapes entre las distintas bandas serán de treinta (30) centímetros, pudiendo reducirse a diez (10) centímetros si se adoptan medidas especiales (cosido, solado). Los solapes de 30-50 cm no requieren tratamiento especial de soldadura, únicamente se superponen las dos piezas.

Deben tenerse especial cuidado en el extendido de la capa superior, generalmente granular, sobre el material. No deben circular camiones directamente sobre el tejido.

La primera capa extendida sobre el geotextil, en las superficies sobre las que vaya a discurrir tráfico, tendrán un tamaño máximo de venticinco (25) milímetros, con un espesor mínimo de veinte (20) centímetros, para evitar que las ruedas de los vehículos puedan producir desgarros.

3.- Medición y abono

- M^2 geotextil no tejido de filamentos contínuos, con al menos 90 gr/m^2 de peso. Precio A3080001.

Se medirá por metros cuadrados realmente colocados en obra.

En el precio están incluidos el suministro de material, la colocación y la p.p de solapes, así como el sobrecoste derivado de las especiales condiciones de almacenaje o interferencias en la ejecución de las primeras capas de relleno.

A309 DESAGÜES

1.- Definición y generalidades

El desagüe de los colectores se hará mediante boquillas, definidas como las embocaduras con aletas que se emplean en las salidas y entradas de las obras de drenaje.

2.- Ejecución

En los planos se indica la forma, dimensiones y materiales de las boquillas.

Para la ejecución de las boquillas se aplicará el artículo 630 del PG-4/88.

Los conceptos incluyen las excavaciones para emplazamiento y cimiento, los encofrados, el hormigón con su curado y cuantas operaciones sean necesarias para dejar las boquillas totalmente terminadas.

Las boquillas se construirán con el hormigón indicado en los planos.

Si en la denominación de la unidad no se indica nada en contra, las aletas se construirán con una inclinación de 30º respecto al eje del cuerpo de la obra.

3.- Medición y abono

- U desagüe de colector de diámetro 1500 mm. Precio A3090005.
- U desagüe del tubo de hormigón poroso de 30 cm de diámetro. Precio A3090003.
- U desagüe del tubo de hormigón poroso de 40 cm de diámetro. Precio A3090004.

Los desagües se abonarán por unidades realmente terminadas.

6. Resumen del control de calidad (Empresa constructora y Asistencia Técnica)

6. RESUMEN DEL CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

6.1 EMPRESA CONSTRUCTORA

6.2 ASISTENCIA TÉCNICA

6.1. Empresa constructora

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A. / CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0	
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES	
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
17/02/00	1	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	8	295	381	236.44	322.00	NO PROCEDE
17/02/00	1	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	7	305	408			NO PROCEDE
17/02/00	1	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	10	257	350			NO PROCEDE
17/02/00	2	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 1	H-25	B	6	298	426	208.84	231.84	NO PROCEDE
28/02/00	2	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	6	227	252			NO PROCEDE
28/02/00	2	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	7	232	261			NO PROCEDE
28/02/00	3	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	7	247	268	215.10	234.90	NO PROCEDE
28/02/00	3	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 2	H-25	B	8	239	261			NO PROCEDE
21/02/00	4	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	9	219	271	201.48	249.32	NO PROCEDE
21/02/00	4	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	6	225	286			NO PROCEDE
21/02/00	4	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	7	234	301			NO PROCEDE
21/02/00	5	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 3	H-25	B	8	232	314	205.16	239.20	NO PROCEDE
01/03/00	5	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	7	250	265			NO PROCEDE
01/03/00	5	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	6	223	260			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A. / CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0	
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES	
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
01/03/00	6	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	7	278	339	245.70	301.50	NO PROCEDE
01/03/00	6	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 4	H-25	B	8	273	335			NO PROCEDE
28/02/00	7	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	10	212	269	195.04	247.48	NO PROCEDE
28/02/00	7	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	7	268	313			NO PROCEDE
28/02/00	7	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	8	253	276			NO PROCEDE
28/02/00	8	SC.1.4.- ZAPATA NORTE.- MÓDULO 5	H-25	B	7	221	281	203.32	258.52	NO PROCEDE
29/02/00	8	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	9	268	328			NO PROCEDE
29/02/00	8	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	8	273	316			NO PROCEDE
29/02/00	9	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	9	252	259	209.70	233.10	NO PROCEDE
29/02/00	9	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 1	H-25	B	8	233	291			NO PROCEDE
03/03/00	10	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	8	242	299	208.84	241.96	NO PROCEDE
03/03/00	10	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	6	250	263			NO PROCEDE
03/03/00	10	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	10	227	293			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
03/03/00	11	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 2	H-25	B	3	255	271			NO PROCEDE
29/02/00	11	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	8	259	316	231.84	249.32	NO PROCEDE
29/02/00	11	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	7	252	295			NO PROCEDE
29/02/00	12	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	7	258	325	220.50	255.60	NO PROCEDE
29/02/00	12	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 3	H-25	B	8	245	284			NO PROCEDE
03/03/00	13	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	6	289	301			NO PROCEDE
03/03/00	13	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	4	303	320	240.12	276.92	NO PROCEDE
03/03/00	13	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	10	261	302			NO PROCEDE
03/03/00	14	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 4	H-25	B	8	307	343			NO PROCEDE
01/03/00	14	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	8	221	256	203.32	234.60	NO PROCEDE
01/03/00	14	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	9	222	255			NO PROCEDE
01/03/00	15	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	8	268	298			NO PROCEDE
01/03/00	15	SC.1.4.- ZAPATA SUR.- MÓDULO 5	H-25	B	7	252	331	226.80	268.20	NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
08/03/00	16	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	8	256	304			NO PROCEDE
08/03/00	16	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	8	255	292	234.60	268.64	NO PROCEDE
08/03/00	16	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	8	273	305			NO PROCEDE
17/03/00	17	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	10	210	307			NO PROCEDE
17/03/00	17	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	8	260	327	193.20	282.44	NO PROCEDE
17/03/00	17	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	9	247	311			NO PROCEDE
23/03/00	18	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	6	252	364			NO PROCEDE
23/03/00	18	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	9	246	336	226.32	306.36	NO PROCEDE
23/03/00	18	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	10	248	333			NO PROCEDE
27/03/00	19	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	5	249	312			NO PROCEDE
27/03/00	19	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	10	209	276	192.28	253.92	NO PROCEDE
27/03/00	19	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	6	256	349			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
31/03/00	20	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	7	286	355	263.12	325.68	NO PROCEDE
31/03/00	20	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	5	288	364			NO PROCEDE
31/03/00	20	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	5	289	354			NO PROCEDE
04/04/00	21	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	6	282	318	252.08	292.56	NO PROCEDE
04/04/00	21	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	4	274	355			NO PROCEDE
04/04/00	21	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	6	295	388			NO PROCEDE
11/04/00	22	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	9	260	333	218.96	303.60	NO PROCEDE
11/04/00	22	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	7	281	363			NO PROCEDE
11/04/00	22	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	7	238	330			NO PROCEDE
13/04/00	23	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	267	346	241.04	288.88	NO PROCEDE
13/04/00	23	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	310	323			NO PROCEDE
13/04/00	23	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	262	314			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
18/04/00	24	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	7	315	350	244.72	283.36	NO PROCEDE
18/04/00	24	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	8	266	308			NO PROCEDE
18/04/00	24	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	5	278	320			NO PROCEDE
19/04/00	25	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	5	287	331	264.04	304.52	NO PROCEDE
19/04/00	25	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	8	287	356			NO PROCEDE
19/04/00	25	SC.1.4.- ALZADO NORTE.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	7	291	356			NO PROCEDE
13/03/00	26	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	9	266	308	244.72	279.68	NO PROCEDE
13/03/00	26	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	7	286	304			NO PROCEDE
13/03/00	26	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 1	H-25	B	5	300	327			NO PROCEDE
22/03/00	27	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	8	260	341	216.20	282.44	NO PROCEDE
22/03/00	27	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	6	270	335			NO PROCEDE
22/03/00	27	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 1.- FASE 2	H-25	B	5	235	307			NO PROCEDE

COPASA
CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
28/03/00	28	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	10	249	312	192.28	253.92	NO PROCEDE
28/03/00	28	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	6	209	276			NO PROCEDE
28/03/00	28	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 1	H-25	B	7	256	349			NO PROCEDE
30/03/00	29	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	9	280	374	207.92	293.48	NO PROCEDE
30/03/00	29	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	9	295	381			NO PROCEDE
30/03/00	29	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 2.- FASE 2	H-25	B	10	226	319			NO PROCEDE
05/04/00	30	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	8	264	327	242.88	300.84	NO PROCEDE
05/04/00	30	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	9	279	341			NO PROCEDE
05/04/00	30	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 1	H-25	B	7	272	329			NO PROCEDE
07/04/00	31	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	7	263	334	241.96	307.28	NO PROCEDE
07/04/00	31	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	7	278	336			NO PROCEDE
07/04/00	31	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 3.- FASE 2	H-25	B	4	285	389			NO PROCEDE

COPASA
CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
13/04/00	32	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	9	245	294	225.40	270.48	NO PROCEDE
13/04/00	32	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	7	332	360			NO PROCEDE
13/04/00	32	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 1	H-25	B	10	248	293			NO PROCEDE
17/04/00	33	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	7	273	347	251.16	316.48	NO PROCEDE
17/04/00	33	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	7	286	344			NO PROCEDE
17/04/00	33	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 4.- FASE 2	H-25	B	6	278	360			NO PROCEDE
26/04/00	34	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	7	314	368	287.96	320.16	NO PROCEDE
26/04/00	34	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	9	313	348			NO PROCEDE
26/04/00	34	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 1	H-25	B	6	321	393			NO PROCEDE
28/04/00	35	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	9	294	357	270.48	328.44	NO PROCEDE
28/04/00	35	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	7	316	359			NO PROCEDE
28/04/00	35	SC.1.4.- ALZADO SUR.- MOD 5.- FASE 2	H-25	B	10	301	368			NO PROCEDE
05/04/00	36	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	7	246	329	221.40	296.10	NO PROCEDE
05/04/00	36	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	5	250	329			NO PROCEDE

COPASA / CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0		
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES		
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA	

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
05/04/00	37	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	7	228	298	205.20	268.20	NO PROCEDE
05/04/00	37	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	10	246	327			NO PROCEDE
05/04/00	38	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA SUR	H-25	B	8	275	340	247.50	287.10	NO PROCEDE
18/04/00	38	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA NORTE	H-25	B	7	290	319			NO PROCEDE
18/04/00	39	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA NORTE	H-25	B	10	251	323	225.90	274.50	NO PROCEDE
18/04/00	39	SC.1.4.- ZAPATA.- ALETA NORTE	H-25	B	10	254	305			NO PROCEDE
04/05/00	40	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	9	277	344	228.16	316.48	NO PROCEDE
04/05/00	40	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	6	248	362			NO PROCEDE
04/05/00	40	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	6	288	350			NO PROCEDE
04/05/00	41	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 1	H-25	B	9	267	340	234.60	308.20	NO PROCEDE
09/05/00	41	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 2	H-25	B	8	279	340			NO PROCEDE
09/05/00	41	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 2	H-25	B	10	244	335			NO PROCEDE

COPASA / CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0		
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES		
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA	

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
15/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 1 – FAS 3	H-25	B	8	267	307	243.46	288.58	NO PROCEDE
11/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 2 – FAS 1	H-25	B		259	338			NO PROCEDE
17/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 2 – FAS 2	H-25	B	7	264	314			NO PROCEDE
17/05/00	42	SC.1.4.- ALETA SUR –ALZ- MOD 3 – FAS 1	H-25	B	10	261	310			NO PROCEDE
22/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 1	H-25	B	9	242	296	227.48	278.24	NO PROCEDE
22/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 1	H-25	B	8	269	339			NO PROCEDE
24/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 2	H-25	B	10	257	332			NO PROCEDE
24/05/00	43	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 2	H-25	B	8	247	321			NO PROCEDE
31/05/00	44	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 1 – F 3	H-25	B	10	221	262	186.30	235.80	NO PROCEDE
25/05/00	44	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 2 – F 1	H-25	B	6	207	304			NO PROCEDE
25/05/00	45	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 2 – F 1	H-25	B	8	232	279	208.80	251.10	NO PROCEDE
26/05/00	45	SC.1.4.- ALETA NORTE –ALZ- MOD 3 – F 1	H-25	B	10	236	286			NO PROCEDE
22/05/00	46	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	6	258	321	232.20	288.90	NO PROCEDE
22/05/00	46	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	7	258	325			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
22/05/00	47	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	7	241	325	216.90	283.50	NO PROCEDE
22/05/00	47	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	8	250	315			NO PROCEDE
22/05/00	48	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 1	H-25	B	9	242	323	217.80	290.7	NO PROCEDE
09/06/00	48	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	6	294	352			NO PROCEDE
09/06/00	49	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	6	298	334	247.50	300.6	NO PROCEDE
09/06/00	49	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	7	275	335			NO PROCEDE
09/06/00	50	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	6	242	342	215.10	280.8	NO PROCEDE
09/06/00	50	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	10	239	312			NO PROCEDE
09/06/00	51	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 2	H-25	B	10	253	336	213.30	249.3	NO PROCEDE
22/06/00	51	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	7	237	277			NO PROCEDE
22/06/00	52	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	7	227	262	204.30	235.8	NO PROCEDE
22/06/00	52	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	7	236	287			NO PROCEDE
22/06/00	53	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 3	H-25	B	10	221	268	198.9	241.2	NO PROCEDE
07/07/00	53	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	8	265	303			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
07/07/00	54	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	8	274	317	237.6	280.8	NO PROCEDE
07/07/00	54	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	7	264	312			NO PROCEDE
07/07/00	55	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	7	306	328	249.3	274.5	NO PROCEDE
07/07/00	55	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 4	H-25	B	7	277	305			NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	10	209	290	193.64	272.6	NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	10	242	313			NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	9	206	289			NO PROCEDE
26/07/00	56	SC.1.4.- TABLERO.- MODULO 5	H-25	B	8	242	324			NO PROCEDE
20/01/00	57	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA INFERIOR	HA-25	P	5	274	340	221.40	270.90	NO PROCEDE
20/01/00	57	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA INFERIOR	HA-25	P	4	246	301			NO PROCEDE
04/02/00	58	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 1	HA-25	P	2	301	392	270.90	352.80	NO PROCEDE
04/02/00	58	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 1	HA-25	P	2	306	406			NO PROCEDE
09/02/00	59	PASO INFERIOR 0.1.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	6	285	359	237.60	269.10	NO PROCEDE
03/03/00	59	PASO INFERIOR 0.1.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	P	6	264	299			NO PROCEDE

COPASA / CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0		
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES		
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA	

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
16/02/00	60	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 2	HA-25	B	7	324	378	291.60	340.20	NO PROCEDE
16/02/00	60	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO 2	HA-25	B	7	338	412			NO PROCEDE
07/03/00	61	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO ALETA 1	HA-25	B	7	290	335	189.90	259.20	NO PROCEDE
14/03/00	61	PASO INFERIOR 0.1.- ALZADO ALETA 2	HA-25	B	9	211	288			NO PROCEDE
29/02/00	62	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA SUPERIOR	HA-25	B	8	270	323	219.60	236.70	NO PROCEDE
29/02/00	62	PASO INFERIOR 0.1.- LOSA SUPERIOR	HA-25	B	6	244	263			NO PROCEDE
08/03/00	63	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	6	270	319	243	270	NO PROCEDE
08/03/00	63	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	313	300			NO PROCEDE
08/03/00	64	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	278	301	241.20	270.90	NO PROCEDE
08/03/00	64	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	268	319			NO PROCEDE
08/03/00	65	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	288	321	255.60	288.90	NO PROCEDE
08/03/00	65	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	7	284	350			NO PROCEDE

COPASA / CONSTRUCCIONES RUBAU	FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0		
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES		
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA	

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
08/03/00	66	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	8	263	314	222.64	263.12	NO PROCEDE
08/03/00	66	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	9	242	306			NO PROCEDE
08/03/00	66	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	10	244	286			NO PROCEDE
08/03/00	67	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	9	266	297	238.28	273.24	NO PROCEDE
08/03/00	67	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	8	278	316			NO PROCEDE
08/03/00	67	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 1	HA-25	B	8	259	307			NO PROCEDE
14/03/00	68	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	7	258	316	232.20	284.40	NO PROCEDE
14/03/00	68	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	6	267	336			NO PROCEDE
14/03/00	69	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	17	229	294	206.10	264.60	NO PROCEDE
14/03/00	69	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	8	267	341			NO PROCEDE
14/03/00	70	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 2	HA-25	B	8	273	349	244.80	279.90	NO PROCEDE
02/03/00	70	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	6	272	311			NO PROCEDE
02/03/00	71	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	7	262	318	234.90	286.20	NO PROCEDE
02/03/00	71	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	7	261	323			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
02/03/00	72	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	7	262	313	235.80	281.70	NO PROCEDE
02/03/00	72	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	6	267	335			NO PROCEDE
02/03/00	73	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	6	281	320	215.10	245.70	NO PROCEDE
02/03/00	73	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 3	HA-25	B	10	239	273			NO PROCEDE
17/03/00	74	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	7	262	350	235.80	306.00	NO PROCEDE
17/03/00	74	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	8	267	340			NO PROCEDE
17/03/00	75	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	9	258	332	232.20	298.90	NO PROCEDE
17/03/00	75	PASO INFERIOR 0.8.- ZAPATA ALETA 4	HA-25	B	6	283	353			NO PROCEDE
06/04/00	76	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	6	283	346	233.10	290.70	NO PROCEDE
06/04/00	76	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	8	259	323			NO PROCEDE
06/04/00	77	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	6	263	317	241.96	291.64	NO PROCEDE
06/04/00	77	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	7	267	355			NO PROCEDE
06/04/00	77	P.I.0.8.- LOSA INFERIOR.- MARCO	HA-25	B	6	275	349			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
19/04/00	78	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	7	241	306			NO PROCEDE
19/04/00	78	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	9	237	297	218.04	273.24	NO PROCEDE
19/04/00	78	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	7	265	330			NO PROCEDE
19/04/00	79	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	9	256	330			NO PROCEDE
19/04/00	79	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	7	274	322	234.60	296.24	NO PROCEDE
19/04/00	79	P.I.0.8.- ALZADO IZQUIERDO.- MARCO	HA-25	B	9	255	338			NO PROCEDE
05/05/00	80	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	10	268				NO PROCEDE
05/05/00	80	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	10	272		246.56		NO PROCEDE
05/05/00	80	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	7	274				NO PROCEDE
05/05/00	81	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	6	271				NO PROCEDE
05/05/00	81	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	7	280		249.32		NO PROCEDE
05/05/00	81	P.I.0.8.- ALZADO DERECHO.- MARCO	HA-25	B	7	291				NO PROCEDE
22/06/00	82	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 1	HA-25	B	10	272	313	244.80	281.7	NO PROCEDE
22/06/00	82	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 1	HA-25	B	10	298	333			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAVIA S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
26/06/00	83	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 2	HA-25	B	7	293	336	263.70	302.4	NO PROCEDE
26/06/00	83	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 1 – fase 2	HA-25	B	8	299	379			NO PROCEDE
29/06/00	84	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 1	HA-25	B	4	323	351	277.2	315.9	NO PROCEDE
29/06/00	84	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 1	HA-25	B	7	308	355			NO PROCEDE
03/07/00	85	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 2	HA-25	B	10	281	300	252.9	270.00	NO PROCEDE
03/07/00	85	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 1.- mod 2 – fase 2	HA-25	B	10	285	320			NO PROCEDE
28/06/00	86	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 2.- fase 1	HA-25	B	7	301	336	253.00	253.00	NO PROCEDE
28/06/00	86	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 2.- fase 1	HA-25	B	6	284	329			NO PROCEDE
07/06/00	86	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 1- fase 1	HA-25	B	6	275	344			NO PROCEDE
07/06/00	87	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 1- fase 1	HA-25	B	5	286	353	263.12	313.72	NO PROCEDE
07/06/00	87	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 1- fase 1	HA-25	B	9	290	341			NO PROCEDE
14/06/00	87	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 2- fase 1	HA-25	B	7	339	375			NO PROCEDE
14/06/00	88	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 3.- mod 2- fase 1	HA-25	B	8	305	320	134.10		NO PROCEDE
05/06/00	88	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 4.- fase 1	HA-25	B	9	149				NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAVIA S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
09/06/00	89	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 4.- fase 2	HA-25	B	7	298	366	266.40	329.4	NO PROCEDE
09/06/00	89	P.I.0.8.- ALZADO ALETA 4.- fase 2	HA-25	B	7	296	369			NO PROCEDE
20/06/00	90	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	6	277	320	244.72	286	NO PROCEDE
20/06/00	90	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	8	266	311			NO PROCEDE
20/06/00	90	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	7	273	324			NO PROCEDE
20/06/00	91	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	10	262	309	225.40	284	NO PROCEDE
20/06/00	91	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	6	280	334			NO PROCEDE
20/06/00	91	P.I.0.8.- TABLERO	HA-25	B	7	245	326			NO PROCEDE
07/03/00	92	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 1	H-25	B	6	258	315	210.56	249.10	NO PROCEDE
07/03/00	92	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 1	H-25	B	7	247	321			NO PROCEDE
28/03/00	92	MURO 0.0.- ZAPATA	H-25	B	9	248	327			NO PROCEDE
06/04/00	92	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 2	H-25	B	8	224	265			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
06/04/00	93	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 2	H-25	B	6	249	308	206.08	281.52	NO PROCEDE
10/03/00	93	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 3	H-25	B	9	259	324			NO PROCEDE
10/03/00	93	MURO 10.4/A.- ZAPATA.- MÓDULO 4	H-25	B	8	224	306			NO PROCEDE
27/03/00	94	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 1	H-25	B	9	229	297	210.68	273.24	NO PROCEDE
31/03/00	94	MURO 0.0.- ALZADO	H-25	B	6	285	357			NO PROCEDE
11/04/00	94	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 2	H-25	B	7	293	357			NO PROCEDE
06/04/00	95	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 3	H-25	B	6	251	306	209.70	275.40	NO PROCEDE
21/03/00	95	MURO 10.4/A.- ALZADO.- MÓDULO 4	H-25	B	7	233	331			NO PROCEDE
27/06/00	96	MURO 10.4/B.- ZAPATA.- MODULO 5	HA-25	B		252	298	211.6	274.16	NO PROCEDE
27/06/00	96	MURO 10.4/B.- ZAPATA.- MODULO 5	HA-25	B		230	252			NO PROCEDE
30/06/00	96	MURO 10.4/B.- ZAPATA.- MODULO 8	HA-25	B	7	287	312			NO PROCEDE
09/05/00	97	ODT-3.- ALETA AGUAS ARRIBA	H-25	B	9	208		187.2		NO PROCEDE
22/05/00	97	ODT-3.- ALETA AGUAS ARRIBA	H-25	B	9	279				NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
05/07/00	98	ODT-4.- ZAPATA EMPALME CON EXISTENTE	H-25	B	7	258	323	233.1	290.7	NO PROCEDE
10/07/00	98	MURO 10.4/B.- ALZADO MODULO 5	H-25	B	8	311	353			NO PROCEDE
10/07/00	99	MURO 10.4/B.- ALZADO MODULO 5	H-25	B	7	292	334	254.7	300.6	NO PROCEDE
16/07/00	99	ODT 5.- ALZADOS ALETAS	H-25	B	10	283	367			NO PROCEDE
10/07/00	100	ODT 5.- ALZADOS ALETAS ENTRADA	H-25	B	7	317	345	265.5	310.5	NO PROCEDE
10/07/00	100	ODT 6.- ALZADOS ALETAS SALIDA	H-25	B	9	295	371			NO PROCEDE
27/07/00	101	ODT 4.- ZAPATA EMBOQUILLE	H-25	B	6	291	346	261.9	311.4	NO PROCEDE
02/08/00	101	ODT 4.- ZAPATA ALETAS ENTRADA EJE 2	H-25	B	5	294	357			NO PROCEDE
02/08/00	102	ODT 7.- ZAPATA ALETAS ENTRADA EJE 2	H-25	B	7	287	343	238.5	294.3	NO PROCEDE
06/09/00	102	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO OBSERV Nº 1	H-25	B	8	265	327			NO PROCEDE
09/08/00	102	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO OBSERV Nº 1	H-25	B	7	304	338	DEMOLIDO		
08/08/00	103	ODT 4.- ALZADO ALETAS ENTRADA EJE 2	H-25	B	7	287	343	258.3	304.2	NO PROCEDE
09/08/00	103	MURO 10.4/B.- ALZADO MODULO 2	H-25	B	6	307	338			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
25/08/00	104	TALLER ELCTRIF.- RIOSTRAS NAVE	H-25	B	8	287	356	258.3	315.9	NO PROCEDE
25/08/00	104	TALLER ELCTRIF.- RIOSTRAS NAVE	H-25	B	6	302	351			NO PROCEDE
15/09/00	105	TALLER ELCTRIF.- ZAPATA FOSO	H-25	B	7	249	321	216.2	266.8	NO PROCEDE
15/09/00	105	TALLER ELCTRIF.- ZAPATA FOSO	H-25	B	9	235	290			NO PROCEDE
15/09/00	105	TALLER ELCTRIF.- ZAPATA FOSO	H-25	B	9	262	352			NO PROCEDE
22/09/00	106	TALLER ELCTRIF.- ALZADO FOSO	H-25	B		DESTRUIDAS EN OBRA				NO PROCEDE
22/09/00	106	TALLER ELCTRIF.- ALZADO FOSO	H-25	B						NO PROCEDE
28/09/00	107	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO PRINCIPAL	H-25	B	8	303	348	253.80	290.70	NO PROCEDE
28/09/00	107	C. ANCHOS.- ZAPATA FOSO PRINCIPAL	H-25	B	8	282	323			NO PROCEDE
09/10/00	108	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 2	H-25	B	5	243	343	216.90	302.40	NO PROCEDE
09/10/00	108	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 2	H-25	B	6	241	336			NO PROCEDE
13/10/00	109	TALLER DE ELECTRIF..- PAVIMENTO	H-20	B	19	255	324	229.5	291.6	NO PROCEDE
13/10/00	109	TALLER DE ELECTRIF..- PAVIMENTO	H-20	B	13	286	366			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
25/10/00	110	C. ANCHOS.- ALZ IZQ FOSO PRINCIPAL	H-25	B	9	242	366	217.8	329	NO PROCEDE
25/10/00	110	C. ANCHOS.- ALZ IZQ FOSO PRINCIPAL	H-25	B	10	288	373			NO PROCEDE
27/10/00	111	TALLER DE ELECTRIF..- FORJADO OFICIN	H-20	B	12	231	299	231	299	NO PROCEDE
30/10/00	112	C. ANCHOS.- ALZ DCHO FOSO PRINCIPAL	H-25	B	7	296	334	266	301	NO PROCEDE
30/10/00	112	C. ANCHOS.- ALZ DCHO FOSO PRINCIPAL	H-25	B	7	297	343			NO PROCEDE
30/10/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 9	H-30	FL	13	313	362	274	322	NO PROCEDE
31/10/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 10	H-30	FL	16	292	354			NO PROCEDE
02/11/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 11	H-30	FL	19	315	343			NO PROCEDE
07/11/00	113	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 4	H-30	FL	19	306	370			NO PROCEDE
13/11/00	114	RIOSTRA IZQUIERDA P.S.9.3.	H-25	B	5	315	348	315	348	NO PROCEDE
14/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 24	H-30	FL	18	297	351	228	298	NO PROCEDE
14/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 25	H-30	FL	17	301	355			NO PROCEDE
15/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 26	H-30	FL		295	317			NO PROCEDE
16/11/00	115	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 27	H-30	FL	19	243	368			NO PROCEDE

COPASA
CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
16/11/00	116	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 1	H-25	B	8	278	365	249	329	NO PROCEDE
16/11/00	116	PASO SUPERIOR 10.6.- ESTRIBO 1	H-25	B	8	277	386			NO PROCEDE
23/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 42	H-30	FL	20	277	398	260	343	NO PROCEDE
28/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 36	H-30	FL	16	294	365			NO PROCEDE
28/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 37	H-30	FL	17	303	394			NO PROCEDE
29/11/00	117	PASO INF. ESTAC.- PANTALLAS M- 55	H-30	FL	18	284	385			NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	12	255	370	240	347.6	NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	5	268	411			NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	10	263	395			NO PROCEDE
14/12/00	118	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	8	272	395			NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	6	259	418	243	368.48	NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	5	281	392			NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	7	268	405			NO PROCEDE
14/12/00	119	PASO SUPERIOR 10.6.- TABLERO	H-30	B	7	273	401			NO PROCEDE

COPASA
CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E 7	RESISTENCIA U.T.E 28	RESISTENCIA ESTIMADA 7	RESISTENCIA ESTIMADA 28	DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
05/01/01	120	PASO SUPERIOR 10.6.- ACERA IZQUIERDA	H-30	B	8	261	363	227.7	313.2	NO PROCEDE
10/01/01	120	PASO SUPERIOR 10.6.- ACERA DERECHA	H-30	B	10	253	348			NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	9	288	392	270.72	357.2	NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	7	327	400			NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	8	310	380			NO PROCEDE
16/02/01	121	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO TOPERAS	H-30	B	8	305	393			NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	7	352	401	318.66	341.22	NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	5	385	407			NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	8	339	363			NO PROCEDE
21/02/01	122	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO VIA 1 Y 2	H-30	B	7	362	410			NO PROCEDE
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	9	343	434	309.26	366.6	NO PROCEDE
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	7	348	468			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	8	357	396			NO PROCEDE
28/02/01	123	PASO INF. ESTAC.- LOSA BAJO ANDEN 1	H-30	B	10	329	390			NO PROCEDE
05/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 2	H-30	B	5	331	380			NO PROCEDE
06/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 11	H-30	B	9	314	417			NO PROCEDE
07/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 6	H-30	B	7	326	356	176.7	248.9	NO PROCEDE
15/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. MURO DOBLE	H-30	B	6	299	331			NO PROCEDE
23/03/01	124	PASARELA PEAT.- CIMENT. PILA 7	H-30	B	14	186	262			NO PROCEDE
13/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 3	H-30	B	5	273	401			NO PROCEDE
14/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 6	H-30	B		261	350	239.7	281.06	NO PROCEDE
15/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 5	H-30	B	6	324	401			NO PROCEDE
20/03/01	125	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 10	H-30	B	5	255	299			NO PROCEDE
27/03/01	126	PASARELA PEAT.- ALZ MURO DOBLE.- 1	H-30	B	10	177	266	168.2	252.7	NO PROCEDE
30/03/01	126	PASARELA PEAT.- ALZ MURO DOBLE.- 2	H-30	B	7	288	329			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A.

CONSTRUCCIONES RUBAU

FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0

ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES

RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD | FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
04/04/01	126	PASARELA PEAT.- ALZ MURO PILA 7	H-30	B	7	271	317			NO PROCEDE
05/04/01	126	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 7-A	H-30	B	14	243	340			NO PROCEDE
06/04/01	126	PASARELA PEAT.- FUSTE. PILA 7-B	H-30	B	5	333	366			NO PROCEDE
12/04/01	127	PASARELA PEAT.- DINTEL. PILA 7	H-30	B	7	280	307			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	6	234	281			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	6	231	296			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	8	241	301			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	9	223	273	214	251	NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	5	265	311			NO PROCEDE
31/05/01	128	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO DOBLE	H-30	B	9	226	261			NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	8	261	309			NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	12	223	280			NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	7	258	314	210	263	NO PROCEDE
26/04/01	129	PASARELA PEAT.- LOSA TRAMO SIMPLE	H-30	B	5	226	288			NO PROCEDE

COPASA CONSTRUCCIONES PARAMO S.A. / CONSTRUCCIONES RUBAU	**FICHA DE CONTROL E-G403-JC2 REV. 0**	
	ACTIVIDAD: CONTROL DE HORMIGONES	
	RESPONSABLE : JEFE DE CALIDAD	FECHA: FIN DE OBRA

ESTRUCTURA:

TODAS

FECHA	LOTE	ELEMENTO	Tipo Horm.	Cono Abrams		RESISTENCIA U.T.E		RESISTENCIA ESTIMADA		DURABILIDAD UNE 83309 Para resist. ≥ 350 kg/cm²
						7	28	7	28	
03/05/01	130	PASO INFERIOR 8.4.- ESTRIBO 1	H-25	B	8	253	343	233	316	NO PROCEDE
04/05/01	130	PASO INFERIOR 8.4.- ESTRIBO 2	H-25	B	5	260	359			NO PROCEDE
11/05/01		PASO INFERIOR 8.4.- LOSA	H-25	B	12	250	364			NO PROCEDE
16/05/01	131	TOPERA ANCHO RENFE.- ZAPATA	HA-25	B	7	210	300	197	236	NO PROCEDE
05/06/01	131	TOPERA ANCHO AVE.- ZAPATA	HA-25	B	13	220	251			NO PROCEDE
07/06/01	131	TOPERA VIA PRINCIPAL.- ZAPATA	HA-25	B		272	321			NO PROCEDE
18/05/01	132	TOPERA ANCHO RENFE.- ALZADO	HA-25	B	13	241	320	216	245	NO PROCEDE
07/06/01	132	TOPERA ANCHO AVE.- ALZADO	HA-25	B	10	230	261			NO PROCEDE
08/06/01	132	TOPERA VIA PRINCIPAL.- ALZADO	HA-25	B	9	237	289			NO PROCEDE

Firmado Jefe de Calidad

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A. / CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
	Revisión 0	Página 1 de 1
MATERIAL: **ACERO B500S**		
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**		

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
30/12/99	1 (818)	P.I.0.1.- MARCO	12	072924	C-182	CELSA
			16	074803-074846	C-180	CELSA
			20	074576	C-181	CELSA
			25	074193	C-165	CELSA
12/01/00	2 (838)	P.I.0.1: MARCO, ALETA 1 ALETA2	10	074078	C-178	CELSA
			12	072924	C-182	CELSA
			16	074860	C-184	CELSA
			20	074834-074835	C-189	CELSA
			25	33550	C-188	NERVACERO
13/01/00	(841)	P.I.0.1: MARCO	25	33550	C-188	NERVACERO
01/02/00	(896)	P.I.0.1: JUNTA, PROBETAS	12	75130	C-199	CELSA
			16	75930	C-200	CELSA
			25	75576	C-195	CELSA
18/02/00	(937)	P.I.0.8: CIMENT. MARCO	12	75329	C-202	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
			20	74557-74556	C-208	CELSA
			25	33550	C-188	NERVACERO

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A. / CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
	Revisión 0	Página 2 de 2
MATERIAL: **ACERO B500S**		
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**		

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
24/02/00	(941)	P.I.0.8: ALETA 1	12	75906	C-215	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
			20	33804	C-201	NERVACERO
			25	75577	C-195	CELSA
01/03/00	(967)	P.I.0.1 ALETA 2	16	34131	C-243	NERVACERO
02/03/00	(970)	MURO 10.4/A CIMENTACION	12	75335	C-231	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
07/03/00	(981)	P.I.0.8 CIMENTAC. ALETAS 2.1, 2.2, 4.1, 4.2	12	76032	C-248	CELSA
			16	75939	C-230	CELSA
			25	33550	C-188	NERVACERO
14/03/00	(1003)	MURO 10.4/A ALZADO	12	34238	C-267	NERVACERO
			16	34254	C-253	NERVACERO
16/03/00	(1009)	P.I.0.8 CIMENTAC. MARCO	10	76162	C-249	CELSA
			16	74860	C-184	CELSA
			25	34215	C-271	NERVACERO
			32	66981	C-261	SEVILLANA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A. / CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
	Revisión 0	Página 3 de 3

MATERIAL:

ACERO B500S

FABRICANTE/PROCEDENCIA:

FERROLLEIDA

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
17/03/00	(1012)	P.I.0.8: LOSA INF. MARCO TACON MARCO	10	76162	C-249	CELSA
			12	34328	C-267	NERVACERO
				75329	C-202	CELSA
			16	74860	C-184	CELSA
			25	75358	C-210	CELSA
			32	75587	C-210	CELSA
22/03/00	(1024)	ARQUETAS COLECTOR ARQUETA SALIDA R-2	10	75662	C-274	CELSA
			12	34328	C-267	NERVACERO
24/03/00	(1038)	MURO 0.0	12	34546	C-291	NERVACERO
			16	76568	C-278	CELSA
				75935	C-200	CELSA
29/03/00	(1047)	MURO INCA 1 MURO 0.0	16	34610	C-301	NERVACERO
				76568	C-278	CELSA
			20	76433	C-288	CELSA
29/03/00	(1048)	P.I.0.8: ALZADO MARCO	10	76162	C-249	CELSA
			12	34546	C-291	NERVACERO
			16	76568	C-278	CELSA
				75935	C-200	CELSA
			20	73587	C-258	CELSA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A. / CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
	Revisión 0	Página 4 de 4

MATERIAL:

ACERO B500S

FABRICANTE/PROCEDENCIA:

FERROLLEIDA

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
05/04/00	(1072)	MURO 10.4/A CIMENTACIÓN	16	34610	C-301	NERVACERO
07/04/00	(1081)	MURO 10.4/A ALZADO Y CIMENTAC.	10	76162	C-249	CELSA
			12	77062	C-304	CELSA
17/04/00	(1097)	ODT-3 ALETAS	10	75662	C-274	CELSA
			12	77050	C-316	CELSA
				34515	C-297	NERVACERO
			16	69197	C-324	SEVILLANA
03/05/00	(1128)	ODT-3: ALETAS SALIDA ODT-4: CANAL Y ALETAS SALIDA	10	77682	C-348	CELSA
			12	77068	C-310	CELSA
				34546	C-291	NERVACERO
			16	77442	C-332	CELSA
				34612	C-302	NERVACERO
18/05/00	(1168)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 4.1, 4.2 ALETAS ODT-2	8	34428	C-298	NERVACERO
			10	77682	C-348	CELSA
			12	77899	C-349	CELSA
			16	69197	C-324	SEVILLANA
			25	77930	C-350	CELSA
22/05/00	(1180)	MURO INCA 2	16	78230	C-379	CELSA
			20	77409	C-368	CELSA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A. / CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
	Revisión 0	Página 5 de 5
MATERIAL: **ACERO B500S**		
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**		

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
24/05/00	(1187)	ODT-2 IMPOSTA	10	77682	C-348	CELSA
			12	77899	C-349	CELSA
29/05/00	(1198)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 2.1 TABLERO ALETA 4	10	35150	C-369	CELSA
			12	77668	C-381	CELSA
			16	78230	C-379	CELSA
			25	77930	C-350	CELSA
29/05/00	(1199)	P.I.0.8 TABLERO	10	77682	C-348	CELSA
			20	77409	C-368	CELSA
			25	35248	C-385	NERVACERO
			32	35032	C-373	NERVACERO
30/05/00	(1207)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 3	16	78230	C-379	CELSA
			25	35248	C-385	NERVACERO
06/06/00	(1226)	P.I.0.8: BARRAS DE MONTAJE	16	78243	C-377	CELSA
			20	34715	C-313	NERVACERO
12/06/00	(1235)	P.I.0.8 ALZ. ALETA1	16	78244	C-377	CELSA
			25	35248	C-385	NERVACERO
23/06/00	(1269)	MURO 10.4/B ALZADO	12	78761	C-405	CELSA
			16	35557	C-412	NERVACERO

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A. / CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
	Revisión 0	Página 6 de 6
MATERIAL: **ACERO B500S**		
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**		

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
23/06/00	(1268)	MURO 10.4/B CIMENTAC.	12	78761	C-405	CELSA
			16	35557	C-412	NERVACERO
23/06/00	(1267)	P.I.0.8 ALZ. ALETA 2.2	16	35557	C-412	NERVACERO
			25	35504	C-414	NERVACERO
29/06/00	(1281)	ODT-4 ODT-5 ODT-7	10	35430	C-409	NERVACERO
			12	78761	C-405	CELSA
			16	78321	C-423	CELSA
29/06/00	(1282)	ODT-4 ODT-6 ODT-7 R-4	10	35430	C-409	NERVACERO
			12	78761	C-405	CELSA
			16	78321	C-423	CELSA
03/08/00	(1414)	MURO 10.4/B	10	79092	C-490	CELSA
			12	79616	C-479	CELSA
07/08/00	(1426)	MURO 10.4/B MODULO 2	16	70827	C-492	SEVILLANA
			16	79824	C-489	CELSA
10/08/00	(1444)	MURO 10.4/B FOSO TALLER ELECTRIF.	12	79649	C-498	CELSA
17/08/00	1452	MURO 10.4/B	10	79159	C-510	CELSA
			12	79711	C-509	CELSA
			20	79900	C-511	CELSA
12/09/00	1525	CAMB. ANCHOS.- FOSO	10	79174	C-574	CELSA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A.	CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 7 de 7
MATERIAL: **ACERO B500S**			
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
			12	80264	C-565	CELSA
			16	80710	C-561	CELSA
			25	80685	C-564	CELSA
14/09/00	1537	LOSA FOSO HINCA	12	80264	C-565	CELSA
			20	36163-34885	C-563	NERVACERO
19/09/00	1550	CAMBIADOR DE ANCHOS.- FOSOS	8	77912-79940	C-562	CELSA
			12	80264	C-565	CELSA
20/09/00	1553	CAMBIADOR DE ANCHOS.- FOSOS	10	79174	C-574	CELSA
			12	80264	C-565	CELSA
26/09/00	1562	PASO SUPERIOR 10.6. - ESTRIBO. PASO INFERIOR PEATONAL.- MURETE GUIA	8	77912-79940	C-562	CELSA
			10	79174	C-574	CELSA
			12	81278	C-584	CELSA
			16	80889-80890	C-590	CELSA
			25	36541	C-583	NERVACERO
27/09/00	1570	PASO SUPERIOR 10.6	12	81278	C-584	CELSA
			16	80889-80890	C-590	CELSA
			25	36541	C-583	NERVACERO
05/10/00	1588	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS	16	80711	C-572	CELSA
			20	80884	C-96	CELSA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A.	CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 8 de 8
MATERIAL: **ACERO B500S**			
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
09/10/00	1599	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS	16	80711	C-572	CELSA
			20	80884	C-96	CELSA
10/10/00	1608	PASO SUPERIOR 10.6. - MENSULA APOYO LOSA TRANSICION	16	81445	C-597	CELSA
			20	80884	C-96	CELSA
17/10/00	1618		10	81168	C-104	CELSA
			12	81105	C-95	CELSA
			16	80005	C-99	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
			25	81535	C-94	CELSA
			32	81532	C-100	CELSA
17/10/00	1619		10	81168	C-104	CELSA
			12	81105	C-95	CELSA
			16	80005	C-99	CELSA
20/10/00	1635	PASO INFERIOR PEATONAL.- MURETES GUIA	8	80031	C-116	CELSA
			16	80005	C-99	CELSA
26/10/00	1653	PASO SUPERIOR 10.6. - ESTRIBOS	10	81168	C-104	CELSA
27/10/00	1654	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS	16	80709	C-137	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
31/10/00	1661	PASO INFERIOR PEATONAL	10	81178	C-112	CELSA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A.	CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 9 de 9
MATERIAL: **ACERO B500S**			
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
			12	81966	C-145	CELSA
			25	36541	C-583	NERVACERO
31/10/00	1664		25	36541	C-583	NERVACERO
03/11/00	1669	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS BAJO ANDEN	16	80709	C-137	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
06/11/00	1671	PASO INFERIOR PEATONAL.- PANTALLAS BAJO ANDEN	16	80709	C-137	CELSA
			20	36614	C-121	NERVACERO
07/11/00	1681	PASO SUPERIOR 9.3	8	81408	C-86	CELSA
			20	81960	C-141	CELSA
09/11/00	1692	PASO SUPERIOR 10.6	25	81535	C-93	CELSA
13/11/00	1700	PASO INFERIOR PEATONAL	12	81962	C-143	CELSA
14/11/00	1701	PASO SUPERIOR 10.6	25	81535	C-93	CELSA
			25	81535	C-94	CELSA
23/11/00	1739	PASO SUPERIOR 10.6. - IMPOSTA	10	81178	C-108	CELSA
30/11/00	1770	PASO SUPERIOR 10.6. - LOSA DE TRANSICION	10	81178	C-108	CELSA
			20	81982	C-136	CELSA
29/11/00	1766		12	82937	C-178	CELSA
11/12/00	1789		.20	81980	C-138	CELSA
05/12/00	1782		10	80667	C-170	CELSA

COPASA CONSTRUCCIONES PARAÑO S.A.	CONSTRUCCIONS RUBAU	REGISTRO DE TRAZABILIDAD DEL ACERO	
		Revisión 0	Página 10 de 10
MATERIAL: **ACERO B500S**			
FABRICANTE/PROCEDENCIA: **FERROLLEIDA**			

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
24/01/01	1913	ARQUETAS COL 400	10	81123	C-156	CELSA
04/01/01	1835	PASO SUPERIOR 10.6	12	82852	C-185	CELSA
11/12/00		PASO SUPERIOR 9.3	20	81980	C-138	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO TOPERAS	16	37583	C-208	NERVACERO
			32	81532	C-122	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO TOPERAS	10	80667	C-170	CELSA
			10	81123	C-156	CELSA
			12	82852	C-185	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO TOPERAS	10	80667	C-170	CELSA
			10	81123	C-156	CELSA
			10	83060	C-186	CELSA
18/01/01 – 15/01/01	1889/1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO VIAS 1 Y 2	16	37583	C-208	NERVACERO
			32	81533	C-126	CELSA
15/01/01	1865	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO VIAS 1 Y 2	10	80667	C-170	CELSA
			10	81123	C-156	CELSA
			12	82852	C-185	CELSA
18/01/01	1889	PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO ANDEN 1	16	37583	C-208	NERVACERO
			20	83385	C-220	CELSA
			25	82004	C-179	CELSA

MATERIAL:

ACERO B500S

FABRICANTE/PROCEDENCIA:

FERROLLEIDA

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
			32	81532	C-122	CELSA
		PASO INFERIOR PEATONAL.- LOSA BAJO ANDEN 1	12	82329	C-201	CELSA
			12	82852	C-185	CELSA
			16	83607	C-205	CELSA
14/02/01	1987	PASO INFERIOR PEATONAL	20	84839	C-280	CELSA
14/02/01	1987		16	84328	C-234	CELSA
19/02/01			16	38169	C-298	NERVACERO
01/02/01	1945	ARQUETA REPOSICION 4	10	83060	C-186	CELSA
27/02/01	2036		10	36937	C-163	NERVACERO
			12	85017	C-271	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- RIOSTRAS 40*50	16	84648	C-281	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- RIOSTRAS 60*50	16	84649	C-282	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- PILA 6. - ZAPATA Y RIOSTRA	25	84314	C-295	CELSA
			12	84467	C-294	CELSA
			16	84648	C-270	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- PILA 7. - ZAPATA Y RIOSTRA	12	84467	C-294	CELSA
			16	84649	C-282	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.-	25	84314	C-295	CELSA

MATERIAL:

ACERO B500S

FABRICANTE/PROCEDENCIA:

FERROLLEIDA

FECHA	ALBARÁN	SITUACIÓN	Ø	Nº DE COLADA	Nº DE CERTIF.	PROVEEDOR
		ZAPATAS DE PILAS DE 1 SOLO FUSTE	12	84467	C-294	CELSA
			16	84648	C-270	CELSA
28/02/01	2040	PASARELA PEATONAL.- ZAPATA MURO DOBLE	12	84467	C-294	CELSA
			16	84649	C-282	CELSA
27/02/01	2036	PASARELA PEATONAL.- ZAPATA MURO DOBLE	12	85017	C-271	CELSA
01/03/01			10	82313	C-144	CELSA
20/03/01			12	84181	C-209	CELSA
06/03/01			12	84404	C-249	CELSA
		PASARELA PEATONAL.- ALZADOS DE PILAS Y MUROS	10	82313	C-144	CELSA
			12	84130	C-254	CELSA
			16	84172	C-250	CELSA

6.2. Asistencia Técnica

1. *Ensayos de hormigones*

A continuación se ofrece, en forma de cuadro resumen, todos los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha descompuesto la obra.

Informe final de ensayos de control de calidad

1.1. Lotes de obra

En las páginas que siguen se ofrece los lotes en los que se ha dividido la obra según las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99.

AEPO

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
R-11/L1	HA-25	20-ene-00		SOLERA **P.I. 0,1**	RL-11/1	65,1	65
		20-ene-00	20-ene-00	SOLERA **P.I. 0,1**	RL-11/2		
R-11/L2	HA-25	04-feb-00		HASTIAL 1. **P.I. 0,1**	RL-11/3	35,3	97
		08-feb-00		ZAPATA ALETA 1. **P.I. 0,1**		23,3	
		16-feb-00	16-feb-00	HASTIAL 2. **P.I. 0,1**	RL-11/4	38,5	
R-11/L3	HA-25	17-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 1. **S.C 1,4**	RL-11/5	100,0 de 149,5	100
		17-feb-00	17-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 1. **S.C 1,4**	RL-11/6		
R-11/L4	HA-25	17-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 1. **S.C 1,4**		49,5 de 149,5	100
		17-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/7	50,5 de 147,4	
		21-feb-00	21-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/8		
R-11/L5	HA-25	21-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/9	96,9 de 147,4	100
		21-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/10		
		28-feb-00	28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 2. **S.C 1,4**		3,1 de 147,4	
R-11/L6	HM-12,5	25-feb-00	25-feb-00	MURO 10.4A. HORMIGÓN DE LIMPIEZA	RL-11/11	28,0	28
R-11/L7	HA-25	28-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/12	100 de 147,4	100
		28-feb-00	28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/13		
R-11/L8	HA-25	28-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/14	44,3 de 147,4	100
		28-feb-00	28-feb-00	ZAPATA NORTE. MODULO 5. **S.C 1,4**	RL-11/15	55,7 de 149,5	
R-11/L9	HA-25	28-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 5. **S.C 1,4**	RL-11/16	93,8 de 149,5	100
		28-feb-00		ZAPATA NORTE. MODULO 5. **S.C 1,4**	RL-11/17		
		29-feb-00	29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 1. **S.C 1,4**		6,2 de 149,5	
R-11/L10	HA-25	29-feb-00		ZAPATA SUR. MODULO 1. **S.C 1,4**	RL-11/18	100,0 de 149,5	100
		29-feb-00	29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 1. **S.C 1,4**	RL-11/19		
R-11/L11	HA-25	29-feb-00		ZAPATA SUR. MODULO 1. **S.C 1,4**	RL-11/20	43,3 de 149,5	100
		29-feb-00	29-feb-00	ZAPATA SUR. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/21	56,7 de 147,4	
R-11/L12	HA-25	29-feb-00		ZAPATA SUR. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/22	90,7 de 147,4	100
		29-feb-00		ZAPATA SUR. MODULO 3. **S.C 1,4**	RL-11/23		
		01-mar-00	01-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 5. **S.C 1,4**		9,3 de 149,5	
R-11/L13	HA-25	29-feb-00		DINTEL. **P.I 0,1**	RL-11/24	66,6	100
		29-feb-00		DINTEL. **P.I 0,1**	RL-11/25		
		07-mar-00		ALZADO ALETA 1. **P.I 0,1**	RL-11/46	14,6	
		14-mar-00	14-mar-00	ALZADO ALETA 2. **P.I 0,1**	RL-11/59	19,1	
R-11/L14	HA-25	01-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 5. **S.C 1,4**	RL-11/26	100,0 de 149,5	100
		01-mar-00	01-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 5. **S.C 1,4**	RL-11/27		
R-11/L15	HA-25	01-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 5. **S.C 1,4**	RL-11/28	40,2 de 149,5	100
		01-mar-00	01-mar-00	ZAPATA NORTE. MODULO 4. **S.C 1,4**	RL-11/29	59,7 de 147,4	
R-11/L16	HA-25	01-mar-00		ZAPATA NORTE. MODULO 4. **S.C 1,4**	RL-11/30	87,7 de 147,4	100
		01-mar-00		ZAPATA NORTE. MODULO 4. **S.C 1,4**	RL-11/31		
		02-mar-00	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**		12,3 de 342,4	
R-11/L17	HA-25	02-mar-00		ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**	RL-11/32	100,0 de 342,4	100
		02-mar-00	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**	RL-11/33		
R-11/L18	HA-25	02-mar-00		ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**	RL-11/34	100,0 de 342,4	100
		02-mar-00	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**	RL-11/35		
R-11/L19	HA-25	02-mar-00		ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**	RL-11/36	100,0 de 342,4	100
		02-mar-00	02-mar-00	ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**	RL-11/37		
R-11/L20	HA-25	02-mar-00		ZAPATA ALETA 3. **P.I 0,8**		30,1 de 342,4	100
		03-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/38	69,9 de 147,4	
		03-mar-00	03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/39		
R-11/L21	HA-25	03-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/40	77,5 de 147,4	100
		03-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 2. **S.C 1,4**	RL-11/41		
		03-mar-00	03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 4. **S.C 1,4**		22,5 de 147,4	
R-11/L22	HA-25	03-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 4. **S.C 1,4**	RL-11/42	100,0 de 147,4	100
		03-mar-00	03-mar-00	ZAPATA SUR. MODULO 4. **S.C 1,4**	RL-11/43		
R-11/L23	HA-25	03-mar-00		ZAPATA SUR. MODULO 4. **S.C 1,4**		24,9 de 147,4	100
		03-mar-00		ZAPATA ALETA 2. **P.I. 0,1**	RL-11/44	28,6	
		07-mar-00	07-mar-00	ZAPATA. MODULO 1. **MURO 10.4A**	RL-11/45	46,5 de 46,5	
R-11/L24	HA-25	08-mar-00		ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/47	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/48		
R-11/L25	HA-25	08-mar-00		ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/49	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/50		
R-11/L26	HA-25	08-mar-00		ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/51	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/52		

AEPO

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
R-11/L27	HA-25	08-mar-00		ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/53	100,0 de 412,0	100
		08-mar-00	08-mar-00	ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**	RL-11/54		
R-11/L28	HA-25	08-mar-00		ZAPATA ALETA 1. **P.I 0.8**		19,8 de 412,0	100
		10-mar-00		ZAPATA. MODULO 3. **MURO 10.4A**	RL-11/56	34,3	
		10-mar-00		ZAPATA. MODULO 4. **MURO 10.4A**	RL-11/57	28,2	
		14-mar-00	14-mar-00	ZAPATA ALETA 2. **P.I 0.8**		17,6 de 117,6	
R-11/L29	HA-25	08-mar-00		HASTIAL NORTE. MOD 1. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/55	52,9	100
		13-mar-00	13-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 1. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/58	47,1 de 52,9	
R-11/L30	HA-25	14-mar-00		ZAPATA ALETA 2. **P.I 0.8**	RL-11/60	100,0 de 117,6	100
		14-mar-00	14-mar-00	ZAPATA ALETA 2. **P.I 0.8**	RL-11/61		
R-11/L31	HA-25	17-mar-00		HASTIAL NORTE. MOD 1. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/62	62,1	100
		22-mar-00	22-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 1. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/66	37,9 de 62,1	
R-11/L32	HA-25	17-mar-00		ZAPATA ALETA 4. **P.I 0.8**	RL-11/63	100,0 de 119,7	100
		17-mar-00	17-mar-00	ZAPATA ALETA 4. **P.I 0.8**	RL-11/64		
R-11/L33	HA-25	17-mar-00		ZAPATA ALETA 4. **P.I 0.8**		19,7 de 119,7	20
		24-mar-00					
R-11/L34	HA-25	21-mar-00		ALZADO. MODULO 4. **MURO 10.4A**	RL-11/65	14,1	76
		27-mar-00		ALZADO. MODULO 1. **MURO 10.4A**	RL-11/69	32,5	
		28-mar-00		ZAPATA . **MURO 0,0**		15,2	
		31-mar-00	31-mar-00	ALZADO . **MURO 0,0**	RL-11/75	13,7	
R-11/L35	HA-25	22-mar-00		HASTIAL SUR. MOD 1. FASE 2. **S.C 1,4**		24,2 de 62,1	100
		23-mar-00		HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/67	52,2	
		23-mar-00		HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/68		
		27-mar-00	27-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 2. **S.C 1,4**		23,7 de 61,2	
R-11/L36	HA-25	27-mar-00		HASTIAL NORTE. MOD 2. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/70	37,6 de 61,2	100
		28-mar-00		HASTIAL SUR. MOD 2. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/71	52,2	
		30-mar-00	30-mar-00	HASTIAL SUR. MOD 2. FASE 2. **S.C 1,4**		10,3 de 62,2	
R-11/L37	HA-40	28-mar-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/72	100,0	100
		28-mar-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/73		
		31-mar-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/77		
		31-mar-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/78		
		03-abr-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/79		
		03-abr-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/80		
		03-abr-00		PREFABRICADOS PALAU	RL-11/81		
		03-abr-00	03-abr-00	PREFABRICADOS PALAU	RL-11/82		
R-11/L38	HA-25	30-mar-00		HASTIAL SUR. MOD 2. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/74	52,0 de 62,2	100
		31-mar-00	31-mar-00	HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/76	48,1 de 52,2	
R-11/L39	HA-25	31-mar-00		HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 1. **S.C 1,4**		4,1 de 52,2	100
		04-abr-00		HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/83	61,2	
		04-abr-00		HASTIAL NORTE. MOD 3. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/84		
		05-abr-00	05-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 3. FASE 1. **S.C 1,4**		34,7 de 52,2	
R-11/L40	HA-25	05-abr-00		HASTIAL SUR. MOD 3. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/85	17,5 de 52,2	100
		07-abr-00		HASTIAL SUR. MOD 3. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/97	61,2	
		11-abr-00	11-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 4. FASE 1. **S.C 1,4**		21,3 de 52,2	
R-11/L41	HA-25	05-abr-00		ZAPATA ALETA SUR. **S.C 1,4**	RL-11/86	100,0 de 224,9	100
		05-abr-00	05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. **S.C 1,4**	RL-11/87		
R-11/L42	HA-25	05-abr-00		ZAPATA ALETA SUR. **S.C 1,4**	RL-11/88	100,0 de 224,9	100
		05-abr-00	05-abr-00	ZAPATA ALETA SUR. **S.C 1,4**	RL-11/89		
R-11/L43	HA-25	05-abr-00		ZAPATA ALETA SUR. **S.C 1,4**	RL-11/90	24,9 de 224,9	100
		06-abr-00	06-abr-00	SOLERA **P.I. 0,8**	RL-11/92	75,1 de 173,3	
R-11/L44	HA-25	06-abr-00		SOLERA **P.I. 0,8**	RL-11/93	98,2 de 173,3	100
		06-abr-00		SOLERA **P.I. 0,8**	RL-11/94		
		06-abr-00	06-abr-00	ZAPATA. MODULO 2. **MURO 10.4A**		1,8 de 46,5	
R-11/L45	HA-25	06-abr-00		ALZADO. MODULO 3. **MURO 10.4A**	RL-11/91	20,6	53
		11-abr-00		ALZADO. MODULO 2. **MURO 10.4A**	RL-11/99	32,6	
R-11/L46	HA-25	06-abr-00		ZAPATA. MODULO 2. **MURO 10.4A**	RL-11/95	44,6 de 46,5	46
		06-abr-00	06-abr-00	ZAPATA. MODULO 2. **MURO 10.4A**	RL-11/96		
R-11/L47	HA-25	11-abr-00		HASTIAL NORTE. MOD 4. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/98	30,9 de 52,2	100
		13-abr-00		HASTIAL NORTE. MOD 4. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/100	61,2	
		13-abr-00	13-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 4. FASE 1. **S.C 1,4**		7,9 de 52,2	
R-11/L48	HA-25	13-abr-00		HASTIAL SUR. MOD 4. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/101	44,3 de 52,2	100
		17-abr-00	27-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 4. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/102	55,7 de 61,2	
R-11/L49	HA-25	17-abr-00		HASTIAL SUR. MOD 4. FASE 2. **S.C 1,4**		5,5 de 61,2	100
		18-abr-00		HASTIAL NORTE. MOD 5. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/103	52,9	
		19-abr-00	19-abr-00	HASTIAL NORTE. MOD 5. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/108	41,6 de 62,1	

AEPO

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
R-11/L50	HA-25	18-abr-00		ZAPATA ALETA NORTE. **S.C 1,4**	RL-11/104	100,0 de 187,7	100
		18-abr-00	18-abr-00	ZAPATA ALETA NORTE. **S.C 1,4**	RL-11/105		
R-11/L51	HA-25	18-abr-00		ZAPATA ALETA NORTE. **S.C 1,4**	RL-11/106	87,7 de 187,7	88
		18-abr-00		ZAPATA ALETA NORTE. **S.C 1,4**	RL-11/107		
R-11/L52	HA-25	19-abr-00		HASTIAL NORTE. MOD 5. FASE2 . **S.C 1,4**	RL-11/109	20,5 de 62,1	100
		19-abr-00	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO **P.I. 0,8**	RL-11/110	79,5 de 145,7	
R-11/L53	HA-25	19-abr-00		ALZADO IZQUIERDO **P.I. 0,8**	RL-11/111	66,2 de 145,7	100
		19-abr-00		ALZADO IZQUIERDO **P.I. 0,8**	RL-11/112		
		26-abr-00	26-abr-00	HASTIAL SUR. MOD 5. FASE 1. **S.C 1,4**		33,8 de 62,1	
R-11/L54	HA-25	26-abr-00		HASTIAL SUR. MOD 5. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/113	28,3 de 62,1	
		28-abr-00		HASTIAL SUR. MOD 5. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/114	52,9	100
		05-may-00	05-may-00	ALZADO DERECHO P.I. 0,8		18,8 de 118,8	
R-11/L55	HA-25	04-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/115	100,0 de 102,4	100
		04-may-00	04-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE1 . **S.C 1,4**	RL-11/116		
R-11/L56	HA-25	02-may-00		**R-2** SOLERA ARQUETA		2,5	
		03-may-00		**R-2** ALZADO ARQUETA		4,3	
		04-may-00		ALZADO ALETA SUR. M 1. FASE 1 . **S.C 1,4**		2,1 de 102,4	
		04-may-00		ZAPATA BOQUILLA **ODT-3**		4,6	
		04-may-00		ZAPATA ALETA DERECHA ENTRADA **ODT-3**		2,8	100
		09-may-00		ALZADO ALETA DERECHA ENTRADA **ODT-3**		2,5	
		09-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE 2. **S.C 1,4**	RL-11/119	37,0	
		11-may-00		ZAPATA ALETA IZQUIERDA ENTRADA **ODT-3**		2,9	
		11-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/120	38,5 de 102,4	
		12-may-00	12-may-00	ALZADO ALETA IZQUIERDA ENTRADA **ODT-3**		2,9	
R-11/L57	HA-25	05-may-00		ALZADO DERECHO **P.I. 0,8**	RL-11/117	100,0 de 118,8	100
		05-may-00	05-may-00	ALZADO DERECHO **P.I. 0,8**	RL-11/118		
R-11/L58	HA-25	11-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/121	63,9 de 102,4	
		15-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 1. FASE 3. **S.C 1,4**	RL-11/122	17,0	100
		17-may-00	17-may-00	ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 2. **S.C 1,4**		19,0 de 37,0	
R-11/L59	HA-25	17-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 2. FASE 2. **S.C 1,4**		18,0 de 37,0	
		17-may-00		ALZADO ALETA SUR. MO 3. FASE 1. **S.C 1,4**	RL-11/123	56,0	100
		19-may-00		ZAPATA ALETAS SALIDA **ODT-3**	RL-11/124	5,7	
		22-may-00	22-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 1. F 1. **S.C 1,4**		20,4 de 84,4	
R-11/L60	HA-25	22-may-00		ALZADO ALETA NORTE. M 1. F 1. **S.C 1,4**	RL-11/130	64,0 de 84,4	100
		22-may-00	22-may-00	LOSA MODULO 1 **S.C. 1,4**	RL-11/126	36,0 de 204,4	
R-11/L61	HA-25	22-may-00		LOSA MODULO 1 **S.C. 1,4**	RL-11/127	100,0 de 204,4	100
		22-may-00	22-may-00	LOSA MODULO 1 **S.C. 1,4**	RL-11/128		
R-11/L62	HA-25	22-may-00		LOSA MODULO 1 **S.C. 1,4**	RL-11/129	68,4 de 204,4	
		22-may-00		LOSA MODULO 1 **S.C. 1,4**			100
		22-may-00		ALZADO ALETAS SALIDA **ODT-3**	RL-11/125	4,5	
		24-may-00	24-may-00	ALZADO ALETA NORTE. M 1. F 2. **S.C 1,4**	RL-11/131	27,1 de 30,5	
R-11/L63	HA-25	24-may-00		ALZADO ALETA NORTE. M 1. F 2. **S.C 1,4**		3,3 de 30,5	
		25-may-00		ALZADO ALETA NORTE. M 2. F 1. **S.C 1,4**	RL-11/132	49,9	
		25-may-00		ZAPATA ALETA DERECHA **ODT-2**		4,6	
		26-may-00		ALZADO ALETA DERECHA **ODT-2**		4,0	
		26-may-00		ALZADO ALETA NORTE M 3. F 1. **S.C.1,4**	RL-11/133	4,7	100
		29-may-00		ALZADO ALETA NORTE M 2. F 2. **S.C.1,4**		4,1	
		31-may-00		ALZADO ALETA NORTE M 1. F 3 **S.C. 1,4**		8,9	
		01-jun-00		ZAPATA ALETA IZQUIERDA **ODT-2**		4,6	
		02-jun-00		ALZADO ALETA IZQUIERDA **ODT-2**	RL-11/134	4,0	
		05-jun-00	05-jun-00	ALZADO ALETA 4 FASE 1 **P.I. 0,8**		12,0 de 73,0	
RL-11/L64	HA-25	05-jun-00		ALZADO ALETA 4 FASE 1 **P.I. 0,8**	RL-11/135	61,0 de 73,0	
		06-jun-00		ZAPATAS ALETAS SALIDA **ODT-4**		1,8	100
		07-jun-00	07-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD, 1 FASE 1 **P.I.0,8**	RL-11/136	37,2 de 138,3	
RL-11/L65	HA-25	07-jun-00		ALZADO ALETA 3 MOD, 1 FASE 1 **P.I.0,8**	RL-11/137	100,0 de 138,3	100
		07-jun-00	07-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD, 1 FASE 1 **P.I.0,8**	RL-11/138		
RL-11/L66	HA-25	07-jun-00		ALZADO ALETA 3 MOD, 1 FASE 1 **P.I.0,8**		1,1 de 138,3	
		08-jun-00		ALZADO ALETA 4 FASE 2 **P.I. 0,8**		8,1	100
		09-jun-00		LOSA MODULO 2 **S.C. 1,4**	RL-11/139	50,8 de 225,6	
		09-jun-00	09-jun-00	LOSA MODULO 2 **S.C. 1,4**	RL-11/140		
RL-11/I67	HA-25	09-jun-00		LOSA MODULO 2 **S.C. 1,4**	RL-11/141	100,0 de 225,6	100
		09-jun-00	09-jun-00	LOSA MODULO 2 **S.C. 1,4**	RL-11/142		
RL-11/L68	HA-25	09-jun-00		LOSA MODULO 2 **S.C. 1,4**	RL-11/143	34,8 de 225,6	
		09-jun-00		ALZADO ALETA 3 MOD.1 FASE2 **P.I.0,8**	RL-11/144	50,4	100
		13-jun-00		ALZADO ALETAS SALIDA **ODT-4**		1,1	
		14-jun-00	14-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE1 **P.I.0,8**		13,7 de 85,6	

AEPO

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-11/L69	HA-25	14-jun-00		ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE1 **P.I.0,8**	RL-11/145	71,9 de 85,6	100
		15-jun-00	15-jun-00	ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE2 **P.I.0,8**	RL-11/146	28,1 de 30,3	
RL-11/L70	HA-25	15-jun-00		ALZADO ALETA 3 MOD.2 FASE2 **P.I.0,8**		2,2 de 30,3	
		20-jun-00		TABLERO **P.I.0,8**	RL-11/147	97,8 de 203,0	100
		20-jun-00	20-jun-00	TABLERO **P.I.0,8**	RL-11/148		
RL-11/L71	HA-25	20-jun-00		TABLERO **P.I.0,8**	RL-11/149	100,0 de 203,0	100
		20-jun-00	20-jun-00	TABLERO **P.I.0,8**	RL-11/150		
RL-11/L72	HA-25	20-jun-00		TABLERO **P.I.0,8**		5,2 de 203,0	
		22-jun-00		LOSA MODULO 3 **S.C. 1,4**	RL-11/151	94,8 de 225,2	100
		22-jun-00	22-jun-00	LOSA MODULO 3 **S.C. 1,4**	RL-11/152		
RL-11/L73	HA-25	22-jun-00		LOSA MODULO 3 **S.C. 1,4**	RL-11/153	100,0 de 225,2	100
		22-jun-00	22-jun-00	LOSA MODULO 3 **S.C. 1,4**	RL-11/154		
RL-11/L74	HA-25	22-jun-00		LOSA MODULO 3 **S.C. 1,4**	RL-11/155	30,4 de 225,2	100
		22-jun-00	22-jun-00	ALETA 1. MODULO 1 FASE 1. **P.I. 0,8**	RL-11/156	69,6 de 96,0	
RL-11/L75	HA-25	22-jun-00		ALETA 1. MODULO 1 FASE 1. **P.I. 0,8**	RL-11/157	26,4 de 96,0	
		26-jun-00		ALETA 1. MODULO 1 FASE 2. **P.I. 0,8**	RL-11/158	41,7	100
		28-jun-00	28-jun-00	ALETA 2. FASE 1. **P.I. 0,8**	RL-11/159	6,9 de 30,0	
RL-11/L76	HA-25	27-jun-00		ZAPATA. MODULO 5. **MURO 10,4/B**		25	
		28-jun-00		ZAPATA. MODULO 4 FASE 1. **MURO 10,4/B**		9	
		28-jun-00		ZAPATA. MODULO 6. **MURO 10,4/B**	RL-11/161	20	100
		29-jun-00		ZAPATA. MODULO 7. **MURO 10,4/B**	RL-11/162	25	
		30-jun-00	30-jun-00	ZAPATA. MODULO 8. **MURO 10,4/B**		21,0 de 26,0	
RL-11/L77	HA-25	28-jun-00		ALETA 2. FASE 1. **P.I. 0,8**	RL-11/160	23,1 de 30,0	
		29-jun-00		ALETA 1. MODULO 2 FASE 1. **P.I. 0,8**	RL-11/163	76,7	100
		29-jun-00	29-jun-00	ALETA 1. MODULO 2 FASE 1. **P.I. 0,8**	RL-11/164		
RL-11/L78	HA-25	30-jun-00		ZAPATA. MODULO 8. **MURO 10,4/B**	RL-11/165	6,0 de 26,0	
		05-jul-00		SOLERA CANAL ENTRADA. **ODT 4**	RL-11/168	22,5	
		06-jul-00		ZAPATAS ALETAS ENTRADA. **ODT 5**		3,8	
		06-jul-00		ZAPATAS ALETAS SALIDA. **ODT 6**		2,9	
		07-jul-00		ZAPATAS ALETAS SALIDA. **ODT 7**		2,8	
		10-jul-00		ALZADO. MODULO 5. **MURO 10,4/B**		20,5	
		10-jul-00		ALZADOS ALETAS ENTRADA. **ODT 5**		2,5	100
		10-jul-00		ALZADOS ALETAS SALIDA. **ODT 6**		1,7	
		10-jul-00		SOLERA CANAL. **ODT 6**		2,0	
		11-jul-00		ALZADO. MODULO 7. **MURO 10.4/B**		17,8	
		12-jul-00		ALZADOS CANAL. **ODT 6**		1,8	
		12-jul-00		ALZADO. MODULO 6. **MURO 10.4/B**	RL-11/173	14,9	
		13-jul-00	13-jul-00	ALZADO. MODULO 8. **MURO 10.4/B**		1,4 de 19,4	
RL-11/L79	HA-25	03-jul-00		ALETA 2. FASE 2. **P.I. 0,8**	RL-11/166	47,4	
		03-jul-00		ALETA 1. MODULO 2 FASE 2. **P.I. 0,8**	RL-11/167	25,1	100
		07-jul-00	07-jul-00	LOSA MODULO 4 **S.C. 1,4**		27,5 225,2	
RL-11/L80	HA-25	07-jul-00		LOSA MODULO 4 **S.C. 1,4**	RL-11/169	100,0 de 225,2	100
		07-jul-00	07-jul-00	LOSA MODULO 4 **S.C. 1,4**	RL-11/170		
RL-11/L81	HA-25	07-jul-00		LOSA MODULO 4 **S.C. 1,4**	RL-11/171	97,7 de 225,2	100
		07-jul-00	07-jul-00	LOSA MODULO 4 **S.C. 1,4**	RL-11/172		
RL-11/L82	HA-25	13-jul-00		ALZADO. MODULO 8. **MURO 10.4/B**		18,0 de 19,4	
		13-jul-00		ALZADOS ALETAS SALIDA CAMINO. **ODT 7**		2,5	
		14-jul-00		ZAPATA MODULO 4 FASE 2. **MURO 10.4/B**	RL-11/174	16,0	
		17-jul-00		ZAPATA BOQUILLA SALIDA. **ODT 5**		3,2	
		17-jul-00		ZAPATA BOQUILLA ENTRADA. **ODT 6**	RL-11/175	3,2	
		18-jul-00		ALZADOS BOQUILLA SALIDA. **ODT 5**		1,8	100
		18-jul-00		ALZADOS BOQUILLA ENTRADA. **ODT 6**		1,8	
		19-jul-00		ALZADO. MODULO 4. **MURO 10.4/B**		22,8	
		20-jul-00		ZAPATA. MODULO 3. **MURO 10,4/B**		15	
		25-jul-00		ALZADO. MODULO 3. **MURO 10.4/B**		13,9	
		26-jul-00		ALZADOS ARQUETA PK 9+000d. **COL. 1500**		2,0 de 4,3	
RL-11/L83	HA-25	18-jul-00		CIMENTACIÓN NAVE. **INTERCAMB. EJES**	RL-11/176	100,0 de 140,0	100
		18-jul-00	18-jul-00	CIMENTACIÓN NAVE. **INTERCAMB. EJES**	RL-11/177		
RL-11/L84	HA-25	18-jul-00		CIMENTACIÓN NAVE. **INTERCAMB. EJES**	RL-11/178	40,0 de 140,0	
		19-jul-00		ZAPATA BOQUILLA ENTRADA. **ODT 7**	RL-11/179	2,8	44
		25-jul-00	25-jul-00	SOLERA ARQUETA PK 9+000d. **COL. 1500**		1,4	
RL-11/L85	HA-25	26-jul-00		LOSA MODULO 5 **S.C. 1,4**	RL-11/180	100,0 de 227,4	100
		26-jul-00	26-jul-00	LOSA MODULO 5 **S.C. 1,4**	RL-11/181		
RL-11/L86	HA-25	26-jul-00		LOSA MODULO 5 **S.C. 1,4**	RL-11/182	100,0 de 227,4	100
		26-jul-00	26-jul-00	LOSA MODULO 5 **S.C. 1,4**	RL-11/183		

AEPO

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-11/L87	HA-25	26-jul-00		LOSA MODULO 5 **S.C. 1,4**	RL-11/184	27,4 de 227,4	
		26-jul-00		ALZADOS ARQUETA PK 9+000d. **COL. 1500**		2,3 de 4,3	
		27-jul-00		ZAPATAS ALETAS SALIDA EJE 0. **ODT 4**	RL-11/185	2,8	
		27-jul-00		ALZADOS ALETAS SALIDA EJE 0. **ODT-4**		2,5	
		31-jul-00		ZAPATA MODULO 2 FASE 1. **MURO 10,4/B**		15,9	
		01-ago-00		ALZADOS ARQUETA PK 9+000d. **COL. 1500**		1,0	71
		02-ago-00		ZAPATAS ALETAS SALIDA EJE 2. **ODT-7**		2,8	
		02-ago-00		ZAPATAS ALETAS ENTRADA EJE 2. **ODT-4**	RL-11/186	1,8	
		03-ago-00		ALZADO ALETAS SALIDA EJE 2 **ODT-7**		2,5	
		03-ago-00		ZAPATA MODULO 2 FASE 2. **MURO 10,4/B**		9,1	
		08-ago-00	09-ago-00	ALZADOS ALETAS ENTRADA EJE 2 **ODT-4**		2,5	
RL-11/L88	HA-25	09-ago-00		ALZADO MODULO 2 **MURO 10.4/B**	RL-11/187	16,6	
		09-ago-00		ZAPATA MODULO 1 **MURO 10.4/B**	RL-11/188	25,0	
		10-ago-00		ALZADOS ARQUETA PK 8+800d. **COL. 1500**		1,0	72
		09-ago-00		CIMENTACION FOSO OBSERVACION 1 **CA**		11,5	
		10-ago-00	10-ago-00	ALZADO MODULO 1 **MURO 10.4/B**		18,0	
RL-11/L89	HA-25	18-ago-00		SOLERA FOSO OBSERVACION 2 **CA**	RL-11/189	11,5	
		25-ago-00	25-ago-00	CIMENTACION **TALLER ELECTRIFICACIÓN**	RL-11/191	82,3	94
RL-11/L90	HA-25	24-ago-00		ARQUETA PK 9+300d **COL. 1500**	RL-11/190	5,8	
		29-ago-00		ALZADO FOSO DE OBSERVACIÓN 2. **CA**	RL-11/192	14,0	31
		06-sep-00	06-sep-00	SOLERA FOSO OBSERVACION 1. **CA**		11,5	
RL-11/L91	HA-25	15-sep-00		SOLERA FOSO. **TALLER ELECTRIFICACIÓN**	RL-11/193	58,3	
		15-sep-00	15-sep-00	SOLERA FOSO. **TALLER ELECTRIFICACIÓN**	RL-11/194		58
RL-11/L92	HA-25	19-sep-00		ALZADO FOSO DE OBSERVACION 1 **CA**	RL-11/195	14,0	
		22-sep-00		ALZADO FOSO. **TALLER ELECTRIFICACIÓN**	RL-11/196	18,0	33
		29-sep-00	29-sep-00	LOSA ARQUETA PK 8+900d **COL.1500**		1,2	
RL-11/L93	HA-25	28-sep-00		CIMENTACIÓN FOSO NAVE FASE **1CA**	RL-11/197	25,0	
		28-sep-00	28-sep-00	CIMENTACIÓN FOSO NAVE FASE **1CA**	RL-11/198		25
RL-11/L94	HA-25	09-oct-00		ESTRIBO 2 **PS 10.6**	RL-11/199	29,0	
		09-oct-00	09-oct-00	ESTRIBO 2 **PS 10.6**	RL-11/200		29
RL-11/L95	HA-25	25-oct-00		ALZADO FOSO PRINCIPAL FASE 2 **CA**	RL-11/201	75	
		25-oct-00	25-oct-00	ALZADO FOSO PRINCIPAL FASE 2 **CA**	RL-11/202		75
RL-11/L96	HA-25	27-oct-00		FORJADO OFICINAS. **TALLER ELEC.**	RL-11/203	14,3	
		30-oct-00	30-oct-00	ALZADO FOSO PRINCIPAL FASE 3 **CA**	RL-11/204	75,0	89
RL-11/L97	HA-30	30-oct-00		MODULO 9 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/205	5,8	
		31-oct-00		MODULO 10 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		6,6	
		31-oct-00		MODULO 7 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		6,6	
		31-oct-00		MODULO 8 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		02-nov-00		MODULO 11 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/206	6,0	
		02-nov-00		MODULO 12 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/207	6,0	
		03-nov-00		MODULO 56 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		03-nov-00		MODULO 57 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		03-nov-00		MODULO 17 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,9	
		03-nov-00		MODULO 16 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,9	100
		06-nov-00		MODULO 5 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/208	5,9	
		06-nov-00		MODULO 6 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,9	
		07-nov-00		MODULO 18 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,3	
		07-nov-00		MODULO 19 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,3	
		07-nov-00		MODULO 3 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,9	
		07-nov-00		MODULO 4 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,9	
		08-nov-00		MODULO 48 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,0	
		08-nov-00		MODULO 49 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		0,6 de 5,0	

AEPO

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-L98	HA-30	08-nov-00		MODULO 49 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		4,4 de 5,0	
		09-nov-00		MODULO 1 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		09-nov-00		MODULO 2 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		09-nov-00		MODULO 20 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		09-nov-00		MODULO 21 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		10-nov-00		MODULO 13 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		10-nov-00		MODULO 22 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		7,7	
		13-nov-00		MODULO 23 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		13-nov-00		MODULO 14 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	100
		13-nov-00		MODULO 15 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		2,9	
		13-nov-00		MODULO 60 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/209	5,8	
		14-nov-00		MODULO 24 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		14-nov-00		MODULO 25 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/210	5,8	
		15-nov-00		MODULO 26 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/211	5,8	
		15-nov-00		MODULO 58 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		15-nov-00		MODULO 59 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		16-nov-00		MODULO 27 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/212	5,4	
		19-nov-00		MODULO 45 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		4,2 de 6,2	
RL-L99	HA-25	13-nov-00		PLINTON PILAS IZQ. **P.S. 9.3**		25,5	
		16-nov-00		ESTRIBO 1 FASE **1 PS 10.6**	RL-11/213	24,0	55
		17-nov-00	17-nov-00	ESTRIBO 1 FASE 2 **PS 10.6**	RL-11/214	5,0	
RL-L100	HA-30	19-nov-00		MODULO 45 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		2,0 de 6,2	
		20-nov-00		MODULO 46 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		22-nov-00		MODULO 47 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		7,9	
		22-nov-00		MODULO 43 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,2	
		22-nov-00		MODULO 44 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,2	
		23-nov-00		MODULO 42 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,0	
		24-nov-00		MODULO 41 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,2	
		24-nov-00		MODULO 40 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,2	
		27-nov-00		MODULO 38 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,3	100
		27-nov-00		MODULO 39 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,4	
		28-nov-00		MODULO 36 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/215	5,3	
		28-nov-00		MODULO 37 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		7,0	
		28-nov-00		MODULO 50 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		28-nov-00		MODULO 51 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
		29-nov-00		MODULO 55 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/216	6,4	
		29-nov-00		MODULO 52 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/218	5,6	
		29-nov-00		MODULO 53 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**	RL-11/219	5,8	
		29-nov-00	29-nov-00	MODULO 54 PANTALLA **P.I. ESTACIÓN**		5,8	
RL-L101	HA-25	29-nov-00		ESTRIBO 2 LOSA TRANSICIÓN **PS 10.6**	RL-11/217	12,0	
		04-dic-00		ESTRIBO 1 LOSA TRANSICIÓN **PS 10.6**	RL-11/220	12,0	
		04-dic-00		PILAS IZQUIERDA **PS 9.3**		0,6	45
		11-dic-00		RIOSTRA DERECHA **PS 9.3**		19,4	
		13-dic-00	13-dic-00	PILAS DERECHA **PS 9.3**		0,6	
RL-L102	HA-30	14-dic-00		TABLERO **PS 10.6**	RL-11/221		
		14-dic-00		TABLERO **PS 10.6**	RL-11/222	100 de 125	100
		14-dic-00		TABLERO **PS 10.6**	RL-11/223		
		14-dic-00	14-dic-00	TABLERO **PS 10.6**	RL-11/224		
RL-L103	HA-30	14-dic-00		TABLERO **PS 10.6**	RL-11/225		
		14-dic-00		TABLERO **PS 10.6**	RL-11/226	25 de 125	25
		14-dic-00		TABLERO **PS 10.6**	RL-11/227		
		14-dic-00	28-dic-00	TABLERO **PS 10.6**	RL-11/228		
RL-L104	HA-25	04-ene-01		ACERA IZQUIERDA **PS 10.6**	RL-11/229	3,0	6
		10-ene-01		ACERA DERECHA **PS 10.6**	RL-11/230	3,0	
		18-ene-01	18-ene-01				
RL-L105	HA-25	15-feb-01		SOLERA ARQUETA 2. **R-4**	RL-11/231	4,0	
		Este lote no ha podido cerrarse por no dar aviso del hormigonado por parte de la constructora					
RL-L106	HA-30	16-feb-01		LOSA BAJO TOPERA. **PI 7.6**	RL-11/232		
		16-feb-01		LOSA BAJO TOPERA. **PI 7.6**	RL-11/233	78,9	
		16-feb-01		LOSA BAJO TOPERA. **PI 7.6**	RL-11/234		100
		16-feb-01		LOSA BAJO TOPERA. **PI 7.6**	RL-11/235		
		21-feb-01	21-feb-01	LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. **PI 7.6**		21,1 de 71,3	
RL-L107	HA-30	21-feb-01		LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. **PI 7.6**	RL-11/236		
		21-feb-01		LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. **PI 7.6**	RL-11/237	50,2 de 71,28	
		21-feb-01		LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. **PI 7.6**	RL-11/238		100
		21-feb-01		LOSA BAJO VIAS 1 Y 2. **PI 7.6**	RL-11/239		
		28-feb-01	28-feb-01	LOSA BAJO ANDEN 1. **PI 7.6**		49,8 de 78,4	

REGISTRO DE LOTES DE HORMIGÓN

LOTE	HORMIGÓN	FECHA INICIO/CIERRE		LOCALIZACIÓN	SERIE	VOLUMEN	VOL. TOTAL
RL-L108	HM-15	22-feb-01		CUNETA DCHA. EJE 1 PK 10+120	RL-11/240		
		27-feb-01	27-feb-01	CUNETA DCHA. EJE 1 PK 10+300	RL-11/241		
RL-L109	HA-30	28-feb-01		LOSA BAJO ANDEN 1. **PI 7.6**	RL-11/242		
		28-feb-01		LOSA BAJO ANDEN 1. **PI 7.6**	RL-11/243	28,6 de 78,4	
		28-feb-01		LOSA BAJO ANDEN 1. **PI 7.6**	RL-11/244		
		28-feb-01		LOSA BAJO ANDEN 1. **PI 7.6**	RL-11/245		83
		05-mar-01		CIMENTACIÓN PILAS 1, 2 y 3 **PP 5.1**		13,0	
		06-mar-01		CIM. P8,9,10,11 Y MURO DCHO **PP 5.1**	RL-11/246	28,0	
		07-mar-01	07-mar-01	CIMENTACIÓN PILAS 4, 5 y 6. **PP 5.1**		13,0	
RL-L110	HA-30	09-mar-01		FUSTE PILA 1 **PP 5.1**		0,7	
		12-mar-01		FUSTE PILA 2 **PP 5.1**	RL-11/247	0,8	
		13-mar-01		FUSTE PILA 3 Y 6d **PP 5.1**	RL-11/248	2,6	
		14-mar-01		FUSTE PILAS 6i **PP 5.1**	RL-11/249	1,7	
		15-mar-01		ZAPATA MURO IZQ. **PP 5.1**	RL-11/250	25,4	
		15-mar-01		FUSTE PILA 5 **PP 5.1**	RL-11/251	1,2	
		16-mar-01		FUSTE PILA 4 **PP 5.1**		1,1	81
		19-mar-01		FUSTE PILAS 8 y 9 **PP 5.1**		2,0	
		19-mar-01		ALZADO MURO DERECHO **PP 5.1**	RL-11/252	12,0	
		20-mar-01		FUSTE PILA 11 **PP 5.1**		0,6	
		21-mar-01		FUSTE PILA 10 **PP 5.1**		0,7	
		22-mar-01		ALZADO MURO IZQUIERDO f1+f2. **PP 5.1**		21,8	
		22-mar-01		DINTEL PILAS 6 **PP 5.1**	RL-11/253	2,5	
		23-mar-01	23-mar-01	CIMENTACIÓN PILAS 7 **PP 5.1**		8,0	
RL-L111	HA-30	30-mar-01		ALZADO MURO IZQUIERDO. f3 **PP 5.1**	RL-11/254	10,0	
		04-abr-01		MURO PILA 7 **PP 5.1**	RL-11/255	11,3	
		05-abr-01		FUSTE PILA 7a **PP 5.1**	RL-11/256	1,7	27
		06-abr-01		FUSTE PILA 7b **PP 5.1**	RL-11/257	1,7	
		12-abr-01	12-abr-01	DINTEL PILAS 7 **PP 5.1**	RL-11/258	2,5	
RL-L112	HA-30	26-abr-01		TABLERO DERECHO **PP 5.1**	RL-11/259		
		26-abr-01		TABLERO DERECHO **PP 5.1**	RL-11/260	77,1	
		26-abr-01		TABLERO DERECHO **PP 5.1**	RL-11/261		77
		26-abr-01	10-may-01	TABLERO DERECHO **PP 5.1**	RL-11/262		
RL-L113	HA-25	03-may-01		ESTRIBO 1 **PI 8.4**	RL-11/263	5,8	
		04-may-01		ESTRIBO 2 **PI 8.4**	RL-11/264	5,6	
		11-may-01		LOSA **PI 8.4**	RL-11/265	8,7	36
		16-may-01		CIMENTACIÓN. **TOPERA C.A. RENFE**	RL-11/266	9,0	
		18-may-01	18-may-01	ALZADO. **TOPERA C.A. RENFE**		6,6	
RL-L114	HA-30	31-may-01		TABLERO IZQUIERDO **PP 5.1**	RL-11/267		
		31-may-01		TABLERO IZQUIERDO **PP 5.1**	RL-11/268	89,3	89
		31-may-01		TABLERO IZQUIERDO **PP 5.1**	RL-11/269		
		31-may-01	31-may-01	TABLERO IZQUIERDO **PP 5.1**	RL-11/270		
RL-L115	HA-25	05-jun-01		CIMENTACIÓN. **TOPERA C.A. AVE**	RL-11/271	9,0	
		07-jun-01		ALZADO. **TOPERA C.A. AVE**		6,6	31
		07-jun-01		CIMENTACIÓN. **TOPERA C.A. RENFE**	RL-11/272	9,0	
		08-jun-01	08-jun-01	ALZADO. **TOPERA C.A. RENFE**		6,6	

1.2. Pasos Superiores

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración según la trazabilidad empleada en esta obra para cada una de las unidades de obra elemental, aparece reflejada en cada cuadro resumen.

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR D-2 UNIDAD O. ELEMENT EE 9+300

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L99		13-nov-00	PLINTON	PILAS IZQ.	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/213	16-nov-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	313,08	-	-	7		I-42,5-SR	281,77	
	RL-11/214	17-nov-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	399	-	-	7	17-nov-00	I-42,5-SR		
RL-11/L10	RL-11/217	29-nov-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	381,71	-	-	7		I-42,5-SR		
	RL-11/220	04-dic-00		PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	396,57	-	-	7		I-42,5-SR		
		04-dic-00	PILAS IZQ	PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-				342,9	
		11-dic-00	RIOSTRA DERECHA	PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		13-dic-00	PILAS DERECHA	PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-dic-00			

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR D-3 UNIDAD O. ELEMENT PS 10+650

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA					
RL-11/L94	RL-11/199	09-oct-00	ESTRIBO 2	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	360,18	-	-	7		I-42,5-SR	324,162	
	RL-11/200	09-oct-00	ESTRIBO 2	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	413,72	-	-	7	09-oct-00	I-42,5-SR		
RL-11/L99		13-nov-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-				
	RL-11/213	16-nov-00	FASE 1	ESTRIBO 1	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	313,08	-	-	7		I-42,5-SR	281,77	
	RL-11/214	17-nov-00	FASE 2	ESTRIBO 1	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	399	-	-	7	17-nov-00	I-42,5-SR		
RL-11/L101	RL-11/217	29-nov-00	ESTRIBO 2 LOSA TRANSICION	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	381,71	-	-	7		I-42,5/SR		Rotas a los 34 días
	RL-11/220	04-dic-00	ESTRIBO 1 LOSA TRANSICION	PS 10.6	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	396,57	-	-	7		I-42,5/SR		Rotas a los 29 días
		04-dic-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-			342,9	
		11-dic-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-				
		13-dic-00		PS 9.3	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-	13-dic-00			
RL-11/L102	RL-11/221	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	13	Fluida	NICOLAS	2	288,88	3	370,11	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/222	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	388,93	-	-	7		I-42,5/SR	347,9	
	RL-11/223	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	2	303,26	3	393,21	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/224	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	389,61	-	-	7	14-dic-00	I-42,5/SR		
RL-11/L103	RL-11/225	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	2	362,67	3	393,8	-	-	7		I-42,5/SR		Probetas de 7 días rotas a 21
	RL-11/226	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	387,86	-	-	7		I-42,5/SR	355,81	
	RL-11/227	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	2	355,32	3	378,52	-	-	7		I-42,5/SR		Probetas de 7 días rotas a 21
	RL-11/228	14-dic-00	TABLERO	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	381,35	-	-	7	28-dic-00	I-42,5/SR		
RL-11/L104	RL-11/229	04-ene-01	ACERA IZQUIERDA	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	383,82	-	-	7		I-52,5		f_{ck} =250
	RL-11/230	10-ene-01	ACERA DERECHA	PS 10.6	HA-30/B/20/IIA	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	405,02	-	-	7	18-ene-01	I-52,5	345,44	f_{ck} =250

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.3. Pasos Inferiores

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de los pasos inferiores según la trazabilidad empleada en la obra es la siguiente:

PI 0.1 (SC/T"-1/ES/PI 0+190)
PI 0.8 (SC/T"-1/ES/PI 0+850)
PI 7.6 (AL/ZE/ES/PI 7+600)
PI 8.4 (AL/D-1/ES/EE 8+400)

MINISTERIO DE FOMENTO
G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT P.I. 0+190

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES			RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
								7 DIAS		28 DIAS			90 DIAS					
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA				
RL-11/L-1	RL-11/1	20-ene-00	Solera	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/IIa	3	Plástica	BETON	-	-	3	419,75	-	-	7	20-ene-00	I-52,5/SR	299,84	
	RL-11/2	20-ene-00	Solera	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/IIa	4	Plástica	BETON	-	-	3	399,78	-	-	9		I-52,5/SR		
RL-11/L-2	RL-11/3	04-feb-00	Hastial 1	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/IIa	3	Plástica	BETON	-	-	3	389,42	-	-	9	16-feb-00	I-52,5/SR	280,16	
		08-feb-00	Zapata	Aleta 1	HA-25/P/20/IIa												I-52,5/SR		
	RL-11/4	16-feb-00	Hastial 2	Cuerpo de obra	HA-25/P/20/IIa	3,5	Plástica	BETON	-	-	3	373,54	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L-13	RL-11/24	01-mar-00	Dintel	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	9,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,22	-	-	6	14-mar-00	I-52,5/SR	263,27	
	RL-11/25	01-mar-00	Dintel	Aleta 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	292,52	-	-	9		I-52,5/SR		
	RL-11/46	07-mar-00	Alzado	Aleta 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	323,12	-	-	6		I-52,5/SR		
	RL-11/59	14-mar-00	Alzado	Aleta 2	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	320,57	-	-	6		I-52,5/SR		
		03-mar-00		S.C 1.4	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-	-	-	-	-	-		I-52,5/SR		
RL-11/L23	RL-11/44	03-mar-00	Zapata	Aleta 2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	376,46	-	-	9	07-mar-00	I-52,5/SR	279,15	$f_{est} > 0,9 * f_{ck}$
	RL-11/45	07-mar-00		MURO 10.4A	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	254,61	-	-	9		I-52,5		

31-ago-01 FIRMA NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT P.I. 0+850

**** P.A.C. ****

*** ENSAYOS DE HORMIGÓN ***

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L17	RL-11/32	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	6,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	296,77	-	-	6	02-mar-00	I-52,5SR	267,09	
	RL-11/33	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	365,98	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L18	RL-11/34	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	9,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	353,9	-	-	6	02-mar-00	I-52,5SR	297,95	
	RL-11/35	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	331,06	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L19	RL-11/36	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	292,58	-	-	6	02-mar-00	I-52,5SR	263,32	
	RL-11/37	02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	314,4	-	-	9		I-52,5SR		
RL-11/L20		02-mar-00	ZAPATA	ALETA 3	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5SR		
	RL-11/38	03-mar-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,58	-	-	9	03-mar-00	I-52,5SR	247,42	$f_{est} > 0,9 \cdot f_{ck}$
	RL-11/39	03-mar-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	274,91	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L24	RL-11/47	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	300,45	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	270,41	
	RL-11/48	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	319,35	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L25	RL-11/49	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	334,63	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	301,17	
	RL-11/50	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	362,15	-	-	9		I-52,5SR		
RL-11/L26	RL-11/51	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	318,97	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	287,07	
	RL-11/52	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,7	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L27	RL-11/53	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	325,57	-	-	6	08-mar-00	I-52,5SR	293,01	
	RL-11/54	08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	355,54	-	-	8		I-52,5SR		
RL-11/L28		08-mar-00	ZAPATA	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5SR		
	RL-11/56	10-mar-00		MURO 10,4 A	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	292,05	-	-	9	14-mar-00	I-52,5	262,85	
	RL-11/57	10-mar-00		MURO 10,4 A	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	297,54	-	-	7		I-52,5		
		14-mar-00	ZAPATA	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5SR		
RL-11/L30	RL-11/60	14-mar-00	ZAPATA	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	327	-	-	6	14-mar-00	I-52,5SR	284,76	
	RL-11/61	14-mar-00	ZAPATA	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,4	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L32	RL-11/63	17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	296,37	-	-	6	17-mar-00	I-52,5SR	266,73	
	RL-11/64	17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	338,49	-	-	6		I-52,5SR		
RL-11/L33		17-mar-00	ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	350	-	-		17-mar-00	I-52,5SR	298,8	Abierta disconformidad interna Datos del laboratorio del contratista
			ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	340	-	-			I-52,5SR		
			ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	332	-	-			I-52,5SR		
			ZAPATA	ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	363	-	-			I-52,5SR		
RL-11/L43	RL-11/90	05-abr-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,89	-	-	6	06-abr-00	I-52,5SR	289,7	
	RL-11/92	06-abr-00	SOLERA	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	335,36	-	-	8		I-52,5SR		
RL-11/L44	RL-11/93	06-abr-00	SOLERA	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	327,95	-	-	8	06-abr-00	I-52,5SR	284,76	
	RL-11/94	06-abr-00	SOLERA	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,42	-	-	6		I-52,5SR		
		06-abr-00		MURO 10,4 A	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5SR		
RL-11/L52	RL-11/109	19-abr-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	330,68	-	-	6	19-abr-00	I-52,5/SR	286,1	
	RL-11/110	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	317,89	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L53	RL-11/111	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	301,56	-	-	6	26-abr-00	I-52,5SR	271,4	
	RL-11/112	19-abr-00	ALZADO IZQUIERDO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	312,8	-	-	10		I-52,5SR		
		26-abr-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5SR		
RL-11/L54	RL-11/113	26-abr-00		S,C, 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	345,17	-	-	6	05-may-00	I-52,5SR	310,65	
	RL-11/114	28-abr-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	367,3	-	-	9		I-52,5SR		
		05-may-00	ALZADO DERECHO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa		Blanda	UNILAND	-	-			-	-			I-52,5SR		
RL-11/L57	RL-11/117	05-may-00	ALZADO DERECHO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,29	-	-	9	05-may-00	I-52,5/SR	289,16	
	RL-11/118	05-may-00	ALZADO DERECHO	Cuerpo de obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,46	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L63		24-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/132	25-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,16	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
		25-may-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		26-may-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/133	26-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,33	-	-	6		I-52,5/SR		
		29-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA: NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT P.I. 0+850

**** P.A.C. ****

*** ENSAYOS DE HORMIGÓN ***

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L63		31-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		01-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/134	02-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	324,55	-	-	7	05-jun-00	I-42,5/SR	275,23	
		05-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L64	RL-11/135	05-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 4	HA-25/B/20/IIa	16	Fluida	UNILAND	-	-	3	309,27	-	-	6	07-jun-00	I-52,5/SR	278,34	
		06-jun-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/136	07-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	336,32	-	-	6		I-42,5/SR		
RL-11/L65	RL-11/137	07-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	UNILAND	-	-	3	363,75	-	-	6	07-jun-00	I-42,5/SR	327,38	
	RL-11/138	07-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA3	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	371,28	-	-	6		I-42,5/SR		
RL-11/L66		07-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		08-jun-00	FASE 2	ALZADO ALETA 4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		08-jun-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-		09-jun-00		313,49	
	RL-11/139	09-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	UNILAND	2	296,86	3	361,47	-	-	6		I-52,5/SR		
	RL-11/140	09-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	266,13	3	348,32	-	-	8		I-52,5/SR		
RL-11/L68	RL-11/143	09-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,62	-	-	9		I-52,5/SR		
	RL-11/144	09-jun-00	MODULO 1 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	389,29	-	-	6	14-jun-00	I-52,5/SR	308,36	
		14-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL 11/L69	RL-11/145	14-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	366,54	-	-	6	15-jun-00	I-52,5/SR	275,02	
	RL-11/146	15-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,58	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L70		15-jun-00	MODULO 2 FASE 2	ALZADO ALETA 3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/147	20-jun-00		TABLERO	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	2	251,82	3	273,55	-	-	6	20-jun-00	I-52,5/SR	235,74	fest > 0,9* fck
	RL-11/148	20-jun-00		TABLERO	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	2	244,83	3	261,93	-	-	6		I-52,5/SR		Contrastado con Nortra
RL-11/L71	RL-11/149	20-jun-00		TABLERO	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	303,16	-	-	6	20-jun-00	I-52,5/SR	238,65	fest > 0,9* fck
	RL-11/150	20-jun-00		TABLERO	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	265,17	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L72		20-jun-00		TABLERO	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/151	22-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	2	239,14	3	262,19	-	-	8	22-jun-00	I-42,5/SR	248,59	fest > 0,9* fck
	RL-11/152-A	22-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	237	3	277	-	-	7		I-42,5/R		
	RL-11/152-B	22-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	226,5	3	261,67	-	-	6		I-42,5/R		
	RL-11/152-C	22-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	236	3	287	-	-	6		I-42,5/R		
	RL-11/152-D	22-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	2	220,5	3	267,67	-	-	6		I-42,5/R		
RL-11/L74	RL-11/155	22-jun-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	273,04	-	-	6	22-jun-00	I-42,5/SR	245,74	fest > 0,9* fck
	RL-11/156	22-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	323,93	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L75	RL-11/157	22-jun-00	MODULO 1 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	338,81	-	-	6	28-jun-00	I-52,5/SR	307,37	
	RL-11/158	26-jun-00	MODULO 1 FASE 2	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	334,1	-	-	6		I-52,5/SR		
	RL-11/159	28-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	2	346,43	-	-	9		I-52,5/SR		
RL-11/L77	RL-11/160	28-jun-00	FASE 1	ALZADO ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	328,35	-	-	6	29-jun-00	I-52,5/SR	266,83	
	RL-11/163	29-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	290,03	-	-	6		I-52,5/SR		
	RL-11/164	29-jun-00	MODULO 2 FASE 1	ALZADO ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	331,91	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L79	RL-11/166	03-jul-00	ALZADO FASE 2	ALETA 2	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,44	-	-	8	07-jul-00	I-52,5SR	225,89	fest > 0,9* fck
	RL-11/167	03-jul-00	ALZADO MOD. 2 FA. 2	ALETA 1	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	250,99	-	-	6		I-52,5SR		
		07-jul-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIa				-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA: NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR ZE UNIDAD O. ELEMENT PI 7+600

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L97	RL-11/205	30-oct-00	MODULO 9	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	13	FLUIDA	NICOLAS	-	-	2	329,57	-	-	7		I-42,5		
		31-oct-00	MODULO 10	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		31-oct-00	MODULO 7	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		31-oct-00	MODULO 8	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/206	02-nov-00	MODULO 11	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	19	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	379,27	-	-	7		I-42,5		
	RL-11/207	02-nov-00	MODULO 12	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	15	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	374,22	-	-	7		I-42,5		
		03-nov-00	MODULO 56	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		03-nov-00	MODULO 57	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		03-nov-00	MODULO 17	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		03-nov-00	MODULO 16	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-				309,8	
	RL-11/208	06-nov-00	MODULO 5 Y 6	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18,5	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	356,9	-	-	7		I-42,5/SR		
		06-nov-00	MODULO 18	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 19	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 3	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 4	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		07-nov-00	MODULO 48	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		08-nov-00	MODULO 49	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-		08-nov-00			
RL-11/L98		08-nov-00	MODULO 49	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 1	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 2	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 20	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		09-nov-00	MODULO 21	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		10-nov-00	MODULO 13	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		10-nov-00	MODULO 22	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		13-nov-00	MODULO 23	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		13-nov-00	MODULO 14	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		13-nov-00	MODULO 15	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-				315,93	
	RL-11/209	13-nov-00	MODULO 60	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	17,5	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	357,56	-	-	7		I-42,5/SR		
		14-nov-00	MODULO 24	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/210	14-nov-00	MODULO 25	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	368,06	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/211	15-nov-00	MODULO 26	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	19	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	352,39	-	-	7		I-42,5/SR		
		15-nov-00	MODULO 58	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		15-nov-00	MODULO 59	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/212	16-nov-00	MODULO 27	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	336,1	-	-	7		I-42,5/SR		
		19-nov-00	MODULO 45	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-		19-nov-00			
RL-11/L100		19-nov-00	MODULO 45	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		20-nov-00	MODULO 46	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		22-nov-00	MODULO 47	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		22-nov-00	MODULO 43	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		22-nov-00	MODULO 44	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		23-nov-00	MODULO 42	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		24-nov-00	MODULO 41	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		24-nov-00	MODULO 40	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		27-nov-00	MODULO 38	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		27-nov-00	MODULO 39	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-				356,35	
	RL-11/215	28-nov-00	MODULO 36 Y 37	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	17	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	379,1	-	-	7		I-42,5/SR		Rotas a los 35 dias
		28-nov-00	MODULO 50	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
		28-nov-00	MODULO 51	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/216	29-nov-00	MODULO 55	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	17	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	398,44	-	-	7		I-42,5/SR		Rotas a los 34 dias
	RL-11/218	29-nov-00	MODULO 52	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	392,46	-	-	7		I-42,5/SR		Rotas a los 34 dias
	RL-11/219	29-nov-00	MODULO 53 Y 54	PANTALLA	HA-30/F-20/IIa	18	FLUIDA	NICOLAS	-	-	3	388,82	-	-	8	29-nov-00	I-42,5/SR		Rotas a los 33 dias

FECHA 31-ago-01 FIRMA: NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR ZE UNIDAD O. ELEMENT PI 7+600

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST MEDIA	Nº. Prob	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
	RL-11/232	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	385,57	-	-	8		I-42,5		
	RL-11/233	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	380,69	-	-	9		I-42,5		
RL-11/L106	RL-11/234	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	416,04	-	-	8	01-mar-01	I-42,5	342,62	
	RL-11/235	16-feb-01	LOSA BAJO TOPERA	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	383,25	-	-	7		I-42,5		
		21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
RL-11/L107	RL-11/236	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	377,39	-	-	7		I-42,5		
	RL-11/237	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	386,67	-	-	9		I-42,5		
	RL-11/238	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	436,9	-	-	9	28-feb-01	I-42,5	339,65	
	RL-11/239	21-feb-01	OSA BAJO VIAS 1 Y	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	411,08	-	-	9		I-42,5		
		28-feb-01		PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
RL-11/L109	RL-11/242	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	362,05	-	-	7		I-42,5		
	RL-11/243	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	424,83	-	-	8		I-42,5		
	RL-11/244	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	358,02	-	-	9		I-42,5		
	RL-11/245	28-feb-01	LOSA BAJO ANDÉN 1	PI 7.6	HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	377,8	-	-	9	07-mar-01	I-42,5	303,38	
		05-mar-01		PP 5.1	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
	RL-11/246	06-mar-01		PP 5.1	HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS	-	-	3	319,35	-	-	9		I-42,5		
		07-mar-01		PP 5.1	HA-30/B-20/IIa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-		

FECHA 31-ago-01 FIRMA: NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO ER

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR D-1 UNIDAD O. ELEMENT. PI 8+400

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST MEDIA					
L-11/L11	RL-11/263	03-may-01	ESTRIBO1	PI 8.4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	338,59	-	-	6,5		I-52,5		
	RL-11/264	04-may-01	ESTRIBO2	PI 8.4	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	333,68	-	-	6,5		I-32,5/SR		
	RL-11/265	11-may-01	LOSA	PI 8.4	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	NICOLAS	-	-	3	344,09	-	-	7	18-may-01	I-42,5/SR	284,49	fest > 0,9* fck
	RL-11/266	16-may-01		TOPERA C.A.	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	302,65	-	-	6		I-42,5/SR		
		18-may-01		TOPERA C.A.	HA-25/B/20/IIa				-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.4. Salto de Carnero

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de la estructura de Salto de Carnero según la trazabilidad empleada en la obra es:

SC 1.4 (SC/T''-1/ES/SC 1+490)

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT S.C. 1+490

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L-3	RL-11/05	17-feb-00	MODULO 1	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	BETON	-	-	3	348,19	-	-	7	17-feb-00	I-52,5/SR	261,14	
	RL-11/06	17-feb-00	MODULO 1	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	BETON	-	-	3	355,09	-	-	9		I-52,5/SR		
RL-11/L4		17-feb-00	MODULO 1	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa			BETON	-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/07	17-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	PIONEER	-	-	3	279,02	-	-	6	21-feb-00	I-52,5/SR	251,12	
	RL-11/08	21-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	PIONEER	-	-	3	309,88	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L5	RL-11/09	21-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	PIONEER	-	-	3	302,26	-	-	6	28-feb-00	I-52,5/SR	272,03	
	RL-11/10	21-feb-00	MODULO 3	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	PIONEER	-	-	3	307,14	-	-	6		I-52,5/SR		
		28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L7	RL-11/12	28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,31	-	-	6	28-feb-00	I-52,5/SR	274,78	
	RL-11/13	28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,99	-	-	9		I-52,5/SR		
RL-11/L8	RL-11/14	28-feb-00	MODULO 2	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	284,38	-	-	6	28-feb-00	I-52,5/SR	255,95	
	RL-11/15	28-feb-00	MODULO 5	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,86	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L9	RL-11/16	28-feb-00	MODULO 5	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	313,07	-	-	10	29-feb-00	I-52,5/SR	280,25	
	RL-11/17	28-feb-00	MODULO 5	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,39	-	-	6		I-52,5/SR		
		29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L10	RL-11/18	29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	333,21	-	-	10	29-feb-00	I-52,5/SR	299,89	
	RL-11/19	29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	341,77	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L11	RL-11/20	29-feb-00	MODULO 1	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	335,21	-	-	6	29-mar-00	I-52,5/SR	293,55	
	RL-11/21	29-feb-00	MODULO 3	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	326,17	-	-	10		I-52,5/SR		
RL-11/L12	RL-11/22	29-feb-00	MODULO 3	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,64	-	-	6	01-mar-00	I-52,5/SR	267,88	
	RL-11/23	29-feb-00	MODULO 3	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,16	-	-	10		I-52,5/SR		
		01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L14	RL-11/26	01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	300,63	-	-	10	01-mar-00	I-52,5/SR	267,84	
	RL-11/27	01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,6	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L15	RL-11/28	01-mar-00	MODULO 5	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	314,07	-	-	6	01-mar-00	I-52,5/SR	279,84	
	RL-11/29	01-mar-00	MODULO 4	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,93	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L16	RL-11/30	01-mar-00	MODULO 4	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	286,3	-	-	6	02-mar-00	I-52,5/SR	257,67	
	RL-11/31	01-mar-00	MODULO 4	ZAPATA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,74	-	-	6		I-52,5/SR		
		02-mar-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
		02-mar-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L20	RL-11/38	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	297,58	-	-	9	03-mar-00	I-52,5/SR	247,42	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/39	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	274,91	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L21	RL-11/40	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	348,55	-	-	9	03-mar-00	I-52,5/SR	313,7	
	RL-11/41	03-mar-00	MODULO 2	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	365,86	-	-	9		I-52,5/SR		
		03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L22	RL-11/42	03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	356,96	-	-	6	03-mar-00	I-52,5/SR	321,26	
	RL-11/43	03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	366,9	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L23		03-mar-00	MODULO 4	ZAPATA SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/44	03-mar-00		P.I. 0,1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	376,46	-	-	6	07-mar-00	I-52,5/SR	229,15	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/45	07-mar-00		MURO 10,4A	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	254,61	-	-	9		I-52,5		
RL-11/L29	RL-11/55	08-mar-00	MODULO 1 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,42	-	-	6	13-mar-00	I-52,5/SR	276,84	
	RL-11/58	13-mar-00	MODULO 1 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	307,6	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L31	RL-11/62	17-mar-00	MODULO 1 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	307,65	-	-	6	22-mar-00	I-52,5/SR	276,89	
	RL-11/66	22-mar-00	MODULO 1 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,24	-	-	6		I-52,5/SR		
		22-mar-00	MODULO 1 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L35	RL-11/67	23-mar-00	MODULO 2 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,5	-	-	6	27-mar	I-52,5/SR	292,05	
	RL-11/68	23-mar-00	MODULO 2 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,7	-	-	6		I-52,5/SR		
		27-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		

FECHA 31-ago-01 FIRMA: NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O. ELEMENT. S.C. 1+490

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST MEDIA					
RL-11/L-3	RL-11/70	27-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	348,19	-	-	9	30-mar-00	I-52,5/SR	311,54	
	RL-11/71	28-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	355,09	-	-	6		I-52,5/SR		
		30-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L38	RL-11/74	30-mar-00	MODULO 2 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	363,66	-	-	8	31-mar-00	I-52,5/SR	321,08	
	RL-11/76	31-mar-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	356,75	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L39		31-mar-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/83	04-abr-00	MODULO 3 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	362,49	-	-	6	05-abr-00	I-52,5/SR	326,24	
	RL-11/84	04-abr-00	MODULO 3 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	368,11	-	-	9		I-52,5/SR		
		05-abr-00	MODULO 3 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L40	RL-11/85	05-abr-00	MODULO 3 FASE1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,56	-	-	6	11-abr-00	I-52,5/SR	279,5	
	RL-11/97	07-abr-00	MODULO 3 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	347,6	-	-	6		I-52,5/SR		
		11-abr-00	MODULO 4 FASE1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L41	RL-11/86	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	287,86	-	-	6	05-abr-00	I-52,5/SR	258,89	
	RL-11/87	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	320,14	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L42	RL-11/88	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	346,32	-	-	6	05-abr-00	I-52,5/SR	302,95	
	RL-11/89	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	336,61	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L43	RL-11/90	05-abr-00	ZAPATA	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,89	-	-	6	06-abr-00	I-52,5/SR	289,7	
	RL-11/92	06-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	335,36	-	-	8		I-52,5/SR		
RL-11/L47	RL-11/98	11-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	315,4	-	-	6	13-abr-00	I-52,5/SR	283,86	
	RL-11/100	13-abr-00	MODULO 4 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	321,27	-	-	6		I-52,5/SR		
		13-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L48	RL-11/101	13-abr-00	MODULO 4 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	311,14	-	-	6	17-abr-00	I-52,5/SR	280,03	
	RL-11/102	17-abr-00	MODULO 4 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	328,93	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L49		17-abr-00	MODULO 4 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/103	18-abr-00	MODULO 5 FASE 1	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	8	19-abr-00	I-52,5/SR	269,23	
	RL-11/106	19-abr-00	MODULO 5 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	327,02	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L50	RL-11/104	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	17	Fluida	UNILAND	-	-	3	275,83	-	-	6	18-abr-00	I-52,5/SR	248,25	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/105	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,44	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L51	RL-11/106	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	355,22	-	-	6	18-abr-00	I-52,5/SR	288,72	
	RL-11/107	18-abr-00	ZAPATA	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	UNILAND	-	-	3	320,6	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L52	RL-11/109	19-abr-00	MODULO 5 FASE 2	HASTIAL NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	330,68	-	-	6	19-may-00	I-52,5/SR	286,1	
	RL-11/110	19-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	317,89	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L53	RL-11/111	19-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	301,56	-	-	6	26-abr-00	I-52,5/SR	271,4	
	RL-11/112	19-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	312,8	-	-	10		I-52,5/SR		
		26-abr-00	MODULO 5 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L54	RL-11/113	26-abr-00	MODULO 5 FASE 1	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	345,17	-	-	6	05-may-00	I-52,5/SR	310,65	
	RL-11/114	26-abr-00	MODULO 5 FASE 2	HASTIAL SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	367,3	-	-	9		I-52,5/SR		
		05-may-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L55	RL-11/115	04-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	337,79	-	-	6	04-may-00	I-52,5/SR	304,01	
	RL-11/116	04-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	340,49	-	-	6		I-52,5/SR		
		02-may-00		R-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		03-may-00		R-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
		04-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L56		04-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-		12-may-00		290,39	
		09-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/119	09-may-00	ALZADO M 1 F 2	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,65	-	-	6		I-52,5/SR		
		11-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/120	11-may-00	ALZADO M 2 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,72	-	-	9		I-52,5/SR		
		12-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					

CHA 31-ago 01 FIRMA: NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT. S.C. 1+490

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST MEDIA					
RL-11/L58	RL-11/121	11-may-00	ALZADO M 2 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	351,83	-	-	6		I-52,5/SR		
	RL-11/122	15-may-00	ALZADO M 1 F 3	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,9	-	-	6	22-may-00	I-52,5/SR	275,31	
		17-may-00	ALZADO M 2 F 2	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L59		17-may-00	ALZADO M 2 F 2	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/123	17-may-00	ALZADO M 3 F 1	ALETA SUR	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	290,2	-	-	7	22-may-00	I-52,5/SR	261,18	
	RL-11/124	19-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	341,43	-	-	9		I-52,5		
		22-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L60	RL-11/130	22-may-00	ALZADO M 1 F 1	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	262,72	-	-	8	22-may-00	I-52,5/SR	236,45	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/126	22-may-00	MODULO 1	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	242,08	3	288,71	-	-	8		I-52,5/SR		
RL-11/L61	RL-11/127	22-may-00	MODULO 1	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	233,96	3	284,26	-	-	6	22-may-00	I-52,5/SR	250,3	
	RL-11/128	22-may-00	MODULO 1	LOSA	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	238,69	3	278,11	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L62	RL-11/129	22-may-00	MODULO 1	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	274,26	3	326,84	-	-	6		I-52,5/SR		
		22-may-00	MODULO 1	LOSA	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/125	22-may-00		ODT-3	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	315,06	-	-	7	24-may-00	I-52,5	289,86	
	RL-11/131	24-may-00	ALZADO M1 F 2	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,21	-	-	6		I-52,5/SR		
		24-may-00	ALZADO M1 F 2	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	RL-11/132	25-may-00	ALZADO M2 F1	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,16	-	-	6		I-52,5/SR		
		25-may-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		26-may-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L63	RL-11/133	26-may-00	ALZADO M3 F1	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,33	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
		29-may-00	ALZADO M2 F2	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		31-may-00	ALZADO M1 F3	ALETA NORTE	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		01-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/134	02-jun-00		ODT-2	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	324,55	-	-	7		I-42,5/SR		
		05-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		07-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L66		08-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		08-jun-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/139	09-jun-00	MODULO 2	LOSA	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	UNILAND	2	296,86	3	361,47	-	-	6	09-jun-00	I-52,5/SR	313,49	
	RL-11/140	09-jun-00	MODULO 2	LOSA	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	266,13	3	348,32	-	-	8		I-52,5/SR		
RL-11/L67	RL-11/141	09-jun-00	MODULO 2	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	1	264,49	3	311,01	-	-	6	09-jun-00	I-52,5/SR	279,91	
	RL-11/142	09-jun-00	MODULO 2	LOSA	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,18	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L68	RL-11/143	09-jun-00	MODULO 2	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,62	-	-	9	14-jun-00	I-52,5/SR	308,36	
	RL-11/144	09-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa	7,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	389,29	-	-	8		I-52,5/SR		
		14-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		20-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/151	22-jun-00	MODULO 3	LOSA	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	2	239,14	3	262,19	-	-	8		I-42,5/SR		
RL-11/L72	RL-11/152-A	22-jun-00	MODULO 3	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	237	3	277	-	-	7	22-jun-00	I-42,5/R	248,59	fest > 0,9* fck
	RL-11/152-B	22-jun-00	MODULO 3	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	226,5	3	261,67	-	-	6		I-42,5/R		
	RL-11/152-C	22-jun-00	MODULO 3	LOSA	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	236	3	287	-	-	6		I-42,5/R		
	RL-11/152-D	22-jun-00	MODULO 3	LOSA	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	2	220,5	3	267,67	-	-	6		I-42,5/R		
RL-11/L73	RL-11/153	22-jun-00		LOSA	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	256,14	-	-	6	22-jun-00	I-42,5/SR	230,28	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/154	22-jun-00		LOSA	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	255,67	-	-	6		I-42,5/SR		
RL-11/L74	RL-11/155	22-jun-00	MODULO 3	LOSA	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	273,04	-	-	6	22-jun-00	I-42,5/SR	245,74	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/156	22-jun-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa	6,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	323,93	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L79	RL-11/166	03-jul-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,44	-	-	8	07-jul-00	I-52,5/SR	225,89	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/167	03-jul-00		P.I. O.8	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	250,99	-	-	6		I-52,5/SR		
		07-jul-00	MODULO 4	LOSA	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L80	RL-11/169	07-jul-00	MODULO 4	LOSA	HA-25/B/20/IIa	6,5	Blanda	UNILAND	2	251,6	3	312,48	-	-	6	07-jul-00	I-42,5/SR	281,23	
	RL-11/170	07-jul-00	MODULO 4	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,72	-	-	6		I-42,5/SR		
RL-11/L81	RL-11/171	07-jul-00	MODULO 4	LOSA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	305,12	-	-	6	07-jul-00	I-42,5/SR	271,27	
	RL-11/172	07-jul-00	MODULO 4	LOSA	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	2	264,1	3	301,41	-	-	6		I-42,5/SR		

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL: ES
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT. S.C. 1+490

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L85	RL-11/160	26-jul-00	MODULO 5	LOSA	HA-25/B-20/IIa	10	Blanda	UNILAND	2	234,53	3	271,25	-	-	6		I-42,5/SR	244,13	fest > 0,9* fck
	RL-11/161	26-jul-00	MODULO 5	LOSA	HA-25/B-20/IIa	9	Blanda	UNILAND	2	261,44	3	296,37	-	-	6	26-jul-00	I-42,5/SR		
RL-11/L86	RL-11/182	26-jul-00	MODULO 5	LOSA	HA-25/B-20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,18	-	-	8		I-42,5/SR	251,2	
	RL-11/183	26-jul-00	MODULO 5	LOSA	HA-25/B-20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	279,11	-	-	5	26-jul-00	I-42,5/SR		
RL-11/L87	RL-11/184	26-jul-00	MODULO 5	LOSA	8	Blanda	HA-25/B/20/IIA	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6		I-42,5/SR		
		26-jul-00		COL. 1500			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/185	27-jul-00		ODT-4	5,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	289,03	-	-	7		I-42,5/SR		
		27-jul-00		ODT-4			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		31-jul-00		ODT-4			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		01-ago-00		COL. 1500			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-				241,98	fest > 0,9* fck
		02-ago-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/186	02-ago-00		ODT-4	6,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	347,45	-	-	7		I-42,5/SR		
		03-ago-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		03-ago-00		MURO 10,4/B			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		08-ago-00		ODT-4			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		09-ago-00			

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.5. Pasarela Peatonal

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de la Pasarela Peatonal, según la trazabilidad empleada en la obra es:

PP 5.0 (AL/PE/ES/PP 5+080)

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGON	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
					7 DIAS		28 DIAS		90 DIAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L109	RL-11/242	28-feb-01		PI 7 6	-	-	3	362,05	-	-	7		I-42,5	303,38	
	RL-11/243	28-feb-01		PI 7 6	-	-	3	424,83	-	-	8		I-42,5		
	RL-11/244	28-feb-01		PI 7 6	-	-	3	359,02	-	-	9	07-mar-01	I-42,5		
	RL-11/245	28-feb-01		PI 7 6	-	-	3	377,8	-	-	9		I-42,5		
		05-mar-01	CIMENTACIÓN	PILAS 1, 2 Y 3	-	-	-	-	-	-	-				
	RL-11/246	06-mar-01	CIMENTACIÓN	8, 9, 10, 11 Y M. DC	-	-	3	319,35	-	-	-		I-42,5		
		07-mar-01	CIMENTACIÓN	PILAS 4, 5, Y 6	-	-	-	-	-	-	9		-		
RL-11/L110		09-mar-01	FUSTE	PILA 1	-	-	-	-	-	-	-		-		
	RL-11/247	12-mar-01	FUSTE	PILA2	-	-	3	ANUL	-	-	2,5		I-42,5	303,86	
	RL-11/248	13-mar-01	FUSTE	PILA 3 Y 6D	-	-	3	316,52	-	-	7		I-42,5		
	RL-11/249	14-mar-01	FUSTE	PILA 6I	-	-	3	317,46	-	-	3		I-52,5		
	RL-11/250	15-mar-01	ZAPATA	MURO IZQUIERDO	-	-	3	378,39	-	-	7		I-52,5		
	RL-11/251	15-mar-01	FUSTE	PILA 5	-	-	3	415,92	-	-	3		I-42,5 SR		
		16-mar-01	FUSTE	PILA 4	-	-	-	-	-	-	-	23-mar-01	-		
		19-mar-01	FUSTE	PILAS 8 Y 9	-	-	-	-	-	-	-		-		
	RL-11/252	19-mar-01	ALZADO	MURO DERECHO	-	-	3	329,72	-	-	7		I-52,5 SR		
		20-mar-01	FUSTE	PILA 11	-	-	-	-	-	-	-		-		
		21-mar-01	FUSTE	PILA 10	-	-	-	-	-	-	-		-		
		22-mar-01	ALZADO F1 Y F2	MURO IZQUIERDO	-	-	-	-	-	-	-		-		
	RL-11/253	22-mar-01	DINTEL	PILA 6	-	-	3	346,62	-	-	7		I-52,5 SR		
		23-mar-01	CIMENTACIÓN	PILAS 7	-	-	-	-	-	-	-		-		
RL-11/L111	RL-11/254	30-mar-01	ALZADO F3	MURO IZQUIERDO	-	-	3	317,46	-	-	7		I-52,5	290,65**	Preaviso 314
	RL-11/255	04-abr-01	ALZADO	MURO PILA 7	-	-	3	393,48	-	-	7	12-abr-01	I-42,5 SR		Preaviso 314
	RL-11/256	05-abr-01	FUSTE	PILA 7a	-	-	3	364,05	-	-	3		IV-32,5 SR		
	RL-11/257	06-abr-01	FUSTE	PILA 7b	-	-	3	359,9	-	-	3		IV-32,5 SR		
	RL-11/258	12-abr-01	DINTEL	PILAS 7	-	-	3	305,95	-	-	3		I-52,5		
RL-11/L112	RL-11/259	26-abr-01	TABLERO	ACCESO DERECHO	-	-	3	301,9	-	-	8		I-52,5		
	RL-11/260	26-abr-01	TABLERO	ACCESO DERECHO	-	-	3	305,86	-	-	7	26-abr-01	I-52,5	287,79**	
	RL-11/261	26-abr-01	TABLERO	ACCESO DERECHO	-	-	3	303,31	-	-	7		I-52,5		
	RL-11/262	28-abr-01	TABLERO	ACCESO DERECHO	-	-	3	301,9	-	-	7		I-52,5		
RL-11/L114	RL-11/267	31-may-01	TABLERO	ACCESO IZQUIERDO	3	229,07	3	301,56	-	-	10		I-52,5		
	RL-11/268	31-may-01	TABLERO	ACCESO IZQUIERDO	2	237,50	3	285,00	-	-	7	31-may-01	I-52,5	266,74	$f_{est} < 0,9 * fck$ Preaviso 318
	RL-11/269	31-may-01	TABLERO	ACCESO IZQUIERDO	-	-	3	304,95	-	-	10		I-52,5		
	RL-11/270	31-may-01	TABLERO	ACCESO IZQUIERDO	-	-	3	283,77	-	-	10		I-52,5		

HORMIGONES			
TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA
HA-30/B-20/IIa	9	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	-	-	-
HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	-	-	-
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	5	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	5	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	5	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	-	-	-
HA-30/B-20/IIa	6	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	-	-	-
HA-30/B-20/IIa	-	-	-
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	-	-	-
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	12	FLUIDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	10	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	7	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	8	BLANDA	NICOLAS
HA-30/B-20/IIa	6	BLANDA	NICOLAS

** fest>0,9xfck

NOMBRE MAURO BRAVO DOMINGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

FECHA 31-ago-01 FIRMA

AEPO

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL ES
SUB-SECTOR PE UNIDAD O. ELEMENT PP 5+080

1.6. Muros

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de los muros ejecutados en esta obra, según la trazabilidad empleada es la siguiente:

MURO 0.0 (SC/D"-1/ES/MU 0+070)
MURO 10.4A (V/EC-10/ES/MU 0+080-0+186i)
MURO 10.4B (V/EC-10/ES/MU 0+000-0+186d)

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL ES
SUB SECTOR T"2 UNIDAD O. ELEMENT MU PK 0+000

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES			RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
								7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA					
RL-11/1 34	RL-11/65	21-mar-00	ZAPATA	MURO 10,4A	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	-	-	3	308,56	-	-	6	31-mar-00	I-52,5/SR	277,7	
	RL-11/69	27-mar-00		MURO 10,4A	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	-	-	3	337,87	-	-	8		I-52,5/SR		
	RL-11/75	28-mar-00		Cuerpo de Obra	HA-25/B/20/IIa		UNILAND	-	-	-	-	-	-					
		31-mar-00	ALZADO	Cuerpo de Obra	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	-	-	3	354,19	-	-	7		I-52,5/SR		

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL : ES
SUB-SECTOR D-2 UNIDAD O. ELEMENT MU 10+400

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
		03-mar-00		S.C.1,4	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L23	RL-11/44	03-mar-00		P.I. 0,1	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	376,46	-	-	6	07-mar-00	I-52,5/SR	229,15	$f_{est} > 0,9^* f_{ck}$
	RL-11/45	07-mar-00	MODULO 1	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	254,61	-	-	9		I-52,5		
		08-mar-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L28	RL-11/56	10-mar-00	MODULO 3	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	292,05	-	-	9	14-mar-00	I-52,5	262,85	
	RL-11/57	10-mar-00	MODULO 3	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	297,54	-	-	7		I-52,5		
		14-mar-00		P.I.0,8	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/65	21-mar-00	MODULO 4	ALZADO	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	308,56	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L34	RL-11/69	27-mar-00	MODULO 1	ALZADO	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	337,87	-	-	6	31-mar-00	I-52,5/SR	277,7	
		28-mar-00		MURO 0,0	HA-25/B/20/IIa				-	-			-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/75	31-mar-00		MURO 0,0	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	354,19	-	-	7		I-52,5/SR		
	RL-11/93	06-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	327,95	-	-	8		I-52,5/SR		
RL-11/L44	RL-11/94	06-abr-00		P.I. 0,8	HA-25/B/20/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	316,42	-	-	6	06-abr-00	I-52,5/SR	284,78	
		06-abr-00	MODULO 2	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa			UNILAND	-	-			-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L45	RL-11/91	06-abr-00	MODULO 3	ALZADO	HA-25/B/20/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	309,67	-	-	8	11-abr-00	I-52,5/SR	278,7	
	RL-11/99	11-abr-00	MODULO 2	ALZADO	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	317,88	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L46	RL-11/95	06-abr-00	MODULO 2	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	8,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	300,39	-	-	6	06-abr-00	I-52,5/SR	270,35	
	RL-11/96	06-abr-00	MODULO 2	ZAPATA	HA-25/B/20/IIa	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	308,14	-	-	6		I-52,5/SR		

FECHA 31-ago-01 FIRMA:

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR V OBRA ELEMENTAL : ES
SUB-SECTOR EC-10 UNIDAD O. ELEMENT. MU 0+000 a 0+186d

ZONA CONTROLADA MURO 10.4/B

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	CONO	CONSISTENCI	TIPO	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob	REST. MEDIA					
		27-jun-00	MODULO 5	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		28-jun-00	MODULO 4 FASE 1	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
RL-11/L76	RL-11/161	28-jun-00	MODULO 6	ZAPATA	7,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	335,91	-	-	7	30-jun-00	I-42,5/SR	302,32	
	RL-11/162	29-jun-00	MODULO 7	ZAPATA	7	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	341,93	-	-	7		I-42,5/SR		
		30-jun-00	MODULO 8	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/165	30-jun-00	MODULO 8	ZAPATA	9	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/168	05-jul-00		ODT-4	7	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7		I-42,5/SR		
		06-jul-00		ODT-5			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		06-jul-00		ODT-6			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		07-jul-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
RL-11/L78		10-jul-00	MODULO 5	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		ODT-5			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		13-jul-00		297,18	
		10-jul-00		ODT-6			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		ODT-8			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		11-jul-00	MODULO 7	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		12-jul-00		ODT-6			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/173	12-jul-00	MODULO 6	ALZADO	6,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5		I-42,5/SR		
		13-jul-00	MODULO 8	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00	MODULO 8	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/174	14-jul-00	MODULO 4 FASE 2	ZAPATA	10	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	323,8	-	-	7		I-42,5/SR		
		17-jul-00		ODT-5			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/175	17-jul-00		ODT-6	8,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	285,79	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L82		18-jul-00		ODT-5			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		26-jul-00		257,21	
		18-jul-00		ODT-6			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		19-jul-00	MODULO 4	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		20-jul-00	MODULO 3	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		25-jul-00	MODULO 3	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		26-jul-00		COL. 1500			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/184	26-jul-00		S.C. 1.4	8	Blanda	HA-25/B/20/IIA	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6		I-42,5/SR		
		26-jul-00		COL. 1500			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/185	27-jul-00		ODT-4	5,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	289,03	-	-	7		I-42,5/SR		
		27-jul-00		ODT-4			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		31-jul-00	MODULO 2 FASE1	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
RL-11/L87		01 ago 00		COL. 1500			HA 25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		09-ago-00		241,98	fest > 0,9* fck
		02-ago-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/186	02-ago-00		ODT-4	6,5	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	347,45	-	-	7		I-42,5/SR		
		03-ago-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		03-ago-00	MODULO 2 FASE 2	ZAPATA			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		08-ago-00		ODT-4			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/187	09-ago-00	MODULO 2	ALZADO	8	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	357,88	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L88	RL-11/188	09-ago-00	MODULO 1	ZAPATA	9	Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	348,32	-	-	7		I-42,5/SR		
		10-ago-00		COL. 1500			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		10-ago		320,45	
		09-ago-00		C.A.			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		10-ago-00	MODULO 1	ALZADO			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA:

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.7. Obras de Drenaje

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de las obras de fábrica analizadas para el drenaje de esta obra, según la trazabilidad empleada es la siguiente:

Drenaje Longitudinal

Cuneta (AL/D-3/DR/CD 10+010 a 10+360)
Colecto Ø1500 (AL/D-3/DR/CO 8+980 a 9+300)

Drenaje Transversal

ODT 2 (VG/T'-1/DR/DT 100+370)
ODT 3 (SC/T"-1/DR/DT 0+690)
ODT 4 (SC/T"-1/DR/DT 1+185)
ODT 5 (VG/T'-2/DR/DT 101+100)
ODT 6 (SC/T"-1/DR/DT 1+405)
ODT 7 (VG/T'-2/DR/DT 101+415)

MINISTERIO DE FOMENTO
G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

AEPO

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR D-3 UNIDAD O. ELEMENT. CD

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS																		M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS			28 DÍAS			90 DÍAS																
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISTENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA		Nº Prob.	REST MEDIA		Nº. Prob.	REST. MEDIA															
RL-11/L108	RL-11/240	22-feb-01		CUNETA dcha	HA-150/P20	3	Plástica	NICOLAS	-	-		3	106,27		-	-													7	1-52,5	95,64	Preaviso nº 310
	RL-11/241	27-feb-01		CUNETA dcha	HA-150/P20	3	Plástica	NICOLAS	-	-		3	257,42		-	-													5	1-52,5		

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR VARIOS UNIDAD O. ELEMENT CO

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA					
		13-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/174	14-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,8	-	-	7		I-42,5/SR		
		17-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/175	17-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	265,79	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L82		18-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		26-jul-00		257,21	
		18-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		19-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		20-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		25-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		26-jul-00	ARQUETA PK 9+000d	ALZADO	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/176	18-jul-00		INTER. EJES	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	9		I-42,5R		
RL-11/L84	RL-11/179	19-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA	5,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	363,82	-	-	7	25-jul-00	I-42,5/SR	269,23	
		25-jul-00	ARQUETA PK 9+000d	SOLERA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/184	26-jul-00		S.C. 1,4	HA-25/B/20/IIA	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6		I-42,5/SR		
		26-jul-00	ARQUETA PK 9+000d	ALZADO	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/185	27-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	5,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	289,03	-	-	7		I-42,5/SR		
		27-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		31-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
RL-11/L87		01-ago-00	ARQUETA PK 9+000d	ALZADO	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		09-ago-00		241,98	fest > 0,9* fck
		02-ago-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/186	02-ago-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	347,45	-	-	7		I-42,5/SR		
		03-ago-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		03-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		08-ago-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/187	09-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	357,88	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/188	09-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	348,32	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L88		10-ago-00	ARQUETA PK 8+800d	ALZADO	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		10-ago-00		320,45	
		09-ago-00		C.A.	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-ago-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/190	24-ago-00	ARQUETA PK 9+300i	ALZADO	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	340,13	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L90	RL-11/192	29-ago-00		C.A.	HA-25/B/20/IIA				-	-	3	312,33	-	-		06-sep		281,1	
		06-sep-00		C.A.	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
RL-11/L92	RL-11/195	19-sep-00		C.A.	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	333,47	-	-	7		I-42,5		
	RL-11/196	22-sep-00		TALLER ELECT.	HA-25/B/20/IIA	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	297,24	-	-	7		I-42,5/SR	267,52	
		29-sep-00	ARQUETA PK 8+900d	LOSA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		29-sep-00			

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T1 UNIDAD O. ELEMENT DT PK 100+400 *(ODT-2)*

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
		24-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/132	25-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	7	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,16	-	-	6		I-52,5/SR		
		25-may-00	ZAPATA	ALETA DERECHA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		26-may-00	ALZADO	ALETA DERECHA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L63	RL-11/133	26-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	6	Blanda	UNILAND	-	-	3	310,33	-	-	6	05-jun-00	I-52,5/SR	275,23	
		29-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		31-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		01-jun-00	ZAPATA	ALETA IZQUIERDA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/134	02-jun-00	ALZADO	ALETA IZQUIERDA	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	324,55	-	-	7		I-52,5/SR		
		05-jun-00		P.1.0.8	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA: NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T"1 UNIDAD O. ELEMENT DT 0+620 *(ODT-3)*

**** P.A.C. ****

*** ENSAYOS DE HORMIGÓN ***

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
		02-may-00		R-2	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		03-may-00		R-2	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00	ZAPATA	BOQUILLA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00	ZAPATA	ALETA DERECHA E	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L56		09-may-00	ALZADO	ALETA DERECHA E	HA-25/B/IIa				-	-			-	-		12-may-00		290,369	
	RL-11/119	09-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,65	-	-	6		I-52,5/SR		
		11-may-00	ZAPATA	ALETA IZQUIERDA E	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/120	11-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,72	-	-	9		I-52,5/SR		
		12-may-00	ALZADO	ALETA IZQUIERDA E	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		17-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L59	RL-11/123	17-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	290,2	-	-	7	22-may	I-52,5/SR	261,18	
	RL-11/124	19-may-00	ZAPATAS	ALETAS SALIDA	HA-25/B/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	341,43	-	-	9		I-52,5		
		22-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
	RL-11/129	22-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/IIa	7	Blanda	UNILAND	2	274,26	3	326,84	-	-	6		I-52,5/SR		
		22-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/IIa			UNILAND	-	-			-	-					
RL-11/L62	RL-11/125	22-may-00	ALZADOS	ALETAS SALIDA	HA-25/B/IIa	10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	315,06	-	-	7	24-may	I-52,5	289,86	
	RL-11/131	24-may-00		S.C. 1,4	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	339,55	-	-	6		I-52,5/SR		

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T"1 UNIDAD O. ELEMENT DT 1+185 *(ODT-4)*

**** P.A.C. ****

*** ENSAYOS DE HORMIGÓN ***

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
	RL-11/72	28-mar-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	544,7	-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/73	28-mar-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	541,83	-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/77	31-mar-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	519,61	-	-			I-52,5/SR		
RL-11/L37	RL-11/78	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	498,47	-	-		03-abr-00	I-52,5/SR	383,72	$f_{est} > 0,9^{*} f_{ck}$
	RL-11/79	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	415,15	-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/80	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	468,7	-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/81	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	474,06	-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/82	03-abr-00	MARCO	ODT-4	H-40/S/12/IIa	0	Seca	P.PALAU	-	-	3	412,6	-	-			I-52,5/SR		
	RL-11/135	05-jun-00		P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa	16	Fluida	UNILAND	-	-	3	309,27	-	-	6		I-52,5/SR		
RL-11/L64		06-jun-00	ALETAS SALIDA	ZAPATA	HA/25/B/20/IIa				-	-			-	-		07-jun-00		278,34	
	RL-11/136	07-jun-00		P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa	5,5	Blanda	UNILAND	-	-	3	336,32	-	-	6		I-42,5/SR		
		07-jun-00		P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa				-	-			-	-					
		08-jun-00		P.I.0,8	HA/25/B/20/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L66		08-jun-00	ALETAS SALIDA	ALZADO	HA/25/B/20/IIa				-	-			-	-		09-jun		313,49	
	RL-11/139	09-jun-00		S.C.1,4	HA/25/B/20/IIa	5	Blanda	UNILAND	2	296,86	3	361,47	-	-	6		I-52,5/SR		
	RL-11/140	09-jun-00		S.C.1,4	HA/25/B/20/IIa	8	Blanda	UNILAND	2	266,13	3	348,32	-	-	8		I-52,5/SR		
	RL-11/165	30-jun-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/168	05-jul-00	CANAL ENTRADA	SOLERA	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7		I-42,5/SR		
		06-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		06-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		07-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
RL-11/L78		10 jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-jul-00		297,18	
		10-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		11-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		12-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/173	12-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5		I-42,5/SR		
		13-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/184	26-jul-00		S.C. 1,4	8		Blanda	HA-25/B/20/IIA	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6		I-42,5/SR		
		26-jul-00		COL. 1500				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/185	27-jul-00	ALETAS SALIDA E0	ZAPATA	5,5		Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	289,03	-	-	7		I-42,5/SR		
		27-jul-00	ALETAS SALIDA E0	ZAPATA				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		31-jul-00	MODULO 2 FASE 2	ZAPATA				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
RL-11/L87		01-ago-00		COL. 1500				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		09-ago-00		241,98	fest > 0,9* fck
		02-ago-00		ODT-7				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-				
	RL-11/186	02-ago-00	ALETAS ENTRADA E2	ZAPATA	6,5		Blanda	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	347,45	-	-	7		I-42,5/SR		
		03-ago-00		ODT-7				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		03-ago-00		MURO 10,4/B				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		08-ago-00	ALETAS ENTRADA E2	ALZADO				HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR VG OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T"-2 UNIDAD O ELEMENT DT 101+100 *(ODT-5)*

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob	REST. MEDIA					
	RL-11/165	30-jun-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/168	05-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7		I-42,5/SR		
		06-jul-00	ZAPATAS	ALETAS ENTRADA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		06-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		07-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
RL-11/L78		10-jul-00	ALZADOS	ALETAS ENTRADA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-jul-00		297,18	
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		11-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		12-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/173	12-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5		I-42,5/SR		
		13-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		MURO 10,4/B			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/174	14-jul-00		MURO 10,4/B		10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,8	-	-	7		I-42,5/SR		
		17-jul-00	BOQUILLA SALIDA	ZAPATA					-	-	-	-	-	-					
	RL-11/175	17-jul-00		ODT-6		8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	285,79	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L82		18-jul-00	BOQUILLA SALIDA	ALZADO					-	-	-	-	-	-		26-jul-00		257,21	
		18-jul-00		ODT-6					-	-	-	-	-	-					
		19-jul-00		MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
		20-jul-00		MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
		25-jul-00		MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
		26-jul-00		COL. 1500					-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O ELEMENT DT 1+405 *(ODT-6)*

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST MEDIA					
	RL-11/165	30-jun-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/168	05-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7		I-42,5/SR		
		06-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		06-jul-00	ZAPATAS	ALETAS SALIDA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		07-jul-00		ODT-7	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
RL-11/L78		10-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-jul-00		297,18	
		10-jul-00	ALZADOS	ALETAS SALIDA	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00	SOLERA	CANAL	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		11-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		12-jul-00	ALZADOS	CANAL	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/173	12-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5		I-42,5/SR		
		13-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		MURO 10,4/B			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		ODT-7			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
	RL-11/174	14-jul-00		MURO 10,4/B		10	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,8	-	-	7		I-42,5/SR		
		17-jul-00		ODT-5					-	-	-	-	-	-					
	RL-11/175	17-jul-00	BOQUILLA ENTRADA	ZAPATA		8,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	285,79	-	-	7		I-42,5/SR		
RL-11/L82		18-jul-00		ODT-5					-	-	-	-	-	-		26-jul-00		257,21	
		18-jul-00	BOQUILLA ENTRADA	ALZADOS					-	-	-	-	-	-					
		19-jul-00		MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
		20-jul-00		MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
		25-jul-00		MURO 10,4/B					-	-	-	-	-	-					
		26-jul-00		COL. 1500					-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO ER

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR VG OBRA ELEMENTAL DR
SUB-SECTOR T'-2 UNIDAD O ELEMENT. DT 101+415 *(ODT-7)*

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
	RL-11/165	30-jun-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	-	-	3	323,02	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/168	05-jul-00		ODT-4	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	336,21	-	-	7		I-42,5/SR		
		06-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		06-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		07-jul-00	ALETAS SALIDA	ZAPATAS	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
RL-11/L78		10-jul-00		ODT-5	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-		13-jul-00		297,18	
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		10-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		11-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		12-jul-00		ODT-6	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/173	12-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	353,9	-	-	7,5		I-42,5/SR		
		13-jul-00		MURO 10,4/B	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00		MURO 10,4/B				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		13-jul-00	ALETAS SALIDA	ALZADOS				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
	RL-11/174	14-jul-00		MURO 10,4/B	10	Blanda		HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	323,8	-	-	7		I-42,5/SR	
		17-jul-00		ODT-5				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
	RL-11/175	17-jul-00		ODT-6	8,5	Blanda		HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	285,79	-	-	7		I-42,5/SR	
RL-11/L82		18-jul-00		ODT-5				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-		26-jul-00		257,21	
		18-jul-00		ODT-6				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		19-jul-00		MURO 10,4/B				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		20-jul-00		MURO 10,4/B				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		25-jul-00		MURO 10,4/B				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		26-jul-00		COL. 1500				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
	RL-11/178	18-jul-00		INTER. EJES	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	9		I-42,5R		
RL-11/L84	RL-11/179	19-jul-00	BOQUILLA ENTRADA	ZAPATA	HA-25/B/20/IIA	5,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	363,82	-	-	7	25-jul-00	I-42,5/SR	269,23	
		25-jul-00		COL. 1500	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/184	26-jul-00		S.C. 1.4.	8	Blanda		HA-25/B/20/IIA	UNILAND	-	-	3	263,02	-	-	6		I-42,5/SR	
		26-jul-00		COL. 1500				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
	RL-11/185	27-jul-00		ODT-4	5,5	Blanda		HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	289,03	-	-	7		I-42,5/SR	
		27-jul-00		ODT-4				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		31-jul-00		ODT-4				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
RL-11/L87		01-ago-00		COL. 1500				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-		09-ago-00		241,98	
		02-ago-00	ALETAS SALIDA EJE2	ZAPATAS				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
	RL-11/186	02-ago-00		ODT-4	6,5	Blanda		HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	347,45	-	-	7		I-42,5/SR	
		03-ago-00	ALETAS SALIDA EJE2	ALZADOS				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		03-ago-00		MURO 10,4/B				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					
		08-ago-00		ODT-4				HA-25/B/20/IIA	-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO. JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.8. Reposición de acequias

En las páginas que siguen se ofrecen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las distintas probetas de hormigón tomadas en obra, así como la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración de las reposiciones de acequias en esta obra, para las aquí contampladas, según la trazabilidad empleada es la siguiente:

Reposición R-2 (SC/D''-1/RS/AC 0+200)
Reposición R-4 (VG/T'-1/RS/AC 100+300)

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR SC OBRA ELEMENTAL RS
SUB-SECTOR T"1 UNIDAD O. ELEMENT AC R-2

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob	REST MEDIA	Nº Prob	REST MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
		02-may-00	SOLERA	ARQUETA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		03-may-00	ALZADO	ARQUETA	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
		04-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
RL-11/L56		09-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-		12-may-00		290,39	
	RL-11/119	09-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	8	Blanda	UNILAND	-	-	3	322,65	-	-	6		I-52,5/SR		
		11-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					
	RL-11/120	11-may-00		S.C.1,4	HA-25/B/IIa	9	Blanda	UNILAND	-	-	3	342,72	-	-	9		I-52,5/SR		
		12-may-00		ODT-3	HA-25/B/IIa				-	-			-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR VG OBRA ELEMENTAL RS
SUB-SECTOR T"-1 UNIDAD O. ELEMENT. AC 100+300

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob	REST MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L105	RL-11/231	15-feb-01	SOLERA	ARQUETA	HA-25/B/IIa	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	327,82	-	-	4	01-mar-01	I-42,5	295,04	No se ha podido completar el lote por falta de avisos de hormigonado Pre.: 265, 271, 279, 282, 285 y 296

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

1.9. Edificación

Dentro de esta apartado se incluyen los resultados obtenidos de los ensayos de rotura de las probetas de hormigón tomadas en los foso de observación, toperas y cimentación de la nave del Cambiador de Anchos, la cimentación de la nave del Intercambiador de Ejes, así como la cimentación del Taller de Electrificación. También se ofrece la resistencia estimada para los lotes en los que se ha divido las unidades de obra elemental incluidas en este apartado.

La estructuración según la trazabilidad empleada en esta obra para cada una de las unidades de obra elemental, aparece reflejada en cada cuadro resumen.

MINISTERIO DE FOMENTO
G.I.F.

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

AEPO

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL AV
SUB-SECTOR ZE UNIDAD O ELEMENT TE

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST ESTIMADA f_{ck}	OBSERVACIONES
									7 DIAS		28 DIAS		90 DIAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L89	RL-11/189	18-ago-00		C.A.	HA-20/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	.	.	3	267,51	.	.	8		I-42,5/SR		
	RL-11/191	25-ago-00	CIMENTACION	TALLER ELECT.	HA-25/B/20/IIA	8,5	Blanda	NICOLAS	.	.	3	314,46	.	.	7	01-sep-00	I-52,5/SR	246,11	
RL-11/L91	RL-11/193	15-sep-00	CIMENTACION	TALLER ELECT	HA-25/B/20/IIA	9	Blanda	NICOLAS	.	.	3	315,82	.	.	7		I-42,5/SR		
	RL-11/194	15-sep-00	CIMENTACION	TALLER ELECT.	HA-25/B/20/IIA	7,5	Blanda	NICOLAS	.	.	3	320,37	.	.	8	15-sep-00	I-42,5/SR	290,55	
RL-11/L92	RL-11/195	19-sep-00		C.A.	HA-25/B/20/IIA	6,5	Blanda	NICOLAS	.	.	3	333,47	.	.	7		I-42,5		
	RL-11/196	22-sep-00	ALZADO	FOSO	HA-25/B/20/IIA	8	Blanda	NICOLAS	.	.	3	297,24	.	.	7	29-sep-00	I-42,5/SR	267,52	
		29-sep-00		COL. 1500					.	.	.	.	.	.					
RL-11/L96	RL-11/203	27-oct-00	FORJADO OFICINAS	TALLER ELECT.	HA-25/F/20/IIA	12	Fluida	NICOLAS	.	.	3	325,97	.	.	7		I-42,5/SR		
	RL-11/204	30-oct-00		C.A.	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	.	.	3	324,51	.	.	7	30-oct-00	I-42,5/SR	292,06	

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE: MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL IE
SUB-SECTOR PE UNIDAD O ELEMENT UR

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº Prob	REST. MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA	Nº Prob	REST. MEDIA					
RL-11/L83	RL-11/176	18-jul-00	CIMENTACION	NAVE	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	255,35	-	-	6	18-jul-00	I-42,5R	229,82	fest > 0,9* fck
	RL-11/177	18-jul-00	CIMENTACION	NAVE	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	282,98	-	-	6		I-42,5R		
RL-11/L84	RL-11/178	18-jul-00	CIMENTACION	NAVE	HA-25/B/20/IIA	10	Blanda	UNILAND	-	-	3	299,14	-	-	9	25-jul-00	I-42,5R	269,23	
	RL-11/179	19-jul-00		OOT-7	HA-25/B/20/IIA	5,5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	363,82	-	-	7		I-42,5/SR		
		25-jul-00		COL. 1500	HA-25/B/20/IIA				-	-	-	-	-	-	-				

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL C.A.
SUB-SECTOR T-2 UNIDAD O. ELEMENT ES

** P.A.C. **

* ENSAYOS DE HORMIGÓN *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	CONSISTENCIA	CONO	TIPO	PLANTA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST MEDIA	Nº Prob.	REST. MEDIA					
RL-11/L88	RL-11/187	09-ago-00		MURO 10,4/B	Blanda	8	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	357,88	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/188	09-ago-00		MURO 10,4/B	Blanda	9	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	348,32	-	-	7		I-42,5/SR		
		10-ago-00		COL. 1500			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-				320,45	
		09-ago-00	CIMENTACIÓN	FOSO OBSER. 1			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-					
		10-ago-00		MURO 10,4/B			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		10-ago-00			
RL-11/L89	RL-11/189	18-ago-00	CIMENTACIÓN	FOSO OBSER. 2	Blanda	6,5	HA-20/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	267,51	-	-	8		I-42,5/SR	246,11	
	RL-11/191	25-ago-00		TALLER ELECT.	Blanda	8,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	314,46	-	-	7	01-sep-00	I-52,5/SR		
RL-11/L90	RL-11/190	24-ago-00		COL. 1500	Blanda	6,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	340,13	-	-	7		I-42,5/SR		
	RL-11/192	29-ago-00	ALZADO	FOSO OBSER. 2			HA-25/B/20/IIA		-	-	3	312,33	-	-				281,1	
		06-sep-00	CIMENTACIÓN	FOSO OBSER. 1			HA-25/B/20/IIA		-	-	-	-	-	-		06-sep-00			
RL-11/L92	RL-11/195	19-sep-00	ALZADO	FOSO OBSER. 1	Blanda	6,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	333,47	-	-	7		I-42,5		
	RL-11/196	22-sep-00		TALLER ELECT	Blanda	8	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	297,24	-	-	7		I-42,5/SR	267,52	
		29-sep-00		COL. 1500					-	-	-	-	-	-		29-sep-00			
RL-11/L93	RL-11/197	28-sep-00	CIMENTACIÓN	FOSO PRINCIPAL	Blanda	7	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	366,99	-	-	7		I-42,5/SR	337,63	
	RL-11/198	28-sep-00	CIMENTACIÓN	FOSO PRINCIPAL	Blanda	8	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	388,12	-	-	7	29-sep-00	I-42,5/SR		
RL-11/L95	RL-11/201	25-oct-00	ALZADO FASE 2	FOSO PRINCIPAL	Blanda	10	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	343,62	-	-	6		I-42,5/SR	309,26	
	RL-11/202	25-oct-00	ALZADO FASE 2	FOSO PRINCIPAL	Blanda	8,5	HA-25/B/20/IIA	NICOLAS	-	-	3	354,9	-	-	10	25-oct-00	I-42,5/SR		
RL-11/L96	RL-11/203	27-oct-00		TALLER ELECT.	HA-25/F/20/IIA	12	Fluida	NICOLAS	-	-	3	325,97	-	-	7		I-42,5/SR	292,06	
	RL-11/204	30-oct-00	ALZADO FASE 3	FOSO PRINCIPAL	HA-25/B/20/IIA	7	Blanda	NICOLAS	-	-	3	324,51	-	-	7	30-oct-00	I-42,5/SR		

FECHA 31-ago-01 FIRMA

NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

SECTOR AL OBRA ELEMENTAL CA
SUB-SECTOR VARIOS UNIDAD O ELEMENT SE

** P.A.C. **

*** ENSAYOS DE HORMIGÓN ***

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		HORMIGONES				RESISTENCIAS						M3 VERT	FINAL LOTE HORMIGÓN	CEMENTO TIPO	RESIST. ESTIMADA f_{est}	OBSERVACIONES
									7 DÍAS		28 DÍAS		90 DÍAS						
LOTE	SERIE	FECHA	PARTE	ELEMENTO	TIPO	CONO	CONSISITENCI	PLANTA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA	Nº. Prob.	REST. MEDIA					
L-11/L11	RL-11/263	03-may-01	Cimentación	PI 8.4	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	338,59	-	-	6,5	18-may-01	I-52,5 I-32,5/SR I-42,5/SR I-42,5/SR	284,49	fest > 0,9* fck
	RL-11/264	04-may-01		PI 8.4	HA-25/B/20/IIa	5	Blanda	NICOLAS	-	-	3	333,68	-	-	6,5				
	RL-11/265	11-may-01		PI 8.4	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	NICOLAS	-	-	3	344,09	-	-	7				
	RL-11/266	16-may-01		TOPERA P.K. 0+420	HA-25/B/20/IIa	6	Blanda	NICOLAS	-	-	3	302,65	-	-	6				
		18-may-01	Alzado	TOPERA P.K. 0+420	HA-25/B/20/IIa				-	-	-	-	-	-					
L-11/L11	RL-11/271	05-jun-01	Cimentación	TOPERA P.K. 0+460	HA-25/B/20/IIa	12	Fluida	NICOLAS	-	-	3	218,34	-	-	7	08-jun-01	I-42,5/SR I-52,5	176,86	f_{est} < 0,9* fck Preaviso 319
		07-jun-01	Alzado	TOPERA P.K. 0+460	HA-25/B/20/IIa				-	-	-	-	-	-					
	RL-11/272	07-jun-01	Cimentación	TOPERA P.K. 0+920	HA-25/B/20/IIa	8	Blanda	NICOLAS	-	-	3	355,03	-	-	7				
		08-jun-01	Alzado	TOPERA P.K. 0+920	HA-25/B/20/IIa				-	-	-	-	-	-					

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO: JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA

2. *Ensayos de aceros*

A continuación se ofrece los lotes en los que se ha dividido la obra, así como los resultados obtenidos de los distintos ensayos de los efectuados a las muestras del acero dispuesto en obra.

2.1. Lotes de obra

En las páginas que siguen se ofrece los lotes en los que se ha dividido la obra según las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99.

REGISTRO DE LOTES DE ACERO

LOTE/SERIE	PARTIDA	DIAM.	ACERO	FECHA	LOCALIZACIÓN	TRAZABILIDAD	Kg	Kg. TOTA
R-13/1	FERROLLEIDA	10	B-500S	10-feb-00	HASTIALES MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	346	
					DINTEL MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	66	
					SOLERA **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	1.940	
					HASTIALES **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	830	
					DINTEL **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.158	
					ODT-2	VG T"-1 DR DT 100+370	460	
					ODT-3	SC T"-1 DR DT 0+690	1.012	
					ODT-4	SC T"-1 DR DT 1+185	380	
					ODT-5	VG T"-2 DR DT 101+100	354	
					ODT-6	SC T"-1 DR DT 1+405	461	22.180
					ODT-7	VG T"-2 DR DT 101+45	563	
					R-4	VG T"-1 RS AC 100+360	300	
					R-2	SC T"-1 RS AC 0+200	375	
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650	2.554	
					CAMBIADOR ANCHOS	AL T-2 CA ES 9+850	2.791	
					TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL ZE AV TE 7+720	1.210	
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	2.390	
					PS 9.3	AL D-2 EE PS 9+275	2.554	
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	444	
R-13/2	FERROLLEIDA	12	B-500S	10-feb-00	SOLERA MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	947	
					DINTEL MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	699	
					ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	366	
					ALZADO ALETA 1 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	131	
					ZAPATA ALETA 2 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	505	
					ALZADO ALETA 2 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	153	
					ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	1.712	
					ZAPATA ALETA 3 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	1.477	
					ZAPATA ALETA 2 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	983	
					ZAPATA ALETA 4 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	938	
					MURO 0,0	SC D"-1 ES MU 0+070	1.112	40.000
					DINTEL **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	2.000	
					MURO 10.4A	V EC-10 ES MU 0+080	8.418	
					ODT-3	SC T"-1 DR DT 0+690	343	
					ODT-4	SC T"-1 DR DT 1+185	95	
					ODT-6	SC T"-1 DR DT 1+405	100	
					ODT-7	VG T"-2 DR DT 101+415	163	
					MURO 10.4/B	V EC-10 ES MU 0+000d	7.915	
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650	3.200	
					CAMBIADOR ANCHOS	AL T-2 CA ES 9+850	6.295	
					TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL ZE AV TE 7+720	1.912	
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	536 de 1.841	
R-13/3	FERROLLEIDA	16	B-500S	10-feb-00	SOLERA MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	1.680	
					HASTIALES MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	3.415	
					DINTEL MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	1.449	
					ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	270	
					ALZADO ALETA 1 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	484	
					ZAPATA ALETA 2 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	373	
					ALZADO ALETA 2 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	597	
					ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.189	40.000
					ZAPATA ALETA 3 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	2.752	
					ZAPATA ALETA 2 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.793	
					ZAPATA ALETA 4 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.244	
					SOLERA **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	9.129	
					HASTIALES **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.995	
					MURO 0,0	SC D"-1 ES MU 0+070	1.141	
					ALZADOS ALETA 1 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	4.489 de 11.285	
R-13/4	FERROLLEIDA	20	B-500S	24-feb-00	ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	808	
					ALZADO ALETA 1 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	581	
					ZAPATA ALETA 2 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	1.113	
					ALZADO ALETA 2 **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	750	40.000
					ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	12.869	
					ZAPATA ALETA 3 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	10.531	
					SOLERA **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	7.669	
					HASTIALES **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	5.680 de 6.245	
R-13/5	FERROLLEIDA	25	B-500S	24-feb-00	SOLERA MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	8.620	
					HASTIALES MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	4.712	
					DINTEL MARCO **P.I. 0,1**	SC T"-1 ES PI 0+190	4.609	
					ZAPATA ALETA 1 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	4.112	
					ZAPATA ALETA 3 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.172	40.000
					ZAPATA ALETA 2 **P.I. 0,8**	SC T"-2 ES PI 0+860	2.789	
					ZAPATA ALETA 4 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	3.024	
					SOLERA **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	6.974	
					ALZADOS ALETA 1 **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	1.988 de 9.694	
R-13/6	CIFE	8	B-500S	13-mar-00	HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	5.536	10.149
					LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	4.613	
R-13/7	CIFE	10	B-500S	13-mar-00	LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	9.687	
					ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	390	10.428
					ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	351	
R-13/8	CIFE	12	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	5.996	
					HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	25.715	
					LOSA PORTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	2.765	40.000
					ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	4.168	
					ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	1.356 de 3.446	

LOTE/SERIE	PARTIDA	DIAM.	ACERO	FECHA	LOCALIZACIÓN	TRAZABILIDAD	Kg			Kg. TOTA
R-13/9	CIFE	16	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		23.547		
					HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		6.901		40.000
					LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		5.972		
					ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	3.580	de	4.642	
R-13/10	CIFE	20	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		16.340		
					HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	23.660	de	53.762	40.000
R-13/11	CIFE	25	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*40.000*	de	71.491	40.000
R-13/12	CIFE	32	B-500S	13-mar-00	ZAPATAS PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		37.664		37.664
R-13/13	CIFE	20	B-500S	19-jul-00	HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	30.102	de	53.762	
					ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		4.259		37.769
					ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		3.406		
R-13/14	CIFE	25	B-500S	19-jul-00	ZAPATAS PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*31.491*	de	71.491	
					HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*8.509*	de	133.816	40.000
R-13/15	CIFE	25	B-500S	19-jul-00	HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*40.000*	de	133.816	40.000
R-13/16	CIFE	25	B-500S	19-jul-00	HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*40.000*	de	133.816	40.000
R-13/17	CIFE	16	B-500S		ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		4.642		
					ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		3.612		8.254
R-13/18	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*40.000*	de	133.816	40.000
R-13/19	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	HASTIALES PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*5.307*	de	133.816	
					LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*34.693*	de	114.879	40.000
R-13/20	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*40.000*	de	114.879	40.000
R-13/21	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*40.000*	de	114.879	40.000
R-13/22	CIFE	25	B-500S	21-sep-00	LOSA PÓRTICO **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	*186*	de	114.879	
					ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		11.164		21.136
					ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		9.786		
R-13/23	ANULADO									
R-13/24	ANULADO									
R-13/25	ANULADO									
R-13/26	CIFE	12	B-500S	21-sep-00	ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490	1.458	de	3.446	1.458
R-13/27	FERROLLEIDA	16	B-500S		ALZADOS ALETA **1.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	5.605	de	11.285	
					ALZADOS ALETA **3.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		9.644		
					ALZADOS ALETA **2.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		3.658		
					ALZADOS ALETA **4.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		3.112		
					DINTEL **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		821		
					ODT-2	VG T-1 DR DT 100+370		614		
					MURO 10.4A	V EC-10 ES MU 0+080		10.670		40.000
					ODT-3	SC T"-1 DR DT 0+690		329		
					ODT-4	SC T"-1 DR DT 1+185		651		
					ODT-5	VG T-2 DR DT 101+100		696		
					ODT-6	SC T"-1 DR DT 1+405		541		
					MURO 10.4/B	V EC-10 ES MU 0+000d	3.659	de	14.384	
R-13/28	FERROLLEIDA	20	B-500S		HASTIALES **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	*565*	de	6.245	
					DINTEL **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		9.461		
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650		10.154		40.000
					TALLER ELECTRIFICACIÓN	AL ZE AV TE 7+720		9.150		
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	10.670	de	15.340	
R-13/29	FERROLLEIDA	25	B-500S		ALZADOS ALETA **1.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860	7.706	de	9.694	
					ALZADOS ALETA **3.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		8.169		
					ALZADOS ALETA **2.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		2.124		
					ALZADOS ALETA **4.P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		2.429		40.000
					DINTEL **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		5.718		
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650		8.435		
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	5.419	de	7.833	
R-13/30	FERROLLEIDA	32	B-500S		SOLERA **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		9.844		
					DINTEL **P.I. 0,8**	SC T"-1 ES PI 0+860		9.730		
					ALETA SUR **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		5.210		
					ALETA NORTE **SC 1,4**	SC T"-1 ES SC 1+490		3.404		40.000
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650		3.180		
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600	8.632	de	10.976	
R-13/31	FERROLLEIDA	16	B-500S		**MURO 10.4/B**	V EC-10 ES MU 0+000d	10.725	de	14.384	
					PS 10.6	AL D-3 ES PS 10+650		3.965		
					CAMBIADOR ANCHOS	AL T-2 CA ES 9+850		271		40.000
					PI ESTACIÓN	AL ZE ES PI 7+600		15461		
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080	9578	de	15.462	
R-13/32	FERROLLEIDA	16	B-500S		**PASARELA PEATONAL**	AL PE ES PP 5+080	5.884	de	18.071	5.884
R-13/33	FERROLLEIDA	20	B-500S		**PI ESTACIÓN**	AL ZE ES PI 7+600	4.670	de	15.462	
					PS 9.3	AL D-2 EE PS 9+275		2.554		14.252
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080		7.026		
R-13/34	FERROLLEIDA	25	B-500S		**PI ESTACIÓN**	AL ZE ES PI 7+600	2.414	de	7.833	
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080		8.911		11.325
R-13/35	FERROLLEIDA	32	B-500S		**PI ESTACIÓN**	AL ZE ES PI 7+600	2.344	de	10.976	2.344
R-13/36	FERROLLEIDA	12	B-500S		**PI ESTACIÓN**	AL ZE ES PI 7+600	1.305	de	1.841	
					PASARELA PEATONAL	AL PE ES PP 5+080		8.436		9.742
R-13/37	FERROLLEIDA	8	B-500S		**TALLER ELECTRIFICACIÓN**	AL ZE AV TE 7+720		1.252		
					CAMBIADOR ANCHOS	AL T-2 CA ES 9+850		350		1.602

2.2. Resultados de ensayos

A continuación se ofrece, en forma de cuadro resumen, todos los resultados obtenidos de los ensayos de las distintas probetas de los aceros dispuestos en obra. Así pues se ha comprobado la sección equivalente y la geometría de los resaltos de las corrugas estén dentro de los límites establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-99. Se ha determinado también el límite elástico, la carga de rotura y alargamiento de cada lote, comprobando que sus valores cumplen con la citada norma. Asimismo se ha comprobado el satisfactorio comportamiento de todas las probetas en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado.

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

** P.A.C. **

* ENSAYOS NORMATIVOS DE BARRAS ACERO CORRUGADAS PARA ARMADURAS *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			MARCA Y TIPO		Ø Nominal (mm)	Sección Media (cm2)	Tolerancia en la Sección %	ENSAYOS DE TRACCIÓN				CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DEL CORRUGADO	ENSAYO DOBLADO SIMPLE	ENSAYO DOBLADO-DESDOBLADO	RESULTADO DEL ENSAYO	OBSERVACIÓNES
LOTE/SERIE	FECHA	CLAVE	MARCA	TIPO				Límite Elást (Kp/cm2)	Carga U Rotura (Kp/cm2)	% Alargamiento Rotura	fs/fy					
RL-13/1-1	10-feb-00	9790 a	Celsa	B-500S	10	0,7905	-0,6494	5817	6519	26,1	1,12	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/1-2	10-feb-00	9790 b	Celsa	B-500S	10	0,791	-0,713	5848	6494	28,6	1,11	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/2-1	10-feb-00	9791 a	Celsa	B-500S	12	1,1038	2,4029	5600	6578	26,4	1,17	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/2-2	10-feb-00	9791 b	Celsa	B-500S	12	1,0998	2,7566	5607	6525	29,1	1,16	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/3-1	10-feb-00	9792 a	Celsa	B-500S	16	2,0466	-1,6898	5576	6734	25,3	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/3-2	10-feb-00	9792 b	Celsa	B-500S	16	1,9954	0,7572	5585	6709	28,6	1,2	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/4-1	24-feb-00	10074 a	Celsa	B-500S	20	3,1654	-0,7544	5727	7028	26,4	1,23	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/4-2	24-feb-00	10074 b	Celsa	B-500S	20	3,1944	-1,6807	5655	7051	25,1	1,25	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/5-1	24-feb-00	9793 a	Celsa	B-500S	25	4,9489	-0,8179	-	7129	-	-	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/5-2	24-feb-00	9793 b	Celsa	B-500S	25	4,9419	-0,6753	-	7254	18,9	-	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/5-3	24-feb-00	10075 a	Celsa	B-500S	25	5,0693	-3,2707	5689	6476	26,8	1,14	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/5-4	24-feb-00	10075 b	Celsa	B-500S	25	5,0728	-3,342	5736	6525	30,8	1,14	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/6-1	13-mar-00	10076 a	Celsa	B-500S	8	0,5057	-0,5968	5983	6679	24,50	1,12	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/6-2	13-mar-00	10076 b	Celsa	B-500S	8	0,5062	-0,6962	6021	6760	-	1,12	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/7-1	13-mar-00	10077 a	Celsa	B-500S	10	0,7937	-1,0568	5945	6863	-	1,15	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/7-2	13-mar-00	10077 b	Celsa	B-500S	10	0,7897	-0,5475	5848	6786	26,60	1,16	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/8-1	13-mar-00	10078 a	Otros	B-500S	12	1,1263	0,4156	5667	6658	27,40	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/8-2	13-mar-00	10078 b	Otros	B-500S	12	1,1244	0,5836	5710	6649	22,10	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/9-1	13-mar-00	10079 a	Megacero	B-500S	16	19,59	2,5664	5636	6545	24,00	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/9-2	13-mar-00	10079 b	Megacero	B-500S	16	19,635	2,3426	5607	6500	26,70	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/10-1	13-mar-00	10080 a	Eura	B-500S	20	3,1381	0,1114	6262	7133	23,60	1,14	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/10-2	13-mar-00	10080 b	Celsa	B-500S	20	3,2238	-2,6165	5870	7172	28,40	1,22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/11-1	13-mar-00	10081 a	Otros	B-500S	25	4,8638	0,9147	5727	6924	24,40	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/11-2	13-mar-00	10081 b	Otros	B-500S	25	4,8524	1,1469	5844	6935	-	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/12-1	17-mar-00	10082 a	Nervacero	B-500S	32	7,9023	1,7432	5242	6781	15,30	1,29	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/13-1	18-jul-00	10642 a	Megafer	B-500S	20	3,1510	-0,2992	5708	6490	27,3	1,14	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/13-2	18-jul-00	10642 b	Megafer	B-500S	20	3,1483	-0,2132	5521	6395	26,0	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/14-1	18-jul-00	10643 a	Ucin	B-500S	25	4,8186	1,8355	5878	6898	-	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/14-2	18-jul-00	10643 b	Ucin	B-500S	25	4,8151	1,9068	5887	6908	16,5	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/15-1	18-jul-00	10644 a	Ucin	B-500S	25	4,8224	1,7581	5836	6859	21,6	1,18	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/15-2	18-jul-00	10644 b	Ucin	B-500S	25	4,8294	1,6155	5835	6857	-	1,18	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/16-1	18-jul-00	10645 a	Ucin	B-500S	25	4,8162	1,8844	5902	6865	18,9	1,16	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/16-2	18-jul-00	10645 b	Ucin	B-500S	25	4,8246	1,7133	5852	6867	21,9	1,17	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/17-1	21-sep-00	10616 a	Celsa	B-500S	16	1,9864	1,2038	5537	6869	27,8	1,24	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/17-2	21-sep-00	10616 b	Nervacero	B-500S	16	1,9841	1,3180	5628	6839	28,8	1,22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/18-1	21-sep-00	10617 a	Nervacero	B-500S	25	4,8999	0,1793	5955	7098	19,1	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/18-2	21-sep-00	10617 b	Nervacero	B-500S	25	4,8184	1,8396	5762	6902	-	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/19-1	21-sep-00	10618 a	Nervacero	B-500S	25	4,8194	1,8192	5702	6843	-	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/19-2	21-sep-00	10618 b	Nervacero	B-500S	25	4,8181	1,8457	5638	6835	20,9	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/20-1	21-sep-00	10619 a	Nervacero	B-500S	25	4,8143	1,9231	5614	6808	25,2	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/20-2	21-sep-00	10619 b	Nervacero	B-500S	25	4,8238	1,7230	5685	6823	-	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/21-1	21-sep-00	10620 a	Nervacero	B-500S	25	4,9012	0,1528	5844	7036	21,4	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/21-2	21-sep-00	10620 b	Nervacero	B-500S	25	4,9085	0,0040	6009	7151	19,9	1,19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/22-1	21-sep-00	10621 a	Nervacero	B-500S	25	4,8985	0,2078	5846	7038	18,2	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/22-2	21-sep-00	10621 b	Nervacero	B-500S	25	4,9050	0,0754	5852	7047	-	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	NO CONFORME	Preaviso nº232 (*)
RL-13/26-1	03-jul-00	F000399	Otros	B-500S	12	1,1290	0,2000	5841	7012	23,0	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	Resultados aportados por el contratista al no facilitarse las probetas exigidas
RL-13/26-2	28-feb-00	F000095	Celsa	B-500S	12	1,1410	-0,8600	5441	6483	27,0	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TECNICA

(*) Cerrada disconformidad tras aportar el contratista los certificados de adherencia de los aceros del lote afectado

AEPO

MINISTERIO DE FOMENTO

G.I.F.

PLATAFORMA DE LOS ACCESOS A LLEIDA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

** P.A.C. **

* ENSAYOS NORMATIVOS DE BARRAS ACERO CORRUGADAS PARA ARMADURAS *

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			MARCA Y TIPO		Ø Nominal (mm)	Sección Media (cm2)	Tolerancia en la Sección %	ENSAYOS DE TRACCIÓN				CARACTERISTICAS GEOMÉTRICAS DEL CORRUGADO	ENSAYO DOBLADO SIMPLE	ENSAYO DOBLADO-DESDOBLADO	RESULTADO DEL ENSAYO	OBSERVACIÓNES
LOTE/SERIE	FECHA	CLAVE	MARCA	TIPO				Límite Elást. (Kp/cm2)	Carga U.Rotura (Kp/cm2)	% Alargamiento Rotura	fs/fy					
RL-13/27-1	05-dic-00	10778 a	Celsa	B-500S	16	1,9988	0,5868	5623	6734	25,8	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/27-2	05-dic-00	10778 b	Celsa	B-500S	16	1,9931	0,8704	5480	6660	29,1	1,22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/28-1	05-dic-00	10779 a	Celsa	B-500S	20	3,0834	1,8525	5692	6875	26,5	1,21	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/28-2	05-dic-00	10779 b	Celsa	B-500S	20	3,0358	3,3773	5653	6793	29,7	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/29-1	05-dic-00	10780 a	Nervacero	B-500S	25	4,8825	0,5337	5880	6998	17,8	1,19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/29-2	05-dic-00	10780 b	Nervacero	B-500S	25	4,8779	0,6275	5862	6975	23,1	1,19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/30-1	05-dic-00	10781 a	Celsa	B-500S	32	7,8869	1,9042	5013	6829	16,07	1,36	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/31-1	05-dic-00	10782 a	Celsa	B-500S	16	1,9937	0,8405	5374	6545	29,6	1,22	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/31-2	05-dic-00	10782 b	Celsa	B-500S	16	1,9780	1,6214	5616	6670	29,6	1,19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/32-1	05-dic-00	10783 a	Celsa	B-500S	16	1,9954	0,7560	5594	6699	27,8	1,20	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/32-2	05-dic-00	10783 b	Celsa	B-500S	16	1,9931	0,8704	5537	6575	28,3	1,19	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/33-1	26-abr-01	11398 a	Nervadúctil	B-500S	20	3,0965	1,4356	6034	7159	18,90	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/33-2	26-abr-01	11398 b	Nervadúctil	B-500S	20	3,0940	1,5151	5990	7114	20,60	1,19	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/34-1	11-dic-00	10784 a	Celsa	B-500S	25	4,7901	2,4161	5560	6906	28,30	1,24	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/34-2	11-dic-00	10784 b	Celsa	B-500S	25	4,8036	2,1411	5638	6930	-	1,23	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/35-1	05-dic-00	10785 a	Celsa	B-500S	32	7,8453	2,4216	5466	6905	16,51	1,26	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/36-1	05-dic-00	10786 a	Celsa	B-500S	12	1,1117	1,7065	5714	6658	27,60	1,17	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/36-2	05-dic-00	10786 b	Celsa	B-500S	12	1,1184	1,1141	5672	6667	24,30	1,18	NO VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	El ensayo de adherencia comprueba que el corrugado es válido
RL-13/37-1	05-dic-00	10787 a	Celsa	B-500S	8	0,4930	1,9296	5667	6812	29,30	1,20	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	
RL-13/37-2	05-dic-00	10787 b	Celsa	B-500S	8	0,4918	2,1683	5438	6688	29,40	1,23	VÁLIDO	Sin fisuras	Sin fisuras	CONFORME	

FECHA 31-ago-01 FIRMA NOMBRE MAURO BRAVO DOMÍNGUEZ

CARGO JEFE DE UNIDAD DE ASISTENCIA TECNICA

7. Accesos y elementos para mantenimiento

7. ACCESOS Y ELEMENTOS PARA MANTENIMIENTO

La documentación relativa a este epígrafe se encuentra en el apartado 5.1 Accesos a estructuras del Anejo Nº 13. Recomendaciones a tener en cuenta para el mantenimiento y accesos a la traza

8. Recomendaciones para la conservación y el mantenimiento

8. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANTENIMIENTO

No se establecieron recomendaciones para la conservación y el mantenimiento, en su caso se instará a las recomendaciones específicas que para las mismas establezca el GIF.

MOVIMIENTOS PREVISTOS EN LA ESTRUCTURA

La documentación relativa a este epígrafe puede encontrarse en el apartado 4. Cálculos del Anejo 6. Estructuras.

ESTRUCTURAS

ACTUACIONES EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

ÍNDICE

1. Memoria 1

2. Informe preliminar 4

3. Acondicionamiento estructuras existentes 14

3.1. Falso túnel entre el p.k. 5+240 y el p.k. 6+760 14

3.2. Acondicionamiento puente sobre el río Segre 17

3.3. Acondicionamiento paso inferior 8.4 25

3.4. Acondicionamiento paso superior 9.0 29

3.5. Acondicionamiento paso superior 9.3 30

1.- MEMORIA

1.1.- INFORME PRELIMINAR

En Febrero de 1999 se realizó una inspección visual a los Pasos de las cercanías de la Estación de FFCC de Lérida, emitiendo Informe Preliminar de las Estructuras Existentes, que queda incorporado en el Anejo nº11 del presente Proyecto de las Obras de Plataforma de los Accesos a Lérida en la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

El Informe Preliminar incluye las Estructuras siguientes:

ESTRUCTURA P.K. 9+300
ESTRUCTURA P.K. 9+000
MURO P.K. 8+300 a P.K. 8+500
ESTRUCTURA P.K. 8+400
ESTRUCTURA P.K. 8+300
ESTRUCTURA P.K. 8+100
PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE
PASO PEATONAL INFERIOR
ESTRUCTURA P.K. 7+400
ESTRUCTURA P.K. 7+200
ESTRUCTURA P.K. 6+900
ESTRUCTURA P.K. 6+800
TÚNEL P.K. 5+200 a P.K. 6+800
BOCA DE SALIDA
BOCA DE ENTRADA

De todas ellas se describe su ubicación, tipología, composición, estado de juntas y relación de defectos que se observan y posibles actuaciones, acompañando reportaje fotográfico de todo ello.

Existen algunos defectos que se presentan de forma general en estas estructuras:

- Deficiencias en aparatos de apoyo
- Deficiencias o inexistencia de Juntas estructurales
- Deficiencias de drenaje o evacuación de aguas.

Su vigilancia y conservación continua constituyen operaciones sencillas, pero hoy por hoy inexistentes.

Es habitual la falta de información sobre la constitución de las estructuras lo que constituye un obstáculo a la hora de determinar la necesidad o conveniencia de actuaciones sobre las mismas. El establecimiento de Programas de Conservación y Catalogación de Estructuras, incluiría todos estos aspectos de forma sistemática y obviaría estos inconvenientes.

Mención especial se hace, en el Informe Preliminar, de las Estructuras del Puente sobre el río Segre y de la Calle Condes de Urgell, que por sus características técnicas e históricas, merecerían un especial tratamiento en su acondicionamiento.

La actuación sobre la estructura del doble falso Túnel, se indica que puede revestir mayor importancia.

1.2.- RESUMEN DE CONCLUSIONES

A continuación se resume relación pormenorizada de posibles actuaciones:

ESTRUCTURA P.K. 9+300

- Estudio de terreno y cimentación.
- Refuerzo Pilas.
- Corrección o protección de taludes en estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 9+000

- Estudio del terreno de trasdós de estribos, y corrección de su drenaje.

- Reparación de fisuración de estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Apertura y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.
- Comprobación de la tubería de desagüe existente en las proximidades.

ESTRUCTURA P.K. 8+400

- Proyecto y sustitución de tablero.

ESTRUCTURA P.K. 8+100

- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales transversales y longitudinales bajo el balasto.
- Corrección de evacuación de aguas plataforma superior.

PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE

- Proyecto de reparación.
    - Caracterización de materiales
    - Estudio estado de la corrosión.
    - Evaluación de su estado resistente.
- Eventual sustitución de Tablero y pilaretes.
- Inyección y reparación de desperfectos.
- Limpieza y pintura de protección.
- Limpieza, reparación y colocación de juntas estructurales transversales y longitudinales bajo balasto.
- Corrección de evacuación de aguas plataforma superior.

ESTRUCTURA P.K. 7+400

- Comprobación y limpieza de aparatos de apoyo (sustitución, en su caso).
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 7+200

- Proyecto de reparación.
    - Caracterización de materiales
    - Estudio estado de la corrosión.
    - Evaluación de su estado resistente.
- Inyección y reparación de desperfectos.
- Comprobación de los aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y pintura de protección.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 6+900

- Comprobación de los aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 6+800

- Comprobación de cimentación, estabilidad de estribos y drenaje de los mismos.
- Comprobación de los aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Apertura y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

DOBLE TÚNEL

- Comprobación de la estructura en su estado actual y bajo cargas reales.

- Estudio del drenaje del terreno superior y procedencia de las aguas.
- Proyecto de corrección del drenaje del terreno superior.
- Inyecciones y reparación de fisuración
- Posible proyecto de refuerzo.

1.3.- ACTUACIONES

Como consecuencia del Informe Preliminar, a la vista de las actuaciones posibles y el alcance previsto para el Proyecto, el G.I.F. como Dirección del mismo, decidió la inclusión en él de las siguientes actuaciones como Acondicionamiento de Estructuras Existentes:

ESTRUCTURA P.K. 9+300

- Refuerzo Pilas.
- Corrección o protección de taludes estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Limpieza y colocación de juntas estructurales.
- Corrección de evacuación de aguas calzada superior.

ESTRUCTURA P.K. 9+000

- Reparación de fisuración de estribos.
- Comprobación de aparatos de apoyo y sustitución, en su caso.
- Apertura y colocación de juntas estructurales.

ESTRUCTURA P.K. 8+400

- Proyecto nueva estructura de Tablero-Losa.

PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE

- Evaluación de su estado resistente.
- Eventual sustitución de Tablero y pilaretes.
- Inyección y reparación de desperfectos.
- Limpieza y pintura de protección.
- Limpieza, reparación y colocación de juntas estructurales transversales y longitudinales.

Todo lo anterior reducido a la estructura afectada directamente por la circulación del A.V.E.

DOBLE TÚNEL

- Evaluación de la estructura en su estado actual.

Todo lo cual se desarrolla, justifica y define en el Anejo nº11 y Planos correspondientes.

A continuación se desarrolla lo aquí indicado.

2.- INFORME PRELIMINAR

ESTRUCTURA P.K. 9+300

UBICACIÓN.-

P.K. 9+300. Da servicio sobre el FFCC a la calle Palavet.

TIPOLOGÍA.-

Puente esviado, con alzado horizontal, sobre el trazado del FFCC de tres vanos isostáticos de aproximadamente 12 m. de luz. Los apoyos intermedios consisten en dinteles rectangulares de h.a. construidos cada uno de ellos sobre tres pilas circulares, así mismo de h.a. de 60 cm. de diámetro. Los vanos laterales toman su apoyo en los dinteles y en estribos flotantes ejecutados en el terraplén.

COMPOSICIÓN DE LOS TABLEROS.-

Se trata de tableros nervados, de 7 m. de anchura, compuestos por 16 vigas prefabricadas de hormigón pretensado de aproximadamente 60 cm. de canto, colocadas cada 42 cm. similares al tipo GAMO de la serie básica de PACADAR. (Ver Esquema-1). La losa superior es de 25 cm. de espesor.

Las vigas se apoyan en sus extremos en placas de neopreno de 150x70x10 mm. Supuestamente sin armar.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no existen materializadas juntas de dilatación transversales, ni en los estribos ni en los dinteles intermedios, en los cuales no ha podido determinarse si existe continuidad en la losa superior del tablero.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Al menos las pilas 1, 2 y 6 que se señalan en el Esquema-2, presentan desprendimientos o roturas importantes de la capa de recubrimiento de hormigón, dejando a la vista la armadura interior que se encuentra seriamente deteriorada por corrosión (ver fotografías nº 5 y 6), con pérdida apreciable de su sección resistente. Esta corrosión afecta igualmente a la armadura transversal.

El terraplén recubre la base de las pilas, justamente hasta la altura en la que aparecen los defectos, y en ellos existen huellas de escorrentías, por lo que puede pensarse en alguna relación entre ambos hechos.

La causa de estos defectos suele consistir en una compresión excesiva en estas zonas dañadas, para la calidad del hormigón que presentan, sin descartar el efecto directo de la corrosión que por sí sola puede desprender capas de hormigón. No obstante, dado el escaso trafico que circula por la carretera superior y la orientación en la que se encuentran todos los defectos, no debiera de descartarse la ocurrencia de algún desplazamiento general de la Estructura que ha dado lugar a flexiones no consideradas en el dimensionamiento de las pilas.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Como quiera que no existe circulación de FFCC sobre la estructura, su estado puede afectar solo de forma indirecta a la misma.

El estado de las Pilas hace imprescindible su reparación y refuerzo, que podría realizarse mediante un recrecido de 10-15 cm. de hormigón de elevada resistencia y calidad, en el que deberían de incluirse la armadura principal y transversal de zunchado necesaria, siendo posible que este refuerzo no deba de alcanzar la totalidad de la altura de las pilas.

Para el correcto funcionamiento de la estructura es necesaria la materialización de juntas estructurales sobre los estribos, y sobre los dinteles intermedios en el caso de que no exista

continuidad en la losa superior de los tableros. Deberá de preverse en las mismas que el desagüe del tablero no afecte a la integridad de los apoyos ni a la estabilidad del terraplén.

Seria conveniente la realización de un estudio de mayor profundidad sobre el origen de los defectos y posibles ataques químicos de los materiales. Opcionalmente podría realizarse la comprobación de la estructura.

Mediante la inspección visual que da origen al presente informe, no pueden ni deben extraerse más amplias conclusiones, salvo la necesidad de actuación con posibilidad de recuperación casi total de la estructura actual.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 1 a 19

ESTRUCTURA P.K. 9+000

UBICACIÓN.-

P.K. 9+000. Da servicio a la carretera de enlace con la N-II.

TIPOLOGÍA.-

Puente esviado, de alzado horizontal, sobre el trazado del FFCC de un vano isostático, cuyo tablero toma su apoyo en estribos de hormigón armado con aletas en vuelta sobre el plano del espaldón.

COMPOSICIÓN DELTABLERO.-

Se trata de un tablero nervado de hormigón armado, ejecutado “in situ”, con 6 nervios acartelados, de 40 cm. de ancho, unidos entre sí mediante diafragmas transversales en las secciones de los apoyos y sección central. (Ver Esquema-3). Se desconoce la naturaleza y estado de los aparatos de apoyo.

JUNTAS.-

En el pavimento de la carretera superior no existen materializadas juntas de dilatación transversales sobre los estribos.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Si bien la naturaleza de los apoyos de los nervios no ha podido observarse directamente, aparentemente su funcionamiento no es correcto, encontrándose en contacto el tablero con los espaldones de los estribos, y agrietada la unión de estos con aquellos (ver fotografía nº 14). Se observan las huellas de un deficiente drenaje del tablero por las zonas de apoyo en los estribos.

No se ha detectado tratamiento de drenaje del trasdós de los estribos.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Como quiera que no existe circulación de FFCC sobre la estructura, su estado afecta solo de forma indirecta a la misma.

Para el correcto funcionamiento de la estructura es aconsejable la materialización de juntas estructurales sobre los estribos.

Es aconsejable la revisión de los aparatos de apoyo y su eventual sustitución, así como el estudio de la estabilidad y drenaje de los estribos. Reparación de los agrietamientos descritos.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 10 a 14

OTRAS OBSERVACIONES.-

En las proximidades de esta estructura existe un conducto bajo FFCC consistente en una tubería de hormigón con un cierto recubrimiento de este mismo material de no mucho espesor (ver fotografía nº 15). Un conocimiento de sus características resistentes seria conveniente, dada la circulación de FFCC directamente sobre el mismo.

MURO P.K. 8+300 a P.K. 8+500

UBICACIÓN.-

Entre P.K. 8+300 y P.K 8+500, conforma uno de los laterales de la Avda. President Josep Tarradelles.

TIPOLOGÍA.-

Muro de mampostería de una altura inferior a 3,20 m. dotado de abundantes mechinales de drenaje, en el que no se observan deterioros de importancia que reseñar.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 16 a 18

ESTRUCTURA P.K. 8+400

UBICACIÓN.-

P.K. 8+400. Da acceso reducido a turismos bajo el FFCC desde la Avda. President Josep Tarradelles.

TIPOLOGÍA.-

Paso recto bajo el trazado del FFCC de aproximadamente 25 m. de longitud, consistente en un vano isostático que toma su apoyo en estribos de hormigón armado y mampostería, que señalan sucesivas ampliaciones en longitud (inicialmente 8,90 m). Su anchura interior es de 3,50 m. con una altura de 2,50 m. Las aletas son en vuelta de la misma naturaleza que el muro anteriormente descrito.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Se trata de un tablero de losas de hormigón independientes de anchura variable entre 2 y 7 m. sin materialización alguna de los apoyos en los hastiales, todo ello posiblemente originado por las diferentes ampliaciones del paso citadas. Con las losas se intercalan algunos perfiles metálicos que presentan importante corrosión.

No se observa drenaje alguno de los hastiales.

JUNTAS.-

No pudo observarse, por la existencia del balasto, el posible tratamiento de juntas transversales y entre losas, si bien es presumible su inexistencia o, cuando menos, su deficiente estado.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Se observan señales inequívocas de las ampliaciones del paso y las corrosiones citadas.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma. Ante su dudosa y errática composición y el limitado servicio que presta, parece razonable apuntar la posibilidad de su sustitución. Esta podría ser realizada para mayores prestaciones y seguridad que las actuales, y que podría ser ejecutado como cajón empujado en el caso de ser necesaria la continuidad del servicio de FFCC.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 19 y 20

ESTRUCTURA P.K. 8+300

UBICACIÓN.-

P.K. 8+300. Cubre el canal del Seros.

TIPOLOGÍA.-

Paso recto bajo el trazado del FFCC consistente en un arco rebajado de hormigón armado que aparentemente se encuentra en buen estado.

JUNTAS.-

No pudo observarse existencia de juntas transversales o disposiciones especiales bajo el balasto.

COMENTARIOS SOBRE POSIBLES ACTUACIONES.-

Si bien su estado no presenta defectos a reseñar, únicamente se indica que, dada la circulación de FFCC sobre la estructura, seria aconsejable un mayor conocimiento sobre estado resistente.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 21 y 22

ESTRUCTURA P.K. 8+100

UBICACIÓN.-

P.K. 8+100. Da servicio al Camino Municipal de Grenyana.

TIPOLOGíA.-

Paso recto bajo el trazado del FFCC de un vano isostático que toma su apoyo en estribos de hormigón armado, con aletas en línea de 70 cm. de espesor. Su anchura interior es de 6,90 m. útil con una longitud de 14,20 m. Los estribos realmente se encuentran retranqueados del paramento externo de las aletas y recubiertos mediante fabrica de ladrillo.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Se trata de un tablero consistente en 6 losas independientes de hormigón de aproximadamente 2 m. salvo las extremas, con una disposición similar a la que se indica en el Esquema nº 4.

No pudo observarse la naturaleza y composición de los apoyos de las losas sobre los estribos por la existencia de la fabrica de ladrillo citada.

JUNTAS.-

No pudo observarse el tratamiento de las juntas transversales en estribos, ni longitudinales entre losas por la existencia del balasto.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma, por lo que seria conveniente un mayor conocimiento de sus características resistentes.

Eventual materialización y protección de las juntas del tablero, transversales y longitudinales, y posible sustitución de los aparatos de apoyo de las losas, tras su revisión.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 23 a 25

PUENTE SOBRE EL RIO DEL SEGRE

UBICACIÓN.-

P.K. 7+900. Paso del trazado de FFCC sobre el río Segre en dirección Barcelona.

TIPOLOGÍA.-

Puente recto compuesto de tres estructuras independientes, cada una de las cuales consiste en 5 arcos rebajados de hormigón armado, de sección aproximada de 3 x 1,35 m. Las tres estructuras toman apoyo en pilas y estribos comunes. Los tableros superiores poseen juntas transversales en las secciones de los apoyos de los arcos sobre las pilas. Estos tableros superiores toman apoyo sobre pilaretes de hormigón que se empotran en los arcos.

JUNTAS.-

Como se ha dicho, los tableros poseen juntas estructurales en cada sección de apoyo de los arcos. En todas ellas, y a ambos lados, existen unos desafortunados machones, que parten de las pilastras, para sujeción de los soportes de la catenaria con mesetas de paso que cierran las juntas, y que naturalmente están partidas. (ver fotografías nº 45 y 46).

No se observa ningún tratamiento de estas juntas transversales, ni de las longitudinales entre las estructuras independientes, todas las cuales se encuentran cubiertas directamente por el balasto.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Los pilaretes presentan generalizados desperfectos, que son mas acusados en los arcos bajo los que existe circulación rodada. Los arcos, así mismo, presentan desperfectos y desconchones de hormigón, que dejan sin protección la armadura interior, consistente en redondos lisos. Al parecer en época no muy lejana debieron de repararse algunos de estos defectos, por los múltiples “parches” que se aprecian, si bien, al parecer, estas reparaciones no han resultado adecuadas y actualmente se encuentran en deficiente estado y sin cumplir ninguna de las misiones pretendidas.

Falta de conservación de los muretes guarda-balasto e inexistente sistema eficiente de evacuación de las aguas del tablero.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma.

Se considera necesaria, al menos, una intensa limpieza y la reparación adecuada de todos los desperfectos con materiales especiales, con eliminación de los productos anteriormente utilizados. El procedimiento debe de asegurar la estabilización de los fenómenos de corrosión de armaduras.

Es exigible, para el correcto funcionamiento de la estructura, la materialización y protección de juntas del tablero superior, transversales y longitudinales, así como el establecimiento de un sistema de evacuación de las aguas que no afecte a la estructura.

Con independencia de lo anterior, dada la importancia de la estructura, parecería razonable la verificación de su estado resistente. Debido a su tipología es posible que su construcción date de la primera mitad de nuestro siglo, con lo cual la vida útil estaría superada o próxima a alcanzarse. Si esto fuese así debe de considerarse que, ni las cargas, ni los procedimientos de dimensionamiento, ni los materiales utilizados pudieran ser acordes con las exigencias actuales de seguridad. El estudio que se recomienda exigirá de una amplia campaña de investigación dentro de la cual no debe de descartarse la búsqueda de documentación original, que casi con seguridad existirá dada la envergadura de la estructura, y que de localizarse será de incalculable ayuda.

Indudablemente esta estructura debería de recuperarse, y conservarse posteriormente de una manera continua y sistemática.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 26 a 46

PASO PEATONAL INFERIOR ESTACIÓN

UBICACIÓN.-

Estación de FFCC de Lérida. Paso peatonal inferior.

TIPOLOGÍA.-

Paso peatonal inferior de 2,74 m. de anchura y 2,30 de altura del que no puede hacerse comentario alguno por estar pintado y recubiertos sus laterales por fabrica de ladrillo.

COMENTARIOS.-

Debido a la circulación de FFCC sobre la estructura su estado afecta directamente a la misma.

ESTRUCTURA P.K. 7+400

UBICACIÓN.-

Estación de FFCC de Lérida. Pasarela superior peatonal.

TIPOLOGÍA Y COMPOSICIÓN.-

Consiste en una viga $\prod$ de hormigón armado y canto variable, con la disposición del Esquema nº 5. Las pilastras son de ladrillo rematadas con sillería.

Las rotulas son metálicas, sin haberse podido observar la naturaleza y composición de los apoyos en la pilastra central.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no tiene materializada las juntas de dilatación.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

La estructura, aparentemente, se encuentra en buen estado. Debido a que la circulación de FFCC se realiza bajo la misma, su estado afectaría solo indirectamente a la misma.

Eventual limpieza y mantenimiento de todos los aparatos de apoyo y materialización de juntas en el pavimento.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 47 y 48

ESTRUCTURA P.K. 7+200

UBICACIÓN.-

P.K 7+200. Paso superior sobre el FFCC que da servicio a la Calle Condes de Urgell.

TIPOLOGIA.-

Interesante estructura de 5 vanos, de aproximadamente 12,50 m., con la disposición típicamente "ferroviaria" que se indica en el Esquema-6. Las pilas y estribos están constituidas por sillares, encontrándose en buenas condiciones, salvo algunos desperfectos puntuales.

COMPOSICIÓN DELTABLERO.-

El tablero de h.a., de aproximadamente 8 m. de ancho, esta compuesto de 6 nervios de canto variable, hormigonado "in situ".

No ha podido observarse la naturaleza de los apoyos.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no tiene materializada ninguna junta ni en estribos ni en pilas intermedias.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Los nervios presentan desperfectos y desprendimientos, que son mas acusados en las cercanías de los apoyos, que dejan sin protección la armadura interior. Al parecer, en época no muy lejana debieron de repararse algunos de estos defectos, evidenciado por la existencia de múltiples "parches". Estas reparaciones no han sido eficientes, encontrándose en la actualidad en mal estado.

El tablero en general se encuentra con importante recubrimiento de suciedad.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Con independencia de su limpieza, parece razonable la reparación de todos los desperfectos del tablero nervado con materiales especiales apropiados, con eliminación de los productos anteriormente utilizados.

Para el correcto funcionamiento de la estructura sería necesaria la materialización de juntas estructurales transversales, así como la inspección, y eventual sustitución, de los aparatos de apoyo de la estructura.

Si bien la circulación de FFCC se realiza bajo la estructura, por lo que su estado afecta solo indirectamente a la misma, parece aconsejable la verificación de su estado resistente. Salvo mejor opinión en contrario, la estructura merece su realce estético y significación dentro del entorno de la Estación. Es posible que su construcción sea suficientemente lejana, de modo que, ni las cargas, ni los procedimientos de dimensionamiento, así como los materiales utilizados puedan ser acordes con las exigencias actuales. No sería extraña la existencia de documentación original.

Tras su recuperación, la estructura debería de conservarse convenientemente.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 49 a 64

ESTRUCTURA P.K. 6+900

UBICACIÓN.-

P.K. 6+900. Da servicio a la Avda. Alcalde Recasens.

TIPOLOGÍA.-

Puente ligeramente esviado de aproximadamente 17 m. de anchura sobre el trazado del FFCC, con dos vanos isostáticos desiguales. El apoyo intermedio de los dos tableros consiste en una potente pila de hormigón de 3,50 m. de anchura. Los verdaderos apoyos, tanto en estribos como en la pila central, sobresalen de los paramentos respectivos. (ver Esquema-7)

Dispone de cortas aletas en vuelta a las que acompaña, en línea paralela al estribo en un lateral, un potente muro, aparentemente de hormigón en masa.

COMPOSICIÓN DE LOS TABLEROS.-

Se trata de tableros nervados compuestos por 41 vigas prefabricadas de hormigón pretensado, con losa superior, en el vano mayor. En el vano menor, el tablero esta compuesto por 21 vigas.

No pudo observarse la naturaleza ni estado de los apoyos, supuestamente de neopreno.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no cuenta con materialización de juntas de dilatación, ni en los estribos, ni en pila intermedia.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Aparentemente, la Estructura no presenta defectos de importancia, si bien las juntas estructurales en pila intermedia y estribos no pueden funcionar correctamente, puesto que la losa de los tableros esta en contacto con los espaldones correspondientes.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

La circulación de FFCC se realiza bajo la estructura, de manera que su estado afectaría solo indirectamente a la misma.

El correcto funcionamiento de la estructura necesitaría la creación de juntas en la estructura y materialización de las del pavimento superior, tanto sobre los estribos como sobre la pila intermedia.

Seria conveniente la revisión y eventual sustitución de aparatos de apoyo.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 65 a 73

ESTRUCTURA P.K. 6+800

UBICACIÓN.-

Estructura adosado a la boca de salida del Túnel, en dirección Barcelona. Da servicio a la calle Corts Catalanes.

TIPOLOGÍA.-

Puente de aproximadamente 10m. de anchura sobre el FFCC, con dos vanos isostáticos aproximadamente iguales. El apoyo intermedio consiste en dos pilas de hormigón de 1 m. de ancho, separadas 1,80 m., y que quedan unidas a la altura del tablero mediante una losa, de forma que el apoyo que dan a los tableros es semejante al de un estribo. Los estribos disponen de aletas en vuelta.

COMPOSICIÓN DE LOS TABLEROS.-

Se trata de dos tableros nervados de h.a. con 7 nervios de 40 cm. de anchura y una separación aproximada entre ellos de 1,15 m. ejecutado todo ello mediante hormigonado “in situ”. Esquema-8.

No pudo observarse la existencia de aparatos de apoyo.

JUNTAS.-

En el pavimento superior no cuenta con juntas de dilatación ni en los estribos ni en la pila doble intermedia.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Presenta importante asentamiento del relleno del trasdós de los estribos y aletas, como puede observarse en las fotografías.

La cimentación de la pila doble intermedia se encuentra descubierta, por necesidades del nivel de circulación de FFCC.

COMENTARIOS SOBRE POSIBLES ACTUACIONES.-

La circulación de FFCC se realiza bajo la estructura, de manera que su estado afecta solo indirectamente a la misma.

El correcto funcionamiento de la estructura hace necesaria la materialización de juntas estructurales sobre los estribos y sobre la pila intermedia, así como el saneamiento y drenaje del relleno de los estribos-aletas.

Seria conveniente la verificación de la existencia de aparatos de apoyo y eventualmente, en su caso, su sustitución.

El nivel de cimentación existente y su compatibilidad con la ampliación de la plataforma de FFCC, así como la verificación de la existencia de aparatos de apoyo pueden aconsejar la sustitución de este paso.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 74 a 84

TÚNEL P.K. 5+200 a P.K. 6+800

El túnel que precede a la Estación de Lérida en dirección Barcelona incluye dos disposiciones estructurales diferentes como a continuación se describe.

1) BOCA DE SALIDA (DIRECCIÓN BARCELONA)

TIPOLOGÍA.-

Se trata de una cubrición mediante un tablero nervado de un solo vano isostatico que toma su apoyo en sendos muros estribos de hormigón armado. Sobre el mismo existe un paseo de uso peatonal.

COMPOSICIÓN DEL TABLERO.-

Tablero nervado de vigas prefabricadas de hormigón pretensado de, aproximadamente 60 cm. de canto (posiblemente N-60 de la serie ALVISA), colocadas con un intereje de 2,40 m.

Sin haberse inspeccionado los aparatos de apoyo, puede suponerse que consistan en placas de neopreno.

JUNTAS.-

Se disponen juntas estructurales transversales cada 30-35 m. evidenciadas en la losa superior, aunque sin un tratamiento especial.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

No presenta defectos que reseñar.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

En principio, no parece precisar de actuaciones salvo la comprobación de su dimensionamiento, en el caso de que un uso futuro sea distinto al que dio lugar a su dimensionamiento (en el momento actual peatonal).

Eventualmente puede considerarse la verificación de los aparatos de apoyo.

Eventual materialización de juntas en el pavimento, tanto transversales como sobre los estribos.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 85

2) BOCA DE ENTRADA (DIRECCIÓN BARCELONA)

TIPOLOGÍA.-

Se trata de dos falsos túneles adosados con estructura de hormigón armado, con forma de bóveda circular. Cada boca tiene una anchura de 5,35 m. Sobre los mismos discurre una vía urbana de circulación rodada. Ambos “ojos” se encuentran comunicados cada 30 m. mediante aberturas practicadas en el muro central común. Esquema-9.

Los espesores de las paredes, a falta de confirmación por los ensayos iniciados, parecen ser de 55-60 cm. La boca izquierda (dirección Barcelona) se encuentra actualmente en utilización, quedando exenta la boca derecha. Longitudinalmente aparecen mechinales cada 9 m. en las paredes laterales. Adosados a estas paredes laterales se disponen de conducciones practicables de conducción de las aguas infiltradas al interior.

DEFECTOS QUE PRESENTA.-

Las paredes laterales presentan agrietamiento generalizado con aberturas de 3-4 m.m. a una altura variable entre 2,5- 3,00 m. desde la base (ver fotografías nº 87, 88 y 89). El agrietamiento de la boca derecha ha sido recubierto, que no reparado, superficialmente con mortero, no así el de la boca en uso. Estas grietas constituyen el paso natural de las aguas procedentes del trasdós, que fluye de manera continua, por lo que son generalizadas las eflorescencias y presumiblemente el ataque a los materiales.

En la clave de ambos "ojos", si bien no se observa agrietamiento generalizado, existen indicios de humedad que evidencian, al menos, la existencia de fisuraciones generalizadas.

Cada 9 m., y coincidiendo con los mechinales dispuestos en las paredes laterales, aparecen agrietamientos que pudieran corresponder a juntas de hormigonado, que según los indicios se realizo en tramos de esta longitud mediante tres encofrados contiguos de 3 m.

COMENTARIOS Y POSIBLES ACTUACIONES.-

Los defectos descritos indican por si solos su gravedad, y evidencian la posibilidad de un defecto de dimensionamiento de las secciones. El deficiente drenaje puede agravar la situación por corrosión de las armaduras.

Como primera actuación seria conveniente efectuar una amplia campaña de ensayos para caracterizar los materiales, conocer la composición interna de la estructura, así como evaluar correctamente las acciones a soportar. A la vista del recálculo de la estructura, bajo las cargas reales, deberán de adoptarse las medidas de refuerzo y/o corrección necesarias. En todo caso parece imprescindible prever una actuación de alcance, para asegurar un correcto drenaje del terreno que cubre todo el túnel y posiblemente su estabilización.

FOTOGRAFÍAS.-

Nº 86 a 89

Al final se adjuntan los esquemas y fotografías del presente informe preliminar.

3.- ACONDICIONAMIENTO EN ESTRUCTURAS EXISTENTES

3.1.- FALSO TÚNEL ENTRE EL P.K. 5+240 Y EL P.K. 6+760

3.1.1. Antecedentes

Como consecuencia del Informe Preliminar realizado en Febrero de 1999, el G.I.F. como Dirección del Proyecto, si bien no consideró incluir dentro del presente Proyecto actuación alguna sobre la estructura del falso túnel, sí decidió la realización de un estudio de evaluación de la misma que sirviera como orientación en el origen de los daños existentes.

Se ha localizado documentación de la "MODIFICACION Nº 1 AL PROYECTO DE REPLANTEO PREVIO DEL DE SUPRESIÓN DE PASOS A NIVEL EN LERIDA" del año 1979 que al parecer dio lugar a la construcción de este túnel.

Respecto de su contenido pueden hacerse los siguientes comentarios:

- Se definen dos tipos de secciones: una NORMAL, al parecer para recubrimientos sobre clave hasta 2,50 m. y otra REFORZADA para recubrimientos entre 2,5 y 7 m. si bien estas delimitaciones no se encuentran completamente definidas. Se adjunta fotocopia de su definición.

- La geometría definida en sus Planos, que se adjunta, no es coincidente con la existente, si bien su configuración interior es bastante semejante.

- El anejo justificativo determina un hormigón en masa con fck = 200 kp/cm2. para el que fijan una tracción admisible de 12,80 kp/cm2.

- Los cálculos justificativos no consideran empuje alguno sobre los hastiales y parten de una sustentación articulada en la base de los mismos.

3.1.2.- Estudio de Evaluación

Para efectuar la evaluación resistente de la Estructura se ha modelizado la sección completa del túnel, con dos sustentaciones diferentes, a saber:

- Hastiales empotrados en solera.
- Hastiales articulados en solera.

La modelización se ha realizado mediante el programa STATIK2 v.1.58 de Cubus-Zürich con el único objetivo de conocer el posible estado tensional existente en el hormigón, para las diferentes situaciones de carga que más adelante se exponen.

3.1.2.1.- Cargas

El modelo se ha analizado únicamente bajo cargas permanentes, dado que a pesar de su longitud y diferentes posiciones de posibles sobrecargas de trafico, los defectos que presenta son generalizados por lo que razonablemente deberá de buscarse su explicación sin la actuación de aquellas.

Se han considerado las siguientes cargas:

Peso especifico de hormigón: 2,50 t/m3
Peso especifico de relleno : 2,10 t/m3 (parcialmente saturado)

Como coeficientes de empuje se han considerado dos situaciones:

K1 = 0,333 situación asimilable al empuje activo.
K2 = 0,40 situación asimilable al empuje intermedio entre el activo y reposo.

La consideración de dos coberturas de 0,70 m y 2,50 m. dan pues lugar a las 4 Hipótesis con las que se ha trabajado.

Hipótesis 1 : Recubrimiento de 0,70 m. y empuje K1
Hipótesis 2 : Recubrimiento de 2,50 m. y empuje K1
Hipótesis 3 : Recubrimiento de 0,70 m. y empuje K2
Hipótesis 4 : Recubrimiento de 2,50 m. y empuje K2

3.1.2.2.- Materiales

La rotura de los testigos informativos extraídos en solera y hastial ha dado como resultado 241 y 249 kp/cm2 por lo que puede estimarse la resistencia a tracción del mismo en 17,37 kp/cm2. sin aplicar coeficiente alguno de minoración por características de material ni mayoracion de cargas, y que será el valor que consideraremos en este estudio como referencia.

3.1.2.3- Tensiones

En el Apartado-3 de Cálculos se adjuntan todos los resultados obtenidos, cuyo resumen y significado se expone a continuación.

Para la sustentación de empotramiento de hastiales en solera se obtienen las siguientes tensiones:

HIPOTESIS	BASE HASTIAL		CENTRO HASTIAL	
	COMPRESIONES KP/CM2	TRACCIONES KP/CM2	COMPRESIONES KP/CM2	TRACCIONES KP/CM2
1	27.87	19.60	9.49	2.47
2	38.41	25.66	10.08	0
3	31.02	22.66	12.88	5.77
4	43.26	30.06	14.83	2.87

Es decir, en la base de los hastiales se pueden superar en todas las situaciones la resistencia a tracción del hormigón, por lo que si ésta fue la sustentación inicial pudiera existir fisuración en esta sección por la parte del trasdós.

Para la sustentación articulada de hastiales en solera se obtienen las siguientes tensiones:

HIPOTESIS	CENTRO HASTIAL	
	COMPRESIONES KP/CM2	TRACCIONES KP/CM2
1	23.13	16.02
2	28.57	16.62
3	28.29	21.09
4	35.88	23.80

Es decir, si la sustentación inicial fue la articulada, o bien si siendo empotrada se forman rotulas en la base, en una posición intermedia de los hastiales se supera en todas las situaciones la resistencia a tracción del hormigón, lo que podría dar una explicación, al menos parcial, a los daños visibles.

Empujes superiores a los considerados pueden desarrollarse como consecuencia de la presencia de agua.

Como última comprobación se ha simulado la creación de unas rotulas en estas posiciones centrales del hastial, obteniendo que en amplias zonas de los arcos, sobre todo en "riñones exteriores" se producen tracciones importantes.

Con los datos y conocimientos reales sobre la estructura no deben de extraerse mayores conclusiones respecto a su estado y seguridad.

Parece pues razonable la recomendación de realización de un análisis de mayor calado que exigirá la realización de una amplia campaña de ensayos y sondeos para caracterizar lo mas exactamente posible su estado tensional.

Los cálculos se adjuntan al final.

3.2.- ACONDICIONAMIENTO PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE

3.2.1.- Antecedentes

En el Informe Preliminar realizado en Febrero de 1999 y que queda incorporado al presente Anejo nº 11, se señala la naturaleza y alcance de los daños observados, señalando como posibles actuaciones:

- Estudio y evaluación del estado resistente del viaducto.
- Reparación generalizada de pilaretes o péndolas.
- Reparación de daños en arcos.
- Reparación de daños en tablero.
- Reposición de juntas.
- Mejora de drenaje.

Quedando el alcance de las mismas condicionado al resultado del Estudio de evaluación y siempre con una actuación limitada a la Estructura afectada por la nueva línea de A.V.E.

Existen dos Informes anteriores relativos a esta Estructura, y que quedan incorporados íntegramente al presente Anejo nº 11 y que resumimos a continuación:

1- Informe realizado por TIFSA en Mayo de 1986.

Contiene una meticulosa descripción de los defectos que presentan los diferentes elementos de la estructura, indicando como posibles orígenes de las mismas:

- Deficiente calidad de ejecución, por la época de su construcción.
- Deficiente calidad de los materiales de la época.
- Deficiente procedimiento de drenaje del tablero superior.
- Deficiente mantenimiento y conservación.

En este Informe se hacen expresas recomendaciones de reparación y que posiblemente dieron lugar a las que pueden observarse actualmente, si bien la calidad de las mismas no consiguió el objetivo pretendido.

Se incluye definición geométrica detallada y documentación original de indudable valor.

2- Informe realizado por Intemac. S.A. en Enero de 1999, referencia EX/OC-99001/EM.

Se limita a evaluar la diferencia de sobrecargas a considerar con la nueva utilización (A.V.E) con relación a ciertos “trenes” de carga habituales en F.F.C.C., constatando que aquellas son inferiores a estas y a las normativamente definidas.

Constata la degradación superficial generalizada e Indica la necesidad de una actuación urgente de reparación.

3.2.2.- Estudio de Evaluación estructural

Para efectuar la evaluación resistente de la Estructura se ha modelizado uno de los arcos con sus Pilaretes y Tablero, todos estos elementos con sus dimensiones reales, y en dos situaciones diferentes, a saber:

- Pilaretes empotrados en Arco y Tablero.
- Pilaretes articulados en Arco y Tablero.

La modelización se ha realizado mediante el programa STATIK2 v.1.51 de Cubus-Zürich con las particularidades y criterios que a continuación se exponen.

Debe de tenerse presente que los cálculos y comprobaciones realizados no pretenden una comprobación estricta de la Estructura bajo las exigencias normativas actuales, planteamiento carente de lógica ante una construcción realizada durante los años 1940-50 con otros criterios y conocimientos. Su finalidad es únicamente evaluar su estado actual con las herramientas y conocimientos con los que contamos hoy día, y bajo los criterios actuales, de manera que de forma razonada pueda definirse el nivel de actuación acorde con las exigencias futuras.

3.2.2.1.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales constituyentes parece conveniente la utilización de criterios de:

- **EH-91** “Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa ó Armado”.

Por su finalidad y uso será asimismo conveniente de consideración la:

- “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” O.M. 25/6/75.

3.2.2.2.- Cargas

Sobre el modelo se han aplicado las siguientes cargas:

Peso especifico de hormigón: 2,50 t/m3
Peso especifico de balasto: 1,60 t/m3

Para las sobrecargas de trafico se ha tenido en cuenta los trenes Tipo A y Tipo B de la O.M. 25/6/75.

Como coeficiente de impacto se ha considerado el valor 1,20, valor muy próximo, en este caso, a los dos que indica la citada O.M. Articulo 4.2.1.4. para luces menores de 6 m. y velocidad de 60 km/h. estimada en el paso sobre el Viaducto, que seria de aplicación para el Tablero, y el correspondiente para luces mayores, aplicable para el arco.

3.2.2.3.- Materiales y Coeficientes de seguridad

Los materiales considerados para las comprobaciones posteriores son los siguientes:

HORMIGÓN ----------→ H-150 fck >= 150 kp/cm2.
ACERO DE ARMAR -→ AEL-215 fyk >= 2200 kp/cm2.

La consideración de esta resistencia para el hormigón, sin extracción de testigos, parte del conocimiento de la dosificación empleada en la construcción. (ver informe TIFSA) y de la

apreciación visual de su estado, de manera que una vez minorada esta resistencia se cuente, al memos, con una útil de 100 kp/cm2.

A efectos de las comprobaciones de las distintas secciones frente al agotamiento se han considerado los siguientes coeficientes de minoración de las características de estos materiales:

- Coef. de minoración resistencia del hormigón : 1,50
- Coef. de minoración resistencia del acero : 1,15

3.2.2.4.- Esfuerzos

Se adjuntan en el Apartado-6 de Calculo todos los datos de la modelización así como la envolvente de esfuerzos de las 22 Hipótesis de carga consideradas.

La Hipotesis-1 corresponde a peso propio y cargas permanentes (0,40 m. de balasto).

Las Hipótesis 2-20 corresponden a distintas posiciones del carro de 90 t. (Tren tipo A), algunas de las cuales son redundantes para el arco, pero no así para Tablero y Pilaretes.

Las Hipótesis 21 y 22 corresponden al Tren tipo B.

3.2.2.5.- Comprobaciones

Las secciones reales, con las armaduras que aparecen en el Proyecto original (ver Informe TIFSA), se han analizado frente al agotamiento por flexión compuesta, mediante el programa FAGUS2 v.1.30 de Cubus-Zurich que utiliza un diagrama parabola-rectángulo para las tensiones del hormigón, todo ello de acuerdo y bajo las indicaciones de la EH-91, resumiendo los resultados a continuación para Arco, Pilaretes y Tablero.

3.2.2.5.1- Arco

La comprobación de las secciones del Arco frente a esfuerzos envolventes de flexión compuesta, considerando su variación de canto y las armaduras incluidas en ellas, arrojan los siguientes resultados más significativos, quedando otros muchos recogidos en el Apartado-6 de Cálculos:

PILARETES EMPOTRADOS

CANTO SECCION	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	-688	-1051	2.45
1,45	-239	-1297	3.20
1,40	-118	-1264	3.61
1,35	-48	-1197	3.54
1,30	13	-1190	3.65
1,25	36	-1135	3.57
1,20	82	-1046	4.11
1,15	94	-927	4.27
1,10	98	-863	4.40

PILARETES ARTICULADOS

CANTO SECCION	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	-744	-1055	2.33
1,45	-432	-1019	3.04
1,40	-149	-1252	3.51
1,35	-47	-1244	3.42
1,30	-47	-1228	3.36

1,25	16	-1209	3.47
1,20	61	-1193	3.78
1,15	128	-1182	3.31
1,10	60	-900	4.60

Para ambas situaciones la comprobación de las secciones del Arco frente a esfuerzos envolventes de cortadura, considerando su variación de canto y las armaduras transversales incluidas en ellas, arrojan los siguientes resultados más significativos:

CANTO SECCION	V(T)	COEF.SEGURIDAD
1,50	178	1.75
1,45	159	1.89
1,40	94	3.09
1,35	73	3.83
1,30	63	4.27
1,25	68	3.80
1,20	58	4.26
1,15	49	4.83
1,10	77	2.93

Todos los valores de los coeficientes de seguridad son superiores a los exigidos en la actualidad.

Las tensiones máximas y mínimas para los esfuerzos envolventes, en el supuesto de comportamiento elástico, situación para la que posiblemente se dimensionaron los arcos en su momento, son las siguientes:

- Compresión máxima : 83,98 kp/cm2.
- Tracción máxima : 37,54 kp/cm2.

3.2.2.5.2.- Pilaretes

Los resultados para cada pareja de Pilaretes o péndolas con la composición interna del Proyecto original (4 ϕ 20), coincidente con la observada realmente, son los siguientes:

PILATERES EMPOTRADOS

PILARETE	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	10.99	-27	2.18
	2.50	-65	4.46
P2	5.61	-57	3.97
	2.42	-84	3.61
P3	17.13	-44	1.43
	11.52	-74	2.47
P4	28.23	-42	0.65
	22.05	-72	1.26
P5	38.56	-51	0.45
	31.80	-72	0.71

PILATERES ARTICULADOS

PILARETE	My(T*M)	N(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	7.38	-27	3.91
	0.71	-65	5.08
P2	0	-83	4.23
P3	0	-72	4.86
P4	0	-72	4.89
P5	0	-73	4.79

La comprobación de la sección genérica frente a esfuerzos de cortadura, considerando las armaduras transversales incluidas en ella (E ϕ8 cada 25 cm.), arrojan los siguientes resultados:

PILATERES EMPOTRADOS

PILARETE	V(T)	COEF.SEGURIDAD
P1	5.25	4.69
P2	2.72	9.05
P3	11.26	2.19
P4	25.55	0.96
P5	49.93	0.49

Todos estos resultados pueden verse muy alterados de forma apreciable debido al estado de corrosión de las armaduras y a las deficiencias en su colocación detectadas ya en el Informe de TIFSA de 1986.

3.2.2.5.3.- Tablero

Con la armadura indicada en el Proyecto original, disposición de gran complejidad, la comprobación para los máximos esfuerzos envolventes de flexión positiva y negativa serian los siguientes:

Flexión negativa. Pilaretes empotrados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	-11.07	6.57
	-32.80	1.29
2	-33.79	1.25
	-14.17	2.99
3	-28.53	1.48
	15.27	0.82
4	-23.08	1.83
	23.47	0.53
5	-24.29	1.74
	28.16	0.44

Flexión negativa. Pilaretes articulados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	-12.76	5.70
	-9.56	4.43
2	-35.15	1.20
	-21.87	1.93
3	-21.87	1.93
	-12.08	3.50
4	-12.08	3.50
	8.56	1.46
5	8.56	1.46
	12.40	1.01

Flexión positiva. Pilaretes empotrados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	13.24	3.04
	-6.58	5.85
2	11.07	2.61
	-11.43	1.45
3	18.48	1.56
	-4.23	3.92
4	23.86	1.21

	-2.86	6.19
5	26.08	1.11
	-1.71	9.70

Flexión positiva. Pilaretes articulados.

VANO	My(T*M)	COEF.SEGURIDAD
1	10.80	3.73
	-9.24	4.16
2	9.69	2.99
	-15.25	1.08
3	18.15	1.59
	-6.45	2.57
4	25.54	1.13
	-3.64	4.55
5	30.61	0.94
	-1.88	8.82

Todos estos resultados pueden estar relacionados y verse alterados por los desperfectos en las zonas de anclaje de armaduras, apreciados ya en el Informe de TIFSA de 1986.

La comprobación de los vuelos laterales resulta suficiente si la armadura tiene el anclaje correspondiente.

3.2.3.- <u>Conclusiones</u>

A la vista de los resultados anteriores pueden establecerse las siguientes conclusiones:

1- Todas las secciones del Arco se encuentran en aceptables condiciones de seguridad, siendo su comportamiento similar para las dos situaciones de los pilaretes.

2- Los Pilaretes pueden estar sometidos a solicitaciones superiores a los que están en condiciones de soportar en condiciones de seguridad. La corrosión de las armaduras y deficiencias en su colocación agravan esta situación. Naturalmente su funcionamiento resulta más adecuado para la situación de articulaciones en base y cabeza.

3- El Tablero se encuentra deficientemente dimensionado sobre los nudos de unión a los Pilaretes frente a flexión positiva, posiblemente por no haberse considerado en el Proyecto inicial el cambio de sentido de la flexión originado por la propia deformación del Arco.

Ante estos resultados dos tipos de actuaciones pueden establecerse:

1- Reparación de los defectos del arco y sustitución completa de Tablero y pilaretes de manera que, sin alterar de forma sensible la estética del Puente, quede éste dotado de características resistentes mejoradas.

Esta actuación no reviste una especial dificultad debido al buen estado resistente del arco y podría realizarse con elementos prefabricados para el Tablero y mixto para los pilaretes que quedarían empotrados en la base y articulados en la cabeza dotando de apoyos deslizantes al Tablero prefabricado cuyo peso no superaría las 35 t. Se adjunta un esquema orientativo de esta solución.

2- Reparación de los defectos superficiales del Arco, Tablero y Pilaretes, asumiendo las limitaciones de su estado original y composición interna.

Tras consultas al respecto a la Dirección del Proyecto del G.I.F., ésta decidió la segunda de estas opciones que a continuación se desarrolla y expone.

3.2.4.- Reparación

La reparación a realizar consiste, pues, en un saneado generalizado de todas las superficies deterioradas, con levantamiento de los productos existentes procedentes de reparaciones antiguas y que evidentemente no han conseguido su finalidad, que fundamentalmente al igual que la que se propone ahora es la paralización de la corrosión de armaduras y estabilidad de los materiales. En general los trabajos que se describen a continuación pueden considerarse de "artesanía" y su éxito dependerá, además de la calidad de los productos utilizados, de la meticulosidad de los trabajos de ejecución.

De forma genérica se expone a continuación el procedimiento a utilizar en los diferentes elementos.

Con independencia, todas las fisuras y coqueras que se localicen deberán de ser inyectadas a presión (2 – 4 kp/cm2) con resina epoxi de endurecimiento rápido y consistencia liquida.

3.2.4.1.- Arcos

a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.

b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.

c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.

d) Colocación, en su caso, de armaduras ϕ8 (AEH-500) con anclaje mediante taladros de 12 mm. de diámetro inyectados de resina epoxi (ver Plano 2.9.11.1).

e) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento. Colocación de moldes.

f) Relleno de la zona con mortero epoxídico sin retracción de consistencia plástica.

3.2.4.2.- Tablero

a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.

b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.

c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.

d) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento. Colocación de moldes estancos.

e) Relleno mediante inyección de la zona con mortero epoxídico sin retracción de consistencia fluida.

3.2.4.3.- Pilaretes

a) Repicado de las zonas deterioradas y levantamiento de productos de anteriores reparaciones, hasta descubrir zonas sanas de armadura.

b) Aplicación de chorro de arena a superficies y armaduras.

c) Aplicación de chorro de agua o cepillado intenso de limpieza.

d) Colocación, en su caso, de armaduras transversales ϕ8 (AEH-500) con anclaje mediante taladros pasantes de 20 mm. de diámetro inyectados de resina epoxi.

e) Impregnación de todo ello con resina epoxi de formulación apropiada para la unión de hormigones de diferentes edades y fraguado lento.

e) Colocación de moldes estancos.

f) Relleno mediante inyección a baja presión de las zonas moldeadas con mortero epoxidico sin retracción de consistencia fluida.

En todos los casos únicamente cuando los defectos sean muy superficiales, o en zonas de imposible acceso para la utilización de mortero fluida, se aplicara éste en estado plástico mediante espátula, por capas y ejecutando igualmente el resto de las operaciones.

3.2.5.- Planos

En el Plano 2.9.11.1 se describen gráficamente las indicaciones para la realización de las reparaciones de esta estructura.

Los cálculos se adjuntan al final junto con el informe realizado por Tifsa en Mayo de 1986 y por Intemac en Enero de 1.999 por encargo de AEPO.

3.3.- ACONDICIONAMIENTO PASO INFERIOR 8.4.

3.3.1.- Descripción

Para facilitar la ejecución, la nueva Estructura se define en tres módulos de Tablero-Losa, de 8,25 m. de ancho cada uno, constituidos por Vigas-Losa de hormigón pretensado de 35 cm. de canto, siendo el espesor total de la losa de 40 cm.

Los módulos son horizontales y toman su apoyo en dos durmientes de hormigón armado de 0,60 m. de canto que se ejecutan sobre los muros de mampostería existentes.

Se conserva consecuentemente la luz libre existente en la actualidad entre paramentos de 3,50 m.

En los Planos quedan definidos además de la Estructura principal, otros elementos complementarios como murete guarda- balasto y juntas.

3.3.2.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales utilizados y la función a que está destinada la Estructura, para el dimensionamiento de la Losa se ha considerado la siguiente Normativa:

Instrucción EH-91
Instrucción EP-93
Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

Además, se han tenido en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes.

Por la situación de la Obra no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-94.

3.3.3.- Características de los materiales

Se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad:

	VIGAS	LOSA	ELEMENTOS ARMADOS
RES.CARACT.HORMIGÓN (KP/CM2)	450	250	250
RES.CARACT.ACERO (KP/CM2)	5100	5100	5100
COEF.MINORACION HORM:	1,40	1,50	1,50
COEF.MINORACION ACERO:	1,10	1,15	1,15
COEF.MAYORACION CARGAS:	1,50	1,50	1,60

3.3.4.- Tablero

El calculo y dimensionamiento de los módulos de Tablero, incluido en el Apartado-6 de Cálculos, se ha realizado mediante el Programa informático PLOSA-1, desarrollado por PyCe Ingenieros S.A. que aplica el método de Losa-Ortótropa (Guyon-Massonet) para resolución y análisis de la estructura.

3.3.4.1.- Datos Generales

- Ancho total de cada módulo: 8,25 m.
- Ancho total del tablero : 24,75 m.
- Luz de calculo: 5,00 m.
- Solución adoptada: Módulos de Tablero constituidos por 13 Vigas prefabricadas pretensada cada uno, tipo L-35 de 0,35 m. de canto, sobre las que se hormigonará una losa “in situ” hasta 40 cm. de espesor total. Las vigas tomarán apoyo en cada uno de sus extremos sobre una placa de neopreno.

3.3.4.2.- Cargas

- Peso propio Viga: 0,232 t/ml.
- Peso losa “in situ”: 2,50 t/m3.
- Balasto (espesor medio 40 cm.): 0,640 t/m2
- Sobrecargas: De acuerdo con la Instrucción sobre acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.

3.3.4.3.- Características de materiales y coeficientes de seguridad (EP-93 y EP-91)

MATERIAL	NIVEL DE CONTROL	RESISTENCIA CARACTERISTICA (KP/CM2)	COEFICIENTE DE PONDERACION
Hormigón Viga	Intenso	450	1,40
Hormigón Losa	Normal	250	1,50
Acero Pasivo Viga	Intenso	5100	1,10
Acero Pasivo Losa	Normal	5100	1,15
Acero Activo	Intenso	17100	1,10
Ejecución	Intenso	-	1,50

3.3.4.4.- Esfuerzos sobre las secciones

El peso propio del tablero (vigas y relleno) se aplica directamente sobre cada viga, según su intereje, así como la carga de balasto.

Los esfuerzos producidos por la sobrecarga móvil se obtienen aplicando el método de losa-ortotropa dotando a cada una de las barras en las que se modeliza de las características mecánicas reales del tablero, como queda expuesto, y calculando así los valores pésimos del coeficiente de excentricidad para cada una de ellas.

3.3.4.5.- Resumen de esfuerzos pésimos

Del estudio de los esfuerzos producidos bajo las distintas fases de carga en la totalidad de las vigas se obtiene las solicitaciones pésimas en las distintas secciones de las mismas.

3.3.4.6.- Cálculo tensional y pretensado

Se obtiene las tensiones debidas a la flexión en las distintas fases de carga y secciones para la fibra superior de Viga (a), inferior Viga (b) y superior losa (c).

Se dimensiona el correspondiente esfuerzo de pretensado de acuerdo con la EP-93 en su Articulo 39, relativo a valores característicos de la fuerza de pretensado, de forma que se cumplan las condiciones impuestas para la comprobación del estado límite de utilización en Clase I.

Así mismo se comprueba el estado límite último de rotura.

3.3.4.7.- Dimensionamiento a esfuerzos cortantes

Se siguen los Artículos correspondientes de la EP-93, Nº 48.1 (Resistencia a esfuerzos cortantes), disponiendo el armado necesario en las almas de las Vigas.

3.3.4.8.- Armadura transversal de la losa

Se consideran los momentos flectores correspondientes a la deformación transversal del tablero. El armado se dispone de acuerdo con la EH-91.

3.3.4.9.- Notación utilizada

Para poder interpretar la salida de la impresora debe tenerse en cuenta la siguiente notación:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

VAI = Distancia de la fibra superior de la viga a fibra neutra en la sección inicial homogeneizada.

VBI = Distancia de la fibra inferior de la viga a fibra neutra en la sección inicial homogeneizada.

VAF = Distancia de la fibra superior de la viga a fibra neutra en la sección final homogeneizada.

VBF = Distancia de la fibra inferior de la viga a fibra neutra en la sección final homogeneizada.

VCF = Distancia de la fibra superior de la losa a fibra neutra en la sección final homogeneizada.

A = Area de la sección inicial homogeneizada.

I = Inercia de la sección inicial homogeneizada.

IF = Inercia de la sección final homogeneizada.

REPARTO TRANSVERSAL

K (FLEXION) = Parámetro de flexión

K (TORSION) = Parámetro de torsión

Y (v) = Posición relativa de cada viga

Y (i) = Posición relativa de las vías

CÁLCULO DE TENSIONES

SA: Tensión en fibra superior de la viga.

SB: Tensión en fibra inferior de la viga.

SC: Tensión en fibra superior de la losa.

PRETENSADO

N: Esfuerzo axil de pretensado inicial.

EXC: Excentricidad del esfuerzo de pretensado con respecto a la fibra neutra de la sección inicial homogeneizada de la viga.

PA:Tensión en fibra superior de viga, producida por el pretensado.

PB: Tension en fibra inferior viga, producida por el pretensado.

CÁLCULO ARMADURA CORTANTE

FY = Limite elástico del acero pasivo.
Vcu = Colaboración del hormigón a esfuerzo cortante.
Vd = Esfuerzo cortante mayorado.

3.3.4.10.- Placas de apoyp de neopreno zunchado

Se adjunta en el Apartado-8 de Cálculos el dimensionamiento y comprobación de los apoyos de neopreno zunchado dispuestos.

3.3.5.- Durmiente

Los durmientes se han analizado y dimensionado de acuerdo a las Instrucciones aplicables mediante calculo manual.

El empuje del terreno de trasdós se ha evaluado mediante los coeficientes correspondientes a un estado activo de Rankine.

Se han exigido unos coeficientes de seguridad al vuelco de 2,00 y 1,60 al deslizamiento, tanto bajo cargas permanentes como bajo cargas totales.

Para el Terreno de trasdós se ha considerado las siguientes características:
Ángulo de rozamiento interno: 30º
Cohesión: 0 t/m2
Peso especifico: 2,00 t/m3

Para el Terreno subyacente (trasdos del muro) y apoyo en la fabrica existente se ha considerado una presión limite de 2,00 kp/cm2, admitiendo valores en punta de hasta un 25% superiores a aquel. No obstante, los supuestos realizados en el dimensionamiento deberán de ser comprobados previamente a su ejecución, y en todo caso confirmados por la Dirección Facultativa de la Obra.

Para el cálculo y dimensionamiento se han considerado las indicaciones de la EH-91, todo lo cual se acompaña en el Apartado-8 de Cálculos.

3.3.6.- Proceso Constructivo

POR MÓDULOS

1- Apuntalamiento losa existente
2- Apeo vías
3- Retirada de balasto durmiente 1.
4- Demolición de la Losa antigua extremo 1.
5- Ejecución del durmiente 1.
6- Ejecución de mesetas de apoyo durmiente 1.
7- Retirada de balasto durmiente 2.
8- Demolición de la Losa antigua extremo 2.
9- Ejecución del durmiente 2.
10- Ejecución de mesetas de apoyo durmiente 2.
11- Demolición resto losa antigua.
12- Colocación de Vigas modulo.
13- Hormigonado de losa modulo
14- Colocación de juntas.
15- Colocación de nuevo balasto.

Con el mismo dimensionamiento, puede efectuarse una losa monolítica bajo la autorización expresa de la Dirección de la Obra, debiendo disponer en este caso los apuntalamientos y apeos en todas las vías con las limitaciones para el trafico a que los mismos de lugar.

3.3.7.- Referencia de planos

Los Planos correspondientes a esta estructura son los siguientes:

- 2.9.11.2 – Hoja 1 Definición General.
- 2.9.11.2 – Hoja 2 Armado Vigas Prefabricadas y Detalles.
- 2.9.11.2 – Hoja 3 Apeos y Fases de ejecución.

Al final se adjuntan los correspondientes cálculos.

3.4. ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.0

3.4.1.- Descripción

La Estructura consiste en un Tablero nervado de hormigón armado, ejecutado “in situ”, un solo vano isostatico con diafragma central y en apoyos.

Dispone de seis nervios acartelados de 40 cm. de ancho colocados a 2,70 m. entre ejes.

DATOS GENERALES CONSIDERADOS:

Canto total del Tablero : 1,30 m.
Ancho total : 18,80 m.
Esviaje : 74,9253º
Longitud tablero : 12,30 m.
L.calculo tablero : 11,63 m.

No ha podido observarse la existencia de aparatos de apoyo, estando actualmente el Tablero en contacto con los espaldones de los estribos. No existen juntas estructurales.

La actuación de acondicionamiento consiste en:

- Colocación de aparatos de apoyo
- Apertura, limpieza y colocación de juntas estructurales en los estribos.
- Reparación de daños en estribos.

3.4.2.- Aparatos de apoyo

Los datos considerados para su dimensionamiento son los siguientes:

Peso propio del Tablero (en los 18,80 m, de ancho) : 29,50 t/ml.

CARGAS TRANSMITIDAS POR EL TABLERO A CADA APOYO DE NERVIO.-
P.p losa :29,50 / 6 x 12,30 / 2 = 30,24 t.
P.pavimento : (0,07 x 2,40 x 18,80) / 6 x 12,30 / 2 = 3,24 t. (supuesto 7 cm. de espesor)
P.aceras : (1,50 x 2) / 4 x 12,30 / 2 = 4,61 t.
S. uniforme : (0,400 x 18,80) / 6 x 12,30 / 2 = 7,71 t.

REACCION MAXIMA POR CUCHILLO DE CARGAS (VEHICULO 60 T.)
Rp = 10 x (10,63 + 9,13 + 7,63) / 11,63 = 23,55 t.
Reparto para los dos nervios extremos:
K1 = P + P x 0,70 / 2,70 = 1,26 x P
K2 = P x 2 / 2,70 = 0,74 x P
Reaccion máxima para nervio de borde : 1,26 x 23,55 = 29,67 t.

Suma de cargas permanentes : 38,09 t/apoyo
Suma de cargas totales máximas : 75,47 t/apoyo

Teniendo en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes se disponen placas de neopreno zunchado :
250 x 350 x 3 (5 + 2) mm.

cuya comprobación se adjunta en el Apartado-5 de Cálculos.

3.4.3.- Proceso Constructivo

1.- Apertura y limpieza de juntas entre tablero y espaldones de estribo.
2.- Elevación del tablero y colocación de aparatos de apoyo.
3.- Colocación de juntas estructurales
4.- Inyección y reparación de daños en estribos

3.4.4.- Referencia de planos

EL Plano correspondiente al acondicionamiento de esta estructura es el 2.9.11.3

Al final se adjuntan los cálculos.

3.5.- ACONDICIONAMIENTO PASO SUPERIOR 9.3.

3.5.1.- Descripción

La Estructura consiste en un puente de tres vanos isostaticos aproximadamente iguales. El Tablero es nervado y esta constituido por Vigas de hormigón pretensado de 60 cm. de canto, colocadas a un intereje de 0,42 m. y con losa superior de 25 cm.

DATOS GENERALES CONSIDERADOS:
L. calculo esviada : 12,00 m.
Esviaje : 57º
Espesor de pavimento considerado : 7 cm.
Peso posible acera y barandilla : 0,50 t/ml.

Las Pilas que soportan los dinteles interiores se encuentran seriamente dañadas, siendo imprescindibles su refuerzo y reparación.

Las roturas presentan la tipología de las originadas por fuertes compresiones. No obstante, ante la posibilidad de que su deterioro pudiera estar relacionado de alguna manera por un ataque químico procedente de la naturaleza del terreno de los taludes de los estribos, se ha efectuado análisis de su contenido en sulfatos (0,4%) y yesos (0,86%). Razón por la cual en el acondicionamiento de esta estructura se protege los taludes de los estribos flotantes para evitar escorrentías a su través, aislando las pilas de los mismos.

Los aparatos de apoyo existentes son placas de neopreno de 100x70x10 mm., supuestamente sin armar, cuya sustitución es aconsejable.

No existen juntas estructurales, ni en estribos ni en dinteles intermedios.

3.5.2.- Normativa

Por la naturaleza de los materiales utilizados, para el dimensionamiento del refuerzo de las Pilas se han considerado la Instrucción EH-91. En cuanto a su función, no se ha considerado necesario la aplicación estricta de la IAP-96 puesto que la utilizada en el cálculo de la Estructura del tablero existente y dinteles fue sensiblemente diferente. Así, por coherencia de conjunto se ha considerado la O.M. Febrero 1972.

Además, se han tenido en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes de Carretera.

Por la situación de la Obra no es necesaria la aplicación de la Norma Sismorresistente NCSE-94.

3.5.3.- Características de los materiales

Para el refuerzo de las Pilas se han considerado las siguientes características de los materiales y coeficientes de seguridad:

RES.CARACT.HORMIGÓN (KP/CM2) 250

RES.CARACT.ACERO (KP/CM2) 5100
COEF.MINORACION HORM: 1,50
COEF.MINORACION ACERO: 1,15
COEF.MAYORACION CARGAS: >= 1,60

3.5.4.- Pilas

En el Apartado-8 de Cálculos, se acompaña resolución del pórtico plano formado por Pilas y Dintel realizado mediante el programa STATIK2 v. 1.51, así como comprobación de su dimensionamiento, mediante el programa FAGUS2 v. 1.30, ambos de Cubus-Zürich, del refuerzo dispuesto en el supuesto de nula colaboración del núcleo que constituye la Pila antigua.

3.5.5.- Aparatos de apoyo

Teniendo en cuenta las recomendaciones del MOPU para el proyecto y puesta en Obra de los apoyos elastoméricos para Puentes se disponen placas de neopreno zunchado :

100 x 150 x 3 (5 + 2) mm.

cuya comprobación se adjunta en el Apartado de Cálculos.

3.5.6.- Proceso Constructivo

1.-Repicado, saneo y limpiez a de la superficie de las pilas, en toda la altura a reforzar.

2.- Aplicación de chorro de arena, en especial a las zonas afectadas de corrosión, hasta descubrir armaduras sanas.

3.- Limpieza intensa mediante chorro de agua o cepillado.

4.- Anclaje de armaduras principales a cimentación

5.- Hormigonado de Pilas, con hormigón de tamaño máximo 12 mm.

6.- Apertura y limpieza de juntas entre tablero y espaldones

7.- Elevación del tablero y colocación de nuevos aparatos de apoyo.

8.- Colocación de juntas estructurales

9.- Protección de taludes de estribos.

3.5.7.- Referencia de planos

Los Planos correspondientes al acondicionamiento de esta Estructura son el 2.9.11.4

Al final se adjuntan los cálculos.

Proyecto Modificado Nº 2

ESTRUCTURAS

ÍNDICE

MEMORIA

1.- MODIFICACIONES RESPECTO AL MODIFICADO Nº 1.

2.- DEFINICIÓN DE UN NUEVO PASO INFERIOR PEATONAL EN LA ESTACIÓN DE LLEIDA

- 2.1.- Antecedentes
- 2.2.- Geometría y proceso de ejecución
- 2.3.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas
- 2.4.- Cálculo estructural
- 2.5.- Drenaje e impermeabilización
- 2.6.- Servicios afectados
- 2.7.- Acabados e iluminación

3.- REDEFINICIÓN DE LA PASARELA PEATONAL 5.1

- 3.1.- Descripción de la estructura
- 3.2.- Criterios de diseño
- 3.3.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas
  - 3.3.1.- Acciones
  - 3.3.2.- Coeficientes de seguridad, materiales, niveles de control y normativas
  - 3.3.3.- Ambientes, recubrimientos, fisuración y cuantías mínimas
  - 3.3.4.- Hipótesis de combinación de esfuerzos

4.- EVALUACIÓN DEL PASO INFERIOR 8.4

- 4.1.- Antecedentes
- 4.2.- Geometría de la estructura existente y descripción de su estado
- 4.3.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas
- 4.4.- Cálculo estructural de la losa

5.- EVALUACIÓN Y REFUERZO DE LOS FUSTES DEL P.S. 9.3

- 5.1.- Antecedentes
- 5.2.- Descripción de los daños observados en los fustes
- 5.3.- Actuaciones en la estructura
- 5.4.- Acciones, materiales, coeficientes de seguridad y normativas
- 5.5.- Cálculo estructural de los fustes de las pilas

ANEJO Nº 11

ESTRUCTURAS

1. MODIFICACIONES RESPECTO AL MODIFICADO Nº 1

Es válido todo lo referido en el Proyecto de Construcción, *Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Plataforma de los Accesos a Lleida*, realizado por AEPO S.A. Ingenieros Consultores, con fecha de Marzo de 1999, y la posterior Modificación nº 1, con fecha Diciembre de 1999, a los que nos remitimos,con las modificaciones que se exponen a continuación.

Respecto a lo definido en el Modificado nº 1 del Proyecto se ha definido una nueva estructura, el Nuevo Paso Inferior peatonal en la Estación de Lleida.

Respecto a evaluación de estructuras existentes, se ha realizado una evaluación del Paso Inferior 8.4, decidiéndose no actuar en esta estructura existente en la zona fuera de la vía AVE a colocar, zona en la que se ha mantenido la solución definida en el Modificado nº 1, que era la de demoler la losa existente y construir un tablero de vigas a hueso. Tambíen se ha realizado una evaluación de los fustes del P.S. 9.3, definiéndose un refuerzo en la zona inferior de los mismos.

Se ha redefinido una estructura de nueva construcción debido a la aparición de una nueva reposición de camino que era incompatible con la estructura definida en el Modificado 1. Esta estructura es la Nueva Pasarela Peatonal 5.1.

En cuanto a estructuras que desaparecen respecto a lo definido en el Modificado 1, podemos mencionar el P.S. 1.1, el P.I. 1.5, el Falso Túnel entre los PP.KK. 6+763 y 6+861 y los muros 3.0 A, 3.0 B, 3.6, 3.9 A, 3.9 B y 9.1.

2. DEFINICIÓN DE UN NUEVO PASO INFERIOR PEATONAL EN LA ESTACIÓN DE LLEIDA

Respecto a lo definido en el Modificado nº 1 del Proyecto se ha definido una nueva estructura, el Nuevo Paso Inferior peatonal en la Estación de Lleida.

2.1. ANTECEDENTES

El Paso Inferior peatonal en la estación de Lleida, es una estructura que forma parte de las obras a realizar en la construcción de las obras de plataforma de los accesos a Lleida en la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, y que no estaba contemplada en el Proyecto las mismas.

Como información complementaria para su diseño se ha realizado un sondeo hasta una cota de 6.00 m bajo el nivel del andén en la zona en la que se ubicará el paso inferior. El informe geotécnico, elaborado por la empresa JOLSA, caracteriza geotécnicamente el terreno hasta la cota mencionada, existiendo un nivel de gravas y relleno hasta una profundidad de 6.00 m y un estrato terciario a partir de la misma.

2.2. GEOMETRÍA Y PROCESO DE EJECUCIÓN

El Paso Inferior peatonal es una estructura de nueva construcción que permitirá el paso bajo las vías 1 y 2 en la estación de Lleida, comunicando entre sí los andenes 1 y 2. Se

trata de una estructura de hormigón armado ejecutado “in situ” constituída por unas pantallas perimetrales de 0.65 m de espesor, una losa inferior de 0.20 m de espesor y una losa superior maciza de 0.60 m de espesor en la zona bajo andenes, 0.80 m en la zona bajo vías 1 y 2, y 0.95 m bajo la prolongación de vías para AVE. Se ha previsto empotrar las pantallas un mínimo de 0.50 m por debajo de la cota de excavación entre pantallas. Los gálibos interiores horizontal y vertical serán de 8.40 y 2.85 m respectivamente, contando con los acabados del piso, paredes y losa superior.

La estructura se ha diseñado de forma que se verifique su adecuado comportamiento estructural en las diversas fases de ejecución y en el caso de demolición de algunas de sus zonas para construir los siguientes nuevos accesos:

- Continuación del paso inferior bajo las vías 3 y 4 con un ancho de 8.60 m y alineado con el diseñado.
- Continuación del paso inferior en dirección Sur para comunicarlo con un aparcamiento subterráneo de futura construcción con un ancho de 8.60 m y alineado con el diseñado.
- Acceso desde el andén 2 mediante una rampa mecánica, opuesto al acceso mediante escaleras desde este mismo andén.
- Huecos para ascensores en la losa superior bajo los andenes 1 y 2.
- Rampa mecánica de acceso desde el andén 2.

La estructura diseñada no se ha calculado para resistir las cargas de los futuros ascensores, debiendo preverse en el momento de la concepción de los mismos una estructura auxiliar portante.

El proceso de ejecución previsto es el siguiente:

- Excavación hasta la cota de coronación de pantallas.
- Ejecución de las pantallas.
- Ejecución de la losa superior.
- Excavación de la zona entre pantallas hasta la cota inferior de la losa de piso, disponiendo estampidores provisionales entre en la posición definida en los planos en el momento en que se haya excavado hasta esa cota de posición de estampidores.
- Ejecución de la losa inferior o de piso.
- Acabados.

Dentro de las obras contempladas en el presente Proyecto se prevé únicamente la ejecución de las losas superiores de todas las zonas excepto bajo el andén 2 y la ejecución de las pantallas en todas las zonas.

2.3. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

Se han considerado las siguientes normativas, instrucciones y publicaciones para el cálculo de la estructura:

- “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IPFC)”, Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.

- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural” (EHE), aprobada por el Real Decreto 996/1999 de 11 de junio.

- “Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-94)”, aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.

Se ha previsto la ejecución de la estructura con hormigón HA-30, armado con barras corrugadas del tipo B 500 S.

El nivel previsto para el control de la ejecución es el definido como INTENSO en todos los elementos excepto en las pantallas. En las pantallas el nivel de control adoptado ha sido el NORMAL.

Los coeficientes de seguridad y de combinación de acciones son los definidos en la norma EHE:

ELS, coeficientes de ponderación de acciones

Efecto	Cargas Permanentes	Cargas Variables
Favorable	1.00	0.00
Desfavorable	1.00	1.00

ELU, coeficientes de ponderación de acciones

Efecto	Cargas Permanentes	Cargas Variables
Favorable	1.35	0.00
Desfavorable (Excepto pantallas)	1.35	1.50

En las pantallas se ha tomado 1.50 y 1.60 como valores de los coeficientes de mayoración de cargas permanentes y variables respectivamente (correspondientes a un control NORMAL de la ejecución).

Los valores adoptados para los coeficientes Ψ_i han sido:

$\Psi_0 = 0.70$

$\Psi_1 = 0.70$

$\Psi_2 = 0.70$

Los coeficientes de minoración para los materiales han sido $\gamma_c = 1.50$ para el hormigón y $\gamma_s = 1.15$ para el acero en barras corrugadas.

En los correspondientes apartados de cálculo de los diferentes elementos se exponen las cargas consideradas.

En el diseño de la geometría del paso inferior se han tenido en cuenta las recomendaciones de RENFE y la normativa de accesibilidad vigente (*Llei de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, aprovada per Decret 100/84, de la Generalitat de Catalunya*).

2.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Se ha realizado un cálculo estructural de las pantallas en las diferentes fases de ejecución. Las losas en la zona de andenes se han estudiado mediante un modelo de elementos finitos, mientras que la zona de accesos y bajo vías, debido a su menor complejidad geométrica se ha analizado su sección transversal por unidad de longitud mediante modelos de barras. Para el cálculo de la clava de las pantallas se ha utilizado un programa específico a tales efectos. El resto de cálculos se han realizado mediante el programa ROBOT de cálculo de estructuras.

2.5. DRENAJE E IMPERMEABILIZACIÓN

Se ha previsto la colocación de un tubo dren de diámetro 110 mm en todo el perímetro del paso inferior, que discurre a una cota situada como mínimo a 20 cm por debajo de la cota de coronación de pantallas. El agua recogida por este tubo se canalizará mediante unas bajantes hasta una cota inferior a la de la losa inferior del paso.

Se prevé también la recogida del agua proveniente de las escaleras mediante dos rejillas de 10 cm de ancho y profundidad situadas en todo el ancho del inicio de las escaleras, en la losa inferior del paso. La salida de las escaleras al andén estará a una cota ligeramente superior a la de este último para evitar la entrada de agua hacia el interior del paso inferior. Además, las escaleras tendrán una banda rugosa antideslizante y se construirán con una pendiente transversal del 1%, existiendo en el arranque del muro un pequeño canal de 5 cm de ancho para el guiado del agua caída sobre el tramo a cielo abierto de las escaleras.

Se ha previsto la impermeabilización de las losas de cubrición mediante una imprimación asfáltica sobre la cara superior de la losa fratasada, una lámina de betún asfáltico modificado, una lámina asfáltica antiperforante y una capa de hormigón HA-25 de 5 cm de espesor armada con una malla electrosoldada.

En los laterales de los paramentos verticales en contacto con el terreno situados a una cota superior a la del tubo dren se prevé la ejecución de un pintado con emulsión bituminosa impermeabilizante.

El desagüe de todos los los elementos se realizará a un colector existente que discurre entre las vías 1 y 2 a una cota inferior a la de la losa inferior del paso peatonal.

2.6. SERVICIOS AFECTADOS

Se han detectado los siguientes servicios que serán afectados con motivo de las obras definidas en el presente documento:

- Conducción de comunicaciones que discurre por el andén 1.
- Conducción de protección contraincendios entre las vías 1 y 2.

2.7. ACABADOS E ILUMINACIÓN

Se ha previsto el acabado de los pisos con terrazo de 30 x 30 cm, mientras que en los alzados se ejecutará un tabique que estará separado de la estructura resistente de hormigón, enfoscado y pintado en su cara vista. En los techos se colocará un falso techo de aluminio a una altura constante de 2.85 m sobre el nivel del piso.

En toda la longitud de las escaleras se dispondrá un pasamanos de tubo circular de diámetro 50 mm de acero inoxidable que se fijará a la pared. Sobre el murete de protección del hueco de la escaleras se colocará una barandilla metálica de 30 cm de altura compuesta por perfiles tubulares cuadrados de 50 mm de lado y barras de diámetro 6 mm. Esta barandilla se protegerá con una capa de imprimación anticorrosiva sobre la que se ejecutarán dos capas de pintura.

La iluminación del paso inferior se realizará mediante luminarias con lámpara fluorescente 2 x 36/40 W, con cuerpo de policarbonato coextrusionado, reflector de aluminio abrillantado y tapas laterales de policarbonato inyectado. Estas luminarias se colocarán fijadas al techo, con una separación entre ellas de 3.00 m en dirección longitudinal y 6.60 m en el sentido transversal.

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Javier Jordán García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3. REDEFINICIÓN DE LA PASARELA PEATONAL 5.1

3.1 DESCRIPICIÓN DE LA ESTRUCTURA

La pasarela está constituida por perfiles pultrusionados de fibra de vidrio, ubicada en el P.K. 5+100 a unos 4 Km de la ciudad de Lérida, sobre la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera francesa en los accesos a Lérida (Fig. 1), promovida por el GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias).

La pasarela es un arco con tablero inferior de 38 m de luz y 3 m de ancho (Fig.2), donde el tablero actúa como tirante, no transmitiéndose esfuerzos horizontales a los apoyos. El arco es biapoyado.

La estructura está constituida por dos arcos arriostrados mediante perfiles tubulares. Los arcos se encuentran ligeramente inclinados respecto al plano vertical (aproximadamente unos 10º) hacia el interior de la estructura por razones puramente formales (Fig. 3).

Tanto los arcos como los tirantes presentan sección rectangular hueca de 610*102*13 mm, conformada por dos perfiles en U solidarizados mediante platabandas encoladas en la zona interior. Los montantes que unen arco y tirantes son verticales (desde una vista frontal), constituidos por perfiles tubulares de 203*56*6 mm (Fig. 5).

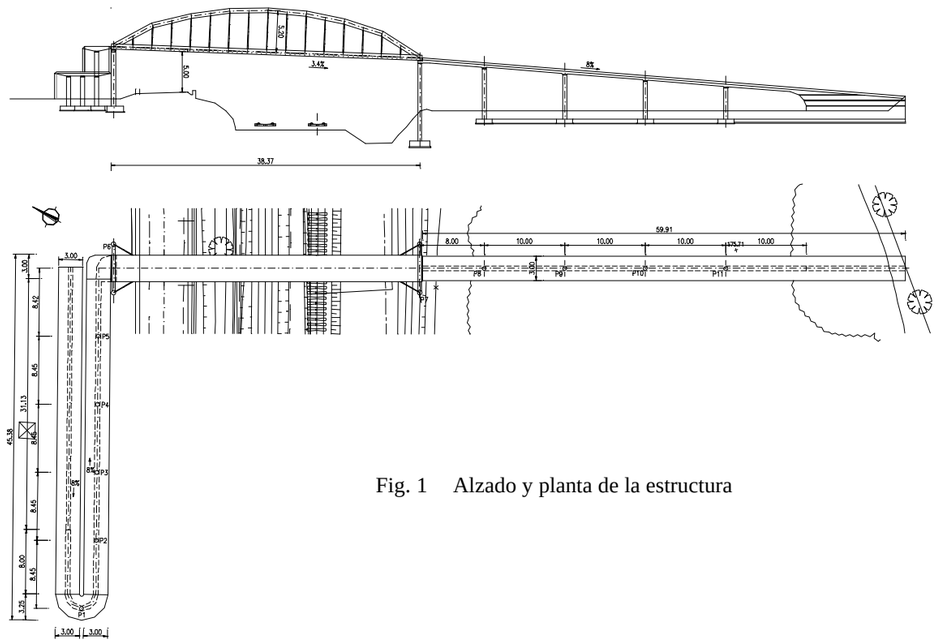


Fig. 1 Alzado y planta de la estructura

El
(1
(t

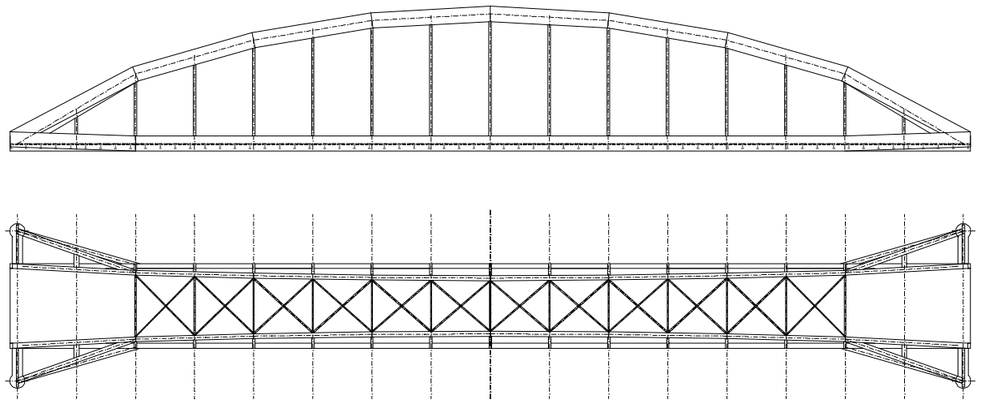


Fig.2 Alzado y planta de la pasarela de materiales

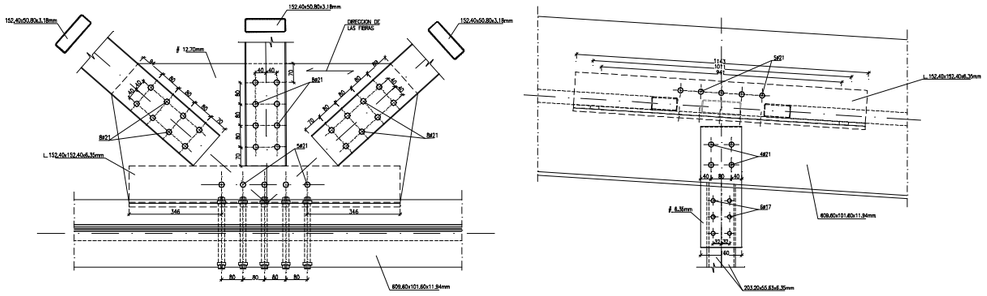


Fig. 5 Planta y alzado de unión entre diversos perfiles de la pasarela

Para limitar las deformaciones horizontales del arco frente a viento transversal el arco se desdobla en la zona de apoyos (Fig. 4).

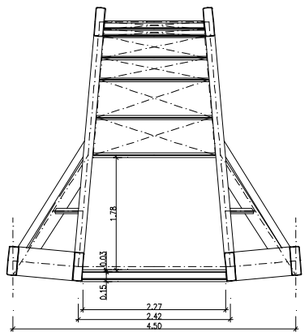


Fig. 3 Vista frontal de la pasarela

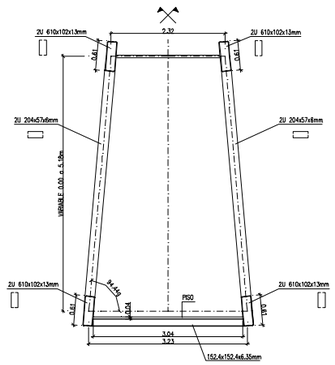


Fig. 4 Sección transversal en centro luz

Todos los perfiles tienen limitada su longitud a 6 m (por cuestiones de transporte), realizándose las uniones entre las piezas que forman el arco o el tirante y entre los diferentes elementos que forman la estructura mediante tornillos de acero inoxidable y resina (sistema mixto) (Fig. 5), aunque las uniones atornilladas se han calculado para resistir todos los esfuerzos que deben transmitir debido a que el estado actual de la técnica adhesiva no permite garantizar el correcto funcionamiento de dicha unión.

Los accesos a la pasarela se han diseñado mediante una rampa de hormigón armado, con esquema estructural de viga continua de 10 m de luz máxima, y una sección transversal trapecial maciza, apoyada sobre fustes de sección circular salvo en los extremos, donde se empotra a torsión. Las pendientes de dichos accesos están limitadas al 8%, con objeto de garantizar una total accesibilidad.

En la figura 6 se aprecian diversas perspectivas de la pasarela y de sus rampas de acceso.

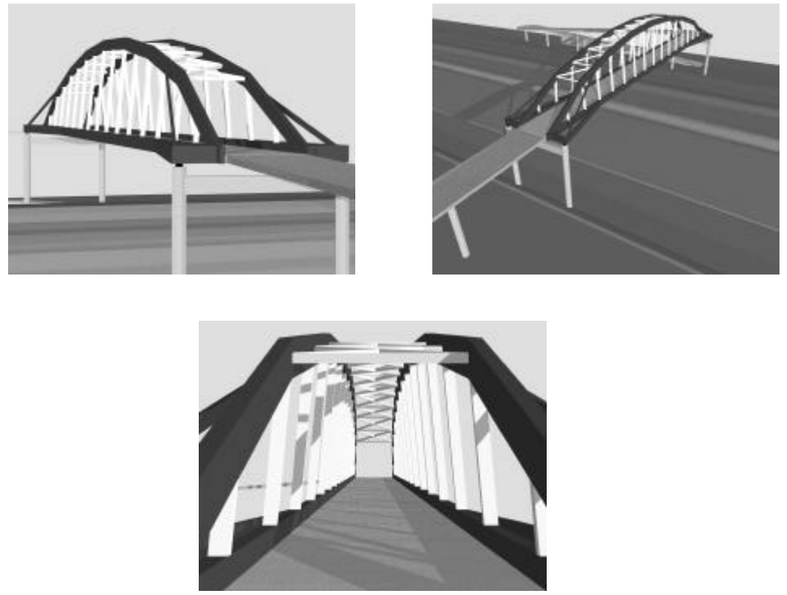


Fig. 6 Diversas perspectivas de la pasarela y de las rampas de acceso

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Para el cálculo de la pasarela se ha realizado un modelo tridimensional con elementos tipo barra en régimen elástico lineal (Fig. 7).

Se ha verificado el Estado Límite de Servicio de vibraciones en la estructura, realizando un cálculo dinámico exhaustivo. Del cálculo modal se han obtenido como frecuencias propias de vibración de los tres primeros modos los valores 2.59, 3.38 y 4.59 Hz (Fig. 8) y del cálculo temporal se han calculado las aceleraciones máximas que experimentaría la pasarela al paso de un peatón (Fig. 9). La aceleración máxima al paso de un peatón caminando a un ritmo coincidente con la primera frecuencia de vibración de la estructura es de 0.006 m/s^2, valor marcadamente inferior a los valores admisibles (aproximadamente de 0.05 m/s^2) y para el paso simultáneo de un grupo de personas (0.5 personas/m^2) se han obtenido aceleraciones máximas del orden de 0.04 m/s^2, mucho menores que aquellas que provocarían molestias.

Las uniones se han calculado aplicando criterios similares a los de las uniones metálicas, limitando las tensiones de cortante y compresión en la zona de interacción entre tornillo y perfil a valores admisibles.

Los coeficientes de seguridad adoptados se detallan a continuación. El coeficiente de minoración de la resistencia de los materiales en perfiles en Estados Límites Últimos es 2 para tensiones normales y 3 para tensiones tangenciales. En servicio no se minoran las propiedades mecánicas de los materiales (γ= 1).

El dimensionado de la mayor parte de los perfiles (arco, vigas transversales del forjado y tirantes) ha estado condicionado por el Estado Límite de Servicio de deformaciones, y en el caso de los arcos, por el hecho de evitar la inestabilidad del perfil (pandeo).

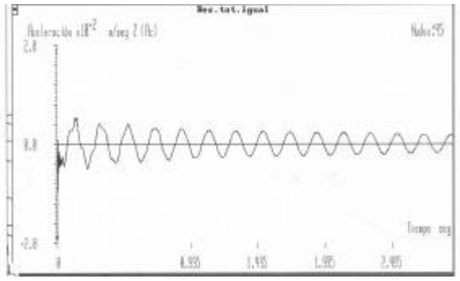


Fig. 9 Aceleración en centro luz de la pasarela al paso de un peatón

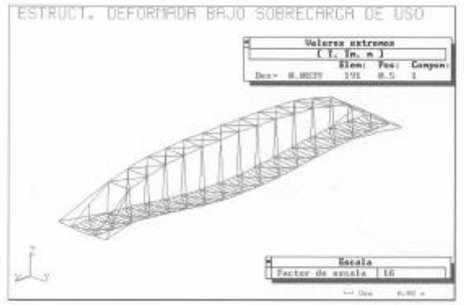


Fig. 7 Modelo tridimensional de cálculo de la pasarela

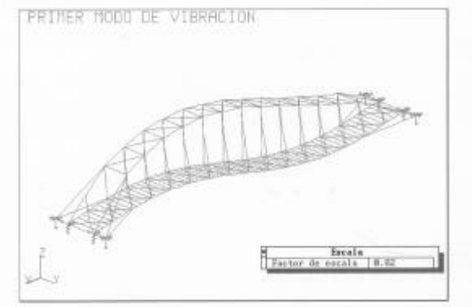


Fig. 8 Primer modo de vibración de la pasarela

Para sistematizar el cálculo de los perfiles sometidos a compresión se han obtenido las cargas críticas de pandeo para diferentes longitudes libres de los perfiles. Para ello se ha minorado el módulo de deformación con un coeficiente de minoración de valor 2 (Fig. 10).

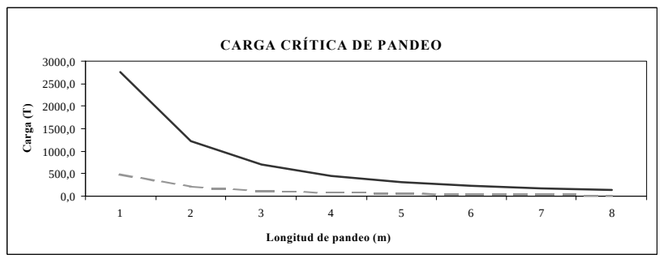


Fig. 10 Carga crítica de pandeo para diferentes longitudes libres de perfiles

3.3 ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

3.3.1 ACCIONES

En el cálculo de los elementos estructurales se han considerado las siguientes acciones:

Acciones permanentes (G):

g1, PESO PROPIO.

El peso propio de los distintos elementos se ha calculado a partir de su geometría (secciones transversales) adoptando una densidad de valor γc =2.5 T/m^3.

g2, PESO DEL PAVIMENTO, ACERAS Y BARANDILLAS.

Peso del pavimento

espesor = 2 cm $g_{2,\ pav,\ inf}$ = 0.02 x 2.3 = 0.046 T/m^2 $\Leftrightarrow$ 0.138 T/m de tablero

formación de pendientes $g_{2,\ pav,\ sup}$ = 0.025 x 2.3 = 0.05175 T/m de tablero

Peso de barandilla $g_{2,barrera}$ = 0.100 T/m de barandilla $\Leftrightarrow$ 0.200 T/m de tablero

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

ACCIONES REOLÓGICAS.

Las acciones reológicas se han determinado de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente para hormigón (EHE) diferenciando la retracción y la fluencia del hormigón.

RETRACCIÓN

$\varepsilon cs(t,ts) = \varepsilon cso\ \beta s\ (t-ts)$

$\varepsilon cso = \beta_{HR}\ (570\text{-}5\ fck)\ 10^{-6}$ (fck en MPa)

$\beta_{HR} = -1.55\ (1-(HR/100)^3)$

$$bs = \sqrt{\frac{t-ts}{0.035\,e^2+(t-ts)}} \qquad e = \frac{2\,Ac}{u}$$

t = edad del hormigón en el instante de evaluación (en días)

ts = edad del hormigón al comienzo de la retracción (en días)

εcso = coeficiente básico de retracción

HR = humedad relativa

βs = coeficiente que define la evolución de la retracción en el tiempo

e = espesor medio en mm

Ac = área de la sección transversal

u = perímetro en contacto con la atmósfera

En el apartado de acciones de los cálculos de las rampas de acceso a la pasarela se puede consultar el cálculo del valor de la deformación por retracción en la losa de estas.

FLUENCIA

En este caso no existe deformación longitudinal en el tablero debida a la fluencia ya que el valor del axil introducido es nulo.

ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO

Carga sobre zapatas y empuje de las tierras en alzados de estribos y aletas, con una densidad 2,0 T/m^3 y un ángulo de rozamiento interno de 30 º (con presiones horizontales correspondientes a un empuje con coeficiente Ka= 0,33).

ASIENTOS DIFERENCIALES

No se ha considerado la existencia de asientos diferenciales entre pilas y muros sobre los que se apoya la losa.

Acciones variables (Q) :

De acuerdo con la IAP las sobrecargas de tráfico a considerar son las siguientes:

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

- Sobrecarga uniforme de 0,40 T /m^2 ($\Leftrightarrow$ 1.2 T/m de tablero), extendida en todo el ancho de la losa en la posición más desfavorable.

VIENTO

La acción del viento se ha calculado según la norma IAP para un entorno tipo 1 y una velocidad de referencia de 28 m/s. El cálculo detallado de la acción del viento sobre los diferentes elementos se puede consultar en el anejo de cálculo.

NIEVE

Según al IAP se debe aplicar una carga de nieve sobre la superficie de tablero en la que no se considere sobrecarga de uso. Para el cálculo del tablero se considera la posibilidad de tener sobrecarga en toda su superficie, por lo tanto no es necesario aplicar la sobrecarga de nieve.

ACCIONES TÉRMICAS

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

El puente está emplazado en la región climática III (Figura 7 de la IAP).

Por ser una losa maciza de hormigón, la variación uniforme de temperatura viene dada por:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 23{,}89 \;\; 3^{-0{,}292} \;\; 1^0 = 35{,}78^o \; C$$

GRADIENTE TÉRMICO

$\nabla Tsi,ref$ = 12 ºC (figura 9 de la IAP)

K_1= 1.05

K_2= 1.00

Vertical positivo $\nabla T_{SI} = (K_1\ K_2)\ .\ \nabla T_{SI,ref} = 12.6\ ^oC$

Vertical negativo $\nabla T_{SI} = 3^oC$ (tablero de hormigón sin pavimento bituminoso.

ACCIONES ACCIDENTALES

No se consideran acciones de impacto de vehículos sobre los elementos estructurales.

ACCIÓN SÍSMICA

La aceleración sísmica básica de la zona, según la normativa vigente, es a_b= 0,04 g.

La categoría de la estructura puede considerarse de importancia normal, lo que es equivalente a un factor de nivel de daño γ_1=1.0.

La aceleración de cálculo es: $a_c = \gamma_1\ a_b$ =0.04 g

Las acciones sísmicas en puentes sólo se consideran, de acuerdo con la IAP, para aceleraciones de cálculo superiores a 0.06g, por lo tanto no es preciso realizar el análisis sísmico de la estructura.

.

3.3.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Cimentaciones..... HA-30 / 20 / P/ IIIa
- Alzados de pilas y muros..... HA-30 / 20 / P /IIb
- Losa ..... HA-30 / 20 / P / IIb

Control del hormigón NORMAL

c= 1.50 (Situación persistente o transitoria)

c= 1.30 (Situación accidental)

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con f_{yk} > 500 MPa (5100 Kp/cm^2)

Control de los aceros NORMAL

s= 1.15 (Situación persistente o transitoria)

s= 1.0 (Situación accidental)

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución será INTENSO ($_{fg}$= 1.35 y $_{fq}$= 1.50) en losa, pilas y muros de acuerdo con las especificaciones de la normativa IAP (tabla 15) y EHE.

NORMAS UTILIZADAS

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada por Orden de12 de febrero de 1998.

- Instrucción para el proyecto de estructuras de hormigón estructural EHE, aprobada por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

- Normativa Sismoresistente NCSE-94.

3.3.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la EHE se consideran los ambientes indicados en la tabla siguiente.

Elemento	Ambiente	Recubrimiento de Armadura pasiva	Límite de abertura de fisura Wmax (mm)	
			Hormigón armado	Hormigón postesado
Losa	IIb	35	0.3	-
Alzados de pilas y muros	IIb	35	0.3	-
Cimentaciones	IIIa	35	0.3	-

Las cuantías mínimas de armadura pasiva B500S serán las expuestas en la siguiente tabla (EHE, art. 4.3.5)

Elemento	Posición	Tipo	Cuantía geométrica o/oo
Zapatas	cara superior o inferior	transversal o longitudinal	0.90
Pilotes	vertical	-	4.0
Pilas	vertical	-	4.0
Alzados de estribos y aletas (1)	horizontal	lado tierras	1.07
		lado visto	2.13
	vertical	lado tierras	0.90
		lado visto	0.30
Tablero	cara superior o inferior	transversal o longitudinal	0.90

(1) las cuantías geométricas horizontales se pueden reducir un 50 % si se colocan juntas de contracción distanciadas menos de 7,5 m.

3.3.4 HIPÓTESIS DE COMBINACIÓN DE ESFUERZOS

Se han considerado las combinaciones de hipótesis de las acciones recogidas en la Normativas IAP y EHE, basados en la teoría de Estados Límites, para las distintas situaciones de cálculo de la estructura.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Situaciones persistentes o transitorias

$$\Sigma\, \gamma_{Gj}\, G_{kj} + \Sigma\, \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\, Q_{k1} + \Sigma\, \gamma_{Qi}\, \Psi_{0i}\, Q_{ki}$$

$j \geq 1$ $\qquad$ $i > 1$

- Situaciones accidentales

$$\Sigma\, \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \Sigma\, \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_A\, A_k + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \Sigma\, \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

$j \geq 1$ $\qquad$ $i > 1$

- Situaciones accidentales de sismo

$$\Sigma\, G_{kj} + \Sigma\, \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \gamma_i\, A_{Ed} + \Sigma\, \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

$j \geq 1$ $\qquad$ $i > 1$

donde:

G = Valor característico de las cargas permanentes.
G^* = Valor característico de las cargas permanentes de valor no constante.
Q_{k1} = Valor característico de la carga variable dominante.
A_k = Valor característico de la acción accidental
A_{eq} = Valor característico de la acción sísmica, calculado según la Norma Sismorresistente.

Los coeficientes de seguridad y de combinación de acciones empleados se definen en la IAP.

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Combinación característica

$$\Sigma\, \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \Sigma\, \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\, Q_{k1} + \Sigma\, \gamma_{Qi}\, \Psi_{0i}\, Q_{ki}$$
$$j \geq 1 \qquad\qquad i > 1$$

- Combinación frecuente

$$\Sigma\, \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \Sigma\, \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \Sigma\ \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$
$$j \geq 1 \qquad\qquad i > 1$$

- Combinación casi permanente

$$\Sigma\, G_{kj} + \Sigma\, \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \Sigma\ \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$
$$j \geq 1 \qquad\qquad i > 1$$

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Juan A. Sobrino Almunia
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4. EVALUACIÓN DEL PASO INFERIOR 8.4

4.1 ANTECEDENTES

Se ha realizado el análisis estructural del Paso Inferior 8+400, una estructura existente que se preveía demoler y reconstruir con una tipología diferente a la actual con motivo de las obras definidas en el “Proyecto de construcción de las obras de plataforma de los accesos a Lleida en la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa”.

Se ha evaluado el comportamiento estructural de la estructura existente. Para ello se ha realizado un replanteo de la misma, se han extraído testigos del hormigón que posteriormente se han ensayado a compresión y se han realizado unas catas para caracterizar la sección transversal de la losa.

4.2. GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE Y DESCRIPCIÓN DE SU ESTADO

El Paso Inferior 8+400 es una estructura constituída por una losa de hormigón de 0.50 m de canto que apoya directamente sobre unos hastiales de mampostería.

La estructura sirve para el paso de un camino bajo las vías de ferrocarril. Los gálibos horizontal y vertical de este camino en la estructura son de 3.50 y 2.50 m respectivamente. El esviaje del camino respecto a las vías es de aproximadamente 100^g.

En estructura se pueden diferenciar tres zonas. La zona central es de construcción más reciente que las entradas de la misma. Las zonas antiguas de las entradas Sur y Norte tienen una longitud aproximada de 7.00 y 9.00 m respectivamente.

Se han extraído y ensayado a compresión cinco testigos de la losa, cuya situación y resultados de resistencia a compresión se exponen en la tabla siguiente:

Testigo	Zona	Resistencia hormigón, kp/cm^2
1	Zona antigua lado Norte	129
2	Zona antigua Norte	121
3	Zona central	377
4	Zona central	343
5	Zona antigua lado Sur	293

Se ha estudiado el comportamiento estructural de la zona antigua de la losa. En esta zona se realizaron también unas catas, descubriendose que existían unos carriles de vía de 45 kg embebidos en la misma, con una separación de 0.26 m medidos entre ejes de perfiles.

También se ha realizado una inspección visual de la estructura. Los únicos daños detectados durante esta inspección han sido unos desconches del hormigón cerca de la salida Sur, y que afectan a una superficie no mayor de 2 m^2.

4.3. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

Se ha replanteado la geometría de la estructura existente y se han extraído testigos que se han ensayado a rotura por compresión.

Se han considerado las siguientes normativas, instrucciones y publicaciones para el cálculo de la losa:

- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IPFC)", Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.

- "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural" (EHE), aprobada por el Real Decreto 996/1999 de 11 de junio.

- "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" (EH-91), aprobada por el Real Decreto 824/1988 de 15 de julio.

- "Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras" (RPM-95). Publicada por la Dirección General de Carreteras del MOPTMA en 1996.

- "Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-94)", aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.

Los coeficientes de seguridad adoptados han sido los siguientes:

Minoración de la resistencia del hormigón $\gamma_c = 1.50$
Minoración de la resistencia del acero $\gamma_s = 1.15$
Mayoración de cargas (ELU) $\gamma_f = 1.60$

Se ha adoptado un valor de la resistencia característica del hormigón de 120 kp/cm^2, que corresponde al mínimo de los valores de la resistencia obtenida en los testigos de hormigón ensayados, mientras que para el acero se ha tomado f_{yk} = 2 600 kp/cm^2.

4.4. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA LOSA

Se ha realizado un cálculo estructural de la losa analizándo una franja de 0.26 m de ancho como viga continua biapoyada de 3.70 m de luz. Se ha considerado que el comportamiento de la sección transversal es el de sección mixta de hormigón y acero.

Se ha realizado un reparto de las cargas transmitidas por la traviesa hasta el centro de gravedad de la losa a 15º respecto a la vertical en el espesor del balasto y a 45º en el hormigón.

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Javier Jordán García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

5. EVALUACIÓN Y REFUERZO DE LOS FUSTES DEL P.S. 9.3

5.1. GEOMETRÍA DEL PUENTE EXISTENTE

El Paso Superior 9+300 es un puente de tres vanos de luces 13.95+12.80+13.70 m con un tablero constituido por vigas de hormigón prefabricadas y una losa *in situ*, y unas pilas de hormigón armado. El tablero presenta en cada uno de sus tres vanos un esquema estructural longitudinal de viga biapoyada. Se trata de un puente de planta recta con un ángulo de esviaje en planta de 138^g mientras que en alzado la rasante de la carretera sobre el puente y sus accesos describe un acuerdo convexo con un punto alto en el centro del tablero.

El tablero tiene una sección transversal de 7.00 m de ancho constituida por dos carriles, uno para cada sentido de circulación, y una barandilla metálica. Está constituido por una losa de hormigón de 0,25 m de canto con un bombeo del 2% que descansa sobre 16 vigas de sección dobe T de 0,62 m de canto.

Las dos pilas están formadas por un cargadero de sección rectangular de 1.00 m de ancho y 0.65 m de canto y tres fustes circulares de 0.60 m de diámetro distanciados 3.50 m entre ejes. La altura de los fustes es de 6.10 m.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS OBSERVADOS EN LOS FUSTES

Se realizó una inspección visual del puente, detectándose hinchamientos y desconches del hormigón en la zona de contacto con el terreno natural en el fuste 1 de la pila 1 y el fuste 3 de la pila 3, y fisuras paralelas a la armadura longitudinal del mismo en esta misma zona en los fustes 2 y 3 de la pila 1. En el apartado de documentación fotográfica se presentan fotografías de cada uno de los fustes.

En los fustes en que se ha producido el desconche del hormigón ha quedado al descubierto la armadura longitudinal, que presenta un notable grado de oxidación. En el fuste 1 de la pila 1 la oxidación ha llegado a afectar a toda la sección transversal de dos barras.

Tanto la fisuración del hormigón como su desconche parecen ser consecuencia de la oxidación de las armaduras. En el presente informe se ha analizado el comportamiento resistente de las pilas del puente para descartar el origen estructural de estos daños.

Se han extraido y ensayado a compresión cuatro testigo de las pilas, cuya situación y resultados de resistencia se exponen en la tabla siguiente:

Testigo	Zona	Resistencia hormigón, kp/cm^2
1	Pila 1. Zapata.	274
2	Pila 1. Fuste 1.	213
3	Pila 2. Zapata.	237
4	Pila 2. Fuste 3.	260

5.3. ACTUACIONES EN LA ESTRUCTURA

La solución de reparación proyectada pretende dar solución al problema de la oxidación de la armadura de los fustes en la zona de contacto con el terreno natural y también garantizar el adecuado comportamiento estructural de los fustes.

Se ha previsto el repicado del hormigón en toda la zona en la que se observa fisuración o desconches, hasta llegar a eliminar el hormigón en todo el perímetro de las barras, realizando una limpieza del óxido de la misma y aplicando un tratamiento pasivante antes del hormigonado.

Asímismo se ha previsto la ejecución de un plinton en la base de los fustes hasta una altura de 1.50 m por encima de la cara superior de la zapata, con un recubrimiento mínimo de los fustes de 0,50 m y una zona de recrecido del fuste existente hasta un diámetro de 0.70 m. En ambas zonas se prevé la colocación de una armadura idéntica a la del fuste existente. Previamente al hormigonado de estos recrecidos se realizará una preparación de la superficie del hormigón existente mediante chorreado de arena y la aplicación una resina epoxídica que garantice la unión entre hormigones de distintas edades en toda la superficie de contacto entre hormigón existente y de nueva colocación.

5.4. ACCIONES, MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NORMATIVAS

Se ha realizado un replanteo de la estructura, unas catas para determinar la profundidad de la cimentación y se han extraido testigos de hormigón que se han ensayado a compresión simple.

Se han considerado las siguientes normativas, instrucciones y publicaciones para el cálculo de los fustes del puente:

- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)”, Orden Ministerial de 12 de febrero de 1998.
- “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural” (EHE). aprobada por el Real Decreto 1039/1991 de 28 de junio.
- “Norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-94)”, aprobada por el Real Decreto 2543/1994 de 29 de diciembre.

En todos los casos se ha previsto un nivel normal de control de los materiales y de la ejecución.

Las armaduras de acero serán en todos los casos barras corrugadas de acero B 500 S. El hormigón estructural será del tipo HA-25. El relleno de los taladros de conexión de la armadura con la zapata existente se realizará mediante resina de poliéster del tipo Lokset o similar. El tratamiento pasivante de la armadura consistirá en la aplicación de una imprimación anticorrosiva del tipo Nitoprime Zincrich o similar. La resina de conexión del hormigón existente con el nuevo será del tipo Nitobond EP o similar.

Los coeficientes de seguridad adoptados y las combinaciones de acciones estudiadas son los recogidos en la instrucción IAP.

5.5. CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS FUSTES DE LAS PILAS

Para el cálculo de las pilas se han deducido en primer lugar las cargas transmitidas por el tablero a cada uno de los aparatos de apoyo en la pila. A partir de estos datos se ha realizado un análisis de la pila.

Para el cálculo de la pila se ha utilizado un modelo de pórtico espacial. En el análisis del tablero se ha utilizado un modelo de emparrillado plano.

El programa utilizado para el cálculo de estructuras ha sido ROBOT V6, de la empresa francesa ROBOBAT.

Madrid, Marzo de 2001

Fdo. Javier Jordán García
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos