4. Cálculos

4.3. Estructura E2

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V

ESTRUCTURA 2

PEDELTA, S.L.
INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ESTRUCTURA 2

ANEJO DE CÁLCULO DEL PASO INFERIOR E-2

PASO INFERIOR E-2

ÍNDICE DEL ANEJO DE CÁLCULO

1 GEOMETRÍA

1.1. Geometría y esquema estructural
1.2. Sección tipo

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

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.1. Cálculo estructural con modelo de viga continua
3.1.1. Discretización y características mecánicas
3.1.2. Cálculo de esfuerzos
3.2. Cálculo estructural con modelo de elementos finitos

4 PRETENSADO

4.1. Trazado
4.2. Cálculo de pérdidas instantáneas y diferidas

5 VERIFICACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

5.1. Tensiones normales (Estado Límite de fisuración)

6 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

6.1. Flexión longitudinal
6.2. Flexión transversal
6.3. Traviesas de apoyo
6.4. Introducción del Pretensado

7 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

7.1. Evaluación del E.L.U. de Cortante
7.2. Evaluación del E.L.U. de Torsión

8 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS

8.1. Reacciones verticales
8.2. Reacciones horizontales
8.3. Verificación de aparatos de apoyo y movimientos en juntas

9 CÁLCULO DE ESTRIBOS

9.1. Geometría
9.2. Acciones en coronación
9.3. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento
9.4. Cálculo y dimensionamiento de las aletas

1 GEOMETRÍA

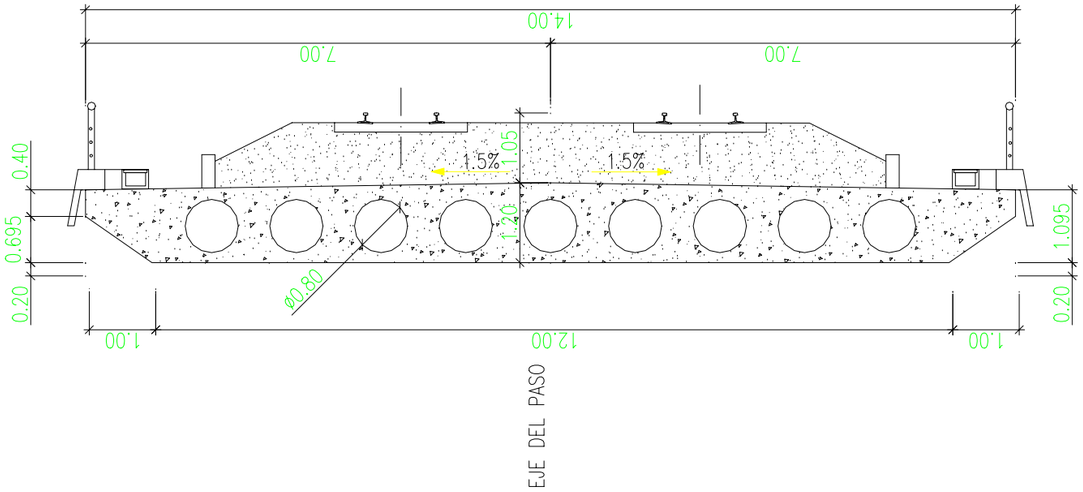
1.1 GEOMETRÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

El puente está constituido por un tablero de hormigón postensado de un único vano de 18 m de luz (entre ejes de estribos) La plataforma tiene 14. m de ancho para ubicar la plataforma de balasto del ferrocarril, dos paseos peatonales, dos canaletas para el paso de cables y las barandillas con sus impostas. El tablero está constituido por dos vigas de hormigón pretensado de canto constante igual a 2.45 m unidas por una losa de hormigón in situ de 0,3 m de espesor medio (medido sobre el eje del tablero, con bombeo simétrico del 2 %), el desarrollo en planta de la estructura es recto.

Las cargas del tablero se transmiten a pilas y estribos mediante aparatos de apoyo tipo "POT" de neopreno confinado (fijos, unidireccionales o bidireccionales, dependiendo de su posición). Las cimentaciones son superficiales y han sido dimensionadas para una tensión admisible del terreno igual a 4,0 Kp/cm^2, siempre siguiendo las indicaciones del estudio geotécnico.

1.2 SECCIÓN TIPO

La sección transversal del tablero tiene un ancho de plataforma de 14 m y está constituida por una sección aligerada de hormigón postesado e inercia distribuida con un canto constante de 1,2 m (medido sobre el eje del tablero, con bombeo simétrico del 1,5 %).



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 γ =2,5 T/m^3 para la losa de hormigón.

El peso del tablero es: Sección aligerada g1=27,12 T/m

Sección maciza g1=38,43 T/m

g2, PESO DEL BALASTO Y CARGAS MUERTAS

Las cargas permanentes distintas del propio peso del tablero son las siguientes:

- Balasto
- Vías y traviesas
- Conductos de cableado y paseos
- Soportes de catenarias
- Impostas y barandillas

El peso de balasto sobre el tablero se calcula a partir de la plataforma en la estructura de vía tomando como densidad γ = 1,6 t/m^3.

Para la plataforma sobre el puente se obtiene $g_{2,\ balasto}$ = 13,8 T/m.

De acuerdo a las Bases de Cálculo se adoptarán para esta carga los siguientes valores característicos superior e inferior:

valor inferior (0.70 x peso medio) $g_{2,\ bal\ inf}$ = 9,66 T/m de tablero
valor superior (1.3 x peso medio) $g_{2,\ bal,\ sup}$ = 17,94 T/m de tablero

Se consideran dos hipótesis de desbalastado.

- 50% de una vía en toda su longitud.
- 100% de una vía sobre 15 metros.

El peso de vías y traviesas para la plataforma con doble vía es:

$g_{\ 2,vías+traviesas}$ = 2 x (0,52 + 0,12) = 2 x 0,64 = 1,28 t/ml
(trav) + (carril)

El peso de los conductos para cableados y zona de paseos es:

$g_{2,conductos}$ =0,3 t/ml (peso de hormigón γ = 2,5 t/m^3) (peso de 1 canaleta)

$q_{\ paseos}$ = 0,50 t/m^2

$q_{conductos\ +\ paseos}$ = 2 × (0,30 + 0,50 x 1,45) = 2,05 t/m

El peso de la imposta y barandilla es:

Se toma $g_{2,imposta+barandilla}$ = 1,08 T/m, de acuerdo a la sección tipo de plataforma.

El peso de los soportes de catenarias se tienen en cuenta sólo para efectos locales de anclaje de la catenaria y armado local de losa, pero no para el cálculo general del tablero.

	g2, medio (T/m)	**g2, inf (T/m)**	**g2, inf (T/m)**
Balasto	13,8	9,66	17,94
Vías y traviesas	1,28	1,28	1,28
Conductos cableado y pasos	2,05	2,05	2,05
Imposta y barandillas	1,08	1,08	1,08
TOTAL	**18,21 T/m**	**14,07 T/m**	**22,35 T/m**

Tabla 1. Carga permanente, g2

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

PRETENSADO

Las fuerzas del pretensado se calculan para cada fase de construcción de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente para el proyecto con hormigón estructural (EHE).

Para la determinación de las pérdidas de pretensado se han utilizado los siguientes valores de los parámetros de cálculo:

El efecto de la relajación del acero de pretensado a 1000 horas es: $\rho_{1000horas}$= 2 % y la relajación a tiempo infinito ($\rho f=\rho_{1000000horas}$).

Tensión inicial	0.60 fmax	0.70 fmax	0.80 fmax
ρ1000horas (%)	1.0	2.0	5.5
ρf (1000000horas) (%)	2.9	5.8	16

Coeficiente de envejecimiento para el hormigón a tiempo infinito χ = 0.80

Las acciones indirectas derivadas de las deformaciones impuestas se estiman de acuerdo con la rigidez de los elementos de apoyo. En los aparatos de apoyo tipo POT se considera el efecto de rozamiento de acuerdo con los criterios indicados en el apartado 8 de este anejo.

ACCIONES REOLÓGICAS.

Las acciones reolológicas 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

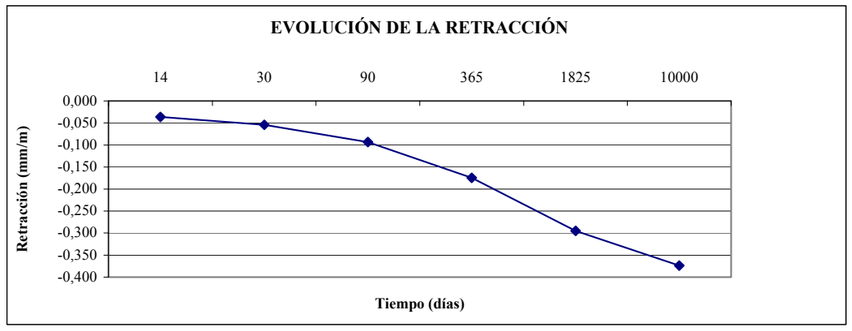
Los valores de la sección transversal tipo del tablero son los siguientes:

En la zona de construcción de las estructuras HR= 70 %

Sección transversal tipo : Ac= 15,37 m^2 u=29,23 m e=1051 mm

Cálculo del valor de la retracción en el tablero:

$\beta_{H\,R}$=-1.018 $\varepsilon cso=4.02\ 10^{-3}$ β_s(10.000 días) = 0.93 $\varepsilon cs(t,ts)= 1.9\ 10^{-3}$



FLUENCIA

$$\varepsilon c(t, to) = \sigma(to)\left[\frac{1}{Eo,\ to} + \frac{\varphi(t, to)}{Eo,28}\right]$$

σc = tensión media en el hormigón aplicada en el tiempo to
Eo,to = módulo de deformación en el tiempo to
φ(t,to) = coeficiente de fluencia
φo = coeficiente básico de fluencia

$$\varphi(t, to) = \varphi o\, \beta c(t - to)$$

$$\varphi o = \varphi_{HR}\, \beta(fcm)\, \beta(to)$$

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100 - HR}{9.9 e^{1/3}}$$

$$\beta(fcm) = \frac{16.8}{\sqrt{fck + 8}}$$

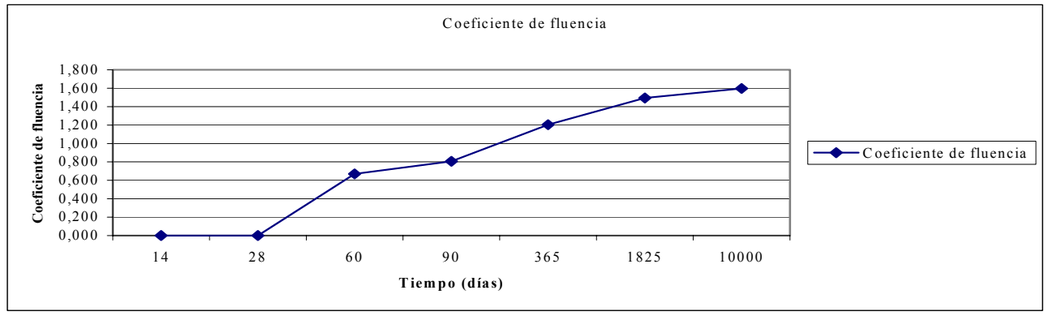
$$\beta to = \frac{1}{0.1 + to^{0.2}}$$

$$\beta c(t - to) = \left[\frac{t - to}{\beta_H + (t - to)}\right]^{0.3}$$

$$\beta_H = 1.5 e\left[1 + (0.012 HR)^{18}\right] + 250 > / 1500$$

En el caso del tablero, adoptando un valor de aplicación de la fuerza de postesado to= 14 días tenemos un coeficiente de fluencia a tiempo infinito (10000 días) φf=1.78

φ_{HR}=1.30
β_H = 1500 $\beta_{c(}$(10000-14)=0.96 βto=0.58 β(fcm)=2.562
φo=1.852



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 Ko= 0,33).

ASIENTOS DIFERENCIALES

De acuerdo con el estudio geotécnico y al tener un tramo isostático no se ha considerado asientos diferenciales en los ejes de apoyo para el cálculo de esfuerzos.

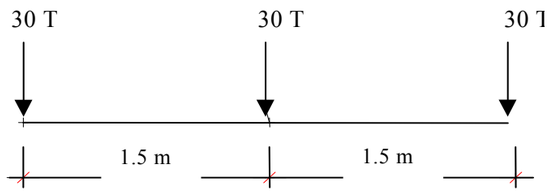
SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

En el cálculo de esfuerzos se ha empleado la envolvente de esfuerzos debidos a los trenes de carga de IPF-75 y del Eurocódigo 1 (parte 3, acciones en puentes) EC1-3 tomando como coeficiente de impacto correspondiente en cada caso.

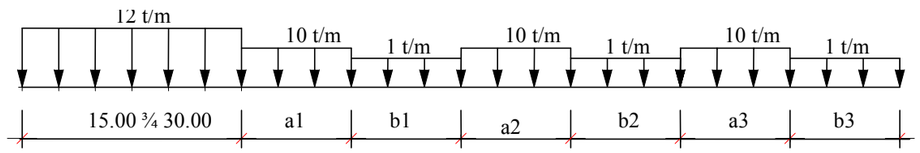
Los coeficientes de impacto no afectan al cálculo de apoyos, pilas y estribos, salvo aquellos casos en que la unión tablero-estructura fuera rígido. Esto conduciría a que el coeficiente de impacto afectaría a la subestructura para las fuerzas de frenado, transmitida al estribo a través del tope rígido longitudinal, y fuerza centrífuga, transmitida a través de apoyos tipo POT guiados. No obstante, la presencia del balasto supone una liberación en la rigidez de la transmisión de las fuerzas horizontales a los apoyos y topes, por lo que no se considera el coeficiente de impacto para estas acciones.

De acuerdo con la normativa IPF-75 Existen dos trenes de carga

Tipo A Por cada vía: Q_A = 3 ejes de 30 T separados 1.50 m



Tipo B Por cada vía: Sobrecarga uniforme de 12 T/m sobre 15 ó 30 metros, más un conjunto de cuchillos de carga de 10 T/m y 1 T/m de longitud arbitraria.

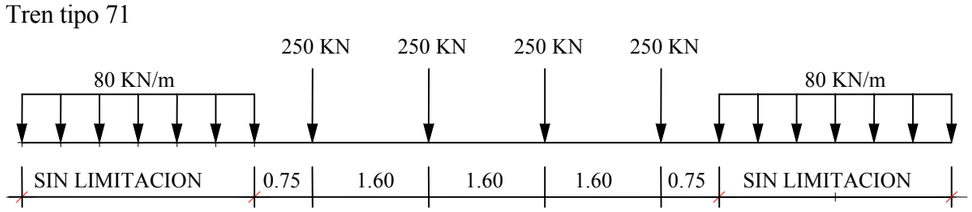


El tren tipo A suele condicionar el trabajo local de reparto de la losa y el tren tipo B condiciona el dimensionamiento general de la mayor parte de los Estados Límites Últimos o de Servicio.

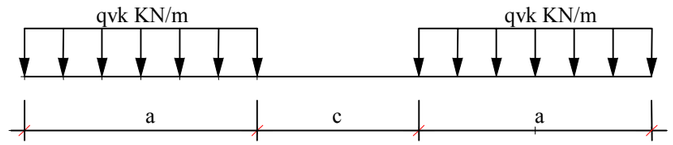
De acuerdo con las especificaciones de la IPF, no se admite reducción de cargas por simultaneidad entre ambas vías. En cualquier caso se debe contemplar la posibilidad de un ripado de la vía respecto al eje teórico de 0.30 m.

El tren de cargas de Eurocódigo 1 (parte 3, acciones en puentes) EC1-3 se define de acuerdo con las configuraciones indicadas en las 2 figuras siguientes. En ambos casos, a efectos de cálculo se contemplará un eventual ripado de la vía de 0.30 m.

Tren tipo 71



Modelo de carga SW



Se considera adicionalmente un tren pesado equivalente al siguiente esquema de cargas (SW/0) ó (SW2) en una de las vías y el tren tipo 71 en la otra vía.

	SW0	SW2
Q_{vk} (kN)	133	150
a (m)	15	25
b (m)	5,3	7

De acuerdo con la IPF-75, para algunas comprobaciones específicas asociadas a combinaciones de carga con viento transversal se considerará un tren sin carga de 12.5 KN/m.

Coeficientes de mayoración por impacto

De acuerdo con la normativa IPF75, se aplica la formulación siguiente:

$$I = \frac{114\sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76\sqrt{L} + L}$$

Para una luz de cálculo de valor L= 18,0 m se obtiene:I = 35,47 %

De acuerdo con el Eurocódigo EC-1, para vías de mantenimiento cuidadoso.

$$\phi_2 = \frac{1{,}44}{\sqrt{L\phi} - 0{,}20} + 0{,}82 \leq 1{,}17$$

$L\phi = 18$

Este valor se debe emplear en el cálculo longitudinal del tablero. Los coeficientes a aplicar en el cálculo local se estudiarán en el apartado correspondiente.

En las zonas del tablero destinadas a mantenimiento (zonas de paseo) se considera una sobrecarga de 0.5 T/m^2, considerándose concomitante con las sobrecargas ferroviario un 50 % de dicha carga.

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES HORIZONTALES.

EFECTO LAZO

En la estructura se considerará una única fuerza transversal concomitante con la sobrecarga vertical para contemplar el efecto lazo. El valor de dicha carga (que no debe ser mayorada con el coeficiente de impacto) es el siguiente:

Según IPF-75 H_T = 5 T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Según EC1 H_T = 10,2 T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

FUERZA CENTRÍFUGA

En puentes de trazado curvo en planta se debe considerar la fuerza centrífuga, cuyo valor se puede obtener mediante la expresión siguiente:

IPF 75**:**Fc = Q x $\frac{V^2}{127R}$

El Eurocódigo 1 permite una reducción de la fuerza centrífuga en función de la longitud cargada. Se constata que la IPF-75 da un valor mayor de fuerza centrifuga que el EC1 y por tanto, si el puente es curvo se tomará dicho valor, combinado con el efecto del peralte. Se supondrá la carga actuando 1,80 m. por encima del carril.

El puente está ubicado en una zona de radio constante R = 0 m, por lo tanto la fuerza centrifuga es nula.

EFECTOS DE FRENADO Y ARRANQUE

En el presente proyecto se adoptan las acciones especificadas en el Eurocódigo EC-1 más desfavorables que las propuestas por la IPF-75 (1/8 de la carga frente a 1/4). Esta fuerza se considerará actuando sobre la cota superior del carril y no se multiplica por el coeficiente de impacto.

Fuerzas de arranque (por vía) LM71 y SW

$F_a = 33\ (KN/m) \times L(m) \leq 1.000\ KN$ Se tomará Fa= 639.90 KN/vía

Fuerzas de frenado (por vía)

$F_f = 20\ (KN/m) \times L(m) \leq 6.000\ (KN)$ LM71 y SW0
$F_f = 35\ (KN/m) \times L(m)$ SW2

Estas acciones pueden reducirse ligeramente debido a la continuidad de la vía. Éste efecto no se ha considerado en los cálculos. Se reducirán al 50% si se considera concominantes con la fuerza centrífuga.

La fuerza de frenado por fuste adoptando es:

Ff = 20 (KN/m) x 19.30m. = 386.0 KN/vía

INTERACCIÓN VÍA - ESTRUCTURA

Se colocará un punto fijo de tablero por vano en cada una de las pilas 1 y libertad de movimientos en el otro extremo. Con ello, y según las especificaciones del Eurocódigo 1 las acciones horizontales a considerar son las siguientes:

ACCIONES TÉRMICAS VÍA-ESTRUCTURA

$F_{TK} = \pm (8\ LT) = 144\ T/vía$

ACCIONES DE FRENADO Y ARRANQUE

No se considera la eventual reducción de frenado por interacción vía estructura.

EMPUJE SOBRE BARANDILLAS.

En el elemento superior de la barandilla se considera una fuerza horizontal de valor 1.5 kN/m actuando de modo simultáneo con la sobrecarga uniforme.

DESCARRILAMIENTO

El efecto de descarrilamiento se estudiará como una situación accidental, mayorándose las acciones por un coeficiente de seguridad $\gamma f = 1,0$ y minorándose los parámetros mecánicos de los materiales por los coeficientes indicados en el apartado 2.2.

Para el estudio del Estado Límite Último de estabilidad se empleará, según el Eurocódigo, una carga vertical de 80 KN/m en una longitud total de 20,00 m a una distancia máxima del eje de la vía de 1,5 veces el ancho.

Para el análisis local de elementos estructurales se tomarán 2 cargas verticales a cada lado del eje de vía de 5 T/m en 6.4 m y separadas entre sí 1.4 m

Acciones Térmicas

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

El puente está emplazado en la región climática V (Figura 7 de la IAP)

Por ser una losa aligerada de hormigón, la variación uniforme de temperatura viene dada por:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 29{,}13 \cdot 4^{0{,}301} \cdot 1.2^{-0{,}148} \cdot 1^0 = 38.07^o = \pm 19\ ^oC$$

GRADIENTE TÉRMICO

$\nabla Tsi,ref = 9\ ^oC$

$K_1 = 0.83$

$K_3 = 1.063$

$K_4 = 1.19$

Vertical positivo $\nabla T_{SI} = (K_1\ K_3\ K_4).\ \nabla T_{SI,ref} = 7{,}30\ ^oC$

Vertical negativo $\nabla T_{SI} = 0^oC$ (tablero de hormigón con pavimento bituminoso)

Transversal $\nabla T_T = 2.5\ ^oC$ si la estructura tiene dirección Este-Oeste (+/- 25 g)

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 del puente.

Acciones climáticas

VIENTO

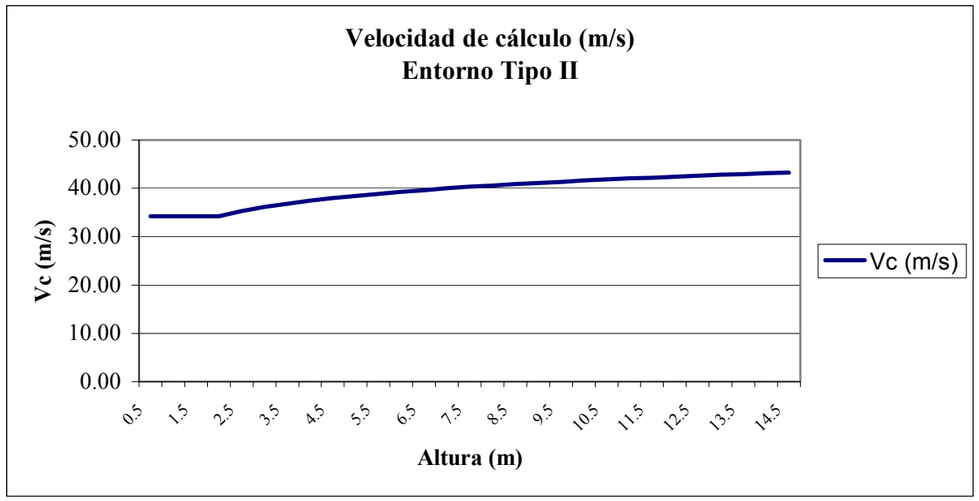
Al estar la estructura ubicada junto a la ciudad de Teruel la velocidad de cálculo se puede determinar a partir de una velocidad de referencia de v_{ref}=28 m/s corregida con los siguientes parámetros multiplicadores:

Ct = factor de topografía
Cr = factor de riesgo (se toma un periodo de retorno de 100 años)
Cz = factor de altura (se adopta un entorno Tipo II, zona plana con algunos obstáculos)
Cg = factor de ráfaga

$$Cz = Kz \ln(\frac{z}{zo}) \quad si \quad z \geq z_{min}$$
$$Cz = Kz \ln(\frac{z_{min}}{zo}) \quad si \quad z \leq z_{min}$$

$$Cg = \sqrt{\left(1 + \frac{7Kz}{CzCt}\right)}$$

Vref=28 m/s, Ct=1.0 y Cr=1.04



Para un entorno Tipo II

Kz= 0.19 zo = 0.05m zmin = 4 m

Para determinar el empuje de viento sobre el tablero, la velocidad de cálculo es:

Vc = Ct . Cr . Cz . Cg . Vref = 41..56 m/s

Esta velocidad de viento da lugar a una presión de 0.157 T/m^2. De acuerdo con la IPF, la presión de viento a considerar es de 0,2 T/m^2, siendo este último el adoptado en los cálculos.

Las áreas de empuje consideradas son:

Puente sin sobrecarga A= 5,86 m^2
Puente con sobrecarga A= 8,96 m^2

Por lo que el empuje horizontal ejercido por el viento en el tablero es:

Puente sin sobrecarga $F = C_D \cdot A \cdot (1/2\ \rho\ V_c^2) = 0.917$ T/m

Puente con sobrecarga $F = C_D \cdot A \cdot (1/2\ \rho\ V_c^2) = 0.980$T/m

Cuando se combina con la sobrecarga se reduce en un 50% esta acción.

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.

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Cimentaciones..... HA-30 / 30 / P / IIa
- Alzados de pilas y estribos... HA-30 / 30 / F / IIa
- Tablero ..... HP-35 / 20 / F / IIa

Control del hormigón NORMAL

γc= 1.50 (Situación persistente o transitoria)
γc= 1.30 (Situación accidental)

El módulo de elasticidad se ha evaluado en todos los casos de acuerdo a la expresión de EHE:

$E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$ (Nw/mm^2)

Los límites establecidos para la consistencia en la puesta en obra podrán superarse con el empleo de aditivos superfluidificantes, siempre que el valor de la relación agua-cemento cumpla los requisitos prefijados en EHE.

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con f_{yk} > 500 MPa (5100 Kp/cm^2)

- Acero de pretensado tipo 170/190 con tendones de 0,6 " (Y 1860 S7 15.2).

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_g= 1.35 y γ_{fq}= 1.5) en tablero, pilas y estribos de acuerdo con las especificaciones de la normativa EHE.

NORMAS UTILIZADAS

Para el establecimiento de acciones y las combinaciones necesarias para la obtención de las solicitaciones de cálculo que se emplearán en la comprobación de los diferentes Estados Límite se realizarán los cálculos empleando la normativa IPF-75 y los criterios especificados en los Eurocódigos, adoptándose el más desfavorable de ambos.

Cálculo según IPF-75

Para el cálculo de las acciones se utilizarán las siguientes instrucciones.

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", correspondiente a la O.M. 25 de Junio de 1.975 (IPF-75).

- Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-94)" R.D. 29 de Diciembre de 1.994.

Para el cálculo de las acciones ambientales se utilizará la siguiente instrucción.

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carreteras I.A.P. 12 de Febrero de 1998.

Para establecer las hipótesis y combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación se utilizarán las siguientes Instrucciones:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre.

Cálculo según Eurocódigos y EHE

- Eurocódigo 1*: Bases de proyecto y acciones. Parte 3. Cargas de tráfico en puentes*. UNE-ENV 1991-3. Octubre 1997. (EC1.1.3.)

Para establecer las hipótesis y combinaciones de cálculo y sus correspondientes coeficientes de ponderación se utilizarán las siguientes Instrucciones:

- Eurocódigo 1: *Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 1; Bases de proyecto*. UNE-ENV 1991-1, Octubre 1997 (EC1.1)

Para dimensionamiento y comprobación de secciones se actuará, en todo momento, de acuerdo con la normativa española;

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE. R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre

El estudio de la fatiga de los materiales se hará de acuerdo con la siguiente norma:

- Eurocódigo 2: *Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2: Puentes de hormigón.* ENV 1992.2: Septiembre 1996. (EC2.2).

La comprobación de flechas, deformaciones y vibraciones se hará de acuerdo con la norma:

- Eurocódigo 1: *Bases de proyecto y acciones en estructuras. Parte 3: Cargas de tráfico en puentes* UNE-ENV 1991-3. Octubre 1997. (EC1.1.3).

Para el análisis de la interacción vía-estructura se empleará la siguiente norma:

- Norma U.I.C. Ficha 774.3 R. 1ª edición. Febrero 1999 (U.I.C. 774.3).

Subsidiariamente, y en lo no contemplado en las normas anterioriores se emplearán las siguientes:

- Norma UIC. Ficha 776.1. 3ª edición. 1 de Julio de 1.979. (U.I.C. 776.1)
- Norma UIC. Ficha 774-2. 1ª Edición. 1 de Julio de 1.974. (U.I.C. 774.2)
- Norma UIC. Ficha 702.0. 2ª Edición. 1 de Enero de 1.974. (U.I.C. 702.0)

2.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la normativa 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
Tablero	IIa	35	-	Descompresion bajo comb. cuasipermanente
Alzados de pilas y estribos	IIa	30	0.2	-
Cimentaciones	IIa+Qa	30	0.1	-
Pilotes	Iia+Qa	75	0.1	-

Para las armaduras postesas el recubrimiento es el máximo de los siguientes valores: 4 cm o el diámetro de la vaina.

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

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \Sigma\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{0i}\ Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gaj}\ G_{kj} + \Sigma\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_A\ A_k + \Psi_{11}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales de sismo

$$\Sigma\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_i\ A_{Ed} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

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 EHE para control de ejecución intenso.

2.4.2 ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Combinación característica

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \Sigma\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{0i}\ Q_{ki}$$

- Combinación frecuente

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gaj}\ G_{kj} + \Sigma\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \Psi_{11}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

- Combinación casi permanente

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ G_{kj} + \Sigma\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TABLERO

3.1 CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MODELO DE VIGA CONTINUA

3.1.1 DISCRETIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se modela el tablero mediante un emparrillado plano constituido por dos nervios longitudinales, coincidente con los ejes de viga en planta, con 3 grados de libertad por nudo (desplazamiento vertical, giro de flexión longitudinal de la barra y giro a torsión). Los nervios longitudinales se han dividido para cada uno de los vanos del tablero en 20 barras de igual longitud asignando las características mecánicas en cada uno de los extremos de la barra. Las propiedades mecánicas de la barra se obtienen como media de las características de sus secciones extremas. En la zona de estribos se ha simulado la riostra de apoyo mediante 2 barras transversales, una a cada lado del nervio longitudinal, con su extremo final coincidente con la posición real de los apoyos de neopreno. En las barras transversales de las riostras de apoyo se ha despreciado su rigidez a torsión. En los apoyos se han prescrito únicamente los movimientos verticales del nudo.

La numeración de nudos y barras es correlativa, tomando como origen el extremo izquierdo del nervio longitudinal, en último lugar se numeran las barras y nudos que permiten simular las riostras de apoyo en los dos estribos. La discretización adoptada aparece en las hojas y esquemas adjuntos.

3.1.2 CÁLCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES

El cálculo de esfuerzos longitudinales con el modelo de análisis estructural expuesto se detalla a continuación.

La notación adoptada para cada una de las hipótesis de carga es la siguiente:

- **g_1** Peso propio de la estructura.
- **g_2** Carga permanente.
- **q** Sobrecarga uniforme de ferrocarril.
- **ΔT** Gradiente de temperatura.
- **Pii** Pretensado inicial de descimbrado (pretensado parcial con pérdidas iniciales).
- **Pi** Pretensado inicial (con pérdidas iniciales).
- **P_∞** Pretensado final (con pérdidas iniciales y diferidas).

En los listados aparece la siguiente información:

1. Datos generales.
2. Discretización: numeración de barras y nudos, coordenadas de los nudos condiciones de vinculación.
3. Cargas en los nudos para cada hipótesis de carga.
4. Reacciones para cada hipótesis de carga.
5. Esfuerzos en extremo de barra para cada hipótesis de carga.

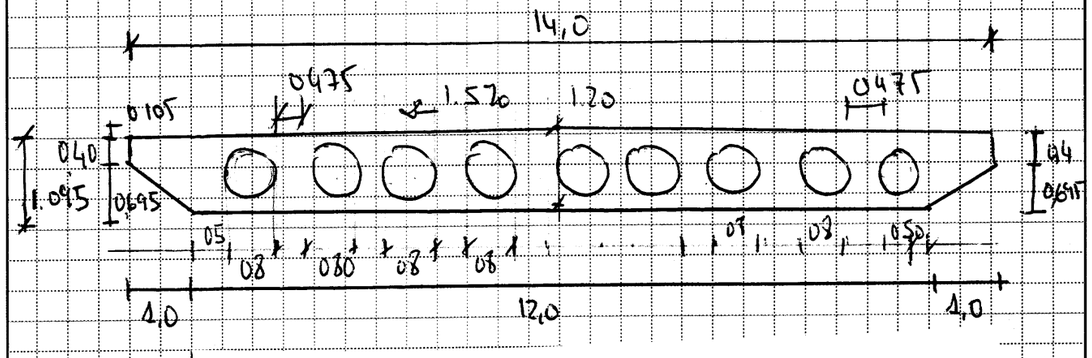
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Estructura E-2

Fecha:

Hoja:

SECCIÓN TIPO




```
SECCION No =      1

  AREA      (m2)    =    12.57004
  PESO      (T/m3)  =    31.42511
  INERCIA   (m4)    =     0.93669
  CANTO     (m)     =       1.000
  V_SUP     (m)     =       0.512
  V_INF     (m)     =       0.488
  No de Aligeramientos =        0

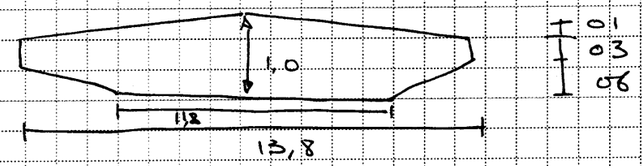

SECCION No =      2

  AREA      (m2)    =     8.04728
  PESO      (T/m3)  =    20.11820
  INERCIA   (m4)    =     0.70171
  CANTO     (m)     =       1.000
  V_SUP     (m)     =       0.463
  V_INF     (m)     =       0.537
  No de Aligeramientos =        9
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
```

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:



$h_e = 0,20$

$A_e = 12,51 \ m^2$

$U = 28,53 \ m$

$$J = \frac{4Ac^2}{\frac{U}{h_e}} = 4,39 \ m^4$$

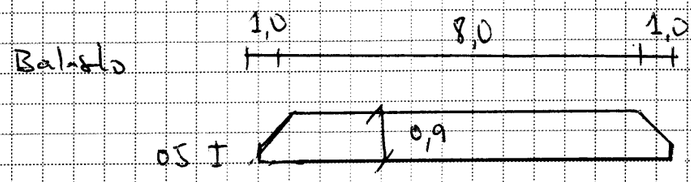
ACCIONES

g_1 Peso Propio

Sec aligerada $g_{1,A} = 20{,}12$ T/m

" maciza $g_{1,M} = 31{,}43$ T/m

g_2 Carga Permanente



$g_{2,bal} = 1{,}6 \cdot [0{,}4 \cdot 9 + 0{,}5 \cdot 10] = 13{,}76 \approx 13{,}8 \frac{T}{m}$

$g_{2,bal\ inf} = 0{,}7 \cdot 13{,}80 = 9{,}66$ T/m

$g_{2,bal\ sup} = 1{,}3 \ 13{,}80 = 17{,}94$ T/m

$g_{2,vía+trav} = 1{,}28$ T/m

$g_{2,Conducto} = 2{,}05$ T/m

$g_{2,imp+bar} = 1{,}08$ T/m

$g_{2,medio} = 18{,}21$ T/m $\quad g_{2,inf} = 14{,}07$ T/m $\quad g_{2,sup} = 22{,}35 \frac{T}{m}$

q Sobrecarga de tráfico

q uniforme Tren Tipo B

$M_{QA} = 90 \frac{18}{4} \cdot 30 \cdot 1{,}5 = 360$ m·T

$M_{QB} = 12 \times \frac{18^2}{8} = 486$ m·T $\quad (L_c 18 m)$

---

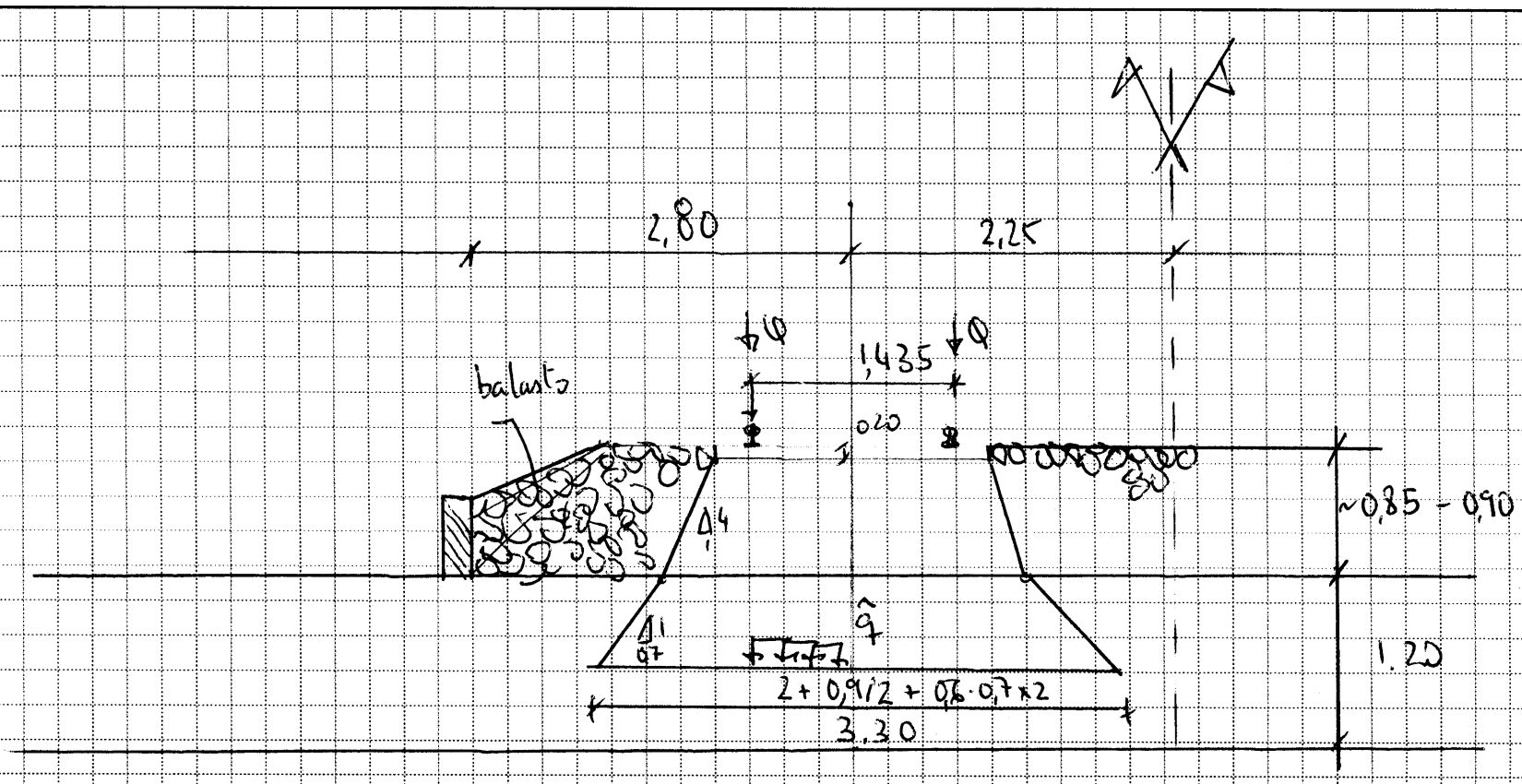
q (100%) $\quad q = 2 \times 12 \times 1{,}354 + 0{,}5 = 33{,}013 \frac{T}{m}$

(+ Pasos)

$m_q = 0{,}3 \cdot 33 = 9{,}9$ m·T

q (50%) $\quad q = 16{,}506$ T/m

$m_q = 12 \times 2{,}55 \overset{1{,}354}{\overset{\curvearrowright}{+}} 6{,}5 \cdot 0{,}25 = \cancel{43{,}08}\ 43{,}08 \frac{m \cdot T}{m}$



$q = 12\,T/m,\ vía \Rightarrow \quad \hat{q} = 3{,}64\ T/m \times (1+I) = 4{,}93\ T/m$

$I_{eq} = 1.126$

$\bar{I} = \frac{1.666}{14} = 0{,}119 \rightarrow 1{,}126$

CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TABLERO CON MODELO DE EMPARRILLADO

Referencia del Proyecto:

UTE ALT CAMP. ESTRUCTURA E-2

DATOS GENERALES DEL EMPARRILLADO

No. de Barras = 24
No. de Nudos = 25
No. de Nudos con condiciones impuestas = 6
No. de Materiales = 3
No. de Hipotesis de carga = 1

Propiedades de barras =1, de secciones =0

TIPO DE PROPIEDADES = 0

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

MATERIAL/SECCION 1

Inercia a Flexion	(m4)	=	1.4847200
Modulo de Torsion	(m4)	=	4.3900000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.17
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.61500
Vinf	(m)	=	0.58500

MATERIAL/SECCION 2

Inercia a Flexion	(m4)	=	1.6663500
Modulo de Torsion	(m4)	=	4.3900000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.17
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.61000
Vinf	(m)	=	0.59000

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

MATERIAL/SECCION 3

Inercia a Flexion	(m4)	=	2.0000000
Modulo de Torsion	(m4)	=	0.0001000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.17
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.60000
Vinf	(m)	=	0.60000

DISCRETIZACION. DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudo 1	Nudo 2	No.de Secc Nud.1	No.de Secc Nud.2	No. MAT
1	1	2	2	2	1
2	2	3	1	1	2
3	3	4	1	1	2
4	4	5	1	1	2
5	5	6	1	1	2
6	6	7	1	1	2
7	7	8	1	1	2
8	8	9	1	1	2
9	9	10	1	1	2
10	10	11	1	1	2
11	11	12	1	1	2
12	12	13	1	1	2
13	13	14	1	1	2
14	14	15	1	1	2
15	15	16	1	1	2
16	16	17	1	1	2
17	17	18	1	1	2
18	18	19	1	1	2
19	19	20	1	1	2
20	20	21	2	2	1
21	1	22	3	3	3
22	1	23	3	3	3
23	21	24	3	3	3
24	21	25	3	3	3

PROPIEDADES DE LAS BARRAS

MATERIAL 1

Inercia a Flexion (m4) = 1.6663500
Modulo de Torsion (m4) = 2.2509999
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1667250.00
Canto (m) = 1.20000
Vsup (m) = 0.61000
Vinf (m) = 0.59000

MATERIAL 2

Inercia a Flexion (m4) = 1.4847200
Modulo de Torsion (m4) = 2.2509999
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1667250.00
Canto (m) = 1.20000
Vsup (m) = 0.61500
Vinf (m) = 0.58500

MATERIAL 3

Inercia a Flexion (m4) = 2.0000000
Modulo de Torsion (m4) = 0.0001000
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1667250.00
Canto (m) = 1.20000
Vsup (m) = 0.60000
Vinf (m) = 0.60000

COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	0.000
2	0.900	0.000
3	1.800	0.000
4	2.700	0.000
5	3.600	0.000
6	4.500	0.000
7	5.400	0.000
8	6.300	0.000
9	7.200	0.000
10	8.100	0.000
11	9.000	0.000
12	9.900	0.000
13	10.800	0.000
14	11.700	0.000
15	12.600	0.000
16	13.500	0.000
17	14.400	0.000
18	15.300	0.000
19	16.200	0.000
20	17.100	0.000
21	18.000	0.000
22	0.000	-2.000
23	0.000	2.000
24	18.000	-2.000
25	18.000	2.000

CONDICIONES DE VINCULACION

Nudo	Codigo	RX	RZ	RY
1	0 2 0	0.000	50000.000	0.000
21	0 2 0	0.000	50000.000	0.000
22	0 2 0	0.000	50000.000	0.000
23	0 2 0	0.000	50000.000	0.000
24	0 2 0	0.000	50000.000	0.000
25	0 2 0	0.000	50000.000	0.000

Ancho de banda = 69

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
1	0.00000	86.13893	0.00000
21	0.00000	86.16965	0.00000
22	0.00000	84.17010	0.00000
23	0.00000	84.17002	0.00000
24	0.00000	84.20023	0.00000
25	0.00000	84.19991	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 509.049
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.00	254.48	0.00	-213.47	-219.89	0.00
2	213.49	219.89	0.00	-400.41	-195.48	0.00
3	400.39	195.45	0.00	-565.32	-171.05	0.00
4	565.31	171.08	0.00	-708.29	-146.67	0.00
5	708.29	146.57	0.00	-829.24	-122.16	0.00
6	829.29	122.15	0.00	-928.22	-97.74	0.00
7	928.30	97.84	0.00	-1005.31	-73.43	0.00
8	1005.34	73.48	0.00	-1060.41	-49.08	0.00
9	1060.38	49.01	0.00	-1093.47	-24.60	0.00
10	1093.50	24.43	0.00	-1104.52	-0.02	0.00
11	1104.49	0.14	0.00	-1093.64	24.26	0.00
12	1093.64	-24.52	0.00	-1060.58	48.93	0.00
13	1060.55	-48.84	0.00	-1005.61	73.25	0.00
14	1005.54	-73.27	0.00	-928.62	97.67	0.00
15	928.52	-97.74	0.00	-829.61	122.15	0.00
16	829.50	-122.17	0.00	-708.56	146.58	0.00
17	708.53	-146.68	0.00	-565.53	171.09	0.00
18	565.49	-171.06	0.00	-400.55	195.46	0.00
19	400.50	-195.48	0.00	-213.58	219.89	0.00
20	213.54	-219.99	0.00	-0.01	254.57	0.00
21	168.34	-84.17	0.00	0.00	84.17	0.00
22	168.34	-84.17	0.00	0.00	84.17	0.00
23	168.40	-84.20	0.00	0.00	84.20	0.00
24	168.40	-84.20	0.00	0.00	84.20	0.00

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE. VALOR SUPERIOR

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
1	0.00000	68.14815	0.00000
21	0.00000	68.17311	0.00000
22	0.00000	66.59054	0.00000
23	0.00000	66.59047	0.00000
24	0.00000	66.61501	0.00000
25	0.00000	66.61474	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 402.732
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE. VALOR SUPERIOR

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-0.01	201.33	0.00	-172.15	-181.21	0.00
2	172.16	181.23	0.00	-326.21	-161.11	0.00
3	326.21	161.07	0.00	-462.10	-140.95	0.00
4	462.11	140.95	0.00	-579.90	-120.83	0.00
5	579.91	120.87	0.00	-679.63	-100.75	0.00
6	679.62	100.69	0.00	-761.19	-80.58	0.00
7	761.22	80.62	0.00	-824.75	-60.50	0.00
8	824.68	60.62	0.00	-870.15	-40.50	0.00
9	870.11	40.36	0.00	-897.36	-20.25	0.00
10	897.37	20.17	0.00	-906.47	-0.06	0.00
11	906.45	0.03	0.00	-897.50	20.08	0.00
12	897.45	-20.10	0.00	-870.31	40.21	0.00
13	870.25	-40.26	0.00	-824.94	60.38	0.00
14	824.87	-60.34	0.00	-761.52	80.46	0.00
15	761.45	-80.62	0.00	-679.86	100.73	0.00
16	679.84	-100.75	0.00	-580.12	120.86	0.00
17	580.11	-120.87	0.00	-462.28	140.98	0.00
18	462.25	-140.96	0.00	-326.32	161.07	0.00
19	326.30	-161.18	0.00	-172.21	181.29	0.00
20	172.21	-181.29	0.00	0.00	201.41	0.00
21	133.18	-66.59	0.00	0.00	66.59	0.00
22	133.18	-66.59	0.00	0.00	66.59	0.00
23	133.23	-66.61	0.00	0.00	66.61	0.00
24	133.23	-66.61	0.00	0.00	66.61	0.00

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
1	0.00000	100.66112	0.00000
21	0.00000	100.69800	0.00000
22	0.00000	120.63532	0.00000
23	0.00000	76.08528	0.00000
24	0.00000	120.67152	0.00000
25	0.00000	76.12115	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 594.872
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.00	297.36	-89.10	-254.28	-267.65	80.19
2	254.29	267.67	-80.19	-481.83	-237.96	71.28
3	481.83	237.93	-71.28	-682.58	-208.22	62.37
4	682.58	208.16	-62.37	-856.59	-178.45	53.46
5	856.62	178.51	-53.46	-1003.85	-148.80	44.55
6	1003.83	148.79	-44.55	-1124.37	-119.08	35.64
7	1124.41	119.10	-35.64	-1218.21	-89.38	26.73
8	1218.22	89.24	-26.73	-1285.19	-59.53	17.82
9	1285.24	59.51	-17.82	-1325.45	-29.79	8.91
10	1325.48	29.80	-8.91	-1338.96	-0.09	0.00
11	1338.90	0.23	0.00	-1325.69	29.48	-8.91
12	1325.64	-29.85	8.91	-1285.46	59.56	-17.82
13	1285.40	-59.52	17.82	-1218.54	89.23	-26.73
14	1218.48	-89.23	26.73	-1124.76	118.94	-35.64
15	1124.73	-119.06	35.64	-1004.23	148.77	-44.55
16	1004.17	-148.75	44.55	-856.91	178.46	-53.46
17	856.94	-178.69	53.46	-682.79	208.40	-62.37
18	682.79	-208.25	62.37	-482.01	237.96	-71.28
19	481.95	-238.01	71.28	-254.39	267.72	-80.19
20	254.34	-267.75	80.19	-0.02	297.46	-89.10
21	241.27	-120.64	0.00	0.00	120.64	0.00
22	152.17	-76.09	0.00	0.00	76.09	0.00
23	241.34	-120.67	0.00	0.00	120.67	0.00
24	152.24	-76.12	0.00	0.00	76.12	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
1	0.00000	-0.09029	0.00000
21	0.00000	-0.12298	0.00000
22	0.00000	-0.08821	0.00000
23	0.00000	-0.08821	0.00000
24	0.00000	-0.12017	0.00000
25	0.00000	-0.12017	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = -0.630
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	42.97	-0.27	0.00	241.96	0.27	0.00
2	-241.96	-0.28	0.00	546.12	0.28	0.00
3	-546.11	-0.22	0.00	819.07	0.22	0.00
4	-819.07	-0.26	0.00	1055.34	0.26	0.00
5	-1055.30	-0.25	0.00	1254.91	0.25	0.00
6	-1254.89	-0.26	0.00	1418.23	0.26	0.00
7	-1418.21	-0.29	0.00	1545.80	0.29	0.00
8	-1545.76	-0.13	0.00	1637.77	0.13	0.00
9	-1637.80	-0.12	0.00	1694.69	0.12	0.00
10	-1694.76	-0.05	0.00	1716.53	0.05	0.00
11	-1716.51	0.00	0.00	1714.28	0.00	0.00
12	-1714.27	-0.03	0.00	1675.71	0.03	0.00
13	-1675.65	0.08	0.00	1434.89	-0.08	0.00
14	-1434.91	0.17	0.00	1323.28	-0.17	0.00
15	-1323.27	0.27	0.00	1176.81	-0.27	0.00
16	-1176.74	0.13	0.00	994.68	-0.13	0.00
17	-994.59	0.24	0.00	775.86	-0.24	0.00
18	-775.83	0.29	0.00	521.30	-0.29	0.00
19	-521.31	0.39	0.00	253.88	-0.39	0.00
20	-253.87	0.34	0.00	-41.61	-0.34	0.00
21	-0.18	0.09	0.00	0.00	-0.09	0.00
22	-0.18	0.09	0.00	0.00	-0.09	0.00
23	-0.24	0.12	0.00	0.00	-0.12	0.00
24	-0.24	0.12	0.00	0.00	-0.12	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
1	0.00000	-0.14406	0.00000
21	0.00000	-0.19661	0.00000
22	0.00000	-0.14080	0.00000
23	0.00000	-0.14080	0.00000
24	0.00000	-0.19212	0.00000
25	0.00000	-0.19212	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = -1.007
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
1	0.00000	-0.12525	0.00000
21	0.00000	-0.17100	0.00000
22	0.00000	-0.12241	0.00000
23	0.00000	-0.12241	0.00000
24	0.00000	-0.16709	0.00000
25	0.00000	-0.16709	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = -0.875
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	67.68	-0.42	0.00	381.04	0.42	0.00
2	-381.05	-0.48	0.00	860.02	0.48	0.00
3	-860.01	-0.35	0.00	1289.74	0.35	0.00
4	-1289.78	-0.38	0.00	1661.62	0.38	0.00
5	-1661.69	-0.32	0.00	1975.76	0.32	0.00
6	-1975.80	-0.34	0.00	2232.78	0.34	0.00
7	-2232.83	-0.49	0.00	2433.51	0.49	0.00
8	-2433.49	-0.27	0.00	2578.12	0.27	0.00
9	-2578.20	-0.27	0.00	2667.69	0.27	0.00
10	-2667.68	-0.18	0.00	2701.93	0.18	0.00
11	-2701.77	-0.22	0.00	2697.90	0.22	0.00
12	-2697.75	0.08	0.00	2636.63	-0.08	0.00
13	-2636.47	0.16	0.00	2380.78	-0.16	0.00
14	-2380.77	0.20	0.00	2195.26	-0.20	0.00
15	-2195.15	0.33	0.00	1951.87	-0.33	0.00
16	-1951.85	0.50	0.00	1647.41	-0.50	0.00
17	-1647.46	0.48	0.00	1277.50	-0.48	0.00
18	-1277.43	0.33	0.00	853.42	-0.33	0.00
19	-853.34	0.56	0.00	413.13	-0.56	0.00
20	-413.11	0.56	0.00	-67.38	-0.56	0.00
21	-0.28	0.14	0.00	0.01	-0.14	0.00
22	-0.28	0.14	0.00	0.01	-0.14	0.00
23	-0.38	0.19	0.00	0.00	-0.19	0.00
24	-0.38	0.19	0.00	0.00	-0.19	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	60.64	-0.36	0.00	335.64	0.36	0.00
2	-335.66	-0.39	0.00	756.76	0.39	0.00
3	-756.72	-0.38	0.00	1132.59	0.38	0.00
4	-1132.53	-0.35	0.00	1455.33	0.35	0.00
5	-1455.27	-0.41	0.00	1725.53	0.41	0.00
6	-1725.46	-0.41	0.00	1944.64	0.41	0.00
7	-1944.67	-0.32	0.00	2114.27	0.32	0.00
8	-2114.27	-0.30	0.00	2235.91	0.30	0.00
9	-2235.84	-0.33	0.00	2310.77	0.33	0.00
10	-2310.71	-0.15	0.00	2339.39	0.15	0.00
11	-2339.25	-0.25	0.00	2336.42	0.25	0.00
12	-2336.32	0.12	0.00	2285.74	-0.12	0.00
13	-2285.57	-0.04	0.00	2069.13	0.04	0.00
14	-2068.95	-0.03	0.00	1912.08	0.03	0.00
15	-1912.03	0.45	0.00	1704.46	-0.45	0.00
16	-1704.48	0.34	0.00	1442.75	-0.34	0.00
17	-1442.70	0.36	0.00	1121.66	-0.36	0.00
18	-1121.56	0.37	0.00	758.46	-0.37	0.00
19	-758.44	0.50	0.00	370.10	-0.50	0.00
20	-370.10	0.52	0.00	-60.38	-0.52	0.00
21	-0.24	0.12	0.00	0.00	-0.12	0.00
22	-0.24	0.12	0.00	0.00	-0.12	0.00
23	-0.33	0.17	0.00	0.00	-0.17	0.00
24	-0.33	0.17	0.00	0.00	-0.17	0.00

CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MODELO POR ELEMENTOS FINITOS

Caso	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	PESO PROPIO	permanente	Estático lineal
2	CARGA PERMANENTE	permanente	Estático lineal
3	PRETENSADO	permanente	Estático lineal
4	SOBRECARGA EN TODA LA PLATAFOR	permanente	Estático lineal
5	SOBRECARGA EN MEDIA PLATAFORMA	permanente	Estático lineal
10	ELS 1	explotación	Combinación lineal
11	ELS 2	explotación	Combinación lineal
12	ELS 3	explotación	Combinación lineal
13	ELU 1	explotación	Combinación lineal
14	ELU 2	explotación	Combinación lineal

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	sobrecarga uniforme		PZ=-1,94(T/m)
	1	(EF) uniforme		PZ=-1,94(T/m^2)
	2	sobrecarga uniforme		PZ=-2,22(T/m)
	2	(EF) uniforme		PZ=-2,22(T/m^2)
	2	sobrecarga uniforme		PZ=-0,54(T/m)
	2	(EF) uniforme		PZ=-0,54(T/m^2)
	3	fuerza nodal	49A59 2123A	FX=-294,20(T) FZ=-25,23(T)
	3	fuerza nodal	36A46 2127A	FX=294,20(T) FZ=-25,23(T)
	3	(EF) uniforme		PZ=5,88(T/m^2)
	3	sobrecarga uniforme		PZ=5,88(T/m)
	3	(EF) uniforme		PZ=5,88(T/m^2)
	3	sobrecarga uniforme		PZ=5,88(T/m)
	3	(EF) uniforme		PZ=5,88(T/m^2)
	3	sobrecarga uniforme		PZ=5,88(T/m)
	3	(EF) uniforme		PZ=5,88(T/m^2)
	3	sobrecarga uniforme		PZ=5,88(T/m)
	4	sobrecarga uniforme		PZ=-5,42(T/m)
	4	(EF) uniforme		PZ=-5,42(T/m^2)
	4	sobrecarga uniforme		PZ=-0,25(T/m)
	4	(EF) uniforme		PZ=-0,25(T/m^2)
	5	sobrecarga uniforme		PZ=-5,42(T/m)
	5	(EF) uniforme		PZ=-5,42(T/m^2)
	5	sobrecarga uniforme		PZ=-0,25(T/m)
	5	(EF) uniforme		PZ=-0,25(T/m^2)

ROBOT v 13.5.0
Autor : **PEDELTA S.L.-Juan Sobrino**
Dirección :
© RoboBAT 1985-2000
Archivo :
Proyecto : Shell

- Casos: 10A14

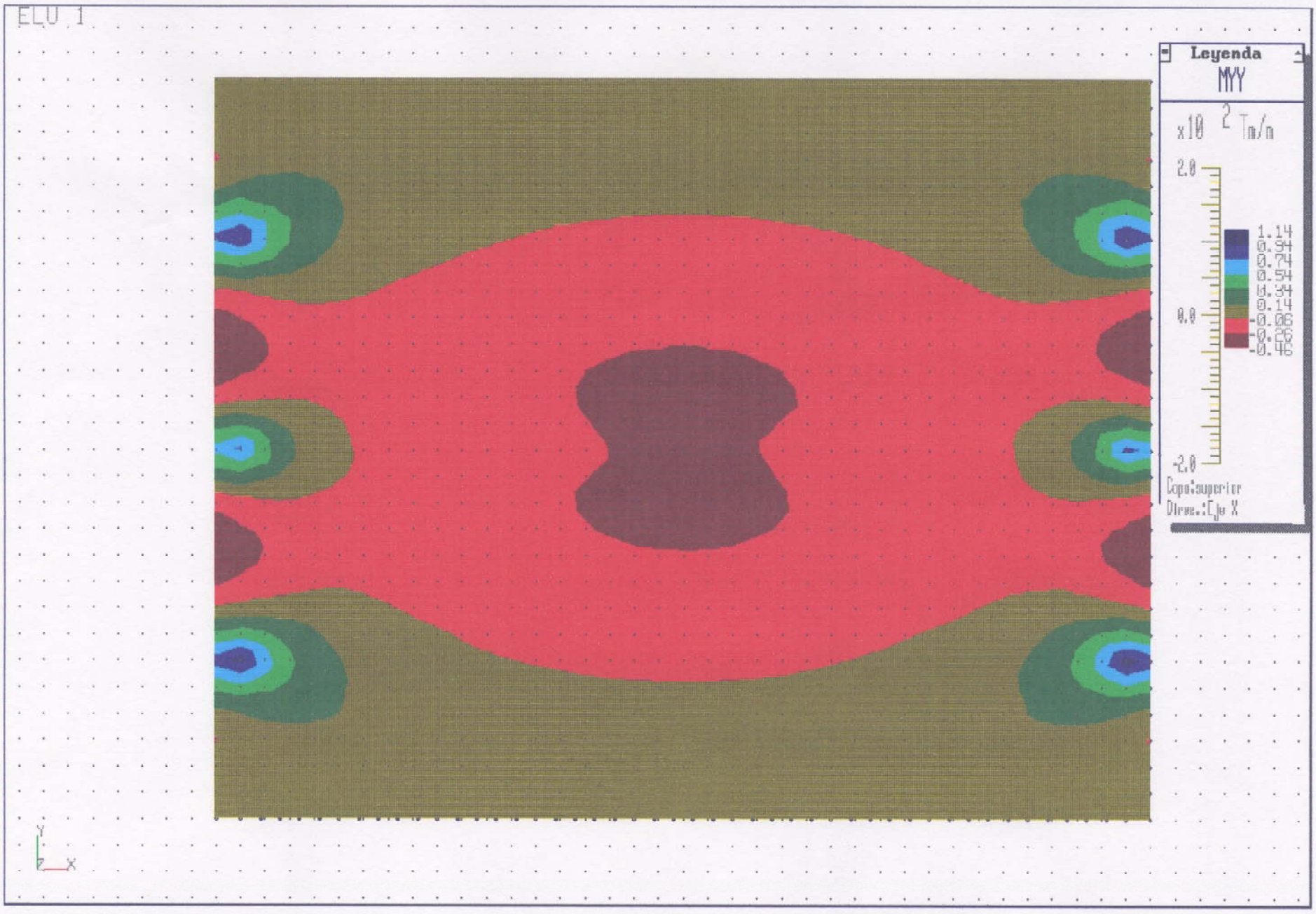
Filtrar	Combinación
Lista completa	10A14
Selección	10A14
Número total	5
Número seleccionado	5

- Casos: 10A14

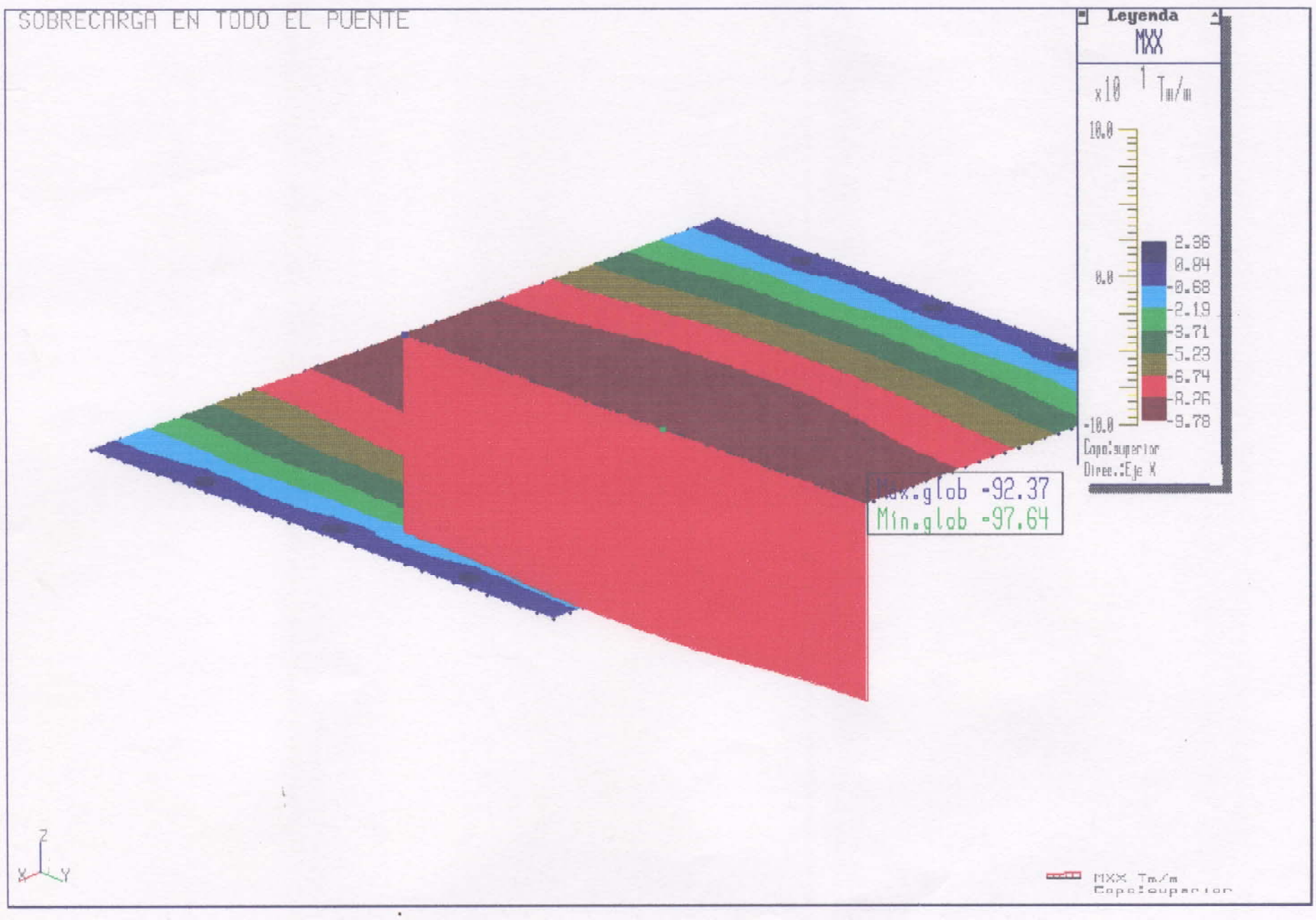
Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Naturaleza de	Naturaleza de caso
10 (K)	ELS 1	Combinación lin	SGN	explotación
11 (K)	ELS 2	Combinación lin	SGN	explotación
12 (K)	ELS 3	Combinación lin	SGN	explotación
13 (K)	ELU 1	Combinación lin	SGN	explotación
14 (K)	ELU 2	Combinación lin	SGN	explotación

Combinación	Definición
10 (K)	(1+2+3)*1.00
11 (K)	(1+2+3+4)*1.00
12 (K)	(1+2+3+5)*1.00
13 (K)	(1+2)*1.35+3*1.00+4*1.50
14 (K)	(1+2)*1.35+3*1.00+5*1.50

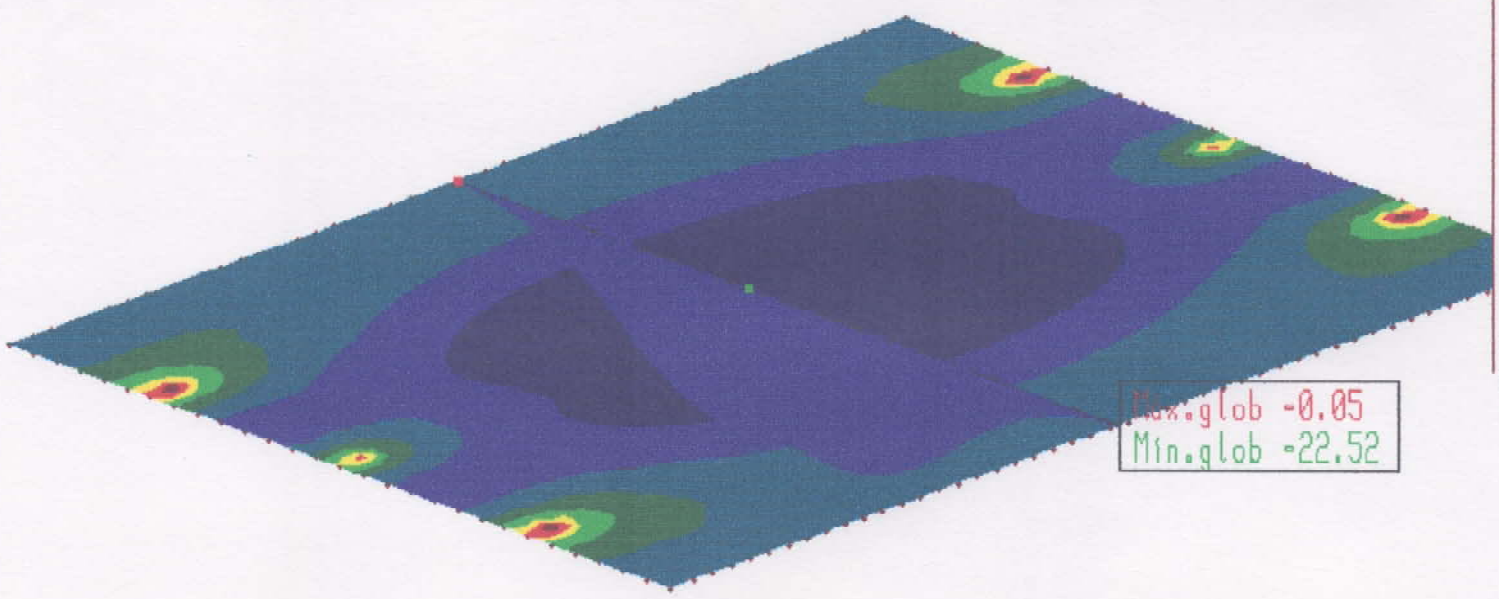
ELU 1



SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE



SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE



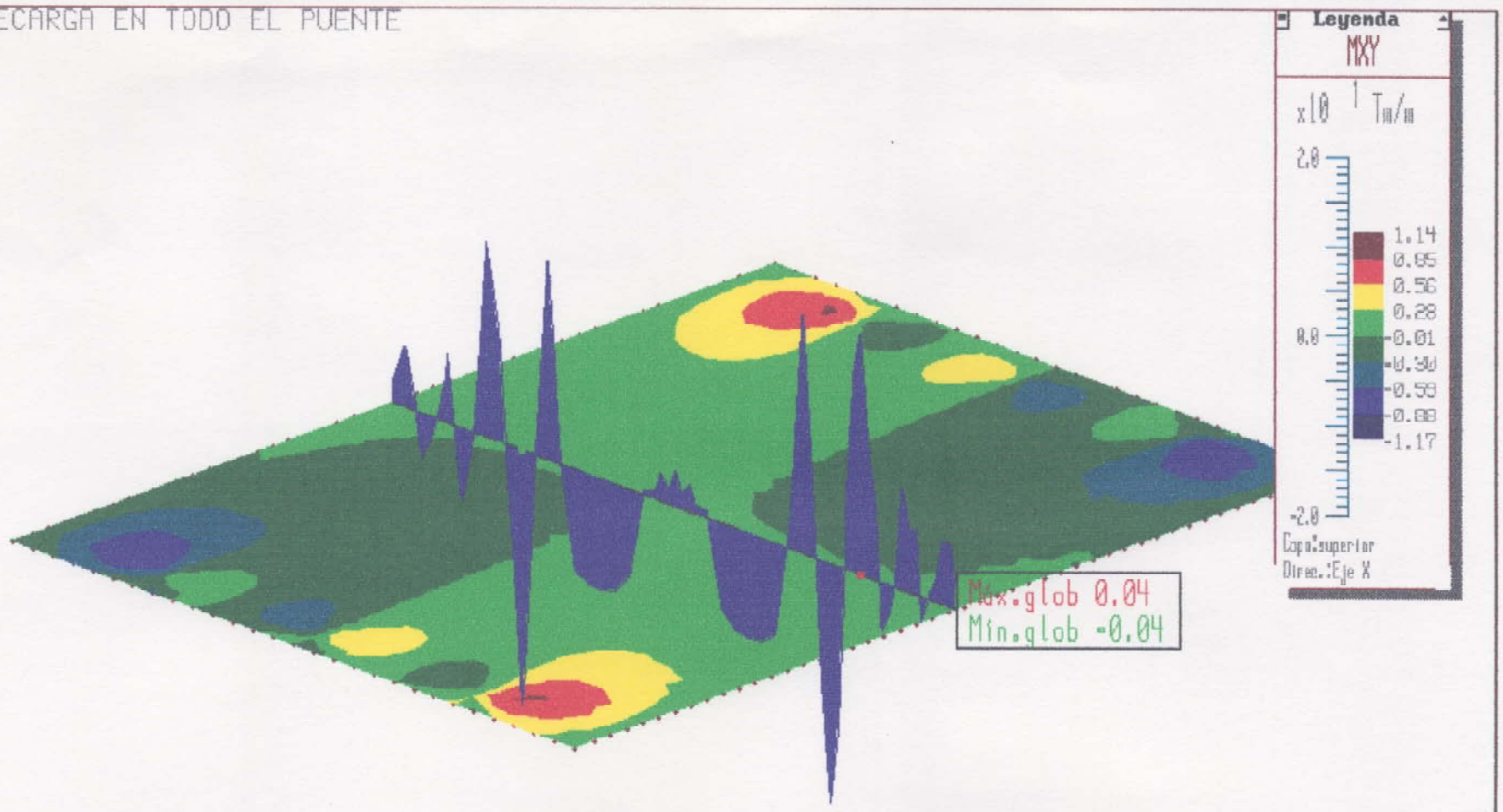
MYY Tm/m
Capa:Superior

SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE



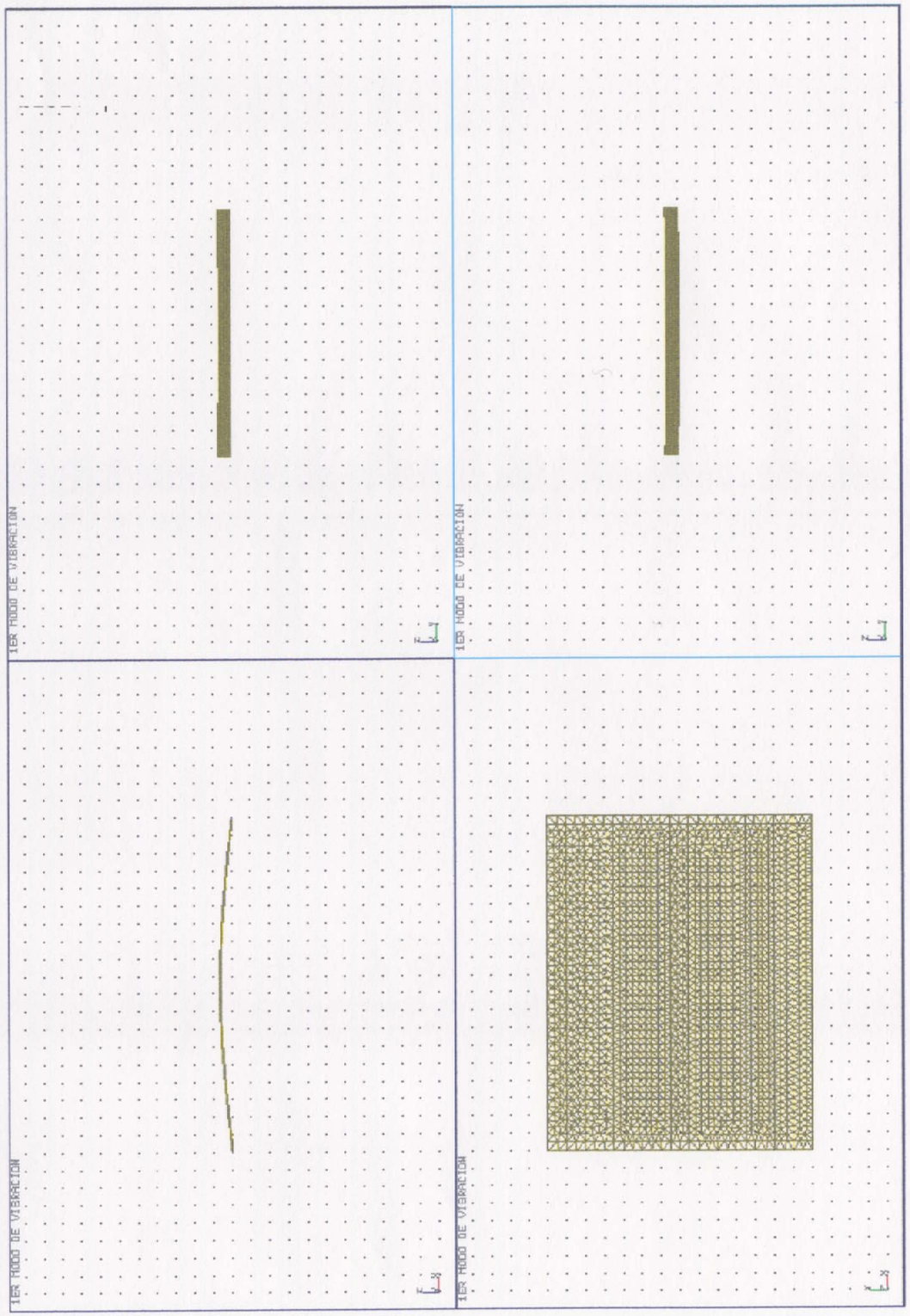


SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE



SOBRECARGA EN TODO EL PUENTE





Dinámica - resultados del análisis modal

Resultados individuales

Caso 4
4

Modo 1A3
1A3

Caso	Modo	Valor	Pulsación (1/sec)	Frecuencia (Hz)	Periodo (sec)	Precisión
Nombre del.		C. DINAMICO				
4	1	9.66348E+02	3.10861E+01	4.94751E+00	2.02122E-01	2.82348E-14
4	2	3.29829E+03	5.74307E+01	9.14039E+00	1.09405E-01	1.00318E-13
4	3	1.42476E+04	1.19363E+02	1.89973E+01	5.26392E-02	1.04666E-07

TABLERO CON CARGA PERMANENTE

Dinámica - resultados del análisis modal

Resultados individuales

Caso 4
1A4

Modo 1A3
1A3

Caso	Modo	Valor	Pulsación (1/sec)	Frecuencia (Hz)	Periodo (sec)	Precisión
Nombre del.		C. DINAMICO				
4	1	1.12035E+03	3.34717E+01	5.32718E+00	1.87717E-01	2.50409E-14
4	2	3.82393E+03	6.18380E+01	9.84182E+00	1.01607E-01	1.54056E-13
4	3	1.65182E+04	1.28523E+02	2.04551E+01	4.88876E-02	1.04666E-07

TABLERO SIN
CARGAS PERMANENTES

4 PRETENSADO

4.1 TRAZADO

El trazado del pretensado en alzado se define en los planos del proyecto mediante una sucesión de tramos formados por recta y parábolas con continuidad en la pendiente. En planta el trazado puede ser recto o curvo, permitiéndose variaciones del radio de curvatura.

Los 2 extremos del trazado son anclajes de tipo activo.

4.2 CÁLCULO DEL PRETENSADO

El cálculo de la fuerza de pretensado se realiza con un programa de cálculo automático que considera las pérdidas de tensión instantáneas y diferidas, de acuerdo con la normativa vigente (EHE). El programa calcula, además, un sistema de fuerzas equivalentes a la introducción del pretensado en la estructura, para su consideración en el modelo de análisis estructural del tablero.

El programa permite la determinación de las pérdidas de la fuerza de pretensado asociadas a los siguientes aspectos:

Pérdidas instantáneas

a.- Pérdidas por rozamiento.
b.- Pérdidas de penetración de cuña en anclajes.
c.- Pérdidas por acortamiento elástico del hormigón.

Pérdidas diferidas

d.- Pérdidas por retracción del hormigón.
e.- Pérdidas por fluencia del hormigón.
f.- Pérdidas por relajación del acero de pretensado.

CÁLCULO ESTRUCTURAL

La acción del pretensado sobre la estructura se realiza considerándolo como un sistema de fuerzas equivalentes, constituido por las fuerzas de anclaje y las de interacción (de desviación o repartidas).

Los resultados del programa de cálculo del pretensado son los siguientes:

a. Definición del trazado del pretensado, mediante su excentricidad y cotas respecto a la fibra superior e inferior del elemento.

b. Listados de tensiones en los cables y de las pérdidas instantáneas y diferidas en cada punto.

c. Longitud afectada por la penetración de las cuñas en anclajes.

d. Alargamiento de los cables al tesar.

e. Fuerzas equivalentes del pretensado en los nudos de los elementos por los que pasan los cables del pretensado.

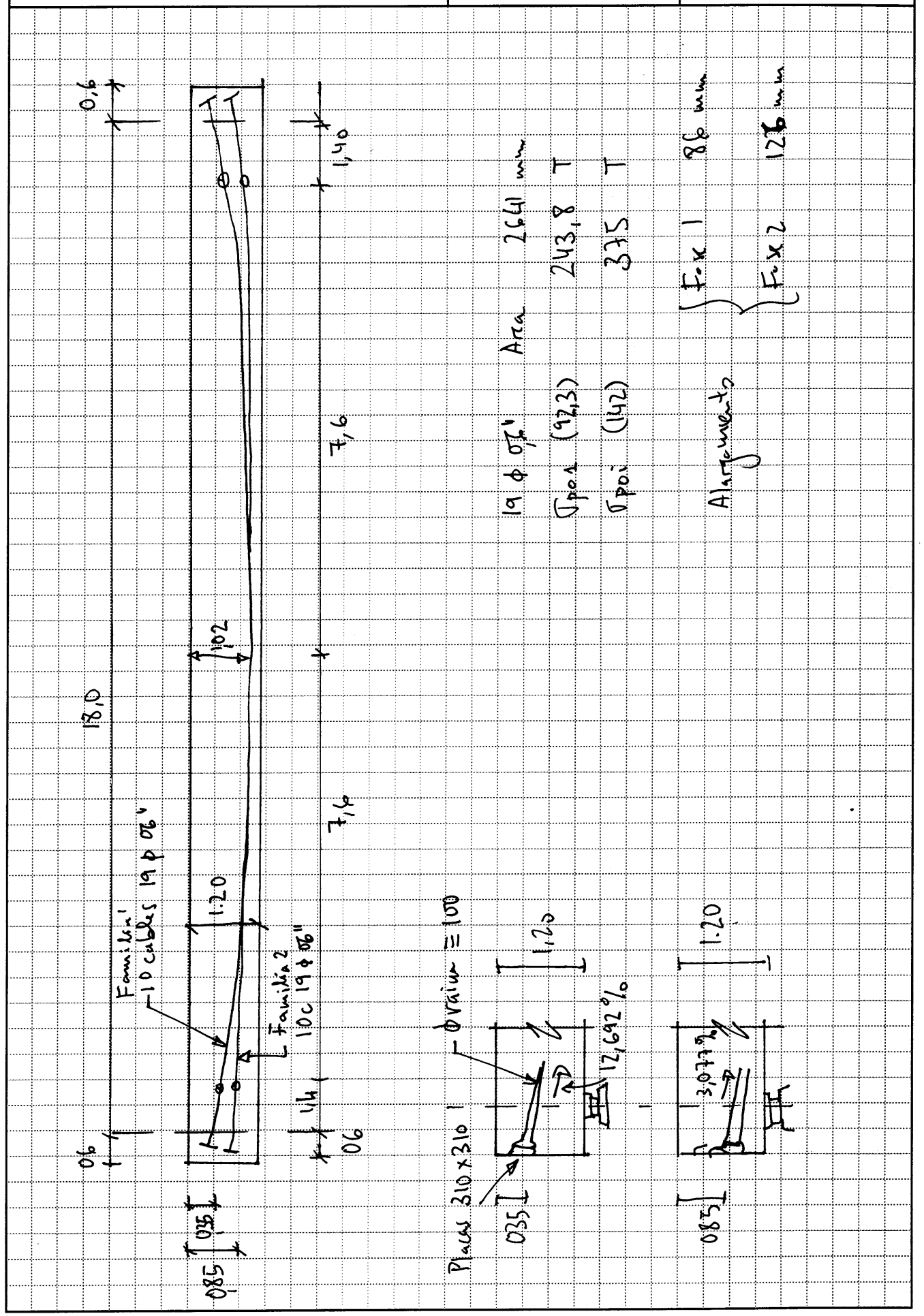
f. Esfuerzos isostáticos de pretensado en los nudos de los elementos atravesados por el trazado.

Al igual que con cualquier estado de cargas introducido en el programa general de análisis estructural, posteriormente se obtienen las reacciones, desplazamientos, esfuerzos y tensiones en todo punto de la estructura.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

ALT CAMP Estructura E-2

Fecha: Oct 2001 | Hoja:



Referencia del Proyecto:

Estructura E-2

PROGRAMA DE CALCULO DE PRETENSADO EN NERVIOS DE UN EMPARRILLADO

DATOS GENERALES DE PRETENSADO

NUMERO DE NERVIOS = 1
NUMERO DE VANOS = 1
NUMERO DE SECCIONES POR VANO = 21
NUMERO DE MATERIALES = 3
LUZ DEL VANO = 1 L (m) = 18.00

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA = 0.21
COEFICIENTE DE DESV. PARASITAS = 0.0060
RELAJACION = 0.04
RETRACCION mm/m = 0.200
COEF. FLUENCIA = 1.780

ACERO DE PRETENSADO (Kp/mm2)

LIMITE DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2% = 170.00
TENSION DE ROTURA = 190.00
MODULO DE DEFORMACION = 19000.00

HORMIGON

MODULO DE DEFORMACION DURANTE TESADO (Kp/cm2) = 285000.00
MODULO DE DEFORMACION A 28 DIAS (Kp/cm2) = 342000.00

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 1

AREA DE LA SECCION (m2) = 10.850
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 1.4847
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.62
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.58
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.20

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 2

AREA DE LA SECCION (m2) = 15.370
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 1.6664
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.61
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.59
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.20

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 3

AREA DE LA SECCION (m2) = 1.000
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 2.0000
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.60
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.60
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.20

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO = 1 VANO = 1

Parametros de la parabola = 1
A = 0.00000 B = -0.07885 C = -0.60000
Origen = 0.00 Final = 1.40
Parametros de la parabola = 2
A = 0.00519 B = -0.09337 C = -0.58983
Origen = 1.40 Final = 9.00
Parametros de la parabola = 4
A = 0.00519 B = -0.09337 C = -0.58983
Origen = 9.00 Final = 16.60
Parametros de la parabola = 5
A = 0.00000 B = 0.07885 C = -2.01923
Origen = 16.60 Final = 18.00
(origen en inicio vano)

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO= 1

I	S	Ysup	Yinf	EXC	ALPHA_IZ	ALPHA_DE	CURV
1	0.000	-0.600	0.600	0.010	0.0000	0.1577	0.0000
2	0.900	-0.671	0.529	-0.056	0.0000	0.1577	0.0000
3	1.800	-0.741	0.459	-0.126	0.0042	0.1536	0.0104
4	2.700	-0.804	0.396	-0.189	0.0135	0.1442	0.0104
5	3.600	-0.859	0.341	-0.244	0.0228	0.1349	0.0104
6	4.500	-0.905	0.295	-0.290	0.0322	0.1255	0.0104
7	5.400	-0.943	0.257	-0.328	0.0415	0.1162	0.0104
8	6.300	-0.972	0.228	-0.357	0.0508	0.1069	0.0104
9	7.200	-0.993	0.207	-0.378	0.0602	0.0975	0.0104
10	8.100	-1.006	0.194	-0.391	0.0695	0.0882	0.0104
11	9.000	-1.010	0.190	-0.395	0.0789	0.0789	0.0104
12	9.900	-1.006	0.194	-0.391	0.0882	0.0695	0.0104
13	10.800	-0.993	0.207	-0.378	0.0975	0.0602	0.0104
14	11.700	-0.972	0.228	-0.357	0.1069	0.0508	0.0104
15	12.600	-0.943	0.257	-0.328	0.1162	0.0415	0.0104
16	13.500	-0.905	0.295	-0.290	0.1255	0.0322	0.0104
17	14.400	-0.859	0.341	-0.244	0.1349	0.0228	0.0104
18	15.300	-0.804	0.396	-0.189	0.1442	0.0135	0.0104
19	16.200	-0.741	0.459	-0.126	0.1535	0.0042	0.0104
20	17.100	-0.671	0.529	-0.061	0.1577	0.0000	0.0000
21	18.000	-0.600	0.600	0.010	0.1577	0.0000	0.0000

SECCIONES INICIAL Y FINAL DEL TRAZADO = 1 21
NUMERO DE VANOS INICIAL Y FINAL DEL TRAZADO = 1 1
PENDIENTE INICIAL DEL TRAZADO = -0.07885
PENDIENTE FINAL DEL TRAZADO = 0.07885

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

NUMERO DE CABLES = 20

TENSION EN ANCLAJE IZQUIERDO (Kp/mm2) = 142.00
TESAMOS POR LA IZQUIERDA (SI=1) = 1
TENSION EN ANCLAJE DERECHO (Kp/mm2) = 142.00
TESAMOS POR LA DERECHA (SI=1) = 1

PROPORCION DE TESADO EN LA PRIMERA FASE 0.65
AREA DE PRETENSADO (cm2) = 528.20
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 1 (mm) = 5.000
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 2 (mm) = 5.000

LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-1 (m) = 18.75
LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-2 (m) = 7.68

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS INSTANT. (Kp/mm2)

I	X	To	P_ROZ	P_CUNA	P_ELAS	Ti
1	0.00	92.30	0.00	9.65	1.06	81.60
2	0.90	92.30	0.10	9.16	1.31	81.73
3	1.80	92.30	0.29	8.67	1.43	81.90
4	2.70	92.30	0.57	8.19	1.62	81.91
5	3.60	92.30	0.86	7.70	1.85	81.89
6	4.50	92.30	1.14	7.21	2.09	81.86
7	5.40	92.30	1.42	6.73	2.32	81.83
8	6.30	92.30	1.70	6.24	2.51	81.84
9	7.20	92.30	1.98	5.76	2.67	81.90
10	8.10	92.30	2.26	5.27	2.77	82.00
11	9.00	92.30	2.54	4.78	2.80	82.17
12	9.90	92.30	2.26	4.30	2.80	82.95
13	10.80	92.30	1.98	3.81	2.73	83.78
14	11.70	92.30	1.70	12.31	2.33	75.95
15	12.60	92.30	1.42	12.39	2.16	76.33
16	13.50	92.30	1.14	12.47	1.96	76.74
17	14.40	92.30	0.86	12.55	1.74	77.15
18	15.30	92.30	0.57	12.63	1.54	77.56
19	16.20	92.30	0.29	12.71	1.15	78.16
20	17.10	92.30	0.10	12.59	0.90	78.71
21	18.00	92.30	0.00	12.39	0.87	79.04

ALARGAMIENTO DE LOS CABLES (sobre embolo)= 86.3 mm

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS DIFERIDAS (Kp/mm2)

I	S	Ti	P_RETRA	P_FLUE	P_RELAJ.
1	0.00	81.60	0.00	0.00	0.00
2	0.90	81.73	0.00	0.00	0.00
3	1.80	81.90	0.00	0.00	0.00
4	2.70	81.91	0.00	0.00	0.00
5	3.60	81.89	0.00	0.00	0.00
6	4.50	81.86	0.00	0.00	0.00
7	5.40	81.83	0.00	0.00	0.00
8	6.30	81.84	0.00	0.00	0.00
9	7.20	81.90	0.00	0.00	0.00
10	8.10	82.00	0.00	0.00	0.00
11	9.00	82.17	0.00	0.00	0.00
12	9.90	82.95	0.00	0.00	0.00
13	10.80	83.78	0.00	0.00	0.00
14	11.70	75.95	0.00	0.00	0.00
15	12.60	76.33	0.00	0.00	0.00
16	13.50	76.74	0.00	0.00	0.00
17	14.40	77.15	0.00	0.00	0.00
18	15.30	77.56	0.00	0.00	0.00
19	16.20	78.16	0.00	0.00	0.00
20	17.10	78.71	0.00	0.00	0.00
21	18.00	79.04	0.00	0.00	0.00

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES (Kp/mm2)

I	S	To	APi	Ti	APf	Tf
1	0.00	92.30	10.70	81.60	0.00	81.60
2	0.90	92.30	10.57	81.73	0.00	81.73
3	1.80	92.30	10.40	81.90	0.00	81.90
4	2.70	92.30	10.39	81.91	0.00	81.91
5	3.60	92.30	10.41	81.89	0.00	81.89
6	4.50	92.30	10.44	81.86	0.00	81.86
7	5.40	92.30	10.47	81.83	0.00	81.83
8	6.30	92.30	10.46	81.84	0.00	81.84
9	7.20	92.30	10.40	81.90	0.00	81.90
10	8.10	92.30	10.30	82.00	0.00	82.00
11	9.00	92.30	10.13	82.17	0.00	82.17
12	9.90	92.30	9.35	82.95	0.00	82.95
13	10.80	92.30	8.52	83.78	0.00	83.78
14	11.70	92.30	16.35	75.95	0.00	75.95
15	12.60	92.30	15.97	76.33	0.00	76.33
16	13.50	92.30	15.56	76.74	0.00	76.74
17	14.40	92.30	15.15	77.15	0.00	77.15
18	15.30	92.30	14.74	77.56	0.00	77.56
19	16.20	92.30	14.14	78.16	0.00	78.16
20	17.10	92.30	13.59	78.71	0.00	78.71
21	18.00	92.30	13.26	79.04	0.00	79.04

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

FUERZAS EN LOS CABLES (T, m)

I	S(m)	Pi (T)	Mpi (mT)	Upi (T/m)	Pf (T)	Mpf (mT)	Upf (T/m)
1	0.00	4310.0	-43.10	0.00	4310.0	-43.10	0.00
2	0.90	4316.8	241.57	0.00	4316.8	241.57	0.00
3	1.80	4326.1	545.49	44.88	4326.1	545.49	44.88
4	2.70	4326.7	818.26	44.89	4326.7	818.26	44.89
5	3.60	4325.5	1054.28	44.87	4325.5	1054.28	44.87
6	4.50	4323.7	1253.68	44.86	4323.7	1253.68	44.86
7	5.40	4322.5	1416.80	44.84	4322.5	1416.80	44.84
8	6.30	4322.9	1544.09	44.85	4322.9	1544.09	44.85
9	7.20	4325.7	1635.97	44.88	4325.7	1635.97	44.88
10	8.10	4331.5	1692.73	44.94	4331.5	1692.73	44.94
11	9.00	4340.4	1714.47	45.03	4340.4	1714.47	45.03
12	9.90	4381.2	1712.15	45.45	4381.2	1712.15	45.45
13	10.80	4425.3	1673.60	45.91	4425.3	1673.60	45.91
14	11.70	4011.8	1432.95	41.62	4011.8	1432.95	41.62
15	12.60	4031.7	1321.49	41.83	4031.7	1321.49	41.83
16	13.50	4053.2	1175.25	42.05	4053.2	1175.25	42.05
17	14.40	4075.2	993.30	42.28	4075.2	993.30	42.28
18	15.30	4096.9	774.79	42.50	4096.9	774.79	42.50
19	16.20	4128.3	520.55	42.83	4128.3	520.55	42.83
20	17.10	4157.4	253.44	0.00	4157.4	253.44	0.00
21	18.00	4174.6	-41.75	0.00	4174.6	-41.75	0.00

ETAPA DE TESADO INICIAL

FUERZAS HORIZONTALES DE DESVIACION

I	S(m)	R(m)	Ti (T)	Uh(T/m)	Tf(T)	Uh(T/m)
1	0.00	0.0	4310.02	0.00	4310.02	0.00
2	0.90	0.0	4316.77	0.00	4316.77	0.00
3	1.80	0.0	4326.11	0.00	4326.11	0.00
4	2.70	0.0	4326.73	0.00	4326.73	0.00
5	3.60	0.0	4325.45	0.00	4325.45	0.00
6	4.50	0.0	4323.65	0.00	4323.65	0.00
7	5.40	0.0	4322.50	0.00	4322.50	0.00
8	6.30	0.0	4322.94	0.00	4322.94	0.00
9	7.20	0.0	4325.74	0.00	4325.74	0.00
10	8.10	0.0	4331.46	0.00	4331.46	0.00
11	9.00	0.0	4340.42	0.00	4340.42	0.00
12	9.90	0.0	4381.16	0.00	4381.16	0.00
13	10.80	0.0	4425.26	0.00	4425.26	0.00
14	11.70	0.0	4011.78	0.00	4011.78	0.00
15	12.60	0.0	4031.72	0.00	4031.72	0.00
16	13.50	0.0	4053.16	0.00	4053.16	0.00
17	14.40	0.0	4075.23	0.00	4075.23	0.00
18	15.30	0.0	4096.85	0.00	4096.85	0.00
19	16.20	0.0	4128.26	0.00	4128.26	0.00
20	17.10	0.0	4157.37	0.00	4157.37	0.00
21	18.00	0.0	4174.63	0.00	4174.63	0.00

TESADO DEFINITIVO

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

NUMERO DE CABLES = 20

TENSION EN ANCLAJE IZQUIERDO (Kp/mm2) = 142.00
TESAMOS POR LA IZQUIERDA (SI=1) = 1
TENSION EN ANCLAJE DERECHO (Kp/mm2) = 142.00
TESAMOS POR LA DERECHA (SI=1) = 1

PROPORCION DE TESADO EN LA PRIMERA FASE 0.65
AREA DE PRETENSADO (cm2) = 528.20
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 1 (mm) = 5.000
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 2 (mm) = 5.000

LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-1 (m) = 15.12
LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-2 (m) = 7.52

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS INSTANT. (Kp/mm2)

I	X	To	P_ROZ	P_CUNA	P_ELAS	Ti
1	0.00	142.00	0.00	11.82	1.66	128.52
2	0.90	142.00	0.16	11.07	2.06	128.71
3	1.80	142.00	0.45	10.32	2.26	128.97
4	2.70	142.00	0.88	9.58	2.56	128.98
5	3.60	142.00	1.32	8.83	2.92	128.94
6	4.50	142.00	1.75	8.08	3.29	128.88
7	5.40	142.00	2.19	7.33	3.65	128.84
8	6.30	142.00	2.62	6.58	3.96	128.84
9	7.20	142.00	3.05	5.83	4.20	128.92
10	8.10	142.00	3.48	5.09	4.35	129.08
11	9.00	142.00	3.91	4.34	4.41	129.34
12	9.90	142.00	3.48	3.59	4.40	130.53
13	10.80	142.00	3.05	2.84	4.29	131.82
14	11.70	142.00	2.62	9.48	3.87	126.03
15	12.60	142.00	2.19	9.60	3.58	126.63
16	13.50	142.00	1.75	9.72	3.25	127.28
17	14.40	142.00	1.32	9.99	2.89	127.80
18	15.30	142.00	0.88	10.86	2.53	127.72
19	16.20	142.00	0.45	11.74	1.88	127.94
20	17.10	142.00	0.16	12.31	1.46	128.07
21	18.00	142.00	0.00	12.63	1.41	127.96

ALARGAMIENTO DE LOS CABLES (sobre embolo)= 124.5 mm

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS DIFERIDAS (Kp/mm2)

I	S	Ti	P_RETRA	P_FLUE	P_RELAJ.
1	0.00	128.52	3.80	4.38	5.19
2	0.90	128.71	3.80	6.19	5.34
3	1.80	128.97	3.80	6.32	5.36
4	2.70	128.98	3.80	6.54	5.38
5	3.60	128.94	3.80	6.81	5.40
6	4.50	128.88	3.80	7.11	5.42
7	5.40	128.84	3.80	7.39	5.44
8	6.30	128.84	3.80	7.64	5.46
9	7.20	128.92	3.80	7.84	5.48
10	8.10	129.08	3.80	7.98	5.50
11	9.00	129.34	3.80	8.04	5.51
12	9.90	130.53	3.80	8.12	5.57
13	10.80	131.82	3.80	8.12	5.62
14	11.70	126.03	3.80	7.38	5.33
15	12.60	126.63	3.80	7.20	5.34
16	13.50	127.28	3.80	6.98	5.35
17	14.40	127.80	3.80	6.73	5.35
18	15.30	127.72	3.80	6.46	5.32
19	16.20	127.94	3.80	5.20	5.23
20	17.10	128.07	3.80	4.36	5.17
21	18.00	127.96	3.80	4.35	5.16

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES (Kp/mm2)

I	S	To	APi	Ti	APf	Tf
1	0.00	142.00	13.48	128.52	13.36	115.16
2	0.90	142.00	13.29	128.71	15.33	113.37
3	1.80	142.00	13.03	128.97	15.48	113.49
4	2.70	142.00	13.02	128.98	15.72	113.27
5	3.60	142.00	13.06	128.94	16.01	112.93
6	4.50	142.00	13.12	128.88	16.33	112.55
7	5.40	142.00	13.16	128.84	16.63	112.21
8	6.30	142.00	13.16	128.84	16.90	111.94
9	7.20	142.00	13.08	128.92	17.12	111.80
10	8.10	142.00	12.92	129.08	17.27	111.81
11	9.00	142.00	12.66	129.34	17.36	111.98
12	9.90	142.00	11.47	130.53	17.49	113.04
13	10.80	142.00	10.18	131.82	17.54	114.28
14	11.70	142.00	15.97	126.03	16.50	109.52
15	12.60	142.00	15.37	126.63	16.34	110.29
16	13.50	142.00	14.72	127.28	16.13	111.15
17	14.40	142.00	14.20	127.80	15.88	111.92
18	15.30	142.00	14.28	127.72	15.58	112.14
19	16.20	142.00	14.06	127.94	14.23	113.71
20	17.10	142.00	13.93	128.07	13.33	114.74
21	18.00	142.00	14.04	127.96	13.31	114.65

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

FUERZAS EN LOS CABLES (T, m)

I	S(m)	Pi (T)	Mpi (mT)	Upi (T/m)	Pf (T)	Mpf (mT)	Upf (T/m)
1	0.00	6788.3	-67.88	0.00	6082.5	-60.83	0.00
2	0.90	6798.2	380.44	0.00	5988.3	335.11	0.00
3	1.80	6812.4	858.99	70.67	5994.6	755.88	62.19
4	2.70	6813.0	1288.45	70.68	5982.7	1131.44	62.07
5	3.60	6810.6	1660.01	70.66	5964.8	1453.86	61.88
6	4.50	6807.4	1973.85	70.62	5945.0	1723.81	61.68
7	5.40	6805.2	2230.55	70.60	5926.8	1942.65	61.49
8	6.30	6805.5	2430.82	70.60	5912.9	2111.99	61.34
9	7.20	6809.5	2575.31	70.65	5905.4	2233.37	61.27
10	8.10	6818.1	2664.52	70.73	5905.8	2307.96	61.27
11	9.00	6831.9	2698.59	70.88	5915.0	2336.44	61.37
12	9.90	6894.6	2694.40	71.53	5970.8	2333.36	61.94
13	10.80	6962.6	2633.22	72.23	6036.0	2282.79	62.62
14	11.70	6656.8	2377.69	69.06	5785.0	2066.33	60.02
15	12.60	6688.6	2192.33	69.39	5825.7	1909.51	60.44
16	13.50	6722.9	1949.35	69.75	5871.0	1702.35	60.91
17	14.40	6750.4	1645.34	70.03	5911.5	1440.87	61.33
18	15.30	6746.2	1275.83	69.99	5923.0	1120.15	61.45
19	16.20	6757.8	852.12	70.11	6006.4	757.36	62.31
20	17.10	6764.9	412.39	0.00	6060.8	369.47	0.00
21	18.00	6758.9	-67.59	0.00	6055.9	-60.56	0.00

FUERZAS HORIZONTALES DE DESVIACION

I	S(m)	R(m)	Ti (T)	Uh(T/m)	Tf(T)	Uh(T/m)
1	0.00	0.0	6788.31	0.00	6082.51	0.00
2	0.90	0.0	6798.22	0.00	5988.27	0.00
3	1.80	0.0	6812.37	0.00	5994.63	0.00
4	2.70	0.0	6812.95	0.00	5982.70	0.00
5	3.60	0.0	6810.57	0.00	5964.80	0.00
6	4.50	0.0	6807.36	0.00	5945.04	0.00
7	5.40	0.0	6805.16	0.00	5926.82	0.00
8	6.30	0.0	6805.49	0.00	5912.88	0.00
9	7.20	0.0	6809.51	0.00	5905.37	0.00
10	8.10	0.0	6818.14	0.00	5905.77	0.00
11	9.00	0.0	6831.86	0.00	5915.04	0.00
12	9.90	0.0	6894.60	0.00	5970.75	0.00
13	10.80	0.0	6962.62	0.00	6036.05	0.00
14	11.70	0.0	6656.75	0.00	5785.04	0.00
15	12.60	0.0	6688.57	0.00	5825.70	0.00
16	13.50	0.0	6722.87	0.00	5871.01	0.00
17	14.40	0.0	6750.38	0.00	5911.51	0.00
18	15.30	0.0	6746.20	0.00	5923.00	0.00
19	16.20	0.0	6757.83	0.00	6006.36	0.00
20	17.10	0.0	6764.86	0.00	6060.75	0.00
21	18.00	0.0	6758.93	0.00	6055.94	0.00

5 VERIFICACIÓN DE TENSIONES NORMALES

5.1 TENSIONES NORMALES

En el tablero se han comprobado las siguientes condiciones, de acuerdo con la EHE (artículo 49) y el Model Code del CEB de 1990:

a. Hipótesis de carga de construcción:

a.1. Considerando peso propio y el 60 % del pretensado total para el descimbrado del tablero:

$\gamma_{t,\,max} < 0$ Kp/cm^2
$\gamma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck,5}$ □ $0{,}30$ fck = 105 Kp/cm^2

(El hormigón deberá alcanzar una resistencia a compresión antes del 1er tesado superior a 210 Kp/cm^2)

a2. Considerando peso propio y el 100 % del pretensado inicial (con su valor característico superior):

$\sigma_{t,\,max} < f_{ctk} = 23{,}35$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck} = 210$ Kp/cm^2

b. Hipótesis de carga permanente, considerando peso propio, carga permanente y pretensado final (con su valor característico superior e inferior):

$\sigma_{t,\,max} < 0$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}40\ f_{ck} = 140$ Kp/cm^2

c. Hipótesis de combinación frecuente:

$\sigma_{t,\,max} < f_{ctk} = 22{,}4$ Kp/cm^2

d. Hipótesis de combinación característica:

$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck} = 210$ Kp/cm^2

Comprobación del ELS de fisuración

$\sigma_{,\,max} < w_k = 0{,}2$ mm

COMBINACION 1 G1 + PRETII

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-296.148	-265.203	-269.988	-290.505
2	-386.066	-409.076	-337.501	-455.273
3	-338.358	-456.137	-293.610	-498.703
4	-293.664	-498.763	-255.023	-535.518
5	-254.920	-535.386	-222.337	-566.380
6	-222.198	-566.188	-195.516	-591.569
7	-195.454	-591.421	-174.505	-611.348
8	-174.571	-611.364	-159.274	-625.916
9	-159.503	-626.201	-149.642	-635.581
10	-150.158	-636.118	-145.703	-640.356
11	-146.523	-641.188	-142.954	-644.582
12	-146.714	-648.332	-148.991	-646.166
13	-153.069	-650.219	-230.040	-577.002
14	-191.895	-538.928	-206.269	-525.255
15	-208.069	-527.129	-227.766	-508.392
16	-229.727	-510.383	-255.044	-486.301
17	-257.104	-488.310	-288.473	-458.472
18	-290.463	-460.467	-327.572	-425.168
19	-330.442	-428.087	-363.789	-396.366
20	-255.723	-284.765	-285.719	-255.753

COMBINACION 2 G1 + PRETII + 0.4 TEMP + SCMAX*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-296.149	-265.202	-270.893	-289.630
2	-391.317	-404.082	-347.449	-445.810
3	-348.307	-446.674	-307.704	-485.296
4	-307.759	-485.355	-272.707	-518.697
5	-272.605	-518.564	-243.061	-546.667
6	-242.921	-546.476	-218.724	-569.493
7	-218.661	-569.346	-199.642	-587.437
8	-199.704	-587.458	-185.794	-600.689
9	-186.014	-600.983	-176.981	-609.575
10	-177.494	-610.117	-173.316	-614.090
11	-174.137	-614.920	-170.285	-618.585
12	-174.049	-622.331	-175.491	-620.959
13	-179.574	-625.006	-255.165	-553.103
14	-217.023	-515.026	-229.458	-503.197
15	-231.264	-505.065	-248.474	-488.694
16	-250.437	-490.683	-272.718	-469.489
17	-274.777	-471.499	-302.558	-445.074
18	-304.547	-447.070	-337.516	-415.709
19	-340.384	-418.629	-369.037	-391.374
20	-260.361	-280.279	-285.718	-255.753

COMBINACION 3 G1 + PRETII + SCMIN*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-296.148	-265.203	-273.724	-286.892
2	-386.066	-409.076	-337.501	-455.273
3	-338.358	-456.137	-293.610	-498.703
4	-293.664	-498.763	-255.023	-535.518
5	-254.920	-535.386	-222.337	-566.380
6	-222.198	-566.188	-195.516	-591.569
7	-195.454	-591.421	-174.505	-611.348
8	-174.571	-611.364	-159.274	-625.916
9	-159.503	-626.201	-149.642	-635.581
10	-150.158	-636.118	-145.703	-640.356
11	-146.523	-641.188	-142.954	-644.582
12	-146.714	-648.332	-148.991	-646.166
13	-153.069	-650.219	-230.040	-577.002
14	-191.895	-538.928	-206.269	-525.255
15	-208.069	-527.129	-227.766	-508.392
16	-229.727	-510.383	-255.044	-486.301
17	-257.104	-488.310	-288.473	-458.472
18	-290.463	-460.467	-327.572	-425.168
19	-330.442	-428.087	-363.789	-396.366
20	-255.723	-284.765	-285.719	-255.753

COMBINACION 4 G1 + PRETI

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-466.434	-417.698	-380.319	-500.989
2	-557.158	-692.585	-436.181	-807.660
3	-437.485	-808.964	-327.796	-913.303
4	-327.826	-913.379	-233.029	-1003.551
5	-232.782	-1003.358	-152.783	-1079.455
6	-152.493	-1079.153	-87.025	-1141.427
7	-86.835	-1141.213	-35.607	-1189.942
8	-35.656	-1189.955	1.441	-1225.242
9	1.115	-1225.655	24.481	-1247.881
10	23.664	-1248.656	33.288	-1257.810
11	31.968	-1259.022	34.862	-1261.775
12	29.016	-1267.497	17.394	-1256.442
13	11.070	-1262.659	-72.085	-1183.561
14	-43.871	-1155.392	-88.849	-1112.608
15	-91.788	-1115.534	-151.591	-1058.649
16	-154.713	-1061.848	-230.725	-989.544
17	-233.230	-992.108	-327.241	-902.683
18	-326.867	-902.286	-434.181	-800.208
19	-435.267	-801.266	-540.185	-701.466
20	-367.082	-510.791	-464.803	-416.274

COMBINACION 5 G1 + PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-466.434	-417.698	-380.305	-501.003
2	-557.142	-692.600	-436.150	-807.689
3	-437.454	-808.994	-327.753	-913.343
4	-327.784	-913.418	-232.972	-1003.606
5	-232.725	-1003.412	-152.716	-1079.519
6	-152.425	-1079.218	-86.946	-1141.503
7	-86.753	-1141.291	-35.513	-1190.032
8	-35.558	-1190.048	1.539	-1225.335
9	1.222	-1225.756	24.594	-1247.988
10	23.782	-1248.768	33.406	-1257.923
11	32.084	-1259.132	34.987	-1261.894
12	29.136	-1267.611	17.518	-1256.560
13	11.187	-1262.770	-71.972	-1183.668
14	-43.762	-1155.495	-88.742	-1112.710
15	-91.688	-1115.629	-151.501	-1058.734
16	-154.624	-1061.932	-230.651	-989.613
17	-233.155	-992.179	-327.183	-902.738
18	-326.810	-902.341	-434.142	-800.245
19	-435.227	-801.304	-540.164	-701.486
20	-367.065	-510.808	-464.802	-416.275

COMBINACION 6 G1 + G2 + PRETI + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-466.432	-417.700	-443.315	-440.059
2	-628.446	-624.774	-571.257	-679.173
3	-572.561	-680.477	-519.147	-731.286
4	-519.182	-731.357	-473.152	-775.142
5	-472.909	-774.945	-434.202	-811.763
6	-433.905	-811.468	-402.210	-841.617
7	-402.030	-841.393	-377.096	-865.111
8	-377.111	-865.156	-358.848	-882.528
9	-359.146	-882.968	-347.059	-894.465
10	-347.873	-895.243	-342.019	-900.811
11	-343.332	-902.030	-336.715	-908.324
12	-342.550	-914.057	-342.925	-913.699
13	-349.234	-919.931	-413.627	-858.679
14	-385.392	-830.531	-404.129	-812.707
15	-407.051	-815.650	-433.069	-790.901
16	-436.189	-794.102	-470.916	-761.069
17	-473.415	-763.639	-518.645	-720.616
18	-518.258	-720.232	-569.291	-671.688
19	-570.370	-672.753	-611.487	-633.642
20	-430.094	-449.845	-464.801	-416.276

COMBINACION 7 G1 + 1.1 PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-513.078	-459.467	-410.523	-558.660
2	-604.014	-770.270	-463.182	-904.232
3	-464.617	-905.667	-337.116	-1026.948
4	-337.150	-1027.031	-226.935	-1131.869
5	-226.664	-1131.656	-133.645	-1220.138
6	-133.323	-1219.809	-57.200	-1292.219
7	-56.984	-1291.989	2.569	-1348.637
8	2.520	-1348.656	45.608	-1389.641
9	45.257	-1390.103	72.336	-1415.861
10	71.444	-1416.720	82.487	-1427.224
11	81.031	-1428.554	83.775	-1431.163
12	77.339	-1437.452	63.190	-1423.993
13	56.224	-1430.824	-37.526	-1341.646
14	-6.497	-1310.655	-59.161	-1260.560
15	-62.405	-1263.768	-132.295	-1197.288
16	-135.736	-1200.800	-224.373	-1116.486
17	-227.129	-1119.307	-336.482	-1015.289
18	-336.072	-1014.851	-460.968	-896.048
19	-462.164	-897.211	-585.335	-780.048
20	-395.956	-569.447	-511.282	-457.902

COMBINACION 8 G1 + G2 + 1.1 PRETI + 0.60 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-513.075	-459.470	-473.533	-497.716
2	-675.318	-702.445	-598.290	-775.716
3	-599.725	-777.150	-528.510	-844.891
4	-528.548	-844.969	-467.116	-903.405
5	-466.848	-903.189	-415.131	-952.383
6	-414.803	-952.059	-372.464	-992.334
7	-372.261	-992.091	-339.014	-1023.716
8	-339.033	-1023.764	-314.779	-1046.835
9	-315.111	-1047.314	-299.317	-1062.337
10	-300.211	-1063.195	-292.939	-1070.112
11	-294.384	-1071.451	-287.928	-1077.593
12	-294.347	-1083.898	-297.254	-1081.132
13	-304.196	-1087.984	-379.181	-1016.658
14	-348.127	-985.690	-374.549	-960.557
15	-377.768	-963.789	-413.863	-929.454
16	-417.300	-932.971	-464.638	-887.942
17	-467.388	-890.768	-527.943	-833.167
18	-527.520	-832.742	-596.117	-767.492
19	-597.307	-768.661	-656.658	-712.205
20	-458.985	-508.485	-511.281	-457.903

COMBINACION 9 G1 + G2 + PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-417.936	-374.270	-414.033	-378.045
2	-572.620	-532.218	-539.428	-563.791
3	-540.022	-564.370	-508.937	-593.939
4	-507.861	-592.817	-482.168	-617.257
5	-480.547	-615.579	-460.003	-635.121
6	-458.226	-633.258	-442.206	-648.497
7	-440.563	-646.783	-428.521	-658.237
8	-427.218	-656.970	-418.483	-665.279
9	-417.787	-664.591	-411.746	-670.337
10	-411.826	-670.333	-408.279	-673.706
11	-409.167	-674.529	-402.139	-681.214
12	-407.297	-686.326	-403.310	-690.118
13	-409.362	-696.105	-457.493	-650.323
14	-434.378	-627.169	-441.249	-620.633
15	-444.948	-624.427	-456.161	-613.761
16	-460.276	-617.995	-477.287	-601.814
17	-481.028	-605.539	-505.966	-581.817
18	-507.036	-582.865	-532.811	-558.348
19	-540.479	-566.045	-560.079	-547.401
20	-400.052	-388.782	-416.426	-372.945

COMBINACION 10 G1 + G2 + PRETD + TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-417.936	-374.270	-413.999	-378.078
2	-572.581	-532.256	-539.351	-563.865
3	-539.944	-564.444	-508.830	-594.041
4	-507.757	-592.916	-482.025	-617.393
5	-480.407	-615.712	-459.836	-635.280
6	-458.056	-633.419	-442.007	-648.686
7	-440.359	-646.977	-428.286	-658.461
8	-426.973	-657.203	-418.238	-665.512
9	-417.521	-664.844	-411.463	-670.606
10	-411.532	-670.613	-407.984	-673.987
11	-408.878	-674.804	-401.824	-681.514
12	-406.998	-686.611	-402.999	-690.415
13	-409.070	-696.383	-457.212	-650.589
14	-434.107	-627.427	-440.982	-620.887
15	-444.699	-624.664	-455.935	-613.976
16	-460.055	-618.205	-477.103	-601.988
17	-480.842	-605.716	-505.823	-581.953
18	-506.893	-583.001	-532.714	-558.440
19	-540.380	-566.139	-560.029	-547.449
20	-400.010	-388.823	-416.425	-372.946

COMBINACION 11 G1 + G2 + PRETD + 0.6 TEMP + SCMAX

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-417.936	-374.270	-432.383	-360.297
2	-677.929	-432.047	-738.973	-373.981
3	-739.560	-374.566	-791.615	-325.050
4	-790.538	-323.929	-836.901	-279.827
5	-835.288	-278.143	-875.722	-239.681
6	-873.943	-237.820	-907.829	-205.587
7	-906.196	-203.864	-932.993	-178.374
8	-931.679	-177.117	-950.704	-159.020
9	-949.996	-158.342	-960.626	-148.231
10	-960.706	-148.227	-962.725	-146.307
11	-963.602	-147.139	-951.072	-159.058
12	-956.217	-164.183	-935.613	-183.781
13	-941.649	-189.784	-962.060	-170.368
14	-938.945	-147.215	-906.994	-177.608
15	-910.692	-181.402	-871.995	-218.212
16	-876.104	-222.451	-832.127	-264.283
17	-835.865	-268.011	-788.726	-312.850
18	-789.785	-313.909	-732.407	-368.488
19	-740.067	-376.193	-665.418	-447.201
20	-493.138	-298.748	-416.426	-372.946

COMBINACION 12 G1 + G2 + PRETD + TEMP + (SCMAX)fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-417.937	-374.269	-426.858	-365.641
2	-646.313	-462.120	-679.064	-430.967
3	-679.653	-431.550	-706.750	-405.776
4	-705.674	-404.653	-730.398	-381.135
5	-728.784	-379.451	-750.909	-358.406
6	-749.130	-356.545	-768.027	-338.569
7	-766.387	-336.852	-781.515	-322.462
8	-780.198	-321.208	-790.895	-311.033
9	-790.179	-310.364	-795.798	-305.019
10	-795.871	-305.021	-796.220	-304.690
11	-797.104	-305.516	-786.210	-315.879
12	-791.368	-320.991	-775.742	-335.854
13	-781.793	-341.842	-810.527	-314.509
14	-787.418	-291.351	-767.116	-310.662
15	-770.824	-314.447	-747.113	-337.001
16	-751.228	-341.236	-725.569	-365.643
17	-729.306	-369.372	-703.815	-393.619
18	-704.877	-394.675	-672.472	-425.500
19	-680.133	-433.203	-633.787	-477.289
20	-465.188	-325.783	-416.425	-372.946

COMBINACION 15 G1 + G2 + 0.9 PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-376.142	-336.844	-386.745	-326.588
2	-531.333	-463.801	-515.584	-478.782
3	-516.118	-479.303	-500.601	-494.063
4	-499.633	-493.053	-487.311	-504.774
5	-485.853	-503.264	-476.505	-512.156
6	-474.906	-510.478	-467.964	-517.081
7	-466.491	-515.534	-461.475	-520.305
8	-460.300	-519.166	-456.603	-522.683
9	-455.974	-522.066	-453.037	-524.860
10	-453.110	-524.855	-450.752	-527.098
11	-451.549	-527.841	-444.403	-534.638
12	-449.043	-539.241	-442.962	-545.026
13	-448.405	-550.417	-487.569	-513.163
14	-466.761	-492.330	-467.134	-491.975
15	-470.456	-495.396	-473.071	-492.909
16	-476.769	-496.724	-482.938	-490.856
17	-486.304	-494.210	-497.944	-483.137
18	-498.905	-484.083	-509.639	-473.873
19	-516.537	-480.803	-520.052	-477.460
20	-374.168	-336.246	-374.783	-335.651

COMBINACION 16 G1 + G2 + 0.9 PRETD + SCMAX + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-376.142	-336.843	-405.095	-308.839
2	-636.641	-363.630	-715.128	-288.972
3	-715.656	-289.499	-783.280	-225.174
4	-782.310	-224.165	-842.045	-167.344
5	-840.593	-165.828	-892.223	-116.717
6	-890.624	-115.040	-933.589	-74.171
7	-932.124	-72.615	-965.946	-40.443
8	-964.761	-39.314	-988.824	-16.425
9	-988.183	-15.819	-1001.916	-2.755
10	-1001.991	-2.749	-1005.197	0.301
11	-1005.983	-0.452	-993.336	-12.482
12	-997.964	-17.097	-975.265	-38.689
13	-980.691	-44.096	-992.137	-33.209
14	-971.328	-12.376	-932.879	-48.950
15	-936.200	-52.371	-888.904	-97.360
16	-892.597	-101.181	-837.779	-153.325
17	-841.141	-156.682	-780.704	-214.170
18	-781.653	-215.127	-709.234	-284.014
19	-716.125	-290.951	-625.390	-377.260
20	-467.253	-246.213	-374.783	-335.651

COMBINACION 17 G1 + G2 + 0.9 PRETD + TEMP + 0.6 SCMAX

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-376.142	-336.843	-397.733	-315.960
2	-594.492	-403.723	-635.260	-364.943
3	-635.790	-365.469	-670.140	-332.794
4	-669.173	-331.784	-700.060	-302.403
5	-698.607	-300.888	-725.828	-274.995
6	-724.228	-273.318	-747.212	-251.456
7	-745.740	-249.907	-764.008	-232.531
8	-762.820	-231.404	-775.779	-219.077
9	-775.129	-218.480	-782.183	-211.770
10	-782.250	-211.771	-783.230	-210.839
11	-784.024	-211.584	-773.561	-221.536
12	-778.204	-226.137	-762.144	-241.413
13	-767.589	-246.803	-790.130	-225.361
14	-769.327	-204.523	-746.410	-226.322
15	-749.743	-229.733	-722.426	-255.717
16	-726.125	-259.533	-695.725	-288.449
17	-699.087	-291.806	-667.509	-321.844
18	-668.462	-322.797	-629.334	-360.016
19	-636.227	-366.952	-583.222	-417.371
20	-429.992	-282.252	-374.783	-335.652

COMBINACION 18 G1 + G2 + 0.9 PRETD+ SCMAX fq +0.2 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-376.142	-336.843	-395.924	-317.710
2	-583.991	-413.712	-615.364	-383.869
3	-615.894	-384.394	-641.952	-359.608
4	-640.982	-358.599	-664.692	-336.046
5	-663.237	-334.532	-684.380	-314.421
6	-682.782	-312.743	-700.796	-295.607
7	-699.328	-294.055	-713.734	-280.352
8	-712.555	-279.217	-722.738	-269.531
9	-722.105	-268.917	-727.505	-263.781
10	-727.580	-263.774	-728.004	-263.371
11	-728.795	-264.119	-718.901	-273.530
12	-723.534	-278.140	-709.144	-291.828
13	-714.577	-297.229	-739.881	-273.159
14	-719.071	-252.327	-700.033	-270.437
15	-703.352	-273.860	-681.010	-295.113
16	-684.705	-298.932	-660.377	-322.073
17	-663.741	-325.428	-639.339	-348.640
18	-640.293	-349.592	-609.446	-378.934
19	-616.341	-385.868	-572.726	-427.355
20	-420.715	-291.225	-374.783	-335.651

COMBINACION 19 G1 + G2 + 0.9 PRETD+ 0.5TEMP+ 0.2 SCMAX

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-376.142	-336.843	-390.402	-323.051
2	-552.379	-443.781	-555.463	-440.848
3	-555.995	-441.371	-557.097	-440.323
4	-556.129	-439.313	-558.204	-437.340
5	-556.748	-435.827	-559.584	-433.129
6	-557.985	-431.452	-561.014	-428.571
7	-559.540	-427.024	-562.280	-424.418
8	-561.099	-423.285	-562.954	-421.520
9	-562.315	-420.913	-562.705	-420.542
10	-562.774	-420.540	-561.529	-421.725
11	-562.326	-422.468	-554.070	-430.321
12	-558.714	-434.920	-549.304	-443.871
13	-554.751	-449.259	-588.376	-417.273
14	-567.571	-396.437	-560.182	-403.466
15	-563.510	-406.882	-556.152	-413.881
16	-559.851	-417.695	-553.837	-423.416
17	-557.201	-426.771	-554.442	-429.396
18	-555.400	-430.344	-549.521	-435.936
19	-556.417	-442.868	-541.100	-457.438
20	-392.769	-318.255	-374.783	-335.651

6 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

6.1 FLEXIÓN LONGITUDINAL

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por flexión longitudinal de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

1. Cálculo de la envolvente de esfuerzos flectores longitudinales para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

   La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en las tablas y gráficos adjuntos con la notación $\mathbf{M_{d,\,pos}}$. La envolvente de flectores negativos se denota como $\mathbf{M_{d,neg}}$.

2. Cálculo del momento último respuesta para cada una de las secciones (nudos de las barras) en las que se ha discretizado el tablero. El momento último respuesta se ha calculado considerando las distintas capas de armado y la posible tensión previa de las mismas. El cálculo se realiza con un programa de cálculo automático que permite obtener el momento último respuesta y los diagramas momento curvatura considerando las curvas tensión-deformación no lineales de los materiales (acero y hormigón).

   Los momentos últimos de respuesta de cada sección se han calculado para un momento positivo ($\mathbf{M_{u,pos}}$) y para un momento negativo ($\mathbf{M_{u,neg}}$). De un modo análogo se calculan los momentos de descompresión y de fisuración de la sección (momentos totales sobre la sección).

   Las unidades de trabajo para los momentos son (mT).

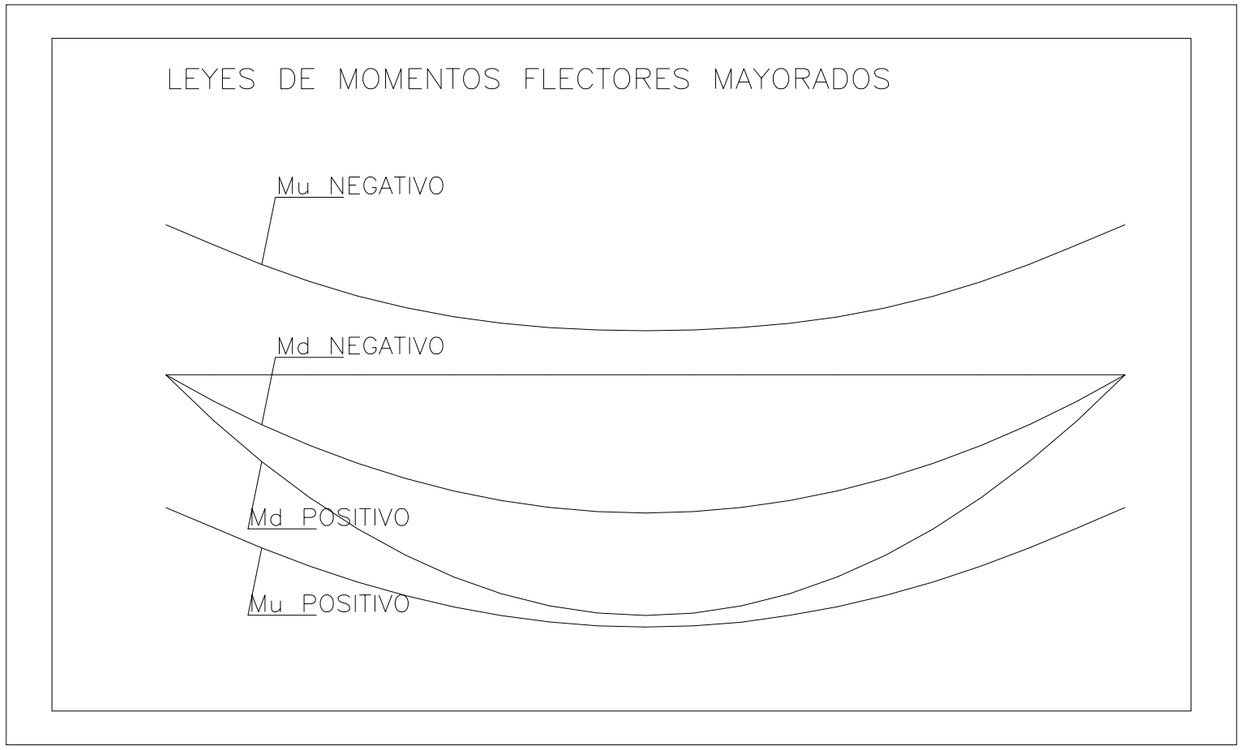
COMBINACION 22 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCMAX) + MHIPER

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-0.190	220.518	-0.001	-595.329	-154.078	0.001
2	901.505	471.992	-0.001	-1702.815	-391.477	0.001
3	1702.808	391.279	-0.001	-2409.739	-342.946	0.001
4	2409.783	342.977	-0.001	-3022.467	-294.858	0.001
5	3022.557	294.720	-0.001	-3541.023	-246.442	0.001
6	3541.143	246.350	-0.001	-3965.268	-197.718	0.001
7	3965.441	198.043	-0.001	-4295.606	-149.009	0.001
8	4295.529	149.175	-0.001	-4531.539	-99.804	0.001
9	4531.508	99.443	-0.001	-4673.041	-49.888	0.001
10	4673.186	49.583	-0.001	-4720.298	-0.050	0.001
11	4720.308	0.193	-0.001	-4673.463	48.734	0.001
12	4673.424	-48.921	-0.001	-4532.014	96.643	0.001
13	4531.962	-96.898	-0.001	-4296.200	152.287	0.001
14	4296.182	-152.360	-0.001	-3966.258	201.588	0.001
15	3966.040	-201.506	-0.001	-3541.987	249.816	0.001
16	3541.765	-250.037	-0.001	-3023.192	297.844	0.001
17	3023.192	-298.001	-0.001	-2410.283	347.034	0.001
18	2410.245	-346.961	-0.001	-1703.160	390.527	0.001
19	1703.077	-390.654	-0.001	-901.747	466.346	0.001
20	901.678	-466.489	-0.001	0.178	585.283	0.001

RESPUESTA SECCIONAL A FLEXION (mT)

Isec	Sx(is)	Mu,pos	Mu,neg	Mcr,pos	Mcr,neg	Mdec,pos	Mdec,neg
1	0.00	3842.33	-4167.94	1735.60	-1808.58	1086.68	-1180.20
2	0.90	4294.87	-3515.59	2386.09	-1588.19	1800.07	-1030.91
3	1.80	4860.66	-2990.76	2835.75	-1154.59	2247.02	-597.56
4	2.70	5375.96	-2539.34	3241.13	-764.28	2649.19	-206.77
5	3.60	5829.99	-2168.61	3597.12	-424.84	3001.77	133.66
6	4.50	6212.52	-1879.59	3896.43	-142.03	3297.78	417.70
7	5.40	6530.33	-1657.33	4145.49	90.95	3543.82	651.95
8	6.30	6774.03	-1497.38	4337.43	268.56	3733.27	830.70
9	7.20	6951.39	-1388.91	4479.22	397.58	3873.15	960.64
10	8.10	7061.83	-1324.35	4570.91	478.41	3963.62	1042.08
11	9.00	7096.71	-1305.02	4605.45	504.99	3997.78	1068.84
12	9.90	7067.57	-1323.60	4614.55	489.89	4007.26	1053.55
13	10.80	6963.08	-1388.64	4564.93	418.84	3958.86	981.90
14	11.70	6762.39	-1496.84	4256.72	250.60	3652.56	812.75
15	12.60	6521.20	-1655.29	4085.01	79.82	3483.34	640.83
16	13.50	6205.87	-1877.96	3855.35	-147.23	3256.71	412.50
17	14.40	5825.25	-2166.65	3570.30	-426.03	2974.95	132.47
18	15.30	5370.68	-2536.16	3214.70	-762.22	2622.76	-204.70
19	16.20	4861.67	-2991.54	2840.14	-1155.76	2251.42	-598.73
20	17.10	4421.51	-3595.60	2179.97	-1358.45	1529.51	-730.88
21	18.00	3840.29	-4166.01	1730.85	-1803.41	1081.93	-1175.03



6.2. FLEXIÓN TRANSVERSAL

La flexión transversal en el tablero se ha determinado a partir del modelo de cálculo mediante elementos finitos tipo lámina expuesto en el apartado 3.2

La armadura de flexión calculada debe sumarse a la armadura de rasante del voladizo obtenida a partir del cortante total sobre la sección y de la aplicación de la regla de cosido en el plano de unión del voladizo con el núcleo de la sección transversal.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

E-2

Fecha:

Hoja:

Flexión transversal

$\mathcal{E}$

$M_{d\,y} = 28\ m\mathcal{T}$ (↑)

$d \geq 1{,}05\ m \rightarrow A_s \geq 7{,}4\ cm^2/m$

$A_{s,min} \geq 1\%\ d = 10\ cm^2/m \rightarrow c\phi 16/20$ ✓

Flexión transversal en voladizo

Geometría		
Ancho del voladizo	1	m
Espesor en arranque	1,2	m
Espesor en extremo	0,4	m
Ancho de barrera	1	m
Espesor de pavimento	0,09	m
Peso de barrera	1	T/m

Esfuerzos	Arranque		
	Momento	**Cortante**	**Axil**
Peso propio	0,8	2,0	0,0
Carga pavimento	0,0	0,0	0,0
Carga barrera	0,5	1,0	0,0
Sobrecarga uniforme	0,0	0,0	0,0
V60 T	0,0	0,0	0,0
V60 Westergard	0,0		0,0
Impacto de vehículo	0,0	0,0	10,0

ELS	Momento	Cortante	Axil
g1+g2	1,3	3,0	0,0
q+Q	0,0	0,0	0,0
g1+g2+(q+Q)*0.5	1,3	3,0	0,0

ELU	Momento	Cortante	Axil	As,nec
g1+g2+q+Q	1,8	4,1	0,0	0,4
g1+g2+q+Q+Impacto	1,3	3,0	10,0	0,2

DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN		
Md, pos	1,8	mT
As,flex	0,4	cm2/m
As,min geom	12	cm2/m

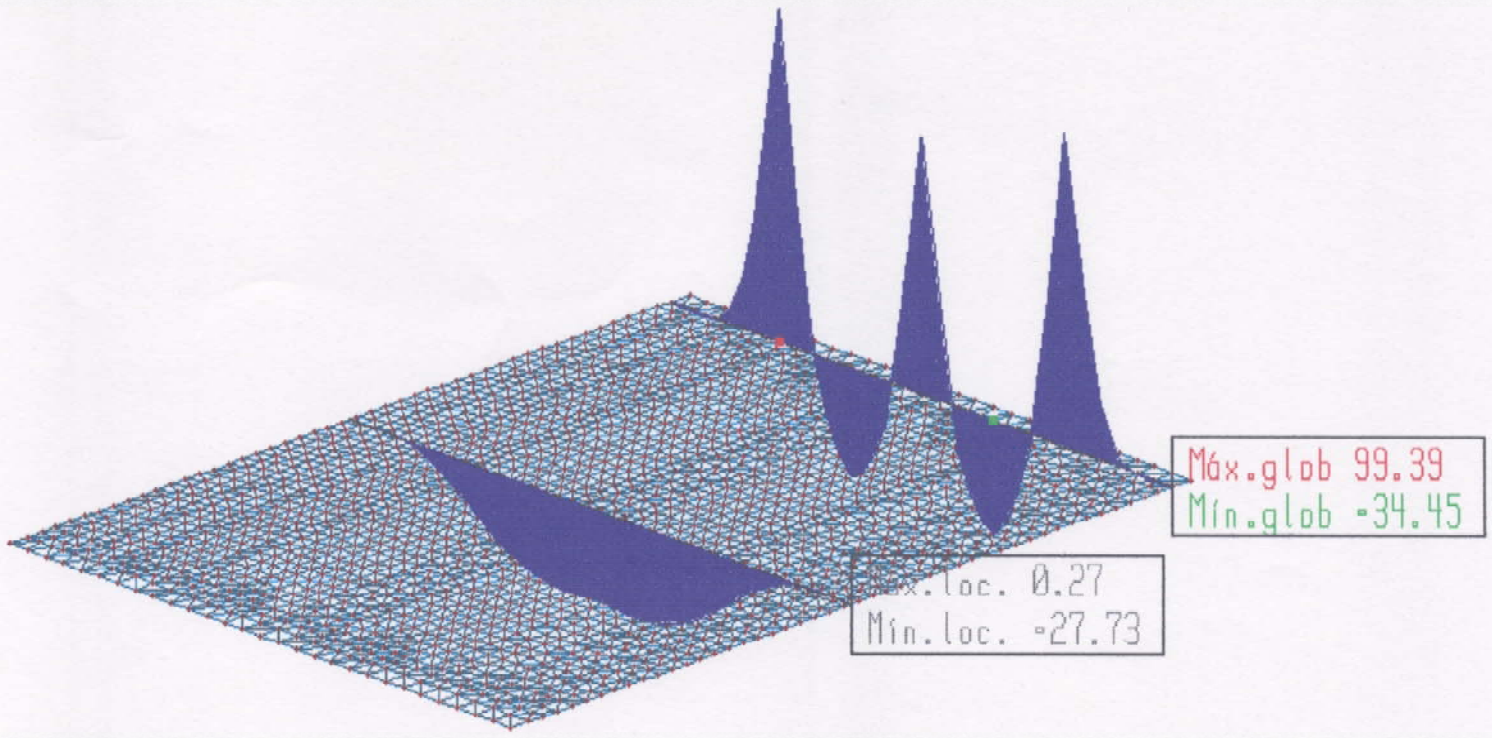
VERIFICACIÓN A CORTANTE		
Vd	4,1	T
fck	35,0	T/m2
psi	1,41	
p1	0,001	
Vcu	30,79	T
Vsu	0,0	T
Ast	0,0	cm2/m

6.3. TRAVIESAS DE APOYO

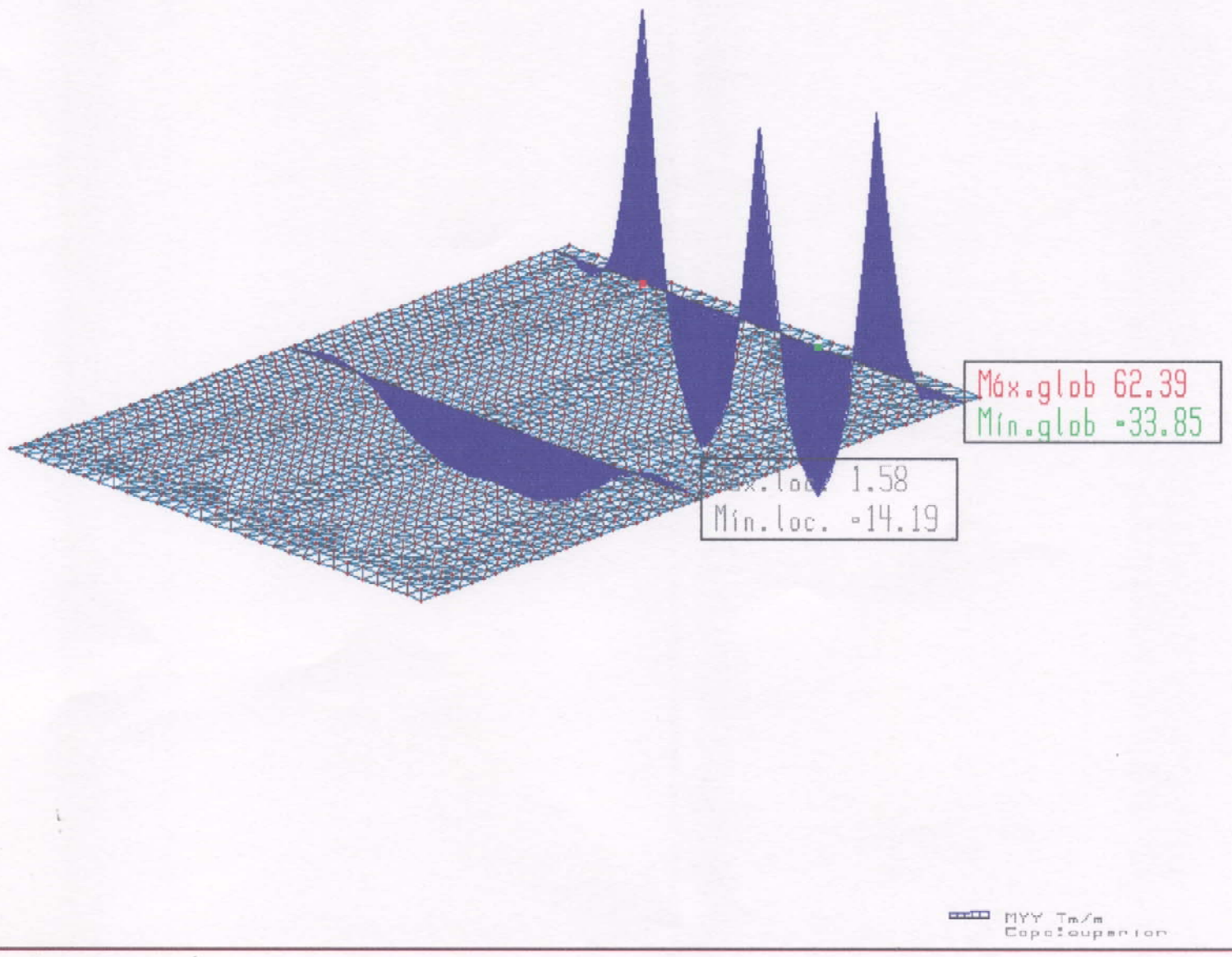
En este apartado se incluyen los resultados del cálculo de la flexión transversal que se produce en las traviesas de apoyo en estribos.

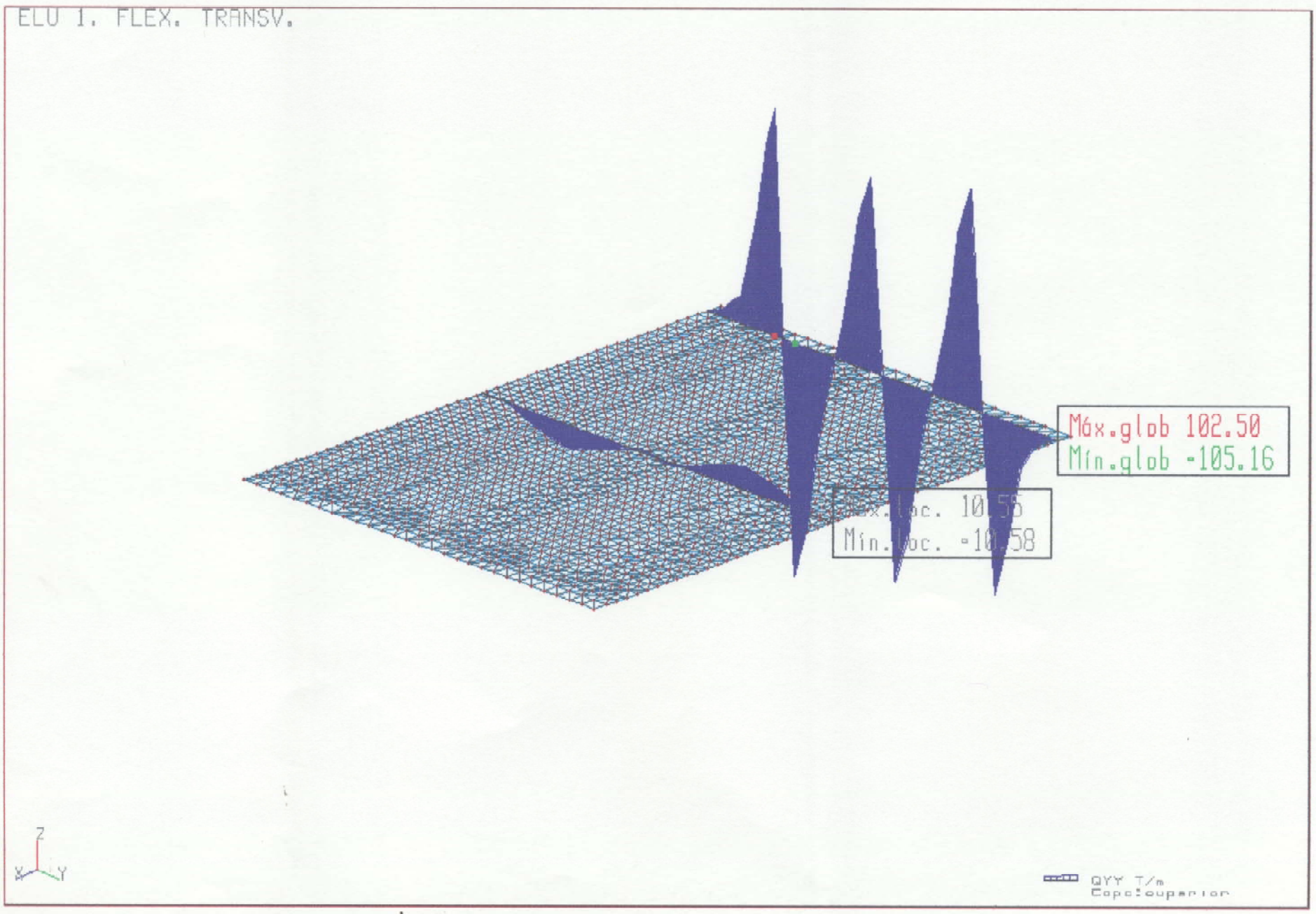
La determinación de los esfuerzos de flexión y cortante se realizan a partir de las reacciones que se han calculado en el apartado 3 de este anejo.

ELU 1. FLEX. TRANSV.



ELS 1. FLEX. TRANSV.




ELU 1. FLEX. TRANSV.
Máx.glob 102.50
Mín.glob -105.16
Z
X
Y
QYY T/m
Capa:superior

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

E-2

Fecha:

Hoja:

Armado de Traviesa de apoyo

Flexión

$H_{max} = 1,20$ m

$d \approx 1,05$ m

$B = 1,20$ m

$M_d^+ = 35$ mT

$M_d^- = 99,4$ mT

$\rightarrow \begin{cases} A_{s\,min} \geq 12 \text{ cm}^2 \\ A_{s_1}^{inf} \geq 10 \text{ cm}^2 \end{cases}$

$A_s^{sup} \geq 27 \text{ cm}^2$

$(6\,\phi\,25)$ ✓

Cortante

$V_d = 105$ T

$V_{cu} = 50$ T

$V_{su} \geq 55$ T

$A_{st} \geq 13,8 \text{ cm}^2$

$A_{sw\,p} \geq 35$ T/m $\rightarrow A_s\ 8,17$ T/m

$\rightarrow A_{s\,tot} = 22,6 \text{ cm}^2/\text{m}$

$st = 0,20 \rightarrow$ 2 c ϕ 12 a 0,20 m ✓

Especificación de reacciones

Resultados individuales

Caso 1A7
1A7
Nudo 9A14
1A2150

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
Nombre del c.		PESO PROPIO		
1	9	0.0	0.0	27.22
1	10	0.0	0.0	27.24
1	11	0.0	0.0	115.39
1	12	0.0	0.0	115.42
1	13	0.0	0.0	115.37
1	14	0.0	0.0	115.40
Suma de val.		0.0	0.0	516.04
Suma de reac.		0.0	0.0	516.04
Suma de fuer.		0.0	0.0	-516.04
Val. verif.		0.0	0.0	0.00
Nombre del c.		CARGA PERMANENTE		
2	9	0.0	0.0	50.21
2	10	0.0	0.0	50.25
2	11	0.0	0.0	85.32
2	12	0.0	0.0	85.35
2	13	0.0	0.0	85.30
2	14	0.0	0.0	85.33
Suma de val.		0.0	0.0	441.75
Suma de reac.		0.0	0.0	441.75
Suma de fuer.		0.0	0.0	-441.75
Val. verif.		0.0	0.0	0.00
Nombre del c.		SOBRECARGA		
3	9	0.0	0.0	102.93
3	10	0.0	0.0	103.00
3	11	0.0	0.0	105.32
3	12	0.0	0.0	105.38
3	13	0.0	0.0	105.29
3	14	0.0	0.0	105.35
Suma de val.		0.0	0.0	627.27
Suma de reac.		0.0	0.0	627.27
Suma de fuer.		0.0	0.0	-627.27
Val. verif.		0.0	0.0	0.00
Nombre del c.		PRETENSADO		
4	9	0.00	0.00	120.16
4	10	0.00	-0.94	120.16
4	11	0.00	0.00	-59.72
4	12	0.00	0.00	-60.46
4	13	0.00	-107.92	-60.39
4	14	0.00	108.86	-60.04
Suma de val.		0.00	0.00	-0.29
Suma de reac.		0.00	0.00	-0.29
Suma de fuer.		0.0	0.0	0.29
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 1		
5	9	0.00	0.00	197.59
5	10	0.00	-0.94	197.66
5	11	0.00	0.00	140.98
5	12	0.00	0.00	140.31

Especificación de reacciones

Caso	Nudo	FX (T)	FY (T)	FZ (T)
5	13	0.00	-107.92	140.28
5	14	0.00	108.86	140.70
Suma de val.		0.00	0.00	957.50
Suma de reac.		0.00	0.00	957.50
Suma de fuer.		0.0	0.0	-957.50
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELS 2		
6	9	0.00	0.00	300.52
6	10	0.00	-0.94	300.65
6	11	0.00	0.00	246.30
6	12	0.00	0.00	245.68
6	13	0.00	-107.92	245.57
6	14	0.00	108.86	246.04
Suma de val.		0.00	0.00	1584.76
Suma de reac.		0.00	0.00	1584.76
Suma de fuer.		0.0	0.0	-1584.76
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
Nombre del c.		ELU 1		
7	9	0.00	0.00	379.08
7	10	0.00	-0.94	379.27
7	11	0.00	0.00	369.21
7	12	0.00	0.00	368.64
7	13	0.00	-107.92	368.44
7	14	0.00	108.86	368.97
Suma de val.		0.00	0.00	2233.62
Suma de reac.		0.00	0.00	2233.62
Suma de fuer.		0.0	0.0	-2233.62
Val. verif.		0.00	0.00	0.00
TOTAL MAX		0.00	108.86	379.27
Caso		7	7	7
Nudo		11	14	10
TOTAL MIN		0.00	-107.92	-60.46
Caso		7	7	4
Nudo		9	13	12

6.4. INTRODUCCIÓN DEL PRETENSADO

La regularización de las tensiones normales en el tablero inducidas por el pretensado produce tracciones en la zona de anclajes, cuyo efecto se puede estudiar a partir de dos análisis independientes:

- Estudio de la la introducción de una fuerza puntual en el anclaje, que permite el cálculo de los refuerzos de armadura en la zona inmediatamente detrás de la placa de anclaje.

- En las zonas de estribos la fuerza rasante se incrementa por el efecto de introducción de pretensado, cuyo valor total se reparte en planta, a efectos de cálculo, con un ángulo de aproximadamente 35 º. El efecto de esta regularización de tensiones se puede abordar a partir del método de bielas y tirantes, cuyo modelo sería análogo al que se emplea para el cálculo de vigas de gran canto.

En la hoja siguiente se detallan los cálculos de las armaduras a colocar en la zona de introducción de la fuerza de pretensado.

Geometría de la sección

Ancho total	14,00	m
Ancho del fondo	12,00	m
Voladizo	1,00	m
Canto de tablero	1,20	m
Espesor en arranque de voladizo	1,20	m
Espesor en extremo de voladizo	0,40	m
Número de anclajes	20,00	m
Distancia entre anclajes extremos	11,80	m
Distancia horizontal entre parejas de anclajes consecutivos	1,30	m
Distancia horizontal entre dos placas del mismo nervio	0,24	
Distancia vertical entre anclajes consecutivos	0,50	m
Área de la sección	10,85	m2
Altura media de las placas de anclaje	0,6	m

Pretensado

Fuerza de pretensado	375,0	T/anclaje
Dimensión de la placa de anclaje	0,33	m
Diámetro de la vaina	0,11	
Número de cables	20	
Numero de cables por agrupación	2	

1era Regularización de tensiones de pretensado

Opción de armado por anclaje

			nº cercos d16	d20	d25
Armadura (cercos por anclaje)	35,2	cm2/anclaje	9	6	4

Opción de armado cada dos anclajes

				d 20	d 25	
Armadura horizontal	51,4	cm2	3 capas de	5	3	por/capa

			nº cercos d16	d20	d25	
Armadura vertical	21,7	cm2	5	3	2	por 2 cables

2ª regularización de tensiones

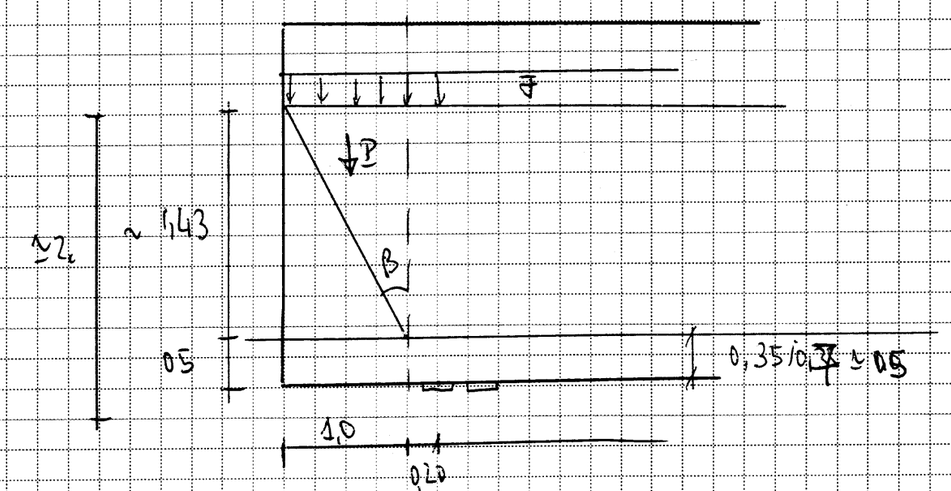
Zona de regularización de tensiones	2,2	m						
Tensión normal media (valor máximo sin pérdidas)	656,7	T/m2						
Tension rasante media en plano de voladizo	202,3	T/m2						
Rasante de agotamiento del hormigón	466,7	T/m2						
Armadura de rasante total en plano de voladizo Ssu	75,9	cm2/m	a repartir en dos caras en	2,2	m/tab			
Armadura de viga de regularización (viga de gran canto) T1d	42,1	cm2	a repartir en 2 caras y long. en	0,2	m	equivalente a	194,7	cm2/m tab
Armadura de viga de regularización (viga de gran canto) T2d	52,7	cm2	a repartir en 2 caras y long. en	0,8	m	equivalente a	69,5	cm2/m tab
Armadura de flexión horizontal en voladizo T3d	50,6	cm2	a repartir en dos caras en	0,6	m/tab	equivalente a	77,9	cm2/m tab

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

E-2

Fecha:

Hoja:



$\bar{\sigma}_i = \frac{6800}{10,85} = 627 \ T/m^2$

$P = \bar{\sigma}_i \cdot 0,78 = 490 \ T \quad (d \geq 1,05)$

$R_k = \frac{490}{1,43} = 342 \ T/m$

$R_d = 1,35 \, R_k = 462 \ T/m \rightarrow A_s \geq \frac{R_d}{f_{yd}} = 11,5 \ cm^2/m$

$R_d = \underbrace{\beta f_{tcd} d}_{223 \ T} + \mu A_s f_{yd} \quad \mu = 0,5 \rightarrow A_s \geq 66 \ cm^2$

c $\phi 25 / 15$ $\quad$ $\phi 12/ARR$

o $\phi 20/40$

INTRODUCCIÓN DE ARMADURA EN APOYOS

APARATO DE APOYO EN ESTRIBO

Rmax	301				
Rd	380	D 12	D 16	D 20	D 25
As nec	**23,75 cm2**	**21**	**12**	**8**	**5**

7. VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

7.1 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE AGOTAMIENTO POR CORTANTE

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por cortante de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE, artículo 44)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

  La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación $\mathbf{V_{rd}}$, conjuntamente con el esfuerzo flector y torsor concomitantes.

  Donde

  $$\mathbf{V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}}$$

  donde,

  V_{rd} = Valor del esfuerzo cortante efectivo calculado como:
  V_d = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores
  V_{pd} = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por el pretensado.
  V_{cd} = Valor de cálculo del la componente paralela a la sección de las tensiones normales en piezas de sección variable

- Comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma.

  $$\mathbf{V_{rd} \leq V_{u1}}$$

  V_{u1} = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

- Comprobación del agotamiento por tracción en el alma.

  $$\mathbf{V_{rd} \leq V_{u2}}$$

  V_{u2} = Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

- El cálculo de todos los parámetros resistentes se ha realizado de forma automática. Posteriormente se ha determinado la armadura de cortante necesaria $\mathbf{A_{sc}}$ por criterios resistentes y se comprueba que verifica los criterios de armadura mínima a cortante (el máximo de los dos valores es el que aparece en los listados).

COMBINACION 24 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	60.627	582.954	-0.001	-566.359	-471.947	0.001
2	547.336	473.095	-0.001	-928.870	-392.580	0.001
3	874.697	395.722	-0.001	-1210.071	-347.388	0.001
4	1124.847	352.984	-0.001	-1424.115	-304.865	0.001
5	1311.837	312.512	-0.001	-1576.367	-264.234	0.001
6	1441.029	274.165	-0.001	-1671.348	-225.533	0.001
7	1516.978	238.069	-0.001	-1713.824	-189.035	0.001
8	1544.152	203.683	-0.001	-1707.843	-154.313	0.001
9	1527.149	170.663	-0.001	-1658.179	-121.107	0.001
10	1470.606	139.798	-0.001	-1570.430	-90.264	0.001
11	1379.725	111.545	-0.001	-1436.161	-62.618	0.001
12	1246.417	85.886	-0.001	-1276.907	-38.164	0.001
13	1092.192	63.657	-0.001	-1217.386	-8.267	0.001
14	1041.716	36.081	-0.001	-1038.202	13.147	0.001
15	875.414	17.129	-0.001	-855.288	31.181	0.001
16	709.552	0.997	-0.001	-678.362	46.809	0.001
17	553.916	-12.391	-0.001	-518.779	61.423	0.001
18	419.428	-24.542	-0.001	-365.296	68.107	0.001
19	294.997	-29.147	-0.001	-206.894	104.839	0.001
20	169.724	-63.715	-0.001	-60.381	182.509	0.001

COMBINACION 25 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	60.634	180.342	-0.001	-203.999	-69.335	0.001
2	241.129	110.575	-0.001	-296.407	-30.060	0.001
3	366.634	68.962	-0.001	-407.934	-20.629	0.001
4	507.299	57.466	-0.001	-540.591	-9.347	0.001
5	665.075	43.751	-0.001	-687.736	4.527	0.001
6	833.350	27.704	-0.001	-841.865	20.928	0.001
7	1004.570	9.478	-0.001	-995.708	39.555	0.001
8	1171.269	-11.462	-0.001	-1141.341	60.832	0.001
9	1325.991	-35.509	-0.001	-1271.461	85.065	0.001
10	1461.310	-61.886	-0.001	-1379.616	111.420	0.001
11	1570.391	-90.179	-0.001	-1445.296	139.105	0.001
12	1633.030	-120.236	-0.001	-1477.997	167.959	0.001
13	1658.686	-151.475	-0.001	-1590.272	206.864	0.001
14	1759.899	-192.405	-0.001	-1550.764	241.633	0.001
15	1705.122	-229.311	-0.001	-1463.203	277.621	0.001
16	1598.483	-267.838	-0.001	-1325.369	315.645	0.001
17	1437.774	-308.001	-0.001	-1136.588	357.034	0.001
18	1221.846	-351.405	-0.001	-873.548	394.971	0.001
19	927.647	-391.758	-0.001	-513.212	467.450	0.001
20	532.206	-466.489	-0.001	-60.382	585.283	0.001

COMBINACION 26 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMAX) + V_Pd

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-0.198	582.954	-0.001	-901.472	-471.947	0.001
2	882.449	473.095	-0.001	-1684.750	-392.580	0.001
3	1630.578	395.722	-0.001	-2341.508	-347.389	0.001
4	2256.284	352.984	-0.001	-2877.974	-304.865	0.001
5	2765.696	312.512	-0.001	-3300.179	-264.234	0.001
6	3164.841	274.165	-0.001	-3614.000	-225.533	0.001
7	3459.630	238.069	-0.001	-3825.814	-189.035	0.001
8	3656.142	203.683	-0.001	-3941.213	-154.313	0.001
9	3760.519	170.663	-0.001	-3966.142	-121.107	0.001
10	3778.569	139.798	-0.001	-3906.869	-90.264	0.001
11	3716.164	111.545	-0.001	-3769.521	-62.618	0.001
12	3579.777	85.886	-0.001	-3559.700	-38.164	0.001
13	3374.985	63.657	-0.001	-3283.715	-8.267	0.001
14	3108.045	36.081	-0.001	-2947.711	13.147	0.001
15	2784.923	17.129	-0.001	-2557.637	31.181	0.001
16	2411.901	0.997	-0.001	-2119.233	46.809	0.001
17	1994.787	-12.391	-0.001	-1638.927	61.423	0.001
18	1539.575	-24.542	-0.001	-1122.657	68.107	0.001
19	1052.358	-29.147	-0.001	-576.366	104.839	0.001
20	539.196	-63.715	-0.001	0.179	182.509	0.001

COMBINACION 27 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMIN) + V_Pd

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-0.191	180.342	-0.001	-539.112	-69.335	0.001
2	576.242	110.575	-0.001	-1052.288	-30.060	0.001
3	1122.515	68.962	-0.001	-1539.371	-20.629	0.001
4	1638.736	57.466	-0.001	-1994.450	-9.347	0.001
5	2118.934	43.751	-0.001	-2411.548	4.527	0.001
6	2557.162	27.704	-0.001	-2784.518	20.928	0.001
7	2947.222	9.478	-0.001	-3107.698	39.555	0.001
8	3283.259	-11.462	-0.001	-3374.711	60.832	0.001
9	3559.362	-35.509	-0.001	-3579.424	85.065	0.001
10	3769.273	-61.886	-0.001	-3716.055	111.420	0.001
11	3906.830	-90.179	-0.001	-3778.656	139.105	0.001
12	3966.390	-120.236	-0.001	-3760.790	167.959	0.001
13	3941.479	-151.475	-0.001	-3656.601	206.864	0.001
14	3826.229	-192.405	-0.001	-3460.273	241.633	0.001
15	3614.631	-229.311	-0.001	-3165.552	277.621	0.001
16	3300.832	-267.838	-0.001	-2766.240	315.645	0.001
17	2878.645	-308.001	-0.001	-2256.735	357.034	0.001
18	2341.993	-351.405	-0.001	-1630.909	394.971	0.001
19	1685.008	-391.758	-0.001	-882.684	467.450	0.001
20	901.678	-466.489	-0.001	0.178	585.283	0.001

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE SEGUN NORMATIVA EHE

SEC	Vd (T)	Nd (T)	Vu1 (T)	Vcu (T)	Vsu (T)	Asc (cm2/m)	Dec (m)	th	the	rho	psi	dp (m)
1	877.	5986.	2379.	354.	523.	249.2	0.4	31.0	31.0	0.02	1.76	0.35
2	760.	5988.	712.	143.	616.	283.9	0.3	28.1	28.1	0.02	1.79	0.32
3	668.	5988.	652.	132.	536.	269.4	0.3	28.1	28.1	0.02	1.82	0.30
4	590.	5993.	2055.	392.	278.	44.3	1.2	28.1	28.1	0.02	1.46	0.93
5	515.	6000.	2101.	401.	285.	44.3	1.2	28.1	28.1	0.02	1.46	0.95
6	442.	6009.	2140.	408.	290.	44.3	1.1	28.1	28.1	0.02	1.45	0.97
7	371.	6019.	2173.	415.	295.	44.3	1.0	28.1	28.1	0.02	1.45	0.98
8	304.	6029.	2196.	420.	298.	44.3	0.9	28.0	28.0	0.02	1.45	1.00
9	237.	6040.	2213.	424.	301.	44.3	0.6	28.0	28.0	0.02	1.45	1.00
10	173.	6051.	2223.	426.	302.	44.3	0.2	28.0	28.0	0.02	1.45	1.01
11	111.	6063.	2227.	428.	303.	44.3	0.6	28.0	28.0	0.02	1.44	1.01
12	154.	6074.	2222.	428.	303.	44.3	0.0	28.0	28.0	0.02	1.45	1.01
13	220.	6086.	2210.	426.	302.	44.3	0.5	28.0	28.0	0.02	1.45	1.00
14	287.	6099.	2191.	424.	299.	44.3	0.8	27.9	27.9	0.02	1.45	1.00
15	358.	6121.	2165.	420.	296.	44.3	1.0	27.9	27.9	0.02	1.45	0.98
16	430.	6112.	2133.	414.	292.	44.3	1.1	27.9	27.9	0.02	1.45	0.97
17	505.	6104.	2094.	406.	286.	44.3	1.2	27.9	27.9	0.02	1.46	0.95
18	582.	6098.	2048.	397.	280.	44.3	1.2	27.9	27.9	0.02	1.46	0.93
19	659.	6187.	648.	135.	524.	260.2	0.3	27.8	27.8	0.02	1.82	0.30
20	751.	6247.	2175.	337.	414.	211.4	0.4	30.7	30.7	0.02	1.79	0.32
21	869.	6247.	5741.	830.	663.	128.3	0.8	30.7	30.7	0.02	1.49	0.85

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE SEGUN NORMATIVA EHE

Angulo de la biela comprimida(sex.) = 45.00

SEC	Vd (T)	Nd (T)	Vu1 (T)	Vcu (T)	Vsu (T)	Asc (cm2/m)	Dec (m)	th	the	rho	psi	dp (m)
1	877.	5986.	2695.	152.	725.	575.2	0.2	45.0	31.0	0.02	1.76	0.35
2	760.	5988.	857.	52.	707.	610.3	0.2	45.0	28.1	0.02	1.79	0.32
3	668.	5988.	785.	48.	620.	583.6	0.1	45.0	28.1	0.02	1.82	0.30
4	590.	5993.	2474.	143.	448.	133.7	0.5	45.0	28.1	0.02	1.46	0.93
5	515.	6000.	2530.	146.	369.	107.9	0.5	45.0	28.1	0.02	1.46	0.95
6	442.	6009.	2578.	148.	294.	84.2	0.6	45.0	28.1	0.02	1.45	0.97
7	371.	6019.	2617.	151.	221.	62.3	0.6	45.0	28.1	0.02	1.45	0.98
8	304.	6029.	2647.	152.	159.	44.3	0.7	45.0	28.0	0.02	1.45	1.00
9	237.	6040.	2668.	154.	160.	44.3	0.6	45.0	28.0	0.02	1.45	1.00
10	173.	6051.	2681.	154.	161.	44.3	0.5	45.0	28.0	0.02	1.45	1.01
11	111.	6063.	2687.	155.	161.	44.3	0.3	45.0	28.0	0.02	1.44	1.01
12	154.	6074.	2681.	155.	161.	44.3	0.4	45.0	28.0	0.02	1.45	1.01
13	220.	6086.	2668.	154.	160.	44.3	0.6	45.0	28.0	0.02	1.45	1.00
14	287.	6099.	2647.	153.	159.	44.3	0.6	45.0	27.9	0.02	1.45	1.00
15	358.	6121.	2617.	151.	206.	58.2	0.6	45.0	27.9	0.02	1.45	0.98
16	430.	6112.	2578.	149.	281.	80.6	0.6	45.0	27.9	0.02	1.45	0.97
17	505.	6104.	2530.	146.	359.	104.8	0.6	45.0	27.9	0.02	1.46	0.95
18	582.	6098.	2474.	143.	439.	131.1	0.5	45.0	27.9	0.02	1.46	0.93
19	659.	6187.	785.	48.	610.	574.8	0.1	45.0	27.8	0.02	1.82	0.30
20	751.	6247.	2479.	142.	609.	525.1	0.2	45.0	30.7	0.02	1.79	0.32
21	869.	6247.	6545.	350.	519.	169.6	0.5	45.0	30.7	0.02	1.49	0.85

7.2 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE TORSIÓN

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por esfuerzo torsor de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE artículo 45)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

- La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación $\mathbf{T_d}$, conjuntamente con el esfuerzo flector y cortante concomitantes.

- Cálculo de $\mathbf{T_{u1}}$ (esfuerzo torsor de agotamiento que pueden resistir las bielas comprimidas).

- Dimensionamiento de las armaduras transversal $\mathbf{A_{st}}$ y longitudinal $\mathbf{A_{sl}}$ requeridas para resistir el esfuerzo torsor $\mathbf{T_d}$, a partir del cálculo de $\mathbf{T_{u2}}$ (esfuerzo torsor que pueden resistir las armaduras transversales) y $\mathbf{T_{u3}}$ (esfuerzo torsor que pueden resistir las armaduras longitudinales).

- Comprobación de la interacción torsor-cortante (artículo 45.3.2.2) en cada una de las secciones en que se ha discretizado el tablero para el máximo esfuerzo cortante y el torsor concomitante y viceversa.

COMBINACION 28 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	60.633	359.907	581.580	-375.640	-271.184	-523.422
2	366.141	271.761	539.135	-576.512	-213.530	-480.977
3	549.429	215.055	498.097	-732.236	-189.006	-439.939
4	689.655	191.831	458.466	-853.907	-165.996	-400.308
5	797.799	169.755	420.242	-943.889	-143.761	-362.084
6	876.275	148.667	383.425	-1003.685	-122.320	-325.267
7	926.564	128.737	348.016	-1035.045	-101.988	-289.858
8	950.182	109.408	314.012	-1039.072	-82.322	-255.854
9	948.711	90.371	281.416	-1017.493	-63.100	-223.258
10	923.767	72.364	250.226	-972.928	-45.115	-192.068
11	877.606	55.744	220.444	-893.867	-29.101	-162.286
12	799.030	40.740	192.069	-798.909	-15.302	-133.911
13	706.591	28.003	165.100	-809.735	5.102	-106.942
14	721.901	8.843	139.538	-703.899	18.101	-81.380
15	622.417	-2.907	115.383	-594.296	28.933	-57.226
16	521.338	-12.912	92.635	-487.657	38.434	-34.477
17	425.443	-21.280	71.294	-392.329	48.028	-13.136
18	342.659	-29.547	51.361	-294.049	50.828	6.797
19	258.873	-31.368	32.833	-178.802	84.775	25.325
20	160.193	-64.268	15.713	-60.380	160.777	42.445

DIMENSIONAMIENTO A TORSION SEGUN NORMATIVA EHE

SECC	Td (mT)	Tu1 (mT)	T-V	Asl (cm2/m)	Ast (cm2/m)	theta	thetae
1	581.58	2625.79	0.14	8.72	3.49	31.00	31.00
2	539.14	2740.34	1.13	9.10	2.88	28.10	28.10
3	498.10	2740.36	1.05	8.41	2.66	28.10	28.10
4	458.47	2740.65	0.09	7.74	2.44	28.09	28.09
5	420.24	2741.06	0.07	7.10	2.24	28.08	28.08
6	383.43	2741.55	0.05	6.48	2.04	28.07	28.07
7	348.02	2742.11	0.04	5.89	1.85	28.05	28.05
8	314.01	2742.70	0.03	5.31	1.67	28.04	28.04
9	281.42	2743.33	0.02	4.77	1.50	28.02	28.02
10	250.23	2743.96	0.01	4.24	1.33	28.01	28.01
11	220.44	2744.61	0.01	3.74	1.17	27.99	27.99
12	223.26	2745.26	0.01	3.79	1.18	27.97	27.97
13	255.86	2745.92	0.02	4.34	1.36	27.96	27.96
14	289.86	2746.61	0.02	4.93	1.54	27.94	27.94
15	325.27	2747.88	0.03	5.53	1.72	27.91	27.91
16	362.09	2747.38	0.05	6.16	1.92	27.92	27.92
17	400.31	2746.94	0.07	6.80	2.12	27.93	27.93
18	439.94	2746.60	0.09	7.48	2.33	27.94	27.94
19	480.98	2751.55	1.03	8.22	2.54	27.82	27.82
20	523.42	2639.30	0.12	7.96	3.10	30.65	30.65
21	581.58	2639.30	0.06	8.84	3.44	30.65	30.65

COMBINACION 29 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	60.634	158.611	42.444	-194.469	-69.888	15.714
2	213.047	90.502	25.324	-260.287	-32.271	32.834
3	295.408	51.675	6.796	-331.178	-25.626	51.362
4	380.891	44.075	-13.138	-412.155	-18.241	71.296
5	474.435	35.369	-34.479	-499.583	-9.375	92.637
6	572.448	25.442	-57.227	-588.953	0.905	115.385
7	670.373	14.436	-81.381	-675.992	12.313	139.539
8	763.747	1.851	-106.943	-755.831	25.234	165.101
9	848.142	-12.734	-133.912	-824.129	40.005	192.070
10	919.128	-28.487	-162.287	-877.514	55.737	220.445
11	972.922	-45.079	-192.070	-898.443	71.722	250.228
12	992.326	-62.321	-223.259	-899.456	87.758	281.417
13	989.822	-79.537	-255.856	-996.179	112.642	314.014
14	1081.001	-105.430	-289.859	-960.155	132.374	348.017
15	1037.250	-126.104	-325.268	-898.251	152.130	383.426
16	965.780	-147.285	-362.086	-811.159	172.808	420.244
17	867.351	-169.070	-400.310	-701.231	195.818	458.468
18	743.855	-192.969	-439.940	-548.168	214.250	498.098
19	575.194	-212.676	-480.978	-331.949	266.083	539.135
20	341.429	-265.644	-523.423	-60.380	362.153	581.581

DIMENSIONAMIENTO A TORSION SEGUN NORMATIVA EHE

Angulo de la biela comprimida(sex.) = 45.00

SECC	Td (mT)	Tu1 (mT)	T-V	Asl (cm2/m)	Ast (cm2/m)	theta	thetae
1	581.58	2101.68	0.14	5.24	5.81	45.00	31.00
2	539.14	2101.68	0.80	4.86	5.39	45.00	28.10
3	498.10	2101.68	0.74	4.49	4.98	45.00	28.10
4	458.47	2101.68	0.09	4.13	4.58	45.00	28.09
5	420.24	2101.68	0.07	3.79	4.20	45.00	28.08
6	383.43	2101.68	0.06	3.46	3.83	45.00	28.07
7	348.02	2101.68	0.05	3.14	3.48	45.00	28.05
8	314.01	2101.68	0.04	2.83	3.14	45.00	28.04
9	281.42	2101.68	0.03	2.54	2.81	45.00	28.02
10	250.23	2101.68	0.02	2.26	2.50	45.00	28.01
11	220.44	2101.68	0.01	1.99	2.20	45.00	27.99
12	223.26	2101.68	0.02	2.01	2.23	45.00	27.97
13	255.86	2101.68	0.02	2.31	2.56	45.00	27.96
14	289.86	2101.68	0.03	2.61	2.90	45.00	27.94
15	325.27	2101.68	0.04	2.93	3.25	45.00	27.91
16	362.09	2101.68	0.05	3.26	3.62	45.00	27.92
17	400.31	2101.68	0.07	3.61	4.00	45.00	27.93
18	439.94	2101.68	0.09	3.96	4.40	45.00	27.94
19	480.98	2101.68	0.72	4.33	4.81	45.00	27.82
20	523.42	2101.68	0.12	4.72	5.23	45.00	30.65
21	581.58	2101.68	0.09	5.24	5.81	45.00	30.65

8 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS

8.1. REACCIONES VERTICALES

Las reacciones verticales en los distintos apoyos se han calculado a partir de los resultados del apartado 3. Los resultados se resumen en este apartado siguiendo los criterios de numeración de nudos y designación de cargas adoptados en el mencionado apartado 3.

- **g_1** Peso propio de la estructura.
- **g_2** Carga permanente.
- **q** Sobrecarga uniforme (se coloca en distintos vanos y con carga en toda la plataforma o en la mitad de la plataforma.
- **Q** Vehículo de la Instrucción (carga total de 60 T, longitudinalmente se coloca en 40 posiciones y con distintas excentricidades en sentido transversal).
- **T (TEM)** Gradiente de temperatura.
- **Pii** Pretensado inicial de descimbrado (pretensado parcial con pérdidas iniciales).
- **Pi** Pretensado inicial (con pérdidas iniciales).
- **P_∞** Pretensado final (con pérdidas iniciales y diferidas).

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

Referencia del Proyecto: UTE ALT CAMP. ESTRUCTURA E-2

APOYO N = 1

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	86.13893	0.00000
G2	0.00000	68.14815	0.00000
Pii	0.00000	-0.09029	0.00000
Pi	0.00000	-0.14406	0.00000
Pd	0.00000	-0.12525	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	100.66112	0.00000
q(50%)	0.00000	0.12636	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.37734	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	-0.03387	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 154.162
Reaccion maxima (ELS) = 255.200
Reaccion minima (ELS) = 154.128
Reaccion maxima (ELU) = 138.670

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00000	-0.00172	0.00157
G2	0.00000	-0.00136	0.00128
Pii	0.00000	0.00000	-0.00233
Pi	0.00000	0.00000	-0.00370
Pd	0.00000	0.00000	-0.00322
q(100%) Vano= 1	0.00023	-0.00201	0.00190
q(50%)	-0.00003	0.00000	0.00001
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00002
V60 exc (Min)	-0.00005	-0.00001	0.00000
TEMP	0.00000	0.00000	-0.00107

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = -0.000369
Giro maximo (ELS) = 0.001547
Giro minimo (ELS) = -0.001443

APOYO N = 21

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	86.16965	0.00000
G2	0.00000	68.17311	0.00000
Pii	0.00000	-0.12298	0.00000
Pi	0.00000	-0.19661	0.00000
Pd	0.00000	-0.17100	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	100.69800	0.00000
q(50%)	0.00000	4.90394	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	6.39591	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	-0.04679	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 154.172
Reaccion maxima (ELS) = 261.268
Reaccion minima (ELS) = 154.125
Reaccion maxima (ELU) = 138.650

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00000	-0.00172	-0.00157
G2	0.00000	-0.00136	-0.00128
Pii	0.00000	0.00000	0.00229
Pi	0.00000	0.00000	0.00369
Pd	0.00000	0.00000	0.00322
q(100%) Vano= 1	0.00023	-0.00201	-0.00190
q(50%)	-0.00007	-0.00010	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	-0.00014	-0.00013	-0.00002
TEMP	0.00000	0.00000	0.00107

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000367
Giro maximo (ELS) = 0.001441
Giro minimo (ELS) = -0.001547

APOYO N = 22

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	84.17010	0.00000
G2	0.00000	66.59054	0.00000
Pii	0.00000	-0.08821	0.00000
Pi	0.00000	-0.14080	0.00000
Pd	0.00000	-0.12241	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	120.63532	0.00000
q(50%)	0.00000	-2.49542	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-4.97443	0.00000
TEMP	0.00000	-0.03310	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 150.638
Reaccion maxima (ELS) = 271.274
Reaccion minima (ELS) = 143.135
Reaccion maxima (ELU) = 124.295

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	-0.00003	-0.00168	0.00157
G2	-0.00002	-0.00133	0.00128
Pii	0.00000	0.00000	-0.00233
Pi	0.00000	0.00000	-0.00370
Pd	0.00000	0.00000	-0.00322
q(100%) Vano= 1	0.00019	-0.00241	0.00190
q(50%)	-0.00003	0.00005	0.00001
V60 exc (Max)	0.00000	0.00010	0.00002
V60 exc (Min)	-0.00005	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	0.00000	-0.00107

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = -0.000369
Giro maximo (ELS) = 0.001547
Giro minimo (ELS) = -0.001443

APOYO N = 23

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	84.17002	0.00000
G2	0.00000	66.59047	0.00000
Pii	0.00000	-0.08821	0.00000
Pi	0.00000	-0.14080	0.00000
Pd	0.00000	-0.12241	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	76.08528	0.00000
q(50%)	0.00000	2.74237	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	5.71186	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	-0.03310	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 150.638
Reaccion maxima (ELS) = 232.437
Reaccion minima (ELS) = 150.605
Reaccion maxima (ELU) = 135.500

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00003	-0.00168	0.00157
G2	0.00002	-0.00133	0.00128
Pii	0.00000	0.00000	-0.00233
Pi	0.00000	0.00000	-0.00370
Pd	0.00000	0.00000	-0.00322
q(100%) Vano= 1	0.00025	-0.00152	0.00190
q(50%)	-0.00003	-0.00005	0.00001
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00002
V60 exc (Min)	-0.00005	-0.00011	0.00000
TEMP	0.00000	0.00000	-0.00107

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = -0.000369
Giro maximo (ELS) = 0.001547
Giro minimo (ELS) = -0.001443

APOYO N = 24

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	84.20023	0.00000
G2	0.00000	66.61501	0.00000
Pii	0.00000	-0.12017	0.00000
Pi	0.00000	-0.19212	0.00000
Pd	0.00000	-0.16709	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	120.67152	0.00000
q(50%)	0.00000	-2.28223	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-7.15711	0.00000
TEMP	0.00000	-0.04572	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 150.648
Reaccion maxima (ELS) = 271.322
Reaccion minima (ELS) = 141.163
Reaccion maxima (ELU) = 121.322

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	-0.00003	-0.00168	-0.00157
G2	-0.00002	-0.00133	-0.00128
Pii	0.00000	0.00000	0.00229
Pi	0.00000	0.00000	0.00369
Pd	0.00000	0.00000	0.00322
q(100%) Vano= 1	0.00019	-0.00241	-0.00190
q(50%)	-0.00007	0.00005	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00014	0.00000
V60 exc (Min)	-0.00013	0.00000	-0.00002
TEMP	0.00000	0.00000	0.00107

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000367
Giro maximo (ELS) = 0.001441
Giro minimo (ELS) = -0.001547

APOYO N = 25

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	84.19991	0.00000
G2	0.00000	66.61474	0.00000
Pii	0.00000	-0.12017	0.00000
Pi	0.00000	-0.19212	0.00000
Pd	0.00000	-0.16709	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	76.12115	0.00000
q(50%)	0.00000	11.86593	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	19.65654	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	-0.04572	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 150.648
Reaccion maxima (ELS) = 246.425
Reaccion minima (ELS) = 150.600
Reaccion maxima (ELU) = 135.478

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00003	-0.00168	-0.00157
G2	0.00002	-0.00133	-0.00128
Pii	0.00000	0.00000	0.00229
Pi	0.00000	0.00000	0.00369
Pd	0.00000	0.00000	0.00322
q(100%) Vano= 1	0.00025	-0.00152	-0.00190
q(50%)	-0.00007	-0.00024	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	-0.00013	-0.00039	-0.00002
TEMP	0.00000	0.00000	0.00107

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000367
Giro maximo (ELS) = 0.001441
Giro minimo (ELS) = -0.001547

8.2. REACCIONES HORIZONTALES

En este apartado se resume el cálculo del reparto de fuerzas horizontales actuantes sobre el tablero en las pilas y estribos.

Las acciones horizontales se han determinado de acuerdo con los criterios de la normativa vigente y su cálculo se detalla en el apartado 2 del presente anejo de cálculo. Se han incluido las acciones reológicas, ambientales, frenado, interacción vía-estructura y sismo (éstas últimas se incorporan en el análisis de fuerzas horizontales en el caso de puentes ubicados en regiones sísmicas tal y como especifica la normativa IPF).

El reparto de acciones horizontales en estribos se realiza con un programa desarrollado que calcula las rigideces horizontales de cada elemento de apoyo (pilas y estribos) incluyéndose la rigidez del neopreno (rigidez equivalente de pila/estribo + neoprenos). Una vez determinada la rigidez de cada eje de apoyo se reparten las fuerzas horizontales que actúan sobre el tablero suponiendo que éste se comporta como un sólido indeformable, distribuyéndose las fuerzas actuantes de forma proporcional a la rigidez horizontal del elemento de apoyo (pila o estribo). En el caso de movimientos impuestos, previamente se calcula el punto fijo del tablero y los movimientos sobre cada línea de apoyo.

En los cálculos de las rigideces de los apoyos se han adoptado los siguientes parámetros:

Módulos de deformación transversal del neopreno

- Acciones a corto plazo Gi= 160 T/m^2
- Acciones lentas Gl= 80 T/m^2

Módulo de deformación del hormigón

- Ec= 8500 $(fcm)^{1/3}$ MPa

Acciones horizontales consideradas

- Deformaciones diferidas (mm/m) = 0.6
- Incremento térmico (C) = 37 ºC
- Frenado + Arranque F_x= 102.30 T
- Interacción vía-estructura =28.8 T
- Viento F_{yw}= 17.71 T
- Viento concomitante con sobrecarga $F_{yw,conc}$=19.34 T

CÁLCULO DE FUERZAS HORIZONTALES LONGITUDINALES

- FRENADO Y ARRANQUE

FRENADO.

$Q_{L,K} = \alpha \cdot 20[KN/m] \cdot L[m] \leq \alpha \cdot 6000[KN]$

$Q_{L,K} = 1.00 \times 20 \times 19.30 = 38.60\ T$

ARRANQUE

$Q'_{L,K} = \alpha\ 33[KN/m]\ L'[m]$

$= 1.00 \times 33 \times 19.30 = 63.70\ T$

FRENADO + ARRANQUE

$F_L = 38.60 + 63.70 = 102.30\ T$

INTERACCIÓN VIA ESTRUCTURA

$F_{TK} = \pm 8 L_T = 0.8 \times 18 \times 2 = 28.8\ T$

VIENTO LONGITUDINAL SIN SOBRECARGA

$F_W = 0.25 \times 17.71 = 4.42\ T$

VIENTO LONGITUDINAL CON SOBRECARGA

$F_W = 0.25 \times 19.34 = 4.84\ T$

PEDELTA, S.L.
ENGINYERIA CIVIL
UTE ALT CAMP E2
Data: Full:

CÁLCULO DE FUERZAS HORIZONTALES TRANSVERSALES

EFECTO LAZO

H_T= 10.2 T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

VIENTO SIN SOBRECARGA

$F_W = 17.71\ T$

VIENTO CON SOBRECARGA

$F_W = 19.34\ T$

CALCULO DE REACCIONES HORIZONTALES EN SENTIDO LONGITUDINAL

PEDELTA, S.L.
C. Urgell, 288
08036 BARCELONA

REFERENCIA DEL PROYECTO : UTE ALT CAMP ESTRUCTURA 2

Numero de apoyos longitudinales = 2

Mod. de Rigidez transversal del neopreno (mov. inst.) T/m2 = 160.0
Mod. de Rigidez transversal del neopreno (mov. lentos) T/m2 = 80.0

ESTRIBO 1

Altura = 6.86
Canto medio del muro frontal del estribo = 1.45
Ancho del estribo (m) = 14.00
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 3
Area total del neopreno (m2) = 0.30
Altura del neopreno (m) = 0.066
Rigidez de la cimentacion TIPO= 2

ESTRIBO 2

Altura = 6.86
Canto medio del muro frontal del estribo = 1.45
Ancho del estribo = 14.00
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 3
Area total del neopreno (m2) = 0.30
Altura del neopreno (m) = 0.066
Rigidez de la cimentacion TIPO= 2

LUCES DESDE EL ESTRIBO 1

Luz del vano (m) 1 L = 18.00

CALCULO DE RESPUESTA LONGITUDINAL FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES

REFERENCIA DEL PROYECTO : UTE ALT CAMP ESTRUCTURA 2

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 1
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 2132.5
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 1078.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 2181.3

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 2
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 2132.5
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 1078.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 2181.3

DISTANCIA DEL PUNTO FIJO AL ESTRIBO 1 X (m) = 9

MOVIMIENTOS DIFERIDOS Y POR TEMPERATURA

Deformaciones diferidas (mm/m) = 0.3
Incremento termico (C) = 20.0

APOYO = 1
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 2.7000
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 2.6692
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.97
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 1.8000
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 1.7794
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.65

APOYO = 2
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 2.7000
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 2.6692
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.97
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 1.8000
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 1.7794
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.65

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 102.30

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 51.15
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 17.05
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 23.444
Movimiento total del apoyo (mm) = 23.985
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 51.15
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 17.05
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 23.444
Movimiento total del apoyo (mm) = 23.985

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 28.80

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 14.40
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 4.80
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 6.600
Movimiento total del apoyo (mm) = 6.752
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 14.40
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 4.80
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 6.600
Movimiento total del apoyo (mm) = 6.752

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 4.40

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 2.20
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.73
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.008
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.032
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 2.20
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.73
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.008
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.032

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 10.20

APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 5.10
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 1.70
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 2.337
Movimiento total del apoyo (mm) = 2.338
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 5.10
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 1.70
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 2.337
Movimiento total del apoyo (mm) = 2.338

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 17.71

APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 8.85
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.95
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 4.059
Movimiento total del apoyo (mm) = 4.060
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 8.85
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.95
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 4.059
Movimiento total del apoyo (mm) = 4.060

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 19.34

APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 9.67
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.22
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 4.432
Movimiento total del apoyo (mm) = 4.433
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 9.67
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.22
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 4.432
Movimiento total del apoyo (mm) = 4.433

PEDELTA, S.L.
ENGINYERIA CIVIL

UTE ALT CAMP EZ

Data: Full:

FUERZAS LONGITUDINALES COMBINADAS (ELS)

COEFICIENTE REDUCTOR

$$f = \left[1 - \frac{3.6\,V - 120}{1000}\left(\frac{814}{3.6\,V} + 1.75\right)\cdot\left(1 - \sqrt{\frac{2.88}{L_f}}\right)\right]$$

$$f = \left[1 - \frac{3.6 \times 83.57 - 120}{1000}\left(\frac{814}{3.6 \times 83.57} + 1.75\right)\cdot\left(1 - \sqrt{\frac{2.88}{18}}\right)\right]$$

$f = 0.486$

① (Frenado + Arranque) + (interacción + $W_{SOBRECARGA}$) 0.6 + lazo

$F_y = 102.30 + 0.6\,(28.8 + 4.84) = 122.48\ T$

$F_x = 5.10\ T$

② Arranque + (interacción + $W_{SOBRECARGA}$) 0.6 + lazo

$F_y = 63.70 + 0.6\,(28.8 + 4.84) = 83.88\ T$

$F_x = 5.10\ T$

③ Frenado + (interacción + $W_{SOBRECARGA}$) 0.6 + lazo

$F_y = 39.60 + 0.6\,(28.8 + 4.84) = 58.78\ T$

Fecha: octubre-01

Proyecto: UTE ALT CAMP
Estructura: ESTRUCTURA 2

Características de la sección transversal del tablero

Canto tablero	3	m
Distancia de fibra neutra a base inferior	0,6	m
Número de vigas o cajones	1	ud
Canto viga o cajón	1,2	m
Distancia libre entre vigas	0	m
Ancho tablero	14	m
Altura de barrera	1	m
Relación de solidez barrera	1	
Altura de balasto	0,7	m
Distancia entre barrera y balasto	2,05	m
Número de vías	2	ud

Valores sin tráfico

Espaciamiento relativo entre barreras	13	
Espaciamiento relativo balasto	2,05	
Espaciamiento relativo entre vigas	0,00	
Coeficiente de ocultamiento barreras	1	
Coeficiente de ocultamiento balasto	0,2	
Coeficiente de ocultamiento vigas	0	
Altura equivalente sin trafico	4	m
Area transversal sin tráfico	5,86	m
CD sin trafico	1,45	

Valores con tráfico en 1 vía

Separación entre ejes de vías	4,3	m
Distancia de eje de vía a barrera	3,25	m
Espaciamiento relativo entre barrera y tren	1,39	
Espaciamiento relativo balasto	2,05	
Espaciamiento relativo entre vigas	0,00	
Coeficiente de ocultamiento barreras	0,1	
Coeficiente de ocultamiento balasto	0,2	
Coeficiente de ocultamiento vigas	0	
Altura equivalente con trafico	7	m
CD con trafico	1,900	
Area transversal con tráfico en 1 vía	8,96	m2

Inclinación media del tablero+barrera	0	º
Coeficiente reductor de CD	1	
Altura de tablero	6	m
Altura equivalente con trafico	7	m
CD con trafico	1,90	
Longitud del tablero	19,3	m

Tabla de valores del coeficiente de ocultamiento

Espaciamiento relativo	Relación de solidez					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0	0,75	0,4	0,31	0,22	0,13	0,06
1	1	0,82	0,64	0,46	0,28	0,1
2	1	0,84	0,68	0,52	0,36	0,2
3	1	0,86	0,72	0,59	0,45	0,31
4	1	0,89	0,78	0,68	0,57	0,46
5	1	1	0,92	0,85	0,77	0,69
6	1	1	1	1	1	1
	1	2	3	4	5	6

Valores con tráfico en ambas vías

Espaciamiento relativo entre barrera y tren	0,31	m
Espaciamiento relativo balasto	2,05	m
Espaciamiento relativo entre vigas	0,00	
Espaciamiento relativo entre trenes	0,5	
Coeficiente de ocultamiento barreras	0,06	
Coeficiente de ocultamiento balasto	0,2	
Coeficiente de ocultamiento vigas	0	
Coeficiente de ocultamiento de trenes	0,06	
Altura equivalente con trafico	7	m
CD con trafico	1,90	
Area transversal con tráfico en ambas vías	9,16	m2

Notación :

Fh= Componente horizontal del empuje de viento
Fv= Componente vertical del empuje de viento
Mv= Momento de vuelco debido al empuje de viento

El viento longitudinal equivale a un 25 % del viento transversal

Empuje de viento máximo sobre el tablero

								Esfuerzos totales en tablero		
Altura media del tablero+barrera	Cz	Cg	Vc (m/s)	Pw (T/m2)	Fh (T/m)	Fv (T/m)	Mv(mT/m)	Fh (T)	Fv (T)	Mv(mT)
6	0,910	1,569	41,56	0,157	0,917	0,756	4,297	17,71	14,59	82,92

Empuje de viento concomitante con sobrecarga sobre el tablero en una vía

								Esfuerzos totales en tablero		
Altura media del tablero+barrera	Cz	Cg	Vc (m/s)	Pw (T/m2)	Fh (T/m)	Fv (T/m)	Mv(mT/m)	Fh (T)	Fv (T)	Mv(mT)
7,5	0,952	1,548	42,92	0,109	0,980	0,403	3,175	18,92	7,78	61,27

Empuje de viento concomitante con sobrecarga sobre el tablero en las dos vías

								Esfuerzos totales en tablero		
Altura media del tablero+barrera	Cz	Cg	Vc (m/s)	Pw (T/m2)	Fh (T/m)	Fv (T/m)	Mv(mT/m)	Fh (T)	Fv (T)	Mv(mT)
7,5	0,952	1,548	42,92	0,109	1,002	0,403	3,214	19,34	7,78	62,03

8.3. VERIFICACIÓN DE APARATOS DE APOYO Y MOVIMIENTOS EN JUNTAS

Aparatos de apoyo de neopreno zunchado

En la página siguiente se comprueban las condiciones de trabajo de los aparatos de apoyo de neopreno zunchado. Se han verificado las siguientes condiciones:

- Cálculo de la tensión normal máxima en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica las tensiones normales son menores a $\sigma < 120$ Kp/cm^2.
- Cálculo de la tensión mínima en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica las tensiones normales son menores a $\sigma > 20$ Kp/cm^2.
- Determinación del desplazamiento máximo en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica el desplazamiento no supera el valor admisible δadm, max < 0.70 ne o el valor δadm, max < 1.0 ne, en caso de incluir acciones sísmicas.
- Cálculo del desplazamiento máximo en el neopreno bajo bajo la combinación cuasi-permanente, comprobando que éste no supera el valor admisible δadm, max < 0.50 ne
- Verificación del giros máximos en neoprenos (calculados en el apartado 8.1) menores a los valores admisibles a:

$$\alpha \text{ adm} = 3\, n\, (e/a)^2$$

ne =espesor neto de neopreno

Juntas de calzada

Los movimientos en juntas coinciden con los previstos en los neoprenos de estribos. Durante la ejecución del tablero se deberán prever las holguras necesarias entre la junta y el muro de resguardo del estribo teniendo en cuenta que durante los primeros años se van a producir los acortamientos del puente debidos a a las acciones reológicas (retracción y fluencia). Éstas holguras dependen de la temperatura media ambiental en el momento de ejecutar las juntas de calzada.

La normativa IAP especifica los rangos máximos de variación anual de temperatura media efectiva (ΔT) en el tablero para las distintas regiones climáticas españolas. Donde:

ΔT = (Temperatura máxima-Temperatura mínima).

Éste valor de ΔT es el empleado en los cálculo de fuerzas horizontales sobre el tablero debido al incremento de temperatura.

Los valores máximos del recorrido de la junta serán inferiores a los detallados a continuación:

Máximo acortamiento = (Temperatura mínima – To) + movimientos reológicos + (frenado/arranque)
Máximo alargamiento = (Temperatura máxima – To) + (frenado/arranque)

Recorrido máximo =ΔT + movimientos reológicos + 2. (frenado/arranque) =2.7 + 1.8+24*2 = 52.5 mm

To = Temperatura media ambiental durante el montaje de la junta

En la hoja siguiente se espefican los cálculos detallados.

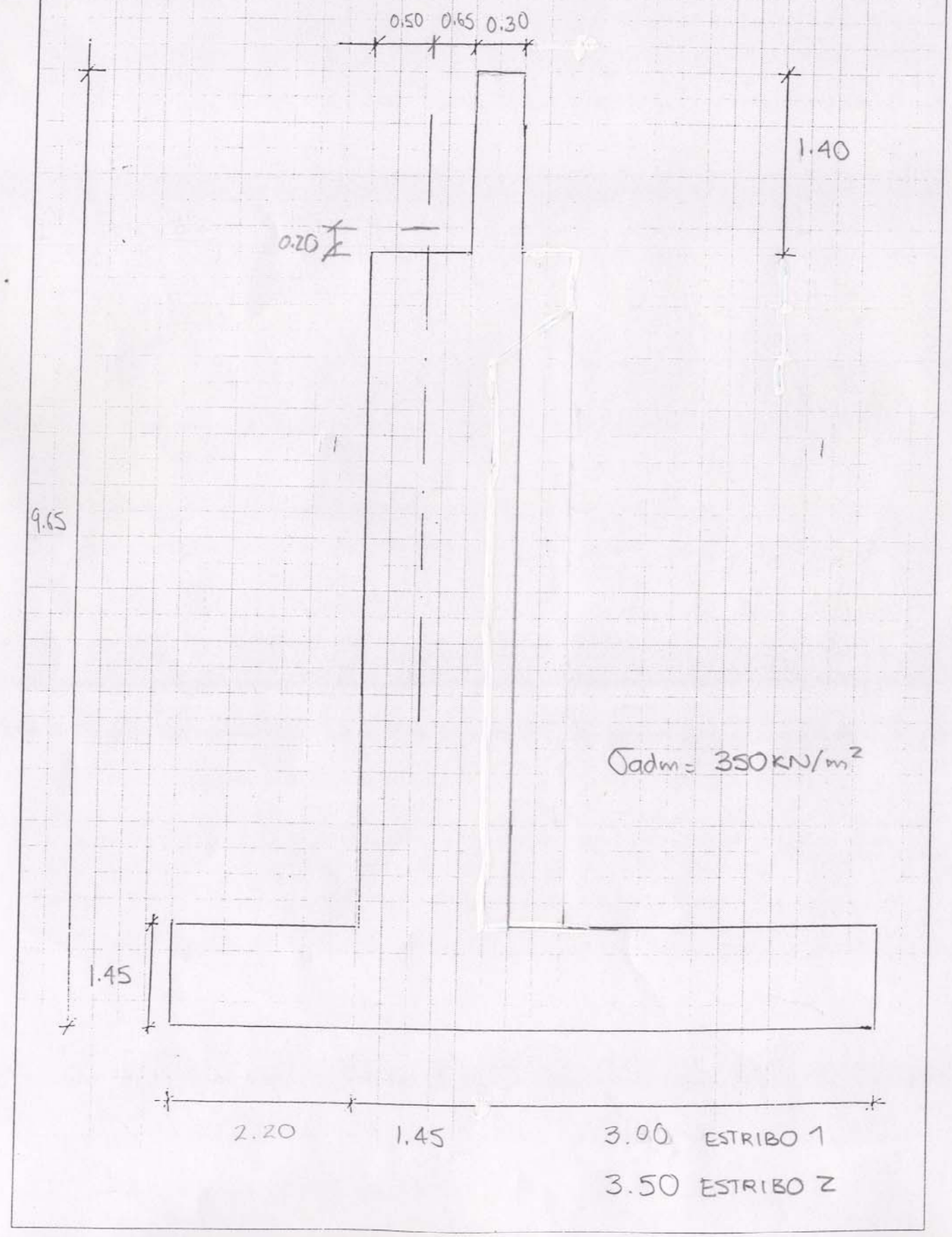
9 CÁLCULO DE ESTRIBOS

UTE ALT CAMP ESTRUCTURA 2

Fecha: Hoja:

ESTRIBO 1

9.1 GEOMETRIA



$\sigma_{adm} = 350 KN/m^2$

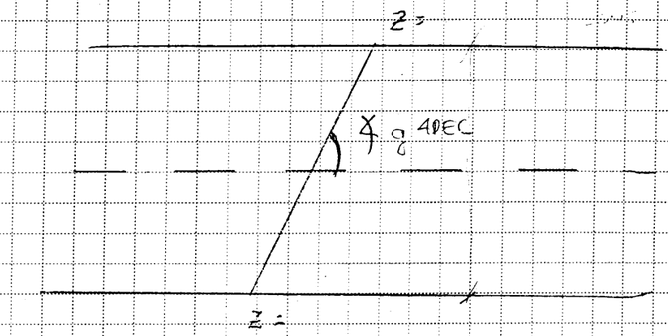
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

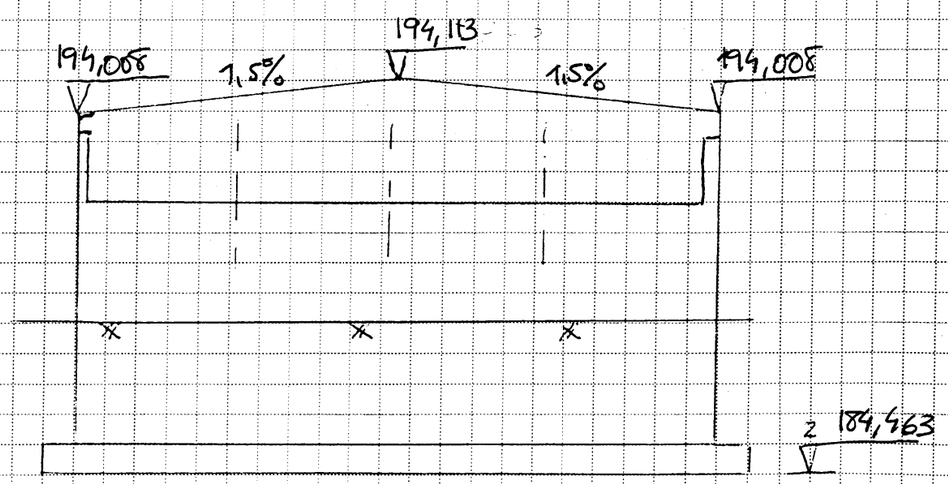
Fecha:

Hoja:

ESTRIBO 1

REPLANTEIG





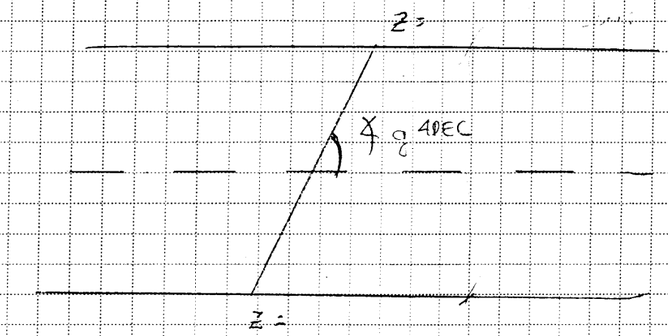
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

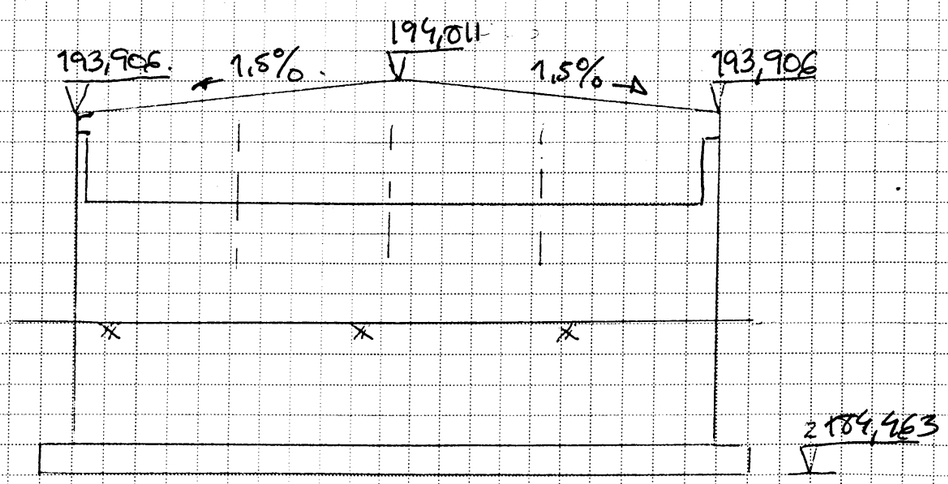
Fecha:

Hoja:

ESTRIBO 2

REPLANTEIG





9,2 ACCIONES EN CORONACIÓN ELS 1 ($g_1 + g_2 + g_3$)

R_{min} = 478.88 T

ELS 2 ($g_1 + g_2 + Q$ (100%))

$R_{máx}$ = 792.50 T

Fuerzas Horizontales ESTRIBO 2

F_{H1} = 122.48 T/3 = 40.83 T/a.a.

F_{H2} = 83.88 / 3 = 29.96 T/a.a.

F_{H3} = 58.78 / 3 = 19.59 T/a.a.

Fuerzas horizontales estribo 1

$$F_{H1} = \frac{792.50 \times 0.05}{3} = 13.21 \text{ T/a.a.}$$

9.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de los estribos se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza en la hipótesis clásica como muro con acciones en coronación debidas a las reacciones horizontales y verticales transmitidas por el tablero. Los empujes del terreno se han calculado para un coeficiente de empuje K= 0,33 y una densidad del terreno de 2,0 T/m^3. No se han considerado eventuales empujes hidrostáticos al colocar un adecuado drenaje en el trasdós del estribo.

2. En el cálculo de la seguridad del estribo frente al vuelco, deslizamiento y tensiones máximas se han verificado las siguientes condiciones (ver resultados en listados de cálculo).

Coeficiente de Seguridad al vuelco,	CS,v >	1,80
Coeficiente de Seguridad al deslizamiento	CS,d >	1,50
Tensión máxima del terreno en puntera	σ_{max} >	1,33 $\sigma_{admisible}$

   Con $\sigma_{admisible}$ **= 3.5 Kp/cm²** en el Estribo 1 y $\sigma_{admisible}$ **= 3.5 Kp/cm²** en el Estribo 2 y coeficientes de rozamiento terreno-zapata μ **= 0,55** en los dos estribos.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del muro y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un **nivel de control intenso** γ_{fg} **=1,35 y** γ_{fq} **=1,50.**

4. Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

PROGRAMA DE CALCULO DE ESTRIBOS DE PUENTE
==========

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBOS ESTRUCTURA 2

DATOS DE GEOMETRIA (S/ESQUEMA)
==========

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	(m)
1.15	0.30	0.00	1.45	0.00	0.50	2.20	1.45	3.00	

H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	(m)
9.65	1.40	0.00	0.00	0.00	1.45	1.40	0.20	

ANCHO DEL ESTRIBO (m) = 14.00
ANCHO DE LA ZAPATA (m) = 14.40
NUMERO DE APOYOS = 3

DATOS DE ACCIONES
==========

REACCION MAXIMA (T/m) = 56.61
REACCION MINIMA (T/m) = 34.21
FZA. HORIZONTAL MAXIMA (T/m) = 4.37
FZA. HORIZONTAL CON FRENADO (T/m) = 3.00
FZA. HORIZONTAL SIN SOBRECARGA (T/m) = 2.10
SOBRECARGA EN TERRAPLEN (T/m) = 3.00

DATOS DEL TERRENO
==========

ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO = 30.00
DENSIDAD DEL TERRENO (T/m3) = 2.00
COEF. DE EMPUJE HORIZONTAL = 0.33
COEF. DE ROZAMIENTO ZAPATA-TERRENO = 0.55
ALTURA DE TIERRAS SOBRE LA PUNTERA (m) = 1.00

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBOS ESTRUCTURA 2

VERIFICACION DE LA ZAPATA
==========

CALCULO DE PESOS Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO DE LA PUNTERA

VOL. HORMIGON	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	1.05	3.50	3.68
2	0.00	3.65	0.00
3	0.00	2.92	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	24.65	2.93	72.10
6	24.11	3.33	80.15

VOL. TIERRAS	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	8.40	5.15	43.26
2	0.00	5.15	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	20.40	6.15	125.44
5	4.40	1.10	4.84

TENSIONES MAXIMAS EN EL TERRENO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 148.61
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 2.34

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 40.97
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 2.48
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 6.65

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 137.41
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 2.40

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 36.91
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 3.27
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 6.65

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 126.21
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 2.61

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 30.36
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 6.54
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 6.65

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBOS ESTRUCTURA 2

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 39.26
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 83.72

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 2.13

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 36.99
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 71.40

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 1.93

Se ha tomado el coeficiente de empuje al reposo para la puntera

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A VUELCO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 529.47
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 147.92

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.58

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 529.47
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 136.56

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.88

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 468.98
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 129.17

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.63

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBOS ESTRUCTURA 2

CALCULO DE ESFUERZOS CARACTERISTICOS EN SECCIONES CRITICAS
==========

SECCION	Z-zap	AXIL	FLECTOR	CORTANTE	ARMADURAS (cm2) Compr.	Tracc.
MURETE		1.05	1.27	2.03	0.0	4.5
APOYO LOSA		1.05	1.72	2.43	0.0	4.5
	6.80	57.66	13.41	6.41	1.0	21.8
		35.26	8.37	5.03		
	6.12	60.12	18.24	7.86	1.1	21.8
		37.72	12.26	6.48		
	5.44	62.59	24.17	9.62	1.1	21.8
		40.19	17.25	8.24		
	4.76	65.05	31.40	11.68	1.2	21.8
		42.65	23.55	10.31		
	4.08	67.52	40.14	14.05	1.2	21.8
		45.12	31.35	12.68		
	3.40	69.98	50.60	16.73	1.3	21.8
		47.58	40.87	15.35		
	2.72	72.45	62.98	19.71	1.3	21.8
		50.05	52.32	18.33		
	2.04	74.91	77.50	22.99	1.4	21.8
		52.51	65.90	21.62		
	1.36	77.38	94.36	26.58	1.4	21.8
		54.98	81.82	25.21		
	0.68	79.84	113.76	30.48	1.4	21.8
		57.44	100.29	29.10		
	0.00	82.31	135.93	34.68	1.5	22.4
		59.91	121.52	33.30		
PUNTERA ZAPATA		0.00	87.66	45.84	0.0	23.2
TALON ZAPATA		0.00	-66.08	-25.71	0.0	21.8
		0.00	-66.07	-25.40		

Z_ZAP= Altura medida desde la cara superior de la zapata

$A_{s,direcc} = \frac{380 \times 0.3 \times 1000}{4000} = 28.50 cm^2$

3#4+4ϕ20
por apoyo

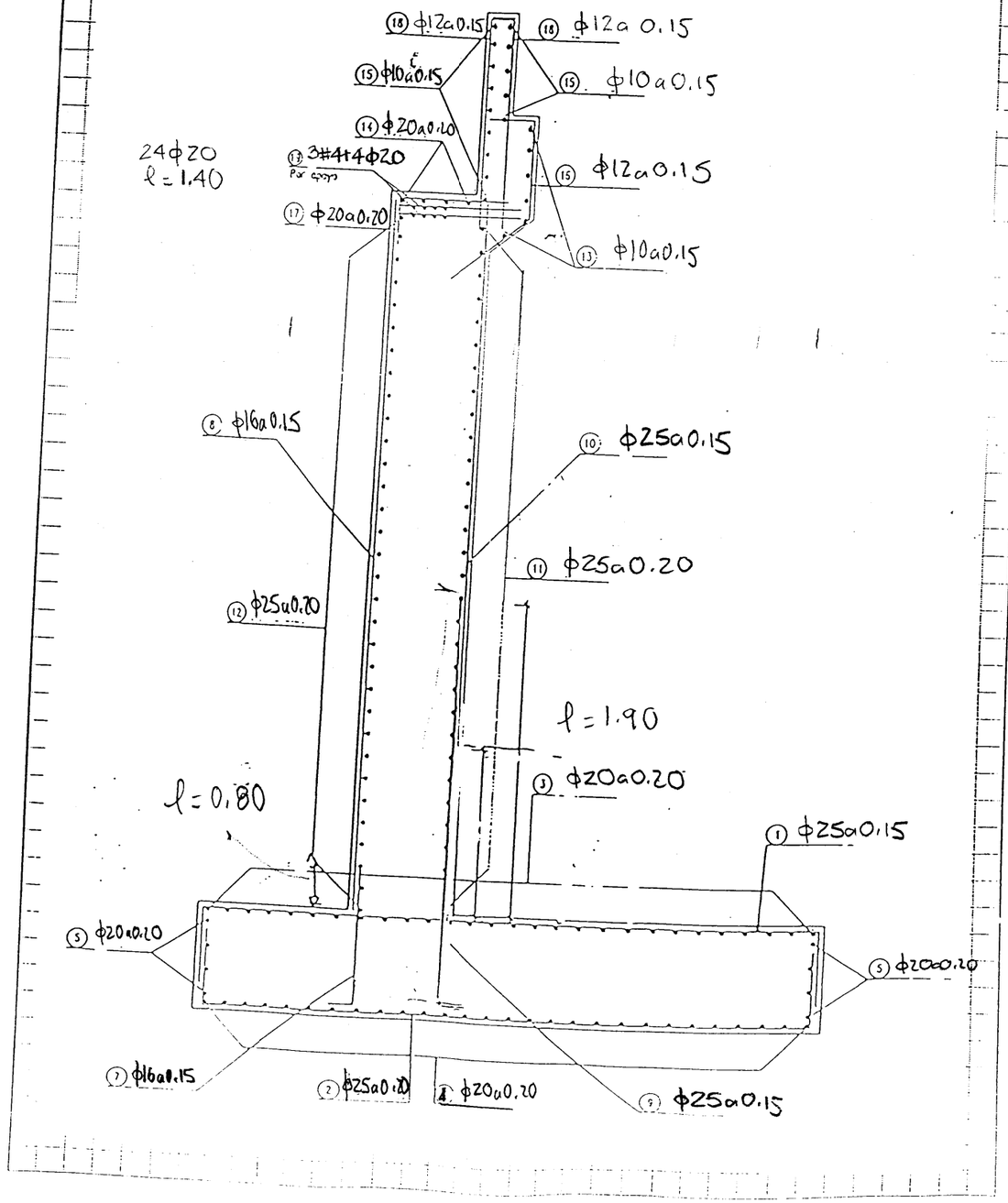
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

ALT CAMP ESTRUCTURA 2

Fecha:

Hoja:

SECCION TIPO ARMADO ESTRIBOS



PROGRAMA DE CALCULO DE ESTRIBOS DE PUENTE
==========

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBO 2 ESTRUCTURA 2

DATOS DE GEOMETRIA (S/ESQUEMA)
==========

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	(m)
1.15	0.30	0.00	1.45	0.00	0.50	2.20	1.45	3.50	

H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	(m)
9.65	1.40	0.00	0.00	0.00	1.45	1.40	0.20	

ANCHO DEL ESTRIBO (m) = 14.00
ANCHO DE LA ZAPATA (m) = 14.40
NUMERO DE APOYOS = 3

DATOS DE ACCIONES
==========

REACCION MAXIMA (T/m) = 56.61
REACCION MINIMA (T/m) = 34.21
FZA. HORIZONTAL MAXIMA (T/m) = 8.75
FZA. HORIZONTAL CON FRENADO (T/m) = 5.99
FZA. HORIZONTAL SIN SOBRECARGA (T/m) = 4.20
SOBRECARGA EN TERRAPLEN (T/m) = 3.00

DATOS DEL TERRENO
==========

ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO = 30.00
DENSIDAD DEL TERRENO (T/m3) = 2.00
COEF. DE EMPUJE HORIZONTAL = 0.33
COEF. DE ROZAMIENTO ZAPATA-TERRENO = 0.55
ALTURA DE TIERRAS SOBRE LA PUNTERA (m) = 1.00

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBO 2 ESTRUCTURA 2

VERIFICACION DE LA ZAPATA
==========

CALCULO DE PESOS Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO DE LA PUNTERA

VOL. HORMIGON	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	1.05	3.50	3.68
2	0.00	3.65	0.00
3	0.00	2.92	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	24.65	2.93	72.10
6	25.92	3.58	92.66

VOL. TIERRAS	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	9.80	5.40	52.92
2	0.00	5.40	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	23.80	6.57	156.26
5	4.40	1.10	4.84

TENSIONES MAXIMAS EN EL TERRENO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 156.73
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 2.40

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 42.40
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 0.22
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 7.15

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 145.53
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 2.53

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 37.16
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 2.41
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 7.15

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 134.32
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 2.74

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 31.07
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 5.46
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 7.15

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBO 2 ESTRUCTURA 2

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 43.64
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 88.18

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 2.02

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 39.08
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 75.86

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 1.94

Se ha tomado el coeficiente de empuje al reposo para la puntera

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A VUELCO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 592.80
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 175.85

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.37

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 592.80
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 153.10

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.87

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 532.32
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 138.30

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 3.85

REFERENCIA ESTRIBO: ALT CAMP ESTRIBO 2 ESTRUCTURA 2

CALCULO DE ESFUERZOS CARACTERISTICOS EN SECCIONES CRITICAS

SECCION	Z-zap	AXIL	FLECTOR	CORTANTE	ARMADURAS (cm2) Compr.	Tracc.
MURETE		1.05	1.27	2.03	0.0	4.5
APOYO LOSA		1.05	1.72	2.43	0.0	4.5
	6.80	57.66	13.41	10.78	1.0	21.8
		35.26	8.37	8.02		
	6.12	60.12	21.22	12.24	1.1	21.8
		37.72	14.30	9.48		
	5.44	62.59	30.12	14.00	1.1	21.8
		40.19	21.33	11.24		
	4.76	65.05	40.33	16.06	1.2	21.8
		42.65	29.66	13.30		
	4.08	67.52	52.04	18.43	1.2	21.8
		45.12	39.50	15.67		
	3.40	69.98	65.47	21.10	1.3	21.8
		47.58	51.06	18.35		
	2.72	72.45	80.83	24.08	1.3	21.8
		50.05	64.54	21.33		
	2.04	74.91	98.33	27.37	1.4	21.8
		52.51	80.16	24.61		
	1.36	77.38	118.16	30.96	1.4	21.8
		54.98	98.12	28.20		
	0.68	79.84	140.54	34.86	1.4	24.1
		57.44	118.62	32.10		
	0.00	82.31	165.68	39.06	1.5	31.0
		59.91	141.89	36.30		
PUNTERA ZAPATA		0.00	91.30	47.83	0.0	24.2
TALON ZAPATA		0.00	-97.65	-35.11	0.0	25.9
		0.00	-91.42	-32.80		

Z_ZAP= Altura medida desde la cara superior de la zapata

9.4. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS ALETAS.

El cálculo del tramo empotrado se ha realizado mediante el método de los elementos finitos, utilizando el programa ROBOT MILLENIUM para obtener los esfuerzos en servicio y de diseño necesarios para el dimensionamiento del mismo.

El dimensionamiento de las aletas tipo muro y la comprobación de la estabilidad al vuelco y el deslizamiento de las mismas se realiza mediante el programa ALE. El mismo programa proporciona los esfuerzos y la armadura necesaria en las secciones de interés de acuerdo con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón armado (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un nivel de control normal $\gamma f = 1{,}60$.

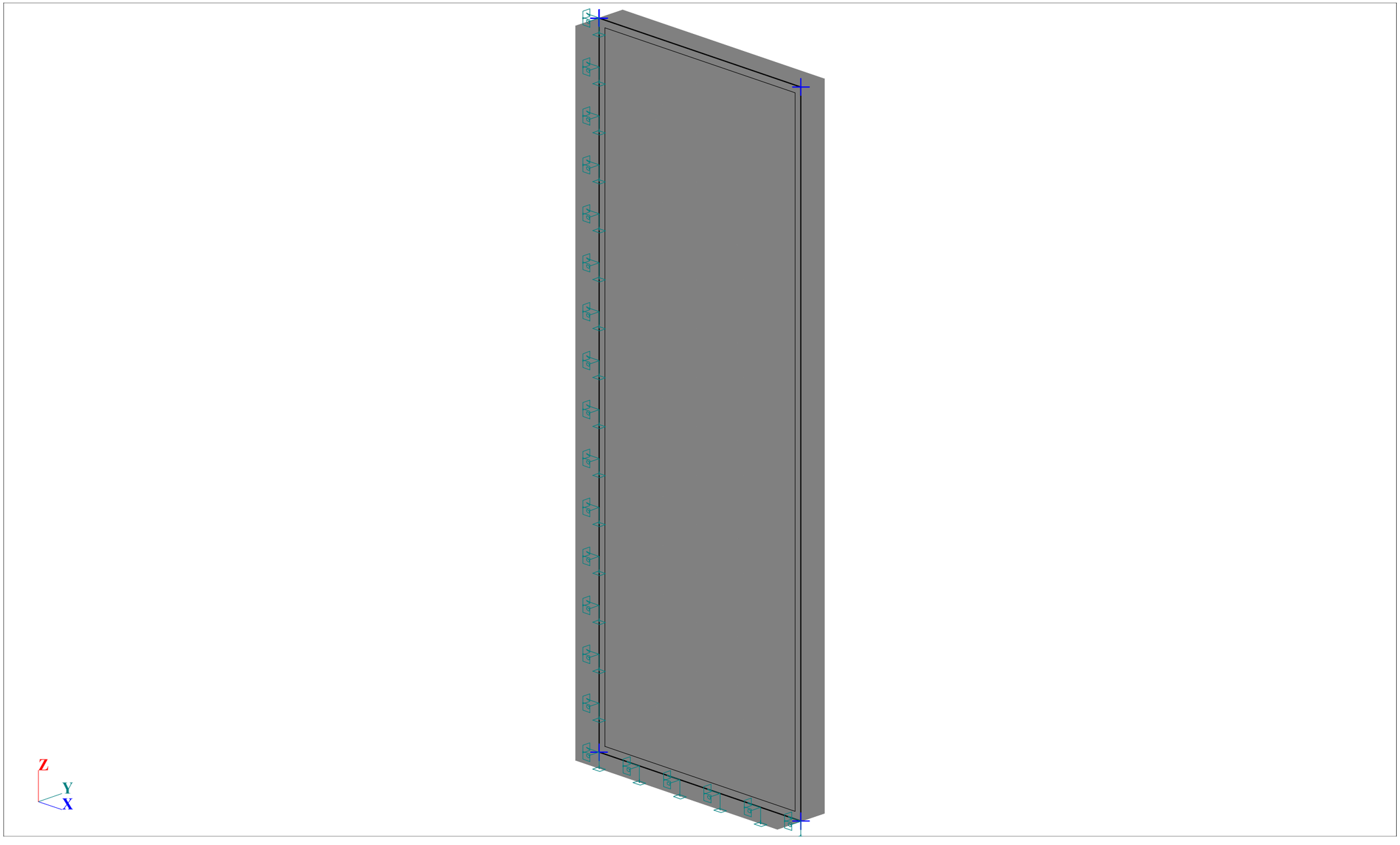
El programa ALE utiliza el programa de cálculo de armaduras ARMA. El programa ARMA permite el cálculo automático de secciones rectangulares sometidas a flexocompresión y/o cortante para el conjunto de elementos (barras del modelo de pórtico plano) que constituyen la estructura y para todas aquellas hipótesis o combinaciones de cálculo que se hayan contemplado en el análisis estructural.

Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

El cálculo de empujes se realiza con la teoría de Coulomb, asumiendo un ángulo de rozamiento tierras-muro de $\delta = 21{,}3°$ en el trasdós y de $\delta = 0°$ en la base del muro. El drenaje se considera eficaz y, en consecuencia, no se consideran eventuales empujes hidrostáticos en el trasdós del muro.

© RoboBAT 1985-2000

MODELO DE CÁLCULO



© RoboBAT 1985-2000

Apoyos Valores:

	Nombre del apoyo	Lista de los nudos	Condiciones de apoyo
	Empotrado	1 2 4A8 27A40	UX UY UZ RX RY RZ

Cargas :

Caso	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	peso propio	permanente	Estático lineal
2	Empuje de tierras	explotación	Estático lineal
3	ELS	permanente	Combinación lineal
4	ELU	permanente	Combinación lineal

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	6	PZ Menos
	2	(EF) superficial 3p	6	PY1=-0,99(T/m^2) PY2=-9,72(T/m^2) PY3=-9,72(T/m^2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=8,22(m) N2X=0,0(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m) N3X=3,00(m) N3Y=0,0(m) N3Z=0,0(m)

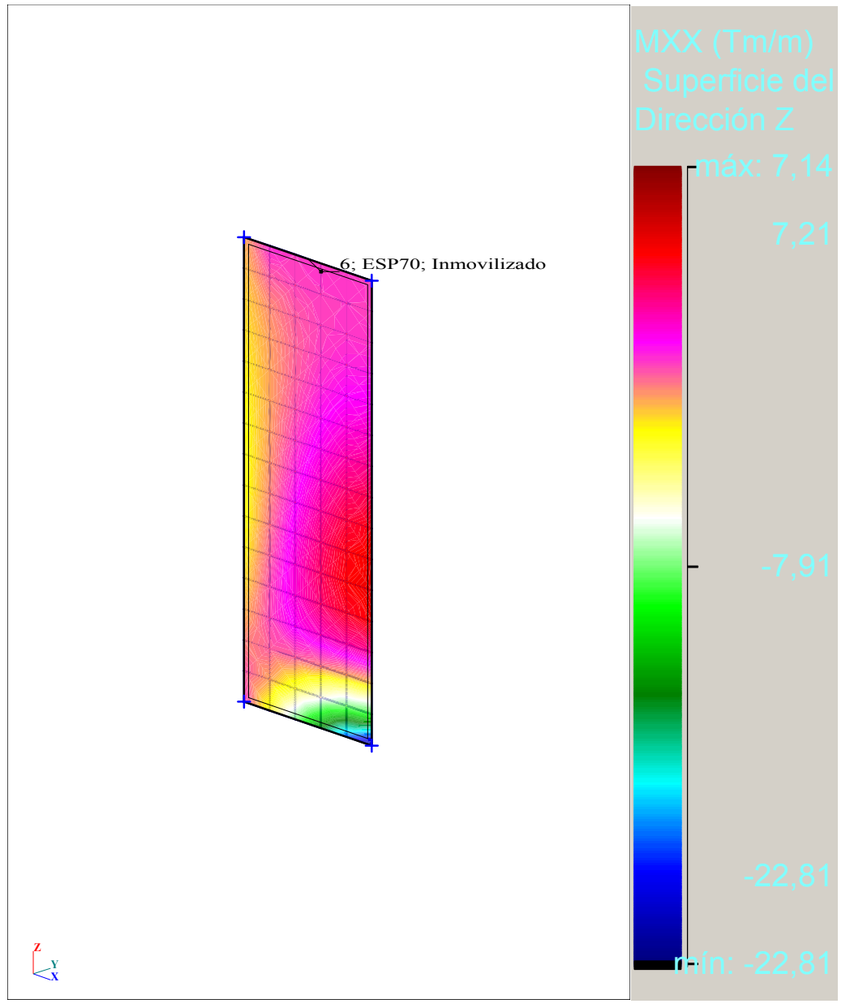
Combinaciones de casos - Casos: 3 4 :

Filtrar	Combinación
Lista completa	3 4
Selección	3 4
Número total	2
Número seleccionado	2

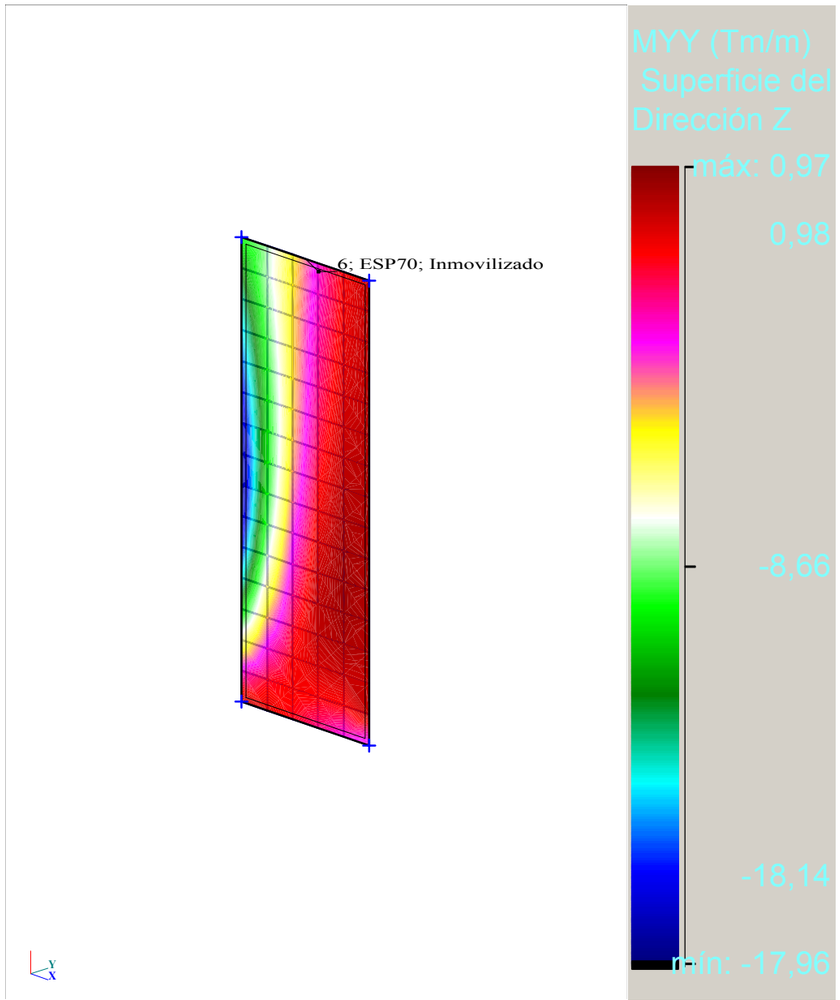
Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Naturaleza de combianción	Naturaleza de caso	Definición
3 (K)	ELS	Combinación lineal	SGU	permanente	(1+2)*1.00
4 (K)	ELU	Combinación lineal	SGN	permanente	1*1.35+2*1.50

© RoboBAT 1985-2000

MOMENTO LONGITUDINAL MXX (Tm/m) Superficie del medio Dirección Z
casos: 3 (ELS)

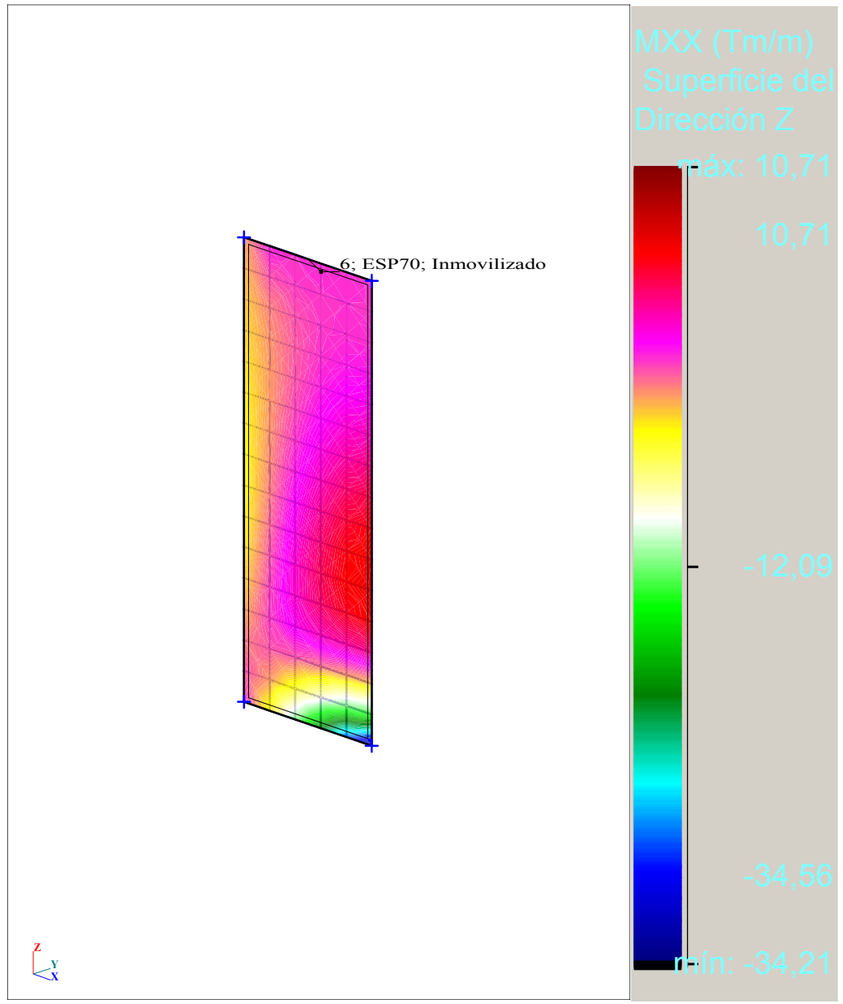


MOMENTO TRANSVERSAL - MYY (Tm/m) Superficie del medio Dirección Z
casos: 3 (ELS)

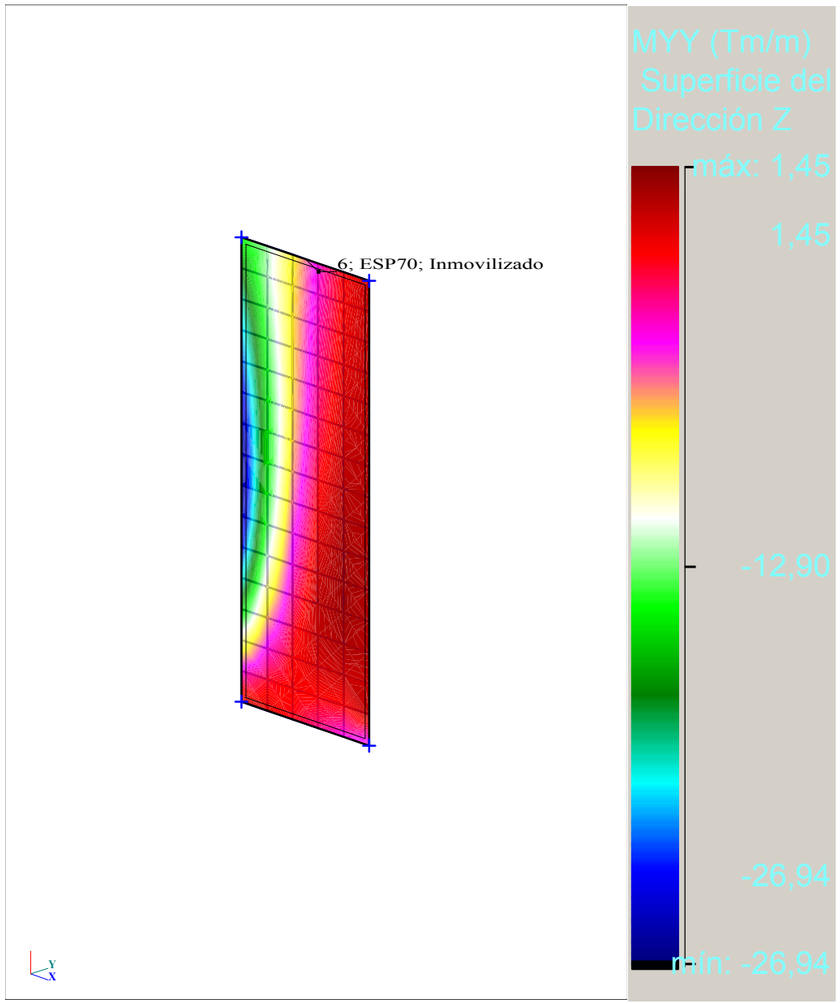


© RoboBAT 1985-2000

MOMENTO LONGITUDINAL - MXX (Tm/m) Superficie del medio Dirección Z casos: 4 (ELU)



MOMENTO TRANSVERSAL - MYY (Tm/m) Superficie del medio Dirección Z casos: 4 (ELU)



PEDELTA, S.L.
ENGINYERIA CIVIL

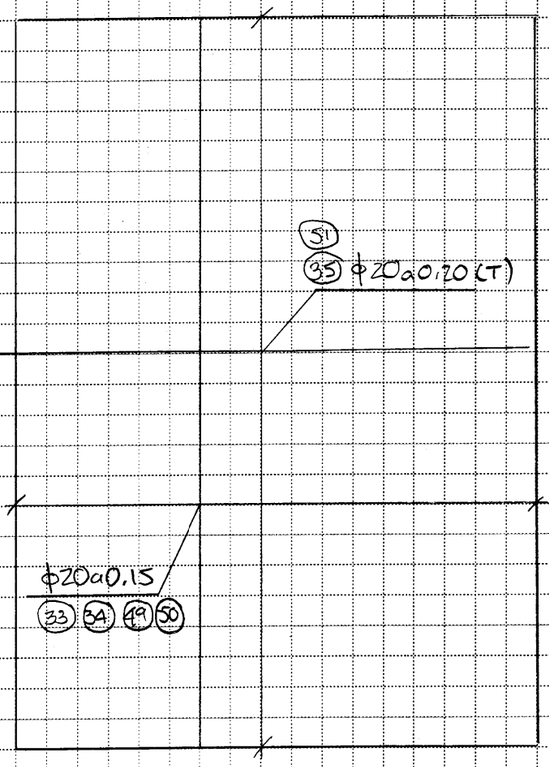
UTE ALT CAMP ESTRUCTURA 2

Data: Full:

DIMENSIONAMIENTO ALETAS EMPOTRADAS

Md_L = 34.2 m-T As = 16 cm² φ20a0.15

Md_T = 26.94 m-T As = 13 cm² φ20a0.20

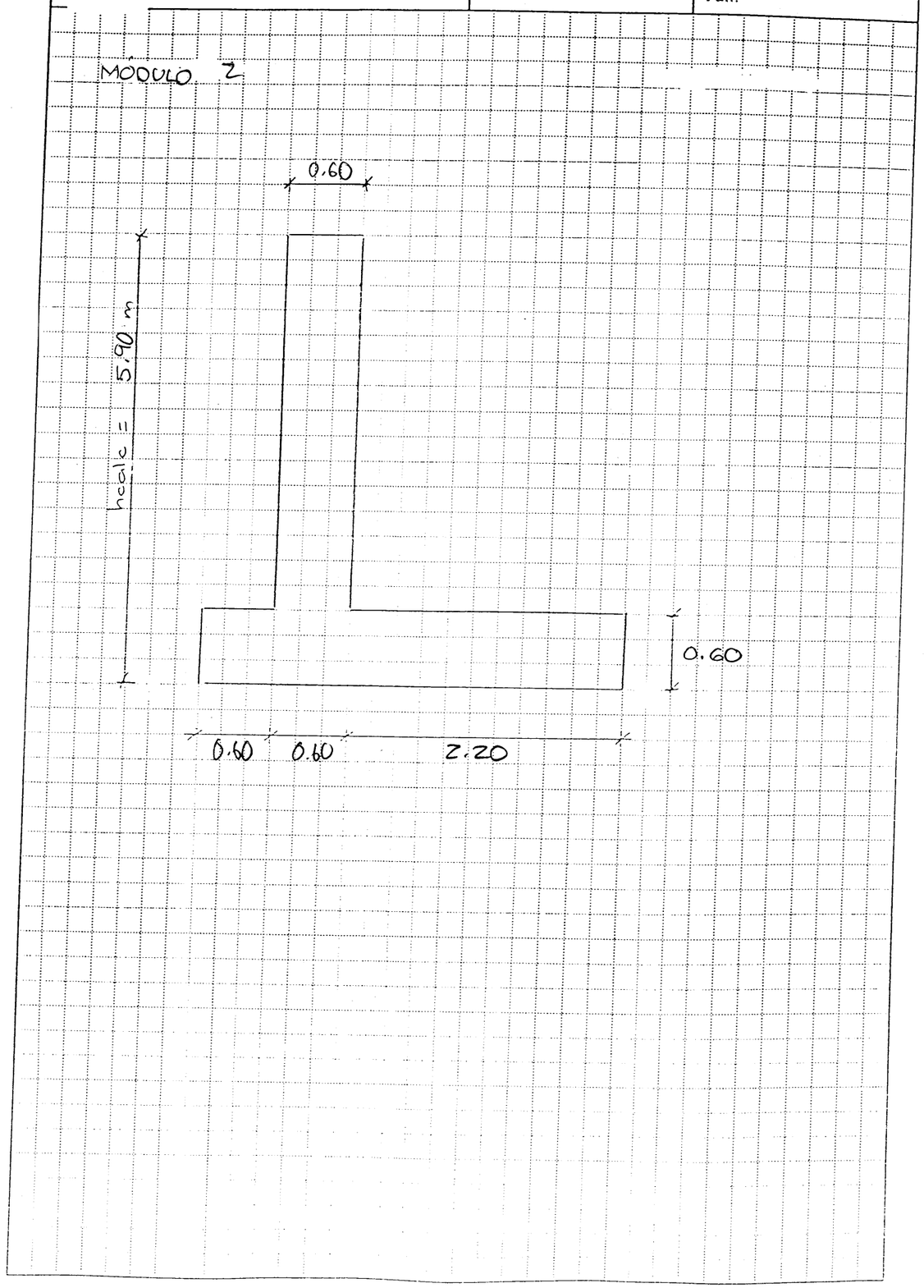


UTE ALT CAND ESTRUCTURA 2..

Data:

Full:

MÓDULO 2



ESTRUCTURA 2 MÓDULO 2

```
**************************************************
**                                              **
**                 PROGRAMA  MUR                **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION   **
**                                              **
**                                              **
**                  PEDELTA SL                  **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA
==========

ALTURA TOTAL	5.40
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	0.00
DIMENSION DE LA BASE	3.40
CANTO DE LA ZAPATA	0.65
CANTO DEL FUSTE	0.60
ANCHO EN CORONACION	0.60
LONGITUD DE LA PUNTERA	0.60
LONGITUD DEL TALON	2.20
ALTURA DEL TACON	0.00
ANCHO DEL TACON	0.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	0.00

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS
==========

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	0.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	0.570
tension admisible:	2.000
tension ultima:	4.000

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

Carga repartida (T/m*m)	4.20
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	0.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	0.00
angulo de rozamiento interno (rad)	0.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	0.31
Kae (coef. empuje con sismo)	0.31
empuje activo sin sismo	15.99
empuje activo con sismo	15.99
brazo del empuje activo	2.19

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	0.00
altura de suelo sobre la puntera	0.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	0.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	0.00
empuje pasivo en zapata y fuste	0.00
empuje pasivo sobre tacon	0.00

Volumenes
---

distancia d:	0.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	2.21
volumen 2 (volumen del alzado)	2.85
volumen 3 (suelo sobre la puntera)	0.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	10.45

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	5.53
peso 2 (peso del alzado)	7.13
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)	0.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) (incluyendo sobrecarga repartida)	30.14
peso total	42.79

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	1.70
Brazo de palanca 2 (del alzado)	0.90
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera)	0.30
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon)	2.30

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	9.39
Mto estab. 2 (del fuste)	6.41
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	0.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)	69.32
Mto estab. total	85.13

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.53

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.53
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 2.43

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
24.37 12.59 0.81 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 20.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
37.55 0.00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

41.02	17.71
31.79	13.56
23.99	10.13
17.51	8.02
12.23	6.20
8.05	5.40
4.87	5.40
2.58	5.40
1.08	5.40
0.25	5.40
0.00	5.40

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	41.02	17.71	5.40	20.98	38.35
talon	38.63	15.12	6.50	22.98	83.91
puntera	8.05	6.50	6.50	11.04	41.96
tacon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 6.000
Fuste intrados = 6.000
Zapata superior = 6.500
Zapata inferior = 6.500

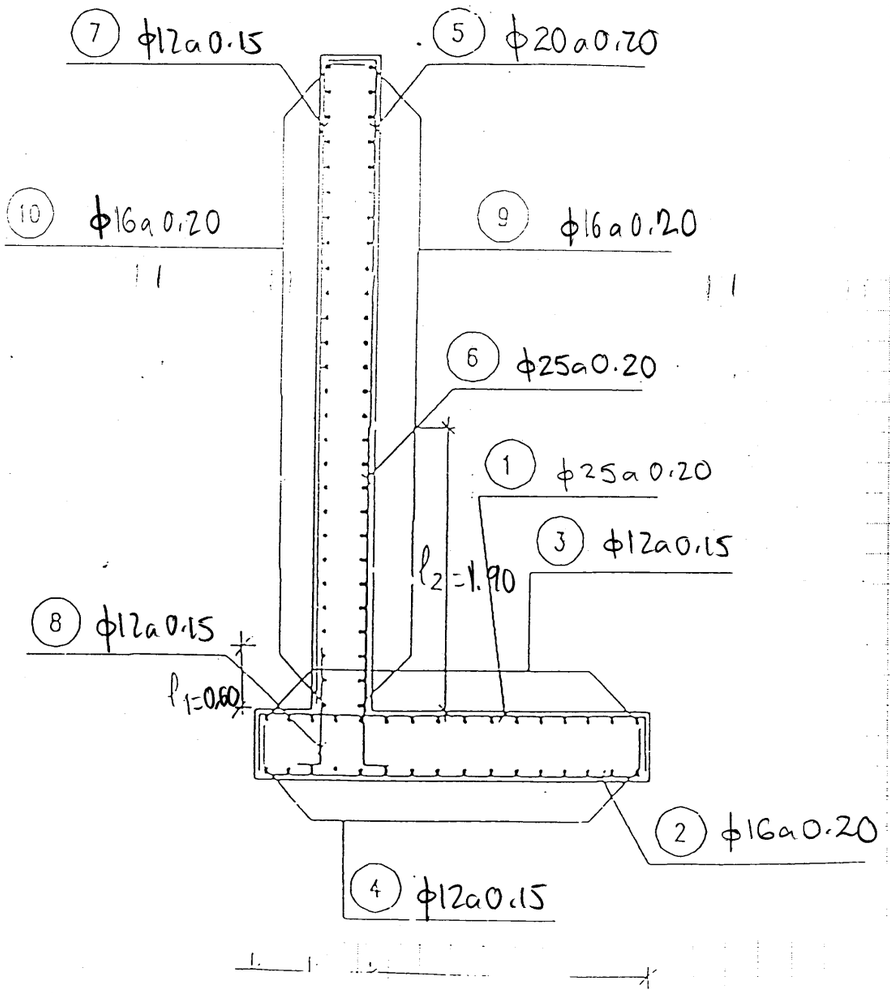
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

UTE ALT CAMP — ESTRUCTURA 2

Fecha:

Hoja:

MODULO 2

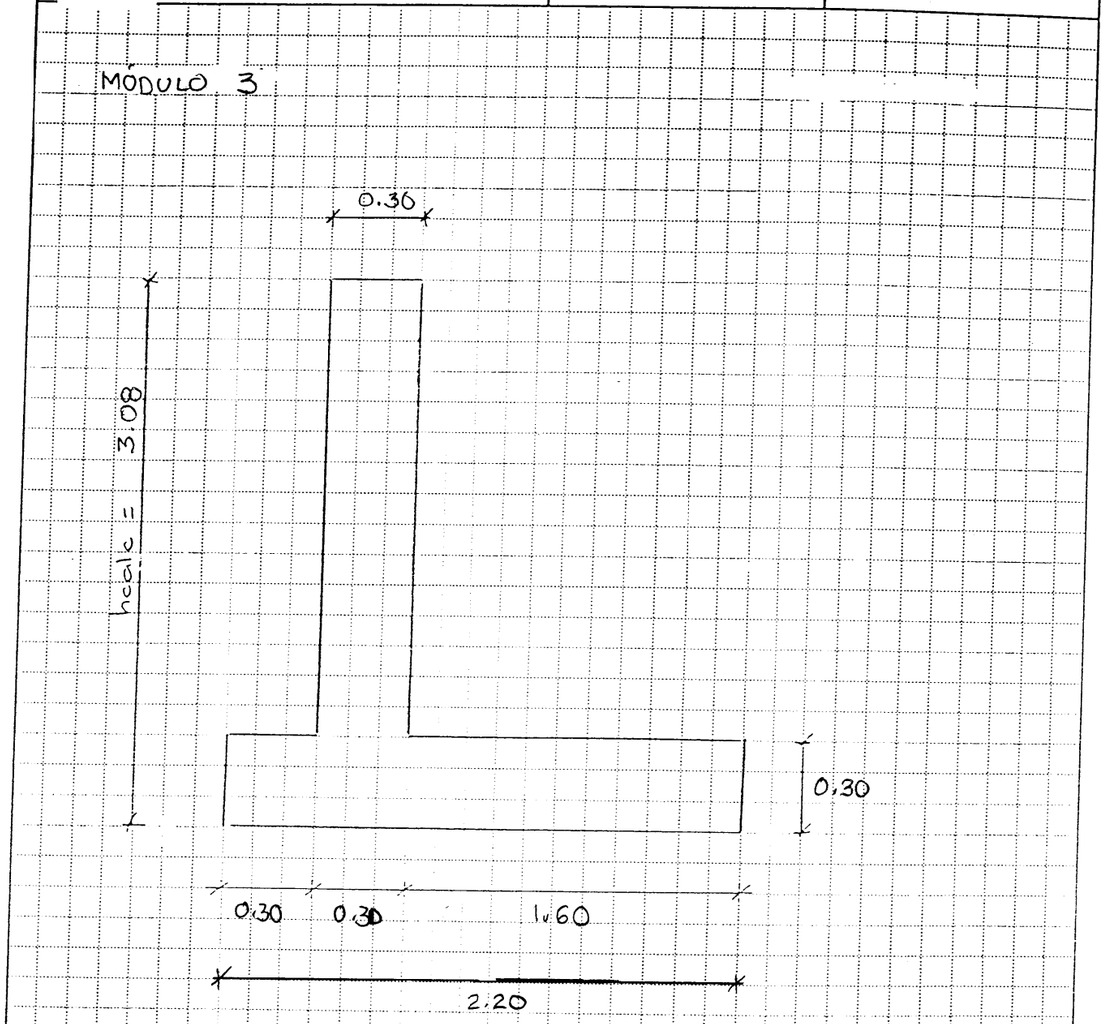


UTE ALT CAND ESTRUCTURA Z

Data:

Full:

MÓDULO 3



ESTRUCTURA 2 MÓDULO 3

```
**************************************************
**                                              **
**                 PROGRAMA  MUR                **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION   **
**                                              **
**                                              **
**                  PEDELTA SL                  **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA

ALTURA TOTAL	3.08
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	0.00
DIMENSION DE LA BASE	2.20
CANTO DE LA ZAPATA	0.30
CANTO DEL FUSTE	0.30
ANCHO EN CORONACION	0.30
LONGITUD DE LA PUNTERA	0.30
LONGITUD DEL TALON	1.60
ALTURA DEL TACON	0.00
ANCHO DEL TACON	0.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	0.00

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	0.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	0.550
tension admisible:	2.000
tension ultima:	4.000

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	0.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	0.00
angulo de rozamiento interno (rad)	0.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	0.31
Kae (coef. empuje con sismo)	0.31
empuje activo sin sismo	5.78
empuje activo con sismo	5.78
brazo del empuje activo	1.28

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	0.00
altura de suelo sobre la puntera	0.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	0.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	0.00
empuje pasivo en zapata y fuste	0.00
empuje pasivo sobre tacon	0.00

Volumenes
---

distancia d:	0.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	0.66
volumen 2 (volumen del alzado)	0.83
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	0.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	4.45

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	1.65
peso 2 (peso del alzado)	2.09
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	0.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) ...	13.70
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	17.43

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	1.10
Brazo de palanca 2 (del alzado)	0.45
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	0.15
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon) ...	1.40

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	1.82
Mto estab. 2 (del fuste)	0.94
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	0.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)..	19.17
Mto estab. total	21.93

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.66

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.66
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 2.97

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
13.68 7.92 2.17 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 20.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
18.69 0.00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

9.26	8.84
7.21	6.79
5.47	5.10
4.02	4.04
2.82	3.14
1.87	2.70
1.14	2.70
0.61	2.70
0.26	2.70
0.06	2.70
0.00	2.70

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	9.26	8.84	2.70	7.93	17.75
talon	9.23	8.81	3.00	7.80	38.73
puntera	1.17	3.00	3.00	3.66	19.36
tacon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 3.000
Fuste intrados = 3.000
Zapata superior = 3.000
Zapata inferior = 3.000

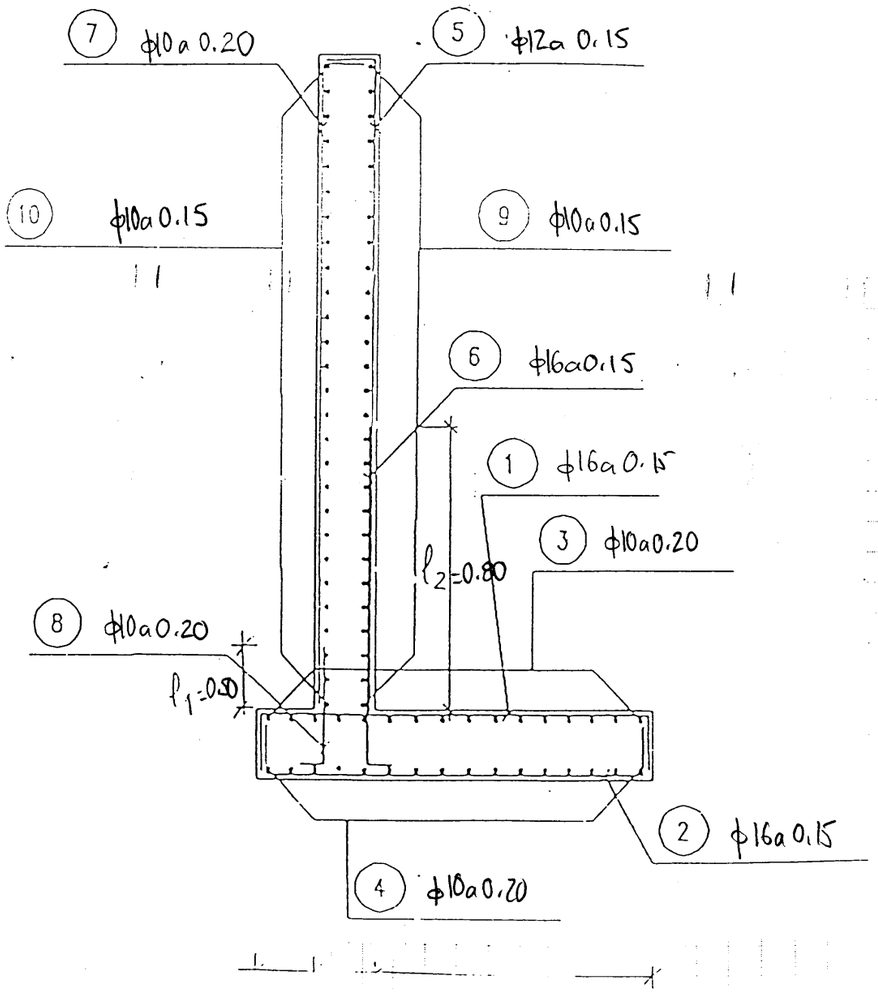
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

UTE ALT CAMP ESTRUCTURA 2

Fecha:

Hoja:

MÓDULO 3



CLIENTE: UTE ALT CAMP

OBRA: L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA – FRANCESA
TRAMO LLEIDA – MARTORELL. SUBTRAMO V

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ESTRUCTURA E-2
L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO LLEIDA – MARTORELL. SUBTRAMO V

ABRIL 2003

Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA.

4. MEDIDAS A REALIZAR
   4.1. Control de flechas
   4.2. Control de vibraciones
   4.3. Otros controles

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO
   5.1. Prueba Estática
   5.2. Pruebas Dinámicas

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS
   6.1. Cálculo de flechas
   6.2. Cálculo de frecuencias

7. ANEJOS
   7.1. Anejo nº 1: Cálculos justificativos
   7.2. Anejo nº 2: Croquis

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la "*IAP: Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera*" del 12 de Febrero de 1.998, se deben realizar las correspondientes pruebas de carga en los puentes de carretera que se proyectan y construyen, previamente a la puesta en servicio de los mismos. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

Este documento se refiere a la "**Estructura E-2**" de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V. Con el fin de comprobar el comportamiento de esta estructura, **UTE ALT CAMP** encargó a **INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL, S.A.** la realización del correspondiente proyecto de prueba de carga en el que se considerase la aplicación de sobrecargas que, aún siendo muy lejanas a las solicitaciones habituales de la estructura, permitiesen una comprobación previa y provisional de la misma.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se describen las principales características de la "Estructura E-2" de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC por UTE ALT CAMP.

La estructura es una solución isostática de un único vano, de luz de cálculo 18,00 m y longitud total de losa de 19,30 m. La planta de la misma es recta. La estructura define un paso sobre una carretera.

El tablero es de hormigón pretensado (HP-40/B/20/IIa), definido por una sección tipo losa aligerada de 14,00 m de ancho y canto constante de 1,20 m en el eje del tablero y de 1,095 en los extremos del mismo (bombeo del 1,5 %). Cuenta con nueve aligeramientos circulares de 0,80 m de diámetro, con separación entre ejes de 1,275 m.

En cada estribo el tablero apoya en tres neoprenos zunchados circulares de 465 mm de diámetro. Los aparatos de apoyo son de tipo unidireccional y multidireccional y están dimensionados para una carga vertical de 300 toneladas. La distancia entre ejes de apoyo es de 4,00 m.

Los estribos son de tipología cerrada, ejecutados en hormigón armado (HA-25/B/20/IIa) Su altura es de 8,10 m para el estribo 1 y de 8,00 para el estribo 2. La cimentación de los mismos se realiza mediante zapata de hormigón armado (HA-25/B/20/IIa+SR) de 1,45 m de canto y dimensiones en planta de 14,40 x 6,65 m para el estribo 1 y de 14,40 x 7,15 m para el estribo 2

La estructura está preparada para el paso de una doble vía de Alta Velocidad (ancho internacional 1,435 m), con separación entre ejes de 4,70 m.

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de apoyo
E-2	Viaducto	1	18,00	19,30	Neoprenos zunchados en estribos

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

La realización de la prueba de carga ligera mediante camiones tiene por objeto el realizar una comprobación previa y provisional de las estructuras ensayadas, con anterioridad a la ejecución de la vía.

Con este tipo de prueba no resulta posible obtener porcentajes de solicitación, con respecto a los momentos por sobrecarga, según los criterios que marcan las "*Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera*" de 1998 (del orden del 60 – 70 %), que no se considera necesario alcanzar, dado el carácter de la prueba, cuya finalidad es la de servir para la recepción provisional de la estructura.

Para la ejecución del ensayo será necesario que UTE ALT CAMP proporcione **SEIS (6)** camiones para la reproducción del estado de carga previsto en el Proyecto de Prueba de Carga. El camión-tipo debe tener un peso total de 38.000 kg repartido en cuatro ejes: 10.000 kg en cada uno de los ejes del tandem trasero, 11.000 kg en el eje intermedio y 7.000 kg en el eje delantero.

En el Anejo nº 2 se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de pesos del camión-tipo descrito, así como un esquema referente al posicionamiento de los camiones sobre la estructura durante la realización de la prueba.

Para el estado de carga definido se ha calculado el momento flector positivo en la sección central del tablero, comparándolo con el momento de sobrecarga de uso indicado en la memoria del anejo de cálculo del proyecto de la estructura.

Con las disposiciones de carga recogidas en el Anejo nº 2 se ha realizado el cálculo de la estructura (ver Anejo nº 1), obteniendo a partir del mismo los valores esperados para las medidas que se realizarán durante el ensayo.

Del cálculo de la estructura sometida al estado de carga definido para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en el centro del vano. Considerando solamente los momentos de solicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

Sección	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Central Vano	13.134,6	4.427,3	33,7

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

Sección	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Central Vano	19.727,3	13.134,6	32.861,9	4.427,3	24.145,6	73,5

4. MEDIDAS A REALIZAR

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

4. MEDIDAS A REALIZAR

Los puntos de la estructura que se instrumentarán durante la prueba, y en los que se efectuarán medidas, quedan reflejados en el croquis que se incluye en el Anejo nº 2 del presente documento.

4.1. CONTROL DE FLECHAS

Se tiene previsto el control de desplazamientos en los siguientes puntos:

Flecha en L/2	Descenso en apoyos
3 puntos	4 puntos

Para la medida de flechas en la sección central del tablero se dispondrán dispositivos ópticos láser.

Para la medida de flechas en los apoyos se dispondrán transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero. La instalación de ménsulas bajo apoyos queda supeditada a que se reúnan las condiciones de seguridad necesarias para llevar a cabo las labores de instrumentación y calibración de equipos, respecto al tráfico de paso por la carretera.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante la prueba estática como en las dinámicas.

4.2. CONTROL DE VIBRACIONES

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instalará un sismómetro en la sección central del vano de la estructura, para la medida de velocidades de vibración durante la prueba dinámica con tablón Rilem.

4.3. OTROS CONTROLES

Durante la realización de los ensayos de prueba de carga sobre la estructura, y para cada prueba y estado de carga, se procederá al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, al principio y al final de cada estado.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBA ESTÁTICA

En la prueba estática que se efectuará se realizarán medidas de acuerdo con las siguientes fases:

I. Toma de valores iniciales de las medidas.
II. Situación de uno de los camiones dentro del vano a probar, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo nº 2 de este documento.
III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
IV. Situación de los camiones restantes, repitiendo para cada uno de ellos las fases II y III.
V. Estabilización de las medidas. Cuando se encuentren posicionados los camiones previstos, se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no será inferior a 10 minutos.
VI. Descarga de cada uno de los camiones, en orden inverso al de su entrada en la estructura.
VII. Medidas de recuperación. Se realizarán medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

En la "Estructura 2" de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V, se realizará **UNA (1)** prueba estática correspondiente a la materialización de la hipótesis de cálculo I para alcanzar la solicitación de momento flector positivo en sección a L/2 del vano.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Se realizarán **TRES (3) TIPOS** de pruebas dinámicas sobre el vano a ensayar de la estructura. Consistirán en los siguientes ensayos:

- Ensayo dinámico nº 1: Paso de uno de los camiones sobre la estructura a una velocidad constante en torno a 5 Km/h (*ensayo cuasiestático*).
- Ensayo dinámico nº 2: Paso de uno de los camiones sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (*ensayo a máxima velocidad*).
- Ensayo dinámico nº 3: Paso de un camión sobre tablón RILEM situado en la sección central de cada uno de los vanos a ensayar, circulando a la máxima velocidad posible, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (ensayo de vibración).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo nº 1 se incluyen los cálculos justificativos realizados para evaluar las flechas y frecuencias propias de vibración previstas durante la realización de la prueba de carga. Para el cálculo de la estructura se ha empleado un programa de estructuras basado en el método de los elementos finitos.

En el proceso de cálculo existen tres fases operativas: la introducción de datos (inputs) al programa, la resolución mediante un sistema de ecuaciones y la salida (outputs) y análisis de resultados.

La operación de cálculo comienza con la discretización geométrica de la estructura. Ello lleva consigo la definición de cada uno de los elementos estructurales en cuanto a dimensiones y características mecánicas. Al mismo tiempo, se requiere la localización de cada punto o nodo de la estructura discretizada en el espacio, eligiendo para ello unos ejes de coordenadas locales para cada uno de los elementos finitos definidos, con la finalidad de conocer las direcciones y sentidos de actuación de los esfuerzos sobre cada uno de ellos.

Una vez introducida en el programa la geometría de la estructura, se definen las cargas actuantes y condiciones de contorno, de modo que mediante la resolución de un sistema de ecuaciones de la forma de Carga = Rigidez x Desplazamiento, se obtienen los movimientos en cada uno de los nodos discretizados de la estructura, y por retrosustitución se calculan los esfuerzos actuantes en los elementos definidos.

Estas operaciones son realizadas de forma automática por el programa de cálculo de estructuras por elementos finitos SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa desarrollado en FORTRAN y diseñado para ser usado en entorno operativo MS-DOS. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En nuestro caso, para el cálculo de flechas, frecuencias propias de vibración y la obtención de esfuerzos de solicitación, se ha optado por el desarrollo de un modelo bidimensional (*modelo emparrillado*), formado por elementos barra unidimensionales. En los cálculos se ha empleado un módulo instantáneo de deformación de 36.342 N/mm^2. El módulo de deformación se ha calculado de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la EHE–98 "Instrucción de Hormigón Estructural", tomando como valor de resistencia media para la fecha de realización del ensayo ($f_{cm,j}$) el

resultante de considerar la resistencia característica del hormigón (f_{ck}) y sumarle 8 N/mm^2. En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

En la salida impresa del cálculo mecanizado figuran las características geométricas y elásticas de la estructura discretizada, así como las acciones actuantes sobre los distintos nodos. El cálculo realizado presenta una primera parte de carácter estático para la obtención de los valores previstos en el estado de solicitación a reproducir, y una segunda parte dinámica para la obtención de las frecuencias propias de vibración de la estructura.

6.1. CÁLCULO DE FLECHAS

Los valores de flechas esperados para los puntos de medida establecidos en el Croquis de Instrumentación (ver Anejo nº 2), son los recogidos en la siguiente tabla (flechas negativas indican descenso):

Ensayo estático nº 1 – Momento flector positivo en vano	
Punto de medida	**Flecha (mm)**
M11	-2,92
M12	-2,95
M13	-2,92

6.2. CÁLCULO DE FRECUENCIAS

El cálculo de las frecuencias de los tres primeros modos de vibración libre de la estructura, presenta los siguientes valores previstos:

Primer modo	**Segundo modo**	**Tercer modo**
6,46 Hz Longitudinal	8,46 Hz Transversal	24,27 Hz Transversal

El presente documento consta de **DIECIOCHO (18)** páginas numeradas y de **DOS (2)** Anejos sin paginar.

Madrid, Abril de 2003

Vº Bº Oficina Técnica, Área de Construcción y Civil

Fdo.: Juan Manuel García Guerra
Ingeniero de Caminos

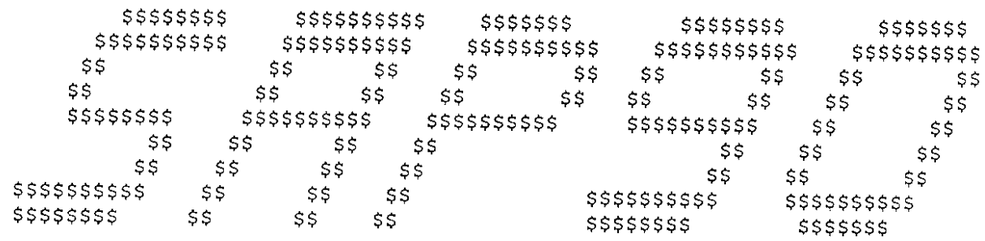
Fdo.: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

7. ANEJOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

7.1. ANEJO Nº 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

MODELO BIDIMENSIONAL PARA EL CÁLCULO DE FLECHAS, FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN Y ESFUERZOS DE SOLICITACIÓN



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S Y S T E M D A T A

EXECUTION CODE	0
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	1
STEADY STATE LOAD FREQUENCY	.0000E+00
NUMBER OF EIGENVALUES	3
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	.1000E-03
EIGEN CUTOFF TIME PERIOD	.0000E+00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
1	.000	.000	.000
2	1.500	.000	.000
3	4.000	.000	.000
4	6.500	.000	.000
5	9.000	.000	.000
6	11.500	.000	.000
7	14.000	.000	.000
8	16.500	.000	.000
9	18.000	.000	.000
11	.000	1.175	.000
12	1.500	1.175	.000
13	4.000	1.175	.000
14	6.500	1.175	.000
15	9.000	1.175	.000
16	11.500	1.175	.000
17	14.000	1.175	.000
18	16.500	1.175	.000
19	18.000	1.175	.000
21	.000	2.450	.000
22	1.500	2.450	.000
23	4.000	2.450	.000
24	6.500	2.450	.000
25	9.000	2.450	.000
26	11.500	2.450	.000
27	14.000	2.450	.000
28	16.500	2.450	.000
29	18.000	2.450	.000
31	.000	3.725	.000
32	1.500	3.725	.000
33	4.000	3.725	.000
34	6.500	3.725	.000
35	9.000	3.725	.000
36	11.500	3.725	.000
37	14.000	3.725	.000
38	16.500	3.725	.000
39	18.000	3.725	.000
41	.000	5.000	.000
42	1.500	5.000	.000
43	4.000	5.000	.000
44	6.500	5.000	.000
45	9.000	5.000	.000
46	11.500	5.000	.000
47	14.000	5.000	.000
48	16.500	5.000	.000
49	18.000	5.000	.000
51	.000	6.275	.000
52	1.500	6.275	.000
53	4.000	6.275	.000
54	6.500	6.275	.000
55	9.000	6.275	.000
56	11.500	6.275	.000
57	14.000	6.275	.000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
58	16.500	6.275	.000
59	18.000	6.275	.000
61	.000	7.550	.000
62	1.500	7.550	.000
63	4.000	7.550	.000
64	6.500	7.550	.000
65	9.000	7.550	.000
66	11.500	7.550	.000
67	14.000	7.550	.000
68	16.500	7.550	.000
69	18.000	7.550	.000
71	.000	8.825	.000
72	1.500	8.825	.000
73	4.000	8.825	.000
74	6.500	8.825	.000
75	9.000	8.825	.000
76	11.500	8.825	.000
77	14.000	8.825	.000
78	16.500	8.825	.000
79	18.000	8.825	.000
81	.000	10.100	.000
82	1.500	10.100	.000
83	4.000	10.100	.000
84	6.500	10.100	.000
85	9.000	10.100	.000
86	11.500	10.100	.000
87	14.000	10.100	.000
88	16.500	10.100	.000
89	18.000	10.100	.000
91	.000	11.375	.000
92	1.500	11.375	.000
93	4.000	11.375	.000
94	6.500	11.375	.000
95	9.000	11.375	.000
96	11.500	11.375	.000
97	14.000	11.375	.000
98	16.500	11.375	.000
99	18.000	11.375	.000
101	.000	12.549	.000
102	1.500	12.549	.000
103	4.000	12.549	.000
104	6.500	12.549	.000
105	9.000	12.549	.000
106	11.500	12.549	.000
107	14.000	12.549	.000
108	16.500	12.549	.000
109	18.000	12.549	.000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
21	1	1	1	0	0	0
29	1	1	1	0	0	0
51	1	1	1	0	0	0
59	1	1	1	0	0	0
81	1	1	1	0	0	0
89	1	1	1	0	0	0

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E C O N T R O L D A T A

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES 7
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS 0

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS X	Y	Z	TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
1	.000	.000	.000	.000	.000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA I33	I22	SHEAR AREAS A2	A3
1	.110E+01	.59070E-01	.10541E+00	.13255E+00	.000E+00	.000E+00
2	.146E+01	.13582E+00	.16093E+00	.19820E+00	.000E+00	.000E+00
3	.960E+00	.55670E-01	.14044E+00	.17810E+00	.000E+00	.000E+00
4	.861E+00	.79890E-01	.94440E-01	.40340E-01	.000E+00	.000E+00
5	.230E+01	.45178E+00	.25183E+00	.76500E+00	.000E+00	.000E+00
6	.287E+01	.56473E+00	.31479E+00	.14941E+01	.000E+00	.000E+00
7	.135E+01	.13234E+00	.26158E+00	.79903E+00	.000E+00	.000E+00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3634E+11	.1398E+11	.4054E+05	.4133E+04	.0000E+00
2	.3634E+11	.1398E+11	.3588E+05	.3658E+04	.0000E+00
3	.3634E+11	.1398E+11	.2355E+05	.2400E+04	.0000E+00
4	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
5	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
6	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
1	1	2	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
2	2	3	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
3	3	4	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
4	4	5	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
5	5	6	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
6	6	7	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
7	7	8	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
8	8	9	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
11	11	12	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
21	21	22	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
31	31	32	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
41	41	42	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
51	51	52	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
61	61	62	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
71	71	72	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
81	81	82	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
91	91	92	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
12	12	13	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
22	22	23	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
32	32	33	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
42	42	43	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
52	52	53	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
62	62	63	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
72	72	73	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
82	82	83	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
92	92	93	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
13	13	14	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
23	23	24	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
33	33	34	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
43	43	44	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
53	53	54	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
63	63	64	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
73	73	74	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
83	83	84	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
93	93	94	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
14	14	15	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
24	24	25	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
34	34	35	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
44	44	45	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
54	54	55	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
64	64	65	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
74	74	75	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
84	84	85	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
94	94	95	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
15	15	16	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
25	25	26	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
35	35	36	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
45	45	46	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
55	55	56	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
65	65	66	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
75	75	76	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
85	85	86	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
95	95	96	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
16	16	17	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
26	26	27	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
36	36	37	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
46	46	47	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
56	56	57	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
66	66	67	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
76	76	77	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
86	86	87	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
96	96	97	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
17	17	18	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
27	27	28	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
37	37	38	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
47	47	48	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
57	57	58	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
67	67	68	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
77	77	78	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
87	87	88	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
97	97	98	2	0	3	3	0	000000	.00	2.50
18	18	19	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
28	28	29	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
38	38	39	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
48	48	49	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
58	58	59	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
68	68	69	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
78	78	79	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
88	88	89	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
98	98	99	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
101	101	102	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
102	102	103	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
103	103	104	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
104	104	105	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
105	105	106	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
106	106	107	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
107	107	108	2	0	1	1	0	000000	.00	2.50
108	108	109	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
201	1	11	1	0	4	4	0	000000	.00	1.17
202	11	21	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
203	21	31	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
204	31	41	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
205	41	51	1	0	4	4	0	000000	.00	1.27
206	51	61	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
207	61	71	1	0	4	4	0	000000	.00	1.27
208	71	81	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
209	81	91	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
210	91	101	1	0	4	4	0	000000	.00	1.17
211	2	12	1	0	5	5	0	000000	.00	1.17
212	12	22	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
213	22	32	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
214	32	42	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
215	42	52	1	0	5	5	0	000000	.00	1.27
216	52	62	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
217	62	72	1	0	5	5	0	000000	.00	1.27
218	72	82	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
219	82	92	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
220	92	102	1	0	5	5	0	000000	.00	1.17
221	3	13	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
231	4	14	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
241	5	15	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
251	6	16	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
261	7	17	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
222	13	23	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
232	14	24	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
242	15	25	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
252	16	26	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
262	17	27	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
223	23	33	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
233	24	34	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
243	25	35	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
253	26	36	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
263	27	37	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
224	33	43	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
234	34	44	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
244	35	45	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
254	36	46	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
264	37	47	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
225	43	53	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
235	44	54	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
245	45	55	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
255	46	56	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
265	47	57	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
226	53	63	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
236	54	64	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
246	55	65	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
256	56	66	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
266	57	67	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
227	63	73	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
237	64	74	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
247	65	75	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
257	66	76	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
267	67	77	1	0	7	7	0	000000	.00	1.27
228	73	83	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
238	74	84	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
248	75	85	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
258	76	86	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
268	77	87	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
229	83	93	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
239	84	94	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
249	85	95	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
259	86	96	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28
269	87	97	1	0	7	7	0	000000	.00	1.28

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
230	93	103	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
240	94	104	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
250	95	105	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
260	96	106	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
270	97	107	1	0	6	6	0	000000	.00	1.17
281	8	18	1	0	5	5	0	000000	.00	1.17
282	18	28	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
283	28	38	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
284	38	48	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
285	48	58	1	0	5	5	0	000000	.00	1.27
286	58	68	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
287	68	78	1	0	5	5	0	000000	.00	1.27
288	78	88	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
289	88	98	1	0	5	5	0	000000	.00	1.28
290	98	108	1	0	5	5	0	000000	.00	1.17
291	9	19	1	0	4	4	0	000000	.00	1.17
292	19	29	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
293	29	39	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
294	39	49	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
295	49	59	1	0	4	4	0	000000	.00	1.27
296	59	69	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
297	69	79	1	0	4	4	0	000000	.00	1.27
298	79	89	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
299	89	99	1	0	4	4	0	000000	.00	1.28
300	99	109	1	0	4	4	0	000000	.00	1.17

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

T O T A L W E I G H T S A N D M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	1459584.0000	148788.0000
2	968841.0000	98766.0000
3	3178710.0000	324000.0000
4	.0000	.0000
5	.0000	.0000
6	.0000	.0000
7	.0000	.0000
TOTAL	5607135.0000	571554.0000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
12	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
13	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	1	.000E+00	.000E+00	-.317E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	1	.000E+00	.000E+00	-.317E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	1	.000E+00	.000E+00	-.280E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	1	.000E+00	.000E+00	-.280E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
23	1	.000E+00	.000E+00	-.244E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	1	.000E+00	.000E+00	-.244E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	1	.000E+00	.000E+00	-.553E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
26	1	.000E+00	.000E+00	-.553E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	1	.000E+00	.000E+00	-.115E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	1	.000E+00	.000E+00	-.115E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
32	1	.000E+00	.000E+00	-.231E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
38	1	.000E+00	.000E+00	-.231E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
33	1	.000E+00	.000E+00	-.201E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
37	1	.000E+00	.000E+00	-.201E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
34	1	.000E+00	.000E+00	-.457E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
36	1	.000E+00	.000E+00	-.457E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
35	1	.000E+00	.000E+00	-.951E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
35	1	.000E+00	.000E+00	-.951E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
42	1	.000E+00	.000E+00	-.405E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
48	1	.000E+00	.000E+00	-.405E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
43	1	.000E+00	.000E+00	-.354E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
47	1	.000E+00	.000E+00	-.354E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
44	1	.000E+00	.000E+00	-.802E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
46	1	.000E+00	.000E+00	-.802E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
45	1	.000E+00	.000E+00	-.167E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
45	1	.000E+00	.000E+00	-.167E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
52	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
58	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
53	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
57	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
54	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
56	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	1	.000E+00	.000E+00	-.317E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
92	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
98	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
93	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
97	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
94	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
96	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
95	1	.000E+00	.000E+00	-.317E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
95	1	.000E+00	.000E+00	-.317E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
82	1	.000E+00	.000E+00	-.280E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
88	1	.000E+00	.000E+00	-.280E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
83	1	.000E+00	.000E+00	-.244E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
87	1	.000E+00	.000E+00	-.244E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

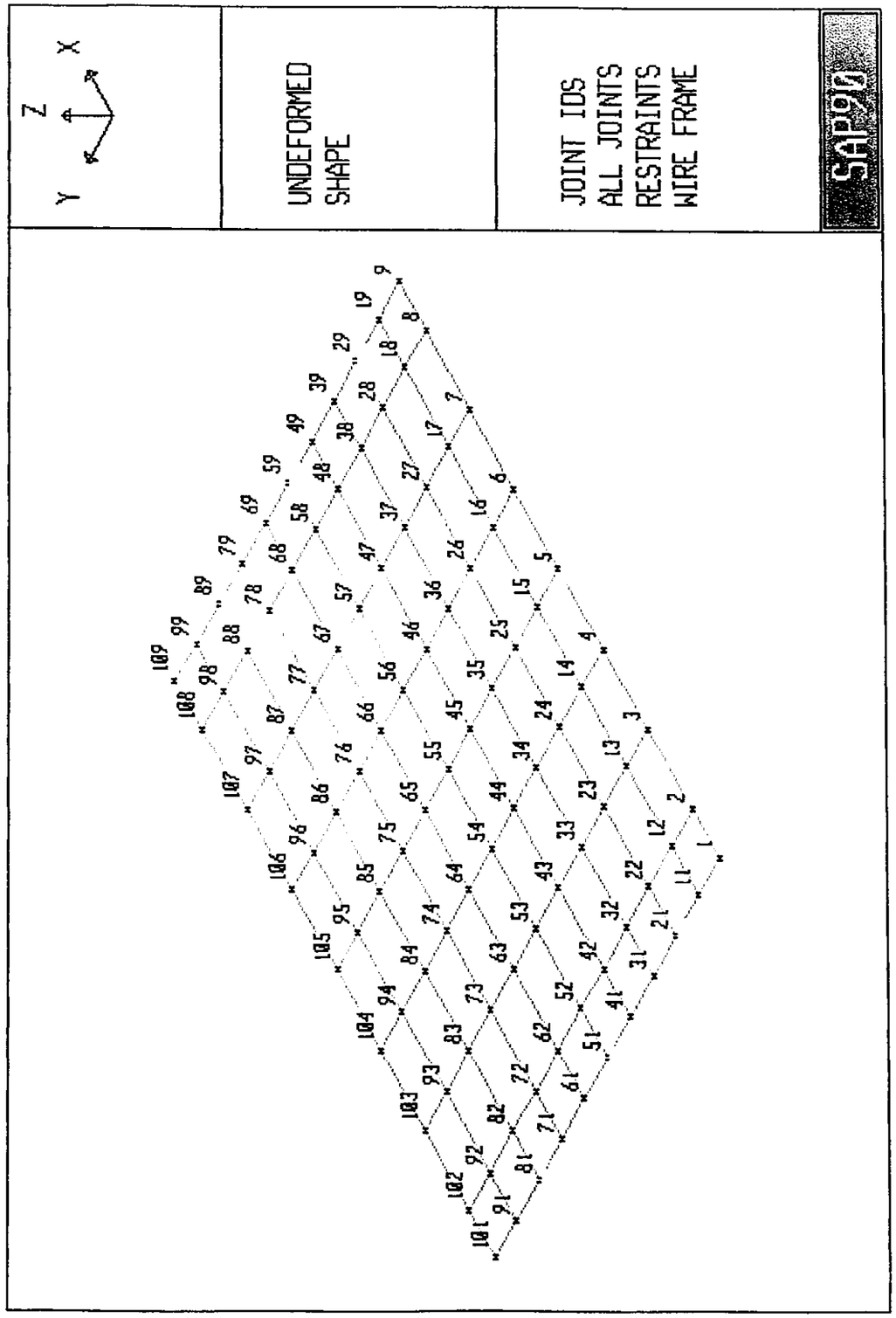
J O I N T L O A D S

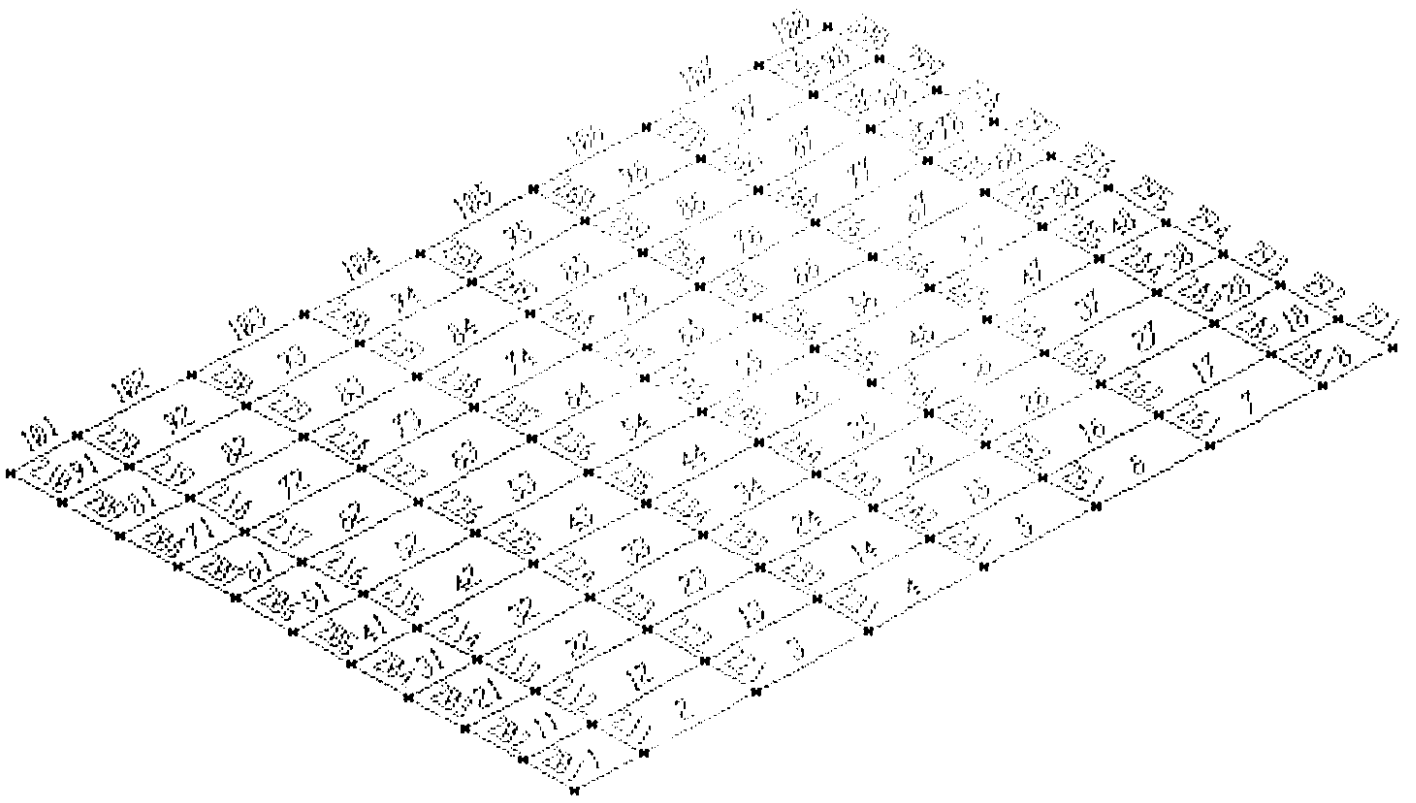
JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
84	1	.000E+00	.000E+00	-.553E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
86	1	.000E+00	.000E+00	-.553E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
85	1	.000E+00	.000E+00	-.115E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
85	1	.000E+00	.000E+00	-.115E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
72	1	.000E+00	.000E+00	-.231E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
78	1	.000E+00	.000E+00	-.231E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
73	1	.000E+00	.000E+00	-.201E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
77	1	.000E+00	.000E+00	-.201E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
74	1	.000E+00	.000E+00	-.457E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
76	1	.000E+00	.000E+00	-.457E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	1	.000E+00	.000E+00	-.951E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	1	.000E+00	.000E+00	-.951E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
62	1	.000E+00	.000E+00	-.405E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	1	.000E+00	.000E+00	-.405E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	1	.000E+00	.000E+00	-.354E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
67	1	.000E+00	.000E+00	-.354E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	1	.000E+00	.000E+00	-.802E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
66	1	.000E+00	.000E+00	-.802E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
65	1	.000E+00	.000E+00	-.167E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
65	1	.000E+00	.000E+00	-.167E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
52	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
58	1	.000E+00	.000E+00	-.769E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
53	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
57	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
54	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
56	1	.000E+00	.000E+00	-.152E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	1	.000E+00	.000E+00	-.671E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	1	.000E+00	.000E+00	-.317E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

O U T P U T F I L E S C R E A T E D B Y P R O G R A M

INPUT DATA ECHO	E2V.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	E2V.ERR
EQUATION NUMBERING	E2V.EQN
FREQUENCIES	E2V.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	E2V.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	E2V.F3F



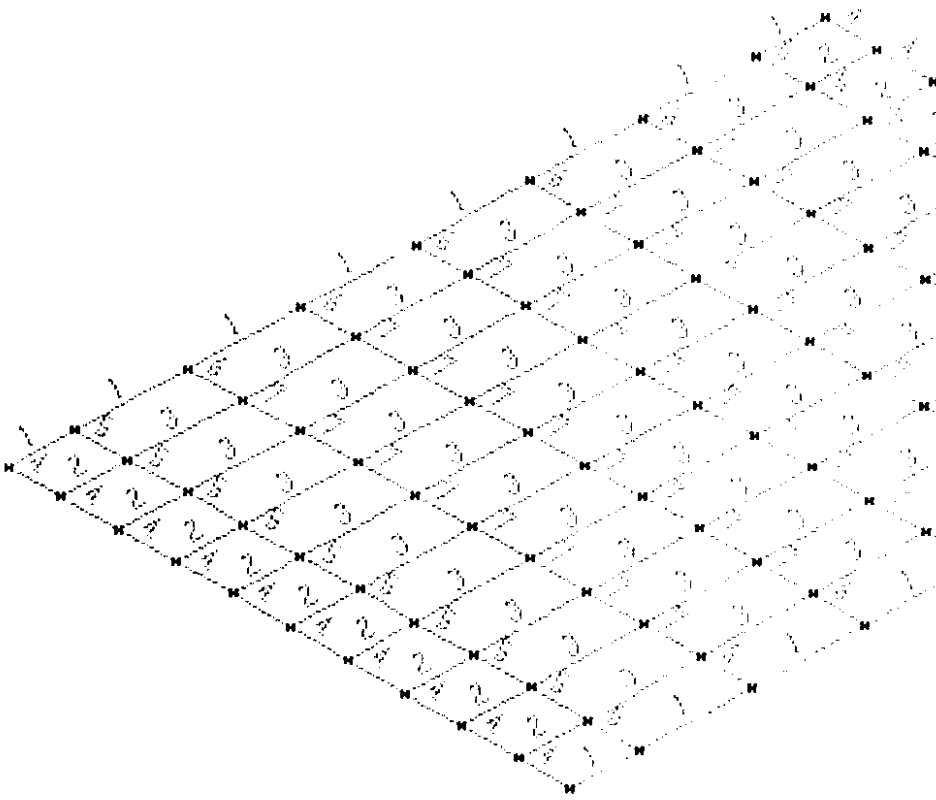


Z
Y X

UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
ELEMENT IDS
WIRE FRAME

SAP90

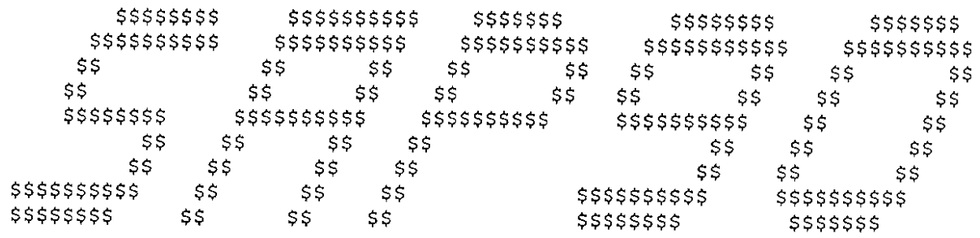


Z
Y X

UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
PROPERTY IDS
WIRE FRAME

SAP90



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
1								
	1	.00			.00			-10370.72
		.00	-7960.94	-17669.72				
		1.50	-7960.94	-29611.14				
		1.50			.00			-10370.72
2								
	1	.00			.00			-6114.64
		.00	-44465.47	-91854.43				
		2.50	-44465.47	-203018.11				
		2.50			.00			-6114.64
3								
	1	.00			.00			-2639.23
		.00	-28371.44	-225102.93				
		2.50	-28371.44	-296031.54				
		2.50			.00			-2639.23
4								
	1	.00			.00			-499.09
		.00	-9760.62	-305371.58				
		2.50	-9760.62	-329773.14				
		2.50			.00			-499.09
5								
	1	.00			.00			499.09
		.00	9760.62	-329773.14				
		2.50	9760.62	-305371.58				
		2.50			.00			499.09
6								
	1	.00			.00			2639.23
		.00	28371.44	-296031.54				
		2.50	28371.44	-225102.93				
		2.50			.00			2639.23
7								
	1	.00			.00			6114.64
		.00	44465.47	-203018.11				
		2.50	44465.47	-91854.43				
		2.50			.00			6114.64
8								
	1	.00			.00			10370.72
		.00	7960.94	-29611.14				
		1.50	7960.94	-17669.72				
		1.50			.00			10370.72
11								
	1	.00			.00			-30996.63

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	-82474.86	-1559.87				
		1.50	-82474.86	-125272.16				
		1.50			.00			-30996.63
21								
	1	.00			.00			-8157.74
		.00	-168688.33	27253.86				
		1.50	-168688.33	-225778.63				
		1.50			.00			-8157.74
31								
	1	.00			.00			12497.80
		.00	-78233.94	-6121.58				
		1.50	-78233.94	-123472.49				
		1.50			.00			12497.80
41								
	1	.00			.00			-8469.13
		.00	-61556.47	-8909.73				
		1.50	-61556.47	-101244.43				
		1.50			.00			-8469.13
51								
	1	.00			.00			.00
		.00	-117711.91	14014.08				
		1.50	-117711.91	-162553.78				
		1.50			.00			.00
61								
	1	.00			.00			8469.13
		.00	-61556.47	-8909.73				
		1.50	-61556.47	-101244.43				
		1.50			.00			8469.13
71								
	1	.00			.00			-12497.80
		.00	-78233.94	-6121.58				
		1.50	-78233.94	-123472.49				
		1.50			.00			-12497.80
81								
	1	.00			.00			8157.74
		.00	-168688.33	27253.86				
		1.50	-168688.33	-225778.63				
		1.50			.00			8157.74
91								
	1	.00			.00			30996.63
		.00	-82474.86	-1559.87				
		1.50	-82474.86	-125272.16				
		1.50			.00			30996.63

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
12								
	1	.00			.00			-5384.38
		.00	-69712.40	-126226.78				
		2.50	-69712.40	-300507.78				
		2.50			.00			-5384.38
22								
	1	.00			.00			-3648.61
		.00	-53542.26	-160994.48				
		2.50	-53542.26	-294850.12				
		2.50			.00			-3648.61
32								
	1	.00			.00			-1796.85
		.00	-71943.23	-126649.05				
		2.50	-71943.23	-306507.13				
		2.50			.00			-1796.85
42								
	1	.00			.00			-887.34
		.00	-77228.32	-114893.06				
		2.50	-77228.32	-307963.87				
		2.50			.00			-887.34
52								
	1	.00			.00			.00
		.00	-67917.64	-132075.91				
		2.50	-67917.64	-301870.00				
		2.50			.00			.00
62								
	1	.00			.00			887.34
		.00	-77228.32	-114893.06				
		2.50	-77228.32	-307963.87				
		2.50			.00			887.34
72								
	1	.00			.00			1796.85
		.00	-71943.23	-126649.05				
		2.50	-71943.23	-306507.13				
		2.50			.00			1796.85
82								
	1	.00			.00			3648.61
		.00	-53542.26	-160994.48				
		2.50	-53542.26	-294850.12				
		2.50			.00			3648.61
92								
	1	.00			.00			5384.38

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	-69712.40	-126226.78				
		2.50	-69712.40	-300507.78				
		2.50			.00			5384.38
13								
	1	.00			.00			-2468.37
		.00	-51565.93	-286589.70				
		2.50	-51565.93	-415504.53				
		2.50			.00			-2468.37
23								
	1	.00			.00			-2272.28
		.00	-50716.63	-294282.26				
		2.50	-50716.63	-421073.85				
		2.50			.00			-2272.28
33								
	1	.00			.00			-1759.25
		.00	-49426.41	-303034.48				
		2.50	-49426.41	-426600.50				
		2.50			.00			-1759.25
43								
	1	.00			.00			-914.43
		.00	-50833.81	-304360.49				
		2.50	-50833.81	-431445.03				
		2.50			.00			-914.43
53								
	1	.00			.00			.00
		.00	-53270.54	-300824.26				
		2.50	-53270.54	-434000.60				
		2.50			.00			.00
63								
	1	.00			.00			914.43
		.00	-50833.81	-304360.49				
		2.50	-50833.81	-431445.03				
		2.50			.00			914.43
73								
	1	.00			.00			1759.25
		.00	-49426.41	-303034.48				
		2.50	-49426.41	-426600.50				
		2.50			.00			1759.25
83								
	1	.00			.00			2272.28
		.00	-50716.63	-294282.26				
		2.50	-50716.63	-421073.85				
		2.50			.00			2272.28

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
93								
	1	.00			.00			2468.37
		.00	-51565.93	-286589.70				
		2.50	-51565.93	-415504.53				
		2.50			.00			2468.37
14								
	1	.00			.00			-459.07
		.00	-13078.19	-409617.92				
		2.50	-13078.19	-442313.39				
		2.50			.00			-459.07
24								
	1	.00			.00			-436.09
		.00	-8543.65	-420144.55				
		2.50	-8543.65	-441503.66				
		2.50			.00			-436.09
34								
	1	.00			.00			-381.56
		.00	-6692.47	-426009.58				
		2.50	-6692.47	-442740.77				
		2.50			.00			-381.56
44								
	1	.00			.00			-261.19
		.00	-5369.34	-430383.23				
		2.50	-5369.34	-443806.58				
		2.50			.00			-261.19
54								
	1	.00			.00			.00
		.00	-4850.45	-432257.78				
		2.50	-4850.45	-444383.91				
		2.50			.00			.00
64								
	1	.00			.00			261.19
		.00	-5369.34	-430383.23				
		2.50	-5369.34	-443806.58				
		2.50			.00			261.19
74								
	1	.00			.00			381.56
		.00	-6692.47	-426009.58				
		2.50	-6692.47	-442740.77				
		2.50			.00			381.56
84								
	1	.00			.00			436.09

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	-8543.65	-420144.55				
		2.50	-8543.65	-441503.66				
		2.50			.00			436.09
94								
	1	.00			.00			459.07
		.00	-13078.19	-409617.92				
		2.50	-13078.19	-442313.39				
		2.50			.00			459.07
15								
	1	.00			.00			459.07
		.00	13078.19	-442313.39				
		2.50	13078.19	-409617.92				
		2.50			.00			459.07
25								
	1	.00			.00			436.09
		.00	8543.65	-441503.66				
		2.50	8543.65	-420144.55				
		2.50			.00			436.09
35								
	1	.00			.00			381.56
		.00	6692.47	-442740.77				
		2.50	6692.47	-426009.58				
		2.50			.00			381.56
45								
	1	.00			.00			261.19
		.00	5369.34	-443806.58				
		2.50	5369.34	-430383.23				
		2.50			.00			261.19
55								
	1	.00			.00			.00
		.00	4850.45	-444383.91				
		2.50	4850.45	-432257.78				
		2.50			.00			.00
65								
	1	.00			.00			-261.19
		.00	5369.34	-443806.58				
		2.50	5369.34	-430383.23				
		2.50			.00			-261.19
75								
	1	.00			.00			-381.56
		.00	6692.47	-442740.77				
		2.50	6692.47	-426009.58				
		2.50			.00			-381.56

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
85								
	1	.00			.00			-436.09
		.00	8543.65	-441503.66				
		2.50	8543.65	-420144.55				
		2.50			.00			-436.09
95								
	1	.00			.00			-459.07
		.00	13078.19	-442313.39				
		2.50	13078.19	-409617.92				
		2.50			.00			-459.07
16								
	1	.00			.00			2468.37
		.00	51565.93	-415504.53				
		2.50	51565.93	-286589.70				
		2.50			.00			2468.37
26								
	1	.00			.00			2272.28
		.00	50716.63	-421073.85				
		2.50	50716.63	-294282.26				
		2.50			.00			2272.28
36								
	1	.00			.00			1759.25
		.00	49426.41	-426600.50				
		2.50	49426.41	-303034.48				
		2.50			.00			1759.25
46								
	1	.00			.00			914.43
		.00	50833.81	-431445.03				
		2.50	50833.81	-304360.49				
		2.50			.00			914.43
56								
	1	.00			.00			.00
		.00	53270.54	-434000.60				
		2.50	53270.54	-300824.26				
		2.50			.00			.00
66								
	1	.00			.00			-914.43
		.00	50833.81	-431445.03				
		2.50	50833.81	-304360.49				
		2.50			.00			-914.43
76								
	1	.00			.00			-1759.25

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	49426.41	-426600.50				
		2.50	49426.41	-303034.48				
		2.50			.00			-1759.25
86								
	1	.00			.00			-2272.28
		.00	50716.63	-421073.85				
		2.50	50716.63	-294282.26				
		2.50			.00			-2272.28
96								
	1	.00			.00			-2468.37
		.00	51565.93	-415504.53				
		2.50	51565.93	-286589.70				
		2.50			.00			-2468.37
17								
	1	.00			.00			5384.38
		.00	69712.40	-300507.78				
		2.50	69712.40	-126226.78				
		2.50			.00			5384.38
27								
	1	.00			.00			3648.61
		.00	53542.26	-294850.12				
		2.50	53542.26	-160994.48				
		2.50			.00			3648.61
37								
	1	.00			.00			1796.85
		.00	71943.23	-306507.13				
		2.50	71943.23	-126649.05				
		2.50			.00			1796.85
47								
	1	.00			.00			887.34
		.00	77228.32	-307963.87				
		2.50	77228.32	-114893.06				
		2.50			.00			887.34
57								
	1	.00			.00			.00
		.00	67917.64	-301870.00				
		2.50	67917.64	-132075.91				
		2.50			.00			.00
67								
	1	.00			.00			-887.34
		.00	77228.32	-307963.87				
		2.50	77228.32	-114893.06				
		2.50			.00			-887.34

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
77								
	1	.00			.00			-1796.85
		.00	71943.23	-306507.13				
		2.50	71943.23	-126649.05				
		2.50			.00			-1796.85
87								
	1	.00			.00			-3648.61
		.00	53542.26	-294850.12				
		2.50	53542.26	-160994.48				
		2.50			.00			-3648.61
97								
	1	.00			.00			-5384.38
		.00	69712.40	-300507.78				
		2.50	69712.40	-126226.78				
		2.50			.00			-5384.38
18								
	1	.00			.00			30996.63
		.00	82474.86	-125272.16				
		1.50	82474.86	-1559.87				
		1.50			.00			30996.63
28								
	1	.00			.00			8157.74
		.00	168688.33	-225778.63				
		1.50	168688.33	27253.86				
		1.50			.00			8157.74
38								
	1	.00			.00			-12497.80
		.00	78233.94	-123472.49				
		1.50	78233.94	-6121.58				
		1.50			.00			-12497.80
48								
	1	.00			.00			8469.13
		.00	61556.47	-101244.43				
		1.50	61556.47	-8909.73				
		1.50			.00			8469.13
58								
	1	.00			.00			.00
		.00	117711.91	-162553.78				
		1.50	117711.91	14014.08				
		1.50			.00			.00
68								
	1	.00			.00			-8469.13

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	61556.47	-101244.43				
		1.50	61556.47	-8909.73				
		1.50			.00			-8469.13
78								
	1	.00			.00			12497.80
		.00	78233.94	-123472.49				
		1.50	78233.94	-6121.58				
		1.50			.00			12497.80
88								
	1	.00			.00			-8157.74
		.00	168688.33	-225778.63				
		1.50	168688.33	27253.86				
		1.50			.00			-8157.74
98								
	1	.00			.00			-30996.63
		.00	82474.86	-125272.16				
		1.50	82474.86	-1559.87				
		1.50			.00			-30996.63
101								
	1	.00			.00			10370.72
		.00	-7960.94	-17669.72				
		1.50	-7960.94	-29611.14				
		1.50			.00			10370.72
102								
	1	.00			.00			6114.64
		.00	-44465.47	-91854.43				
		2.50	-44465.47	-203018.11				
		2.50			.00			6114.64
103								
	1	.00			.00			2639.23
		.00	-28371.44	-225102.93				
		2.50	-28371.44	-296031.54				
		2.50			.00			2639.23
104								
	1	.00			.00			499.09
		.00	-9760.62	-305371.58				
		2.50	-9760.62	-329773.14				
		2.50			.00			499.09
105								
	1	.00			.00			-499.09
		.00	9760.62	-329773.14				
		2.50	9760.62	-305371.58				
		2.50			.00			-499.09

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
106								
	1	.00			.00			-2639.23
		.00	28371.44	-296031.54				
		2.50	28371.44	-225102.93				
		2.50			.00			-2639.23
107								
	1	.00			.00			-6114.64
		.00	44465.47	-203018.11				
		2.50	44465.47	-91854.43				
		2.50			.00			-6114.64
108								
	1	.00			.00			-10370.72
		.00	7960.94	-29611.14				
		1.50	7960.94	-17669.72				
		1.50			.00			-10370.72
201								
	1	.00			.00			17669.72
		.00	.00	.00		-7960.94	10370.72	
		1.17	.00	.00		-7960.94	1018.68	
		1.17			.00			17669.72
202								
	1	.00			.00			19229.59
		.00	.00	.00		-90435.81	32015.31	
		1.28	.00	.00		-90435.81	-83290.35	
		1.28			.00			19229.59
203								
	1	.00			.00			-8024.27
		.00	.00	.00		81660.40	-75132.61	
		1.28	.00	.00		81660.40	28984.40	
		1.28			.00			-8024.27
204								
	1	.00			.00			-1902.69
		.00	.00	.00		3426.46	16486.60	
		1.28	.00	.00		3426.46	20855.33	
		1.28			.00			-1902.69
205								
	1	.00			.00			7007.04
		.00	.00	.00		-58130.01	29324.46	
		1.27	.00	.00		-58130.01	-44791.31	
		1.27			.00			7007.04
206								
	1	.00			.00			-7007.04

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		58130.01	-44791.31	
		1.28	.00	.00		58130.01	29324.46	
		1.28			.00			-7007.04
207								
	1	.00			.00			1902.69
		.00	.00	.00		-3426.46	20855.33	
		1.27	.00	.00		-3426.46	16486.60	
		1.27			.00			1902.69
208								
	1	.00			.00			8024.27
		.00	.00	.00		-81660.40	28984.40	
		1.28	.00	.00		-81660.40	-75132.61	
		1.28			.00			8024.27
209								
	1	.00			.00			-19229.59
		.00	.00	.00		90435.81	-83290.35	
		1.28	.00	.00		90435.81	32015.31	
		1.28			.00			-19229.59
210								
	1	.00			.00			-17669.72
		.00	.00	.00		7960.94	1018.68	
		1.17	.00	.00		7960.94	10370.72	
		1.17			.00			-17669.72
211								
	1	.00			.00			62243.29
		.00	.00	.00		-36504.53	-4256.08	
		1.17	.00	.00		-36504.53	-47139.41	
		1.17			.00			62243.29
212								
	1	.00			.00			63197.91
		.00	.00	.00		-31429.06	-72751.65	
		1.28	.00	.00		-31429.06	-112823.71	
		1.28			.00			63197.91
213								
	1	.00			.00			-1586.24
		.00	.00	.00		55764.01	-117332.84	
		1.28	.00	.00		55764.01	-46233.73	
		1.28			.00			-1586.24
214								
	1	.00			.00			1590.31
		.00	.00	.00		38993.72	-31939.08	
		1.28	.00	.00		38993.72	17777.91	
		1.28			.00			1590.31

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
215								
	1	.00			.00			15238.94
		.00	.00	.00	-17210.14		10196.11	
		1.27	.00	.00	-17210.14		-11746.81	
		1.27			.00			15238.94
216								
	1	.00			.00			-15238.94
		.00	.00	.00	17210.14		-11746.81	
		1.28	.00	.00	17210.14		10196.11	
		1.28			.00			-15238.94
217								
	1	.00			.00			-1590.31
		.00	.00	.00	-38993.72		17777.91	
		1.27	.00	.00	-38993.72		-31939.08	
		1.27			.00			-1590.31
218								
	1	.00			.00			1586.24
		.00	.00	.00	-55764.01		-46233.73	
		1.28	.00	.00	-55764.01		-117332.84	
		1.28			.00			1586.24
219								
	1	.00			.00			-63197.91
		.00	.00	.00	31429.06		-112823.71	
		1.28	.00	.00	31429.06		-72751.65	
		1.28			.00			-63197.91
220								
	1	.00			.00			-62243.29
		.00	.00	.00	36504.53		-47139.41	
		1.17	.00	.00	36504.53		-4256.08	
		1.17			.00			-62243.29
221								
	1	.00			.00			22084.82
		.00	.00	.00	16094.03		-3475.41	
		1.17	.00	.00	16094.03		15430.89	
		1.17			.00			22084.82
231								
	1	.00			.00			9340.04
		.00	.00	.00	18610.82		-2140.14	
		1.17	.00	.00	18610.82		19722.73	
		1.17			.00			9340.04
241								
	1	.00			.00			.00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00	19521.25		-998.18	
		1.17	.00	.00	19521.25		21934.21	
		1.17			.00			.00
251								
	1	.00			.00			-9340.04
		.00	.00	.00	18610.82		-2140.14	
		1.17	.00	.00	18610.82		19722.73	
		1.17			.00			-9340.04
261								
	1	.00			.00			-22084.82
		.00	.00	.00	16094.03		-3475.41	
		1.17	.00	.00	16094.03		15430.89	
		1.17			.00			-22084.82
222								
	1	.00			.00			8166.75
		.00	.00	.00	27532.49		12514.87	
		1.28	.00	.00	27532.49		47618.80	
		1.28			.00			8166.75
232								
	1	.00			.00			3453.43
		.00	.00	.00	41879.56		17713.44	
		1.28	.00	.00	41879.56		71109.88	
		1.28			.00			3453.43
242								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00	39335.62		21016.07	
		1.28	.00	.00	39335.62		71168.99	
		1.28			.00			.00
252								
	1	.00			.00			-3453.43
		.00	.00	.00	41879.56		17713.44	
		1.28	.00	.00	41879.56		71109.88	
		1.28			.00			-3453.43
262								
	1	.00			.00			-8166.75
		.00	.00	.00	27532.49		12514.87	
		1.28	.00	.00	27532.49		47618.80	
		1.28			.00			-8166.75
223								
	1	.00			.00			7598.90
		.00	.00	.00	5966.12		46242.48	
		1.28	.00	.00	5966.12		53849.28	
		1.28			.00			7598.90

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
233								
	1	.00			.00			2524.13
		.00	.00	.00		28711.55	69273.69	
		1.28	.00	.00		28711.55	105880.92	
		1.28			.00			2524.13
243								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		33364.92	70296.81	
		1.28	.00	.00		33364.92	112837.08	
		1.28			.00			.00
253								
	1	.00			.00			-2524.13
		.00	.00	.00		28711.55	69273.69	
		1.28	.00	.00		28711.55	105880.92	
		1.28			.00			-2524.13
263								
	1	.00			.00			-7598.90
		.00	.00	.00		5966.12	46242.48	
		1.28	.00	.00		5966.12	53849.28	
		1.28			.00			-7598.90
224								
	1	.00			.00			4126.24
		.00	.00	.00		8358.94	53811.68	
		1.28	.00	.00		8358.94	64469.33	
		1.28			.00			4126.24
234								
	1	.00			.00			1933.21
		.00	.00	.00		25789.49	104503.23	
		1.28	.00	.00		25789.49	137384.82	
		1.28			.00			1933.21
244								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		27725.87	112073.96	
		1.28	.00	.00		27725.87	147424.44	
		1.28			.00			.00
254								
	1	.00			.00			-1933.21
		.00	.00	.00		25789.49	104503.23	
		1.28	.00	.00		25789.49	137384.82	
		1.28			.00			-1933.21
264								
	1	.00			.00			-4126.24

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		8358.94	53811.68	
		1.28	.00	.00		8358.94	64469.33	
		1.28			.00			-4126.24
225								
	1	.00			.00			522.87
		.00	.00	.00		-615.55	64496.42	
		1.27	.00	.00		-615.55	63711.59	
		1.27			.00			522.87
235								
	1	.00			.00			871.41
		.00	.00	.00		-8991.04	136731.59	
		1.27	.00	.00		-8991.04	125268.01	
		1.27			.00			871.41
245								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		5028.55	146902.05	
		1.27	.00	.00		5028.55	153313.45	
		1.27			.00			.00
255								
	1	.00			.00			-871.41
		.00	.00	.00		-8991.04	136731.59	
		1.27	.00	.00		-8991.04	125268.01	
		1.27			.00			-871.41
265								
	1	.00			.00			-522.87
		.00	.00	.00		-615.55	64496.42	
		1.27	.00	.00		-615.55	63711.59	
		1.27			.00			-522.87
226								
	1	.00			.00			-522.87
		.00	.00	.00		615.55	63711.59	
		1.28	.00	.00		615.55	64496.42	
		1.28			.00			-522.87
236								
	1	.00			.00			-871.41
		.00	.00	.00		8991.04	125268.01	
		1.28	.00	.00		8991.04	136731.59	
		1.28			.00			-871.41
246								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		-5028.55	153313.45	
		1.28	.00	.00		-5028.55	146902.05	
		1.28			.00			.00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
256								
	1	.00			.00			871.41
		.00	.00	.00		8991.04	125268.01	
		1.28	.00	.00		8991.04	136731.59	
		1.28			.00			871.41
266								
	1	.00			.00			522.87
		.00	.00	.00		615.55	63711.59	
		1.28	.00	.00		615.55	64496.42	
		1.28			.00			522.87
227								
	1	.00			.00			-4126.24
		.00	.00	.00		-8358.94	64469.33	
		1.27	.00	.00		-8358.94	53811.68	
		1.27			.00			-4126.24
237								
	1	.00			.00			-1933.21
		.00	.00	.00		-25789.49	137384.82	
		1.27	.00	.00		-25789.49	104503.23	
		1.27			.00			-1933.21
247								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		-27725.87	147424.44	
		1.27	.00	.00		-27725.87	112073.96	
		1.27			.00			.00
257								
	1	.00			.00			1933.21
		.00	.00	.00		-25789.49	137384.82	
		1.27	.00	.00		-25789.49	104503.23	
		1.27			.00			1933.21
267								
	1	.00			.00			4126.24
		.00	.00	.00		-8358.94	64469.33	
		1.27	.00	.00		-8358.94	53811.68	
		1.27			.00			4126.24
228								
	1	.00			.00			-7598.90
		.00	.00	.00		-5966.12	53849.28	
		1.28	.00	.00		-5966.12	46242.48	
		1.28			.00			-7598.90
238								
	1	.00			.00			-2524.13

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00	-28711.55		105880.92	
		1.28	.00	.00	-28711.55		69273.69	
		1.28			.00			-2524.13
248								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00	-33364.92		112837.08	
		1.28	.00	.00	-33364.92		70296.81	
		1.28			.00			.00
258								
	1	.00			.00			2524.13
		.00	.00	.00	-28711.55		105880.92	
		1.28	.00	.00	-28711.55		69273.69	
		1.28			.00			2524.13
268								
	1	.00			.00			7598.90
		.00	.00	.00	-5966.12		53849.28	
		1.28	.00	.00	-5966.12		46242.48	
		1.28			.00			7598.90
229								
	1	.00			.00			-8166.75
		.00	.00	.00	-27532.49		47618.80	
		1.28	.00	.00	-27532.49		12514.87	
		1.28			.00			-8166.75
239								
	1	.00			.00			-3453.43
		.00	.00	.00	-41879.56		71109.88	
		1.28	.00	.00	-41879.56		17713.44	
		1.28			.00			-3453.43
249								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00	-39335.62		71168.99	
		1.28	.00	.00	-39335.62		21016.07	
		1.28			.00			.00
259								
	1	.00			.00			3453.43
		.00	.00	.00	-41879.56		71109.88	
		1.28	.00	.00	-41879.56		17713.44	
		1.28			.00			3453.43
269								
	1	.00			.00			8166.75
		.00	.00	.00	-27532.49		47618.80	
		1.28	.00	.00	-27532.49		12514.87	
		1.28			.00			8166.75

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
230								
	1	.00			.00			-22084.82
		.00	.00	.00	-16094.03		15430.89	
		1.17	.00	.00	-16094.03		-3475.41	
		1.17			.00			-22084.82
240								
	1	.00			.00			-9340.04
		.00	.00	.00	-18610.82		19722.73	
		1.17	.00	.00	-18610.82		-2140.14	
		1.17			.00			-9340.04
250								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00	-19521.25		21934.21	
		1.17	.00	.00	-19521.25		-998.18	
		1.17			.00			.00
260								
	1	.00			.00			9340.04
		.00	.00	.00	-18610.82		19722.73	
		1.17	.00	.00	-18610.82		-2140.14	
		1.17			.00			9340.04
270								
	1	.00			.00			22084.82
		.00	.00	.00	-16094.03		15430.89	
		1.17	.00	.00	-16094.03		-3475.41	
		1.17			.00			22084.82
281								
	1	.00			.00			-62243.29
		.00	.00	.00	-36504.53		-4256.08	
		1.17	.00	.00	-36504.53		-47139.41	
		1.17			.00			-62243.29
282								
	1	.00			.00			-63197.91
		.00	.00	.00	-31429.06		-72751.65	
		1.28	.00	.00	-31429.06		-112823.71	
		1.28			.00			-63197.91
283								
	1	.00			.00			1586.24
		.00	.00	.00	55764.01		-117332.84	
		1.28	.00	.00	55764.01		-46233.73	
		1.28			.00			1586.24
284								
	1	.00			.00			-1590.31

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

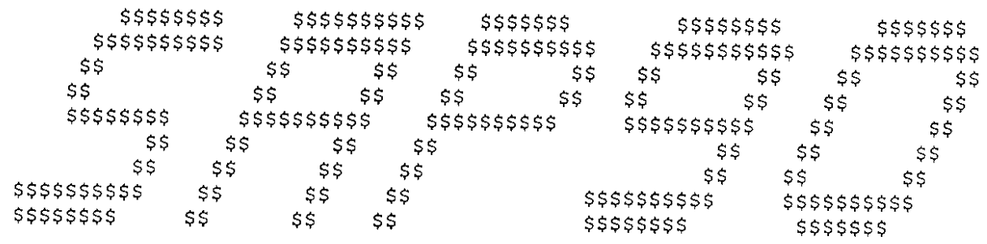
F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00	38993.72		-31939.08	
		1.28	.00	.00	38993.72		17777.91	
		1.28			.00			-1590.31
285								
	1	.00			.00			-15238.94
		.00	.00	.00	-17210.14		10196.11	
		1.27	.00	.00	-17210.14		-11746.81	
		1.27			.00			-15238.94
286								
	1	.00			.00			15238.94
		.00	.00	.00	17210.14		-11746.81	
		1.28	.00	.00	17210.14		10196.11	
		1.28			.00			15238.94
287								
	1	.00			.00			1590.31
		.00	.00	.00	-38993.72		17777.91	
		1.27	.00	.00	-38993.72		-31939.08	
		1.27			.00			1590.31
288								
	1	.00			.00			-1586.24
		.00	.00	.00	-55764.01		-46233.73	
		1.28	.00	.00	-55764.01		-117332.84	
		1.28			.00			-1586.24
289								
	1	.00			.00			63197.91
		.00	.00	.00	31429.06		-112823.71	
		1.28	.00	.00	31429.06		-72751.65	
		1.28			.00			63197.91
290								
	1	.00			.00			62243.29
		.00	.00	.00	36504.53		-47139.41	
		1.17	.00	.00	36504.53		-4256.08	
		1.17			.00			62243.29
291								
	1	.00			.00			-17669.72
		.00	.00	.00	-7960.94		10370.72	
		1.17	.00	.00	-7960.94		1018.68	
		1.17			.00			-17669.72
292								
	1	.00			.00			-19229.59
		.00	.00	.00	-90435.81		32015.31	
		1.28	.00	.00	-90435.81		-83290.35	
		1.28			.00			-19229.59

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
293								
	1	.00			.00			8024.27
		.00	.00	.00		81660.40	-75132.61	
		1.28	.00	.00		81660.40	28984.40	
		1.28			.00			8024.27
294								
	1	.00			.00			1902.69
		.00	.00	.00		3426.46	16486.60	
		1.28	.00	.00		3426.46	20855.33	
		1.28			.00			1902.69
295								
	1	.00			.00			-7007.04
		.00	.00	.00		-58130.01	29324.46	
		1.27	.00	.00		-58130.01	-44791.31	
		1.27			.00			-7007.04
296								
	1	.00			.00			7007.04
		.00	.00	.00		58130.01	-44791.31	
		1.28	.00	.00		58130.01	29324.46	
		1.28			.00			7007.04
297								
	1	.00			.00			-1902.69
		.00	.00	.00		-3426.46	20855.33	
		1.27	.00	.00		-3426.46	16486.60	
		1.27			.00			-1902.69
298								
	1	.00			.00			-8024.27
		.00	.00	.00		-81660.40	28984.40	
		1.28	.00	.00		-81660.40	-75132.61	
		1.28			.00			-8024.27
299								
	1	.00			.00			19229.59
		.00	.00	.00		90435.81	-83290.35	
		1.28	.00	.00		90435.81	32015.31	
		1.28			.00			19229.59
300								
	1	.00			.00			17669.72
		.00	.00	.00		7960.94	1018.68	
		1.17	.00	.00		7960.94	10370.72	
		1.17			.00			17669.72



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .154691 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.6898E-08	.1284E-09	.6138E-04	-.2465E-04	-.3198E-03	.2851E-08
2	.6781E-08	.4439E-08	.5375E-03	-.1430E-04	-.3146E-03	.2849E-08
3	.000000	.000000	.001260	-.000008	-.000254	.000000
4	.000000	.000000	.001761	-.000007	-.000141	.000000
5	.000000	.000000	.001940	-.000007	.000000	.000000
6	.000000	.000000	.001761	-.000007	.000141	.000000
7	.000000	.000000	.001260	-.000008	.000254	.000000
8	-.5965E-08	.4345E-08	.5375E-03	-.1430E-04	.3146E-03	-.2662E-08
9	-.6091E-08	.3139E-09	.6138E-04	-.2465E-04	.3198E-03	-.2612E-08
11	.3535E-08	.1063E-09	.3064E-04	-.2693E-04	-.3304E-03	.2964E-08
12	.3720E-08	.4325E-08	.5212E-03	-.1318E-04	-.3204E-03	.2555E-08
13	.000000	.000000	.001251	-.000007	-.000254	.000000
14	.000000	.000000	.001753	-.000007	-.000141	.000000
15	.000000	.000000	.001932	-.000007	.000000	.000000
16	.000000	.000000	.001753	-.000007	.000141	.000000
17	.000000	.000000	.001251	-.000007	.000254	.000000
18	-.3168E-08	.4230E-08	.5212E-03	-.1318E-04	.3204E-03	-.2369E-08
19	-.3075E-08	.2603E-09	.3064E-04	-.2693E-04	.3304E-03	-.2671E-08
21	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1068E-04	-.3425E-03	.2100E-08
22	-.1179E-08	.4019E-08	.5068E-03	-.9043E-05	-.3263E-03	.1898E-08
23	.000000	.000000	.001242	-.000006	-.000255	.000000
24	.000000	.000000	.001745	-.000006	-.000141	.000000
25	.000000	.000000	.001924	-.000006	.000000	.000000
26	.000000	.000000	.001745	-.000006	.000141	.000000
27	.000000	.000000	.001242	-.000006	.000255	.000000
28	-.8738E-09	.3948E-08	.5068E-03	-.9042E-05	.3264E-03	-.1815E-08
29	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1068E-04	.3425E-03	-.2027E-08
31	-.2087E-10	.1402E-08	.2734E-05	.4876E-05	-.3339E-03	.4614E-09
32	.3105E-09	.3792E-08	.4983E-03	-.4486E-05	-.3237E-03	.9027E-09
33	.000000	.000000	.001235	-.000005	-.000256	.000000
34	.000000	.000000	.001739	-.000004	-.000141	.000000
35	.000000	.000000	.001918	-.000004	.000000	.000000
36	.000000	.000000	.001739	-.000004	.000141	.000000
37	.000000	.000000	.001235	-.000005	.000256	.000000
38	-.4370E-10	.3753E-08	.4983E-03	-.4486E-05	.3237E-03	-.8862E-09
39	.1954E-09	.1376E-08	.2735E-05	.4876E-05	.3340E-03	-.5336E-09
41	.2803E-09	.1366E-08	.4786E-05	-.2721E-05	-.3292E-03	.6639E-09
42	.2757E-09	.3658E-08	.4944E-03	-.1949E-05	-.3215E-03	.7082E-09
43	.000000	.000000	.001230	-.000003	-.000256	.000000
44	.000000	.000000	.001735	-.000002	-.000141	.000000
45	.000000	.000000	.001914	-.000002	.000000	.000000
46	.000000	.000000	.001735	-.000002	.000141	.000000
47	.000000	.000000	.001230	-.000003	.000256	.000000
48	-.3165E-10	.3626E-08	.4944E-03	-.1949E-05	.3215E-03	-.6856E-09
49	-.1039E-09	.1372E-08	.4786E-05	-.2721E-05	.3292E-03	-.5888E-09
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1962E-09	-.3318E-03	.1378E-08
52	.9934E-10	.3541E-08	.4931E-03	.9264E-11	-.3221E-03	.1046E-08
53	.000000	.000000	.001228	.000000	-.000256	.000000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .154691 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
54	.000000	.000000	.001733	.000000	-.000141	.000000
55	.000000	.000000	.001912	.000000	.000000	.000000
56	.000000	.000000	.001733	.000000	.000141	.000000
57	.000000	.000000	.001228	.000000	.000256	.000000
58	.9822E-10	.3528E-08	.4931E-03	-.1949E-09	.3221E-03	-.1039E-08
59	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.4405E-10	.3318E-03	-.1370E-08
61	-.1103E-09	.1376E-08	.4786E-05	.2722E-05	-.3292E-03	.5933E-09
62	-.3869E-10	.3641E-08	.4944E-03	.1949E-05	-.3215E-03	.6913E-09
63	.000000	.000000	.001230	.000003	-.000256	.000000
64	.000000	.000000	.001735	.000002	-.000141	.000000
65	.000000	.000000	.001914	.000002	.000000	.000000
66	.000000	.000000	.001735	.000002	.000141	.000000
67	.000000	.000000	.001230	.000003	.000256	.000000
68	.2663E-09	.3645E-08	.4944E-03	.1949E-05	.3215E-03	-.7033E-09
69	.2720E-09	.1363E-08	.4786E-05	.2722E-05	.3292E-03	-.6591E-09
71	.1895E-09	.1382E-08	.2735E-05	-.4876E-05	-.3339E-03	.5323E-09
72	-.5749E-10	.3771E-08	.4983E-03	.4485E-05	-.3237E-03	.8940E-09
73	.000000	.000000	.001235	.000005	-.000256	.000000
74	.000000	.000000	.001739	.000004	-.000141	.000000
75	.000000	.000000	.001918	.000004	.000000	.000000
76	.000000	.000000	.001739	.000004	.000141	.000000
77	.000000	.000000	.001235	.000005	.000256	.000000
78	.2961E-09	.3780E-08	.4983E-03	.4485E-05	.3237E-03	-.8982E-09
79	-.2892E-10	.1398E-08	.2735E-05	-.4876E-05	.3339E-03	-.4637E-09
81	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1068E-04	-.3425E-03	.2045E-08
82	-.9023E-09	.3972E-08	.5068E-03	.9042E-05	-.3263E-03	.1834E-08
83	.000000	.000000	.001242	.000006	-.000255	.000000
84	.000000	.000000	.001745	.000006	-.000141	.000000
85	.000000	.000000	.001924	.000006	.000000	.000000
86	.000000	.000000	.001745	.000006	.000141	.000000
87	.000000	.000000	.001242	.000006	.000255	.000000
88	.1156E-08	.4005E-08	.5068E-03	.9041E-05	.3263E-03	-.1887E-08
89	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1068E-04	.3425E-03	-.2089E-08
91	-.3136E-08	.2433E-09	.3063E-04	.2692E-04	-.3304E-03	.2714E-08
92	-.3237E-08	.4258E-08	.5212E-03	.1318E-04	-.3204E-03	.2401E-08
93	.000000	.000000	.001251	.000007	-.000254	.000000
94	.000000	.000000	.001753	.000007	-.000141	.000000
95	.000000	.000000	.001932	.000007	.000000	.000000
96	.000000	.000000	.001753	.000007	.000141	.000000
97	.000000	.000000	.001251	.000007	.000254	.000000
98	.3673E-08	.4309E-08	.5212E-03	.1318E-04	.3204E-03	-.2536E-08
99	.3494E-08	.1169E-09	.3064E-04	.2692E-04	.3304E-03	-.2937E-08
101	-.6204E-08	.2929E-09	.6137E-04	.2465E-04	-.3198E-03	.2651E-08
102	-.6077E-08	.4373E-08	.5375E-03	.1430E-04	-.3146E-03	.2695E-08
103	.000000	.000000	.001260	.000008	-.000254	.000000
104	.000000	.000000	.001761	.000007	-.000141	.000000
105	.000000	.000000	.001940	.000007	.000000	.000000
106	.000000	.000000	.001761	.000007	.000141	.000000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .154691 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
107	.000000	.000000	.001260	.000008	.000254	.000000
108	.6708E-08	.4423E-08	.5375E-03	.1429E-04	.3146E-03	-.2831E-08
109	.6825E-08	.1410E-09	.6137E-04	.2465E-04	.3198E-03	-.2828E-08

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .118264 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.1488E-08	-.1790E-09	.3214E-03	-.1509E-03	-.3587E-03	.5421E-09
2	.1481E-08	.5627E-09	.8641E-03	-.1726E-03	-.3658E-03	.5014E-09
3	.000000	.000000	.001804	-.000287	-.000335	.000000
4	.000000	.000000	.002514	-.000396	-.000194	.000000
5	.000000	.000000	.002774	-.000438	.000000	.000000
6	.000000	.000000	.002514	-.000396	.000194	.000000
7	.000000	.000000	.001804	-.000287	.000335	.000000
8	-.6315E-10	.4486E-09	.8642E-03	-.1726E-03	.3658E-03	-.1692E-09
9	-.8300E-10	.1917E-09	.3215E-03	-.1510E-03	.3587E-03	-.1196E-09
11	.7911E-09	-.1458E-09	.1486E-03	-.1443E-03	-.3469E-03	.5838E-09
12	.8725E-09	.5473E-09	.6642E-03	-.1661E-03	-.3355E-03	.4735E-09
13	.000000	.000000	.001467	-.000287	-.000298	.000000
14	.000000	.000000	.002048	-.000397	-.000170	.000000
15	.000000	.000000	.002259	-.000438	.000000	.000000
16	.000000	.000000	.002048	-.000397	.000170	.000000
17	.000000	.000000	.001467	-.000287	.000298	.000000
18	.5270E-10	.4262E-09	.6642E-03	-.1661E-03	.3355E-03	-.1272E-09
19	.0000E+00	.1573E-09	.1486E-03	-.1444E-03	.3469E-03	-.8667E-10
21	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.7497E-04	-.3164E-03	.3156E-09
22	.3175E-09	.4895E-09	.4634E-03	-.1471E-03	-.2860E-03	.3161E-09
23	.000000	.000000	.001101	-.000287	-.000221	.000000
24	.000000	.000000	.001541	-.000400	-.000124	.000000
25	.000000	.000000	.001699	-.000441	.000000	.000000
26	.000000	.000000	.001540	-.000400	.000124	.000000
27	.000000	.000000	.001101	-.000287	.000221	.000000
28	.1021E-09	.3923E-09	.4633E-03	-.1471E-03	.2860E-03	-.1264E-09
29	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.7500E-04	.3164E-03	-.1617E-09
31	.1563E-10	.1409E-09	-.2620E-04	-.6757E-05	-.2156E-03	.3540E-10
32	.9997E-10	.4218E-09	.2898E-03	-.1254E-03	-.1996E-03	.1486E-09
33	.2779E-09	.1247E-08	.7340E-03	-.2878E-03	-.1510E-03	.2374E-09
34	.000000	.000000	.001029	-.000402	-.000082	.000000
35	.000000	.000000	.001134	-.000443	.000000	.000000
36	.000000	.000000	.001029	-.000402	.000082	.000000
37	.2155E-09	.1241E-08	.7339E-03	-.2878E-03	.1510E-03	-.1476E-10
38	.1198E-09	.3706E-09	.2898E-03	-.1254E-03	.1996E-03	-.6121E-10
39	.9432E-10	.1374E-09	-.2621E-04	-.6762E-05	.2156E-03	-.8711E-10
41	.3632E-10	.1305E-09	-.1517E-04	.1015E-05	-.1046E-03	.6822E-10
42	.1818E-10	.3787E-09	.1393E-03	-.1118E-03	-.1005E-03	.1113E-09
43	.3841E-10	.1134E-08	.3669E-03	-.2878E-03	-.7722E-04	.2007E-09
44	.6825E-10	.1702E-08	.5156E-03	-.4038E-03	-.4100E-04	.2033E-09
45	.8403E-10	.1914E-08	.5678E-03	-.4449E-03	.1820E-07	.1608E-09
46	.8874E-10	.1716E-08	.5155E-03	-.4038E-03	.4102E-04	.9336E-10
47	.8176E-10	.1151E-08	.3668E-03	-.2878E-03	.7722E-04	.1636E-10
48	.5832E-10	.3343E-09	.1392E-03	-.1118E-03	.1004E-03	-.2457E-10
49	.5533E-10	.1459E-09	-.1518E-04	.1024E-05	.1045E-03	-.3210E-10
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2249E-05	-.2496E-07	.1721E-09
52	-.8398E-10	.3482E-09	.3480E-07	-.1074E-03	-.1800E-07	.1509E-09
53	-.1730E-09	.1042E-08	.6062E-07	-.2876E-03	-.2750E-08	.1844E-09

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .118264 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
54	-.2059E-09	.1563E-08	.4893E-07	-.4045E-03	.1176E-07	.1988E-09
55	-.1960E-09	.1760E-08	.6827E-08	-.4454E-03	.1951E-07	.1686E-09
56	-.1518E-09	.1578E-08	-.3828E-07	-.4045E-03	.1387E-07	.1105E-09
57	-.8725E-10	.1058E-08	-.5552E-07	-.2876E-03	-.8814E-09	.3924E-10
58	-.2550E-10	.2916E-09	-.3292E-07	-.1074E-03	-.1706E-07	-.3816E-10
59	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2249E-05	-.2365E-07	-.7649E-10
61	-.1840E-09	.9611E-10	.1518E-04	.1025E-05	.1045E-03	.1207E-09
62	-.2171E-09	.3353E-09	-.1392E-03	-.1118E-03	.1004E-03	.1122E-09
63	-.3848E-09	.9665E-09	-.3668E-03	-.2878E-03	.7722E-04	.1865E-09
64	-.4830E-09	.1445E-08	-.5155E-03	-.4038E-03	.4102E-04	.1996E-09
65	-.4867E-09	.1621E-08	-.5678E-03	-.4449E-03	.1803E-07	.1722E-09
66	-.4102E-09	.1445E-08	-.5155E-03	-.4038E-03	-.4099E-04	.1201E-09
67	-.2752E-09	.9612E-09	-.3669E-03	-.2878E-03	-.7722E-04	.5094E-10
68	-.1217E-09	.2703E-09	-.1393E-03	-.1118E-03	-.1005E-03	-.5408E-11
69	-.9573E-10	.1224E-09	.1517E-04	.1015E-05	-.1046E-03	-.5922E-11
71	-.1681E-09	.1251E-09	.2622E-04	-.6762E-05	.2156E-03	-.3657E-10
72	-.2939E-09	.3261E-09	-.2898E-03	-.1254E-03	.1996E-03	.1085E-09
73	-.6154E-09	.9193E-09	-.7339E-03	-.2878E-03	.1510E-03	.2058E-09
74	.000000	.000000	-.001029	-.000402	.000082	.000000
75	.000000	.000000	-.001134	-.000443	.000000	.000000
76	.000000	.000000	-.001029	-.000402	-.000082	.000000
77	-.4720E-09	.8672E-09	-.7340E-03	-.2878E-03	-.1510E-03	.6243E-10
78	-.2096E-09	.2471E-09	-.2898E-03	-.1254E-03	-.1996E-03	-.7264E-11
79	-.1286E-09	.9874E-10	.2620E-04	-.6757E-05	-.2157E-03	-.9409E-10
81	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.7500E-04	.3164E-03	.2466E-09
82	-.4487E-09	.3583E-09	-.4633E-03	-.1471E-03	.2860E-03	.2515E-09
83	.000000	.000000	-.001101	-.000287	.000221	.000000
84	.000000	.000000	-.001540	-.000400	.000124	.000000
85	.000000	.000000	-.001699	-.000441	.000000	.000000
86	.000000	.000000	-.001541	-.000400	-.000124	.000000
87	.000000	.000000	-.001101	-.000287	-.000221	.000000
88	-.2902E-09	.2014E-09	-.4634E-03	-.1471E-03	-.2860E-03	.1938E-10
89	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.7497E-04	-.3164E-03	-.2366E-10
91	-.8376E-09	-.2090E-09	-.1486E-03	-.1444E-03	.3469E-03	.5749E-09
92	-.9657E-09	.3884E-09	-.6642E-03	-.1661E-03	.3355E-03	.4142E-09
93	.000000	.000000	-.001467	-.000287	.000298	.000000
94	.000000	.000000	-.002048	-.000397	.000170	.000000
95	.000000	.000000	-.002259	-.000438	.000000	.000000
96	.000000	.000000	-.002048	-.000397	-.000170	.000000
97	.000000	.000000	-.001467	-.000287	-.000298	.000000
98	-.5310E-09	.1846E-09	-.6642E-03	-.1661E-03	-.3355E-03	.1191E-09
99	-.4267E-09	.2583E-09	-.1486E-03	-.1443E-03	-.3469E-03	.2214E-09
101	-.1513E-08	-.2543E-09	-.3215E-03	-.1510E-03	.3587E-03	.4974E-09
102	-.1517E-08	.3854E-09	-.8643E-03	-.1726E-03	.3658E-03	.4261E-09
103	.000000	.000000	-.001804	-.000287	.000335	.000000
104	.000000	.000000	-.002514	-.000396	.000194	.000000
105	.000000	.000000	-.002774	-.000438	.000000	.000000
106	.000000	.000000	-.002514	-.000396	-.000194	.000000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .118264 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
107	.000000	.000000	-.001804	-.000287	-.000335	.000000
108	-.7403E-09	.1900E-09	-.8642E-03	-.1726E-03	-.3658E-03	.9442E-10
109	-.7212E-09	.3142E-09	-.3214E-03	-.1509E-03	-.3587E-03	.1667E-09

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .041197 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	-.000000	.000000	.001157	-.000505	-.000505	.000000
2	-.000000	.000000	.001894	-.000430	-.000478	.000000
3	.000000	.000000	.002685	-.000434	-.000053	.000000
4	-.000000	.000000	.001982	-.000312	.000569	.000000
5	-.1327E-06	.4629E-06	-.1665E-06	-.6451E-07	.8481E-03	.2801E-07
6	-.000000	.000001	-.001982	.000312	.000568	.000000
7	-.000000	.000000	-.002685	.000435	-.000053	.000000
8	-.000000	.000000	-.001894	.000430	-.000478	-.000000
9	-.000000	.000000	-.001159	.000506	-.000504	-.000000
11	-.6301E-07	.3249E-07	.5565E-03	-.5069E-03	-.5879E-03	-.3286E-07
12	.000000	.000000	.001397	-.000410	-.000502	.000000
13	-.000000	.000000	.002175	-.000434	-.000061	.000000
14	-.000000	.000000	.001615	-.000313	.000499	.000000
15	-.1490E-06	.4613E-06	-.2430E-06	-.6651E-07	.7446E-03	.1569E-07
16	-.000000	.000001	-.001615	.000313	.000498	.000000
17	-.000000	.000000	-.002174	.000434	-.000061	.000000
18	-.000000	.000000	-.001397	.000410	-.000501	.000000
19	-.1530E-06	-.4974E-08	-.5573E-03	.5075E-03	-.5874E-03	-.1228E-06
21	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.2587E-03	-.6519E-03	.3541E-08
22	-.4287E-07	.3052E-07	.9150E-03	-.3389E-03	-.4948E-03	.3458E-09
23	.000000	.000000	.001623	-.000431	-.000057	.000000
24	-.000000	.000000	.001214	-.000315	.000366	.000000
25	-.1432E-06	.4577E-06	-.3313E-06	-.7068E-07	.5470E-03	.3856E-08
26	-.000000	.000001	-.001214	.000315	.000365	.000000
27	-.000000	.000000	-.001622	.000432	-.000057	.000000
28	-.6386E-07	.1435E-06	-.9146E-03	.3392E-03	-.4946E-03	-.6939E-07
29	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2591E-03	-.6516E-03	-.7705E-07
31	-.2134E-07	.1491E-07	-.7805E-04	.4319E-05	-.4370E-03	.1628E-07
32	-.3441E-07	.4203E-07	.5374E-03	-.2553E-03	-.3542E-03	.6125E-08
33	.000000	.000000	.001075	-.000427	-.000053	.000000
34	-.1146E-06	.3304E-06	.8110E-03	-.3165E-03	.2447E-03	.6032E-08
35	-.1276E-06	.4561E-06	-.4182E-06	-.6287E-07	.3644E-03	-.5245E-09
36	-.1172E-06	.5002E-06	-.8112E-03	.3164E-03	.2443E-03	-.1576E-07
37	.000000	.000000	-.001074	.000427	-.000054	.000000
38	-.3355E-07	.1305E-06	-.5367E-03	.2555E-03	-.3540E-03	-.3031E-07
39	-.1394E-07	.4974E-07	.7839E-04	-.4215E-05	-.4368E-03	-.9484E-08
41	-.1761E-07	.1955E-07	-.3648E-04	.1265E-04	-.1985E-03	.4873E-09
42	-.2750E-07	.4943E-07	.2475E-03	-.2040E-03	-.1754E-03	.8427E-08
43	-.6899E-07	.1968E-06	.5344E-03	-.4206E-03	-.3331E-04	.1036E-07
44	-.1010E-06	.3448E-06	.4061E-03	-.3180E-03	.1231E-03	.6906E-08
45	-.1121E-06	.4575E-06	-.4844E-06	-.3796E-07	.1823E-03	-.1319E-09
46	-.9956E-07	.4859E-06	-.4065E-03	.3180E-03	.1227E-03	-.1250E-07
47	-.6769E-07	.3698E-06	-.5337E-03	.4205E-03	-.3358E-04	-.2665E-07
48	-.3127E-07	.1226E-06	-.2468E-03	.2040E-03	-.1752E-03	-.2391E-07
49	-.2433E-07	.4527E-07	.3675E-04	-.1283E-04	-.1982E-03	-.2804E-07
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.9486E-05	-.1941E-06	.2141E-07
52	-.2378E-07	.5684E-07	.2538E-06	-.1879E-03	-.1050E-06	.1754E-07
53	-.6317E-07	.2150E-06	.2027E-06	-.4176E-03	.1308E-06	.1441E-07

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .041197 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
54	-.9272E-07	.3606E-06	-.2569E-06	-.3187E-03	.1845E-06	.1033E-07
55	-.1024E-06	.4613E-06	-.5084E-06	.2715E-08	-.2004E-07	.2521E-08
56	-.8950E-07	.4767E-06	-.1450E-06	.3187E-03	-.2365E-06	-.9192E-08
57	-.5935E-07	.3579E-06	.4356E-06	.4176E-03	-.1594E-06	-.2152E-07
58	-.2253E-07	.1139E-06	.4373E-06	.1878E-03	.1873E-06	-.3278E-07
59	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.9552E-05	.3313E-06	-.4425E-07
61	-.2189E-07	.2265E-07	.3662E-04	.1276E-04	.1983E-03	.1906E-07
62	-.2969E-07	.6638E-07	-.2470E-03	-.2040E-03	.1752E-03	.1545E-07
63	-.6549E-07	.2320E-06	-.5340E-03	-.4206E-03	.3355E-04	.2067E-07
64	-.9292E-07	.3772E-06	-.4066E-03	-.3180E-03	-.1227E-03	.1516E-07
65	-.9976E-07	.4684E-06	-.4735E-06	.5258E-07	-.1824E-03	.5403E-08
66	-.8553E-07	.4725E-06	.4062E-03	.3180E-03	-.1231E-03	-.7492E-08
67	-.5631E-07	.3492E-06	.5345E-03	.4205E-03	.3330E-04	-.2080E-07
68	-.2245E-07	.1123E-06	.2476E-03	.2039E-03	.1755E-03	-.1881E-07
69	-.1298E-07	.4450E-07	-.3650E-04	-.1265E-04	.1986E-03	-.1156E-07
71	-.1641E-07	.2706E-07	.7825E-04	.4267E-05	.4368E-03	.1352E-08
72	-.3310E-07	.7381E-07	-.5370E-03	-.2554E-03	.3541E-03	.2073E-07
73	.000000	.000000	-.001075	-.000427	.000053	.000000
74	-.1026E-06	.3949E-06	-.8113E-03	-.3164E-03	-.2444E-03	.2068E-07
75	-.1033E-06	.4778E-06	-.3745E-06	.1014E-06	-.3644E-03	.7511E-08
76	-.8377E-07	.4734E-06	.8110E-03	.3165E-03	-.2447E-03	-.8246E-08
77	.000000	.000000	.001075	.000427	.000053	.000000
78	-.2583E-07	.1126E-06	.5374E-03	.2553E-03	.3542E-03	-.2349E-07
79	-.2239E-07	.4126E-07	-.7807E-04	-.4318E-05	.4370E-03	-.2377E-07
81	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.2590E-03	.6518E-03	.4902E-07
82	-.5624E-07	.8458E-07	-.9148E-03	-.3391E-03	.4947E-03	.4821E-07
83	-.000000	.000000	-.001622	-.000431	.000057	.000000
84	-.000000	.000000	-.001214	-.000315	-.000365	.000000
85	-.1109E-06	.4888E-06	-.2196E-06	.1386E-06	-.5470E-03	.8836E-08
86	.000000	.000000	.001214	.000315	-.000366	.000000
87	.000000	.000000	.001623	.000431	.000057	.000000
88	-.8984E-08	.1125E-06	.9149E-03	.3389E-03	.4948E-03	-.4273E-07
89	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2587E-03	.6519E-03	-.5165E-07
91	-.1219E-06	-.1724E-07	-.5570E-03	-.5073E-03	.5876E-03	.9161E-07
92	-.000000	.000000	-.001397	-.000410	.000501	.000000
93	-.000000	.000000	-.002175	-.000434	.000061	.000000
94	-.000000	.000000	-.001615	-.000313	-.000498	.000000
95	-.1216E-06	.4999E-06	-.2869E-07	.1572E-06	-.7445E-03	.1034E-07
96	.000000	.000000	.001615	.000313	-.000499	.000000
97	.000000	.000000	.002175	.000434	.000061	.000000
98	.000000	.000000	.001397	.000409	.000502	.000000
99	.3412E-07	.2855E-07	.5566E-03	.5069E-03	.5878E-03	-.4352E-07
101	-.000000	.000000	-.001158	-.000506	.000504	.000000
102	-.000000	.000000	-.001894	-.000430	.000478	.000000
103	-.000000	.000000	-.002685	-.000434	.000053	.000000
104	-.000000	.000000	-.001982	-.000312	-.000568	.000000
105	-.1344E-06	.5035E-06	.1576E-06	.1591E-06	-.8481E-03	.1157E-07
106	.000000	.000000	.001982	.000312	-.000568	.000000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .041197 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
107	.000000	.000000	.002685	.000434	.000053	.000000
108	.000000	.000000	.001893	.000430	.000478	.000000
109	.000000	.000000	.001158	.000506	.000505	.000000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	-.7498E-04	.2829E-04	.4828E-03	.0000E+00
2	.0000E+00	.0000E+00	-.7928E-03	.9453E-05	.4736E-03	.0000E+00
3	.000000	.000000	-.001872	-.000009	.000377	.000000
4	.000000	.000000	-.002612	-.000017	.000207	.000000
5	.000000	.000000	-.002874	-.000019	.000000	.000000
6	.000000	.000000	-.002612	-.000017	-.000207	.000000
7	.000000	.000000	-.001872	-.000009	-.000377	.000000
8	.0000E+00	.0000E+00	-.7928E-03	.9453E-05	-.4736E-03	.0000E+00
9	.0000E+00	.0000E+00	-.7498E-04	.2829E-04	-.4828E-03	.0000E+00
11	.0000E+00	.0000E+00	-.3833E-04	.3285E-04	.5014E-03	.0000E+00
12	.0000E+00	.0000E+00	-.7822E-03	.8367E-05	.4851E-03	.0000E+00
13	.000000	.000000	-.001882	-.000009	.000381	.000000
14	.000000	.000000	-.002632	-.000017	.000209	.000000
15	.000000	.000000	-.002896	-.000018	.000000	.000000
16	.000000	.000000	-.002632	-.000017	-.000209	.000000
17	.000000	.000000	-.001882	-.000009	-.000381	.000000
18	.0000E+00	.0000E+00	-.7822E-03	.8367E-05	-.4851E-03	.0000E+00
19	.0000E+00	.0000E+00	-.3833E-04	.3285E-04	-.5014E-03	.0000E+00
21	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1056E-04	.5234E-03	.0000E+00
22	.0000E+00	.0000E+00	-.7741E-03	.4111E-05	.4979E-03	.0000E+00
23	.000000	.000000	-.001893	-.000008	.000386	.000000
24	.000000	.000000	-.002652	-.000015	.000211	.000000
25	.000000	.000000	-.002918	-.000016	.000000	.000000
26	.000000	.000000	-.002652	-.000015	-.000211	.000000
27	.000000	.000000	-.001893	-.000008	-.000386	.000000
28	.0000E+00	.0000E+00	-.7741E-03	.4111E-05	-.4979E-03	.0000E+00
29	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1056E-04	-.5234E-03	.0000E+00
31	.0000E+00	.0000E+00	-.8957E-05	-.9513E-05	.5142E-03	.0000E+00
32	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	.3603E-06	.4976E-03	.0000E+00
33	.000000	.000000	-.001901	-.000005	.000391	.000000
34	.000000	.000000	-.002669	-.000011	.000213	.000000
35	.000000	.000000	-.002937	-.000012	.000000	.000000
36	.000000	.000000	-.002669	-.000011	-.000213	.000000
37	.000000	.000000	-.001901	-.000005	-.000391	.000000
38	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	.3603E-06	-.4976E-03	.0000E+00
39	.0000E+00	.0000E+00	-.8957E-05	-.9513E-05	-.5142E-03	.0000E+00
41	.0000E+00	.0000E+00	-.1114E-04	.6726E-05	.5120E-03	.0000E+00
42	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	.3556E-07	.4979E-03	.0000E+00
43	.000000	.000000	-.001907	-.000003	.000394	.000000
44	.000000	.000000	-.002680	-.000006	.000214	.000000
45	.000000	.000000	-.002949	-.000007	.000000	.000000
46	.000000	.000000	-.002680	-.000006	-.000214	.000000
47	.000000	.000000	-.001907	-.000003	-.000394	.000000
48	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	.3556E-07	-.4979E-03	.0000E+00
49	.0000E+00	.0000E+00	-.1114E-04	.6726E-05	-.5120E-03	.0000E+00
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.5200E-03	.0000E+00
52	.0000E+00	.0000E+00	-.7714E-03	.0000E+00	.5010E-03	.0000E+00
53	.000000	.000000	-.001908	.000000	.000395	.000000
54	.000000	.000000	-.002684	.000000	.000215	.000000
55	.000000	.000000	-.002953	.000000	.000000	.000000

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
56	.000000	.000000	-.002684	.000000	-.000215	.000000
57	.000000	.000000	-.001908	.000000	-.000395	.000000
58	.0000E+00	.0000E+00	-.7714E-03	.0000E+00	-.5010E-03	.0000E+00
59	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.5200E-03	.0000E+00
61	.0000E+00	.0000E+00	-.1114E-04	-.6726E-05	.5120E-03	.0000E+00
62	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	-.3556E-07	.4979E-03	.0000E+00
63	.000000	.000000	-.001907	.000003	.000394	.000000
64	.000000	.000000	-.002680	.000006	.000214	.000000
65	.000000	.000000	-.002949	.000007	.000000	.000000
66	.000000	.000000	-.002680	.000006	-.000214	.000000
67	.000000	.000000	-.001907	.000003	-.000394	.000000
68	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	-.3556E-07	-.4979E-03	.0000E+00
69	.0000E+00	.0000E+00	-.1114E-04	-.6726E-05	-.5120E-03	.0000E+00
71	.0000E+00	.0000E+00	-.8957E-05	.9513E-05	.5142E-03	.0000E+00
72	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	-.3603E-06	.4976E-03	.0000E+00
73	.000000	.000000	-.001901	.000005	.000391	.000000
74	.000000	.000000	-.002669	.000011	.000213	.000000
75	.000000	.000000	-.002937	.000012	.000000	.000000
76	.000000	.000000	-.002669	.000011	-.000213	.000000
77	.000000	.000000	-.001901	.000005	-.000391	.000000
78	.0000E+00	.0000E+00	-.7715E-03	-.3603E-06	-.4976E-03	.0000E+00
79	.0000E+00	.0000E+00	-.8957E-05	.9513E-05	-.5142E-03	.0000E+00
81	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1056E-04	.5234E-03	.0000E+00
82	.0000E+00	.0000E+00	-.7741E-03	-.4111E-05	.4979E-03	.0000E+00
83	.000000	.000000	-.001893	.000008	.000386	.000000
84	.000000	.000000	-.002652	.000015	.000211	.000000
85	.000000	.000000	-.002918	.000016	.000000	.000000
86	.000000	.000000	-.002652	.000015	-.000211	.000000
87	.000000	.000000	-.001893	.000008	-.000386	.000000
88	.0000E+00	.0000E+00	-.7741E-03	-.4111E-05	-.4979E-03	.0000E+00
89	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1056E-04	-.5234E-03	.0000E+00
91	.0000E+00	.0000E+00	-.3833E-04	-.3285E-04	.5014E-03	.0000E+00
92	.0000E+00	.0000E+00	-.7822E-03	-.8367E-05	.4851E-03	.0000E+00
93	.000000	.000000	-.001882	.000009	.000381	.000000
94	.000000	.000000	-.002632	.000017	.000209	.000000
95	.000000	.000000	-.002896	.000018	.000000	.000000
96	.000000	.000000	-.002632	.000017	-.000209	.000000
97	.000000	.000000	-.001882	.000009	-.000381	.000000
98	.0000E+00	.0000E+00	-.7822E-03	-.8367E-05	-.4851E-03	.0000E+00
99	.0000E+00	.0000E+00	-.3833E-04	-.3285E-04	-.5014E-03	.0000E+00
101	.0000E+00	.0000E+00	-.7498E-04	-.2829E-04	.4828E-03	.0000E+00
102	.0000E+00	.0000E+00	-.7928E-03	-.9453E-05	.4736E-03	.0000E+00
103	.000000	.000000	-.001872	.000009	.000377	.000000
104	.000000	.000000	-.002612	.000017	.000207	.000000
105	.000000	.000000	-.002874	.000019	.000000	.000000
106	.000000	.000000	-.002612	.000017	-.000207	.000000
107	.000000	.000000	-.001872	.000009	-.000377	.000000
108	.0000E+00	.0000E+00	-.7928E-03	-.9453E-05	-.4736E-03	.0000E+00
109	.0000E+00	.0000E+00	-.7498E-04	-.2829E-04	-.4828E-03	.0000E+00

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
1	.1150E-08	.5002E-09	-.1241E-08
2	-.9532E-09	-.1192E-07	-.1091E-09
3	-.2064E-07	-.6130E-08	-.1473E-08
4	.1454E-06	.1094E-06	-.4920E-08
5	.1069E-06	.1508E-06	-.3552E-08
6	-.7651E-07	-.2309E-06	-.2236E-08
7	-.3068E-07	-.3163E-07	.3478E-08
8	.3468E-07	.1542E-07	.1281E-08
9	-.2405E-08	-.4511E-09	-.2401E-08
11	.4060E-08	.4911E-09	-.1539E-08
12	-7687.0000	.0000	.0000
13	-6708.0000	.0000	.0000
14	-.1522E+05	.1713E-06	.2981E-08
15	-6342.0000	.0000	.0000
16	-.1522E+05	-.1283E-06	.6467E-09
17	-6708.0000	.0000	.0000
18	-7687.0000	.0000	.0000
19	.8004E-09	-.5784E-09	-.8367E-09
21	.3408E+06	.6403E-09	-.1244E-08
22	-.2795E+05	.4277E-07	-.3729E-08
23	-.2439E+05	.4681E-07	-.3028E-08
24	-.5534E+05	-.1033E-06	-.2588E-08
25	-.2306E+05	.2439E-06	.4180E-08
26	-.5534E+05	-.1070E-06	-.4108E-08
27	-.2439E+05	.1056E-06	.1480E-08
28	-.2795E+05	-.2998E-07	-.2002E-08
29	.3408E+06	-.1164E-08	.5833E-08
31	.4893E-09	-.6912E-10	-.1428E-08
32	-.2306E+05	.1601E-07	.5557E-09
33	-.2012E+05	.8047E-08	-.5502E-09
34	-.4566E+05	.1157E-07	-.2956E-11
35	-.1902E+05	.3363E-06	-.9390E-08
36	-.4566E+05	-.1323E-06	.4638E-10
37	-.2012E+05	.5280E-07	.4065E-08
38	-.2306E+05	-.5667E-07	-.8883E-09
39	.1292E-08	.7640E-10	.3827E-08
41	.1251E-08	-.5748E-09	.9622E-09
42	-.4053E+05	-.1112E-07	.2063E-08
43	-.3537E+05	-.4136E-07	.3177E-08
44	-.8024E+05	.1358E-06	-.6103E-08
45	-.3344E+05	.7491E-07	-.8276E-08
46	-.8024E+05	-.6257E-07	-.2307E-08
47	-.3537E+05	-.3492E-07	-.4979E-09
48	-.4053E+05	-.4282E-07	-.1137E-08
49	.4766E-08	.1528E-09	.7649E-09
51	.2340E+06	.4002E-09	-.6557E-08
52	-.1537E+05	.9622E-08	-.4349E-08
53	-.1342E+05	.9895E-08	.6125E-09
54	-.3044E+05	.9502E-07	.1032E-08
55	-.1976E+05	.4811E-07	.9365E-09

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

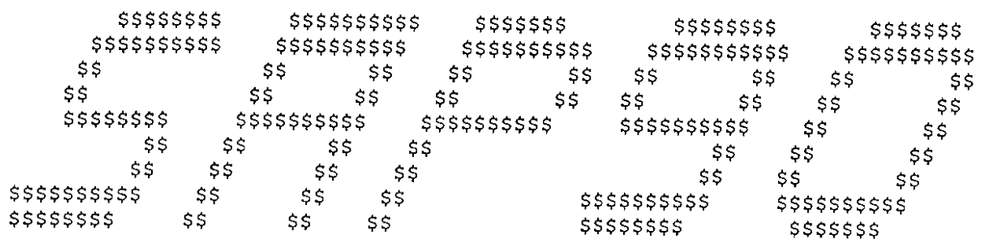
JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
56	-.3044E+05	.2135E-07	.1023E-08
57	-.1342E+05	-.1287E-07	.1654E-08
58	-.1537E+05	-.1414E-07	.2947E-09
59	.2340E+06	.3056E-09	-.1198E-08
61	.6298E-09	.2874E-09	.1577E-08
62	-.4053E+05	.8804E-08	.6529E-08
63	-.3537E+05	.6930E-07	-.3103E-08
64	-.8025E+05	-.7803E-07	-.3781E-08
65	-.3344E+05	-.1514E-06	.1244E-08
66	-.8024E+05	.3708E-07	.7522E-09
67	-.3537E+05	.3235E-07	-.2408E-08
68	-.4053E+05	.1841E-07	.3128E-08
69	-.3218E-08	-.7640E-10	.2331E-09
71	-.1644E-08	.6839E-09	.3347E-09
72	-.2306E+05	.2055E-07	.7915E-08
73	-.2012E+05	.5364E-07	.1917E-08
74	-.4566E+05	.1735E-07	-.5682E-08
75	-.1902E+05	-.1245E-06	.7104E-08
76	-.4566E+05	.3449E-08	.7407E-08
77	-.2012E+05	-.6118E-07	.6191E-08
78	-.2306E+05	-.8578E-08	.4141E-08
79	-.1077E-08	.8004E-10	.2273E-08
81	.3408E+06	.8586E-09	-.6428E-08
82	-.2795E+05	.2906E-07	-.3463E-08
83	-.2439E+05	-.3929E-08	-.1825E-08
84	-.5534E+05	.3935E-07	.3283E-08
85	-.2306E+05	-.5381E-07	-.3530E-08
86	-.5534E+05	.7029E-08	-.2023E-08
87	-.2439E+05	.8848E-08	-.5243E-08
88	-.2795E+05	.1819E-08	-.4642E-08
89	.3408E+06	.1019E-09	-.1510E-08
91	.2851E-08	.2219E-09	-.5777E-08
92	-7687.0000	.0000	.0000
93	-6708.0000	.0000	.0000
94	-.1522E+05	.1083E-06	.3010E-08
95	-6342.0000	.0000	.0000
96	-.1522E+05	-.2500E-06	-.1473E-09
97	-6708.0000	.0000	.0000
98	-7687.0000	.0000	.0000
99	-.4611E-09	-.9641E-10	.2023E-08
101	-.1992E-09	.6730E-10	-.6512E-09
102	.2256E-07	.8275E-08	.3813E-08
103	.1047E-06	-.6443E-07	.2910E-10
104	-.1346E-06	.5659E-07	.2177E-08
105	.2148E-06	-.4005E-07	-.8275E-09
106	.2150E-06	-.2039E-06	.1994E-08
107	.4953E-07	.1625E-07	.1164E-09
108	-.8957E-08	.8479E-08	-.6403E-09
109	-.1664E-09	.1219E-09	-.3092E-09

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
TOTAL	.2275E-08	.3218E-06	-.2166E-07



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

E I G E N S Y S T E M P A R A M E T E R S

NUMBER OF EQUATIONS	=	576
NUMBER OF MASSES	=	279
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	3
SIZE OF SUBSPACE	=	7

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

E I G E N V A L U E S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.164979E+04	.406176E+02	6.464498	.154691
2	.282262E+04	.531283E+02	8.455635	.118264
3	.232610E+05	.152515E+03	24.273597	.041197

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

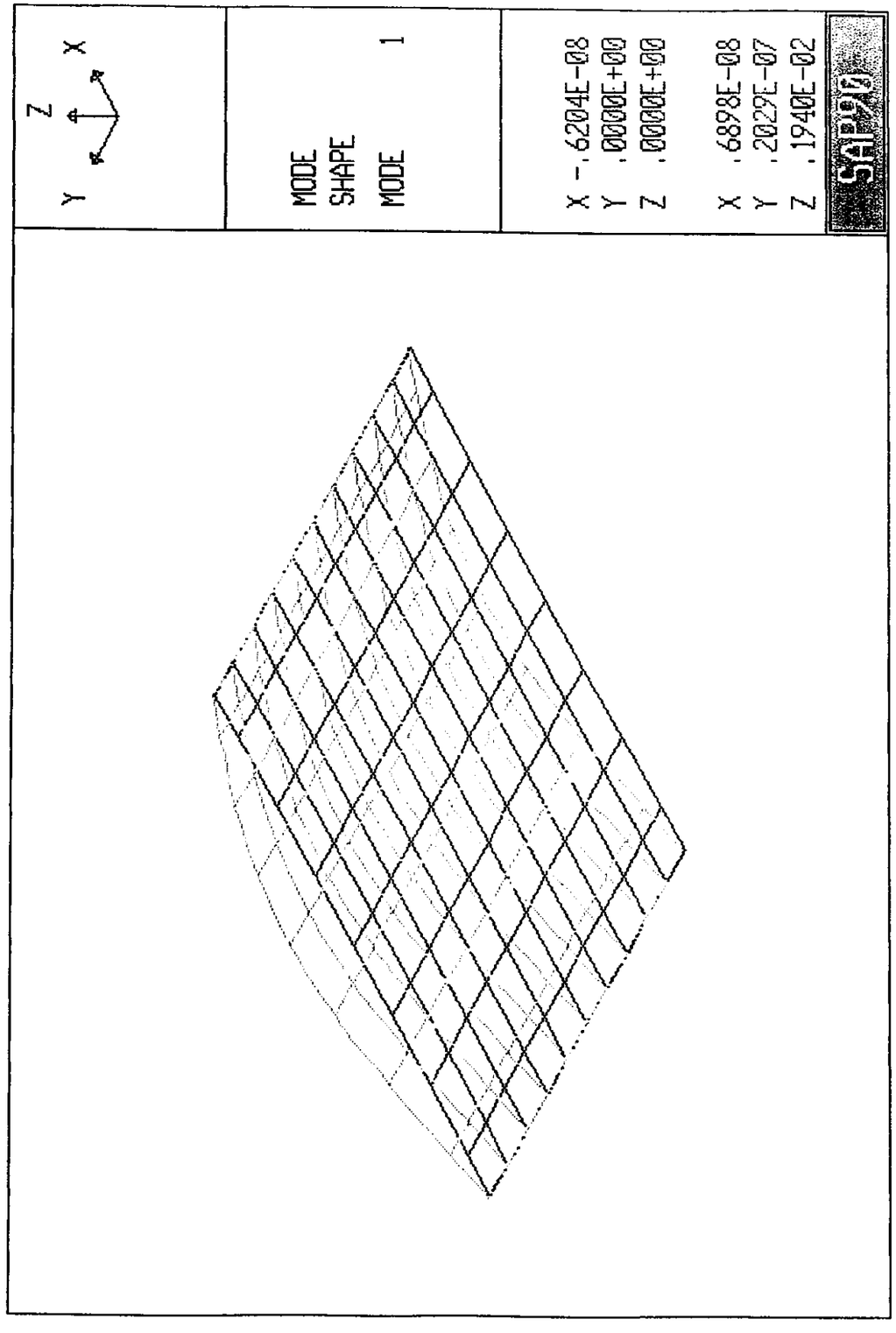
B A S E F O R C E R E A C T I O N F A C T O R S

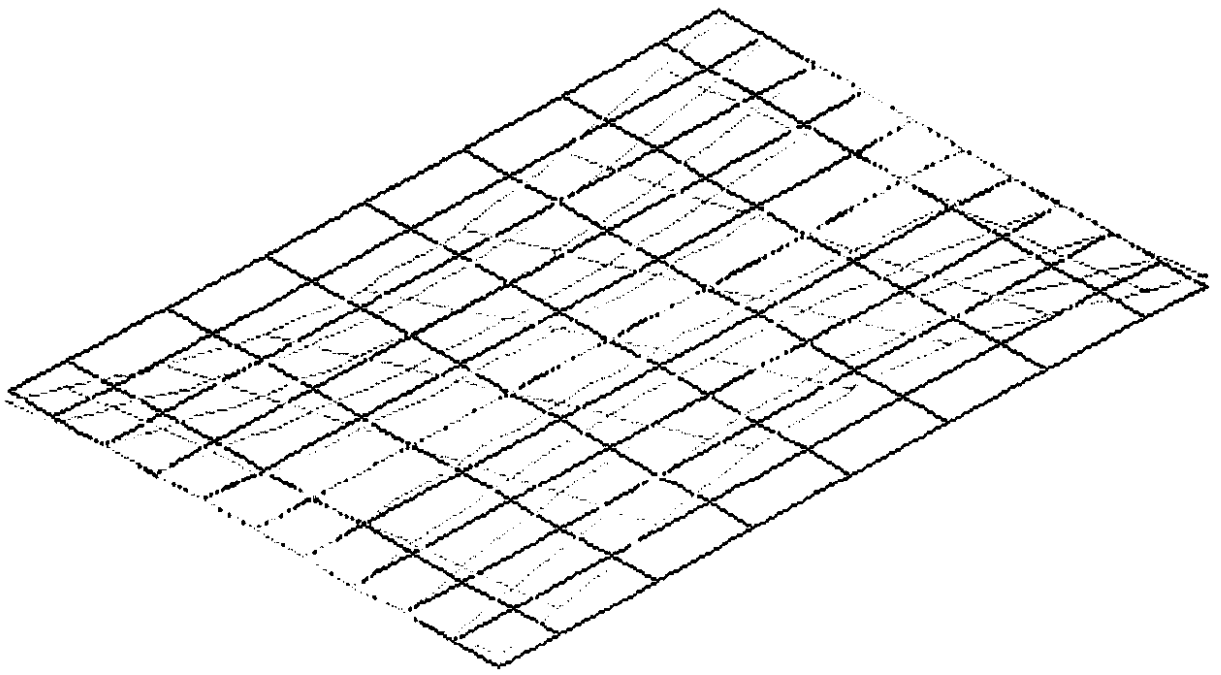
MODE #	PERIOD (sec)	X DIRECTION	Y DIRECTION	Z DIRECTION	X MOMENT	Y MOMENT	Z MOMENT
1	.155	.174E-03	.651E-02	.662E+03	.415E+04	-.595E+04	.575E-01
2	.118	-.995E-04	.594E-03	-.459E-03	-.290E+04	.930E-02	.758E-02
3	.041	-.534E-01	.158E+00	.144E-01	.872E-01	-.163E+00	.183E+01

ESTRUCTURA 2. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

P A R T I C I P A T I N G M A S S - (percent)

MODE	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR	X-SUM	Y-SUM	Z-SUM
1	.000	.000	78.851	.000	.000	78.851
2	.000	.000	.000	.000	.000	78.851
3	.000	.000	.000	.000	.000	78.851





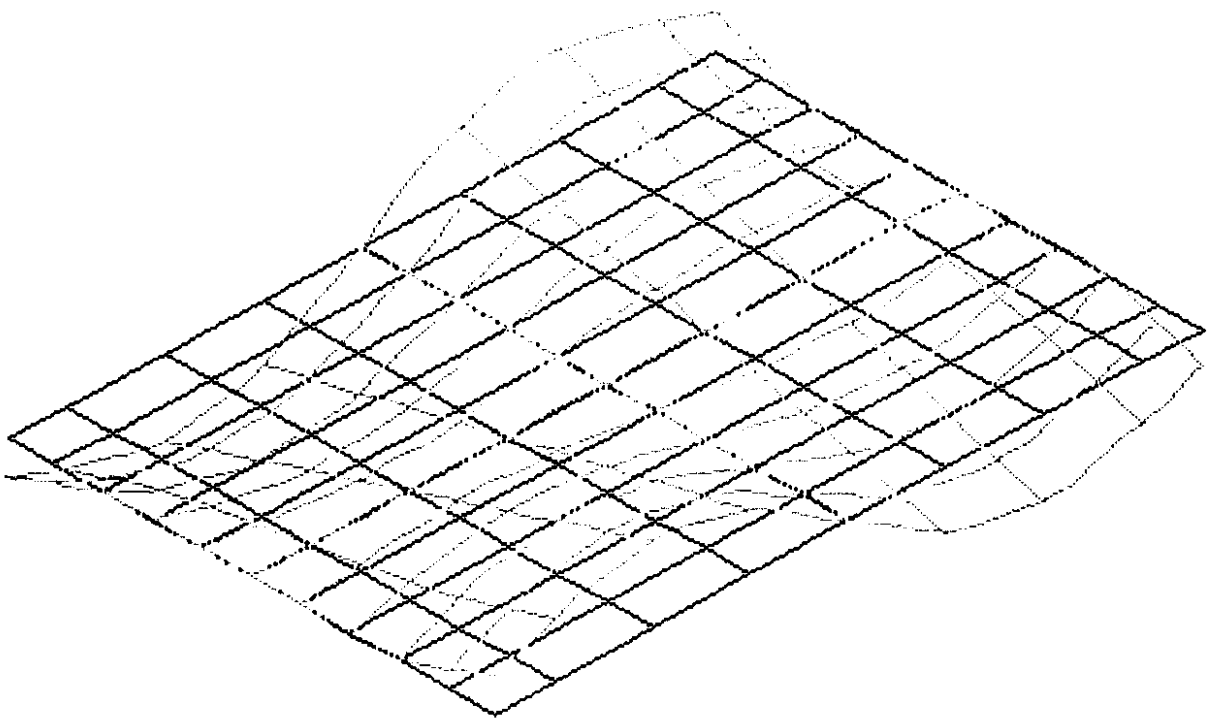
Z
Y X

MODE
SHAPE
MODE 2

X -.1598E-08
Y -.2543E-09
Z -.2774E-02

X .1488E-08
Y .2387E-08
Z .2774E-02

SAP90



Z
Y X

MODE
SHAPE
MODE 3

X -.2928E-06
Y -.2070E-07
Z -.2685E-02

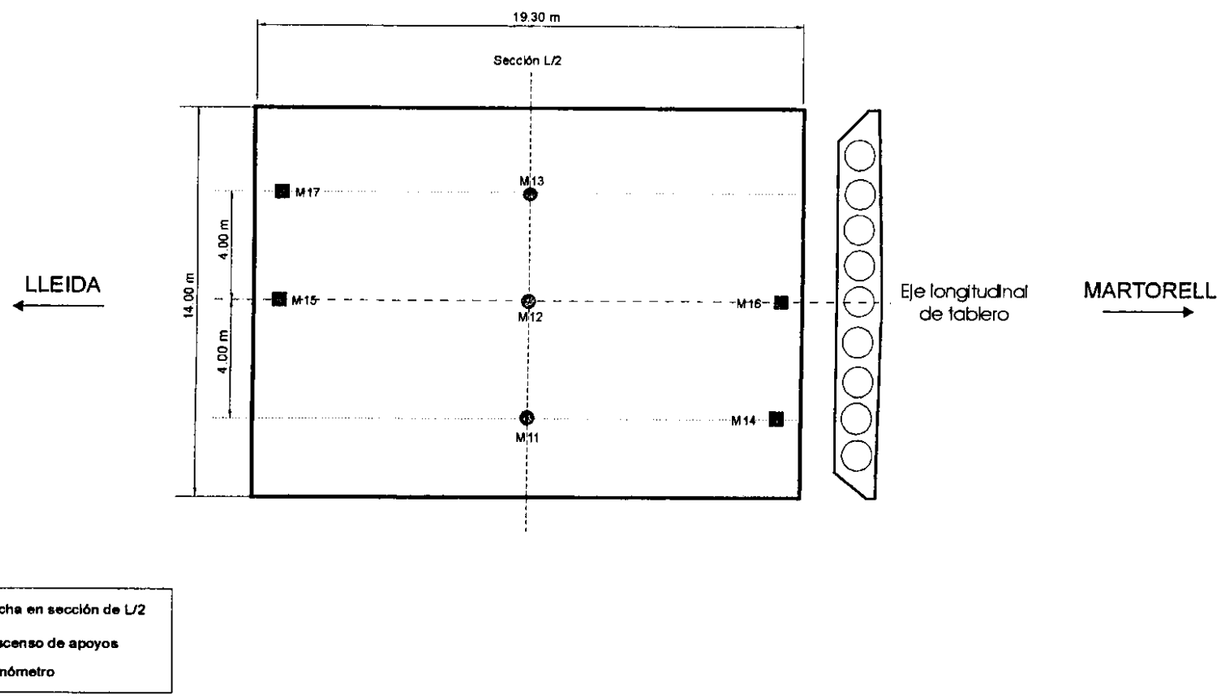
X .7990E-07
Y .5477E-06
Z .2685E-02

SAP90

7.2. ANEJO Nº 2: CROQUIS

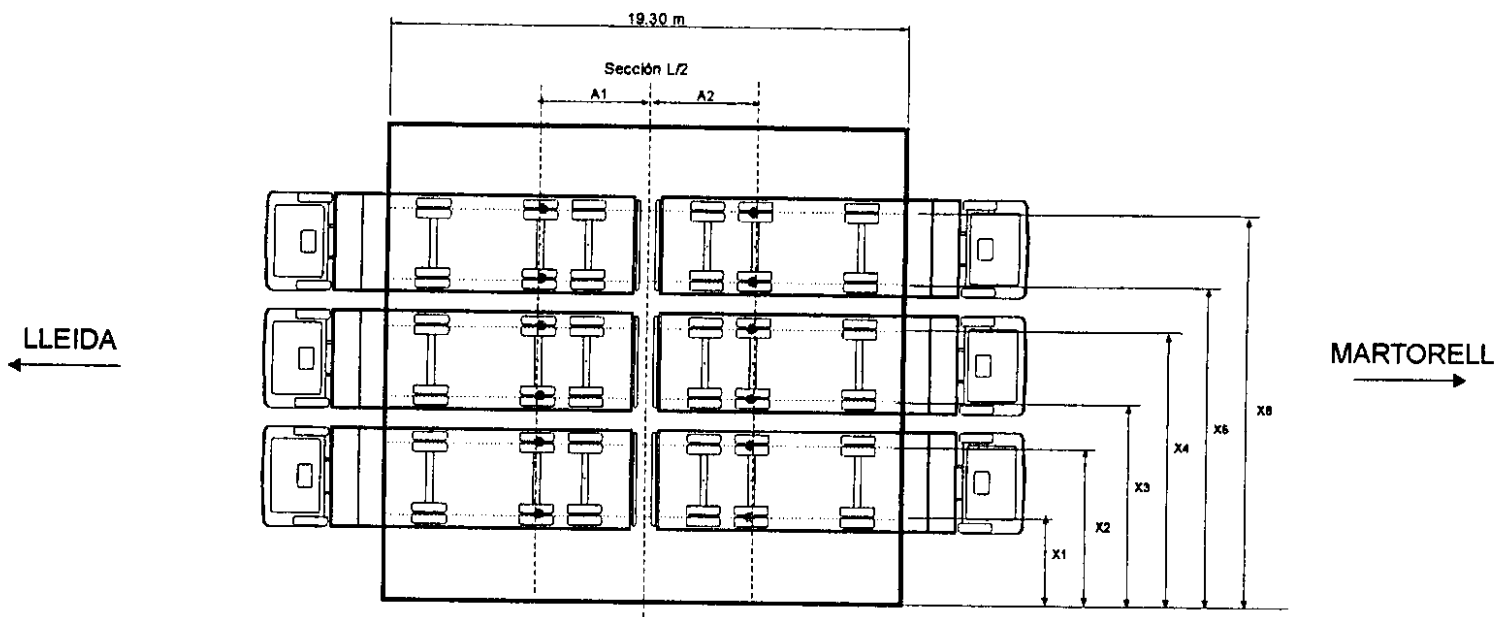
AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



iiC
GRUPO EP

ENSAYO ESTÁTICO
HIPÓTESIS DE CÁLCULO

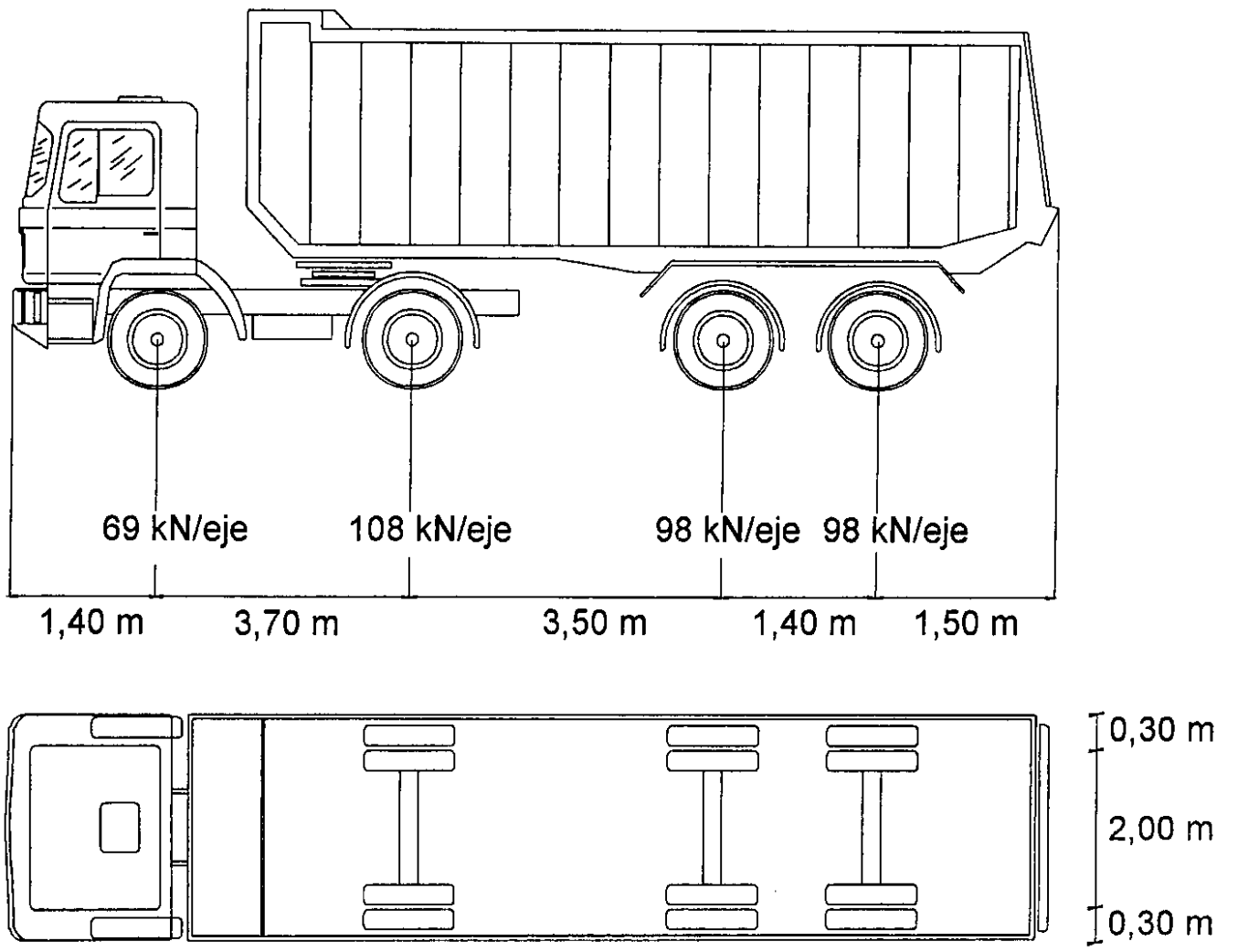


PARÁMETROS DE POSICIONAMIENTO				
DISTANCIAS A BORDE			DISTANCIAS A SECCIÓN L/2	
X1 = 2.80 m	X3 = 6.00 m	X5 = 9.10 m	A1= 3.15 m	
X2 = 4.90 m	X4 = 8.00 m	X6 = 11.10 m	A2= 3.15 m	

iiC
GRUPO EP

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Abril 2003

CARGA TIPO 373 kN



4.4. Paso Superior 504.9

O.F. 4+900

ANEJO DE CÁLCULO DE LA O.F. 4+900

ÍNDICE DEL ANEJO DE CÁLCULO

1 GEOMETRÍA

1.1. Geometría y esquema estructural
1.2. Sección tipo

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

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.1. Cálculo estructural con modelo de viga continua
3.1.1. Discretización y características mecánicas
3.1.2. Cálculo de esfuerzos

4 PRETENSADO

4.1. Trazado
4.2. Cálculo de pérdidas instantáneas y diferidas

5 VERIFICACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

5.1. Tensiones normales sin asientos diferenciales

6 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

6.1. Flexión longitudinal
6.2. Flexión transversal
6.3. Traviesas de apoyo
6.4. Introducción del Pretensado

7 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

7.1. Evaluación del E.L.U. de Cortante
7.2. Evaluación del E.L.U. de Torsión

8 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS

8.1. Reacciones verticales
8.2. Reacciones horizontales
8.3. Verificación de aparatos de apoyo y movimientos en juntas

9 CÁLCULO DE ESTRIBOS

9.1. Geometría
9.2. Acciones en coronación
9.3. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento

10 CÁLCULO DE ALETAS

10.1. Geometría
10.2. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento

1 GEOMETRÍA

1.1 GEOMETRÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

El puente está constituido por un tablero de hormigón postesado de un único vano de 25,8 m. La plataforma tiene 8,4 m de ancho y el tablero es una losa aligerada de canto constante de valor 1,20 m, salvo en la zona de estribos y pilas donde se eliminan los aligeradores. En planta el tablero es recto, apoyándose en estribos mediante dos aparatos de apoyo de neopreno zunchado.

Los estribos tienen una altura máxima de 12 m presentan muro frontal y aletas en vuelta empotradas en el estribo y zapata. La cimentación es superficial habiéndose calculado para una tensión admisible del terreno de 3,5 Kp/cm^2.

1.2 SECCIÓN TIPO

La sección transversal se muestra en la figura adjunta. Es una losa aligerada de 1,20 m de canto (salvo en zona de apoyos donde se eliminan a 1,5 m del eje de estribos). Los aligeramientos se han dimensionado para facilitar el hormigonado de la losa, dejando un espacio suficiente entre ellos para la colocación de la ferralla y pretensado.

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 γc =2.5 T/m^3.

g2, PESO DEL PAVIMENTO, ACERAS Y DEFENSAS.

Peso del pavimento (mezcla bituminosa)

valor inferior (6 cm) $g_{2,\,pav,\,inf}$ = 0,06 x 2.3 = 0,138 T/m^2 $\Leftrightarrow$ 0,828 T/m de tablero
valor superior (9 cm) $g_{2,\,pav,\,sup}$ = 0,09 x 2.3 = 0,207 T/m^2 $\Leftrightarrow$ 1,242 T/m de tablero

Peso de acera+barandillas+valla $g_{2barrera}$=1 T/m de barrera $\Leftrightarrow$ 2,155 T/m de tablero

g2,tablero (min) = $g_{2,\,pav,\,sup}$ + $g_{2,barrera}$ = 2,983 T/m de tablero
g2,tablero (max) = $g_{2,\,pav,\,sup}$ + $g_{2,barrera}$ = 3,397 T/m de tablero

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

PRETENSADO

Las cargas equivalentes del postensado se calculan para cada fase de construcción. En los listados de cálculo se adopta la siguiente notación:

Pii = Pretensado inicial dado para el descimbrado del tablero. Se ha adoptado un valor correspondiente a un 60 % del pretensado total inicial.

Pi = Pretensado total inicial con pérdidas instantáneas (rozamiento, penetración de cuñas y acortamiento elástico del hormigón).

P∞ = Pretensado con pérdidas instantáneas y diferidas debidas a retracción y fluencia del hormigón y a la relajación del acero de pretensado.

Para la determinación de las pérdidas de pretensado se han utilizado los siguientes valores de los parámetros den cálculo:

Coeficiente de rozamiento en curva μ = 0,21

Coeficiente de rozamiento parásito k, k/μ = 0,006 (diámetro de la vaina ϕ = 120 mm).

Penetración de cuña en anclaje a= 5 mm

Relajación del acero de postesado a 1000 horas $\rho_{1000horas}$= 2 %, la relajación a tiempo infinito (ρf=$\rho_{1000000horas}$) se puede determinar a partir de los valores de la siguiente tabla.

Tensión inicial	0.60 fmax	0.70 fmax	0.80 fmax
ρ1000horas (%)	1.0	2.0	5.5
ρf (1000000horas) (%)	2.9	5.8	16

Coeficiente de envejecimiento para el hormigón a tiempo infinito χ = 0.80

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

$$\varepsilon cs(t,ts) = \varepsilon cso\ \beta s\ (t-ts)$$

$$\varepsilon cso = \beta_{HR}\ (570-5\ fck)\ 10^{-6} \qquad \text{(fck en MPa)}$$

$$\beta_{HR} = -1.55\ (1-(HR/100)^3)$$

$$\beta s = \sqrt{\frac{t-ts}{0.035\,e^2 + (t-ts)}} \qquad e = \frac{2\,Ac}{u}$$

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

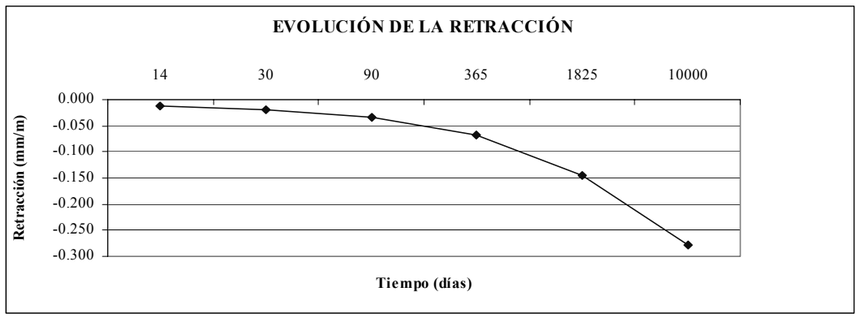
Los valores de la sección transversal tipo del tablero son los siguientes:

En la zona de construcción de las estructuras HR = 67 %

Sección transversal tipo : Ac = 4,67 m^2 u = 18,24 m e = 512 mm

Cálculo del valor de la retracción en el tablero:

$\varepsilon cso = 4.0\ 10^{-3}$ $\varepsilon cs(t,ts) = 3{,}09\ 10^{-3}$



FLUENCIA

σc = tensión media en el hormigón aplicada en el tiempo to
Eo,to = módulo de deformación en el tiempo to
φ(t,to) = coeficiente de fluencia
φo = coeficiente básico de fluencia

$$\varepsilon c(t, to) = \sigma(to)\left[\frac{1}{Eo,\ to} + \frac{\varphi(t, to)}{Eo,28}\right]$$

$$\varphi(t, to) = \varphi o\,\beta c(t - to)$$

$$\varphi o = \varphi_{HR}\,\beta(fcm)\,\beta(to)$$

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100 - HR}{9.9e^{1/3}}$$

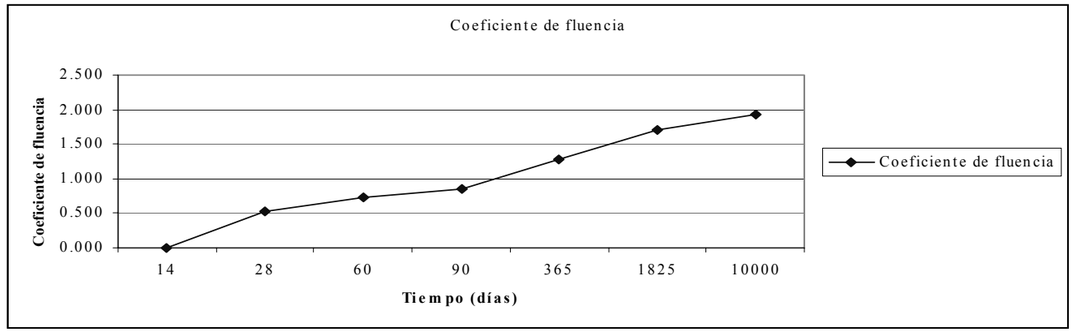
$$\beta(fcm) = \frac{16.8}{\sqrt{fck + 8}}$$

$$\beta to = \frac{1}{0.1 + to^{0.2}}$$

$$\beta c(t - to) = \left[\frac{t - to}{\beta_H + (t - to)}\right]^{0.3}$$

$$\beta_H = 1.5e\left[1 + (0.012HR)^{18}\right] + 250 > /1500$$

En el caso del tablero, adoptando un valor de aplicación de la fuerza de postesado to= 14 días tenemos un coeficiente de fluencia a tiempo infinito (10000 días) φf=1,96



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

Al estudiar un tablero isostático no se ha considerado ningún asiento diferencial en estribos.

Acciones variables (Q) :

El tablero tiene un ancho de plataforma inferior a 12 m. 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 ($\Leftrightarrow$ 3,36 T/m de tablero), extendida en todo el tablero (plataforma y aceras) en la posición más desfavorable.

- Vehículo de 60 T formado por 3 ejes de 20 T, separados longitudinalmente 1,5 m y con una separación entre ruedas de 2 m. El vehículo debe situarse en la posición más desfavorable (considerando su posible excentricidad en la calzada de acuerdo con los criterios de la Normativa de acciones vigente).

- En las aceras, si las hubiere, se coloca una carga de 60 kN en la posición más desfavorable, no compatible con el resto de sobrecargas de tráfico definidas en los apartados anteriores.

- El tren de cargas para fatiga está constituido por un vehículo de 39 T y con la misma geometría que el vehículo de 60 T. Su efecto se amplifica mediante un coeficiente de impacto de valor 1.20.

- Sobrecarga uniforme de 1,0 T/m^2 en el terraplén a efectos de cálculo del empuje del terreno en estribos y aletas.

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES HORIZONTALES.

Fuerza de frenado/arranque.

$$F_{x,\ frenado} = (8{,}4 \times 0{,}4 \times 25 + 60\ ) / 20 = 7{,}2\ T$$

El valor mínimo indicado por la norma es $F_{x,\ frenado} = 2 \times 8{,}4 \geq 16{,}8$ T y el valor máximo no debe superar a $F_{x,\ frenado} = 6 \times 8{,}4 = 50{,}4\ T \leq 72$ T, por lo que se tomará una carga de frenado de 16,8 T.

FUERZA CENTRÍFUGA.

La fuerza centrífuga se determina mediante la siguiente expresión:

$$Fc = KM\ \frac{Ve^2}{R}$$

$$K = \frac{231}{Ve^2 + 231}$$

donde:

Fc= fuerza centrífuga (N)
M= masa de la sobrecarga (Kg)
Ve = velocidad específica en el tramo de ubicación del puente (m/s)
R= radio en planta del eje de la plataforma del tablero (m).
K = factor de distancia adimensional.

El tablero del puente tiene un trazado recto y, por tanto, la fuerza centrífuga es nula.

EMPUJE SOBRE BARANDILLAS.

En el elemento superior de la barandilla se considera una fuerza horizontal de valor 1,5 kN/m actuando de modo simultáneo con la sobrecarga uniforme.

Acciones climáticas

VIENTO

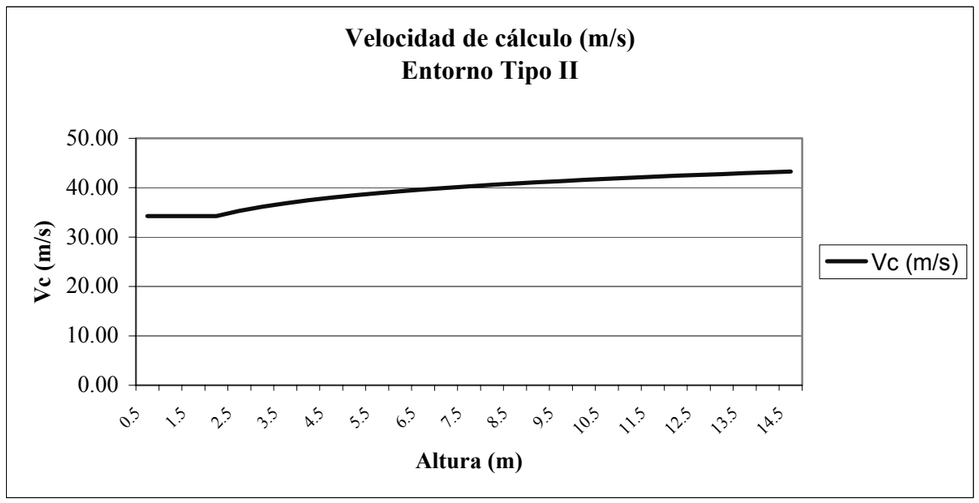
La velocidad de cálculo se puede determinar a partir de una velocidad de referencia especificada en la IAP. Para la ubicación de la estructura se obtiene v_{ref}=28 m/s. Esta velocidad se corrige con los siguientes parámetros multiplicadores:

Ct = factor de topografía
Cr = factor de riesgo (se toma un periodo de retorno de 100 años)
Cz = factor de altura (se adopta un entorno Tipo II)
Cg = factor de ráfaga

$$Cz = Kz \ln(\frac{z}{zo}) \quad si \quad z \geq z_{min}$$
$$Cz = Kz \ln(\frac{z_{min}}{zo}) \quad si \quad z \leq z_{min}$$

$$Cg = \sqrt{\left(1 + \frac{7Kz}{CzCt}\right)}$$

Vref=28 m/s, Ct=1.0, Cr=1.04



Para un entorno Tipo II

Kz= 0.19 zo = 0.05m zmin=4 m

Para z = 11 m (linea media de tablero+barrera) Cz= 1.03

Para determinar el empuje de viento sobre el tablero, la velocidad de cálculo es:

$$Vc = Ct \cdot Cr \cdot Cz \cdot Cg \cdot Vref = 45.78 \text{ m/s}$$

Por lo que el empuje horizontal ejercido por el viento en el tablero es:

$$F = C_D \cdot A \cdot (1/2 \, \rho \, V_c^2) = 0.521 \quad T/m$$

Cuando se combina con la sobrecarga se reduce en un 50% esta acción.

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 aligerada de hormigón, la variación uniforme de temperatura viene dada por:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 24{,}91 \cdot 3^{0{,}292} \cdot 1.45^{-0.172}\ 1^{0} = 32{,}2\ ^{o}$$

$$\Delta T_d = \Delta T/2 + 5 = 21.1\ ^{o}$$

GRADIENTE TÉRMICO

$\nabla Tsi,ref$ = 12.5 ºC (figura 9 de la IAP)

K_1= 0.78

K_3= 1.06

K_4= 1.35

Vertical positivo $\nabla T_{SI} = (K_1\ K_3\ K_4).\ \nabla T_{SI,ref}$ = 13.95 ºC

Vertical negativo ∇T_{SI} = 0ºC (tablero de hormigón con pavimento bituminoso)

Transversal ∇T_T = 2.5 ºC si la estructura tiene dirección Este-Oeste (+/- 25 g)

Acciones accidentales

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA UN ELEMENTO ESTRUCTURAL

El impacto de un vehículo se asimila a una carga estática de 100 T en la dirección del tráfico o de 50 T en la dirección perpendicular.

Las pilas se protegerán frente al impacto de vehículos de carretera mediante barrera de protección y, por lo tanto, no es necesario considerar la acción de impacto sobre la misma.

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

De acuerdo con al O.C. 321/95 la fuerza de impacto sobre el sistema de contención (barrera del puente) se asimila a una carga estática equivalente cuyo valor depende de la deformabilidad del sistema:

- Sistemas deformables: se considera una fuerza perpendicular al elemento considerado de 4,5 T de carácter puntual aplicada a 0.60 m de altura respecto la superficie de pavimento.
- Sistemas rígidos: se considera una fuerza perpendicular al elemento considerado de 30 T aplicada en una altura igual a la altura útil del elemento y repartida uniformemente en su base en una longitud de 3 m.

Simultáneamente se considera una fuerza longitudinal de 3 T a nivel de superficie de pavimento.

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 del puente.

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Cimentaciones..... HA -25 / 20 / B/ IIa
- Alzados de pilas y estribos... HA -25 / 20 / B /IIa
- Tablero..... HP -40 / 20 / B / IIa

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)

- Acero de pretensado tipo 170/190 con tendones de 0,6 " (Y 1860 S7 15.2).

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}= 1,5) en tablero y estribos 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 las especificaciones de 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
Tableros impermeabilizados	IIa	35	-	0.2
Alzados de pilas y estribos	IIa	35	0.3	-
Cimentaciones	IIa	35	0.3	-

Para las armaduras postesas el recubrimiento es el máximo de los siguientes valores: 4 cm o el diámetro de la vaina.

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

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{0i}\ Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gaj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_A\ A_k + \Psi_{11}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales de sismo

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_i\ A_{Ed} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

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

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{0i}\ Q_{ki}$$

- Combinación frecuente

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gaj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \Psi_{11}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

- Combinación casi permanente

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

Juan Antonio Sobrino Almunia

Dr. Ingeniero de Caminos, Puertos y Canales

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TABLERO

3.1 CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MODELO DE VIGA CONTINUA

3.1.1 DISCRETIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se modela el tablero mediante un emparrillado plano constituido por un único nervio longitudinal, coincidente con el eje del tablero en planta, con 3 grados de libertad por nudo (desplazamiento vertical, giro de flexión longitudinal de la barra y giro a torsión). El nervio longitudinal se ha dividido para cada uno de los vanos del tablero en 20 barras de igual longitud asignando las características mecánicas en cada uno de los extremos de la barra. Las propiedades mecánicas de la barra se obtienen como media de las características de sus secciones extremas. En la zona de estribos se ha simulado la riostra de apoyo mediante 2 barras transversales, una a cada lado del nervio longitudinal, con su extremo final coincidente con la posición real de los apoyos de neopreno. En las barras transversales de las riostras de apoyo se ha despreciado su rigidez a torsión. En los apoyos de neopreno se han prescrito únicamente los movimientos verticales del nudo.

La numeración de nudos y barras es correlativa, tomando como origen el extremo izquierdo del nervio longitudinal, en último lugar se numeran las barras y nudos que permiten simular las riostras de apoyo en los dos estribos. La discretización adoptada aparece en las hojas y esquemas adjuntos.

3.1.2 CÁLCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES

El cálculo de esfuerzos longitudinales con el modelo de análisis estructural expuesto se detalla a continuación.

La notación adoptada para cada una de las hipótesis de carga es la siguiente:

- **g_1** Peso propio de la estructura.
- **g_2** Carga permanente.
- **q** Sobrecarga uniforme (se coloca en distintos vanos y con carga en toda la plataforma o en la mitad de la plataforma.
- **Q** Vehículo de la Instrucción (carga total de 60 T, longitudinalmente se coloca en 40 posiciones y con distintas excentricidades en sentido transversal).
- **∇T** Gradiente de temperatura.
- **Pii** Pretensado inicial de descimbrado (pretensado parcial con pérdidas iniciales).
- **Pi** Pretensado inicial (con pérdidas iniciales).
- **P_∞** Pretensado final (con pérdidas iniciales y diferidas).

En los listados aparece la siguiente información:

1. Datos generales.
2. Discretización: numeración de barras y nudos, coordenadas de los nudos condiciones de vinculación.
3. Cargas en los nudos para cada hipótesis de carga.
4. Reacciones para cada hipótesis de carga.
5. Esfuerzos en extremo de barra para cada hipótesis de carga.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

OF S+490

Fecha:

Hoja:

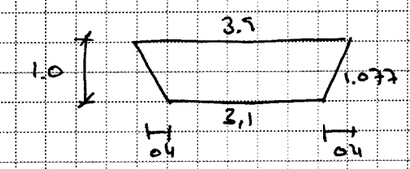
```
SECCION No =      1


  AREA      (m2)    =     5.67704
  PESO     (T/m3)   =    14.19261
  INERCIA   (m4)    =     0.66071
  CANTO     (m)     =       1.200
  V_SUP     (m)     =       0.507
  V_INF     (m)     =       0.693
  No de Aligeramientos =      0


SECCION No =      2


  AREA      (m2)    =     4.67165
  PESO     (T/m3)   =    11.67911
  INERCIA   (m4)    =     0.60999
  CANTO     (m)     =       1.200
  V_SUP     (m)     =       0.488
  V_INF     (m)     =       0.712
  No de Aligeramientos =      2
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.800    0.600
```

Inercia a Torsión

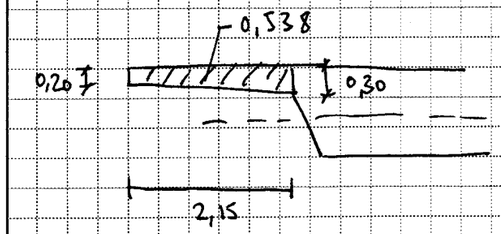


$h_e = 0.20$

$A_m = 3,5\ m^2$

$u = 9,154\ m$

$J = \frac{4 A_m^2}{u/h_e} = 1.071\ m^4$



$h_e = 0.208\ m^3$

$(\varepsilon_z) = V_z \frac{h_e}{J}$

Sección Aligerada: $R_z(\varepsilon_z) = 0,341\ V$ $\quad \varepsilon_z = 1,137\ V$

Sección Maciza: $R_z(\varepsilon_z) = 0,315\ V$ $\quad \varepsilon_z = 1,049\ V$

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

Referencia del Proyecto:

Paso Superior 5+490. UTE ALT CAMP

DATOS GENERALES DEL EMPARRILLADO

No. de Barras = 24
No. de Nudos = 25
No. de Nudos con condiciones impuestas = 4
No. de Materiales = 3
No. de Hipotesis de carga = 1

Propiedades de barras =1, de secciones =0

TIPO DE PROPIEDADES = 0

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

MATERIAL/SECCION 1

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6099900
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.0710000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.48800
Vinf	(m)	=	0.71200

MATERIAL/SECCION 2

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6607100
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.0710000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.50700
Vinf	(m)	=	0.69300

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

MATERIAL/SECCION 3

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.5000000
Modulo de Torsion	(m4)	=	0.0000100
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	0.80000
Vsup	(m)	=	0.40000
Vinf	(m)	=	0.40000

DISCRETIZACION. DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudo 1	Nudo 2	No.de Secc Nud.1	No.de Secc Nud.2	No. MAT
1	1	2	2	2	1
2	2	3	1	1	2
3	3	4	1	1	2
4	4	5	1	1	2
5	5	6	1	1	2
6	6	7	1	1	2
7	7	8	1	1	2
8	8	9	1	1	2
9	9	10	1	1	2
10	10	11	1	1	2
11	11	12	1	1	2
12	12	13	1	1	2
13	13	14	1	1	2
14	14	15	1	1	2
15	15	16	1	1	2
16	16	17	1	1	2
17	17	18	1	1	2
18	18	19	1	1	2
19	19	20	1	1	2
20	20	21	1	1	2
21	1	22	3	3	3
22	1	23	3	3	3
23	21	24	3	3	3
24	21	25	3	3	3

PROPIEDADES DE LAS BARRAS

MATERIAL 1

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6607100
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2000000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.50700
Vinf	(m)	=	0.69300

MATERIAL 2

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6099900
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2000000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	1.20000
Vsup	(m)	=	0.48800
Vinf	(m)	=	0.71200

MATERIAL 3

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.5000000
Modulo de Torsion	(m4)	=	0.0000100
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	0.80000
Vsup	(m)	=	0.40000
Vinf	(m)	=	0.40000

COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	0.000
2	1.290	0.000
3	2.580	0.000
4	3.870	0.000
5	5.160	0.000
6	6.450	0.000
7	7.740	0.000
8	9.030	0.000
9	10.320	0.000
10	11.610	0.000
11	12.900	0.000
12	14.190	0.000
13	15.480	0.000
14	16.770	0.000
15	18.060	0.000
16	19.350	0.000
17	20.640	0.000
18	21.930	0.000
19	23.220	0.000
20	24.510	0.000
21	25.800	0.000
22	0.000	1.300
23	0.000	-1.300
24	25.800	1.300
25	25.800	-1.300

CONDICIONES DE VINCULACION

Nudo	Codigo	RX	RZ	RY
22	0 1 0	0.000	0.000	0.000
23	0 1 0	0.000	0.000	0.000
24	0 1 0	0.000	0.000	0.000
25	0 1 0	0.000	0.000	0.000

Ancho de banda = 69

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
22	0.00000	76.94528	0.00000
23	0.00000	76.94530	0.00000
24	0.00000	76.90440	0.00000
25	0.00000	76.90441	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 307.699
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.00	153.89	0.00	-186.71	-135.58	0.00
2	186.71	135.57	0.00	-351.87	-120.50	0.00
3	351.88	120.51	0.00	-497.61	-105.44	0.00
4	497.63	105.42	0.00	-623.91	-90.35	0.00
5	623.94	90.39	0.00	-730.80	-75.33	0.00
6	730.78	75.35	0.00	-818.29	-60.28	0.00
7	818.21	60.26	0.00	-886.22	-45.19	0.00
8	886.18	45.24	0.00	-934.77	-30.17	0.00
9	934.72	30.15	0.00	-963.89	-15.08	0.00
10	963.87	15.05	0.00	-973.57	0.01	0.00
11	973.55	0.02	0.00	-963.84	15.05	0.00
12	963.84	-15.12	0.00	-934.61	30.19	0.00
13	934.63	-30.21	0.00	-885.93	45.28	0.00
14	885.94	-45.24	0.00	-817.85	60.31	0.00
15	817.83	-60.19	0.00	-730.43	75.26	0.00
16	730.38	-75.26	0.00	-623.61	90.32	0.00
17	623.59	-90.34	0.00	-497.34	105.40	0.00
18	497.34	-105.37	0.00	-351.69	120.44	0.00
19	351.69	-120.45	0.00	-186.59	135.51	0.00
20	186.60	-135.49	0.00	0.00	153.80	0.00
21	100.03	-76.95	0.00	0.00	76.95	0.00
22	100.03	-76.95	0.00	0.00	76.95	0.00
23	99.98	-76.90	0.00	0.00	76.90	0.00
24	99.98	-76.90	0.00	0.00	76.90	0.00

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
22	0.00000	21.92664	0.00000
23	0.00000	21.92664	0.00000
24	0.00000	21.91477	0.00000
25	0.00000	21.91476	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 87.683
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.00	43.85	0.00	-53.74	-39.47	0.00
2	53.74	39.46	0.00	-101.82	-35.08	0.00
3	101.82	35.08	0.00	-144.25	-30.69	0.00
4	144.25	30.70	0.00	-181.02	-26.31	0.00
5	181.01	26.32	0.00	-212.14	-21.93	0.00
6	212.15	21.90	0.00	-237.57	-17.51	0.00
7	237.57	17.53	0.00	-257.36	-13.15	0.00
8	257.36	13.15	0.00	-271.49	-8.77	0.00
9	271.49	8.76	0.00	-279.97	-4.38	0.00
10	279.97	4.38	0.00	-282.79	0.00	0.00
11	282.79	0.00	0.00	-279.96	4.39	0.00
12	279.95	-4.40	0.00	-271.46	8.78	0.00
13	271.46	-8.80	0.00	-257.27	13.19	0.00
14	257.28	-13.17	0.00	-237.46	17.55	0.00
15	237.45	-17.53	0.00	-212.02	21.91	0.00
16	212.00	-21.91	0.00	-180.91	26.29	0.00
17	180.92	-26.30	0.00	-144.16	30.68	0.00
18	144.17	-30.68	0.00	-101.77	35.06	0.00
19	101.76	-35.05	0.00	-53.71	39.44	0.00
20	53.71	-39.45	0.00	0.00	43.83	0.00
21	28.50	-21.93	0.00	0.00	21.93	0.00
22	28.50	-21.93	0.00	0.00	21.93	0.00
23	28.49	-21.91	0.00	0.00	21.91	0.00
24	28.49	-21.91	0.00	0.00	21.91	0.00

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

REACCIONES
==========

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
22	0.00000	21.66868	0.00000
23	0.00000	21.66868	0.00000
24	0.00000	21.65695	0.00000
25	0.00000	21.65695	0.00000

SUMA DE REACCIONES
==========

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 86.651
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA
==========

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.00	43.34	0.00	-53.11	-39.00	0.00
2	53.11	39.00	0.00	-100.62	-34.67	0.00
3	100.62	34.67	0.00	-142.55	-30.34	0.00
4	142.55	30.33	0.00	-178.88	-25.99	0.00
5	178.89	26.00	0.00	-209.63	-21.66	0.00
6	209.64	21.66	0.00	-234.78	-17.32	0.00
7	234.77	17.34	0.00	-254.34	-13.00	0.00
8	254.33	13.00	0.00	-268.30	-8.66	0.00
9	268.31	8.66	0.00	-276.67	-4.32	0.00
10	276.67	4.34	0.00	-279.47	0.00	0.00
11	279.45	0.01	0.00	-276.67	4.33	0.00
12	276.66	-4.34	0.00	-268.27	8.68	0.00
13	268.25	-8.68	0.00	-254.26	13.01	0.00
14	254.25	-13.01	0.00	-234.67	17.34	0.00
15	234.67	-17.33	0.00	-209.52	21.66	0.00
16	209.51	-21.65	0.00	-178.79	25.98	0.00
17	178.79	-25.99	0.00	-142.47	30.32	0.00
18	142.47	-30.32	0.00	-100.57	34.65	0.00
19	100.56	-34.64	0.00	-53.08	38.98	0.00
20	53.08	-38.98	0.00	0.00	43.32	0.00
21	28.17	-21.67	0.00	0.00	21.67	0.00
22	28.17	-21.67	0.00	0.00	21.67	0.00
23	28.15	-21.66	0.00	0.00	21.66	0.00
24	28.15	-21.66	0.00	0.00	21.66	0.00

ENVOLVENTE DE MAXIMOS FLECTORES VEH 60 T

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.0007	42.5533	63.4068	-54.8942	-42.5533	-63.4068
2	66.8964	51.8563	77.0416	-122.1907	-31.8563	-47.0416
3	127.7922	49.5294	73.6329	-174.2838	-29.5294	-43.6329
4	182.6774	47.2129	70.2242	-220.3820	-27.2129	-40.2242
5	228.3737	24.8840	36.8155	-260.4743	-24.8840	-36.8155
6	265.4699	22.5517	33.4069	-289.7608	-2.5517	-3.4069
7	296.5475	20.2301	29.9981	-312.0482	-0.2301	0.0019
8	321.6330	17.8997	26.5895	-328.3213	2.1003	3.4105
9	340.7165	15.5781	23.1808	-338.6076	4.4219	6.8192
10	351.6077	-6.7488	-10.2278	-342.8963	6.7488	10.2278
11	352.8916	-9.0678	-13.6365	-337.3857	29.0678	43.6365
12	348.9836	6.2622	9.5461	-337.4683	13.7378	20.4539
13	341.0605	3.9389	6.1375	-320.7403	16.0611	23.8625
14	321.7322	-18.3697	-27.2712	-296.8356	38.3697	57.2712
15	296.8167	-38.3566	-57.2712	-247.3404	38.3566	57.2712
16	264.3453	-22.9999	-34.0886	-221.8699	42.9999	64.0886
17	226.6789	-25.3267	-37.4973	-175.4072	45.3267	67.4973
18	183.0142	-27.6531	-40.9059	-122.9444	47.6531	70.9059
19	128.9478	-49.9796	-74.3146	-64.4770	49.9796	74.3146
20	67.4793	-52.3091	-77.7233	-0.0009	52.3091	77.7233
21	75.4447	-58.0344	0.0000	0.0000	58.0344	0.0000
22	-0.4781	0.3678	0.0000	0.0000	-0.3678	0.0000
23	76.0821	-58.5247	0.0000	0.0000	58.5247	0.0000
24	-1.0011	0.7701	0.0000	0.0000	-0.7701	0.0000

ENVOLVENTE DE MINIMOS FLECTORES VEH 60 T

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-0.0004	44.8793	66.8155	-57.8939	-44.8793	-66.8155
2	2.0990	1.6268	3.0715	-4.1975	-1.6268	-3.0715
3	4.1976	1.6271	3.0715	-6.2966	-1.6271	-3.0715
4	6.2965	1.6277	3.0715	-8.3956	-1.6277	-3.0715
5	8.3954	1.6274	3.0715	-10.4948	-1.6274	-3.0715
6	10.4949	1.6268	3.0715	-12.5938	-1.6268	-3.0715
7	12.5940	1.6260	3.0715	-14.6912	-1.6260	-3.0715
8	14.6914	1.6271	3.0715	-16.7905	-1.6271	-3.0715
9	16.7892	1.6286	3.0715	-18.8900	-1.6286	-3.0715
10	18.8893	1.6272	3.0715	-20.9880	-1.6272	-3.0715
11	20.9882	1.6278	3.0715	-23.0875	-1.6278	-3.0715
12	23.0866	1.6283	3.0715	-25.1868	-1.6283	-3.0715
13	25.1848	1.6269	3.0715	-27.2839	-1.6269	-3.0715
14	27.2828	1.6269	3.0715	-29.3813	-1.6269	-3.0715
15	29.3812	1.6296	3.0715	-31.4822	-1.6296	-3.0715
16	31.4819	1.6300	3.0715	-33.5847	-1.6300	-3.0715
17	29.9615	-5.8075	-9.5498	-22.4711	5.8075	9.5498
18	22.4718	-5.8090	-9.5497	-14.9777	5.8090	9.5497
19	14.9793	-5.8061	-9.5497	-7.4889	5.8061	9.5497
20	7.4893	-5.8052	-9.5497	-0.0002	5.8052	9.5497
21	2.5933	-1.9949	0.0000	0.0000	1.9949	0.0000
22	-5.0055	3.8504	0.0000	0.0000	-3.8504	0.0000
23	8.5486	-6.5758	0.0000	0.0000	6.5758	0.0000
24	-5.0499	3.8845	0.0000	0.0000	-3.8845	0.0000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
22	0.00000	49.40272	0.00000
23	0.00000	-44.66372	0.00000
24	0.00000	-2.57229	0.00000
25	0.00000	-2.03809	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 0.129
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-85.30	4.75	0.69	285.74	-4.75	-0.69
2	-285.74	4.74	0.69	440.12	-4.74	-0.69
3	-440.12	4.75	0.69	574.85	-4.75	-0.69
4	-574.85	4.74	0.69	689.99	-4.74	-0.69
5	-689.99	4.72	0.69	785.84	-4.72	-0.69
6	-785.82	4.71	0.69	862.82	-4.71	-0.69
7	-862.76	4.71	0.69	921.44	-4.71	-0.69
8	-921.41	4.75	0.69	962.12	-4.75	-0.69
9	-962.13	4.76	0.69	985.24	-4.76	-0.69
10	-985.21	4.70	0.69	990.96	-4.70	-0.69
11	-990.91	4.71	0.69	986.02	-4.71	-0.69
12	-986.00	4.78	0.69	962.95	-4.78	-0.69
13	-962.95	4.81	0.69	856.05	-4.81	-0.69
14	-856.03	4.75	0.69	792.27	-4.75	-0.69
15	-792.26	4.70	0.69	709.78	-4.70	-0.69
16	-709.77	4.65	0.69	607.80	-4.65	-0.69
17	-607.80	4.63	0.69	482.59	-4.63	-0.69
18	-482.57	4.61	0.69	337.13	-4.61	-0.69
19	-337.13	4.62	0.69	172.50	-4.62	-0.69
20	-172.51	4.61	0.69	0.00	-4.61	-0.69
21	-57.37	-49.41	0.00	121.59	49.41	0.00
22	-58.06	44.66	0.00	0.00	-44.66	0.00
23	-3.34	2.57	0.00	0.00	-2.57	0.00
24	-2.65	2.04	0.00	0.00	-2.04	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
22	0.00000	86.70947	0.00000
23	0.00000	-78.39183	0.00000
24	0.00000	-4.51537	0.00000
25	0.00000	-3.57776	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 0.225
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-148.27	8.33	1.22	495.11	-8.33	-1.22
2	-495.11	8.32	1.22	762.66	-8.32	-1.22
3	-762.66	8.29	1.22	996.56	-8.29	-1.22
4	-996.52	8.28	1.22	1196.56	-8.28	-1.22
5	-1196.56	8.33	1.22	1363.21	-8.33	-1.22
6	-1363.23	8.36	1.22	1497.24	-8.36	-1.22
7	-1497.15	8.28	1.22	1599.48	-8.28	-1.22
8	-1599.38	8.35	1.22	1670.51	-8.35	-1.22
9	-1670.47	8.26	1.22	1715.32	-8.26	-1.22
10	-1715.22	8.22	1.22	1713.99	-8.22	-1.22
11	-1713.98	8.38	1.22	1693.82	-8.38	-1.22
12	-1693.87	8.38	1.22	1627.54	-8.38	-1.22
13	-1627.50	8.31	1.22	1534.91	-8.31	-1.22
14	-1534.78	8.25	1.22	1411.20	-8.25	-1.22
15	-1411.11	8.17	1.22	1255.74	-8.17	-1.22
16	-1255.69	8.13	1.22	1067.85	-8.13	-1.22
17	-1067.79	8.13	1.22	846.58	-8.13	-1.22
18	-846.53	8.10	1.22	591.52	-8.10	-1.22
19	-591.48	8.10	1.22	302.76	-8.10	-1.22
20	-302.74	8.09	1.22	0.00	-8.09	-1.22
21	-100.69	-86.71	0.00	213.41	86.71	0.00
22	-101.90	78.39	0.00	0.00	-78.39	0.00
23	-5.87	4.52	0.00	0.00	-4.52	0.00
24	-4.65	3.58	0.00	0.00	-3.58	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

REACCIONES
==========

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
22	0.00000	73.16978	0.00000
23	0.00000	-66.15233	0.00000
24	0.00000	-3.81323	0.00000
25	0.00000	-3.02202	0.00000

SUMA DE REACCIONES
==========

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 0.182
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA
==========

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-126.91	7.02	1.03	414.98	-7.02	-1.03
2	-414.99	7.03	1.03	634.89	-7.03	-1.03
3	-634.90	7.00	1.03	823.38	-7.00	-1.03
4	-823.37	7.01	1.03	981.15	-7.01	-1.03
5	-981.16	7.00	1.03	1109.91	-7.00	-1.03
6	-1109.98	7.08	1.03	1211.50	-7.08	-1.03
7	-1211.52	7.07	1.03	1287.78	-7.07	-1.03
8	-1287.79	6.98	1.03	1340.40	-6.98	-1.03
9	-1340.37	6.97	1.03	1373.37	-6.97	-1.03
10	-1373.38	7.00	1.03	1372.85	-7.00	-1.03
11	-1372.86	7.00	1.03	1358.68	-7.00	-1.03
12	-1358.68	7.03	1.03	1310.58	-7.03	-1.03
13	-1310.58	7.05	1.03	1242.16	-7.05	-1.03
14	-1242.14	7.01	1.03	1149.07	-7.01	-1.03
15	-1149.05	6.94	1.03	1029.67	-6.94	-1.03
16	-1029.65	6.86	1.03	882.12	-6.86	-1.03
17	-882.09	6.89	1.03	704.48	-6.89	-1.03
18	-704.49	6.86	1.03	495.53	-6.86	-1.03
19	-495.52	6.83	1.03	255.03	-6.83	-1.03
20	-255.03	6.84	1.03	-0.01	-6.84	-1.03
21	-84.97	-73.17	0.00	180.09	73.17	0.00
22	-85.99	66.15	0.00	0.00	-66.15	0.00
23	-4.96	3.81	0.00	0.00	-3.81	0.00
24	-3.93	3.02	0.00	0.00	-3.02	0.00

4 PRETENSADO

4.1 TRAZADO

El trazado del pretensado en alzado se define en los planos del proyecto mediante una sucesión de tramos formados por recta y parábolas con continuidad en la pendiente. En planta el trazado puede ser recto o curvo, permitiéndose variaciones del radio de curvatura.

Los 2 extremos del trazado son anclajes de tipo activo.

4.2 CÁLCULO DEL PRETENSADO

El cálculo de la fuerza de pretensado se realiza con un programa de cálculo automático que considera las pérdidas de tensión instantáneas y diferidas, de acuerdo con la normativa vigente (EHE). El programa calcula, además, un sistema de fuerzas equivalentes a la introducción del pretensado en la estructura, para su consideración en el modelo de análisis estructural del tablero.

El programa permite la determinación de las pérdidas de la fuerza de pretensado asociadas a los siguientes aspectos:

Pérdidas instantáneas

a.- Pérdidas por rozamiento.
b.- Pérdidas de penetración de cuña en anclajes.
c.- Pérdidas por acortamiento elástico del hormigón.

Pérdidas diferidas

d.- Pérdidas por retracción del hormigón.
e.- Pérdidas por fluencia del hormigón.
f.- Pérdidas por relajación del acero de pretensado.

CÁLCULO ESTRUCTURAL

La acción del pretensado sobre la estructura se realiza considerándolo como un sistema de fuerzas equivalentes, constituido por las fuerzas de anclaje y las de interacción (de desviación o repartidas).

Los resultados del programa de cálculo del pretensado son los siguientes:

a. Definición del trazado del pretensado, mediante su excentricidad y cotas respecto a la fibra superior e inferior del elemento.

b. Listados de tensiones en los cables y de las pérdidas instantáneas y diferidas en cada punto.

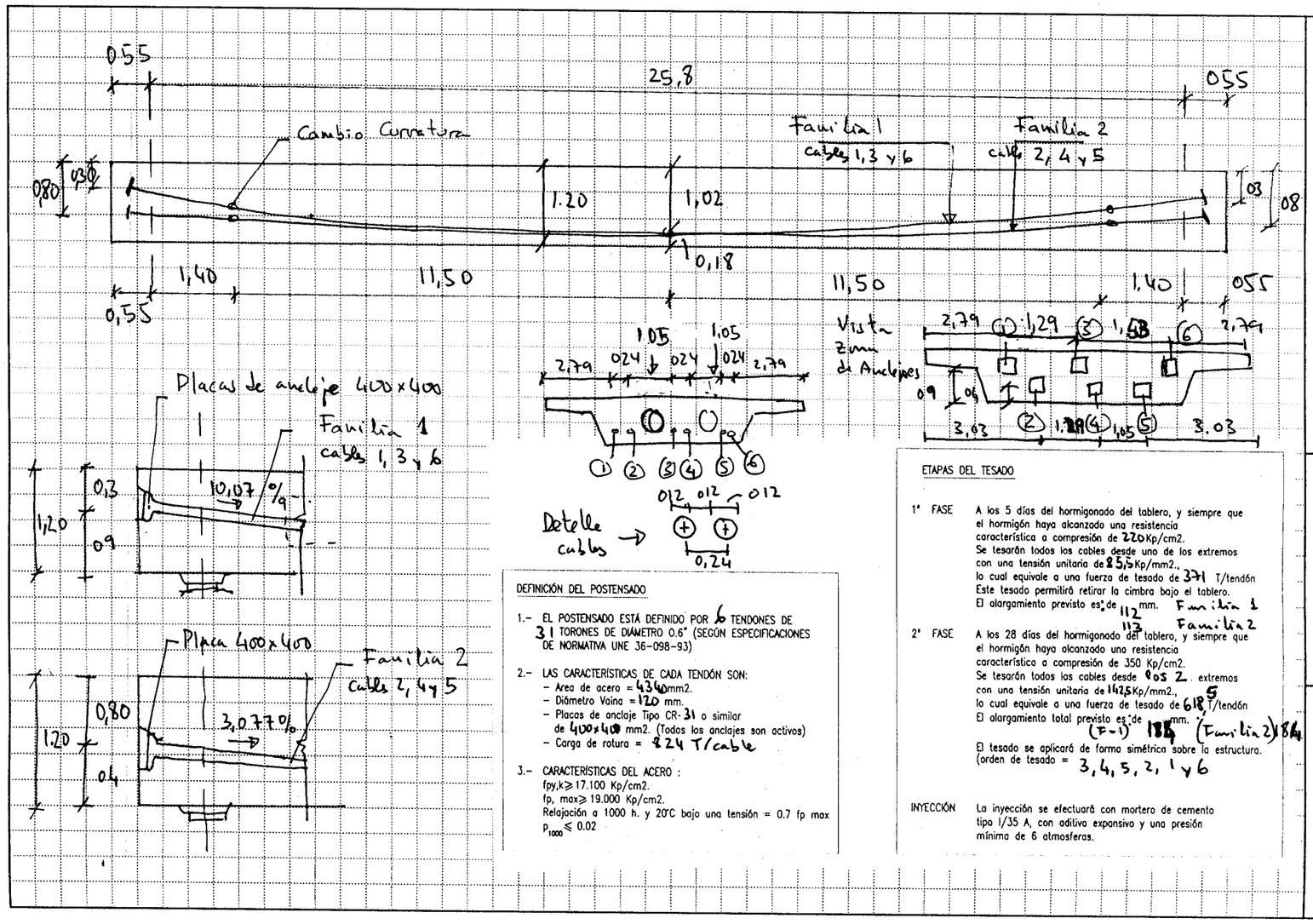
c. Longitud afectada por la penetración de las cuñas en anclajes.

d. Alargamiento de los cables al tesar.

e. Fuerzas equivalentes del pretensado en los nudos de los elementos por los que pasan los cables del pretensado.

f. Esfuerzos isostáticos de pretensado en los nudos de los elementos atravesados por el trazado.

Al igual que con cualquier estado de cargas introducido en el programa general de análisis estructural, posteriormente se obtienen las reacciones, desplazamientos, esfuerzos y tensiones en todo punto de la estructura.



DEFINICIÓN DEL POSTENSADO

1.- EL POSTENSADO ESTÁ DEFINIDO POR 6 TENDONES DE 31 TORONES DE DIÁMETRO 0.6" (SEGÚN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)

2.- LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA TENDÓN SON:
- Area de acero = 4340 mm2.
- Diámetro Vaina = 120 mm.
- Placas de anclaje Tipo CR-31 o similar de 400x400 mm2. (Todos los anclajes son activos)
- Carga de rotura = 824 T/cable

3.- CARACTERÍSTICAS DEL ACERO :
fpy,k ≥ 17.100 Kp/cm2.
fp, max ≥ 19.000 Kp/cm2.
Relajación a 1000 h. y 20°C bajo una tensión = 0.7 fp max
$\rho_{1000} \leq 0.02$

ETAPAS DEL TESADO

1ª FASE A los 5 días del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 220 Kp/cm2.
Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión unitaria de 85,5 Kp/mm2., lo cual equivale a una fuerza de tesado de 371 T/tendón
Este tesado permitirá retirar la cimbra bajo el tablero.
El alargamiento previsto es de 112 mm. Familia 1
113 Familia 2

2ª FASE A los 28 días del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 350 Kp/cm2.
Se tesarán todos los cables desde Pos 2 extremos con una tensión unitaria de 142,5 Kp/mm2., lo cual equivale a una fuerza de tesado de 618,5 T/tendón
El alargamiento total previsto es de 184 mm. (Familia 2)
(F-1)
El tesado se aplicará de forma simétrica sobre la estructura.
(orden de tesado = 3, 4, 5, 2, 1 y 6

INYECCIÓN La inyección se efectuará con mortero de cemento tipo I/35 A, con aditivo expansivo y una presión mínima de 6 atmosferas.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja: 0 F 5 + 490

Referencia del Proyecto:

PASO SUPERIOR 5+490

PROGRAMA DE CALCULO DE PRETENSADO EN NERVIOS DE UN EMPARRILLADO

DATOS GENERALES DE PRETENSADO

NUMERO DE NERVIOS = 1
NUMERO DE VANOS = 1
NUMERO DE SECCIONES POR VANO = 21
NUMERO DE MATERIALES = 3
LUZ DEL VANO = 1 L (m) = 25.80

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA = 0.21
COEFICIENTE DE DESV. PARASITAS = 0.0060
RELAJACION = 0.04
RETRACCION mm/m = 0.309
COEF. FLUENCIA = 1.960

ACERO DE PRETENSADO (Kp/mm2)

LIMITE DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2% = 170.00
TENSION DE ROTURA = 190.00
MODULO DE DEFORMACION = 19000.00

HORMIGON

MODULO DE DEFORMACION DURANTE TESADO (Kp/cm2) = 285000.00
MODULO DE DEFORMACION A 28 DIAS (Kp/cm2) = 300000.00

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 1

AREA DE LA SECCION (m2) = 4.672
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 0.6100
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.49
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.71
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.20

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 2

AREA DE LA SECCION (m2) = 5.677
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 0.6607
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.51
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.69
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.20

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 3

AREA DE LA SECCION (m2) = 1.000
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 0.5000
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.40
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.40
CANTO DE LA SECCION (m2) = 0.80

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO = 1 VANO = 1

Parametros de la parabola = 1
A = 0.00000 B = -0.06573 C = -0.55000
Origen = 0.00 Final = 1.40
Parametros de la parabola = 2
A = 0.00286 B = -0.07374 C = -0.54440
Origen = 1.40 Final = 12.90
Parametros de la parabola = 4
A = 0.00286 B = -0.07374 C = -0.54440
Origen = 12.90 Final = 24.40
Parametros de la parabola = 5
A = 0.00000 B = 0.06573 C = -2.24594
Origen = 24.40 Final = 25.80

(origen en inicio vano)

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO= 1

I	S	Ysup	Yinf	EXC	ALPHA_IZ	ALPHA_DE	CURV
1	0.000	-0.550	0.650	-0.043	0.0000	0.1315	0.0000
2	1.290	-0.635	0.565	-0.147	0.0000	0.1315	0.0000
3	2.580	-0.716	0.484	-0.228	0.0067	0.1247	0.0057
4	3.870	-0.787	0.413	-0.299	0.0141	0.1173	0.0057
5	5.160	-0.849	0.351	-0.361	0.0215	0.1100	0.0057
6	6.450	-0.901	0.299	-0.413	0.0289	0.1026	0.0057
7	7.740	-0.944	0.256	-0.456	0.0362	0.0952	0.0057
8	9.030	-0.977	0.223	-0.489	0.0436	0.0878	0.0057
9	10.320	-1.001	0.199	-0.513	0.0510	0.0805	0.0057
10	11.610	-1.015	0.185	-0.527	0.0584	0.0731	0.0057
11	12.900	-1.020	0.180	-0.532	0.0657	0.0657	0.0057
12	14.190	-1.015	0.185	-0.527	0.0731	0.0583	0.0057
13	15.480	-1.001	0.199	-0.513	0.0805	0.0510	0.0057
14	16.770	-0.977	0.223	-0.489	0.0879	0.0436	0.0057
15	18.060	-0.944	0.256	-0.456	0.0952	0.0362	0.0057
16	19.350	-0.901	0.299	-0.413	0.1026	0.0289	0.0057
17	20.640	-0.849	0.351	-0.361	0.1100	0.0215	0.0057
18	21.930	-0.787	0.413	-0.299	0.1173	0.0141	0.0057
19	23.220	-0.716	0.484	-0.228	0.1247	0.0067	0.0057
20	24.510	-0.635	0.565	-0.147	0.1315	0.0000	0.0000
21	25.800	-0.550	0.650	-0.062	0.1315	0.0000	0.0000

SECCIONES INICIAL Y FINAL DEL TRAZADO = 1 21
NUMERO DE VANOS INICIAL Y FINAL DEL TRAZADO = 1 1
PENDIENTE INICIAL DEL TRAZADO = -0.06573
PENDIENTE FINAL DEL TRAZADO = 0.06573

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

NUMERO DE CABLES = 6

TENSION EN ANCLAJE IZQUIERDO (Kp/mm2) = 142.50
TESAMOS POR LA IZQUIERDA (SI=1) = 1
TENSION EN ANCLAJE DERECHO (Kp/mm2) = 142.50
TESAMOS POR LA DERECHA (SI=1) = 1

PROPORCION DE TESADO EN LA PRIMERA FASE 0.60
AREA DE PRETENSADO (cm2) = 260.40
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 1 (mm) = 5.000
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 2 (mm) = 5.000

LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-1 (m) = 22.22
LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-2 (m) = 10.83

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS INSTANT. (Kp/mm2)

I	X	To	P_ROZ	P_CUNA	P_ELAS	Ti
1	0.00	85.50	0.00	8.06	1.10	76.35
2	1.29	85.50	0.14	7.56	1.40	76.40
3	2.58	85.50	0.40	7.06	1.69	76.35
4	3.87	85.50	0.67	6.57	2.04	76.23
5	5.16	85.50	0.94	6.07	2.43	76.07
6	6.45	85.50	1.20	5.57	2.81	75.91
7	7.74	85.50	1.47	5.08	3.17	75.78
8	9.03	85.50	1.74	4.58	3.47	75.71
9	10.32	85.50	2.00	4.08	3.71	75.71
10	11.61	85.50	2.27	3.59	3.86	75.79
11	12.90	85.50	2.53	3.09	3.92	75.96
12	14.19	85.50	2.27	2.59	3.91	76.73
13	15.48	85.50	2.00	2.10	3.80	77.60
14	16.77	85.50	1.74	6.93	3.37	73.47
15	18.06	85.50	1.47	6.96	3.09	73.97
16	19.35	85.50	1.20	7.00	2.76	74.54
17	20.64	85.50	0.94	7.04	2.40	75.13
18	21.93	85.50	0.67	7.47	2.02	75.35
19	23.22	85.50	0.40	8.01	1.67	75.43
20	24.51	85.50	0.14	8.52	1.39	75.45
21	25.80	85.50	0.00	8.80	1.22	75.48

ALARGAMIENTO DE LOS CABLES (sobre embolo)= 114.5 mm

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS DIFERIDAS (Kp/mm2)

I	S	Ti	P_RETRA	P_FLUE	P_RELAJ.
1	0.00	76.35	0.00	0.00	0.00
2	1.29	76.40	0.00	0.00	0.00
3	2.58	76.35	0.00	0.00	0.00
4	3.87	76.23	0.00	0.00	0.00
5	5.16	76.07	0.00	0.00	0.00
6	6.45	75.91	0.00	0.00	0.00
7	7.74	75.78	0.00	0.00	0.00
8	9.03	75.71	0.00	0.00	0.00
9	10.32	75.71	0.00	0.00	0.00
10	11.61	75.79	0.00	0.00	0.00
11	12.90	75.96	0.00	0.00	0.00
12	14.19	76.73	0.00	0.00	0.00
13	15.48	77.60	0.00	0.00	0.00
14	16.77	73.47	0.00	0.00	0.00
15	18.06	73.97	0.00	0.00	0.00
16	19.35	74.54	0.00	0.00	0.00
17	20.64	75.13	0.00	0.00	0.00
18	21.93	75.35	0.00	0.00	0.00
19	23.22	75.43	0.00	0.00	0.00
20	24.51	75.45	0.00	0.00	0.00
21	25.80	75.48	0.00	0.00	0.00

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES (Kp/mm2)

I	S	To	APi	Ti	APf	Tf
1	0.00	85.50	9.15	76.35	0.00	76.35
2	1.29	85.50	9.10	76.40	0.00	76.40
3	2.58	85.50	9.15	76.35	0.00	76.35
4	3.87	85.50	9.27	76.23	0.00	76.23
5	5.16	85.50	9.43	76.07	0.00	76.07
6	6.45	85.50	9.59	75.91	0.00	75.91
7	7.74	85.50	9.72	75.78	0.00	75.78
8	9.03	85.50	9.79	75.71	0.00	75.71
9	10.32	85.50	9.79	75.71	0.00	75.71
10	11.61	85.50	9.71	75.79	0.00	75.79
11	12.90	85.50	9.54	75.96	0.00	75.96
12	14.19	85.50	8.77	76.73	0.00	76.73
13	15.48	85.50	7.90	77.60	0.00	77.60
14	16.77	85.50	12.03	73.47	0.00	73.47
15	18.06	85.50	11.53	73.97	0.00	73.97
16	19.35	85.50	10.96	74.54	0.00	74.54
17	20.64	85.50	10.37	75.13	0.00	75.13
18	21.93	85.50	10.15	75.35	0.00	75.35
19	23.22	85.50	10.07	75.43	0.00	75.43
20	24.51	85.50	10.05	75.45	0.00	75.45
21	25.80	85.50	10.02	75.48	0.00	75.48

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

FUERZAS EN LOS CABLES (T, m)

I	S(m)	Pi (T)	Mpi (mT)	Upi (T/m)	Pf (T)	Mpf (mT)	Upf (T/m)
1	0.00	1988.0	85.49	0.00	1988.0	85.49	0.00
2	1.29	1989.4	292.04	0.00	1989.4	292.04	0.00
3	2.58	1988.2	452.54	11.36	1988.2	452.54	11.36
4	3.87	1984.9	593.40	11.35	1984.9	593.40	11.35
5	5.16	1980.8	714.64	11.32	1980.8	714.64	11.32
6	6.45	1976.7	816.58	11.30	1976.7	816.58	11.30
7	7.74	1973.4	899.68	11.28	1973.4	899.68	11.28
8	9.03	1971.5	964.44	11.27	1971.5	964.44	11.27
9	10.32	1971.4	1011.27	11.27	1971.4	1011.27	11.27
10	11.61	1973.5	1040.51	11.28	1973.5	1040.51	11.28
11	12.90	1978.0	1052.31	11.31	1978.0	1052.31	11.31
12	14.19	1998.1	1053.49	11.42	1998.1	1053.49	11.42
13	15.48	2020.7	1036.57	11.55	2020.7	1036.57	11.55
14	16.77	1913.1	935.86	10.94	1913.1	935.86	10.94
15	18.06	1926.3	878.20	11.01	1926.3	878.20	11.01
16	19.35	1940.9	801.78	11.09	1940.9	801.78	11.09
17	20.64	1956.3	705.81	11.18	1956.3	705.81	11.18
18	21.93	1962.1	586.57	11.22	1962.1	586.57	11.22
19	23.22	1964.2	447.08	11.23	1964.2	447.08	11.23
20	24.51	1964.8	288.42	0.00	1964.8	288.42	0.00
21	25.80	1965.4	121.85	0.00	1965.4	121.85	0.00

ETAPA DE TESADO INICIAL

FUERZAS HORIZONTALES DE DESVIACION

I	S(m)	R(m)	Ti (T)	Uh(T/m)	Tf(T)	Uh(T/m)
1	0.00	0.0	1988.04	0.00	1988.04	0.00
2	1.29	0.0	1989.43	0.00	1989.43	0.00
3	2.58	0.0	1988.20	0.00	1988.20	0.00
4	3.87	0.0	1984.90	0.00	1984.90	0.00
5	5.16	0.0	1980.79	0.00	1980.79	0.00
6	6.45	0.0	1976.72	0.00	1976.72	0.00
7	7.74	0.0	1973.41	0.00	1973.41	0.00
8	9.03	0.0	1971.48	0.00	1971.48	0.00
9	10.32	0.0	1971.38	0.00	1971.38	0.00
10	11.61	0.0	1973.49	0.00	1973.49	0.00
11	12.90	0.0	1978.02	0.00	1978.02	0.00
12	14.19	0.0	1998.11	0.00	1998.11	0.00
13	15.48	0.0	2020.70	0.00	2020.70	0.00
14	16.77	0.0	1913.05	0.00	1913.05	0.00
15	18.06	0.0	1926.28	0.00	1926.28	0.00
16	19.35	0.0	1940.89	0.00	1940.89	0.00
17	20.64	0.0	1956.32	0.00	1956.32	0.00
18	21.93	0.0	1962.07	0.00	1962.07	0.00
19	23.22	0.0	1964.18	0.00	1964.18	0.00
20	24.51	0.0	1964.76	0.00	1964.76	0.00
21	25.80	0.0	1965.40	0.00	1965.40	0.00

TESADO DEFINITIVO

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

NUMERO DE CABLES = 6

TENSION EN ANCLAJE IZQUIERDO (Kp/mm2) = 142.50
TESAMOS POR LA IZQUIERDA (SI=1) = 1
TENSION EN ANCLAJE DERECHO (Kp/mm2) = 142.50
TESAMOS POR LA DERECHA (SI=1) = 1

PROPORCION DE TESADO EN LA PRIMERA FASE 0.60
AREA DE PRETENSADO (cm2) = 260.40
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 1 (mm) = 5.000
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 2 (mm) = 5.000

LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-1 (m) = 12.08
LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-2 (m) = 12.08

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS INSTANT. (Kp/mm2)

I	X	To	P_ROZ	P_CUNA	P_ELAS	Ti		
1	0.00	1	0.00	142.50	0.00	7.88	1.91	132.71
2	1.29	142.50	0.23	7.42	2.43	132.42		
3	2.58	142.50	0.66	6.56	2.93	132.36		
4	3.87	142.50	1.11	5.66	3.54	132.19		
5	5.16	142.50	1.56	4.76	4.21	131.97		
6	6.45	142.50	2.01	3.87	4.88	131.74		
7	7.74	142.50	2.45	2.98	5.50	131.57		
8	9.03	142.50	2.90	2.09	6.03	131.48		
9	10.32	142.50	3.34	1.20	6.44	131.52		
10	11.61	142.50	3.78	0.00	6.72	132.00		
11	12.90	142.50	4.22	0.00	6.78	131.50		
12	14.19	142.50	3.78	0.00	6.72	132.00		
13	15.48	142.50	3.34	1.21	6.44	131.52		
14	16.77	142.50	2.90	2.09	6.03	131.48		
15	18.06	142.50	2.45	2.98	5.50	131.57		
16	19.35	142.50	2.01	3.87	4.88	131.75		
17	20.64	142.50	1.56	4.76	4.21	131.97		
18	21.93	142.50	1.11	5.66	3.54	132.19		
19	23.22	142.50	0.66	6.56	2.93	132.36		
20	24.51	142.50	0.23	7.42	2.43	132.42		
21	25.80	142.50	0.00	7.88	2.15	132.47		

ALARGAMIENTO DE LOS CABLES (sobre embolo)= 182.7 mm

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS DIFERIDAS (Kp/mm2)

I	S	Ti	P_RETRA	P_FLUE	P_RELAJ.
1	0.00	132.71	5.87	7.80	5.46
2	1.29	132.42	5.87	9.92	5.62
3	2.58	132.36	5.87	10.59	5.67
4	3.87	132.19	5.87	11.30	5.72
5	5.16	131.97	5.87	12.01	5.77
6	6.45	131.74	5.87	12.65	5.81
7	7.74	131.57	5.87	13.20	5.85
8	9.03	131.48	5.87	13.64	5.88
9	10.32	131.52	5.87	13.95	5.91
10	11.61	132.00	5.87	14.19	5.95
11	12.90	131.50	5.87	14.05	5.91
12	14.19	132.00	5.87	13.96	5.93
13	15.48	131.52	5.87	13.50	5.87
14	16.77	131.48	5.87	13.00	5.83
15	18.06	131.57	5.87	12.40	5.79
16	19.35	131.75	5.87	11.75	5.74
17	20.64	131.97	5.87	11.06	5.69
18	21.93	132.19	5.87	10.39	5.65
19	23.22	132.36	5.87	9.80	5.61
20	24.51	132.42	5.87	9.35	5.57
21	25.80	132.47	5.87	9.24	5.57

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES (Kp/mm2)

I	S	To	APi	Ti	APf	Tf
1	0.00	142.50	9.79	132.71	19.13	113.58
2	1.29	142.50	10.08	132.42	21.41	111.00
3	2.58	142.50	10.14	132.36	22.13	110.22
4	3.87	142.50	10.31	132.19	22.90	109.29
5	5.16	142.50	10.53	131.97	23.65	108.32
6	6.45	142.50	10.76	131.74	24.33	107.41
7	7.74	142.50	10.93	131.57	24.92	106.65
8	9.03	142.50	11.02	131.48	25.39	106.10
9	10.32	142.50	10.98	131.52	25.72	105.79
10	11.61	142.50	10.50	132.00	26.01	105.99
11	12.90	142.50	11.00	131.50	25.84	105.66
12	14.19	142.50	10.50	132.00	25.76	106.24
13	15.48	142.50	10.98	131.52	25.24	106.27
14	16.77	142.50	11.02	131.48	24.70	106.79
15	18.06	142.50	10.93	131.57	24.06	107.51
16	19.35	142.50	10.75	131.75	23.36	108.38
17	20.64	142.50	10.53	131.97	22.63	109.34
18	21.93	142.50	10.31	132.19	21.91	110.28
19	23.22	142.50	10.14	132.36	21.28	111.08
20	24.51	142.50	10.08	132.42	20.79	111.62
21	25.80	142.50	10.03	132.47	20.68	111.79

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

FUERZAS EN LOS CABLES (T, m)

I	S(m)	Pi (T)	Mpi (mT)	Upi (T/m)	Pf (T)	Mpf (mT)	Upf (T/m)
1	0.00	3455.7	148.59	0.00	2957.6	127.18	0.00
2	1.29	3448.1	506.17	0.00	2890.5	424.32	0.00
3	2.58	3446.5	784.48	19.70	2870.2	653.31	16.41
4	3.87	3442.2	1029.07	19.68	2846.0	850.82	16.27
5	5.16	3436.4	1239.81	19.64	2820.7	1017.66	16.12
6	6.45	3430.6	1417.19	19.61	2797.0	1155.45	15.99
7	7.74	3426.1	1561.96	19.58	2777.2	1266.14	15.87
8	9.03	3423.8	1674.91	19.57	2762.7	1351.51	15.79
9	10.32	3424.7	1756.77	19.58	2754.8	1413.16	15.75
10	11.61	3437.3	1812.28	19.65	2760.0	1455.21	15.78
11	12.90	3424.2	1821.69	19.57	2751.4	1463.74	15.73
12	14.19	3437.3	1812.28	19.65	2766.5	1458.61	15.81
13	15.48	3424.7	1756.77	19.58	2767.4	1419.60	15.82
14	16.77	3423.8	1674.91	19.57	2780.7	1360.31	15.89
15	18.06	3426.1	1561.96	19.58	2799.5	1276.31	16.00
16	19.35	3430.6	1417.20	19.61	2822.3	1165.91	16.13
17	20.64	3436.5	1239.82	19.64	2847.2	1027.22	16.27
18	21.93	3442.2	1029.08	19.68	2871.6	858.48	16.41
19	23.22	3446.5	784.48	19.70	2892.5	658.38	16.53
20	24.51	3448.1	506.18	0.00	2906.7	426.69	0.00
21	25.80	3449.6	213.87	0.00	2911.0	180.48	0.00

FUERZAS HORIZONTALES DE DESVIACION

I	S(m)	R(m)	Ti (T)	Uh(T/m)	Tf(T)	Uh(T/m)
1	0.00	0.0	3455.69	0.00	2957.58	0.00
2	1.29	0.0	3448.12	0.00	2890.49	0.00
3	2.58	0.0	3446.53	0.00	2870.23	0.00
4	3.87	0.0	3442.24	0.00	2845.99	0.00
5	5.16	0.0	3436.45	0.00	2820.69	0.00
6	6.45	0.0	3430.64	0.00	2797.04	0.00
7	7.74	0.0	3426.07	0.00	2777.20	0.00
8	9.03	0.0	3423.80	0.00	2762.72	0.00
9	10.32	0.0	3424.67	0.00	2754.82	0.00
10	11.61	0.0	3437.27	0.00	2760.03	0.00
11	12.90	0.0	3424.23	0.00	2751.40	0.00
12	14.19	0.0	3437.28	0.00	2766.48	0.00
13	15.48	0.0	3424.66	0.00	2767.39	0.00
14	16.77	0.0	3423.80	0.00	2780.71	0.00
15	18.06	0.0	3426.08	0.00	2799.52	0.00
16	19.35	0.0	3430.65	0.00	2822.34	0.00
17	20.64	0.0	3436.46	0.00	2847.19	0.00
18	21.93	0.0	3442.24	0.00	2871.60	0.00
19	23.22	0.0	3446.54	0.00	2892.50	0.00
20	24.51	0.0	3448.14	0.00	2906.65	0.00
21	25.80	0.0	3449.58	0.00	2910.95	0.00

5 VERIFICACIÓN DE TENSIONES NORMALES

5.1 TENSIONES NORMALES

En el tablero se han comprobado las siguientes condiciones, de acuerdo con la EHE (artículo 49) y el Model Code del CEB de 1990:

a. Hipótesis de carga de construcción:

a.1. Considerando peso propio y el 60 % del pretensado total para el descimbrado del tablero:

$\sigma_{t,\,max} < 0$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck,5} \approx 0{,}30$ fck = 105 Kp/cm^2

(El hormigón deberá alcanzar una resistencia a compresión antes del 1er tesado superior a 210 Kp/cm^2)

a2. Considerando peso propio y el 100 % del pretensado inicial (con su valor característico superior):

$\sigma_{t,\,max} < f_{ctk} = 23{,}35$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck} = 210$ Kp/cm^2

b. Hipótesis de carga permanente, considerando peso propio, carga permanente y pretensado final (con su valor característico superior e inferior):

$\sigma_{t,\,max} < 0$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}40\ f_{ck} = 140$ Kp/cm^2

c. Hipótesis de combinación frecuente:

$\sigma_{t,\,max} < f_{ctk} = 22{,}4$ Kp/cm^2

d. Hipótesis de combinación característica:

$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck} = 210$ Kp/cm^2

Comprobación del ELS de fisuración

$\omega_{,\,max} < w_k = 0{,}2$ mm

COMBINACION 1 G1 + PRETII

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-284.736	-439.662	-274.203	-454.059
2	-346.616	-541.424	-355.236	-528.848
3	-354.982	-528.571	-363.787	-515.724
4	-363.092	-515.002	-372.007	-501.994
5	-371.150	-501.081	-379.957	-488.232
6	-379.087	-487.358	-387.490	-475.098
7	-386.767	-474.411	-394.238	-463.511
8	-393.812	-463.117	-400.123	-453.909
9	-400.046	-453.968	-404.898	-446.889
10	-405.353	-447.336	-408.514	-442.724
11	-409.508	-443.657	-405.655	-449.280
12	-409.965	-453.566	-405.020	-460.781
13	-409.869	-465.596	-456.439	-397.649
14	-433.416	-374.579	-429.947	-379.640
15	-432.778	-382.473	-428.838	-388.222
16	-431.934	-391.395	-428.090	-397.003
17	-431.383	-400.320	-430.558	-401.524
18	-431.794	-402.748	-431.629	-402.988
19	-432.087	-403.430	-431.705	-403.987
20	-431.827	-404.115	-420.558	-420.556

COMBINACION 2 G1 + PRETII + 0.4 TEMP + SCMAX*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-284.736	-439.662	-274.639	-453.462
2	-348.744	-538.319	-359.267	-522.966
3	-359.013	-522.689	-369.498	-507.392
4	-368.803	-506.669	-379.173	-491.538
5	-378.318	-490.622	-388.353	-475.981
6	-387.481	-475.112	-396.900	-461.369
7	-396.177	-460.682	-404.431	-448.640
8	-404.008	-448.241	-410.877	-438.218
9	-410.805	-438.271	-415.991	-430.704
10	-416.449	-431.146	-419.719	-426.376
11	-420.717	-427.304	-416.752	-433.089
12	-421.063	-437.373	-415.785	-445.075
13	-420.636	-449.887	-466.651	-382.750
14	-443.631	-359.675	-439.378	-365.879
15	-442.212	-368.709	-437.266	-375.926
16	-440.360	-379.101	-435.281	-386.512
17	-438.573	-389.830	-436.288	-393.164
18	-437.523	-394.388	-435.674	-397.087
19	-436.132	-397.529	-433.840	-400.873
20	-433.961	-401.001	-420.558	-420.556

COMBINACION 3 G1 + PRETII + SCMIN*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-284.736	-439.662	-275.806	-451.868
2	-346.616	-541.424	-355.236	-528.848
3	-354.982	-528.571	-363.787	-515.724
4	-363.092	-515.002	-372.007	-501.994
5	-371.150	-501.081	-379.957	-488.232
6	-379.087	-487.358	-387.490	-475.098
7	-386.767	-474.411	-394.238	-463.511
8	-393.812	-463.117	-400.123	-453.909
9	-400.046	-453.968	-404.898	-446.889
10	-405.353	-447.336	-408.514	-442.724
11	-409.508	-443.657	-405.655	-449.280
12	-409.965	-453.566	-405.020	-460.781
13	-409.869	-465.596	-456.439	-397.649
14	-433.416	-374.579	-429.947	-379.640
15	-432.778	-382.473	-428.838	-388.222
16	-431.934	-391.395	-428.090	-397.003
17	-431.383	-400.320	-430.558	-401.524
18	-431.794	-402.748	-431.629	-402.988
19	-432.087	-403.430	-431.705	-403.987
20	-431.827	-404.115	-420.558	-420.556

COMBINACION 4 G1 + PRETI

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-494.941	-764.239	-372.062	-932.197
2	-491.353	-1098.037	-409.434	-1217.557
3	-409.108	-1217.196	-338.576	-1320.103
4	-337.701	-1319.122	-278.693	-1405.216
5	-277.476	-1403.944	-229.641	-1473.736
6	-228.369	-1472.534	-191.172	-1526.805
7	-190.201	-1525.817	-162.750	-1565.868
8	-162.301	-1565.328	-144.278	-1591.624
9	-144.452	-1591.827	-131.909	-1610.128
10	-134.670	-1612.732	-143.416	-1599.972
11	-140.612	-1597.199	-148.972	-1585.002
12	-151.726	-1587.852	-181.406	-1544.549
13	-178.748	-1541.784	-213.872	-1490.538
14	-213.789	-1490.206	-258.180	-1425.439
15	-258.730	-1425.836	-313.107	-1346.500
16	-314.087	-1347.476	-378.934	-1252.862
17	-380.215	-1254.051	-456.190	-1143.202
18	-457.460	-1144.393	-544.948	-1016.746
19	-545.901	-1017.619	-644.803	-873.319
20	-645.162	-873.638	-738.074	-738.078

COMBINACION 5 G1 + PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-494.941	-764.239	-372.065	-932.194
2	-491.356	-1098.032	-409.440	-1217.549
3	-409.115	-1217.187	-338.585	-1320.091
4	-337.710	-1319.109	-278.704	-1405.201
5	-277.488	-1403.926	-229.652	-1473.720
6	-228.377	-1472.522	-191.190	-1526.778
7	-190.219	-1525.790	-162.769	-1565.840
8	-162.324	-1565.294	-144.301	-1591.590
9	-144.479	-1591.789	-131.934	-1610.092
10	-134.700	-1612.688	-143.442	-1599.933
11	-140.642	-1597.155	-149.001	-1584.959
12	-151.757	-1587.807	-181.440	-1544.499
13	-178.785	-1541.731	-213.913	-1490.477
14	-213.834	-1490.140	-258.224	-1425.374
15	-258.777	-1425.767	-313.154	-1346.431
16	-314.133	-1347.408	-378.973	-1252.805
17	-380.254	-1253.994	-456.222	-1143.157
18	-457.491	-1144.347	-544.970	-1016.714
19	-545.922	-1017.587	-644.815	-873.301
20	-645.173	-873.621	-738.074	-738.078

COMBINACION 6 G1 + G2 + PRETI + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-494.941	-764.239	-413.306	-875.823
2	-534.350	-1035.303	-490.899	-1098.699
3	-490.575	-1098.334	-453.987	-1151.718
4	-453.112	-1150.735	-423.522	-1193.908
5	-422.303	-1192.640	-399.367	-1226.104
6	-398.098	-1224.896	-381.252	-1249.475
7	-380.288	-1248.476	-368.670	-1265.426
8	-368.224	-1264.883	-361.508	-1274.682
9	-361.686	-1274.880	-355.925	-1283.285
10	-358.693	-1285.878	-369.687	-1269.838
11	-366.886	-1267.061	-372.982	-1258.167
12	-375.735	-1261.019	-398.626	-1227.621
13	-395.972	-1224.851	-419.753	-1190.153
14	-419.683	-1189.803	-448.216	-1148.172
15	-448.763	-1148.575	-482.790	-1098.929
16	-483.759	-1099.920	-523.723	-1041.612
17	-525.009	-1042.795	-571.565	-974.869
18	-572.840	-976.051	-626.393	-897.916
19	-627.344	-898.792	-687.790	-810.600
20	-688.149	-810.919	-738.073	-738.079

COMBINACION 7 G1 + 1.1 PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-544.435	-840.663	-394.943	-1044.998
2	-525.555	-1229.628	-422.234	-1380.375
3	-421.875	-1379.979	-332.633	-1510.183
4	-331.670	-1509.104	-256.660	-1618.546
5	-255.321	-1617.148	-194.153	-1706.393
6	-192.752	-1705.073	-144.844	-1774.971
7	-143.782	-1773.874	-108.146	-1825.868
8	-107.660	-1825.263	-83.947	-1859.860
9	-84.146	-1860.073	-68.013	-1883.611
10	-71.057	-1886.466	-79.898	-1873.567
11	-76.819	-1870.509	-86.791	-1855.959
12	-89.823	-1859.093	-124.812	-1808.042
13	-121.889	-1805.000	-164.425	-1742.939
14	-164.338	-1742.568	-218.614	-1663.379
15	-219.224	-1663.809	-286.030	-1566.338
16	-287.111	-1567.407	-366.977	-1450.880
17	-368.389	-1452.185	-462.053	-1315.527
18	-463.450	-1316.836	-571.330	-1159.438
19	-572.376	-1160.400	-694.368	-982.413
20	-694.760	-982.766	-811.880	-811.886

COMBINACION 8 G1 + G2 + 1.1 PRETI + 0.60 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-544.434	-840.664	-436.185	-988.626
2	-568.549	-1166.900	-503.693	-1261.525
3	-503.336	-1261.126	-448.035	-1341.811
4	-447.073	-1340.730	-401.478	-1407.254
5	-400.135	-1405.861	-363.866	-1458.778
6	-362.472	-1457.448	-334.906	-1497.668
7	-333.851	-1496.561	-314.048	-1525.454
8	-313.560	-1524.852	-301.153	-1542.953
9	-301.353	-1543.165	-292.005	-1556.805
10	-295.051	-1559.656	-306.143	-1543.472
11	-303.063	-1540.416	-310.771	-1529.169
12	-313.801	-1532.305	-341.998	-1491.165
13	-339.077	-1488.120	-370.266	-1442.614
14	-370.187	-1442.232	-408.607	-1386.176
15	-409.209	-1386.617	-455.666	-1318.836
16	-456.738	-1319.918	-511.728	-1239.687
17	-513.143	-1240.986	-577.397	-1147.239
18	-578.798	-1148.541	-652.753	-1040.640
19	-653.798	-1041.605	-737.343	-919.711
20	-737.736	-920.064	-811.880	-811.887

COMBINACION 9 G1 + G2 + PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-423.594	-654.084	-387.047	-704.038
2	-479.080	-822.433	-473.748	-830.213
3	-469.412	-825.875	-469.157	-826.246
4	-463.992	-821.024	-468.205	-814.877
5	-462.805	-809.439	-470.191	-798.662
6	-465.070	-793.687	-474.192	-780.377
7	-469.871	-776.239	-479.111	-762.757
8	-475.962	-759.730	-484.055	-747.922
9	-482.344	-746.261	-486.067	-740.829
10	-487.157	-741.980	-497.591	-726.757
11	-495.723	-724.940	-497.031	-723.032
12	-500.256	-726.263	-508.556	-714.154
13	-508.764	-714.330	-513.197	-707.861
14	-516.072	-710.678	-520.204	-704.648
15	-524.224	-708.685	-529.455	-701.053
16	-534.309	-705.982	-542.045	-694.695
17	-547.374	-700.000	-559.062	-682.947
18	-564.283	-688.178	-581.006	-663.778
19	-585.488	-668.240	-607.357	-636.332
20	-610.394	-639.349	-622.176	-622.160

COMBINACION 10 G1 + G2 + PRETD + TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-423.594	-654.084	-387.053	-704.030
2	-479.088	-822.422	-473.762	-830.192
3	-469.428	-825.851	-469.179	-826.214
4	-464.014	-820.991	-468.232	-814.837
5	-462.836	-809.394	-470.219	-798.622
6	-465.091	-793.655	-474.238	-780.309
7	-469.916	-776.172	-479.160	-762.686
8	-476.019	-759.646	-484.112	-747.839
9	-482.410	-746.164	-486.131	-740.735
10	-487.230	-741.874	-497.657	-726.660
11	-495.799	-724.828	-497.104	-722.925
12	-500.335	-726.148	-508.641	-714.030
13	-508.856	-714.195	-513.301	-707.709
14	-516.184	-710.514	-520.316	-704.485
15	-524.340	-708.515	-529.572	-700.882
16	-534.425	-705.813	-542.142	-694.554
17	-547.471	-699.858	-559.140	-682.833
18	-564.361	-688.063	-581.061	-663.698
19	-585.541	-668.162	-607.385	-636.291
20	-610.420	-639.311	-622.176	-622.159

COMBINACION 11 G1 + G2 + PRETD + 0.6 TEMP + SCMAX + V60MAX

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-423.595	-654.083	-444.181	-625.944
2	-583.117	-670.642	-666.669	-548.737
3	-667.489	-536.876	-743.552	-425.900
4	-746.108	-409.412	-814.081	-310.238
5	-816.037	-294.067	-877.550	-204.319
6	-877.026	-192.636	-928.624	-117.353
7	-930.547	-104.105	-969.692	-46.992
8	-975.362	-31.096	-1000.788	6.000
9	-1010.480	24.298	-1018.969	36.685
10	-1032.019	52.982	-1036.669	59.767
11	-1043.998	75.002	-1028.802	52.831
12	-1042.696	65.166	-1033.691	52.027
13	-1037.200	56.668	-1011.749	19.535
14	-1015.533	18.044	-981.100	-32.194
15	-985.097	-36.263	-924.692	-124.395
16	-945.184	-106.508	-889.255	-188.110
17	-899.003	-186.967	-834.461	-281.135
18	-846.677	-276.160	-774.604	-381.315
19	-784.604	-377.726	-709.157	-487.804
20	-714.954	-486.795	-622.177	-622.157

COMBINACION 12 G1 + G2 + PRETD + TEMP + (SCMAX+V60MAX)fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-423.594	-654.084	-427.045	-649.367
2	-551.910	-716.172	-608.801	-633.167
3	-608.076	-623.562	-661.245	-545.986
4	-661.486	-532.876	-710.334	-461.607
5	-710.085	-448.653	-755.359	-382.598
6	-753.451	-372.933	-792.322	-316.221
7	-792.371	-305.706	-822.545	-261.681
8	-825.575	-249.638	-845.801	-220.129
9	-852.077	-206.814	-859.136	-196.515
10	-868.603	-185.445	-874.984	-176.134
11	-879.560	-164.915	-869.314	-179.865
12	-880.011	-172.195	-876.200	-177.755
13	-878.723	-174.553	-862.245	-198.595
14	-865.760	-200.477	-842.896	-233.836
15	-846.903	-237.891	-806.188	-297.294
16	-821.989	-286.252	-785.148	-340.003
17	-793.571	-340.794	-751.887	-401.612
18	-762.004	-399.699	-716.557	-466.007
19	-724.900	-464.835	-678.633	-532.339
20	-683.601	-532.539	-622.177	-622.157

COMBINACION 15 G1 + G2 + 0.9 PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-381.234	-588.676	-417.884	-538.581
2	-452.339	-709.306	-466.529	-688.602
3	-462.629	-684.696	-479.384	-660.250
4	-474.735	-655.550	-493.502	-628.168
5	-488.644	-623.271	-508.262	-594.648
6	-503.652	-590.172	-522.828	-562.193
7	-518.934	-558.476	-536.202	-533.281
8	-533.365	-530.562	-547.598	-509.794
9	-546.053	-508.308	-554.348	-496.205
10	-555.327	-497.243	-567.650	-479.265
11	-565.967	-477.632	-568.072	-474.561
12	-570.973	-477.472	-577.358	-468.156
13	-577.544	-468.316	-578.436	-467.015
14	-581.022	-469.550	-579.640	-471.567
15	-583.254	-475.205	-580.868	-478.687
16	-585.233	-483.128	-583.100	-486.240
17	-584.562	-495.880	-575.149	-509.613
18	-579.849	-514.319	-572.961	-524.369
19	-576.996	-528.382	-572.735	-534.599
20	-575.470	-537.312	-559.959	-559.943

COMBINACION 16 G1 + G2 + 0.9 PRETD + SCMAX + V60MAX + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-381.236	-588.674	-423.927	-530.320
2	-554.445	-560.333	-655.590	-412.759
3	-656.844	-401.333	-747.985	-268.357
4	-751.059	-252.388	-831.654	-134.799
5	-834.153	-119.168	-905.966	-14.392
6	-905.953	-3.207	-965.673	83.926
7	-968.022	96.751	-1013.267	162.764
8	-1019.250	178.352	-1048.884	221.589
9	-1058.742	239.715	-1069.872	255.953
10	-1082.811	272.363	-1087.419	279.087
11	-1094.933	294.138	-1078.603	270.313
12	-1092.174	282.969	-1079.321	264.217
13	-1082.811	268.877	-1051.887	223.758
14	-1055.383	222.550	-1013.505	161.449
15	-1017.097	157.779	-947.142	55.714
16	-967.144	74.086	-899.412	-24.736
17	-908.626	-23.064	-829.875	-137.963
18	-841.570	-132.464	-752.780	-262.010
19	-762.333	-257.973	-667.646	-396.123
20	-673.139	-394.810	-559.959	-559.942

COMBINACION 17 G1 + G2 + 0.9 PRETD + TEMP + 0.6 (SCMAX+V60MAX)

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-381.235	-588.675	-401.078	-561.552
2	-512.835	-621.042	-578.431	-525.336
3	-577.624	-516.916	-638.241	-428.475
4	-638.227	-417.012	-693.322	-336.628
5	-692.880	-325.287	-743.040	-252.103
6	-741.184	-243.607	-783.930	-181.241
7	-783.781	-172.059	-817.066	-123.496
8	-819.526	-113.048	-842.227	-79.926
9	-847.530	-68.447	-856.751	-54.994
10	-864.913	-45.553	-871.831	-35.460
11	-875.672	-25.767	-865.942	-39.964
12	-875.248	-33.529	-869.322	-42.176
13	-871.496	-39.435	-852.532	-67.103
14	-855.671	-68.833	-829.218	-107.429
15	-832.823	-111.080	-789.122	-174.840
16	-802.868	-165.595	-760.590	-227.279
17	-768.038	-228.185	-719.766	-298.615
18	-728.662	-297.199	-675.376	-374.943
19	-682.720	-374.129	-626.944	-455.507
20	-631.333	-455.806	-559.959	-559.942

COMBINACION 18 G1 + G2 + 0.9 PRETD+(SCMAX+V60MAX)1fq +0.2 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-381.235	-588.675	-395.360	-569.368
2	-502.425	-636.229	-559.128	-553.500
3	-557.804	-545.834	-610.786	-468.533
4	-609.998	-458.198	-658.714	-387.122
5	-657.534	-376.858	-702.284	-311.568
6	-699.972	-303.736	-738.453	-247.592
7	-737.680	-239.322	-767.972	-195.125
8	-769.543	-185.973	-790.512	-155.380
9	-794.668	-145.574	-803.414	-132.813
10	-810.373	-125.128	-817.873	-114.185
11	-820.787	-105.845	-812.710	-117.630
12	-820.946	-112.757	-816.745	-118.886
13	-818.584	-116.635	-802.600	-139.956
14	-805.642	-141.827	-783.046	-174.795
15	-786.649	-178.449	-749.512	-232.632
16	-761.695	-225.667	-725.797	-278.043
17	-732.802	-279.595	-692.167	-338.881
18	-700.365	-338.484	-655.975	-403.249
19	-662.769	-403.238	-616.743	-470.390
20	-620.857	-471.091	-559.959	-559.943

COMBINACION 19 G1 + G2 + 0.9 PRETD+ 0.5TEMP+ 0.2(SCMAX+V60MAX)

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-381.235	-588.675	-378.223	-592.792
2	-471.218	-681.761	-501.258	-637.932
3	-498.388	-632.523	-528.478	-588.621
4	-525.374	-581.666	-554.964	-538.494
5	-551.579	-531.448	-580.089	-489.851
6	-576.396	-484.036	-602.145	-446.468
7	-599.499	-440.930	-620.822	-409.820
8	-619.750	-404.524	-635.519	-381.517
9	-636.259	-376.695	-643.574	-366.022
10	-646.949	-363.566	-656.182	-350.095
11	-656.342	-345.774	-653.214	-350.338
12	-658.252	-350.131	-659.245	-348.681
13	-660.096	-347.870	-653.084	-358.101
14	-655.858	-360.365	-644.831	-376.453
15	-648.443	-380.093	-630.997	-405.548
16	-638.488	-405.428	-621.681	-429.950
17	-627.360	-433.436	-609.586	-459.369
18	-615.684	-462.035	-597.922	-487.949
19	-603.059	-490.355	-586.217	-514.929
20	-589.502	-516.839	-559.959	-559.943

6 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

6.1 FLEXIÓN LONGITUDINAL

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por flexión longitudinal de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

1. Cálculo de la envolvente de esfuerzos flectores longitudinales para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

   La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en las tablas y gráficos adjuntos con la notación $\mathbf{M_{d,\,pos}}$. La envolvente de flectores negativos se denota como $\mathbf{M_{d,neg}}$.

2. Cálculo del momento último respuesta para cada una de las secciones (nudos de las barras) en las que se ha discretizado el tablero. El momento último respuesta se ha calculado considerando las distintas capas de armado y la posible tensión previa de las mismas. El cálculo se realiza con un programa de cálculo automático que permite obtener el momento último respuesta y los diagramas momento curvatura considerando las curvas tensión-deformación no lineales de los materiales (acero y hormigón).

Los momentos últimos de respuesta de cada sección se han calculado para un momento positivo ($\mathbf{M_{u,pos}}$) y para un momento negativo ($\mathbf{M_{u,neg}}$). De un modo análogo se calculan los momentos de descompresión y de fisuración de la sección (momentos totales sobre la sección).

Las unidades de trabajo para los momentos son (mT).

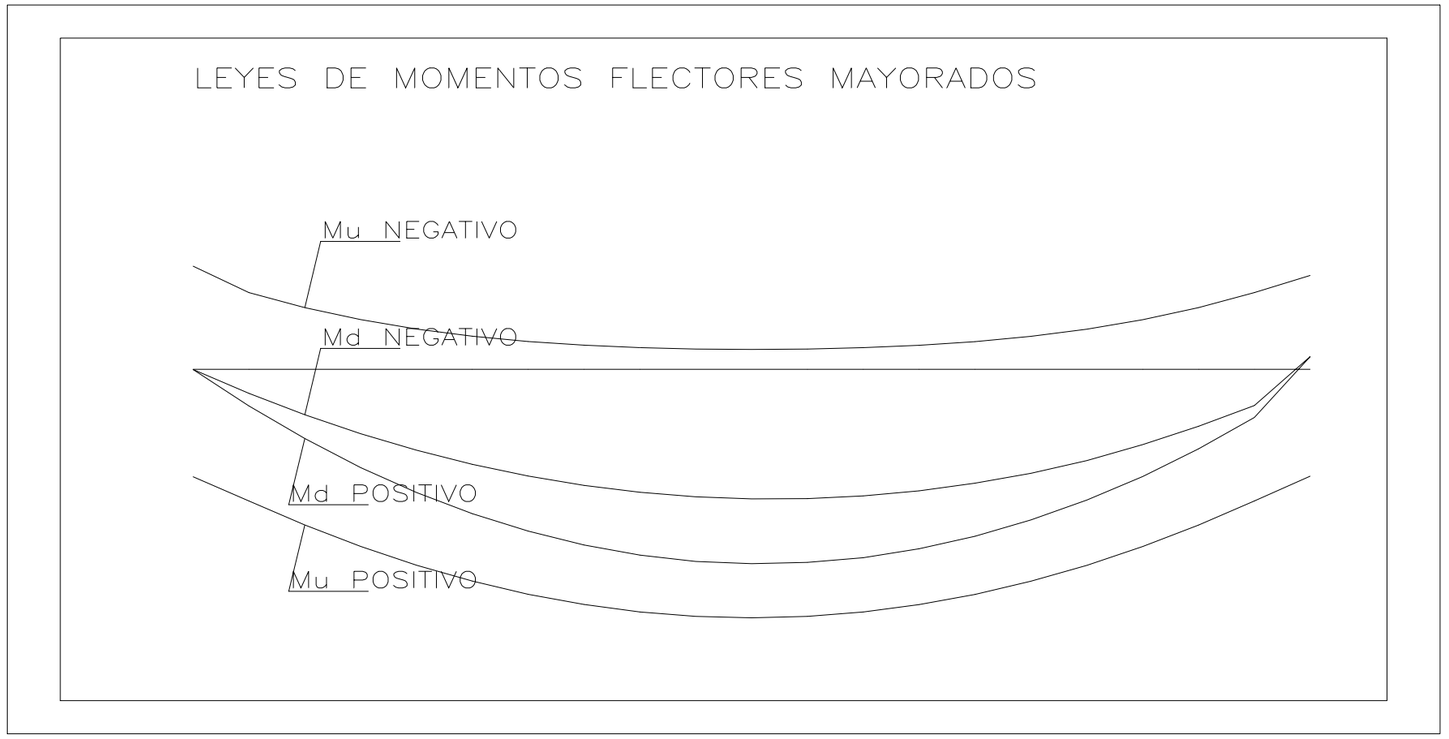
COMBINACION 22 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCMAX + V60MAX) + MHIPER

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.275	156.970	96.139	-433.266	-130.732	-96.139
2	513.942	190.014	120.063	-965.113	-147.827	-75.063
3	973.524	174.325	114.950	-1369.206	-133.878	-69.950
4	1381.829	160.386	109.837	-1722.057	-119.655	-64.837
5	1734.076	116.217	59.724	-2023.669	-105.073	-59.724
6	2031.095	101.627	54.611	-2266.855	-60.039	-9.611
7	2276.917	86.546	49.498	-2457.155	-44.560	-4.498
8	2471.447	71.062	44.385	-2596.157	-28.776	0.615
9	2614.693	55.248	39.272	-2683.989	-12.755	5.728
10	2703.441	9.255	-10.841	-2720.523	3.157	10.841
11	2735.472	-6.574	-15.954	-2700.132	48.939	60.954
12	2717.514	3.958	18.820	-2645.817	38.397	27.848
13	2651.214	-11.920	12.039	-2523.981	53.993	34.629
14	2525.485	-57.409	-39.742	-2349.176	99.135	86.410
15	2349.115	-98.974	-86.410	-2093.823	110.287	88.078
16	2119.260	-87.303	-53.304	-1832.191	128.208	99.972
17	1839.403	-101.687	-60.085	-1496.848	142.270	106.753
18	1508.249	-115.725	-66.866	-1110.281	156.180	113.534
19	1119.290	-159.702	-118.647	-672.402	172.141	120.315
20	676.916	-175.603	-125.428	-180.489	212.461	127.096

RESPUESTA SECCIONAL A FLEXION (mT)

Isec	Sx(is)	Mu,pos	Mu,neg	Mcr,pos	Mcr,neg	Mdec,pos	Mdec,neg
1	0.00	1510.01	-1453.73	840.42	-850.81	626.44	-557.72
2	1.29	1852.26	-1080.46	1162.07	-632.03	968.63	-350.73
3	2.58	2191.06	-869.15	1403.00	-395.86	1207.87	-114.08
4	3.87	2491.61	-700.82	1614.81	-191.50	1417.79	91.27
5	5.16	2756.47	-567.86	1800.45	-15.15	1601.46	268.93
6	6.45	2980.10	-467.25	1956.88	131.33	1756.01	416.80
7	7.74	3166.14	-392.51	2087.66	251.75	1885.08	538.59
8	9.03	3309.60	-340.95	2189.67	344.07	1985.69	632.09
9	10.32	3414.44	-306.19	2266.54	411.83	2061.48	700.78
10	11.61	3476.39	-286.39	2319.25	454.06	2113.55	743.57
11	12.90	3497.83	-280.59	2330.12	466.34	2124.18	756.06
12	14.19	3476.82	-286.02	2324.20	455.80	2118.49	745.31
13	15.48	3415.29	-305.25	2275.93	415.03	2070.87	703.97
14	16.77	3310.81	-339.23	2202.60	348.19	1998.62	636.21
15	18.06	3167.63	-390.89	2102.81	256.08	1900.23	542.92
16	19.35	2981.79	-465.70	1972.77	135.10	1771.91	420.57
17	20.64	2758.22	-566.26	1815.50	-12.62	1616.51	271.46
18	21.93	2493.27	-700.09	1627.57	-190.68	1430.54	92.09
19	23.22	2192.49	-869.03	1412.37	-396.75	1217.24	-114.96
20	24.51	1853.29	-1080.88	1167.49	-633.99	974.05	-352.69
21	25.80	1502.92	-1322.24	912.32	-884.74	720.12	-603.20



6.2. FLEXIÓN TRANSVERSAL

La flexión transversal en el voladizo se determina para las cargas de la instrucción incluyéndose los siguientes efectos.

- Peso propio
- Peso de pavimento y barrera
- Sobrecarga unifome
- Vehículo de 60 T excéntrico
- Impacto sobre la barrera según la IAP (fuerza de 30 T aplicada de acuerdo con los criterios de la IAP para un sistema de contención de vehículos de tipo rígido).

La armadura de flexión calculada debe sumarse a la armadura de rasante del voladizo obtenida a partir del cortante total sobre la sección y de la aplicación de la regla de cosido en el plano de unión del voladizo con el núcleo de la sección transversal.

Flexión transversal en voladizo

Geometría

Ancho del voladizo	2,15 m
Espesor en arranque	0,34 m
Espesor en extremo	0,2 m
Ancho de barrera	0 m
Ancho acera	1,2 m
Espesor acera	0,2 m
Espesor de pavimento	0,09 m
Peso de barrera	0,2 T/m

	Arranque	
Esfuerzos	**Momento**	**Cortante**
Peso propio	1,4	1,5
Carga pavimento	0,1	0,2
Carga acera	0,9	0,6
Carga barrera	0,4	0,2
Sobrecarga uniforme	0,9	0,9
V60 T	4,5	9,2
V60 Westergard	3,7	
Impacto de vehículo	10,0	0,0

ELS	**Momento**	**Cortante**
g1+g2	2,9	2,4
q+Q	5,4	10,0
g1+g2+(q+Q)*0.5	5,6	7,5

ELU	**Momento**	**Cortante**
g1+g2+q+Q	12,0	18,4
g1+g2+q+Q+Impacto	18,3	12,5

DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN

Md, pos	18,3	mT
As,flex	16,1	cm2/m
As,min geom	3,4	cm2/m
As, min	16,1	cm2/m

→ Ø20 a 0,200 ✓

VERIFICACIÓN A CORTANTE

Vd	18,4	T
fck	35,0	T/m2
psi	1,77	
pl	0,005	
Vcu	18,36	T
Vsu	0,0	T
Ast	0,0	cm2/m

6.3. TRAVIESAS DE APOYO

En este apartado se incluyen los resultados del cálculo de la flexión transversal que se produce en las traviesas de apoyo en pila y estribos.

La determinación de los esfuerzos de flexión y cortante se realizan a partir de las reacciones que se han calculado en el apartado 3 de este anejo.

Traviesa de tablero sobre estribos en PS 5+490

TRAVIESA CON 2 APOYOS

Estribo 1 ó 2

Reaccion Vertical				
Peso propio	162,0			
Carga permanente	45,5			
Pretensado	0,0			
Sobrecarga uniforme	45,0			
V60 T	60,0			
Gradiente térmico	0,0			
Fondo de la sección	3,3			
Separación entre apoyos	2,6			
Ancho total del tablero	8,4			
Ancho traviesa	1,0			
Canto	1,20			
Vcu	72,0			
geq	62,9			
qeq	13,6			
qd	105,3			
Mpos, 60	39,0			
Mneg, 60	86,0			
		As,nec		
Md, pos	147,5	38,1	cm2	→ 8 ϕ25 (INF)
Md, neg	165,9	42,8	cm2	9 ϕ25 (SUP)
		As,nec		
Vd	190,9			
Vsu	118,9	27,6	cm2/m	
Asuspensión		25,1	cm2/m	
Astotal		52,7	cm2/m	→ 2 c ϕ16 a 0,15

6.4. INTRODUCCIÓN DEL PRETENSADO

La regularización de las tensiones normales en el tablero inducidas por el pretensado produce tracciones en la zona de anclajes, cuyo efecto se puede estudiar a partir de dos análisis independientes:

- Estudio de la la introducción de una fuerza puntual en el anclaje, que permite el cálculo de los refuerzos de armadura en la zona inmediatamente detrás de la placa de anclaje.

- En las zonas de estribos la fuerza rasante se incrementa por el efecto de introducción de pretensado, cuyo valor total se reparte en planta, a efectos de cálculo, con un ángulo de aproximadamente 35 º. El efecto de esta regularización de tensiones se puede abordar a partir del método de bielas y tirantes, cuyo modelo sería análogo al que se emplea para el cálculo de vigas de gran canto.

En la hoja siguiente se detallan los cálculos de las armaduras a colocar en la zona de introducción de la fuerza de pretensado.

Geometría de la sección

Ancho total	8,40	m
Ancho del fondo	3,30	m
Voladizo	2,15	m
Canto de tablero	1,20	m
Espesor en arranque de voladizo	0,34	m
Espesor en extremo de voladizo	0,20	m
Número de anclajes	6	
Distancia entre anclajes extremos	2,82	m
Distancia horizontal entre parejas de anclajes consecutivos	1,30	m
Distancia horizontal entre dos placas del mismo nervio	0,24	m
Distancia vertical entre anclajes consecutivos	0,50	m
Área de la sección	4,67	m2
Altura media de las placas de anclaje	0,6	m

Pretensado

Fuerza de pretensado	618,4	T/anclaje
Dimensión de la placa de anclaje	0,40	m
Diámetro de la vaina	0,12	
Número de cables	6	
Numero de cables por agrupación	2	

1era Regularización de tensiones de pretensado

Opción de armado por anclaje

			nº cercos d16	d20	d25
Armadura (cercos por anclaje)	58,0	cm2/anclaje	14	9	6

Opción de armado cada dos anclajes

				d 20	d 25	
Armadura horizontal	83,8	cm2	3 capas de	9	6	por/capa

			nº cercos d16	d20	d25	
Armadura vertical	29,0	cm2	7	5	3	por 2 cables

2ª regularización de tensiones

Zona de regularización de tensiones	4,5	m					
Tensión normal media (valor máximo sin pérdidas)	794,2	T/m2					
Tension rasante media en plano de voladizo	302,3	T/m2					
Rasante de agotamiento del hromigón	466,7	T/m2					
Armadura de rasante total en plano de voladizo Ssu	113,4	cm2	a repartir en dos caras en	4,5	m/tab		
Armadura de viga de regularización (viga de gran canto) T1d	37,4	cm2	a repartir en 2 caras y long. en	0,4	m	equivalente a	83,3 cm2/m tab
Armadura de viga de regularización (viga de gran canto) T2d	46,7	cm2	a repartir en 2 caras y long. en	1,6	m	equivalente a	29,8 cm2/m tab
Armadura de flexión horizontal en voladizo T3d	46,0	cm2	a repartir en dos caras en	1,3	m/tab	equivalente a	34,2 cm2/m tab

INTRODUCCIÓN DE ARMADURA EN APOYOS

APARATO DE APOYO EN ESTRIBO

Rmax	188					
Rd	282	D 12	D 16	**D 20**	D 25	
As nec	**17,63 cm2**	**16**	**9**	**6**	**4**	**2 # 3+3 D20**

APARATO DE APOYO EN PILA

Rmax	0					
Rd	0	D 12	D 16	D 20	D 25	
As nec	**0,0 cm2**	**0**	**0**	**0**	**0**	

7. VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

7.1 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE AGOTAMIENTO POR CORTANTE

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por cortante de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE, artículo 44)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

  La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación $\mathbf{V_{rd}}$, conjuntamente con el esfuerzo flector y torsor concomitantes.

  Donde

  $$\mathbf{V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}}$$

  donde,

  V_{rd} = Valor del esfuerzo cortante efectivo calculado como:
  V_d = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores
  V_{pd} = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por el pretensado.
  V_{cd} = Valor de cálculo del la componente paralela a la sección de las tensiones normales en piezas de sección variable

- Comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma.

  $$\mathbf{V_{rd} \leq V_{u1}}$$

  V_{u1} = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

- Comprobación del agotamiento por tracción en el alma.

  $$\mathbf{V_{rd} \leq V_{u2}}$$

  V_{u2} = Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

- El cálculo de todos los parámetros resistentes se ha realizado de forma automática. Posteriormente se ha determinado la armadura de cortante necesaria $\mathbf{A_{sc}}$ por criterios resistentes y se comprueba que verifica los criterios de armadura mínima a cortante (el máximo de los dos valores es el que aparece en los listados).

COMBINACION 24 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMAX + V60VMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-126.902	238.449	125.176	-99.860	-171.210	-80.176
2	100.695	201.844	120.063	-335.526	-155.157	-75.063
3	333.875	186.119	114.950	-543.339	-141.172	-69.950
4	540.030	172.472	109.837	-723.796	-127.241	-64.837
5	698.955	154.896	99.611	-885.120	-109.251	-54.611
6	846.406	141.234	94.498	-1004.244	-95.145	-49.498
7	966.312	127.445	89.385	-1094.292	-80.959	-44.385
8	1021.838	109.548	79.159	-1148.093	-62.762	-34.159
9	1079.932	95.635	74.046	-1171.538	-48.642	-29.046
10	1106.743	81.884	68.933	-1177.954	-34.972	-23.933
11	1117.371	68.612	63.820	-1148.807	-21.747	-18.820
12	1036.380	51.536	53.594	-1077.890	-4.681	-6.926
13	993.789	38.876	47.769	-1002.908	7.698	-1.101
14	925.539	26.910	42.026	-907.225	19.315	4.642
15	764.954	11.688	31.251	-750.731	34.126	15.417
16	654.763	1.015	25.671	-617.435	44.391	20.997
17	530.764	-8.861	20.172	-472.507	53.944	26.496
18	395.889	-18.066	14.755	-318.510	63.021	31.913
19	196.926	-29.302	5.837	-132.343	76.241	40.831
20	86.294	-48.522	-13.236	-0.009	85.379	14.904

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE SEGUN NORMATIVA EHE

SEC	Vd (T)	Nd (T)	Vu1 (T)	Vcu (T)	Vsu (T)	Asc (cm2/m)	Dec (m)	th	the	rho	psi	dp (m)
1	238.	2958.	2106.	356.	232.	34.3	0.5	31.4	31.4	0.02	1.42	1.15
2	202.	2890.	1213.	240.	145.	20.3	0.6	30.0	30.0	0.02	1.42	1.15
3	186.	2870.	1215.	239.	145.	20.3	0.7	30.1	30.1	0.02	1.42	1.15
4	172.	2846.	1217.	237.	145.	20.3	0.7	30.1	30.1	0.02	1.42	1.15
5	155.	2821.	1218.	235.	144.	20.3	0.7	30.2	30.2	0.02	1.42	1.15
6	141.	2797.	1220.	234.	144.	20.3	0.7	30.3	30.3	0.02	1.42	1.15
7	127.	2777.	1221.	233.	144.	20.3	0.6	30.3	30.3	0.02	1.42	1.15
8	110.	2763.	1222.	232.	143.	20.3	0.5	30.4	30.4	0.02	1.42	1.15
9	96.	2755.	1223.	231.	143.	20.3	0.4	30.4	30.4	0.02	1.42	1.15
10	82.	2760.	1223.	232.	143.	20.3	0.2	30.4	30.4	0.02	1.42	1.15
11	69.	2751.	1223.	231.	143.	20.3	0.1	30.4	30.4	0.02	1.42	1.15
12	66.	2766.	1222.	232.	143.	20.3	0.1	30.4	30.4	0.02	1.42	1.15
13	80.	2767.	1222.	232.	143.	20.3	0.2	30.4	30.4	0.02	1.42	1.15
14	94.	2781.	1221.	233.	144.	20.3	0.4	30.3	30.3	0.02	1.42	1.15
15	112.	2800.	1220.	234.	144.	20.3	0.5	30.3	30.3	0.02	1.42	1.15
16	126.	2822.	1218.	236.	144.	20.3	0.6	30.2	30.2	0.02	1.42	1.15
17	139.	2847.	1216.	237.	145.	20.3	0.6	30.1	30.1	0.02	1.42	1.15
18	153.	2872.	1215.	239.	145.	20.3	0.6	30.1	30.1	0.02	1.42	1.15
19	171.	2892.	1213.	240.	145.	20.3	0.6	30.0	30.0	0.02	1.42	1.15
20	187.	2907.	1212.	241.	146.	20.3	0.6	30.0	30.0	0.02	1.42	1.15
21	224.	2907.	1212.	241.	146.	20.3	0.6	30.0	30.0	0.02	1.42	1.15

COMBINACION 25 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMIN + V60VMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-126.903	89.122	5.636	82.767	-56.383	-5.636
2	-75.018	62.387	5.636	0.075	-50.199	-5.636
3	14.607	55.872	5.636	-86.072	-45.425	-5.636
4	106.861	50.772	5.636	-173.655	-40.040	-5.636
5	474.979	28.282	-18.409	-513.333	-17.137	18.409
6	621.287	17.894	-23.522	-645.549	-6.306	23.522
7	751.837	6.679	-28.635	-759.546	5.306	28.635
8	930.665	-9.277	-38.861	-914.703	21.563	38.861
9	1015.295	-21.869	-43.974	-976.358	34.362	43.974
10	1072.809	-34.955	-49.087	-1024.324	47.368	49.087
11	1115.838	-48.268	-54.200	-1037.556	60.633	54.200
12	1169.870	-65.991	-63.715	-1076.329	78.345	65.383
13	1155.473	-79.990	-69.865	-1037.825	92.064	71.533
14	1109.478	-93.880	-76.097	-971.906	105.605	77.765
15	1066.246	-111.670	-87.524	-904.977	122.984	89.192
16	959.068	-125.586	-93.919	-780.527	136.492	95.587
17	824.711	-139.336	-100.396	-630.227	149.920	102.064
18	663.567	-153.081	-106.954	-454.113	163.536	108.622
19	486.155	-171.110	-118.707	-256.238	183.549	120.375
20	265.411	-187.373	-125.428	-0.010	224.230	127.096

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE SEGUN NORMATIVA EHE

Angulo de la biela comprimida(sex.) = 45.00

SEC	Vd (T)	Nd (T)	Vu1 (T)	Vcu (T)	Vsu (T)	Asc (cm2/m)	Dec (m)	th	the	rho	psi	dp (m)
1	238.	2958.	2367.	156.	142.	34.3	0.4	45.0	31.4	0.02	1.42	1.15
2	202.	2890.	1401.	97.	104.	25.2	0.4	45.0	30.0	0.02	1.42	1.15
3	186.	2870.	1401.	97.	89.	21.5	0.5	45.0	30.1	0.02	1.42	1.15
4	172.	2846.	1401.	97.	84.	20.3	0.5	45.0	30.1	0.02	1.42	1.15
5	155.	2821.	1401.	97.	84.	20.3	0.6	45.0	30.2	0.02	1.42	1.15
6	141.	2797.	1401.	97.	84.	20.3	0.6	45.0	30.3	0.02	1.42	1.15
7	127.	2777.	1401.	96.	84.	20.3	0.6	45.0	30.3	0.02	1.42	1.15
8	110.	2763.	1401.	96.	84.	20.3	0.5	45.0	30.4	0.02	1.42	1.15
9	96.	2755.	1401.	96.	84.	20.3	0.5	45.0	30.4	0.02	1.42	1.15
10	82.	2760.	1401.	96.	84.	20.3	0.4	45.0	30.4	0.02	1.42	1.15
11	69.	2751.	1401.	96.	84.	20.3	0.4	45.0	30.4	0.02	1.42	1.15
12	66.	2766.	1401.	96.	84.	20.3	0.3	45.0	30.4	0.02	1.42	1.15
13	80.	2767.	1401.	96.	84.	20.3	0.4	45.0	30.4	0.02	1.42	1.15
14	94.	2781.	1401.	96.	84.	20.3	0.5	45.0	30.3	0.02	1.42	1.15
15	112.	2800.	1401.	97.	84.	20.3	0.5	45.0	30.3	0.02	1.42	1.15
16	126.	2822.	1401.	97.	84.	20.3	0.5	45.0	30.2	0.02	1.42	1.15
17	139.	2847.	1401.	97.	84.	20.3	0.5	45.0	30.1	0.02	1.42	1.15
18	153.	2872.	1401.	97.	84.	20.3	0.5	45.0	30.1	0.02	1.42	1.15
19	171.	2892.	1401.	97.	84.	20.3	0.5	45.0	30.0	0.02	1.42	1.15
20	187.	2907.	1401.	98.	90.	21.7	0.4	45.0	30.0	0.02	1.42	1.15
21	224.	2907.	1401.	98.	127.	30.6	0.4	45.0	30.0	0.02	1.42	1.15

DIMENSIONAMIENTO A RASANTE (Vd)
Y VERIFICACION DE AGOTAMIENTO DEL HORMIGON POR
TENSIONES TANGENCIALES SEGUN NORMATIVA EHE

Seccion = 1

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 238.449 Td (mT) = 189.971

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	622.77	747.32	203.25	0.00	0.19	11.47

Seccion = 2

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 201.844 Td (mT) = 178.276

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	606.43	727.71	182.88	0.00	0.17	9.94

Seccion = 3

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 186.119 Td (mT) = 166.914

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	607.14	728.56	169.01	0.00	0.15	9.19

Seccion = 4

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 172.472 Td (mT) = 155.887

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	607.99	729.58	157.32	0.00	0.13	8.54

Seccion = 5

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 154.896 Td (mT) = 140.079

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	608.87	730.65	141.58	0.00	0.11	7.69

Seccion = 6

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 141.234 Td (mT) = 129.719

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	609.71	731.65	129.52	0.00	0.09	7.03

Seccion = 7

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 127.445 Td (mT) = 119.691

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	610.41	732.49	117.11	0.00	0.08	6.36

Seccion = 8

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 109.548 Td (mT) = 104.884

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	610.92	733.10	100.43	0.00	0.06	5.48

Seccion = 9

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 95.635 Td (mT) = 95.524

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	611.20	733.44	87.52	0.00	0.04	4.79

Seccion = 10

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 81.884 Td (mT) = 86.497

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	611.02	733.22	74.62	0.00	0.03	4.10

Seccion = 11

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 68.612 Td (mT) = 77.804

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	611.32	733.59	62.05	0.00	0.02	3.43

Seccion = 12

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 65.991 Td (mT) = 82.550

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	610.79	732.94	57.99	0.00	0.02	3.30

Seccion = 13

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 79.990 Td (mT) = 91.910

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	610.76	732.91	70.98	0.00	0.03	4.00

Seccion = 14

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 93.880 Td (mT) = 101.604

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	610.28	732.34	83.70	0.00	0.04	4.68

Seccion = 15

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 111.670 Td (mT) = 116.744

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	609.62	731.54	100.07	0.00	0.06	5.56

Seccion = 16

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 125.586 Td (mT) = 127.105

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	608.82	730.58	112.45	0.00	0.07	6.23

Seccion = 17

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 139.336 Td (mT) = 137.799

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	607.94	729.53	124.44	0.00	0.09	6.90

Seccion = 18

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 153.081 Td (mT) = 148.827

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	607.09	728.51	136.24	0.00	0.11	7.56

Seccion = 19

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 171.110 Td (mT) = 165.302

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	606.36	727.63	152.13	0.00	0.13	8.43

Seccion = 20

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 187.373 Td (mT) = 176.996

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	605.86	727.04	166.42	0.00	0.15	9.21

Seccion = 21

Angulo de la biela comprimida (sex) = 29.97

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 224.230 Td (mT) = 183.823

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	605.86	727.04	204.63	0.00	0.21	11.02

7.2 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE TORSIÓN

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por esfuerzo torsor de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE artículo 45)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

- La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación $\mathbf{T_d}$, conjuntamente con el esfuerzo flector y cortante concomitantes.

- Cálculo de $\mathbf{T_{u1}}$ (esfuerzo torsor de agotamiento que pueden resistir las bielas comprimidas).

- Dimensionamiento de las armaduras transversal $\mathbf{A_{st}}$ y longitudinal $\mathbf{A_{sl}}$ requeridas para resistir el esfuerzo torsor $\mathbf{T_d}$, a partir del cálculo de $\mathbf{T_{u2}}$ (esfuerzo torsor que pueden resistir las armaduras transversales) y $\mathbf{T_{u3}}$ (esfuerzo torsor que pueden resistir las armaduras longitudinales).

- Comprobación de la interacción torsor-cortante (artículo 45.3.2.2) en cada una de las secciones en que se ha discretizado el tablero para el máximo esfuerzo cortante y el torsor concomitante y viceversa.

COMBINACION 26 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMAX + V60TMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-126.903	193.755	189.971	-45.606	-134.267	-138.144
2	47.804	160.845	178.276	-234.454	-121.908	-126.449
3	237.202	148.647	166.914	-404.340	-111.451	-115.088
4	408.053	138.368	155.887	-555.143	-100.887	-104.060
5	542.222	124.519	140.079	-693.322	-86.625	-88.253
6	670.106	113.911	129.719	-798.125	-75.573	-77.892
7	777.055	102.996	119.691	-880.228	-64.261	-67.865
8	830.307	88.331	104.884	-932.734	-49.296	-53.058
9	887.408	76.972	95.524	-959.780	-37.731	-43.698
10	917.921	65.625	86.497	-974.295	-26.463	-34.671
11	936.329	54.570	77.804	-957.102	-15.456	-25.978
12	873.984	40.088	64.332	-904.984	-0.984	-12.505
13	846.113	29.335	56.306	-848.486	9.487	-4.479
14	794.771	19.107	48.613	-773.259	19.367	3.213
15	662.092	5.985	36.141	-644.182	32.078	15.685
16	571.956	-3.274	29.116	-534.074	40.929	22.711
17	468.313	-11.893	22.424	-412.428	49.225	29.403
18	353.471	-20.005	16.066	-281.177	57.210	35.761
19	180.877	-29.995	6.459	-119.792	69.183	45.368
20	82.617	-47.297	-13.051	-0.009	80.904	19.878

DIMENSIONAMIENTO A TORSION SEGUN NORMATIVA EHE

SECC	Td (mT)	Tu1 (mT)	T-V	Asl (cm2/m)	Ast (cm2/m)	theta	thetae
1	189.97	730.08	0.09	10.02	4.14	31.42	31.42
2	178.28	745.36	0.11	9.94	3.68	30.02	30.02
3	166.91	744.73	0.10	9.28	3.45	30.08	30.08
4	155.89	743.96	0.08	8.65	3.23	30.15	30.15
5	140.08	743.15	0.07	7.75	2.91	30.22	30.22
6	129.72	742.39	0.06	7.15	2.71	30.29	30.29
7	119.69	741.75	0.05	6.59	2.50	30.35	30.35
8	104.88	741.28	0.04	5.76	2.20	30.39	30.39
9	95.52	741.02	0.03	5.24	2.00	30.41	30.41
10	86.50	741.19	0.03	4.75	1.81	30.40	30.40
11	77.80	740.91	0.02	4.27	1.63	30.42	30.42
12	82.55	741.40	0.02	4.54	1.73	30.38	30.38
13	91.91	741.43	0.03	5.05	1.92	30.38	30.38
14	101.60	741.86	0.04	5.59	2.12	30.34	30.34
15	116.74	742.47	0.05	6.44	2.43	30.28	30.28
16	127.11	743.20	0.06	7.03	2.64	30.21	30.21
17	137.80	744.00	0.06	7.64	2.86	30.14	30.14
18	148.83	744.77	0.07	8.28	3.08	30.07	30.07
19	165.30	745.43	0.09	9.22	3.41	30.01	30.01
20	177.00	745.87	0.10	9.89	3.65	29.97	29.97
21	183.82	745.87	0.12	10.27	3.79	29.97	29.97

COMBINACION 27 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMIN + V60TMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-126.903	85.586	12.218	85.232	-56.098	-5.391
2	-81.361	59.095	11.639	8.568	-50.158	-4.813
3	-1.224	52.987	10.728	-68.616	-45.791	-3.901
4	79.027	48.456	9.482	-144.930	-40.975	-2.656
5	397.346	28.895	-16.141	-438.589	-21.001	22.968
6	521.217	19.927	-23.167	-550.198	-11.589	29.994
7	630.057	10.291	-30.526	-644.524	-1.556	37.353
8	779.755	-3.402	-43.331	-773.470	12.437	50.158
9	846.680	-14.089	-51.358	-819.877	23.331	58.184
10	889.102	-25.111	-59.717	-855.413	34.273	66.544
11	920.270	-36.187	-68.410	-859.666	45.301	75.237
12	960.240	-51.001	-82.550	-888.135	60.105	89.377
13	943.022	-62.426	-91.910	-850.126	71.249	98.737
14	899.351	-73.612	-101.604	-790.024	82.086	108.430
15	860.135	-88.009	-116.744	-731.480	96.072	123.571
16	768.058	-98.896	-127.105	-626.043	106.551	133.932
17	655.792	-109.443	-137.799	-501.968	116.775	144.626
18	524.376	-119.823	-148.827	-359.921	127.027	155.654
19	383.603	-133.802	-165.302	-203.912	142.990	172.128
20	210.419	-146.368	-176.996	-0.010	179.975	183.823

DIMENSIONAMIENTO A TORSION SEGUN NORMATIVA EHE

Angulo de la biela comprimida(sex.) = 45.00

SECC	Td (mT)	Tu1 (mT)	T-V	Asl (cm2/m)	Ast (cm2/m)	theta	thetae
1	189.97	588.00	0.13	6.12	6.78	45.00	31.42
2	178.28	588.00	0.14	5.74	6.37	45.00	30.02
3	166.91	588.00	0.13	5.38	5.96	45.00	30.08
4	155.89	588.00	0.11	5.02	5.57	45.00	30.15
5	140.08	588.00	0.09	4.51	5.00	45.00	30.22
6	129.72	588.00	0.08	4.18	4.63	45.00	30.29
7	119.69	588.00	0.07	3.86	4.27	45.00	30.35
8	104.88	588.00	0.05	3.38	3.75	45.00	30.39
9	95.52	588.00	0.05	3.08	3.41	45.00	30.41
10	86.50	588.00	0.04	2.79	3.09	45.00	30.40
11	77.80	588.00	0.03	2.51	2.78	45.00	30.42
12	82.55	588.00	0.03	2.66	2.95	45.00	30.38
13	91.91	588.00	0.04	2.96	3.28	45.00	30.38
14	101.60	588.00	0.05	3.27	3.63	45.00	30.34
15	116.74	588.00	0.06	3.76	4.17	45.00	30.28
16	127.11	588.00	0.08	4.09	4.54	45.00	30.21
17	137.80	588.00	0.09	4.44	4.92	45.00	30.14
18	148.83	588.00	0.10	4.79	5.32	45.00	30.07
19	165.30	588.00	0.12	5.32	5.90	45.00	30.01
20	177.00	588.00	0.14	5.70	6.32	45.00	29.97
21	183.82	588.00	0.15	5.92	6.57	45.00	29.97

8 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS

8.1. REACCIONES VERTICALES

Las reacciones verticales en los distintos apoyos se han calculado a partir de los resultados del apartado 3. Los resultados se resumen en este apartado siguiendo los criterios de numeración de nudos y designación de cargas adoptados en el mencionado apartado 3.

- **g_1** Peso propio de la estructura.
- **g_2** Carga permanente.
- **q** Sobrecarga uniforme (se coloca en distintos vanos y con carga en toda la plataforma o en la mitad de la plataforma.
- **Q** Vehículo de la Instrucción (carga total de 60 T, longitudinalmente se coloca en 40 posiciones y con distintas excentricidades en sentido transversal).
- **∇T (TEM)** Gradiente de temperatura.
- **Pii** Pretensado inicial de descimbrado (pretensado parcial con pérdidas iniciales).
- **Pi** Pretensado inicial (con pérdidas iniciales).
- **P_∞** Pretensado final (con pérdidas iniciales y diferidas).

Referencia del Proyecto: Paso Superior 5+490. UTE ALT CAMP

APOYO N = 24

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	76.90440	0.00000
G2	0.00000	21.91477	0.00000
Pii	0.00000	-2.57229	0.00000
Pi	0.00000	-4.51537	0.00000
Pd	0.00000	-3.81323	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	21.65695	0.00000
q(50%)	0.00000	2.74413	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	58.52470	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	0.01341	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 95.006
Reaccion maxima (ELS) = 175.202
Reaccion minima (ELS) = 95.006
Reaccion maxima (ELU) = 84.743

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00005	0.00000	-0.00482
G2	0.00001	0.00000	-0.00140
Pii	0.00000	0.00000	0.00483
Pi	0.00000	0.00000	0.00844
Pd	0.00000	0.00000	0.00686
q(100%) Vano= 1	0.00001	0.00000	-0.00138
q(50%)	0.00000	0.00000	-0.00001
V60 exc (Max)	0.00002	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	-0.00146
TEMP	0.00000	0.00000	0.00144

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000645
Giro maximo (ELS) = 0.002085
Giro minimo (ELS) = -0.002194

APOYO N = 25

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	76.90441	0.00000
G2	0.00000	21.91476	0.00000
Pii	0.00000	-2.03809	0.00000
Pi	0.00000	-3.57776	0.00000
Pd	0.00000	-3.02202	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	21.65695	0.00000
q(50%)	0.00000	-0.63122	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-3.88450	0.00000
TEMP	0.00000	0.01341	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 95.797
Reaccion maxima (ELS) = 117.468
Reaccion minima (ELS) = 91.281
Reaccion maxima (ELU) = 78.839

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	-0.00005	0.00000	-0.00482
G2	-0.00001	0.00000	-0.00140
Pii	0.00000	0.00000	0.00483
Pi	0.00000	0.00000	0.00844
Pd	0.00000	0.00000	0.00686
q(100%) Vano= 1	-0.00001	0.00000	-0.00138
q(50%)	0.00000	0.00000	-0.00001
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	-0.00001	0.00000	-0.00146
TEMP	0.00000	0.00000	0.00144

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000645
Giro maximo (ELS) = 0.002085
Giro minimo (ELS) = -0.002194

UTE Alt Camp. $l = 25,80$

Cargas a considerar

Peso Propio $g_{1,m} = 14,193$ T/m

$g_{1,A} = 11,68$ T/m

Carga Permanente $g_2 =$

$g_{2,\text{aceras}} = 2 \times [1,20 + 0,25 + 0,15 \times 0,5] \cdot 2,5 = 1,875 \frac{T}{m}$

$g_{2,\text{barandilla}} = 2 \times 0,10 = 0,20$

$g_{2,\text{pavimento}} = 2 \times 0,04 = 0,08$

$g_{2,\text{pav}} = 15(6 \times 0,08 \times 2,3) = 0,828 \times 4,5 = 1,242 \frac{T}{m}$

$g_2^{\text{sup}} = 3,397$ T/m

$g_2^{\text{medio}} = 2,983$ T/m.

g

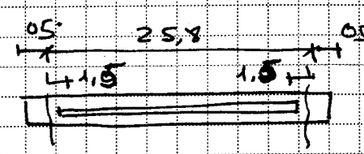
Sobrecarga uniforme

100% $q = 8,4 \times 0,4 = 3,36$ T

50% $q_i = 4,2 \times 0,4 = 1,68$ T/m

$m_T = \frac{4,2^2}{2} \cdot 0,4 = 3,528$ m·T/m

V. 60 T Q = 60 T $e_x = 3 - 0,5 - 1 = 1,5$ m.



Reacciones Verticales

$R_{g,1} = \frac{1}{2}(22,8 \cdot 11,68 + 4 \cdot 14,193) = 161,54$ T

$R_{g_2} = 13,4 \cdot 3,397$ T $= 45,527$

100% $R_{g_m} = 45,02$ T

50% $R_{g_{50}} = 22,51$ T $M_{g+50} = 13,4 \cdot 3,528 = 47,275$ m·T

$R_Q \leq 60$ T $M_Q = 90$ m·T

$A_{C_1} = 4,62177$

$g_1 = 11,675$

$I = 0,61828$

$V_S = 0,498$

$V_i = 0,702$

$A_{C_2} = 5,67304$

$g_1 = 14,195$

$I = 0,66071$

$V_S = 0,502$

$V_i = 0,693$

8.2. REACCIONES HORIZONTALES

En este apartado se resume el cálculo del reparto de fuerzas horizontales actuantes sobre el tablero en las pilas y estribos.

Las acciones horizontales se han determinado de acuerdo con los criterios de la normativa vigente y su cálculo se detalla en el apartado 2 del presente anejo de cálculo. Se han incluido las acciones reológicas, ambientales, frenado y sismo (éstas últimas se incorporan en el análisis de fuerzas horizontales en el caso de puentes ubicados en regiones sísmicas tal y como especifica la normativa IAP).

El reparto de acciones horizontales en las pilas y estribos se realiza con un programa desarrollado que calcula las rigideces horizontales de cada elemento de apoyo (pilas y estribos) incluyéndose la rigidez del neopreno (rigidez equivalente de pila/estribo + neoprenos). Una vez determinada la rigidez de cada eje de apoyo se reparten las fuerzas horizontales que actúan sobre el tablero suponiendo que éste se comporta como un sólido indeformable, distribuyéndose las fuerzas actuantes de forma proporcional a la rigidez horizontal del elemento de apoyo (pila o estribo). En el caso de movimientos impuestos, previamente se calcula el punto fijo del tablero y los movimientos sobre cada línea de apoyo.

En los cálculos de las rigideces de los apoyos se han adoptado los siguientes parámetros:

Módulos de deformación transversal del neopreno

- Acciones a corto plazo Gi= 160 T/m^2
- Acciones lentas Gl= 80 T/m^2

Módulo de deformación del hormigón

- Ec= 8500 $(fcm)^{1/3}$ MPa

Acciones horizontales consideradas

- Deformaciones diferidas (mm/m) = 0.90
- Incremento térmico (C) =34 ºC (variación anual)
- Frenado F_x= 20 T
- Viento F_{yw}= 43 T
- Viento concomitante con sobrecarga $F_{yw,conc}$= 25 T

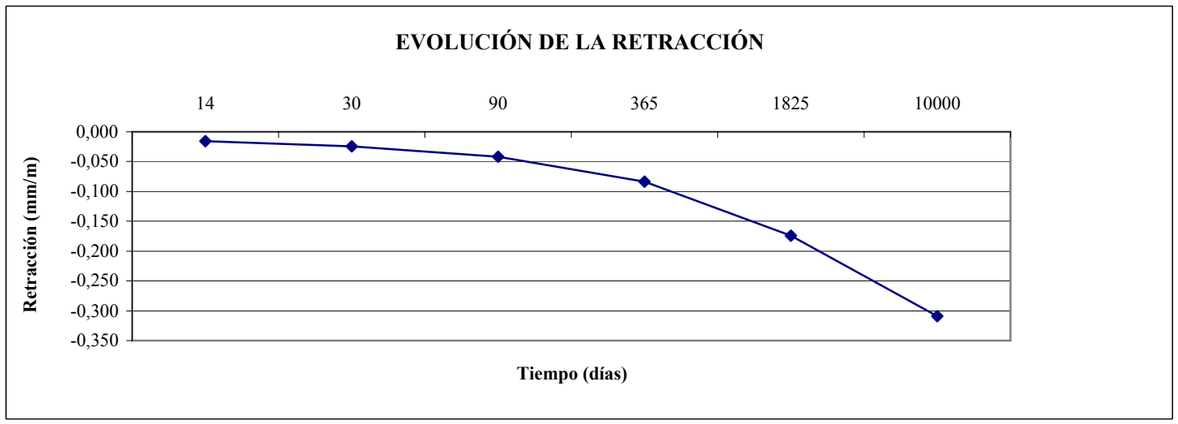
CÁLCULO DE RETRACCIÓN DEL HORMIGÓN

	SECCION CENTRO LUZ	
Area de la sección	4,67	m2
Perímetro de la sección	18,24	m2
fck	35	MPa
Humedad Relativa	67	%

Espesor equivalente	512	mm
Comienzo retracción	1	días
Final de retracción	10.000	días
BetaHR	-1,084	
Coef. básico de retracción	-0,000428108	
Retracción final	**-0,000309**	

Evolución de la retracción del hormigón

Tiempo (días)	beta, s	eps, cs	eps,cs(mm/m)
14	0,03761	-1,61013E-05	-0,016
30	0,05613	-2,40276E-05	-0,024
90	0,09800	-4,19562E-05	-0,042
365	0,19532	-8,36183E-05	-0,084
1825	0,40718	-0,000174319	-0,174
10000	0,72210	-0,000309136	-0,309

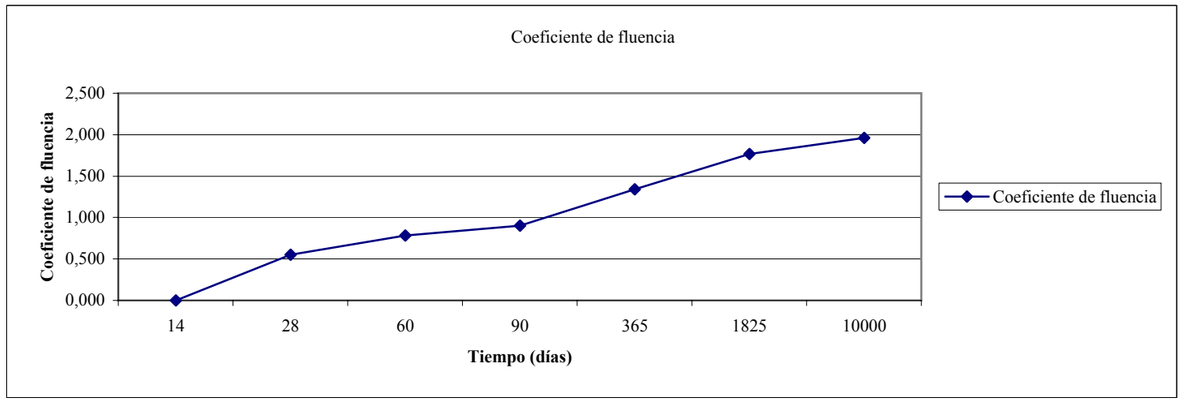


CÁLCULO DE LA FLUENCIA DEL HORMIGÓN

Phi,HR	1,417
beta(fcm)	2,562
Puesta en carga, to, en días	14
beta(to)	0,557
betaH	1033
betac (10000)	0,971
Phi (t=10000)	**1,963**
Coeficiente de relajación	0,789

Evolución de la fluencia del hormigón

Tiempo (días)	beta,c	Phio	Phi (t=10000)
14	0,000	2,022	0,000
28	0,274	2,022	0,554
60	0,388	2,022	0,785
90	0,447	2,022	0,905
365	0,663	2,022	1,340
1825	0,873	2,022	1,766
10000	0,971	2,022	1,963



PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

5+490

Fecha:

Hoja:

Deformaciones diferidas + elástica

$$\epsilon_{elast} = \frac{3435}{3.10^4 \cdot 4672} = 2,451 \cdot 10^{-4}$$

$$\epsilon_T = \epsilon_R + \epsilon_c + \epsilon_{\Sigma} = (1 + \chi \cdot \phi)\, \epsilon_{elast}$$

$\phi = 1.96$

$\chi = 0.80$

$\epsilon_R = 3,09\, 10^{-3}$

$$\epsilon_{TOTAL} = 9,4 \cdot 10^{-3} = 0,94 \frac{mm}{m}$$

8.3. VERIFICACIÓN DE APARATOS DE APOYO Y MOVIMIENTOS EN JUNTAS

Aparatos de apoyo de neopreno zunchado

En la página siguiente se comprueban las condiciones de trabajo de los aparatos de apoyo de neopreno zunchado. Se han verificado las siguientes condiciones:

- Cálculo de la tensión normal máxima en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica las tensiones normales son menores a $\sigma < 150$ Kp/cm^2.

- Cálculo de la tensión mínima en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica las tensiones normales son menores a $\sigma > 20$ Kp/cm^2 en aparatos de apoyo convencionales y de 3 Kp/cm^2 en aquellos con chapa gofrada.

- Determinación del desplazamiento máximo en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica el desplazamiento no supera el valor admisible $\delta adm, max < 0.70$ ne o el valor $\delta adm, max < 1.0$ ne, en caso de incluir acciones sísmicas.

- Cálculo del desplazamiento máximo en el neopreno bajo bajo la combinación cuasi-permanente, comprobando que éste no supera el valor admisible $\delta adm, max < 0.50$ ne

- Verificación del giros máximos en neoprenos (calculados en el apartado 8.1) menores a los valores admisibles a:

$$\alpha \text{ adm} = 3\ n\ (e/a)^2$$

ne =espesor neto de neopreno

Juntas de calzada

Los movimientos en juntas coinciden con los previstos en los neoprenos de estribos. Durante la ejecución del tablero se deberán prever las holguras necesarias entre la junta y el muro de resguardo del estribo teniendo en cuenta que durante los primeros años se van a producir los acortamientos del puente debidos a a las acciones reológicas (retracción y fluencia). Estas holguras dependen de la temperatura media ambiental en el momento de ejecutar las juntas de calzada.

La normativa IAP especifica los rangos máximos de variación anual de temperatura media efectiva (ΔT) en el tablero para las distintas regiones climáticas españolas. Donde:

ΔT = (Temperatura máxima-Temperatura mínima).

Éste valor de ΔT es el empleado en los cálculo de fuerzas horizontales sobre el tablero debido al incremento de temperatura.

Los valores máximos del recorrido de la junta serán inferiores a los detallados a continuación:

Máximo acortamiento = (Temperatura mínima – To) + movimientos reológicos + (frenado/arranque)
Máximo alargamiento = (Temperatura máxima – To) + (frenado/arranque)

Recorrido máximo =ΔT + movimientos reológicos + 2. (frenado/arranque) =21.1 + 12.76 +2*6.94 = 48 mm

To = Temperatura media ambiental durante el montaje de la junta (se ha adoptado una hipótesis conservadora de montaje de la junta con la mínima temperatura anual)

En la hoja siguiente se especifican los cálculos detallados.

CALCULO DE REACCIONES HORIZONTALES EN SENTIDO LONGITUDINAL

PEDELTA, S.L.
C. Urgell, 288
08036 BARCELONA

REFERENCIA DEL PROYECTO : Alt Camp O.F. 4+900

Numero de apoyos longitudinales = 2

Mod. de Rigidez transversal del neopreno (mov. inst.) T/m2 = 160.0
Mod. de Rigidez transversal del neopreno (mov. lentos) T/m2 = 80.0

ESTRIBO 1

Altura = 11.00
Canto medio del muro frontal del estribo = 1.00
Ancho del estribo (m) = 8.40
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 2
Area total del neopreno (m2) = 0.12
Altura del neopreno (m) = 0.032
Rigidez de la cimentacion TIPO= 2

ESTRIBO 2

Altura = 11.00
Canto medio del muro frontal del estribo = 1.00
Ancho del estribo = 8.40
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 2
Area total del neopreno (m2) = 0.12
Altura del neopreno (m) = 0.032
Rigidez de la cimentacion TIPO= 2

LUCES DESDE EL ESTRIBO 1

Luz del vano (m) 1 L = 25.00

CALCULO DE RESPUESTA LONGITUDINAL FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES

REFERENCIA DEL PROYECTO : Alt Camp O.F. 4+900

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 1
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 947.7
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 529.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 1195.5

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 2
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 947.7
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 529.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 1195.5

DISTANCIA DEL PUNTO FIJO AL ESTRIBO 1 X (m) = 12.5

MOVIMIENTOS DIFERIDOS Y POR TEMPERATURA

Deformaciones diferidas (mm/m) = 0.9
Incremento termico (C) = 21.1

APOYO = 1
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 11.5000
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 10.1491
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 3.04
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 2.6375
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 2.3277
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.70

APOYO = 2
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 11.5000
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 10.1491
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 3.04
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 2.6375
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 2.3277
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.70

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 14.00

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 7.00
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.50
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 5.833
Movimiento total del apoyo (mm) = 7.386
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 7.00
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.50
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 5.833
Movimiento total del apoyo (mm) = 7.386

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 3.16

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 1.58
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.79
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.317
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.667
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 1.58
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.79
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.317
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.667

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 2.16

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 1.08
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.54
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 0.900
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.140
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 1.08
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.54
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 0.900
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.140

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 12.60

APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 6.30
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.15
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 5.250
Movimiento total del apoyo (mm) = 5.270
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 6.30
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.15
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 5.250
Movimiento total del apoyo (mm) = 5.270

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 8.60

APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 4.30
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.15
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 3.583
Movimiento total del apoyo (mm) = 3.597
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 4.30
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.15
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 3.583
Movimiento total del apoyo (mm) = 3.597

Estribos

APARATO DE APOYO - 300x400x52(32)

Reacción Vertical por apoyo	Rmax (T)	Rmin (T)
Peso propio	166,9	92,8
Carga permanente	0,0	0,0
Pretensado	0,0	0,0
Sobrecarga uniforme	0,0	0,0
Otras Cargas	0,0	0,0
Gradiente térmico	0,0	0,0
Rmin		103,5
Rmax	154,2	

Movimientos del aparato de apoyo (mm)	Retracción+fluencia	Temperatura	Frenado	Viento transversal	Viento transv. con trafico	Viento long.	Viento long. conc.
	10,2	2,3	5,8	5,25	3,58	1,32	0,9

Fuerzas del aparato de apoyo	Retracción+fluencia	Temperatura	Frenado	Viento transversal	Viento transv. con trafico	Sismo longitudinal	Sismo transversal
	3,0	0,7	3,5	3,15	2,15	0	0

Combinaciones para desplazamientos (mm)	Longitudinal	Transversal	Total
Permanente	10,2		10,2
Permanente + Temp + 0.6 Fren + 0.6 Viento transv.	15,98	2,1	16,1
Permanente + 0.6 Temp + Fren + 0.6 Viento transv.	17,38	2,1	17,5
Permanente + Temp + 0.6 Fren + 0.6 Vientolong.	16,52	0,0	16,5
Permanente + 0.6 Temp + Fren + 0.6 Viento long	17,92	0,0	17,9
Permanente + Temp + 0.6 Viento transv.	12,48	3,2	12,9
Permanente + Viento transv + 0.6 Temp	11,55	5,3	12,7

Combinaciones para esfuerzos ELS

Poco probable	Longitudinal	Transversal	Total
Permanente + Temp + 0.6 Fren + 0.6 Viento transv.	5,84	1,3	6,0
Permanente + fren + 0.6 temp + 0.6 Viento transv.	6,96	1,3	7,1
Permanente + viento transv + 0.6 temp + 0.6 fren.	5,56	2,2	6,0
Permanente + viento transv + 0.6 temp	3,46	3,2	4,7
Permanente +temp +0.6 viento transv	3,74	1,9	4,2
Frecuente	**Longitudinal**	**Transversal**	**Total**
Permanente +0.5 Temp + 0.2 Fren + 02 Viento transv.	4,09	0,4	4,1
Permanente + 0.5fren + 0.2temp + 0.2 Viento transv.	4,93	0,4	4,9
Permanente + 0.5 viento transv + 0.2 temp + 0.2 fren.	3,88	1,1	4,0
Permanente + 0.5 viento transv + 0.2 temp	3,18	1,6	3,5
Permanente + 0.2 viento transv + 0.5 temp	3,39	0,6	3,4
Casi permanente	**Longitudinal**	**Transversal**	**Total**
Permanente +0.2 Temp + 0.2 Fren + 02 Viento transv.	3,88	0,4	3,9
Permanente +0.2 Temp + 02 Viento transv.	3,18	0,6	3,2

Combinaciones para esfuerzos ELU

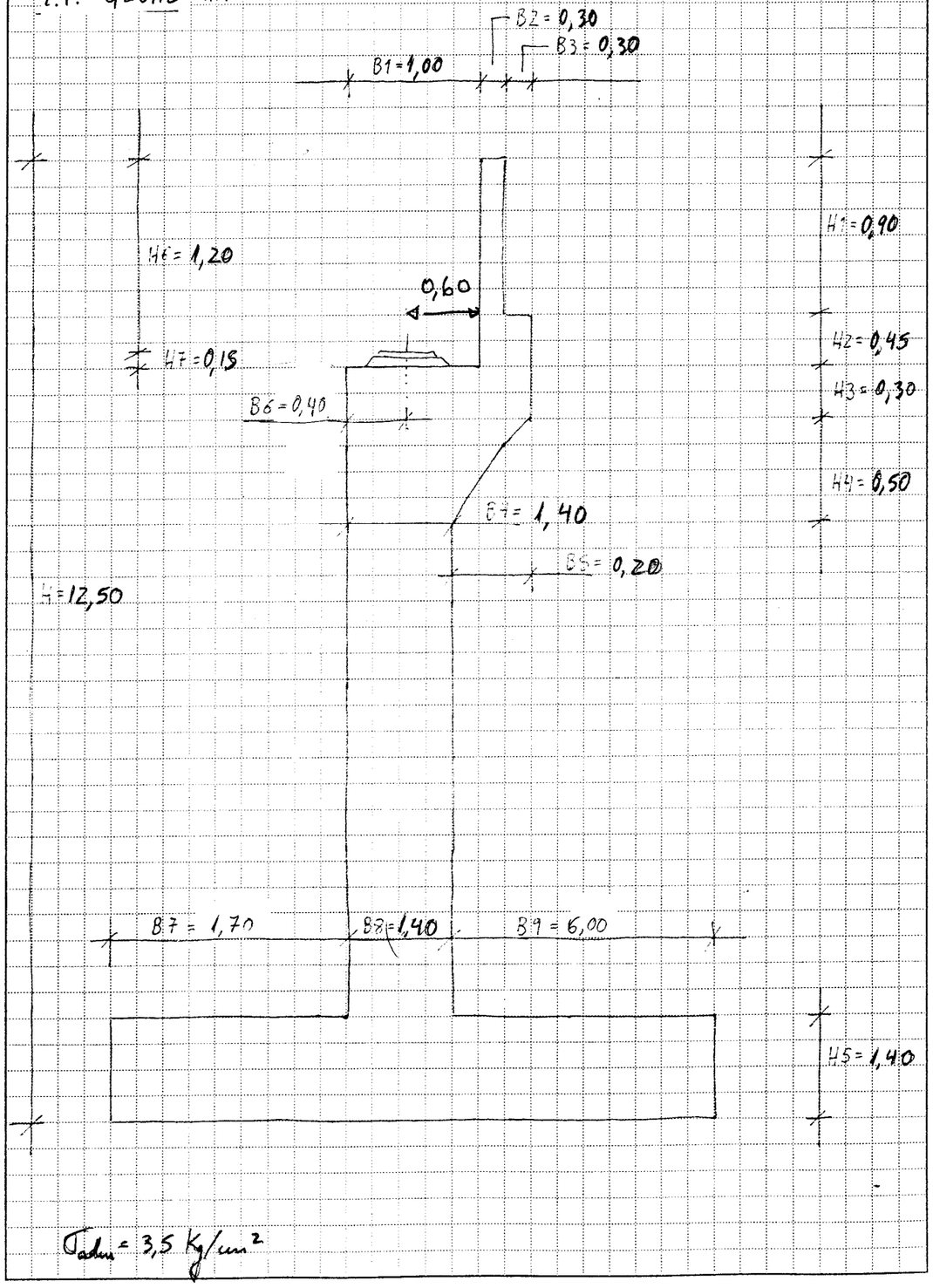
Característica	Longitudinal	Transversal	Total
Permanente + Temp + 0.6 Fren + 0.6 Viento transv.	8,30	1,9	8,5
Permanente + fren + 0.6 temp + 0.6 Viento transv.	9,98	1,9	10,2
Permanente + viento transv + 0.6 temp + 0.6 fren.	7,88	3,2	8,5
Permanente + viento transv + 0.6 temp	4,73	4,7	6,7
Permanente + temp + 0.6 viento transv	5,15	2,8	5,9
Frecuentes	**Longitudinal**	**Transversal**	**Total**
Permanente + 0.5 Temp + 0.2 Fren + 0.2 Viento transv.	4,09	0,4	4,1
Permanente + 0.5 fren + 0.2 temp + 0.2 Viento transv.	4,93	0,4	4,9
Permanente + 0.5 viento transv + 0.2 temp + 0.2 fren.	3,88	1,1	4,0
Permanente + 0.5 viento transv + 0.2 temp	3,88	1,6	4,2
Permanente + 0.2 viento transv + 0.5 temp	3,39	0,6	3,4
Accidentales con sismo	**Longitudinal**	**Transversal**	**Total**
Permanente + 0.2 Fren + Sismo long	3,18	0,0	3,2
Permanente + 0.2 Fren + Sismo transv	3,18	0,0	3,2

Aparato de apoyo			
Area (m2)	0,12		
Espesor de neopreno (mm)	32		
Dimensión longitudinal	0,300		
Dimensión transversal	0,400		

COMPROBACIÓN DEL NEOPRENO			
Tensión mínima (T/m2)	862,8		
Tensión máxima (T/m2)	1285,3		
Desplazamiento admisible (valor permanente) en mm	16,0		
Desplazamiento admisible (valor máximo) en mm	22,4	17,9	correcto

9 CÁLCULO DE ESTRIBOS

9.1. - GEOMETRIA



$\sigma_{adm} = 3,5\ kg/cm^2$

9.2-ACCIONES EN CORONACIÓN

ESTRIBOS 1 y 2

Verticales (por estribo)
- $R^V_{max} = 161,54 + 45,52 + 45,02 + 56,4 = 308,48\ T$
- $R^V_{min} = 207,06\ T$

Horizontales (por aparato de apoyo)
- $H_{max} = 5,69\ T$
- $H_{min} = 1,72\ T$

TENSIONES DEBIDAS A MOMENTOS DE CARGAS NO CENTRADAS (q_{50} y $\sqrt{60}$)

$M = 1,50\ (47,28 + 90) = 205,92\ mT$

$\Delta\sigma = 2,1\ T/m^2$

ARMADURA EN APOYOS

$R^V_{max} = \frac{308,48}{2} + \frac{90}{2,6} = 188,86\ T$

$R_d = 1,5\ R^V_{max} = 283,28\ T$ $\quad A_s \geq 21,25\ cm^2$ $\quad$ **2 # 4x4 Ø20**

9.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de los estribos se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza en la hipótesis clásica como viga flotante sobre lecho elástico y un análisis de lasección transversal como muro (deformación plana) con acciones en coronación debidas a las reacciones horizontales y verticales transmitidas por el tablero. Los empujes del terreno se han calculado para un coeficiente de empuje K= 0,33 y una densidad del terreno de 2,0 T/m^3. No se han considerado eventuales empujes hidrostáticos al colocar un adecuado drenaje en el trasdós del estribo.

2. En el cálculo de la seguridad del estribo frente al vuelco, deslizamiento y tensiones máximas se han verificado las siguientes condiciones (ver resultados en listados de cálculo).

   Coeficiente de Seguridad al vuelco, $CS,v \geq 1,80$

   Coeficiente de Seguridad al deslizamiento $CS,d \geq 1,50$

   Tensión máxima del terreno en puntera $\sigma_{max} \leq 1,33\ \sigma_{admisible}$

   Con $\sigma_{admisible}$ **= 3,5 Kp/cm²** en el Estribo 1 y $\sigma_{admisible}$ **= 3,5 Kp/cm²** en el Estribo 2 y coeficientes de rozamiento terreno-zapata μ **= 0,5** en los dos estribos. La Dirección facultativa deberá verificar si el terreno que aparece en la excavación cumple dicho criterio de dimensionamiento. En caso contrario, se deberá recalcular el Estribo.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del muro y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un **nivel de control intenso** γ_{fg} **=1,35 y** γ_{fq} **=1,50.**

4. Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

PROGRAMA DE CALCULO DE ESTRIBOS DE PUENTE
==========

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 y 2 O.F. 4+900 UTE Alt Camp

DATOS DE GEOMETRIA (S/ESQUEMA)
==========

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	(m)
1.00	0.30	0.30	1.40	0.20	0.40	1.60	1.40	6.00	

H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	(m)
12.50	0.90	0.45	0.30	0.50	1.40	1.20	0.15	

ANCHO DEL ESTRIBO (m) = 8.40
ANCHO DE LA ZAPATA (m) = 8.80
NUMERO DE APOYOS = 2

DATOS DE ACCIONES
==========

REACCION MAXIMA (T/m) = 36.72
REACCION MINIMA (T/m) = 24.65
FZA. HORIZONTAL MAXIMA (T/m) = 1.35
FZA. HORIZONTAL CON FRENADO (T/m) = 1.35
FZA. HORIZONTAL SIN SOBRECARGA (T/m) = 0.41
SOBRECARGA EN TERRAPLEN (T/m) = 1.00

DATOS DEL TERRENO
==========

ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO = 30.00
DENSIDAD DEL TERRENO (T/m3) = 2.00
COEF. DE EMPUJE HORIZONTAL = 0.33
COEF. DE ROZAMIENTO ZAPATA-TERRENO = 0.55
ALTURA DE TIERRAS SOBRE LA PUNTERA (m) = 1.00

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 y 2 O.F. 4+900 UTE Alt Camp

VERIFICACION DE LA ZAPATA
==========

CALCULO DE PESOS Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO DE LA PUNTERA

VOL. HORMIGON	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	0.68	2.75	1.86
2	0.68	3.20	2.16
3	1.20	2.40	2.88
4	1.88	2.26	4.23
5	31.32	2.30	72.05
6	31.50	4.50	141.75

VOL. TIERRAS	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	10.98	5.95	65.33
2	8.70	6.10	53.07
3	5.90	6.05	35.70
4	107.40	6.00	644.40
5	3.20	0.80	2.56

TENSIONES MAXIMAS EN EL TERRENO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 246.25
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 3.57

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 42.24
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 10.00
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 9.00

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 240.22
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 3.61

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 40.53
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 10.42
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 9.00

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 234.18
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 3.71

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 37.97
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 11.70
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 9.00

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 y 2 O.F. 4+900 UTE Alt Camp

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 49.58
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 137.34

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 2.77

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 48.64
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 130.70

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 2.69

Se ha tomado el coeficiente de empuje al reposo para la puntera

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A VUELCO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 1136.48
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 228.00

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 4.98

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 1136.48
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 228.00

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 4.98

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 1112.34
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 217.32

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 5.12

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 y 2 O.F. 4+900 UTE Alt Camp

CALCULO DE ESFUERZOS CARACTERISTICOS EN SECCIONES CRITICAS
==========

SECCION	Z-zap	AXIL	FLECTOR	CORTANTE	ARMADURAS (cm2) Compr.	Tracc.
MURETE		0.68	0.21	0.56	0.0	4.5
APOYO LOSA		2.25	0.57	1.05	0.0	9.0
	8.95	42.05	12.96	3.23	0.8	21.0
		29.98	9.34	3.23		
	8.05	45.18	16.75	4.97	0.8	21.0
		33.11	13.13	4.97		
	7.16	48.31	22.40	7.26	0.9	21.0
		36.24	18.78	7.26		
	6.26	51.45	30.41	10.11	0.9	21.0
		39.37	26.79	10.11		
	5.37	54.58	41.27	13.51	1.0	21.0
		42.51	37.65	13.51		
	4.47	57.71	55.50	17.48	1.0	21.0
		45.64	51.88	17.48		
	3.58	60.84	73.59	22.00	1.1	21.0
		48.77	69.97	22.00		
	2.68	63.98	96.04	27.08	1.2	21.0
		51.90	92.41	27.08		
	1.79	67.11	123.35	32.72	1.2	23.5
		55.04	119.72	32.72		
	0.89	70.24	156.02	38.92	1.3	32.7
		58.17	152.39	38.92		
	0.00	73.37	194.55	45.68	1.3	44.0
		61.30	190.93	45.68		
PUNTERA ZAPATA		0.00	59.56	31.62	0.0	21.0
TALON ZAPATA		0.00	-161.40	-38.94	0.0	45.9
		0.00	-162.66	-39.54		

Z_ZAP= Altura medida desde la cara superior de la zapata

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN.

Canto (cm)= 140,00
Ancho (cm)= 100,00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 14428,93	A (cm2) = 3488,16
Xg (cm)= 71,93	Xg (cm) = 30,00
I (cm4)= 24619630,68	I (cm4) = 5619993,57

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0,00	d' (cm) = 0,00
As (cm2)= 64,34	d (cm) = 134,90
Diámetro (mm)= 32,00	
Separación (cm)= 12,50	
Recubrimiento (cm)= 3,50	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 250	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -25,65	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 300000	

ACCIONES.

Nk (t) = -24,65	Xn (cm) = 70,00
Mk (tm)= 194,55	
Mfis (tm)= 98,47	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1,70
k2 = 0,50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1	= 0,125
Ac,efectiva (cm2)	= 2910,00
Tens_sr (kp/cm2)	= 1091,09
Tens_s (kp/cm2)	= 2286,76

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0,001013
Sm (mm) = 167,37
Wk (mm) = 0,29

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN.

Canto (cm)= 140,00
Ancho (cm)= 100,00

Sección completa:	Sección fisurada:
A (cm2)= 14428,93	A (cm2) = 3573,95
Xg (cm)= 71,93	Xg (cm) = 30,03
I (cm4)= 24619630,68	I (cm4) = 5620085,53

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0,00	d' (cm) = 0,00
As (cm2)= 64,34	d (cm) = 134,90
Diámetro (mm)= 32,00	
Separación (cm)= 12,50	
Recubrimiento (cm)= 3,50	

MATERIALES.

Hormigón:	Acero:
fck (kp/cm2)= 250	fyk (kp/cm2)= 5100
fctm (kp/cm2)= -25,65	Es (kp/cm2)= 2000000
Ec (kp/cm2)= 300000	

ACCIONES.

Nk (t) = 0,00	Xn (cm) = 0,00
Mk (tm)= 162,66	
Mfis (tm)= 92,77	

DATOS RELATIVOS AL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

Beta = 1,70
k2 = 0,50

CÁLCULOS INTERMEDIOS.

k1	= 0,125
Ac,efectiva (cm2)	= 2910,00
Tens_sr (kp/cm2)	= 1154,03
Tens_s (kp/cm2)	= 2023,51

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0,000847
Sm (mm) = 167,37
Wk (mm) = 0,24

Estructura: **O. F. 4+900 Zapata Estribo**

D(mm)	1300
fck(N/mm2)	25
Sigma_s(N/mm2)	400
Bo(mm)	1000
As(cm2)	32,72
Vrd(Tn)	28,54
N(Tn)	0

Limitación de tensión en armadura de cortante (art. 40.2 EHE)

*N<0 para compresión.

VERIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ARMADURA DE CORTANTE

PSI	1,392
Roele	0,0025
Sigmaprima (N/mm2)	0,00
Vu2 (N)	400964,8

No necesita armadura de cortante

OBTENCIÓN DE LA ARMADURA DE CORTANTE NECESARIA

Theta	
Vu2	334137,36
Vsu,p	468000,00

As,c =	***0,0*** **cm2/m**
As, min=	***8,3*** **cm2/m**

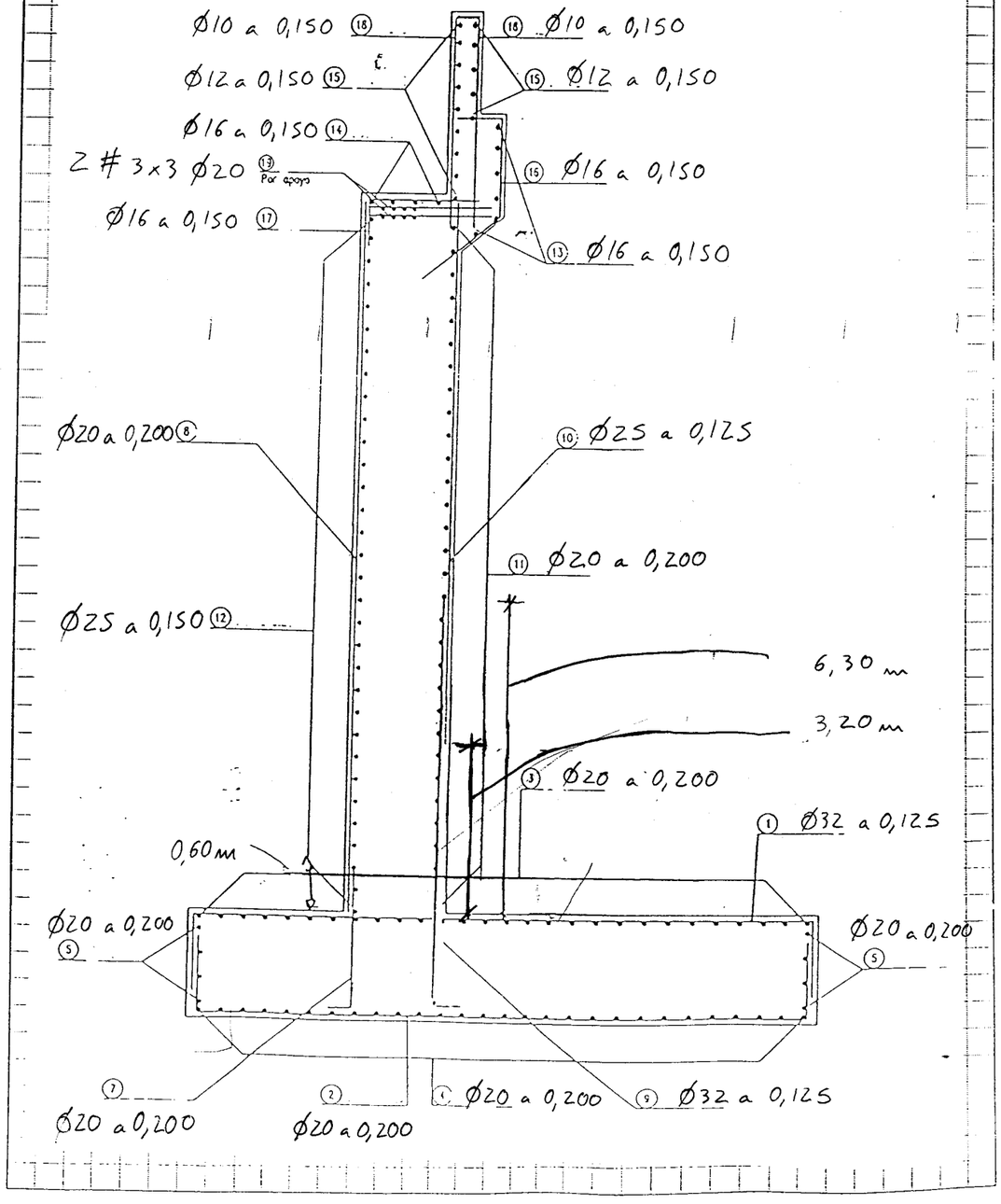
PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

UTE Alt Camy O.F. 4+900

Fecha:

Hoja:

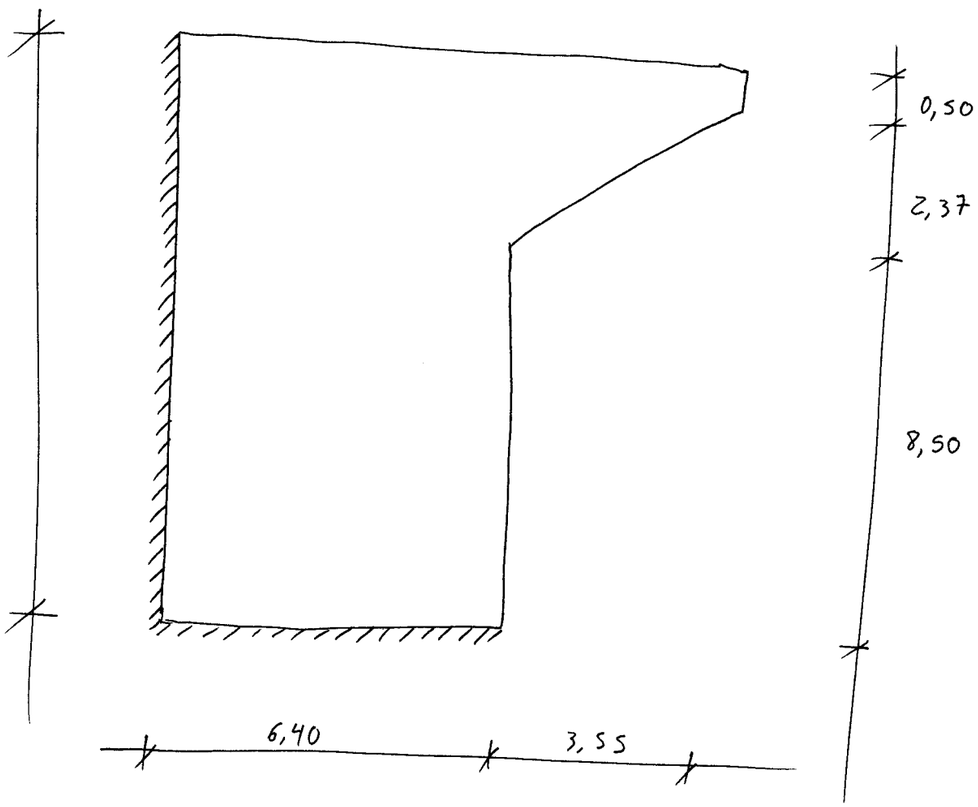
SECCION TIPO ARMADO ESTRIBOS 1 y 2



10 CÁLCULO DE ALETAS

10. 1 GEOMETRÍA

ALETAS



$q = 1,0\ T/m^2$

$\gamma = 2,0\ T/m^3$

$K = 0,4$

10. 2 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

```
CARActerísticas
 HORMIGON
  9A683 EP=0.7

APOyos
' Etiqueta         - móvil
' Ninguna etiqueta - fijo

 1A3 39A70

CARGamento

CASo # 1 Peso propio
  PESo propio
   9A683 PZ MEnos

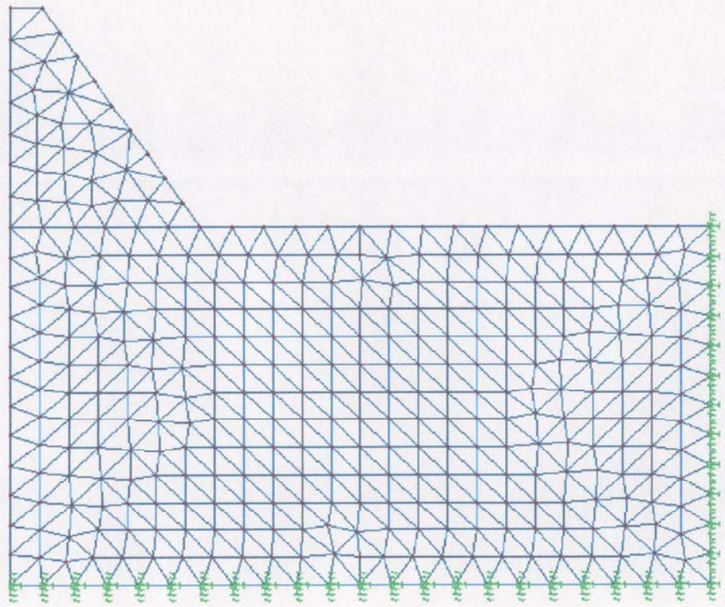
CASo # 2 Empuje de tierras
  ELEmentos
   9A683 PY=0.4 EN 5 PY=0.4 EN 3 PY=9.2 EN 1

CASo # 3 Carga puntual 6 T
   5 FZ=-6

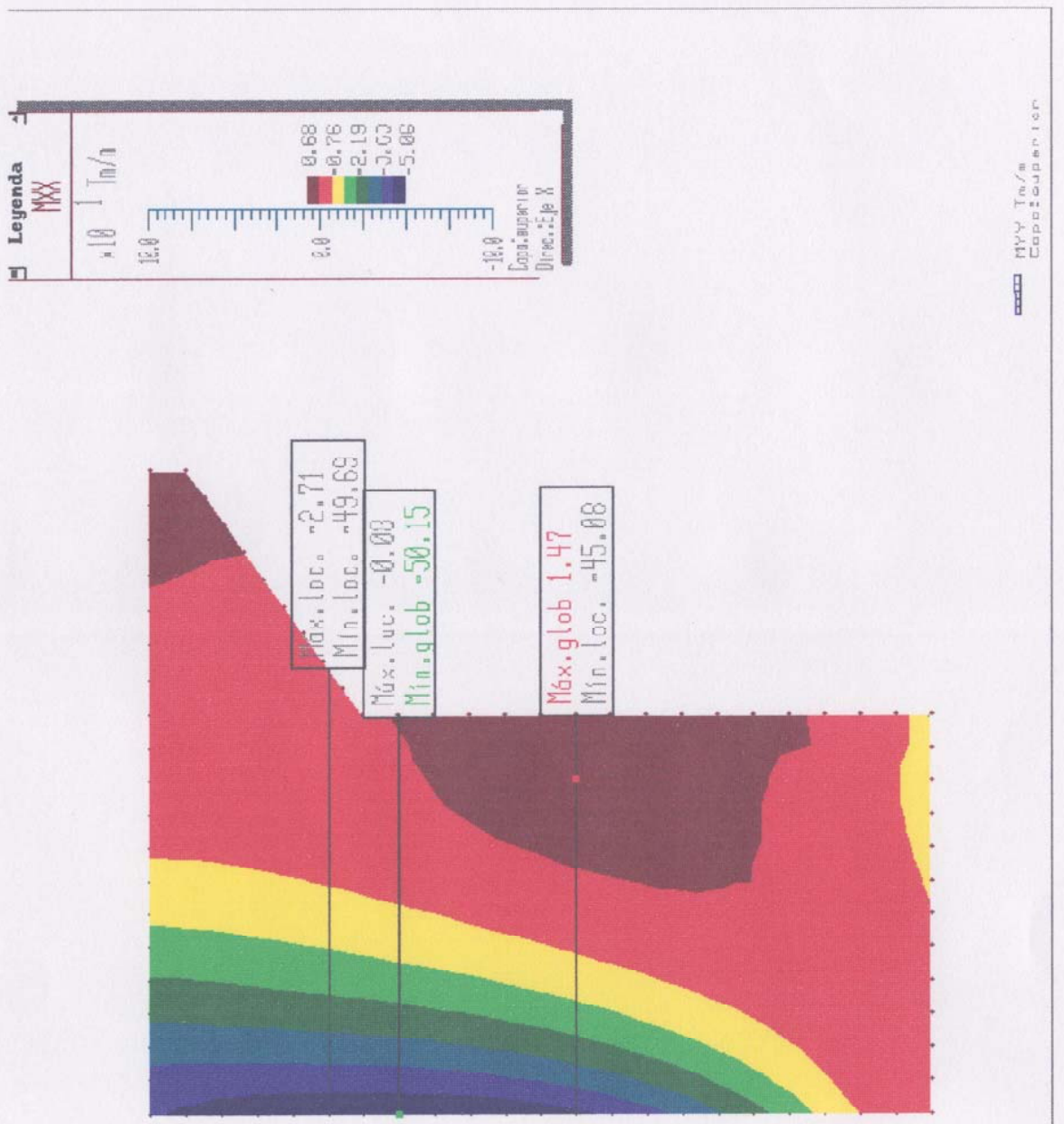
 COMbinación # 4   ELS 1
   1 1 2 1 3 1

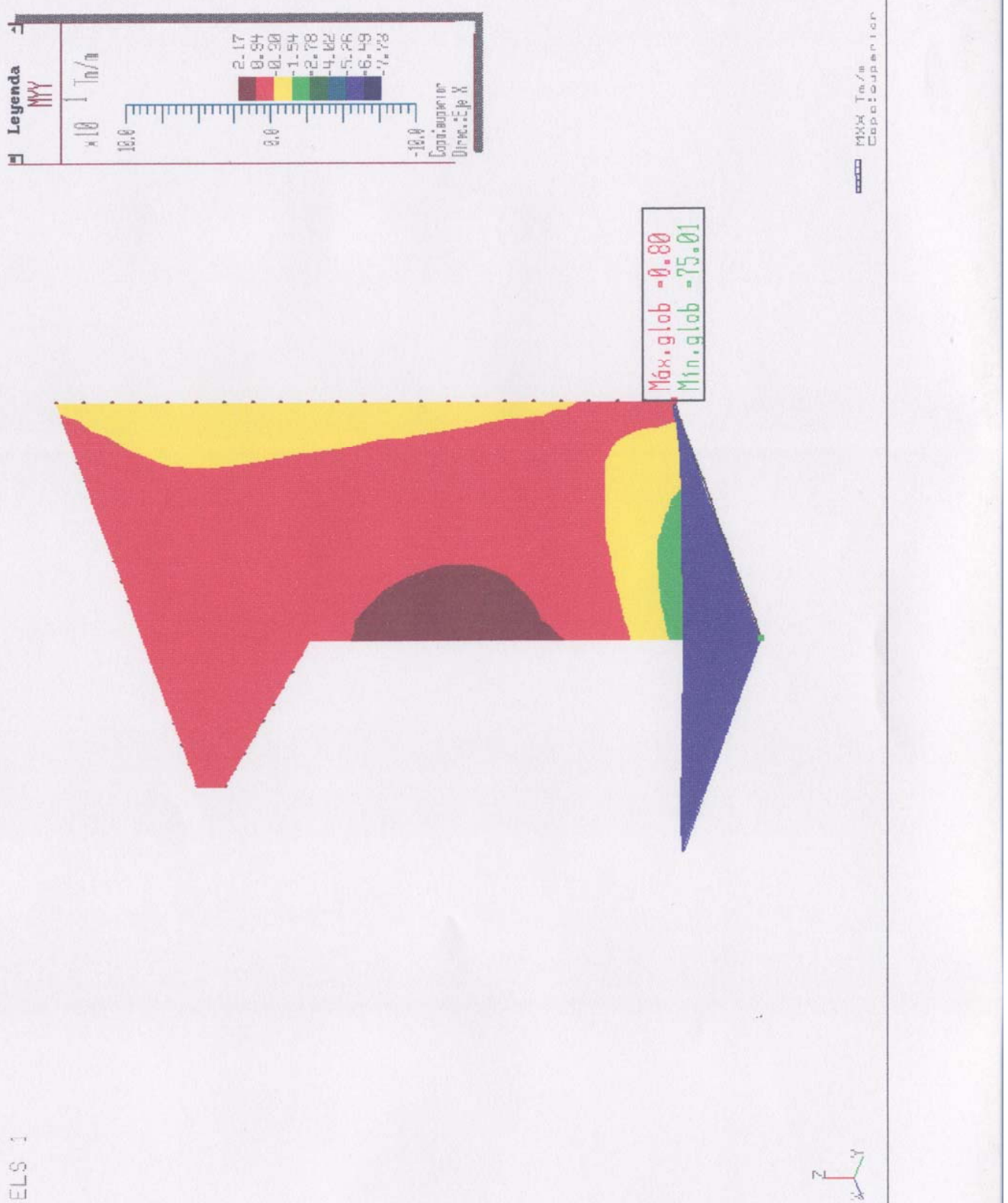
 COMbinación # 5   ELU 1
   1 1.35 2 1.5 3 1.5

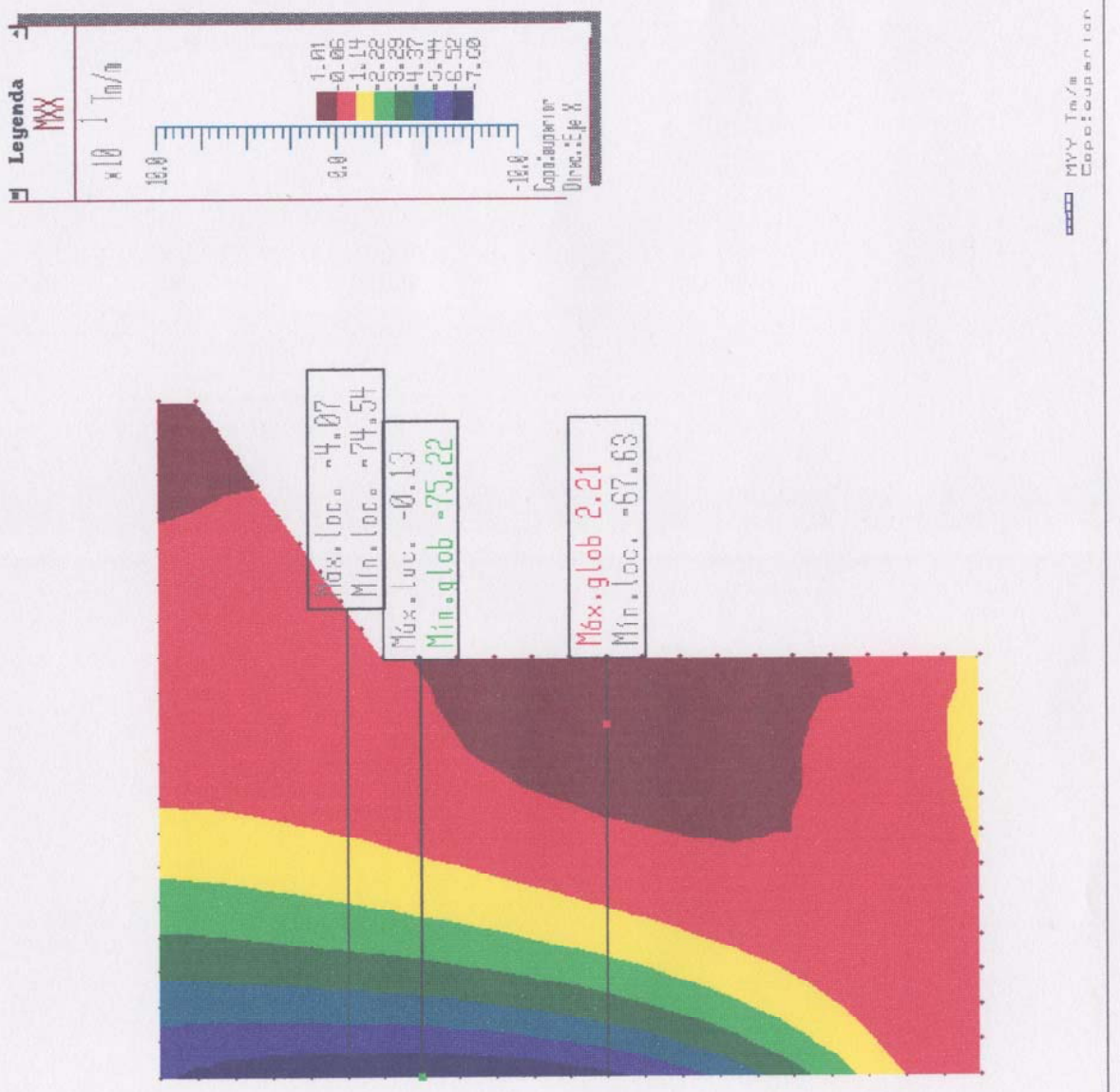
FIN
```

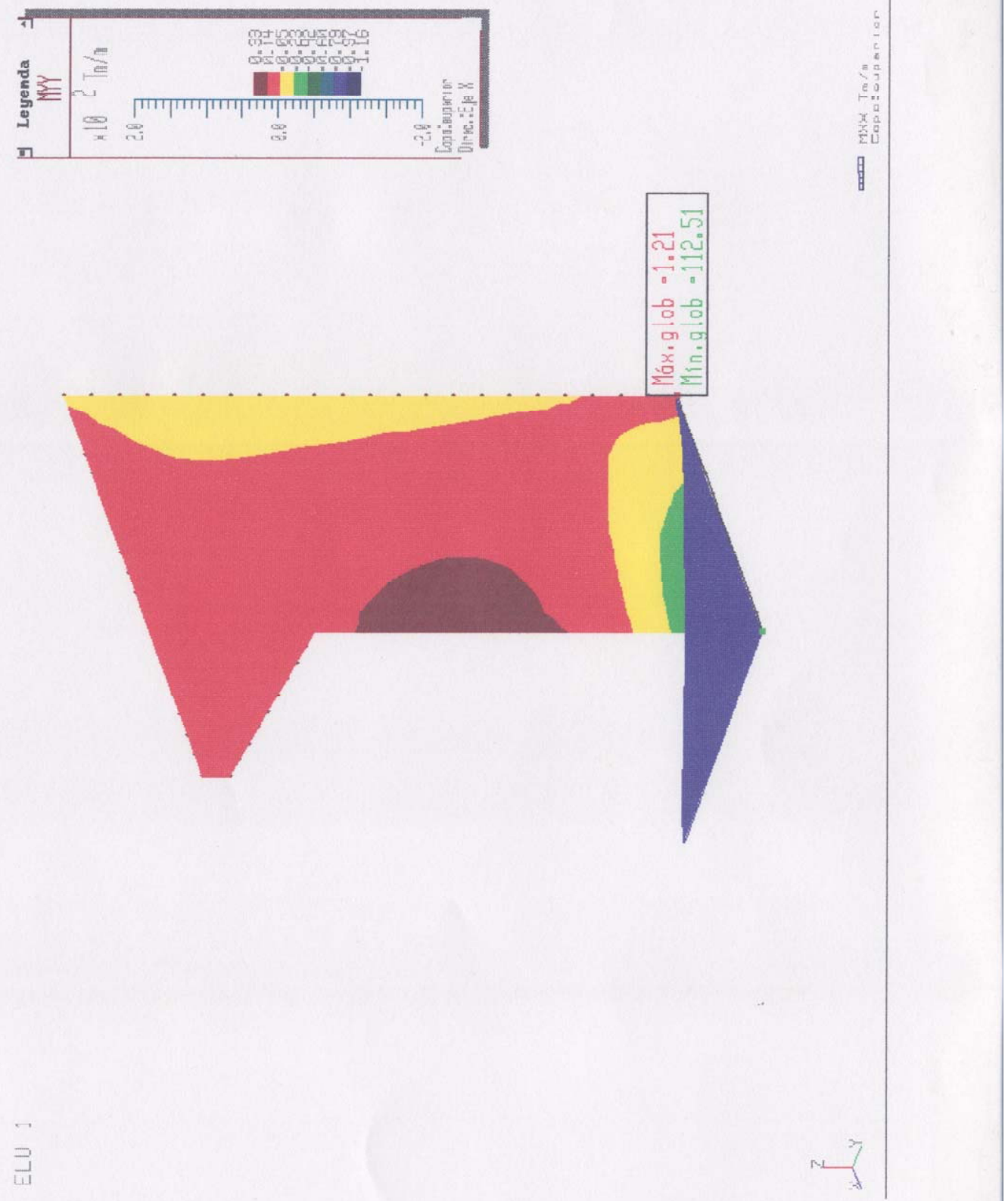


MODELO DE CALCULO

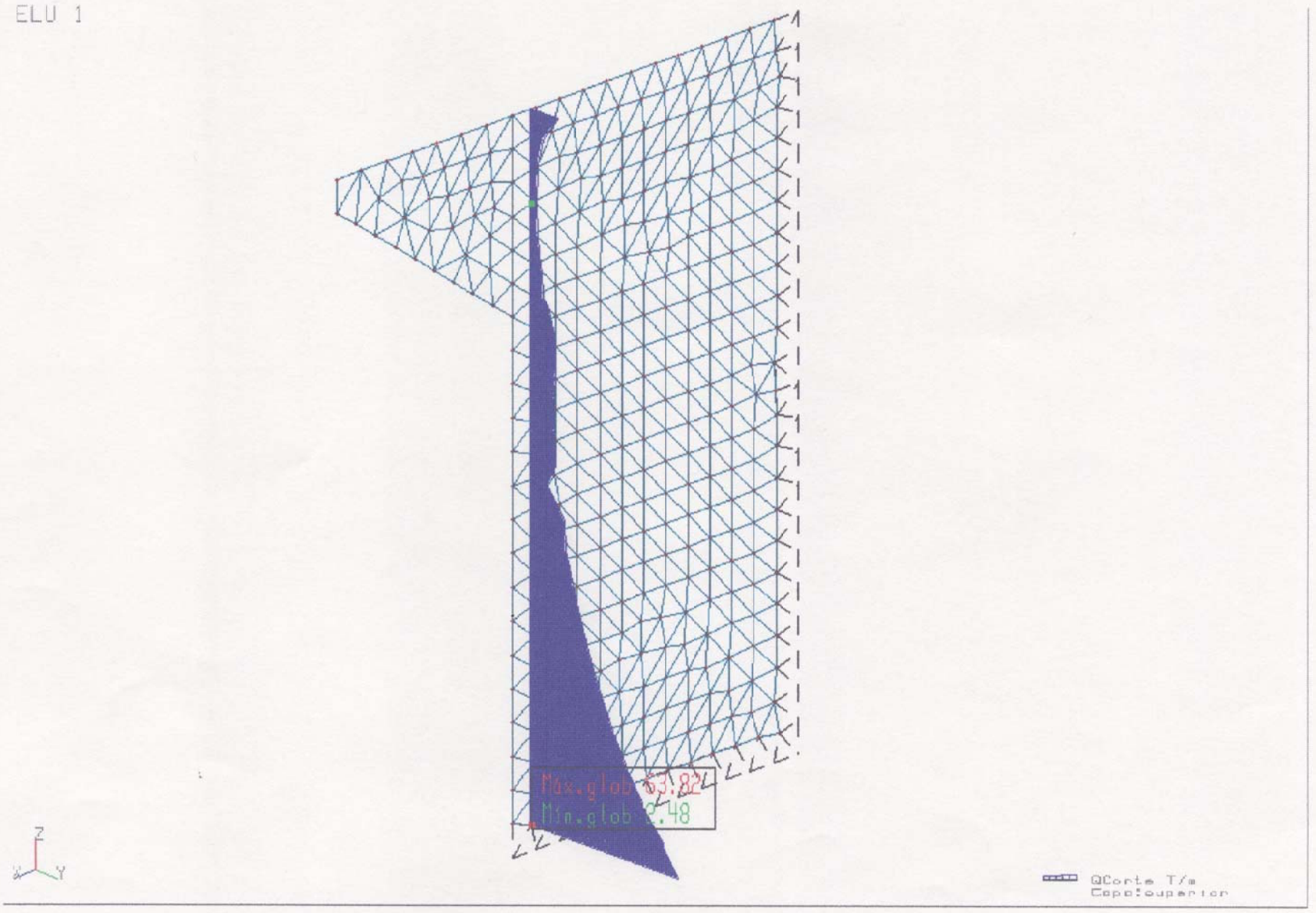

Leyenda
MXX
x10 1 Tn/m
10.0
0.0
-10.0
0.68
-0.76
-2.19
-3.63
-5.06
Coord.auxiliar
Direc.Eje X
MYY Tn/m
Coeficiente
Máx.loc. -2.71
Mín.loc. -49.62
Máx.loc. -0.00
Mín.glob -50.15
Máx.glob 1.47
Mín.loc. -45.08
ELS 1
Z
X


Leyenda
MYY
x10 1 Tn/m
10.0
0.0
-10.0
2.17
0.54
-0.90
-1.54
-2.78
-4.02
-5.26
-6.49
Coord.auxiliar
Direc.Eje X
MXX Tn/m
Coeficiente
Máx.glob -0.80
Mín.glob -75.01
ELS 1
Z
Y


Leyenda
MXX
x10 1 Tn/m
10.0
0.0
-10.0
1.01
-0.06
-1.14
-2.22
-3.29
-4.37
-5.44
-6.52
-7.60
Coop.Augmentor
Dimen.:Eje X
MYY Tn/m
Capa:Superior
Máx.loc. -4.07
Mín.loc. -74.54
Máx.loc. -0.13
Mín.glob -75.22
Máx.glob 2.21
Mín.loc. -67.63
ELU 1
Z
X


Leyenda
MYY
x10 2 Tn/m
2.0
0.0
-2.0
0.33
-0.65
-1.63
-2.61
-3.59
-4.57
-5.55
-6.53
-7.51
-8.49
-9.47
-10.45
-11.43
-12.41
-13.39
-14.37
-15.35
-16.33
Coop.Augmentor
Dimen.:Eje X
MXX Tn/m
Capa:Superior
Máx.glob -1.21
Mín.glob -112.51
ELU 1
Z
Y

ELU 1



CALCULO DE ARMADURA HORIZONTAL DE FLEXIÓN

M(Kpxcm)	7,60E+06
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	0
B(cm)	100
D(cm)	65
Fcd(kp/cm2)	166,6
H(cm)	70
Fyd(kp/cm2)	4434,8

POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**8,86**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**28,29**

Diámetro	Separación	Area (cm2)
20	**0,100**	31,42

CALCULO DE ARMADURA VERTICAL DE FLEXIÓN

M(Kpxcm)	1,16E+07
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	0
B(cm)	100
D(cm)	65
Fcd(kp/cm2)	166,6
H(cm)	70
Fyd(kp/cm2)	4434,8

POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**14,14**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**45,15**

Diámetro	Separación	Area (cm2)
25	**0,100**	49,09

Estructura: **O. F. 4+900**

D(mm)	650
fck(N/mm2)	25
Sigma_s(N/mm2)	400
Bo(mm)	1000
As(cm2)	49,09
Vrd(Tn)	63,82
N(Tn)	0

Limitación de tensión en armadura de cortante (art. 40.2 EHE)

*N<0 para compresión.

VERIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ARMADURA DE CORTANTE

PSI	1,555
Roele	0,0076
Sigmaprima (N/mm2)	0,00
Vu2 (N)	322909,7

Necesita armadura de cortante

OBTENCIÓN DE LA ARMADURA DE CORTANTE NECESARIA

Theta	
Vu2	269091,45
Vsu,p	234000,00

As,c =	***15,8***	**cm2/m**
As, min=	***8,3***	**cm2/m**

ucit@grupoeic

CLIENTE: UTE ALT CAMP

OBRA: L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA – FRANCESA
TRAMO LLEIDA – MARTORELL. SUBTRAMO V

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

PASO SUPERIOR P.K. 504+900
L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO LLEIDA – MARTORELL. SUBTRAMO V

OCTUBRE 2002

Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. C.I.F. A-28-[illegible] • Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid • Tomo 4415 • General 5522 • Sección 3ª • Folio 35 • Hoja nº 55171 • Inscripción 2ª

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA.

4. MEDIDAS A REALIZAR
   - 4.1. Control de flechas
   - 4.2. Control de deformaciones unitarias
   - 4.3. Control de vibraciones
   - 4.4. Otros controles.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO
   - 5.1. Prueba Estática
   - 5.2. Pruebas Dinámicas

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS
   - 6.1. Cálculo de flechas y deformaciones unitarias

7. ANEJOS
   - 7.1. Anejo nº 1: Cálculos justificativos
   - 7.2. Anejo nº 2: Croquis y planos

1. INTRODUCCIÓN

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la "*IAP: Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera*" del 12 de Febrero de 1.998, se deben realizar las correspondientes pruebas de carga en los puentes de carretera que se proyectan y construyen, previamente a la puesta en servicio de los mismos. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

Este documento se refiere a la estructura del "**Paso Superior P.K. 504+900**" de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V. Con el fin de comprobar el comportamiento de esta estructura, **UTE ALT CAMP** encargó a **INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL, S.A.** la realización del correspondiente proyecto de prueba de carga.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se describen las principales características de la estructura del "Paso Superior P.K. 504+900" de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC por UTE ALT CAMP.

La estructura es una solución isostática de un único vano, de luz de cálculo 25,80 m y longitud total de losa de 26,90 m. La planta de la misma es recta. El ancho total de la losa de compresión es de 8,40 m, y está preparada para el paso de una calzada de 6,00 m de ancho, con aceras a ambos lados de 0,49 m de ancho, barandilla, valla antivandálica y barrera rígida.

El tablero es de hormigón pretensado (HP-40/B/20/IIa), definido por una sección trapezoidal, con una base de 3,30 m de ancho y voladizos de 2,15 m, terminados en 0,20 m de espesor. El canto del tablero es de 1,20 m. Cuenta además con dos aligeramientos circulares de 0,80 m de diámetro, con separación entre ejes de 1,35 m.

En estribos el tablero apoya en neoprenos armados rectangulares de dimensiones en planta 400 x 300 mm y 52 mm de espesor. La distancia entre ejes de apoyo es de 2,40 m.

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de apoyo
PS-504+900	Paso Superior	1	25,80	26,90	Neoprenos armados en estribos

En el Anejo Nº 2 se incluyen los planos de la estructura.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

Para la ejecución del ensayo será necesario que UTE ALT CAMP proporcione **CUATRO (4)** camiones para la reproducción del estado de carga previsto en el Proyecto de Prueba de Carga. El camión-tipo debe tener un peso total de 38.000 kg repartido en cuatro ejes: 10.000 kg en cada uno de los ejes del tandem trasero, 11.000 kg en el eje intermedio y 7.000 kg en el eje delantero.

En el Anejo nº 2 se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de pesos del camión-tipo descrito, así como un esquema referente al posicionamiento de los camiones sobre la estructura durante la realización de la prueba.

La distribución de las cargas se realizará de tal forma que se produzcan momentos flectores positivos que permitan alcanzar los porcentajes de solicitación requeridos respecto a los momentos de sobrecarga de cálculo en proyecto, según los criterios que marcan las "*Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera*" de 1998 (del orden del 60 – 70 %).

Para el estado de carga definido se han calculado el momento flector positivo en la sección central del vano.

Con las disposiciones de carga recogidas en el Anejo nº 2 se ha realizado el cálculo de la estructura (ver Anejo nº 1), obteniendo a partir del mismo los valores esperados para las medidas que se realizarán durante el ensayo.

Del cálculo de la estructura sometida al estado de carga definido para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en el centro del vano. Considerando solamente los momentos de solicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

Sección	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Central Vano	6.323	4.316	**68,3**

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

Sección	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Central Vano	12.563	6.323	18.886	4.316	16.879	89,4

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

4. MEDIDAS A REALIZAR

4. MEDIDAS A REALIZAR

Los puntos de la estructura que se instrumentarán durante la prueba, y en los que se efectuarán medidas, quedan reflejados en el croquis que se incluye en el Anejo nº 2 del presente documento.

4.1. CONTROL DE FLECHAS

Se tiene previsto el control de desplazamientos en los siguientes puntos:

Flecha en L/2	Flecha en L/4	Descenso en apoyos
2 puntos	2 puntos	2 puntos

Para la medida de flechas se dispondrán transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante la prueba estática como en las dinámicas.

4.2. CONTROL DE DEFORMACIONES UNITARIAS

Se tiene previsto el control de deformaciones unitarias o tensiones en los siguientes puntos de la estructura:

Deformación unitaria en L/2
2 puntos

Las deformaciones unitarias, se medirán mediante bandas extensométricas de 60 mm de longitud activa, que una vez pegadas sobre la superficie de hormigón de la cara inferior del tablero, previa preparación de la misma, se dejarán convenientemente protegidas.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante la prueba estática como en las dinámicas.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

4.3. CONTROL DE VIBRACIONES

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instalará un sismómetro en la sección central del vano de la estructura, para la medida de velocidades de vibración durante la prueba dinámica con tablón Rilem.

4.4. OTROS CONTROLES

Durante la realización de los ensayos de prueba de carga sobre la estructura, y para cada prueba y estado de carga, se procederá al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, al principio y al final de cada estado.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBA ESTÁTICA

En la prueba estática que se efectuará se realizarán medidas de acuerdo con las siguientes fases:

I. Toma de valores iniciales de las medidas.
II. Situación de uno de los camiones dentro del vano a probar, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo nº 2 de este documento.
III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
IV. Situación de los camiones restantes, repitiendo para cada uno de ellos las fases II y III.
V. Estabilización de las medidas. Cuando se encuentren posicionados los camiones previstos, se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no será inferior a 10 minutos.
VI. Descarga de cada uno de los camiones, en orden inverso al de su entrada en la estructura.
VII. Medidas de recuperación. Se realizarán medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

En la estructura del "Paso Superior P.K. 504+900" de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V, se realizará **UNA (1)** prueba estática correspondiente a la materialización de la hipótesis de cálculo I para alcanzar la solicitación de momento flector positivo en sección a L/2 del vano.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Se realizarán **TRES (3) TIPOS** de pruebas dinámicas sobre el vano a ensayar de la estructura. Consistirán en los siguientes ensayos:

- Ensayo dinámico nº 1: Paso de uno de los camiones sobre la estructura a una velocidad constante en torno a 5 Km/h (*ensayo cuasiestático*).

- Ensayo dinámico nº 2: Paso de uno de los camiones sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (*ensayo a máxima velocidad*).

- Ensayo dinámico nº 3: Paso de un camión sobre tablón RILEM situado en la sección central de cada uno de los vanos a ensayar, circulando a la máxima velocidad posible, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (ensayo de vibración).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

:42

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo nº 1 se incluyen los cálculos justificativos realizados para evaluar las flechas, deformaciones unitarias y frecuencias propias de vibración previstas durante la realización de la prueba de carga. Para el cálculo de la estructura se ha empleado un programa de estructuras basado en el método de los elementos finitos.

En el proceso de cálculo existen tres fases operativas: la introducción de datos (inputs) al programa, la resolución mediante un sistema de ecuaciones y la salida (outputs) y análisis de resultados.

La operación de cálculo comienza con la discretización geométrica de la estructura. Ello lleva consigo la definición de cada uno de los elementos estructurales en cuanto a dimensiones y características mecánicas. Al mismo tiempo, se requiere la localización de cada punto o nodo de la estructura discretizada en el espacio, eligiendo para ello unos ejes de coordenadas locales para cada uno de los elementos finitos definidos, con la finalidad de conocer las direcciones y sentidos de actuación de los esfuerzos sobre cada uno de ellos.

Una vez introducida en el programa la geometría de la estructura, se definen las cargas actuantes y condiciones de contorno, de modo que mediante la resolución de un sistema de ecuaciones de la forma de Carga = Rigidez x Desplazamiento, se obtienen los movimientos en cada uno de los nodos discretizados de la estructura, y por retrosustitución se calculan los esfuerzos actuantes en los elementos definidos.

Estas operaciones son realizadas de forma automática por el programa de cálculo de estructuras por elementos finitos SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa desarrollado en FORTRAN y diseñado para ser usado en entorno operativo MS-DOS. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En nuestro caso, para la obtención de esfuerzos de solicitación se ha desarrollado un modelo unidimensional (*modelo viga*). Para el cálculo de flechas, deformaciones unitarias y frecuencias propias de vibración, se ha optado por el desarrollo de un modelo bidimensional (*modelo emparrillado*), formado por elementos barra unidimensionales. En los cálculos se ha empleado un módulo instantáneo de deformación de 36.342 N/mm^2. El módulo de deformación se ha calculado de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la EHE–98 "Instrucción de Hormigón Estructural",

tomando como valor de resistencia media para la fecha de realización del ensayo ($f_{cm,j}$) el resultante de considerar la resistencia característica del hormigón (f_{ck}) y sumarle 8 N/mm^2. Pese a disponerse de los valores de la resistencia media obtenidas mediante ensayos, que fueron facilitados a IIC por UTE ALT CAMP, no se han utilizado éstos tras comprobarse que, a 90 días, se obtuvieron valores medios superiores al calculado según la Instrucción. En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

En la salida impresa del cálculo mecanizado figuran las características geométricas y elásticas de la estructura discretizada, así como las acciones actuantes sobre los distintos nodos. El cálculo realizado presenta una primera parte de carácter estático para la obtención de los valores previstos en el estado de solicitación a reproducir, y una segunda parte dinámica para la obtención de las frecuencias propias de vibración de la estructura.

6.1. CÁLCULO DE FLECHAS Y DEFORMACIONES UNITARIAS

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados para los puntos de medida establecidos en el Croquis de Instrumentación (ver Anejo nº 2), son los recogidos en la siguiente tabla (flechas negativas indican descenso y deformaciones unitarias positivas indican tracción):

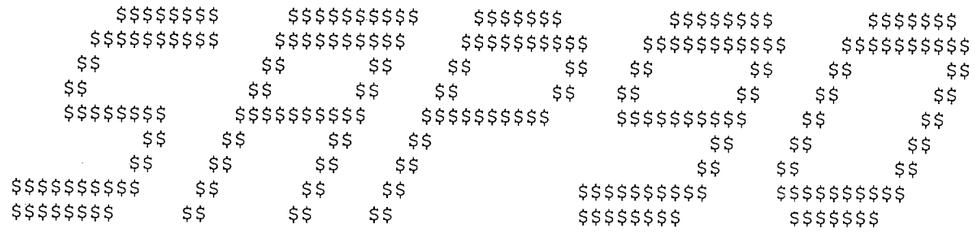
Ensayo estático nº 1 – Momento flector positivo en vano		
Punto de medida	**Flecha (mm)**	**Deformación unitaria (με)**
M111	-9,11	--
M11	-14,07	--
M12	-14,07	--
M122	-9,11	--
G11	--	135
G12	--	135

7. ANEJOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

7.1. ANEJO Nº 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

MODELO UNIDIMENSIONAL PARA EL CÁLCULO DE ESFUERZOS DE SOLICITACIÓN



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S Y S T E M D A T A

EXECUTION CODE	0
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	1
STEADY STATE LOAD FREQUENCY	.0000E+00
NUMBER OF EIGENVALUES	0
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	.1000E-03
EIGEN CUTOFF TIME PERIOD	.0000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
1	.000	.000	.000
2	1.500	.000	.000
3	4.350	.000	.000
4	7.200	.000	.000
5	10.050	.000	.000
6	12.900	.000	.000
7	15.750	.000	.000
8	18.600	.000	.000
9	21.450	.000	.000
10	24.300	.000	.000
11	25.800	.000	.000

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	1	1	1	0
3	0	0	1	1	1	0
4	0	0	1	1	1	0
5	0	0	1	1	1	0
6	0	0	1	1	1	0
7	0	0	1	1	1	0
8	0	0	1	1	1	0
9	0	0	1	1	1	0
10	0	0	1	1	1	0
11	1	1	1	1	1	0

F R A M E C O N T R O L D A T A

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES 2
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS 0

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS X	Y	Z	TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
1	.000	.000	.000	.000	.000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA I33	I22	SHEAR AREAS A2	A3
1	.467E+01	.00000E+00	.60999E+00	.16125E+02	.000E+00	.000E+00
2	.568E+01	.00000E+00	.66071E+00	.16643E+02	.000E+00	.000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

$36340000000\ N/m^2 \times \frac{1\,m^2}{10^4\,cm^2} \times \frac{1\,kp}{9.8} = 370816\ kp/cm^2$ = módulo de Young

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
1	1	2	1	0	2	2	0	000000	.00	1.50
10	10	11	1	0	2	2	0	000000	.00	1.50
2	2	3	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
3	3	4	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
4	4	5	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
5	5	6	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
6	6	7	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
7	7	8	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
8	8	9	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85
9	9	10	1	0	1	1	0	000000	.00	2.85

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

T O T A L W E I G H T S A N D M A S S E S

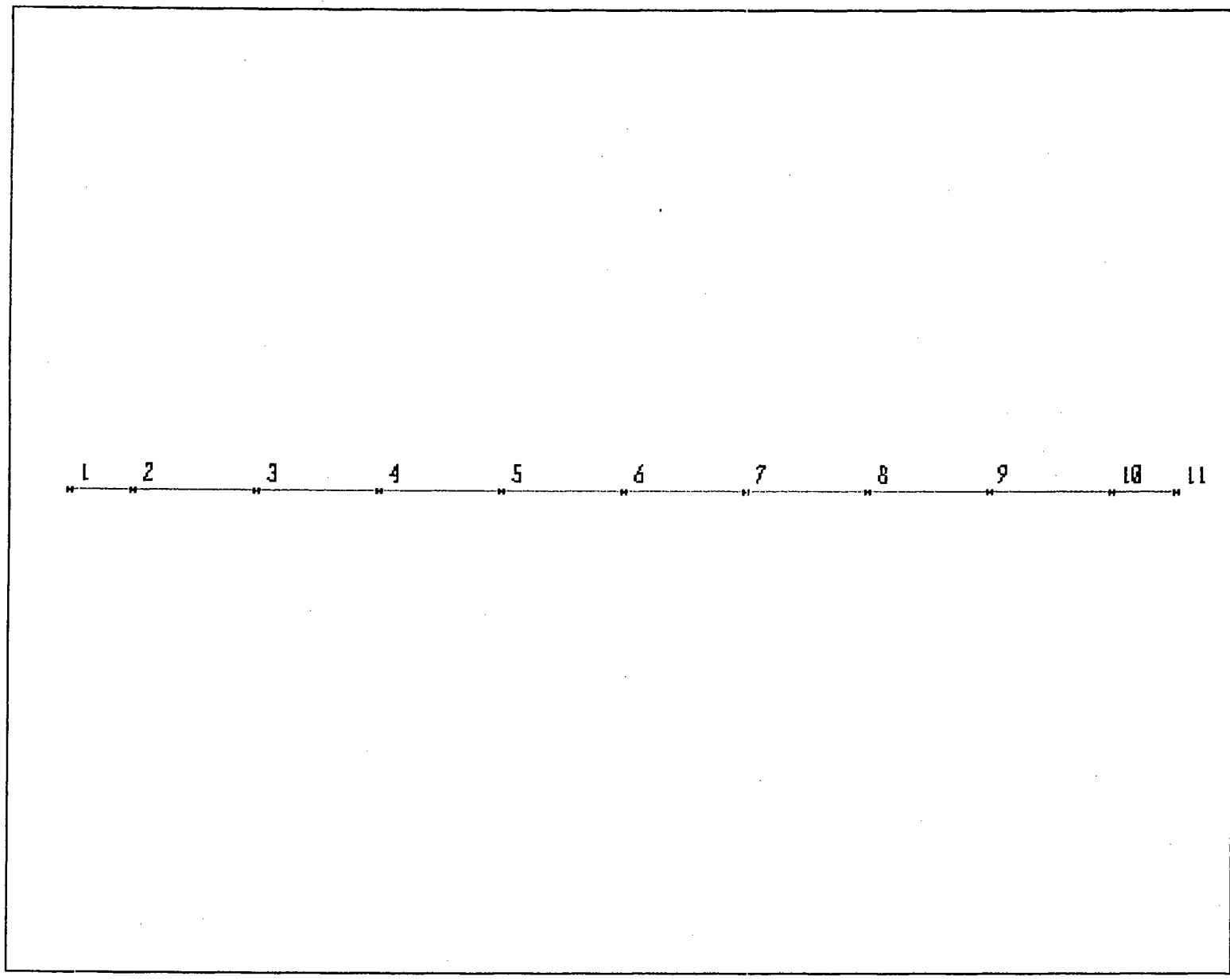
PROP	WEIGHT	MASS
1	.0000	.0000
2	.0000	.0000
TOTAL	.0000	.0000

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	1	.000E+00	-.570E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	1	.000E+00	-.570E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	1	.000E+00	-.205E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	1	.000E+00	-.205E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	1	.000E+00	-.239E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	1	.000E+00	-.239E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	1	.000E+00	-.161E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	1	.000E+00	-.161E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00

O U T P U T F I L E S C R E A T E D B Y P R O G R A M

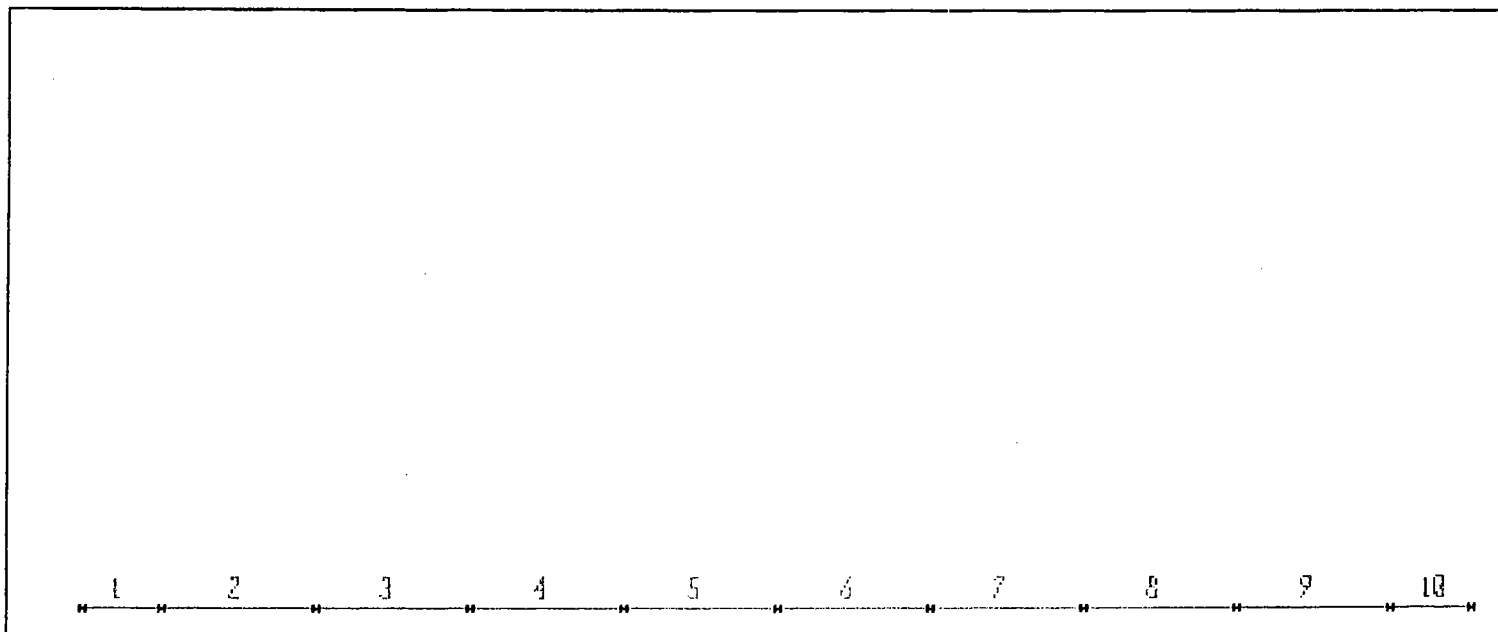
INPUT DATA ECHO	MSPS504.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	MSPS504.ERR
EQUATION NUMBERING	MSPS504.EQN
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	MSPS504.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	MSPS504.F3F



UNDEFORMED
SHAPE

JOINT IDS
ALL JOINTS
WIRE FRAME

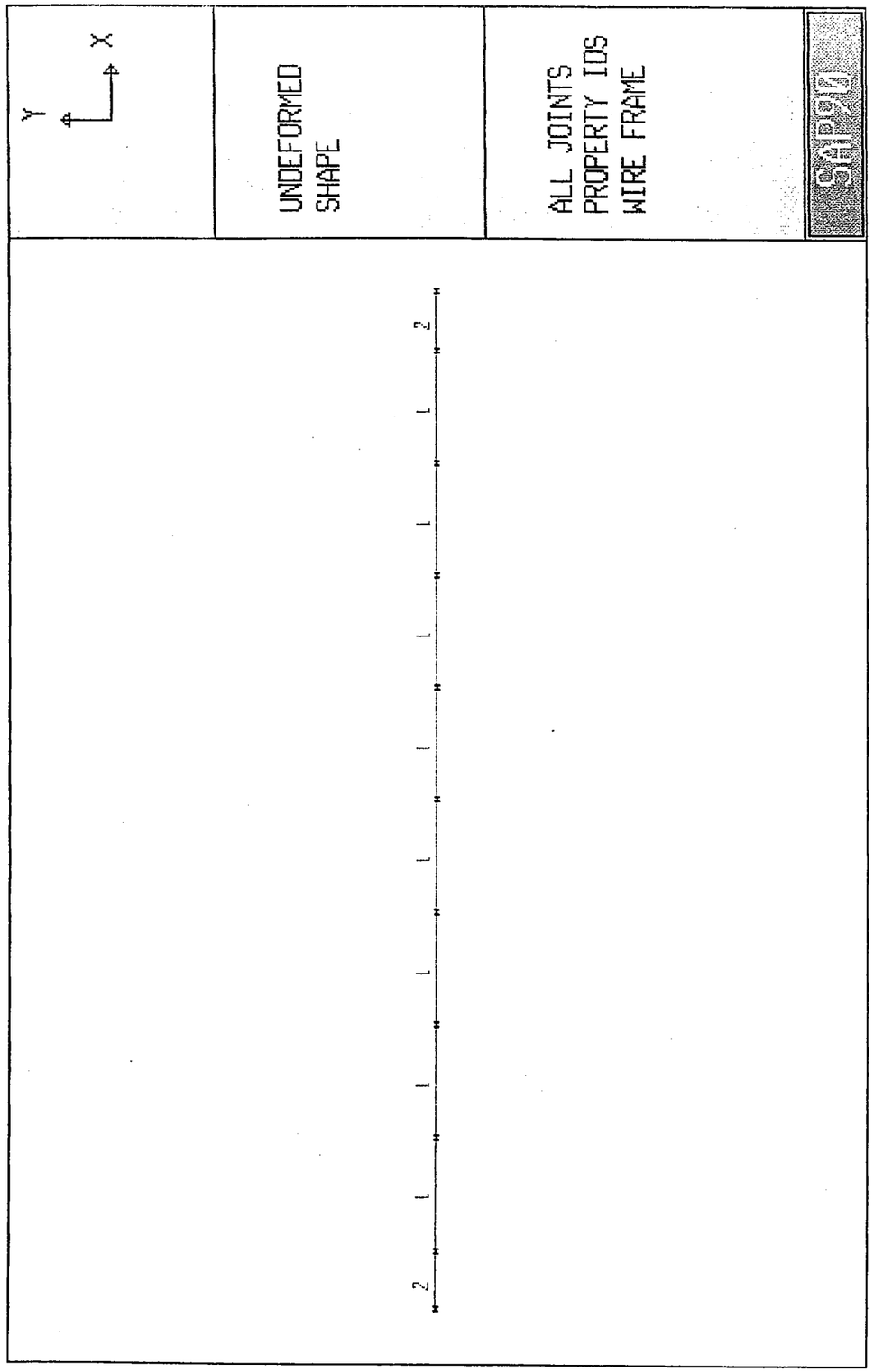
SAP90



UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
ELEMENT IDS
WIRE FRAME

SAP90



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

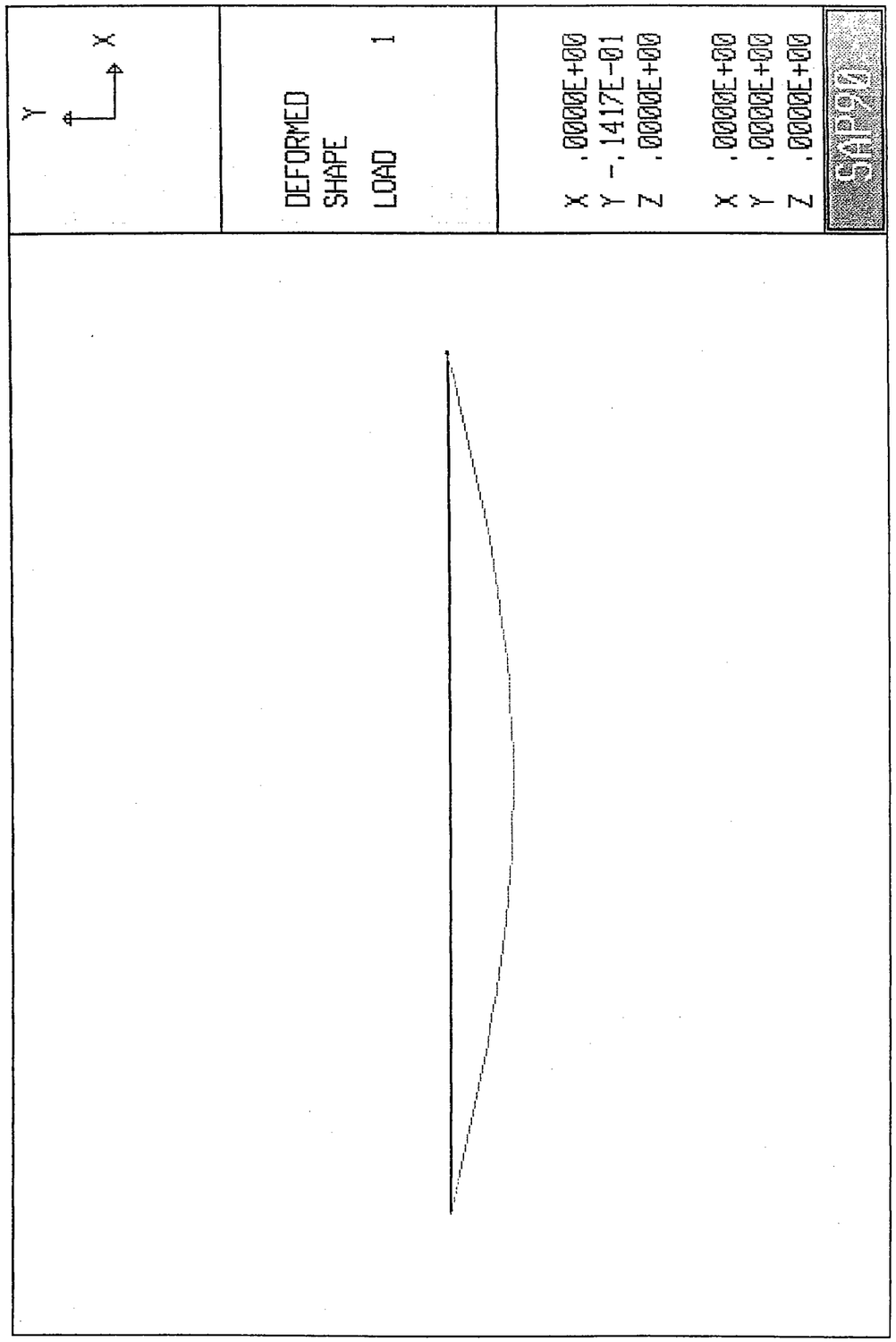
F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
1								
	1	.00			.00			
		.00	662000.00	.00				
		1.50	662000.00	993000.00				
		1.50			.00			
10								
	1	.00			.00			
		.00	-662000.00	993000.00				
		1.50	-662000.00	.00				
		1.50			.00			
2								
	1	.00			.00			
		.00	605000.00	993000.00				
		2.85	605000.00	2717250.00				
		2.85			.00			
3								
	1	.00			.00			
		.00	400000.00	2717250.00				
		2.85	400000.00	3857250.00				
		2.85			.00			
4								
	1	.00			.00			
		.00	161000.00	3857250.00				
		2.85	161000.00	4316100.00				
		2.85			.00			
5								
	1	.00			.00			
		.00	.00	4316100.00				
		2.85	.00	4316100.00				
		2.85			.00			
6								
	1	.00			.00			
		.00	.00	4316100.00				
		2.85	.00	4316100.00				
		2.85			.00			
7								
	1	.00			.00			
		.00	-161000.00	4316100.00				
		2.85	-161000.00	3857250.00				
		2.85			.00			
8								
	1	.00			.00			

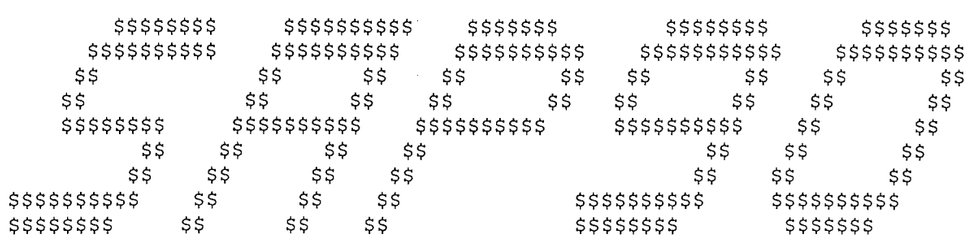
PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	-400000.00	3857250.00				
		2.85	-400000.00	2717250.00				
		2.85			.00			
9								
	1	.00			.00			
		.00	-605000.00	2717250.00				
		2.85	-605000.00	993000.00				
		2.85			.00			



MODELO BIDIMENSIONAL PARA EL CÁLCULO DE FLECHAS, DEFORMACIONES UNITARIAS Y FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S Y S T E M D A T A

EXECUTION CODE	0
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	1
STEADY STATE LOAD FREQUENCY	.0000E+00
NUMBER OF EIGENVALUES	3
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	.1000E-03
EIGEN CUTOFF TIME PERIOD	.0000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
1	.000	.000	.000
2	1.500	.000	.000
3	4.350	.000	.000
4	7.200	.000	.000
5	10.050	.000	.000
6	12.900	.000	.000
7	15.750	.000	.000
8	18.600	.000	.000
9	21.450	.000	.000
10	24.300	.000	.000
11	25.800	.000	.000
21	.000	1.432	.000
22	1.500	1.432	.000
23	4.350	1.432	.000
24	7.200	1.432	.000
25	10.050	1.432	.000
26	12.900	1.432	.000
27	15.750	1.432	.000
28	18.600	1.432	.000
29	21.450	1.432	.000
30	24.300	1.432	.000
31	25.800	1.432	.000
41	.000	2.438	.000
42	1.500	2.438	.000
43	4.350	2.438	.000
44	7.200	2.438	.000
45	10.050	2.438	.000
46	12.900	2.438	.000
47	15.750	2.438	.000
48	18.600	2.438	.000
49	21.450	2.438	.000
50	24.300	2.438	.000
51	25.800	2.438	.000
61	.000	4.805	.000
62	1.500	4.805	.000
63	4.350	4.805	.000
64	7.200	4.805	.000
65	10.050	4.805	.000
66	12.900	4.805	.000
67	15.750	4.805	.000
68	18.600	4.805	.000
69	21.450	4.805	.000
70	24.300	4.805	.000
71	25.800	4.805	.000
81	.000	5.811	.000
82	1.500	5.811	.000
83	4.350	5.811	.000
84	7.200	5.811	.000
85	10.050	5.811	.000
86	12.900	5.811	.000
87	15.750	5.811	.000
88	18.600	5.811	.000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
89	21.450	5.811	.000
90	24.300	5.811	.000
91	25.800	5.811	.000
101	.000	7.243	.000
102	1.500	7.243	.000
103	4.350	7.243	.000
104	7.200	7.243	.000
105	10.050	7.243	.000
106	12.900	7.243	.000
107	15.750	7.243	.000
108	18.600	7.243	.000
109	21.450	7.243	.000
110	24.300	7.243	.000
111	25.800	7.243	.000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
41	1	1	1	0	0	0
51	1	1	1	0	0	0
61	1	1	1	0	0	0
71	1	1	1	0	0	0

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E C O N T R O L D A T A

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES 10
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS 0

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS X	Y	Z	TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
1	.000	.000	.000	.000	.000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA I33	I22	SHEAR AREAS A2	A3
1	.531E+00	.59000E-02	.53660E-01	.53360E+01	.000E+00	.000E+00
2	.689E+00	.32900E-01	.70760E-01	.19903E+01	.000E+00	.000E+00
3	.162E+01	.16060E+00	.18995E+00	.25019E+00	.000E+00	.000E+00
4	.111E+01	.76200E-01	.18251E+00	.74621E+00	.000E+00	.000E+00
5	.816E+00	.31800E-01	.20140E-01	.15304E+00	.000E+00	.000E+00
6	.151E+01	.10730E+00	.12684E+00	.28262E+00	.000E+00	.000E+00
7	.180E+01	.18270E+00	.21600E+00	.33750E+00	.000E+00	.000E+00
8	.155E+01	.68700E-01	.38270E-01	.10497E+01	.000E+00	.000E+00
9	.286E+01	.38030E+00	.24099E+00	.19385E+01	.000E+00	.000E+00
10	.177E+01	.19750E+00	.35606E+00	.13687E+01	.000E+00	.000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3634E+11	.1398E+11	.1999E+05	.2038E+04	.0000E+00
2	.3634E+11	.1398E+11	.1983E+05	.2021E+04	.0000E+00
3	.3634E+11	.1398E+11	.4440E+05	.4526E+04	.0000E+00
4	.3634E+11	.1398E+11	.3208E+05	.3270E+04	.0000E+00
5	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
6	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
9	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
10	.3634E+11	.1398E+11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
1	1	2	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
2	2	3	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
3	3	4	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
4	4	5	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
5	5	6	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
6	6	7	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
7	7	8	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
8	8	9	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
9	9	10	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
10	10	11	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
11	21	22	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
12	22	23	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
13	23	24	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
14	24	25	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
15	25	26	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
16	26	27	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
17	27	28	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
18	28	29	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
19	29	30	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
20	30	31	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
21	41	42	2	0	3	3	0	000000	.00	1.50
30	50	51	2	0	3	3	0	000000	.00	1.50
22	42	43	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
23	43	44	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
24	44	45	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
25	45	46	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
26	46	47	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
27	47	48	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
28	48	49	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
29	49	50	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
31	61	62	2	0	3	3	0	000000	.00	1.50
40	70	71	2	0	3	3	0	000000	.00	1.50
32	62	63	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
33	63	64	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
34	64	65	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
35	65	66	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
36	66	67	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
37	67	68	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
38	68	69	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
39	69	70	2	0	4	4	0	000000	.00	2.85
41	81	82	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
42	82	83	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
43	83	84	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
44	84	85	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
45	85	86	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
46	86	87	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
47	87	88	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
48	88	89	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
49	89	90	2	0	2	2	0	000000	.00	2.85
50	90	91	2	0	2	2	0	000000	.00	1.50
51	101	102	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
52	102	103	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
53	103	104	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
54	104	105	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
55	105	106	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
56	106	107	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
57	107	108	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
58	108	109	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
59	109	110	2	0	1	1	0	000000	.00	2.85
60	110	111	2	0	1	1	0	000000	.00	1.50
101	1	21	1	0	5	5	0	000000	.00	1.43
111	11	31	1	0	5	5	0	000000	.00	1.43
102	2	22	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
103	3	23	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
104	4	24	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
105	5	25	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
106	6	26	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
107	7	27	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
108	8	28	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
109	9	29	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
110	10	30	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
121	21	41	1	0	6	6	0	000000	.00	1.01
131	31	51	1	0	6	6	0	000000	.00	1.01
122	22	42	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
123	23	43	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
124	24	44	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
125	25	45	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
126	26	46	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
127	27	47	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
128	28	48	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
129	29	49	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
130	30	50	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
141	41	61	1	0	7	7	0	000000	.00	2.37
151	51	71	1	0	7	7	0	000000	.00	2.37
142	42	62	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
143	43	63	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
144	44	64	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
145	45	65	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
146	46	66	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
147	47	67	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
148	48	68	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
149	49	69	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
150	50	70	1	0	10	10	0	000000	.00	2.37
161	61	81	1	0	6	6	0	000000	.00	1.01
171	71	91	1	0	6	6	0	000000	.00	1.01
162	62	82	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
163	63	83	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
164	64	84	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
165	65	85	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
166	66	86	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
167	67	87	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
168	68	88	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
169	69	89	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
170	70	90	1	0	9	9	0	000000	.00	1.01
181	81	101	1	0	5	5	0	000000	.00	1.43
191	91	111	1	0	5	5	0	000000	.00	1.43
182	82	102	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
183	83	103	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
184	84	104	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
185	85	105	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
186	86	106	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
187	87	107	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
188	88	108	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
189	89	109	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43
190	90	110	1	0	8	8	0	000000	.00	1.43

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

T O T A L W E I G H T S A N D M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	1031638.8000	105160.8000
2	1023021.6000	104283.6000
3	266418.0000	27156.0000
4	1462620.0000	149112.0000
5	.0000	.0000
6	.0000	.0000
7	.0000	.0000
8	.0000	.0000
9	.0000	.0000
10	.0000	.0000
TOTAL	3783698.4000	385712.4000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
5	1	.000E+00	.000E+00	-.327E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
105	1	.000E+00	.000E+00	-.327E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	1	.000E+00	.000E+00	-.484E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
104	1	.000E+00	.000E+00	-.484E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	1	.000E+00	.000E+00	-.415E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
103	1	.000E+00	.000E+00	-.415E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	1	.000E+00	.000E+00	-.117E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
102	1	.000E+00	.000E+00	-.117E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
1	1	.000E+00	.000E+00	-.199E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
101	1	.000E+00	.000E+00	-.199E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	1	.000E+00	.000E+00	-.327E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
107	1	.000E+00	.000E+00	-.327E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	1	.000E+00	.000E+00	-.484E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
108	1	.000E+00	.000E+00	-.484E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	1	.000E+00	.000E+00	-.415E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
109	1	.000E+00	.000E+00	-.415E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	1	.000E+00	.000E+00	-.117E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
110	1	.000E+00	.000E+00	-.117E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	1	.000E+00	.000E+00	-.199E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
111	1	.000E+00	.000E+00	-.199E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	1	.000E+00	.000E+00	-.761E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
85	1	.000E+00	.000E+00	-.761E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	1	.000E+00	.000E+00	-.112E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
84	1	.000E+00	.000E+00	-.112E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
23	1	.000E+00	.000E+00	-.964E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
83	1	.000E+00	.000E+00	-.964E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	1	.000E+00	.000E+00	-.271E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
82	1	.000E+00	.000E+00	-.271E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
21	1	.000E+00	.000E+00	-.462E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
81	1	.000E+00	.000E+00	-.462E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	1	.000E+00	.000E+00	-.761E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
87	1	.000E+00	.000E+00	-.761E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	1	.000E+00	.000E+00	-.112E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
88	1	.000E+00	.000E+00	-.112E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
29	1	.000E+00	.000E+00	-.964E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
89	1	.000E+00	.000E+00	-.964E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	1	.000E+00	.000E+00	-.271E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
90	1	.000E+00	.000E+00	-.271E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
31	1	.000E+00	.000E+00	-.462E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
91	1	.000E+00	.000E+00	-.462E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
47	1	.000E+00	.000E+00	-.373E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
67	1	.000E+00	.000E+00	-.373E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
48	1	.000E+00	.000E+00	-.551E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	1	.000E+00	.000E+00	-.551E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
49	1	.000E+00	.000E+00	-.328E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
69	1	.000E+00	.000E+00	-.328E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
50	1	.000E+00	.000E+00	-.920E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	1	.000E+00	.000E+00	-.920E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
45	1	.000E+00	.000E+00	-.373E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
65	1	.000E+00	.000E+00	-.373E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
44	1	.000E+00	.000E+00	-.551E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	1	.000E+00	.000E+00	-.551E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

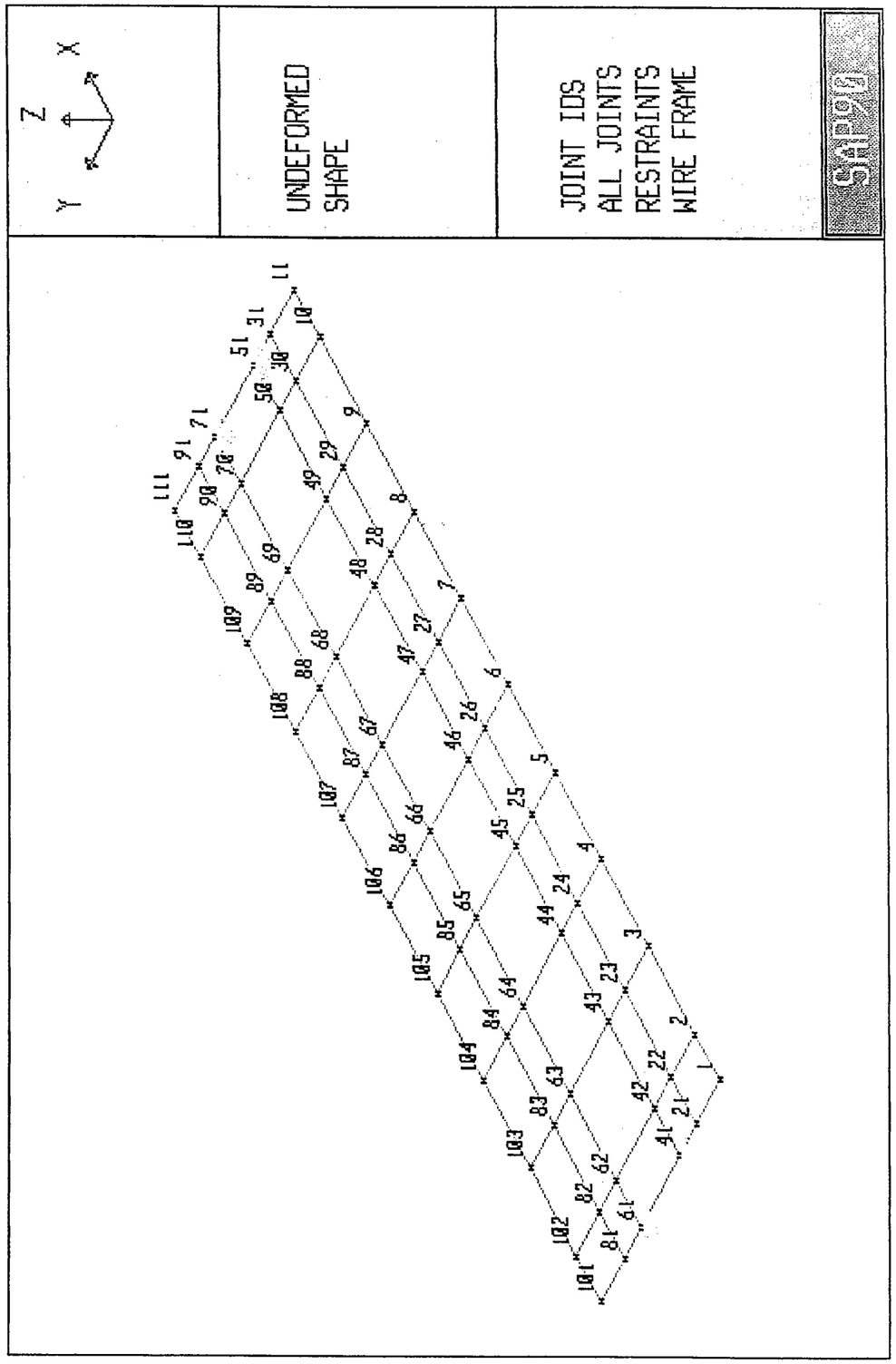
J O I N T L O A D S

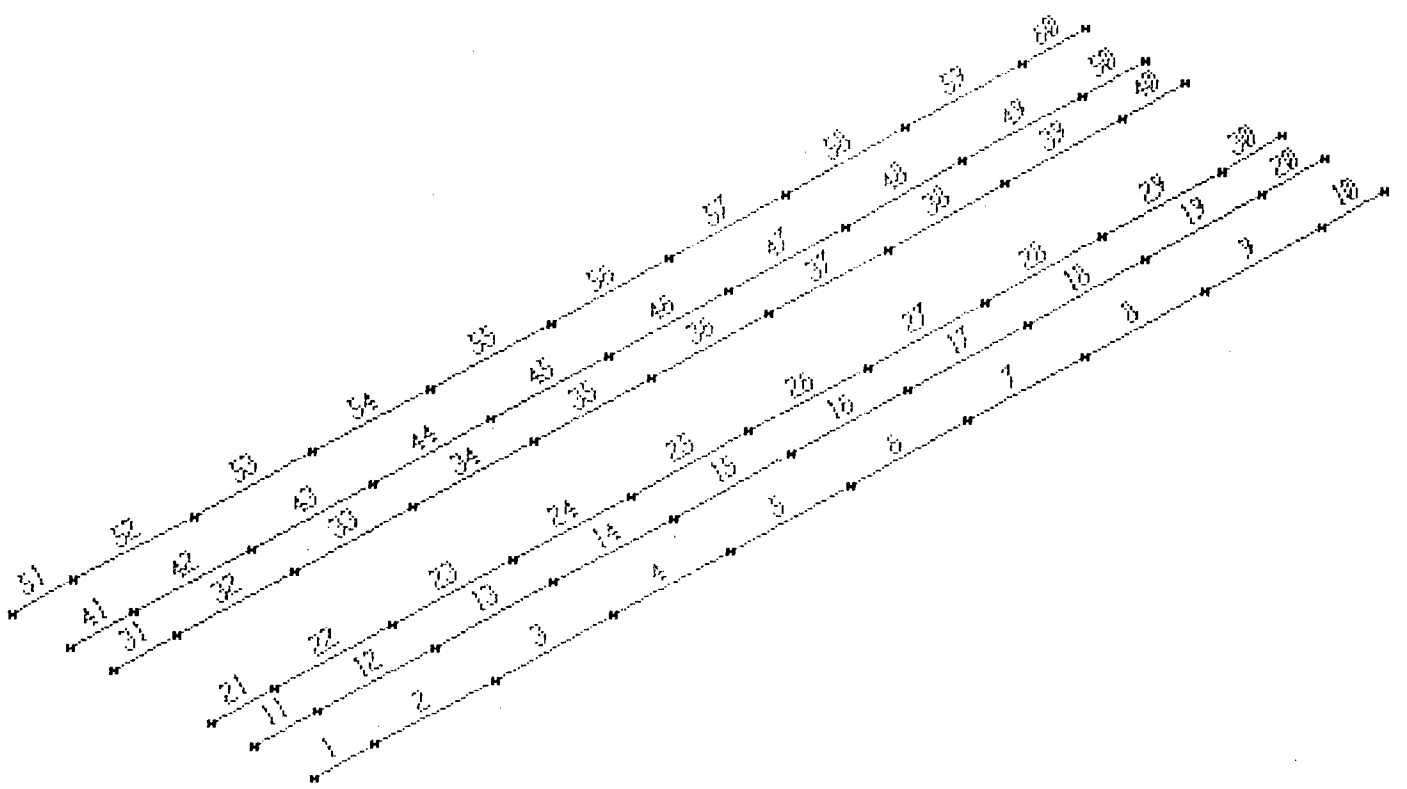
JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
43	1	.000E+00	.000E+00	-.328E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	1	.000E+00	.000E+00	-.328E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
42	1	.000E+00	.000E+00	-.920E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
62	1	.000E+00	.000E+00	-.920E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
47	1	.000E+00	.000E+00	-.307E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
67	1	.000E+00	.000E+00	-.307E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
48	1	.000E+00	.000E+00	-.454E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	1	.000E+00	.000E+00	-.454E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
49	1	.000E+00	.000E+00	-.184E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
69	1	.000E+00	.000E+00	-.184E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
50	1	.000E+00	.000E+00	-.516E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	1	.000E+00	.000E+00	-.516E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
45	1	.000E+00	.000E+00	-.307E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
65	1	.000E+00	.000E+00	-.307E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
44	1	.000E+00	.000E+00	-.454E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	1	.000E+00	.000E+00	-.454E+04	.000E+00	.000E+00	.000E+00
43	1	.000E+00	.000E+00	-.184E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	1	.000E+00	.000E+00	-.184E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

O U T P U T F I L E S C R E A T E D B Y P R O G R A M

INPUT DATA ECHO	PS504.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	PS504.ERR
EQUATION NUMBERING	PS504.EQN
FREQUENCIES	PS504.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	PS504.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	PS504.F3F



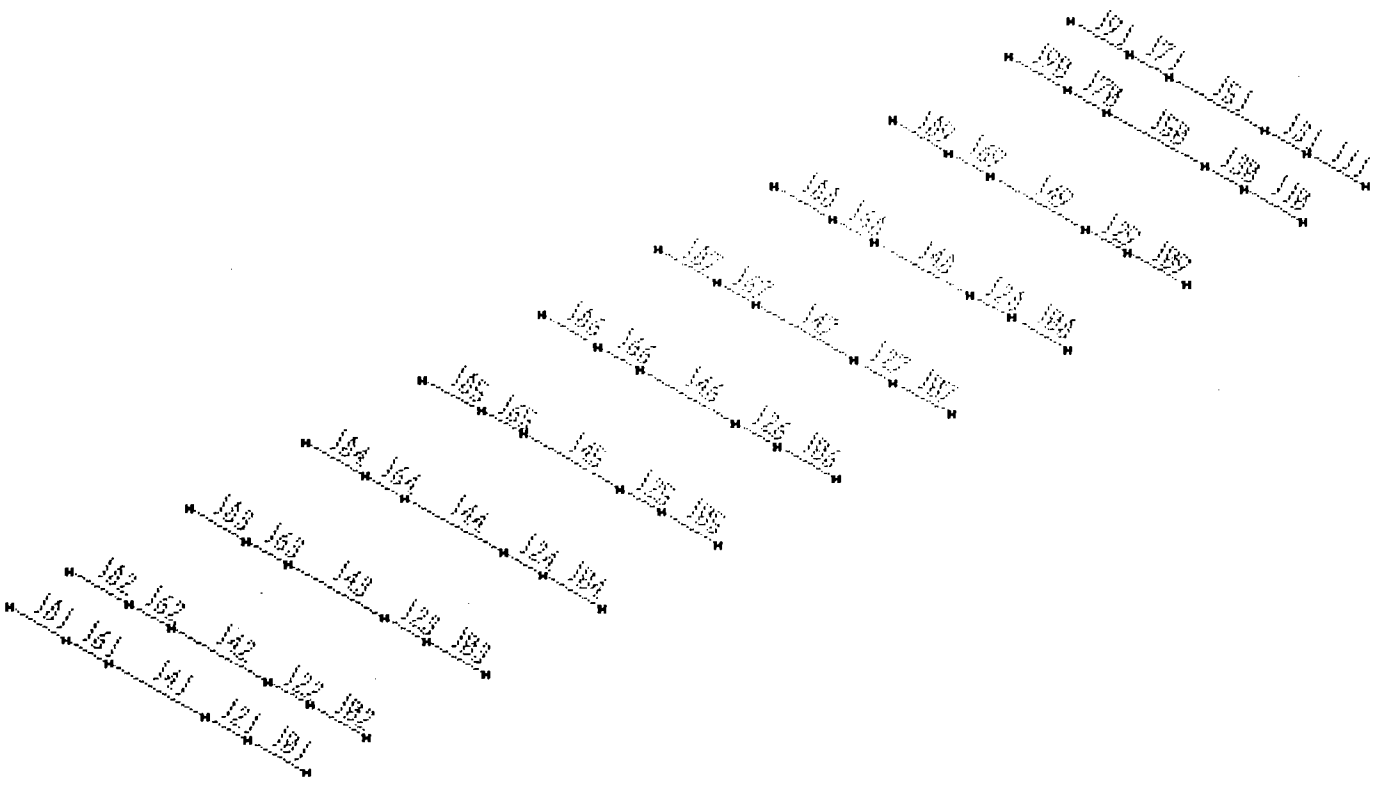


Z
Y X

UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
ELEMENT IDS
WIRE FRAME

SAP90

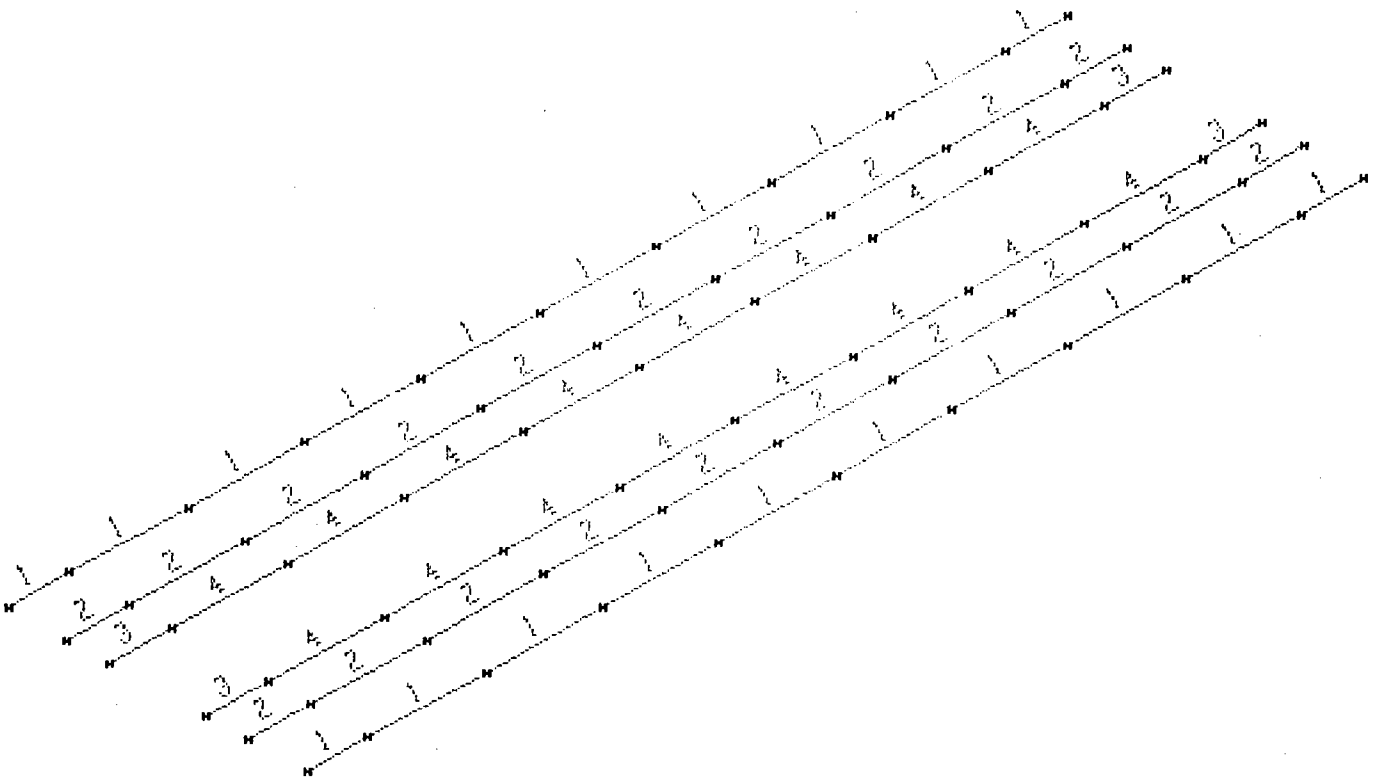


Z
Y X

UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
ELEMENT IDS
WIRE FRAME

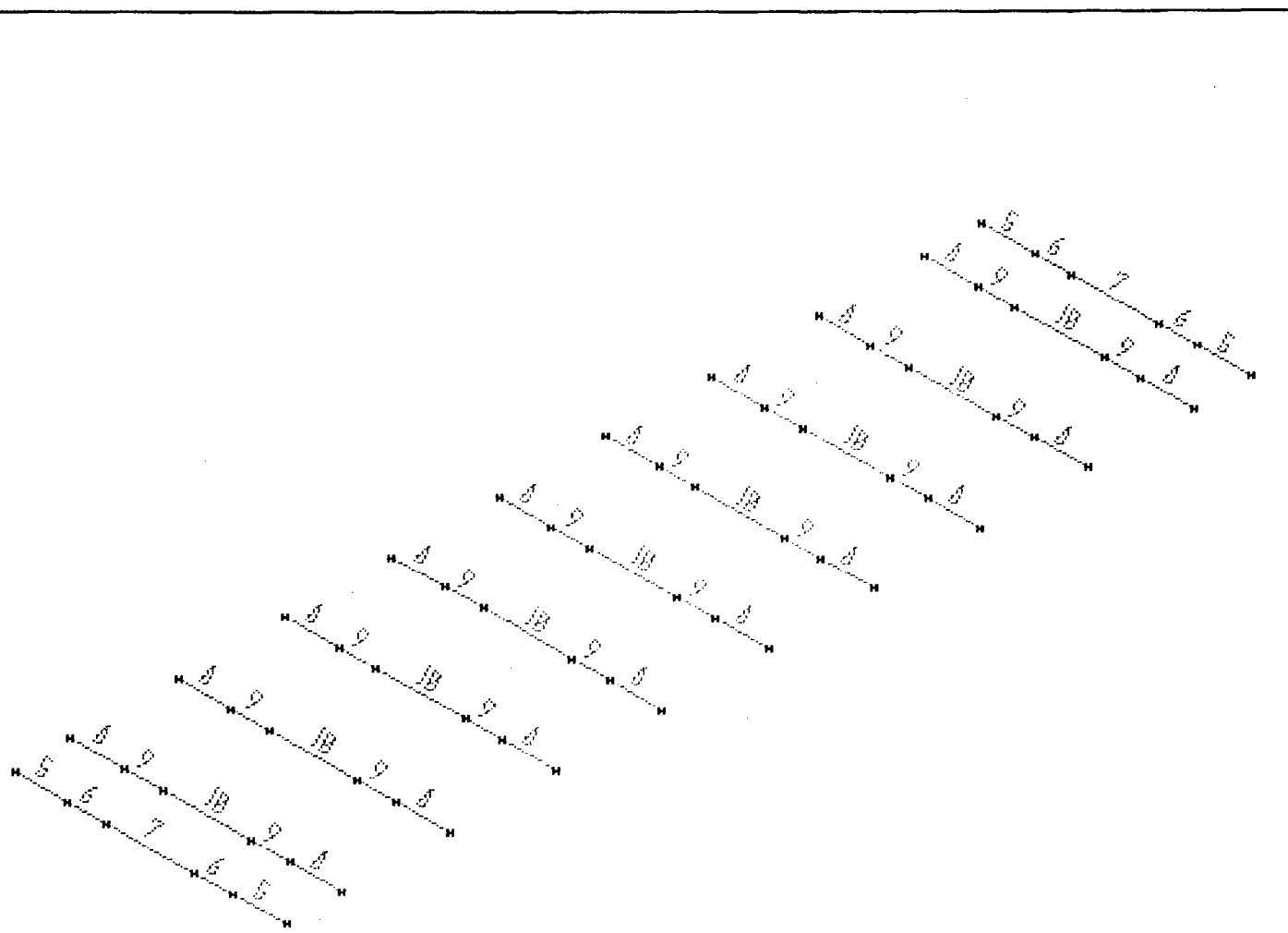
SAP90



UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
PROPERTY IDS
WIRE FRAME

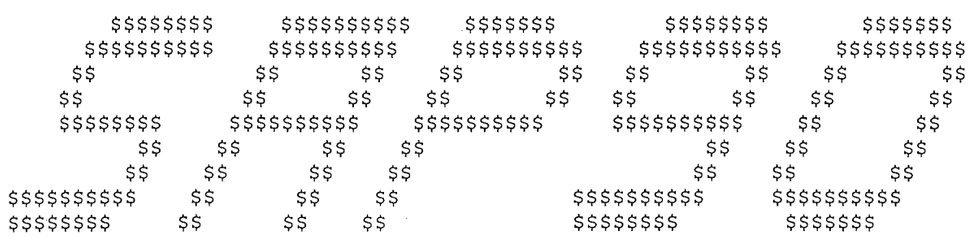
SAP90



UNDEFORMED
SHAPE

ALL JOINTS
PROPERTY IDS
WIRE FRAME

SAP90



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
1								
	1	.00			.00			-1436.47
		.00	-24746.05	-8082.00				
		1.50	-24746.05	-45201.08				
		1.50			.00			-1436.47
2								
	1	.00			.00			-171.13
		.00	-64598.20	-56064.57				
		2.85	-64598.20	-240169.44				
		2.85			.00			-171.13
3								
	1	.00			.00			47.10
		.00	-34425.54	-238621.07				
		2.85	-34425.54	-336733.87				
		2.85			.00			47.10
4								
	1	.00			.00			-26.78
		.00	-14008.74	-336796.25				
		2.85	-14008.74	-376721.15				
		2.85			.00			-26.78
5								
	1	.00			.00			-40.93
		.00	861.84	-377235.07				
		2.85	861.84	-374778.82				
		2.85			.00			-40.93
6								
	1	.00			.00			40.93
		.00	-966.39	-374778.85				
		2.85	-966.39	-377533.08				
		2.85			.00			40.93
7								
	1	.00			.00			26.88
		.00	13904.65	-377018.99				
		2.85	13904.65	-337390.73				
		2.85			.00			26.88
8								
	1	.00			.00			-48.01
		.00	34286.10	-337325.46				
		2.85	34286.10	-239610.06				
		2.85			.00			-48.01
9								
	1	.00			.00			170.69

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	64706.55	-241199.69				
		2.85	64706.55	-56786.01				
		2.85			.00			170.69
10								
	1	.00			.00			1453.89
		.00	25076.85	-45800.61				
		1.50	25076.85	-8185.34				
		1.50			.00			1453.89
11								
	1	.00			.00			-6039.82
		.00	-57938.47	-8538.78				
		1.50	-57938.47	-95446.49				
		1.50			.00			-6039.82
12								
	1	.00			.00			-773.67
		.00	-69364.84	-113170.20				
		2.85	-69364.84	-310860.01				
		2.85			.00			-773.67
13								
	1	.00			.00			192.16
		.00	-46772.34	-310535.09				
		2.85	-46772.34	-443836.26				
		2.85			.00			192.16
14								
	1	.00			.00			-105.85
		.00	-18436.46	-443568.71				
		2.85	-18436.46	-496112.63				
		2.85			.00			-105.85
15								
	1	.00			.00			-159.22
		.00	163.51	-496754.56				
		2.85	163.51	-496288.56				
		2.85			.00			-159.22
16								
	1	.00			.00			159.23
		.00	-301.54	-496288.71				
		2.85	-301.54	-497148.10				
		2.85			.00			159.23
17								
	1	.00			.00			106.22
		.00	18296.12	-496504.64				
		2.85	18296.12	-444360.70				
		2.85			.00			106.22

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
18								
	1	.00			.00			-196.03
		.00	46641.80	-444632.97				
		2.85	46641.80	-311703.85				
		2.85			.00			-196.03
19								
	1	.00			.00			770.98
		.00	69249.01	-312069.42				
		2.85	69249.01	-114709.74				
		2.85			.00			770.98
20								
	1	.00			.00			6118.04
		.00	58736.47	-96767.41				
		1.50	58736.47	-8662.71				
		1.50			.00			6118.04
21								
	1	.00			.00			-15727.20
		.00	-243458.31	16620.79				
		1.50	-243458.31	-348566.67				
		1.50			.00			-15727.20
30								
	1	.00			.00			15953.45
		.00	246886.85	-353482.23				
		1.50	246886.85	16848.05				
		1.50			.00			15953.45
22								
	1	.00			.00			-1275.65
		.00	-168617.78	-319979.48				
		2.85	-168617.78	-800540.15				
		2.85			.00			-1275.65
23								
	1	.00			.00			292.41
		.00	-119101.94	-802413.43				
		2.85	-119101.94	-1141853.97				
		2.85			.00			292.41
24								
	1	.00			.00			-158.70
		.00	-48556.63	-1142059.13				
		2.85	-48556.63	-1280445.51				
		2.85			.00			-158.70
25								
	1	.00			.00			-236.32

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	-1325.18	-1279289.67				
		2.85	-1325.18	-1283066.42				
		2.85			.00			-236.32
26								
	1	.00			.00			236.34
		.00	968.11	-1283066.24				
		2.85	968.11	-1280307.12				
		2.85			.00			236.34
27								
	1	.00			.00			159.25
		.00	48201.40	-1281464.68				
		2.85	48201.40	-1144090.68				
		2.85			.00			159.25
28								
	1	.00			.00			-298.46
		.00	118772.27	-1143883.68				
		2.85	118772.27	-805382.70				
		2.85			.00			-298.46
29								
	1	.00			.00			1271.06
		.00	168025.61	-803427.50				
		2.85	168025.61	-324554.51				
		2.85			.00			1271.06
31								
	1	.00			.00			15727.20
		.00	-243458.31	16620.79				
		1.50	-243458.31	-348566.67				
		1.50			.00			15727.20
40								
	1	.00			.00			-15953.45
		.00	246886.85	-353482.23				
		1.50	246886.85	16848.05				
		1.50			.00			-15953.45
32								
	1	.00			.00			1275.65
		.00	-168617.78	-319979.48				
		2.85	-168617.78	-800540.15				
		2.85			.00			1275.65
33								
	1	.00			.00			-292.41
		.00	-119101.94	-802413.43				
		2.85	-119101.94	-1141853.97				
		2.85			.00			-292.41

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
34								
	1	.00			.00			158.70
		.00	-48556.63	-1142059.13				
		2.85	-48556.63	-1280445.51				
		2.85			.00			158.70
35								
	1	.00			.00			236.32
		.00	-1325.18	-1279289.67				
		2.85	-1325.18	-1283066.42				
		2.85			.00			236.32
36								
	1	.00			.00			-236.34
		.00	968.11	-1283066.24				
		2.85	968.11	-1280307.12				
		2.85			.00			-236.34
37								
	1	.00			.00			-159.25
		.00	48201.40	-1281464.68				
		2.85	48201.40	-1144090.68				
		2.85			.00			-159.25
38								
	1	.00			.00			298.46
		.00	118772.27	-1143883.68				
		2.85	118772.27	-805382.70				
		2.85			.00			298.46
39								
	1	.00			.00			-1271.06
		.00	168025.61	-803427.50				
		2.85	168025.61	-324554.51				
		2.85			.00			-1271.06
41								
	1	.00			.00			6039.82
		.00	-57938.47	-8538.78				
		1.50	-57938.47	-95446.49				
		1.50			.00			6039.82
42								
	1	.00			.00			773.67
		.00	-69364.84	-113170.20				
		2.85	-69364.84	-310860.01				
		2.85			.00			773.67
43								
	1	.00			.00			-192.16

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	-46772.34	-310535.09				
		2.85	-46772.34	-443836.26				
		2.85			.00			-192.16
44								
	1	.00			.00			105.85
		.00	-18436.46	-443568.71				
		2.85	-18436.46	-496112.63				
		2.85			.00			105.85
45								
	1	.00			.00			159.22
		.00	163.51	-496754.56				
		2.85	163.51	-496288.56				
		2.85			.00			159.22
46								
	1	.00			.00			-159.23
		.00	-301.54	-496288.71				
		2.85	-301.54	-497148.10				
		2.85			.00			-159.23
47								
	1	.00			.00			-106.22
		.00	18296.12	-496504.64				
		2.85	18296.12	-444360.70				
		2.85			.00			-106.22
48								
	1	.00			.00			196.03
		.00	46641.80	-444632.97				
		2.85	46641.80	-311703.85				
		2.85			.00			196.03
49								
	1	.00			.00			-770.98
		.00	69249.01	-312069.42				
		2.85	69249.01	-114709.74				
		2.85			.00			-770.98
50								
	1	.00			.00			-6118.04
		.00	58736.47	-96767.41				
		1.50	58736.47	-8662.71				
		1.50			.00			-6118.04
51								
	1	.00			.00			1436.47
		.00	-24746.05	-8082.00				
		1.50	-24746.05	-45201.08				
		1.50			.00			1436.47

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
52								
	1	.00			.00			171.13
		.00	-64598.20	-56064.57				
		2.85	-64598.20	-240169.44				
		2.85			.00			171.13
53								
	1	.00			.00			-47.10
		.00	-34425.54	-238621.07				
		2.85	-34425.54	-336733.87				
		2.85			.00			-47.10
54								
	1	.00			.00			26.78
		.00	-14008.74	-336796.25				
		2.85	-14008.74	-376721.15				
		2.85			.00			26.78
55								
	1	.00			.00			40.93
		.00	861.84	-377235.07				
		2.85	861.84	-374778.82				
		2.85			.00			40.93
56								
	1	.00			.00			-40.93
		.00	-966.39	-374778.85				
		2.85	-966.39	-377533.08				
		2.85			.00			-40.93
57								
	1	.00			.00			-26.88
		.00	13904.65	-377018.99				
		2.85	13904.65	-337390.73				
		2.85			.00			-26.88
58								
	1	.00			.00			48.01
		.00	34286.10	-337325.46				
		2.85	34286.10	-239610.06				
		2.85			.00			48.01
59								
	1	.00			.00			-170.69
		.00	64706.55	-241199.69				
		2.85	64706.55	-56786.01				
		2.85			.00			-170.69
60								
	1	.00			.00			-1453.89

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	25076.85	-45800.61				
		1.50	25076.85	-8185.34				
		1.50			.00			-1453.89
101								
	1	.00			.00			8082.00
		.00	.00	.00	-44627.05	1436.47		
		1.43	.00	.00	-44627.05	-62469.47		
		1.43			.00			8082.00
111								
	1	.00			.00			-8185.34
		.00	.00	.00	-44957.85	1453.89		
		1.43	.00	.00	-44957.85	-62925.74		
		1.43			.00			-8185.34
102								
	1	.00			.00			10863.48
		.00	.00	.00	-51504.15	-1265.33		
		1.43	.00	.00	-51504.15	-75019.27		
		1.43			.00			10863.48
103								
	1	.00			.00			-1548.37
		.00	.00	.00	-11325.34	-218.24		
		1.43	.00	.00	-11325.34	-16436.13		
		1.43			.00			-1548.37
104								
	1	.00			.00			62.38
		.00	.00	.00	-27985.19	73.89		
		1.43	.00	.00	-27985.19	-40000.91		
		1.43			.00			62.38
105								
	1	.00			.00			513.92
		.00	.00	.00	-17872.42	14.15		
		1.43	.00	.00	-17872.42	-25579.16		
		1.43			.00			513.92
106								
	1	.00			.00			.04
		.00	.00	.00	-1828.24	-81.86		
		1.43	.00	.00	-1828.24	-2699.90		
		1.43			.00			.04
107								
	1	.00			.00			-514.09
		.00	.00	.00	-17871.95	14.05		
		1.43	.00	.00	-17871.95	-25578.58		
		1.43			.00			-514.09

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
108								
	1	.00			.00			-65.27
		.00	.00	.00	-28020.55	74.89		
		1.43	.00	.00	-28020.55	-40050.53		
		1.43			.00			-65.27
109								
	1	.00			.00			1589.63
		.00	.00	.00	-11077.55	-218.71		
		1.43	.00	.00	-11077.55	-16081.76		
		1.43			.00			1589.63
110								
	1	.00			.00			-10985.40
		.00	.00	.00	-51281.70	-1283.20		
		1.43	.00	.00	-51281.70	-74718.60		
		1.43			.00			-10985.40
121								
	1	.00			.00			16620.79
		.00	.00	.00	-107184.52	-56429.65		
		1.01	.00	.00	-107184.52	-164257.28		
		1.01			.00			16620.79
131								
	1	.00			.00			-16848.05
		.00	.00	.00	-108313.32	-56807.70		
		1.01	.00	.00	-108313.32	-165770.90		
		1.01			.00			-16848.05
122								
	1	.00			.00			28587.19
		.00	.00	.00	-65637.53	-80285.43		
		1.01	.00	.00	-65637.53	-146316.78		
		1.01			.00			28587.19
123								
	1	.00			.00			-1873.28
		.00	.00	.00	1625.16	-17401.96		
		1.01	.00	.00	1625.16	-15767.05		
		1.01			.00			-1873.28
124								
	1	.00			.00			-205.16
		.00	.00	.00	-10896.32	-39702.90		
		1.01	.00	.00	-10896.32	-50664.60		
		1.01			.00			-205.16
125								
	1	.00			.00			1155.84

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00	-6880.45		-25525.78	
		1.01	.00	.00	-6880.45		-32447.51	
		1.01			.00			1155.84
126								
	1	.00			.00			.18
		.00	.00	.00	-2293.29		-3018.35	
		1.01	.00	.00	-2293.29		-5325.40	
		1.01			.00			.18
127								
	1	.00			.00			-1157.55
		.00	.00	.00	-6882.29		-25525.57	
		1.01	.00	.00	-6882.29		-32449.16	
		1.01			.00			-1157.55
128								
	1	.00			.00			207.00
		.00	.00	.00	-10921.87		-39748.29	
		1.01	.00	.00	-10921.87		-50735.69	
		1.01			.00			207.00
129								
	1	.00			.00			1955.20
		.00	.00	.00	1887.66		-17048.77	
		1.01	.00	.00	1887.66		-15149.78	
		1.01			.00			1955.20
130								
	1	.00			.00			-28927.72
		.00	.00	.00	-64501.24		-80065.67	
		1.01	.00	.00	-64501.24		-144953.92	
		1.01			.00			-28927.72
141								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-148530.08	
		2.37	.00	.00		.00	-148530.08	
		2.37			.00			.00
151								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-149817.45	
		2.37	.00	.00		.00	-149817.45	
		2.37			.00			.00
142								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-160768.32	
		2.37	.00	.00		.00	-160768.32	
		2.37			.00			.00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
143								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-17335.11	
		2.37	.00	.00		.00	-17335.11	
		2.37			.00			.00
144								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-50213.49	
		2.37	.00	.00		.00	-50213.49	
		2.37			.00			.00
145								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-32369.89	
		2.37	.00	.00		.00	-32369.89	
		2.37			.00			.00
146								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-5798.06	
		2.37	.00	.00		.00	-5798.06	
		2.37			.00			.00
147								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-32372.06	
		2.37	.00	.00		.00	-32372.06	
		2.37			.00			.00
148								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-50277.98	
		2.37	.00	.00		.00	-50277.98	
		2.37			.00			.00
149								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-16719.30	
		2.37	.00	.00		.00	-16719.30	
		2.37			.00			.00
150								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		.00	-159636.31	
		2.37	.00	.00		.00	-159636.31	
		2.37			.00			.00
161								
	1	.00			.00			-16620.79

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00	107184.52		-164257.28	
		1.01	.00	.00	107184.52		-56429.65	
		1.01			.00			-16620.79
171								
	1	.00			.00			16848.05
		.00	.00	.00	108313.32		-165770.90	
		1.01	.00	.00	108313.32		-56807.70	
		1.01			.00			16848.05
162								
	1	.00			.00			-28587.19
		.00	.00	.00	65637.53		-146316.78	
		1.01	.00	.00	65637.53		-80285.43	
		1.01			.00			-28587.19
163								
	1	.00			.00			1873.28
		.00	.00	.00	-1625.16		-15767.05	
		1.01	.00	.00	-1625.16		-17401.96	
		1.01			.00			1873.28
164								
	1	.00			.00			205.16
		.00	.00	.00	10896.32		-50664.60	
		1.01	.00	.00	10896.32		-39702.90	
		1.01			.00			205.16
165								
	1	.00			.00			-1155.84
		.00	.00	.00	6880.45		-32447.51	
		1.01	.00	.00	6880.45		-25525.78	
		1.01			.00			-1155.84
166								
	1	.00			.00			-.18
		.00	.00	.00	2293.29		-5325.40	
		1.01	.00	.00	2293.29		-3018.35	
		1.01			.00			-.18
167								
	1	.00			.00			1157.55
		.00	.00	.00	6882.29		-32449.16	
		1.01	.00	.00	6882.29		-25525.57	
		1.01			.00			1157.55
168								
	1	.00			.00			-207.00
		.00	.00	.00	10921.87		-50735.69	
		1.01	.00	.00	10921.87		-39748.29	
		1.01			.00			-207.00

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

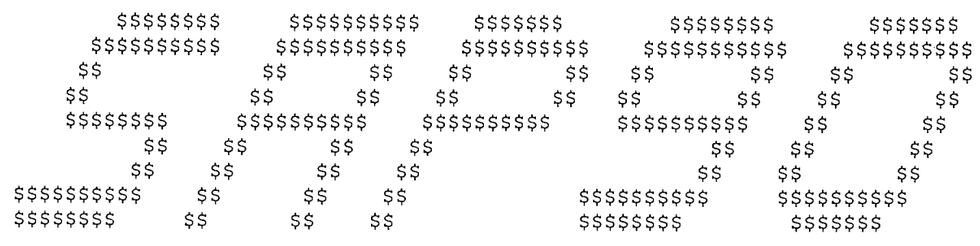
F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
169								
	1	.00			.00			-1955.20
		.00	.00	.00	-1887.66		-15149.78	
		1.01	.00	.00	-1887.66		-17048.77	
		1.01			.00			-1955.20
170								
	1	.00			.00			28927.72
		.00	.00	.00	64501.24		-144953.92	
		1.01	.00	.00	64501.24		-80065.67	
		1.01			.00			28927.72
181								
	1	.00			.00			-8082.00
		.00	.00	.00	44627.05		-62469.47	
		1.43	.00	.00	44627.05		1436.47	
		1.43			.00			-8082.00
191								
	1	.00			.00			8185.34
		.00	.00	.00	44957.85		-62925.74	
		1.43	.00	.00	44957.85		1453.89	
		1.43			.00			8185.34
182								
	1	.00			.00			-10863.48
		.00	.00	.00	51504.15		-75019.27	
		1.43	.00	.00	51504.15		-1265.33	
		1.43			.00			-10863.48
183								
	1	.00			.00			1548.37
		.00	.00	.00	11325.34		-16436.13	
		1.43	.00	.00	11325.34		-218.24	
		1.43			.00			1548.37
184								
	1	.00			.00			-62.38
		.00	.00	.00	27985.19		-40000.91	
		1.43	.00	.00	27985.19		73.89	
		1.43			.00			-62.38
185								
	1	.00			.00			-513.92
		.00	.00	.00	17872.42		-25579.16	
		1.43	.00	.00	17872.42		14.15	
		1.43			.00			-513.92
186								
	1	.00			.00			-.04

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		1828.24	-2699.90	
		1.43	.00	.00		1828.24	-81.86	
		1.43			.00			-.04
187								
	1	.00			.00			514.09
		.00	.00	.00		17871.95	-25578.58	
		1.43	.00	.00		17871.95	14.05	
		1.43			.00			514.09
188								
	1	.00			.00			65.27
		.00	.00	.00		28020.55	-40050.53	
		1.43	.00	.00		28020.55	74.89	
		1.43			.00			65.27
189								
	1	.00			.00			-1589.63
		.00	.00	.00		11077.55	-16081.76	
		1.43	.00	.00		11077.55	-218.71	
		1.43			.00			-1589.63
190								
	1	.00			.00			10985.40
		.00	.00	.00		51281.70	-74718.60	
		1.43	.00	.00		51281.70	-1283.20	
		1.43			.00			10985.40



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .343207 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.1828E-09	.8617E-11	.7128E-05	-.3598E-05	-.2768E-03	.8008E-10
2	.1814E-09	.1285E-09	.4205E-03	-.7104E-06	-.2735E-03	.7956E-10
3	.000000	.000000	.001164	.000000	-.000242	.000000
4	.000000	.000000	.001770	-.000000	-.000179	.000000
5	.000000	.000000	.002166	-.000000	-.000095	.000000
6	.000000	.000000	.002303	-.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	.002166	-.000000	.000095	.000000
8	.000000	.000000	.001770	-.000000	.000179	.000000
9	.000000	.000000	.001164	.000000	.000242	.000000
10	-.2138E-09	.1253E-09	.4205E-03	-.7098E-06	.2735E-03	-.7913E-10
11	-.2108E-09	.5833E-11	.7127E-05	-.3597E-05	.2768E-03	-.7996E-10
21	.7211E-10	.3750E-11	.2341E-05	-.2813E-05	-.2797E-03	.8032E-10
22	.8907E-10	.1234E-09	.4195E-03	-.5687E-06	-.2753E-03	.7865E-10
23	.000000	.000000	.001164	.000000	-.000242	.000000
24	.000000	.000000	.001770	-.000000	-.000179	.000000
25	.000000	.000000	.002165	-.000000	-.000095	.000000
26	.000000	.000000	.002302	-.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	.002165	-.000000	.000095	.000000
28	.000000	.000000	.001770	-.000000	.000179	.000000
29	.000000	.000000	.001164	.000000	.000242	.000000
30	-.1052E-09	.1215E-09	.4195E-03	-.5681E-06	.2753E-03	-.7854E-10
31	-.7842E-10	.1342E-11	.2341E-05	-.2813E-05	.2797E-03	-.8172E-10
41	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1626E-05	-.2809E-03	.5305E-10
42	.2051E-10	.1196E-09	.4190E-03	-.4027E-06	-.2759E-03	.6531E-10
43	.000000	.000000	.001164	.000000	-.000242	.000000
44	.000000	.000000	.001770	.000000	-.000179	.000000
45	.000000	.000000	.002165	-.000000	-.000095	.000000
46	.000000	.000000	.002302	-.000000	.000000	.000000
47	.000000	.000000	.002165	-.000000	.000095	.000000
48	.000000	.000000	.001770	.000000	.000179	.000000
49	.000000	.000000	.001164	.000000	.000242	.000000
50	-.3522E-10	.1177E-09	.4190E-03	-.4022E-06	.2759E-03	-.6478E-10
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1626E-05	.2809E-03	-.5590E-10
61	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1626E-05	-.2809E-03	.5742E-10
62	-.3593E-10	.1210E-09	.4190E-03	.4022E-06	-.2759E-03	.6629E-10
63	.000000	.000000	.001164	.000000	-.000242	.000000
64	.000000	.000000	.001770	.000000	-.000179	.000000
65	.000000	.000000	.002165	.000000	-.000095	.000000
66	.000000	.000000	.002302	.000000	.000000	.000000
67	.000000	.000000	.002165	.000000	.000095	.000000
68	.000000	.000000	.001770	.000000	.000179	.000000
69	.000000	.000000	.001164	.000000	.000242	.000000
70	.2022E-10	.1164E-09	.4190E-03	.4027E-06	.2759E-03	-.6383E-10
71	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1626E-05	.2809E-03	-.5165E-10
81	-.8035E-10	.1792E-11	.2341E-05	.2813E-05	-.2797E-03	.8374E-10
82	-.1075E-09	.1248E-09	.4195E-03	.5682E-06	-.2753E-03	.8037E-10
83	.000000	.000000	.001164	.000000	-.000242	.000000
84	.000000	.000000	.001770	.000000	-.000179	.000000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .343207 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
85	.000000	.000000	.002165	.000000	-.000095	.000000
86	.000000	.000000	.002302	.000000	.000000	.000000
87	.000000	.000000	.002165	.000000	.000095	.000000
88	.000000	.000000	.001770	.000000	.000179	.000000
89	.000000	.000000	.001164	.000000	.000242	.000000
90	.8728E-10	.1201E-09	.4195E-03	.5687E-06	.2753E-03	-.7689E-10
91	.7043E-10	.3234E-11	.2341E-05	.2813E-05	.2797E-03	-.7841E-10
101	-.2155E-09	.6955E-11	.7128E-05	.3597E-05	-.2768E-03	.8167E-10
102	-.2183E-09	.1289E-09	.4205E-03	.7099E-06	-.2735E-03	.8076E-10
103	.000000	.000000	.001164	.000000	-.000242	.000000
104	.000000	.000000	.001770	.000000	-.000179	.000000
105	.000000	.000000	.002166	.000000	-.000095	.000000
106	.000000	.000000	.002303	.000000	.000000	.000000
107	.000000	.000000	.002166	.000000	.000095	.000000
108	.000000	.000000	.001770	.000000	.000179	.000000
109	.000000	.000000	.001164	.000000	.000242	.000000
110	.1781E-09	.1249E-09	.4205E-03	.7104E-06	.2735E-03	-.7799E-10
111	.1791E-09	.7426E-11	.7128E-05	.3598E-05	.2768E-03	-.7843E-10

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .133861 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.2027E-07	.7441E-09	.6917E-04	-.3376E-04	-.3345E-03	.8467E-08
2	.2027E-07	.1341E-07	.5889E-03	-.1649E-03	-.3557E-03	.8407E-08
3	.000000	.000000	.001698	-.000469	-.000371	.000000
4	.000000	.000000	.002687	-.000742	-.000288	.000000
5	.000000	.000000	.003354	-.000926	-.000157	.000000
6	.000000	.000000	.003589	-.000991	.000000	.000000
7	.000000	.000000	.003355	-.000927	.000157	.000000
8	.000000	.000000	.002687	-.000742	.000288	.000000
9	.000000	.000000	.001698	-.000469	.000371	.000000
10	-.2238E-07	.1380E-07	.5886E-03	-.1649E-03	.3557E-03	-.8616E-08
11	-.2218E-07	.7979E-09	.6909E-04	-.3371E-04	.3344E-03	-.8703E-08
21	.7797E-08	.2864E-09	.2340E-04	-.2929E-04	-.2120E-03	.8517E-08
22	.9882E-08	.1293E-07	.3536E-03	-.1630E-03	-.2066E-03	.8304E-08
23	.000000	.000000	.001027	-.000469	-.000203	.000000
24	.000000	.000000	.001624	-.000742	-.000160	.000000
25	.000000	.000000	.002028	-.000926	-.000087	.000000
26	.000000	.000000	.002170	-.000991	.000000	.000000
27	.000000	.000000	.002028	-.000926	.000087	.000000
28	.000000	.000000	.001624	-.000742	.000160	.000000
29	.000000	.000000	.001027	-.000469	.000203	.000000
30	-.1104E-07	.1334E-07	.3535E-03	-.1630E-03	.2065E-03	-.8562E-08
31	-.8393E-08	.2481E-09	.2338E-04	-.2926E-04	.2119E-03	-.8880E-08
41	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1455E-04	-.1177E-03	.5666E-08
42	.2591E-08	.1253E-07	.1904E-03	-.1612E-03	-.1332E-03	.6885E-08
43	.3707E-08	.3632E-07	.5553E-03	-.4690E-03	-.1278E-03	.7020E-08
44	.2543E-08	.5652E-07	.8779E-03	-.7416E-03	-.1008E-03	.5461E-08
45	.000000	.000000	.001096	-.000926	-.000055	.000000
46	.000000	.000000	.001173	-.000991	.000000	.000000
47	.000000	.000000	.001096	-.000926	.000055	.000000
48	-.6185E-08	.5737E-07	.8779E-03	-.7416E-03	.1009E-03	-.5397E-08
49	-.6185E-08	.3712E-07	.5552E-03	-.4689E-03	.1278E-03	-.7072E-08
50	-.3462E-08	.1293E-07	.1904E-03	-.1612E-03	.1332E-03	-.7072E-08
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1453E-04	.1176E-03	-.6041E-08
61	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1455E-04	.1177E-03	.5890E-08
62	-.3403E-08	.1260E-07	-.1904E-03	-.1612E-03	.1332E-03	.6933E-08
63	-.6107E-08	.3638E-07	-.5553E-03	-.4690E-03	.1278E-03	.7010E-08
64	-.6178E-08	.5654E-07	-.8779E-03	-.7416E-03	.1008E-03	.5454E-08
65	.000000	.000000	-.001096	-.000926	.000055	.000000
66	.000000	.000000	-.001173	-.000991	.000000	.000000
67	.000000	.000000	-.001096	-.000926	-.000055	.000000
68	.2285E-08	.5734E-07	-.8779E-03	-.7416E-03	-.1008E-03	-.5404E-08
69	.3546E-08	.3705E-07	-.5552E-03	-.4689E-03	-.1278E-03	-.7080E-08
70	.2555E-08	.1285E-07	-.1904E-03	-.1612E-03	-.1332E-03	-.7016E-08
71	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1454E-04	-.1176E-03	-.5786E-08
81	-.8218E-08	.1914E-09	-.2340E-04	-.2929E-04	.2119E-03	.8688E-08
82	-.1084E-07	.1300E-07	-.3536E-03	-.1630E-03	.2066E-03	.8388E-08
83	.000000	.000000	-.001027	-.000469	.000203	.000000
84	.000000	.000000	-.001624	-.000742	.000160	.000000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .133861 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
85	.000000	.000000	-.002028	-.000926	.000087	.000000
86	.000000	.000000	-.002170	-.000991	.000000	.000000
87	.000000	.000000	-.002028	-.000926	-.000087	.000000
88	.000000	.000000	-.001624	-.000742	-.000160	.000000
89	.000000	.000000	-.001027	-.000469	-.000203	.000000
90	.9966E-08	.1325E-07	-.3535E-03	-.1630E-03	-.2066E-03	-.8464E-08
91	.7916E-08	.3584E-09	-.2338E-04	-.2927E-04	-.2119E-03	-.8683E-08
101	-.2185E-07	.6685E-09	-.6916E-04	-.3375E-04	.3345E-03	.8542E-08
102	-.2207E-07	.1344E-07	-.5888E-03	-.1649E-03	.3557E-03	.8463E-08
103	.000000	.000000	-.001698	-.000469	.000371	.000000
104	.000000	.000000	-.002687	-.000742	.000288	.000000
105	.000000	.000000	-.003354	-.000926	.000157	.000000
106	.000000	.000000	-.003589	-.000991	.000000	.000000
107	.000000	.000000	-.003354	-.000927	-.000157	.000000
108	.000000	.000000	-.002687	-.000742	-.000288	.000000
109	.000000	.000000	-.001698	-.000469	-.000371	.000000
110	.2028E-07	.1378E-07	-.5887E-03	-.1649E-03	-.3557E-03	-.8549E-08
111	.2033E-07	.8884E-09	-.6909E-04	-.3372E-04	-.3344E-03	-.8613E-08

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .085619 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.8016E-09	.1569E-09	-.5723E-04	.2888E-04	.5321E-03	.1328E-08
2	.6041E-09	.2168E-08	-.8411E-03	.6355E-05	.5063E-03	.1348E-08
3	.000000	.000000	-.002017	.000002	.000276	.000000
4	.000000	.000000	-.002276	.000003	-.000102	.000000
5	.000000	.000000	-.001481	.000002	-.000433	.000000
6	-.4277E-08	.1240E-07	.7925E-08	-.3755E-08	-.5631E-03	-.1704E-09
7	.000000	.000000	.001481	-.000002	-.000433	.000000
8	.000000	.000000	.002276	-.000003	-.000102	.000000
9	.000000	.000000	.002017	-.000002	.000276	.000000
10	-.5201E-08	.1417E-08	.8411E-03	-.6355E-05	.5063E-03	-.1250E-08
11	-.4149E-08	-.3849E-09	.5723E-04	-.2888E-04	.5321E-03	-.1183E-08
21	.1123E-08	.2275E-09	-.1880E-04	.2259E-04	.5548E-03	.1409E-08
22	.1393E-08	.2352E-08	-.8326E-03	.5068E-05	.5203E-03	.1330E-08
23	.000000	.000000	-.002015	.000001	.000274	.000000
24	.000000	.000000	-.002272	.000003	-.000102	.000000
25	.000000	.000000	-.001478	.000002	-.000432	.000000
26	-.3787E-08	.1230E-07	.2480E-08	-.3896E-08	-.5620E-03	-.8670E-10
27	.000000	.000000	.001478	-.000002	-.000432	.000000
28	.000000	.000000	.002272	-.000003	-.000102	.000000
29	.000000	.000000	.002015	-.000001	.000274	.000000
30	-.1976E-08	.1438E-08	.8326E-03	-.5069E-05	.5203E-03	-.1079E-08
31	-.1165E-08	-.1184E-09	.1880E-04	-.2259E-04	.5548E-03	-.1052E-08
41	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1307E-04	.5648E-03	.1063E-08
42	.5220E-09	.2610E-08	-.8282E-03	.3571E-05	.5252E-03	.1143E-08
43	.000000	.000000	-.002014	.000001	.000274	.000000
44	.000000	.000000	-.002270	.000002	-.000102	.000000
45	.000000	.000000	-.001477	.000001	-.000431	.000000
46	-.3896E-08	.1202E-07	-.1446E-08	-.3859E-08	-.5616E-03	-.1090E-09
47	.000000	.000000	.001477	-.000001	-.000431	.000000
48	.000000	.000000	.002270	-.000002	-.000102	.000000
49	.000000	.000000	.002014	-.000001	.000274	.000000
50	-.8171E-09	.1515E-08	.8282E-03	-.3573E-05	.5252E-03	-.7375E-09
51	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1307E-04	.5648E-03	-.9698E-09
61	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1308E-04	.5648E-03	.1179E-08
62	-.1017E-08	.2435E-08	-.8282E-03	-.3603E-05	.5252E-03	.1452E-08
63	.000000	.000000	-.002014	-.000001	.000274	.000000
64	.000000	.000000	-.002270	-.000002	-.000102	.000000
65	.000000	.000000	-.001477	-.000001	-.000431	.000000
66	-.2269E-08	.1235E-07	-.1042E-07	-.3935E-08	-.5616E-03	-.3620E-09
67	.000000	.000000	.001477	.000001	-.000431	.000000
68	.000000	.000000	.002270	.000002	-.000102	.000000
69	.000000	.000000	.002014	.000001	.000274	.000000
70	-.1605E-08	-.1525E-10	.8282E-03	.3595E-05	.5252E-03	-.3649E-09
71	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.1307E-04	.5648E-03	.6245E-09
81	-.1692E-08	-.8304E-10	-.1881E-04	-.2261E-04	.5548E-03	.1614E-08
82	-.2760E-08	.2298E-08	-.8327E-03	-.5101E-05	.5203E-03	.1609E-08
83	.000000	.000000	-.002015	-.000001	.000274	.000000
84	.000000	.000000	-.002272	-.000003	-.000102	.000000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .085619 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
85	.000000	.000000	-.001478	-.000002	-.000432	.000000
86	-.1709E-08	.1262E-07	-.1453E-07	-.4257E-08	-.5619E-03	-.1914E-09
87	.000000	.000000	.001478	.000002	-.000432	.000000
88	.000000	.000000	.002272	.000003	-.000102	.000000
89	.000000	.000000	.002015	.000001	.000274	.000000
90	-.1458E-08	-.1244E-09	.8327E-03	.5092E-05	.5203E-03	-.5838E-09
91	-.8470E-09	-.6033E-09	.1880E-04	.2260E-04	.5548E-03	-.5425E-10
101	-.4671E-08	-.5176E-10	-.5727E-04	-.2890E-04	.5321E-03	.1623E-08
102	-.5138E-08	.2385E-08	-.8412E-03	-.6389E-05	.5063E-03	.1633E-08
103	.000000	.000000	-.002017	-.000002	.000276	.000000
104	.000000	.000000	-.002276	-.000003	-.000102	.000000
105	.000000	.000000	-.001481	-.000002	-.000433	.000000
106	-.2438E-08	.1264E-07	-.2115E-07	-.4801E-08	-.5630E-03	-.1567E-09
107	.000000	.000000	.001481	.000002	-.000433	.000000
108	.000000	.000000	.002276	.000003	-.000102	.000000
109	.000000	.000000	.002017	.000002	.000276	.000000
110	-.3830E-08	-.4084E-09	.8412E-03	.6380E-05	.5063E-03	-.9584E-09
111	-.3756E-08	-.1722E-08	.5724E-04	.2889E-04	.5321E-03	-.8193E-09

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.000000	.000000	-.000064	.000033	.001729	.000000
2	.000000	.000000	-.002646	.000007	.001709	.000000
3	.000000	.000000	-.007271	.000001	.001492	.000000
4	.000000	.000000	-.010959	.000003	.001072	.000000
5	.000000	.000000	-.013284	.000002	.000550	.000000
6	.000000	.000000	-.014068	.000000	.000001	.000000
7	.000000	.000000	-.013288	.000002	-.000549	.000000
8	.000000	.000000	-.010966	.000003	-.001071	.000000
9	.000000	.000000	-.007278	.000001	-.001493	.000000
10	.000000	.000000	-.002650	.000007	-.001710	.000000
11	.000000	.000000	-.000065	.000033	-.001731	.000000
21	.000000	.000000	-.000021	.000025	.001755	.000000
22	.000000	.000000	-.002637	.000005	.001725	.000000
23	.000000	.000000	-.007270	.000001	.001490	.000000
24	.000000	.000000	-.010955	.000002	.001072	.000000
25	.000000	.000000	-.013282	.000001	.000551	.000000
26	.000000	.000000	-.014068	.000000	.000001	.000000
27	.000000	.000000	-.013286	.000001	-.000550	.000000
28	.000000	.000000	-.010962	.000002	-.001071	.000000
29	.000000	.000000	-.007277	.000001	-.001490	.000000
30	.000000	.000000	-.002641	.000005	-.001727	.000000
31	.000000	.000000	-.000021	.000025	-.001758	.000000
41	.000000	.000000	.000000	.000014	.001766	.000000
42	.000000	.000000	-.002632	.000004	.001730	.000000
43	.000000	.000000	-.007269	.000000	.001489	.000000
44	.000000	.000000	-.010954	.000001	.001072	.000000
45	.000000	.000000	-.013281	.000001	.000551	.000000
46	.000000	.000000	-.014068	.000000	.000001	.000000
47	.000000	.000000	-.013285	.000001	-.000550	.000000
48	.000000	.000000	-.010961	.000001	-.001071	.000000
49	.000000	.000000	-.007277	.000000	-.001490	.000000
50	.000000	.000000	-.002636	.000004	-.001732	.000000
51	.000000	.000000	.000000	.000014	-.001769	.000000
61	.000000	.000000	.000000	-.000014	.001766	.000000
62	.000000	.000000	-.002632	-.000004	.001730	.000000
63	.000000	.000000	-.007269	-.000000	.001489	.000000
64	.000000	.000000	-.010954	-.000001	.001072	.000000
65	.000000	.000000	-.013281	-.000001	.000551	.000000
66	.000000	.000000	-.014068	-.000000	.000001	.000000
67	.000000	.000000	-.013285	-.000001	-.000550	.000000
68	.000000	.000000	-.010961	-.000001	-.001071	.000000
69	.000000	.000000	-.007277	-.000000	-.001490	.000000
70	.000000	.000000	-.002636	-.000004	-.001732	.000000
71	.000000	.000000	.000000	-.000014	-.001769	.000000
81	.000000	.000000	-.000021	-.000025	.001755	.000000
82	.000000	.000000	-.002637	-.000005	.001725	.000000
83	.000000	.000000	-.007270	-.000001	.001490	.000000
84	.000000	.000000	-.010955	-.000002	.001072	.000000
85	.000000	.000000	-.013282	-.000001	.000551	.000000
86	.000000	.000000	-.014068	-.000000	.000001	.000000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
87	.000000	.000000	-.013286	-.000001	-.000550	.000000
88	.000000	.000000	-.010962	-.000002	-.001071	.000000
89	.000000	.000000	-.007277	-.000001	-.001490	.000000
90	.000000	.000000	-.002641	-.000005	-.001727	.000000
91	.000000	.000000	-.000021	-.000025	-.001758	.000000
101	.000000	.000000	-.000064	-.000033	.001729	.000000
102	.000000	.000000	-.002646	-.000007	.001709	.000000
103	.000000	.000000	-.007271	-.000001	.001492	.000000
104	.000000	.000000	-.010959	-.000003	.001072	.000000
105	.000000	.000000	-.013284	-.000002	.000550	.000000
106	.000000	.000000	-.014068	-.000000	.000001	.000000
107	.000000	.000000	-.013288	-.000002	-.000549	.000000
108	.000000	.000000	-.010966	-.000003	-.001071	.000000
109	.000000	.000000	-.007278	-.000001	-.001493	.000000
110	.000000	.000000	-.002650	-.000007	-.001710	.000000
111	.000000	.000000	-.000065	-.000033	-.001731	.000000

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

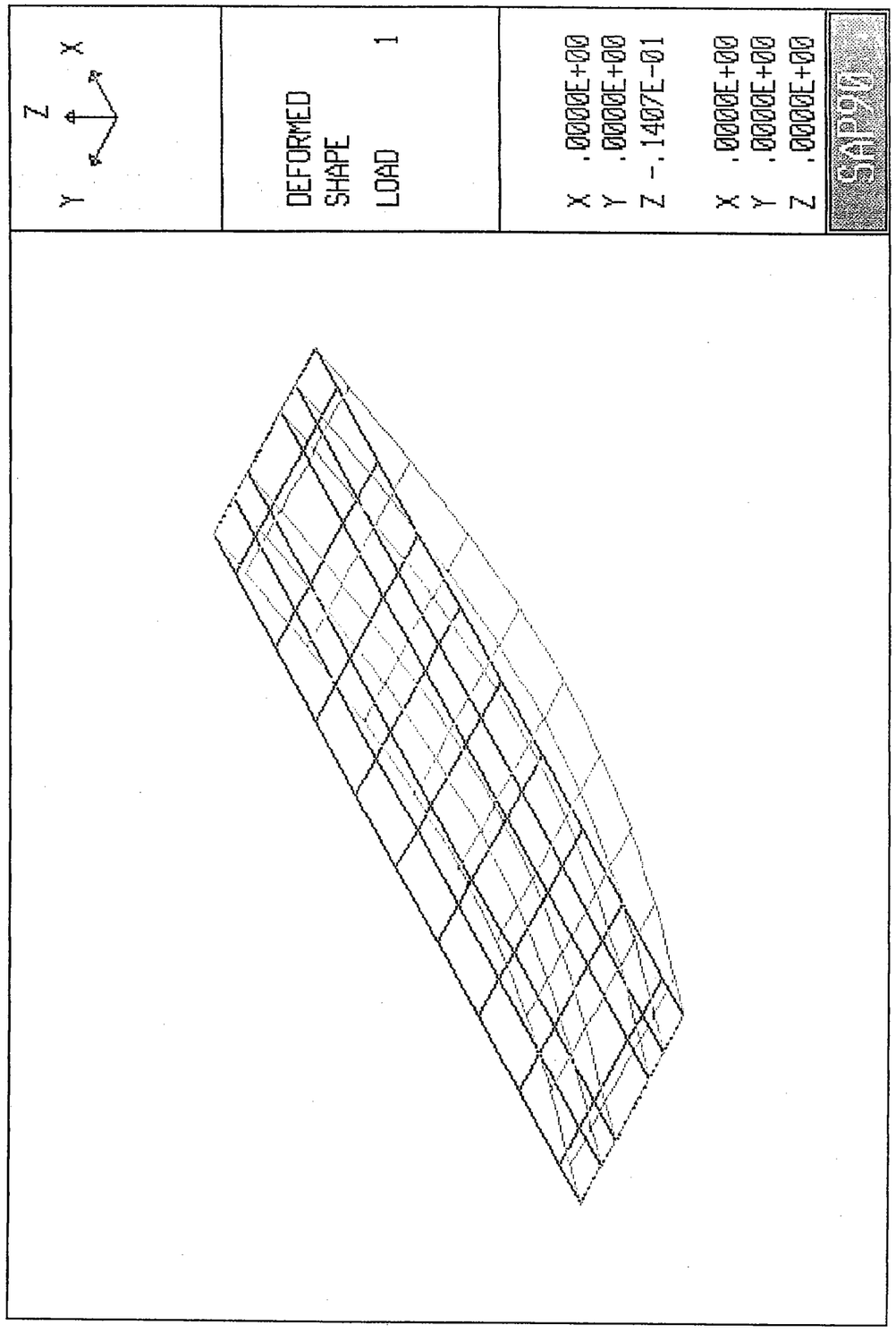
JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
1	-.1988E+05	-.1553E-09	-.1104E-08
2	-.1165E+05	-.5445E-08	-.1026E-08
3	-.4150E+05	.1474E-06	.5291E-09
4	-.4840E+05	-.1736E-06	-.1464E-08
5	-.3274E+05	-.1461E-06	.4518E-08
6	.2793E-06	.1800E-06	-.1843E-08
7	-.3274E+05	-.7058E-08	.4576E-08
8	-.4840E+05	.3324E-06	-.1349E-08
9	-.4150E+05	.1113E-06	-.8963E-08
10	-.1165E+05	.1033E-07	.5930E-09
11	-.1988E+05	-.2894E-09	.1513E-08
21	-4619.0000	.0000	.0000
22	-2707.0000	.0000	.0000
23	-9642.0000	.0000	.0000
24	-.1125E+05	.7833E-06	-.4905E-08
25	-7608.0000	.0000	.0000
26	-.1294E-05	-.1573E-06	-.1148E-07
27	-7608.0000	.0000	.0000
28	-.1125E+05	.1352E-06	.4219E-08
29	-9642.0000	.0000	.0000
30	-2707.0000	.0000	.0000
31	-4619.0000	.0000	.0000
41	.3506E+06	-.4657E-08	.7716E-08
42	-9203.0000	.0000	.0000
43	-.5114E+05	-.2196E-06	-.5314E-08
44	-.5965E+05	.6410E-06	.2906E-07
45	-.4035E+05	.6983E-06	-.1271E-07
46	.4348E-05	.3194E-06	-.2811E-07
47	-.4035E+05	.8058E-06	.7987E-08
48	-.5965E+05	-.7563E-06	-.6505E-08
49	-.5114E+05	.9618E-07	-.2178E-07
50	-.1436E+05	-.6260E-06	-.8516E-08
51	.3552E+06	-.4948E-09	-.8333E-08
61	.3506E+06	-.2328E-09	-.1346E-09
62	-9203.0000	.0000	.0000
63	-.5114E+05	.8252E-07	-.3870E-08
64	-.5965E+05	-.6472E-06	-.1874E-07
65	-.4035E+05	-.6026E-06	.1377E-07
66	-.1720E-05	-.6733E-06	.4327E-08
67	-.4035E+05	-.9533E-06	.4690E-08
68	-.5965E+05	.8350E-06	.9838E-08
69	-.5114E+05	.3279E-06	.1716E-07
70	-.1436E+05	.7293E-07	-.1488E-07
71	.3552E+06	-.1455E-09	-.2083E-07
81	-4619.0000	.0000	.0000
82	-2707.0000	.0000	.0000
83	-9642.0000	.0000	.0000
84	-.1125E+05	-.8495E-06	-.1768E-07
85	-7608.0000	.0000	.0000
86	-.1791E-05	-.3113E-06	.1112E-07

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Z)	M(X)	M(Y)
87	-7608.0000	.0000	.0000
88	-.1125E+05	-.5510E-06	.1625E-07
89	-9642.0000	.0000	.0000
90	-2707.0000	.0000	.0000
91	-4619.0000	.0000	.0000
101	-.1988E+05	-.1039E-09	.5666E-09
102	-.1165E+05	-.3471E-07	.1768E-08
103	-.4150E+05	.8039E-07	.1468E-08
104	-.4840E+05	-.2160E-06	-.4669E-08
105	-.3274E+05	-.3813E-06	.2717E-08
106	.4626E-06	-.2447E-06	-.4693E-08
107	-.3274E+05	-.1369E-06	-.4260E-08
108	-.4840E+05	-.4551E-06	.5023E-08
109	-.4150E+05	-.1373E-06	-.3090E-09
110	-.1165E+05	.4609E-07	-.2276E-08
111	-.1988E+05	.7049E-10	.3938E-09
TOTAL	-.1884E-08	-.3874E-05	-.3461E-07



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

E I G E N S Y S T E M P A R A M E T E R S

NUMBER OF EQUATIONS	=	384
NUMBER OF MASSES	=	186
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	3
SIZE OF SUBSPACE	=	7

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

E I G E N V A L U E S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.335156E+03	.183073E+02	2.913694	.343207
2	.220320E+04	.469382E+02	7.470450	.133861
3	.538537E+04	.733851E+02	11.679595	.085619

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

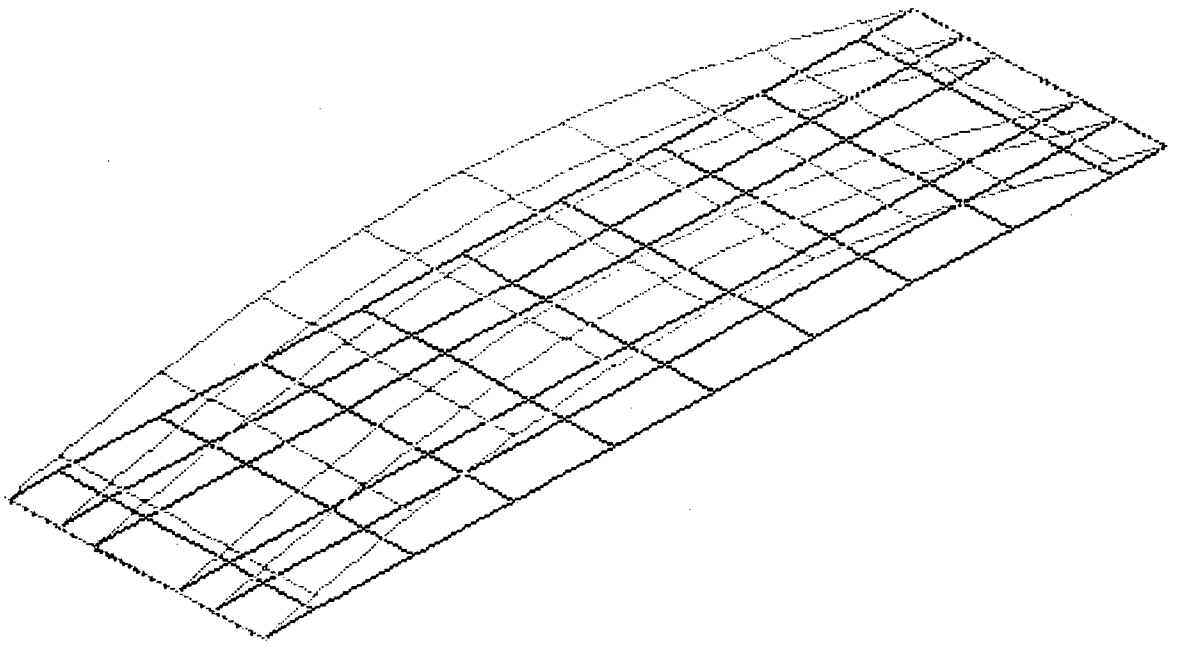
B A S E F O R C E R E A C T I O N F A C T O R S

MODE #	PERIOD (sec)	X DIRECTION	Y DIRECTION	Z DIRECTION	X MOMENT	Y MOMENT	Z MOMENT
1	.343	-.107E-04	.165E-03	.551E+03	.199E+04	-.710E+04	.217E-02
2	.134	-.611E-03	.177E-01	-.910E-03	-.129E+04	.240E-01	.232E+00
3	.086	-.797E-03	.281E-02	-.570E-03	-.413E-02	-.352E+04	.368E-01

PASO SUPERIOR 504+900. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

P A R T I C I P A T I N G M A S S - (percent)

MODE	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR	X-SUM	Y-SUM	Z-SUM
1	.000	.000	81.468	.000	.000	81.468
2	.000	.000	.000	.000	.000	81.468
3	.000	.000	.000	.000	.000	81.468



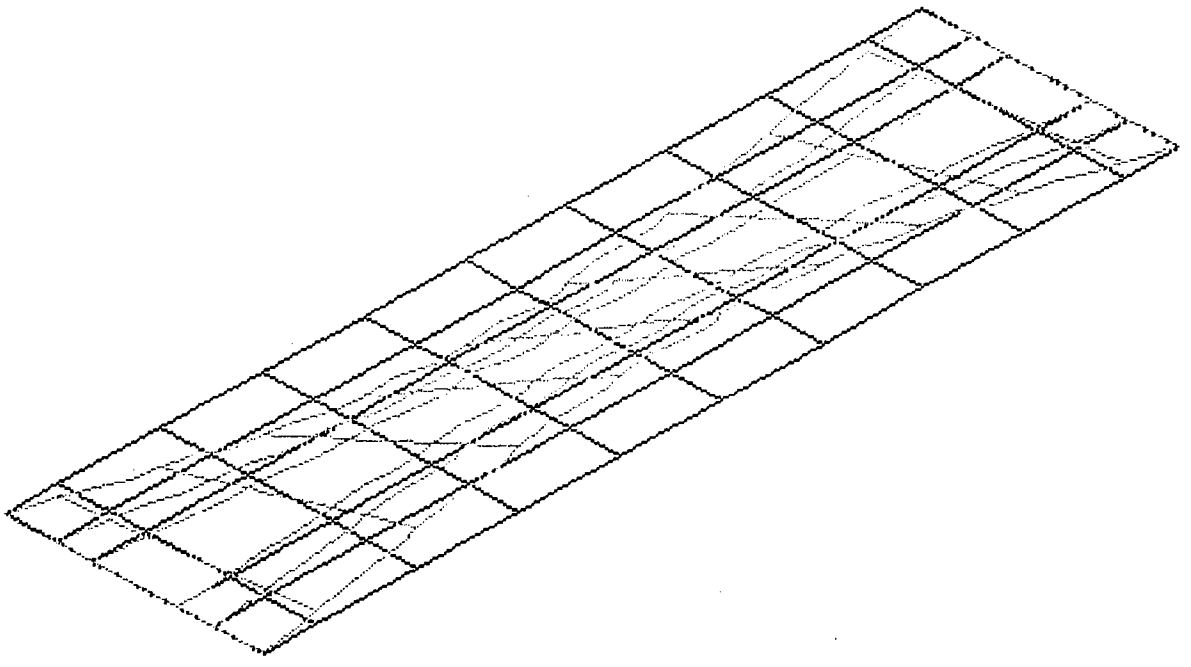
Z
Y X

MODE
SHAPE
MODE 1

X -.2183E-09
Y .0000E+00
Z .0000E+00

X .1828E-09
Y .7009E-09
Z .2303E-02

SAP90



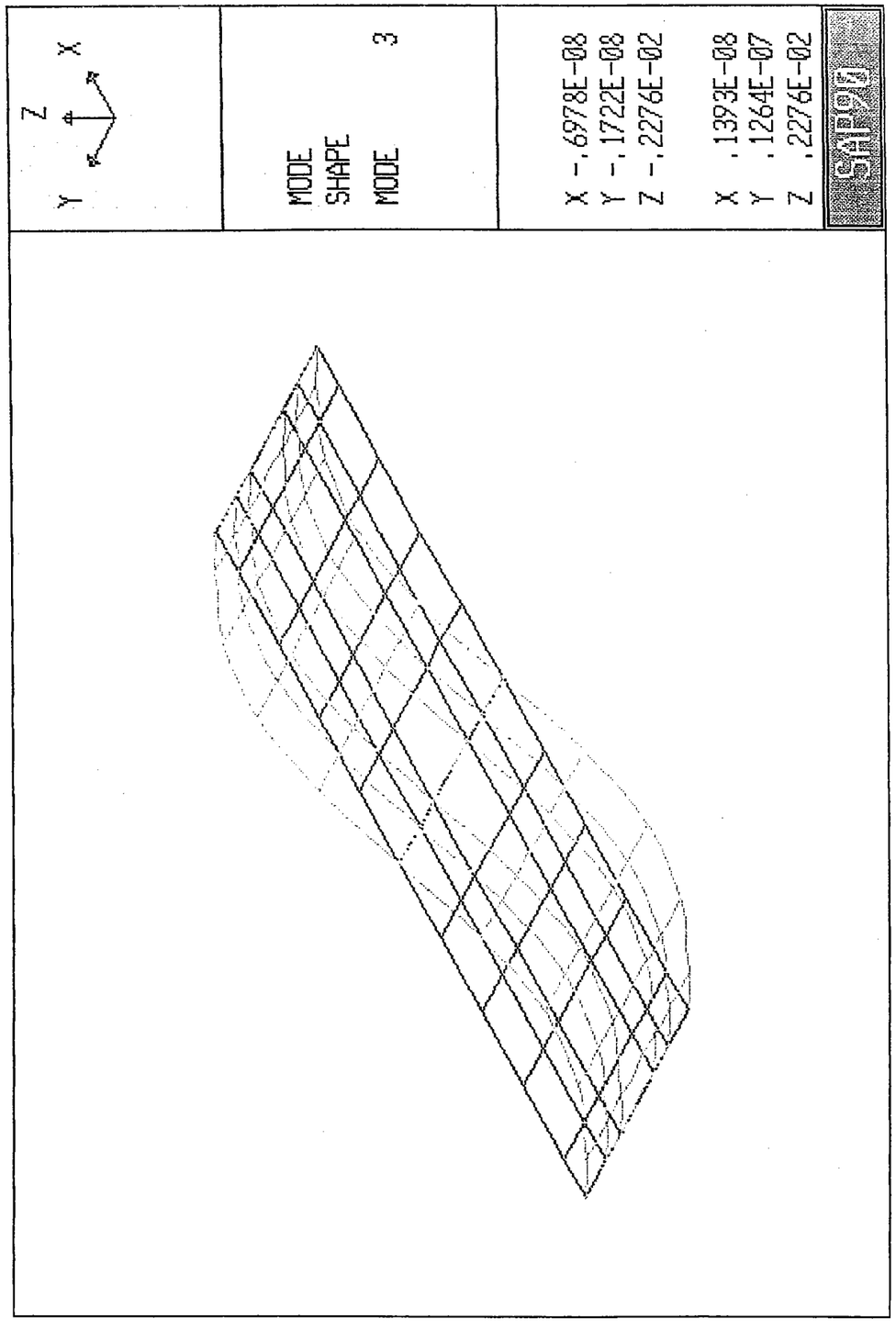
Z
Y X

MODE
SHAPE
MODE 2

X -.2238E-07
Y .0000E+00
Z -.3589E-02

X .2033E-07
Y .7511E-07
Z .3589E-02

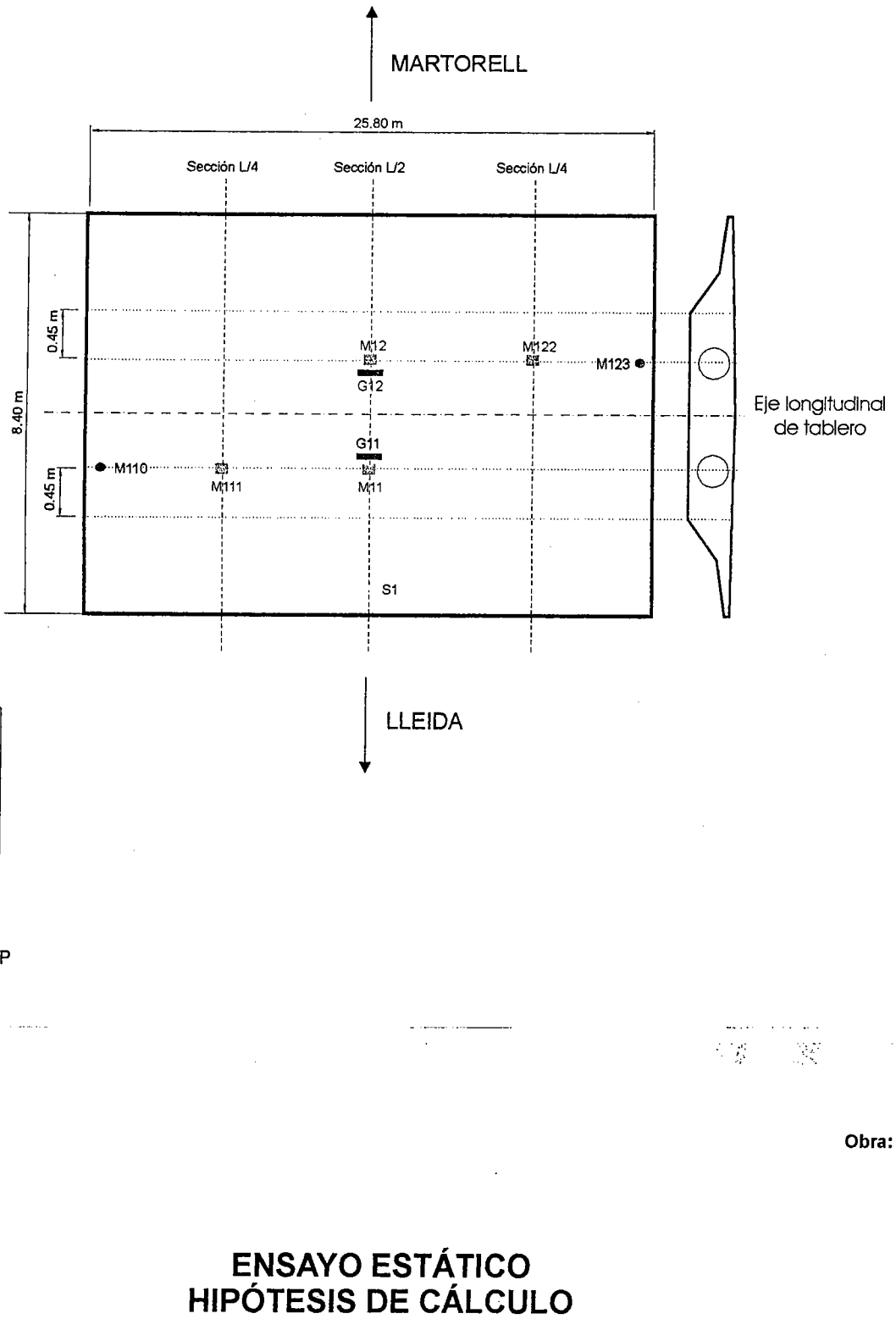
SAP90



7.2. ANEJO Nº 2: CROQUIS Y PLANOS

IIC GRUPO EP

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



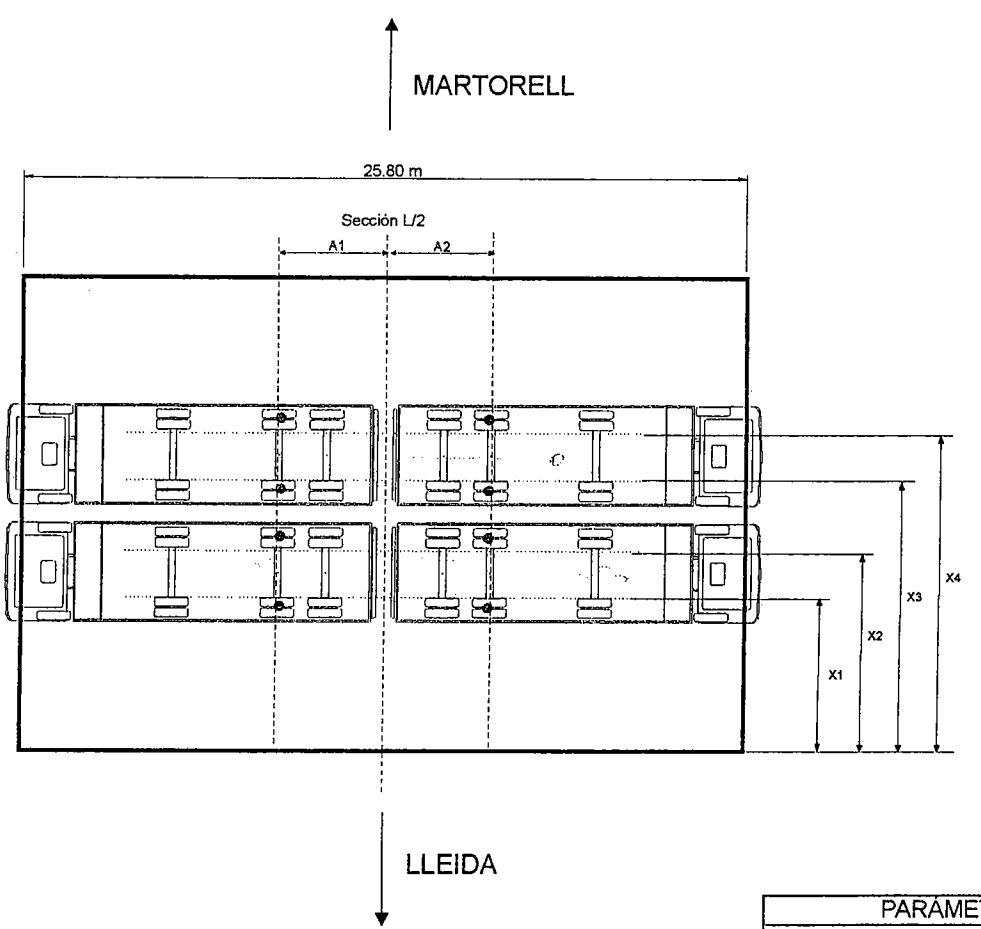
Flecha en sección de L/2
Descenso de apoyos
Banda Extensométrica
Sismómetro

Ref: PPC.1002.PS504. UTE ALT CAMP

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

IIC GRUPO EP

ENSAYO ESTÁTICO
HIPÓTESIS DE CÁLCULO

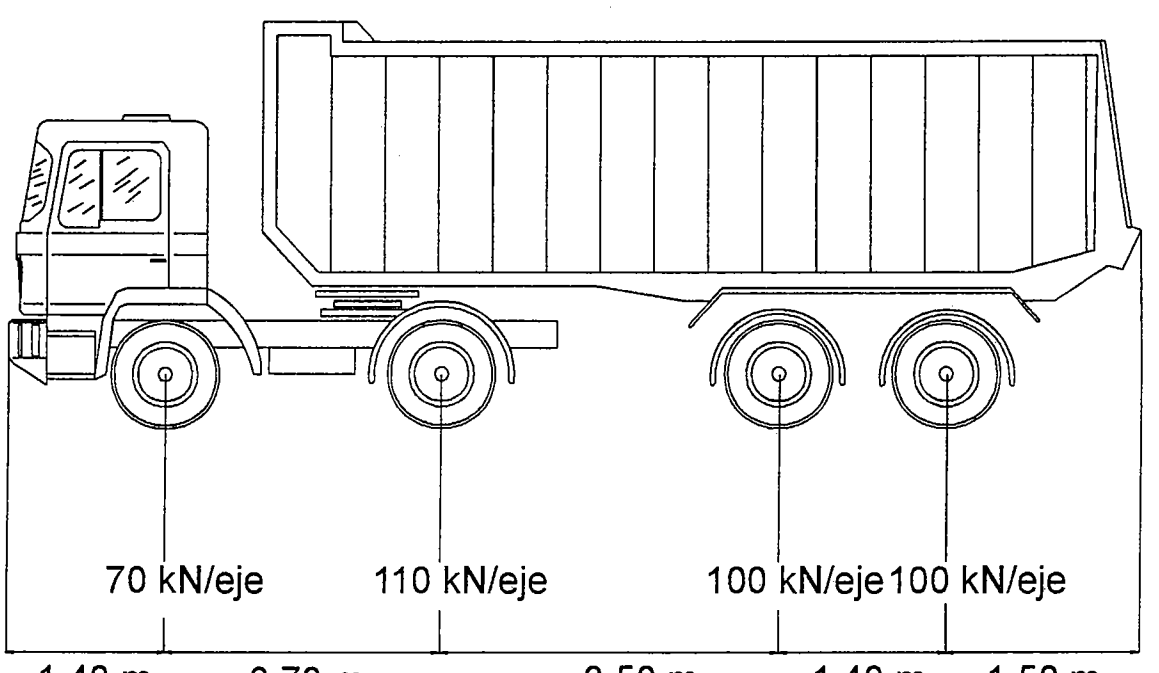


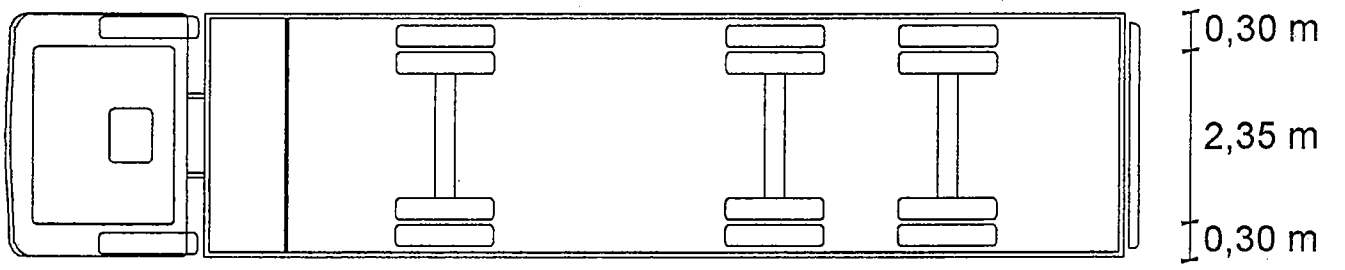
PARÁMETROS DE POSICIONAMIENTO	
DISTANCIAS A BORDE	DISTANCIAS A SECCIÓN L/2
X1 = 1.35 m X3 = 4.70 m	A1= 5.25 m
X2 = 3.70 m X4 = 7.05 m	A2= 5.25 m

Ref: PPC.1002.PS504. UTE ALT CAMP

IIC
GRUPO EP

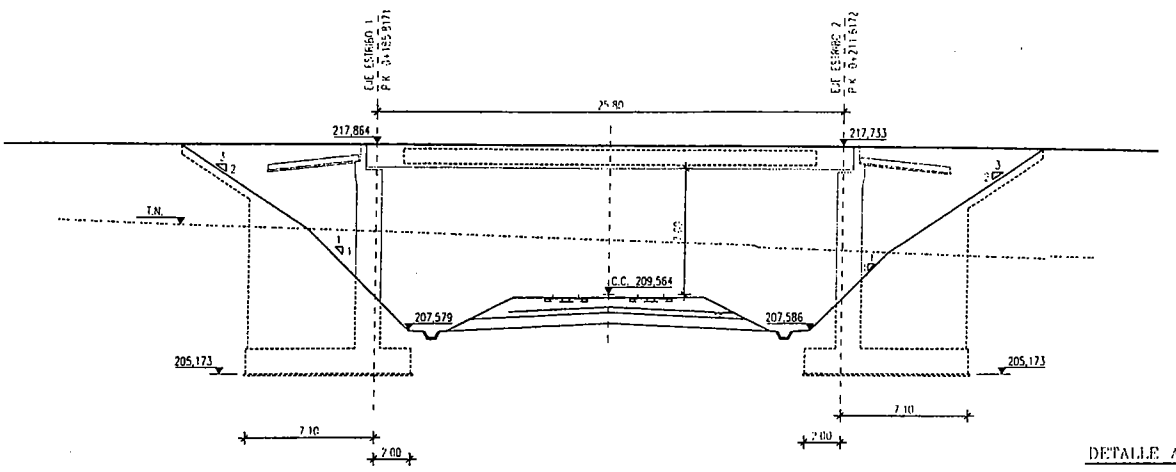
CARGA TIPO 380 kN



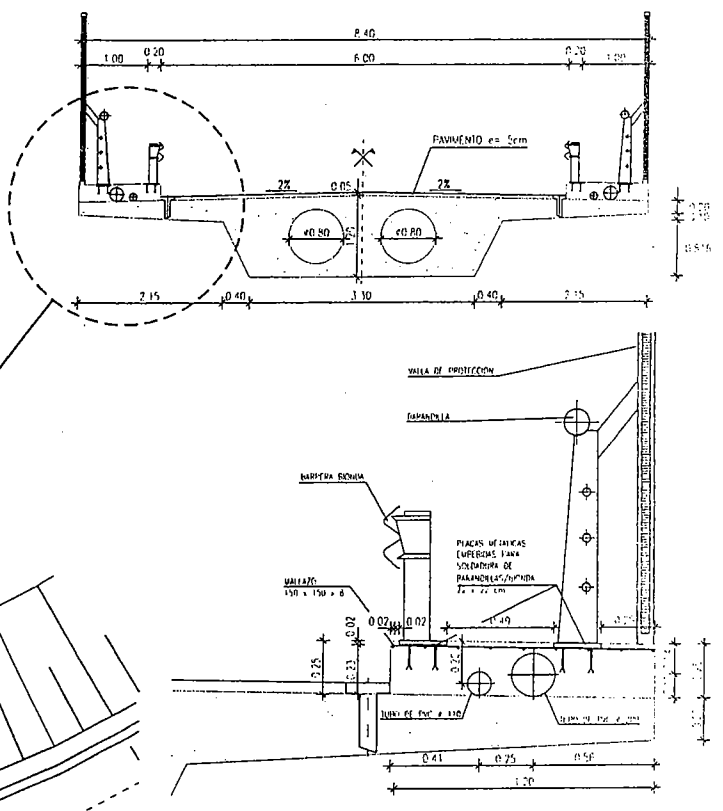


Ref: PPC.1002.PS504. UTE ALT CAMP

SECCIÓN LONGITUDINAL POR EL EJE DE TRAZADO
ESCALA 1:300

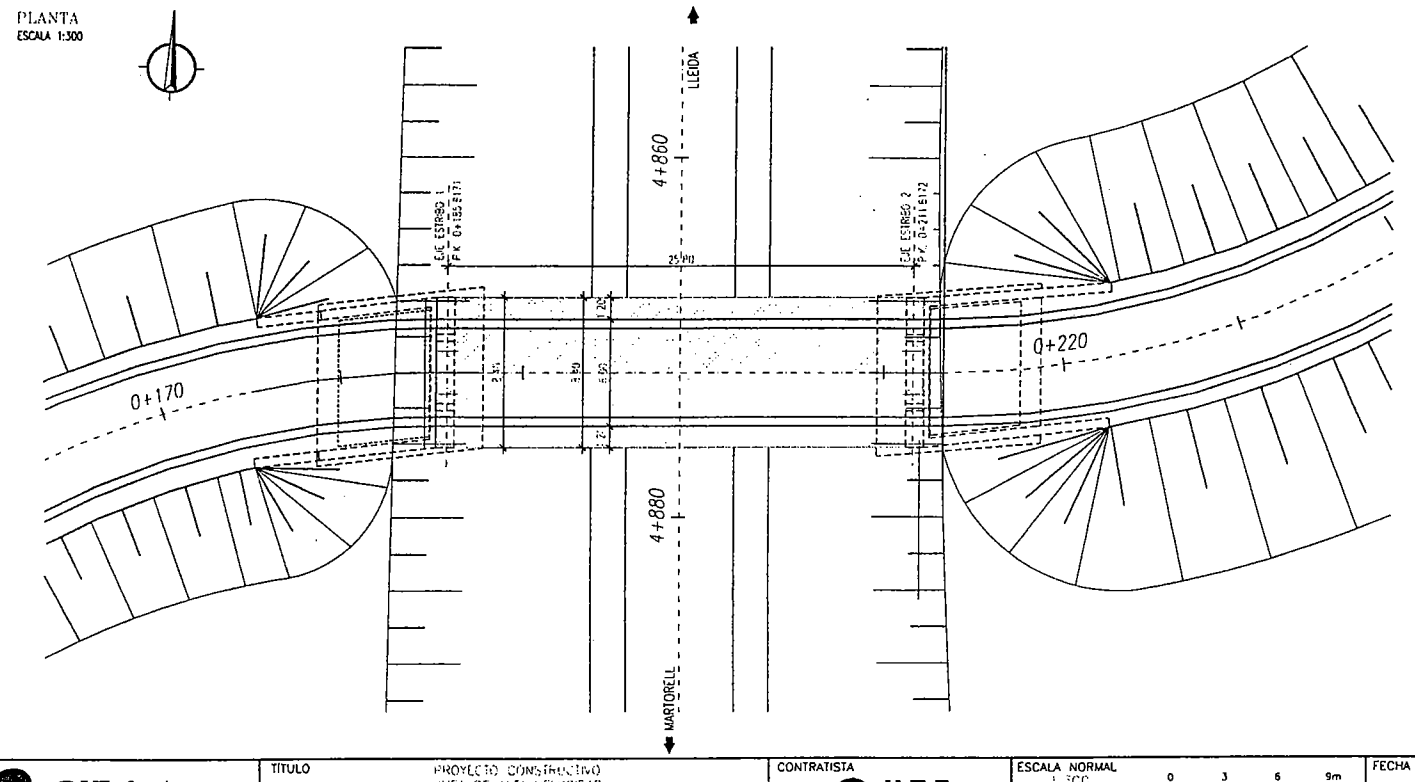


SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1:80



DETALLE A

PLANTA
ESCALA 1:300



DETALLE A
ESCALA 1:20

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γc
TABLERO	HP-40/E/20/IIa	NORMAL	1,50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1,50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+Q,B	NORMAL	1,50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1,50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γs
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1,15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1,15

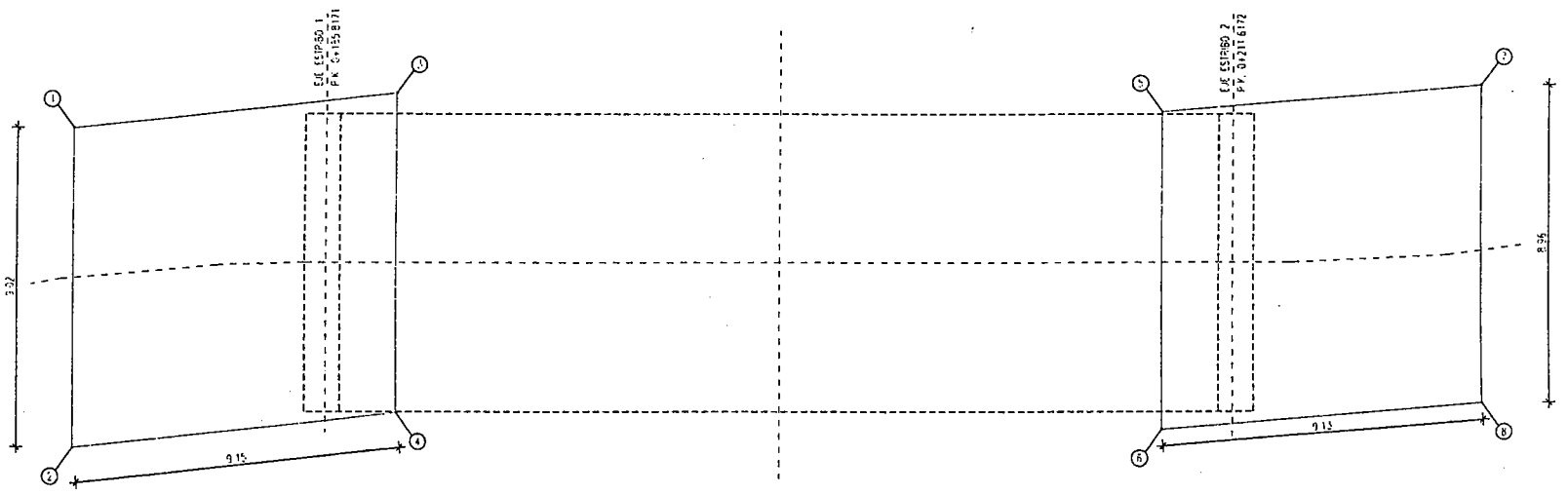
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES GESTIÓN ESTÁTICA

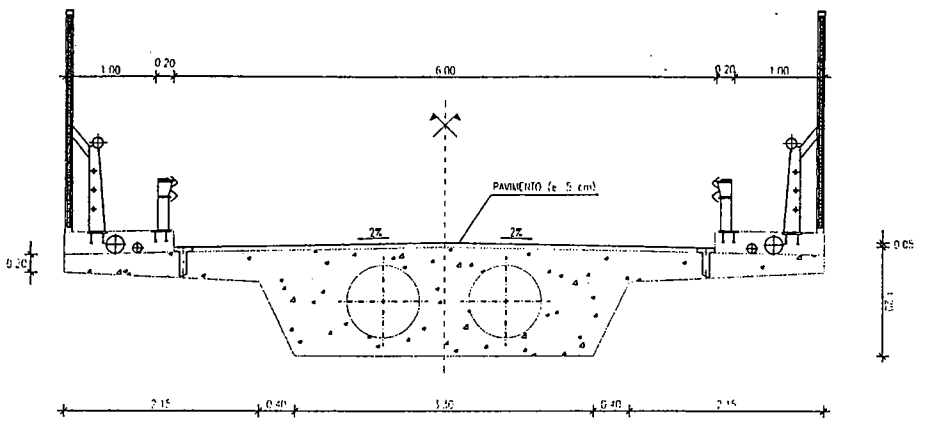
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - MARTORELL. VIADUCTO Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:500 / 1:50 Numérica; 0 3 6 9m / 0 0.8 1.6 2.4m Gráfica	FECHA: JUL - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F 504.9 PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN	Nº DE PLANO: Hoja de

MODIFICACIONES

PLANTA
ESCALA 1:150



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:60



COORDENADAS CIMENTACIONES		
PUNTO	X	Y
1	348192.7810	4571262.2135
2	348193.1890	4571263.2029
3	348201.8275	4571263.6073
4	348202.2352	4571254.5954
5	348223.6205	4571264.0530
6	348224.0544	4571255.1027
7	348232.6874	4571265.1871
8	348233.0930	4571256.2373

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

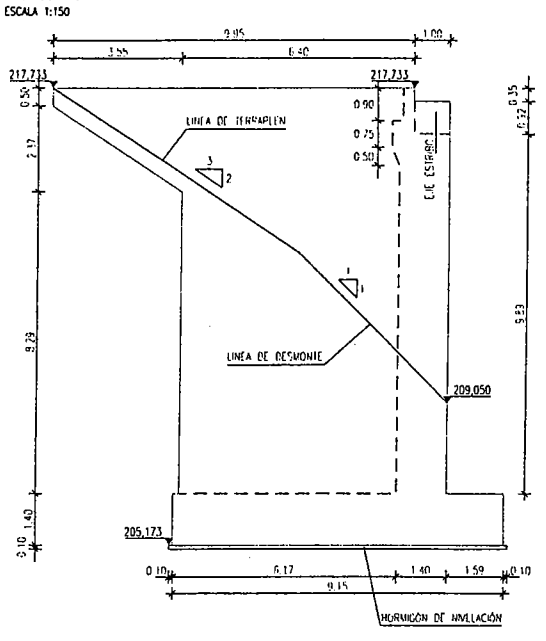
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

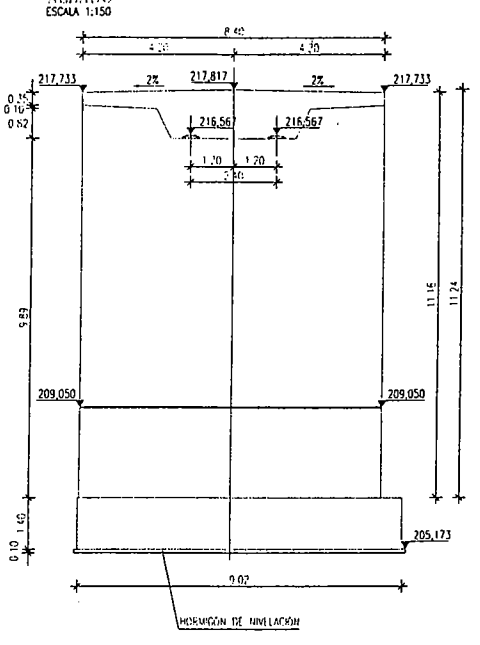
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

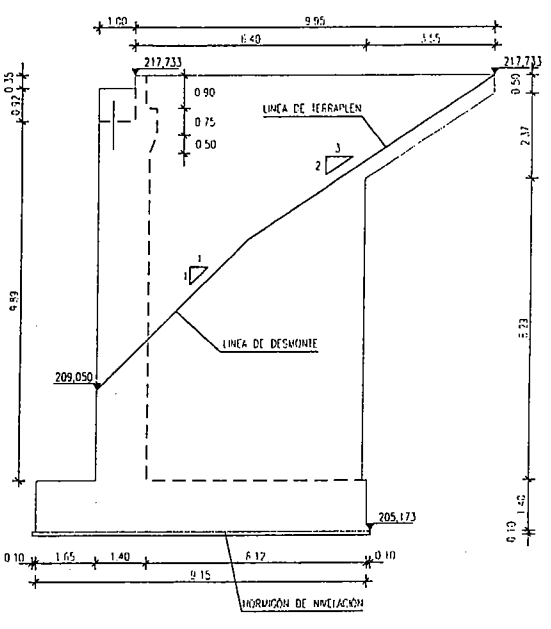
ALETA 2
ESCALA 1:150



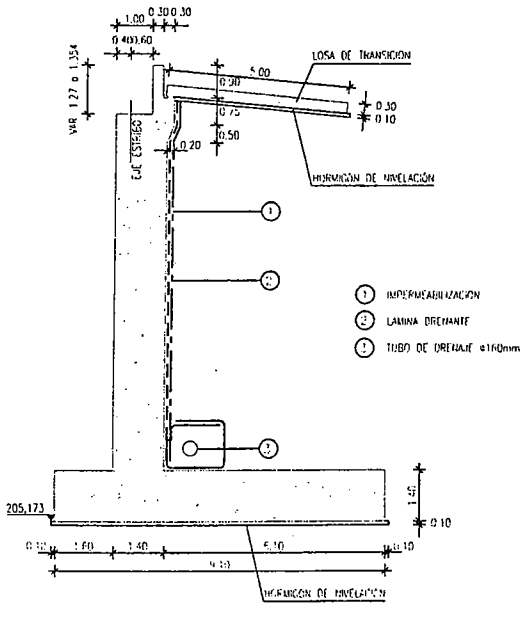
ALZADO
ESCALA 1:150



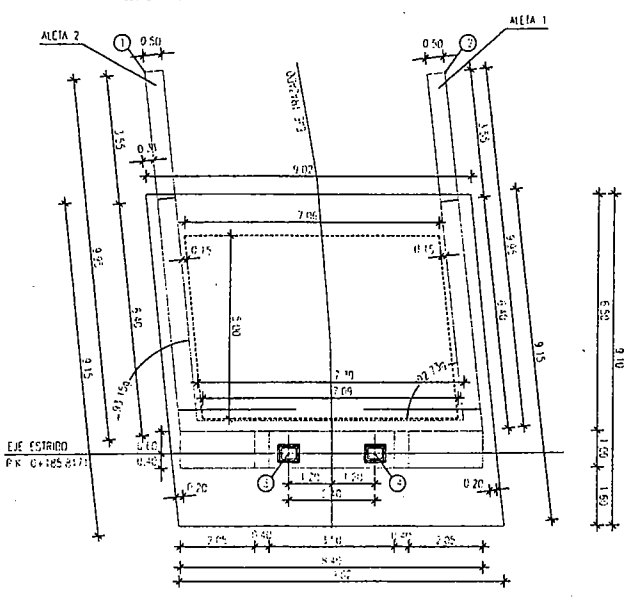
ALETA 1
ESCALA 1:150



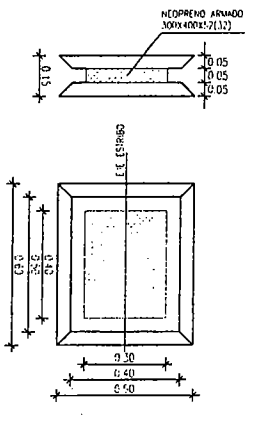
SECCION TIPO
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



DETALLE APARATO
DE APOYO
ESCALA 1:20



CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	348189.805	4571252.992
2	348189.433	4571261.318
3	348200.101	4571257.531
4	348199.993	4571249.929

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

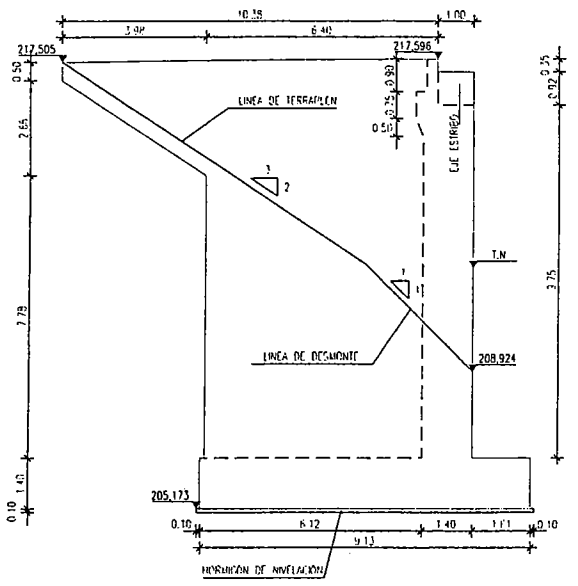
ADAPTACIONES:
Corrección sección tipo.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO V: PLANOLERSA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:150 / 1:60 Numérica; 0 1.5 3 4.5m / 0 0.6 1.2 1.8m Gráfica	FECHA: JUL – 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 504.9 REPLANTEO DE CIMENTACIONES	Nº DE PLANO: 3.1.4 Hoja 3.1 de

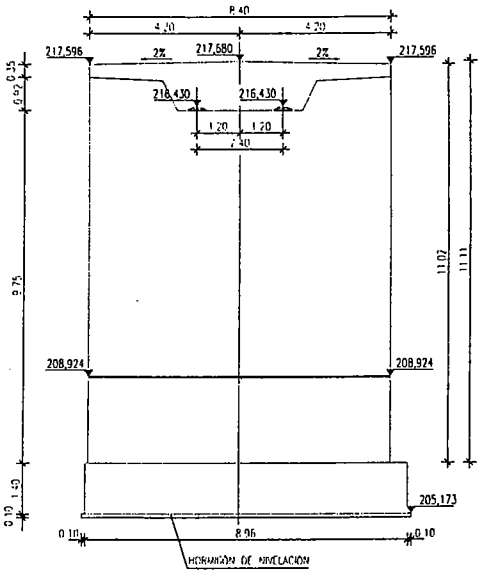
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO V: PLANOLERSA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:150 / 1:20 Numérica; 0 1.5 3 4.5m / 0 0.2 0.4 0.6m Gráfico	FECHA: MAR – 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 504.9 ESTRIBO 1. GEOMETRIA	Nº DE PLANO: 3.1.4 Hoja 3.1 de

ADAPTACIONES:
Modificación de la cota de cimentación en 19.3 cm.

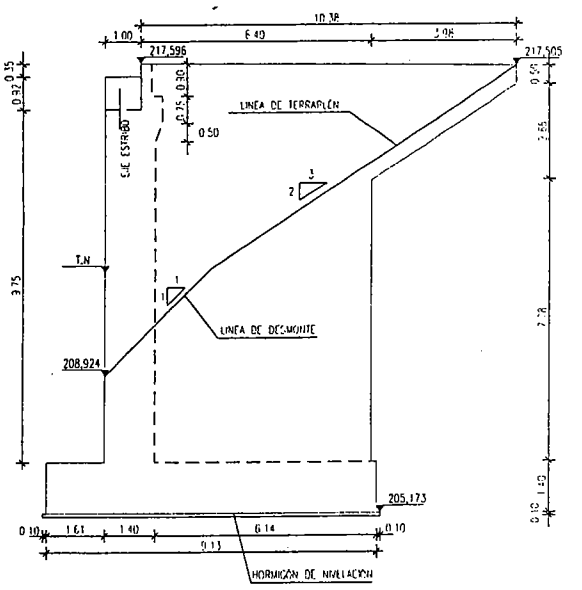
ALETA 3
ESCALA 1:150



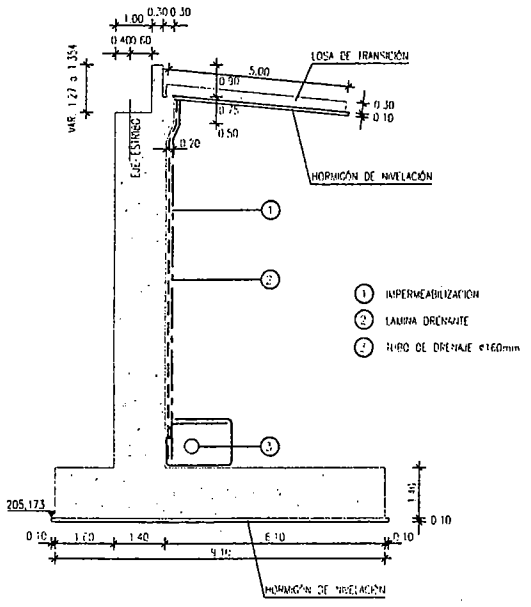
ALZADO
ESCALA 1:150



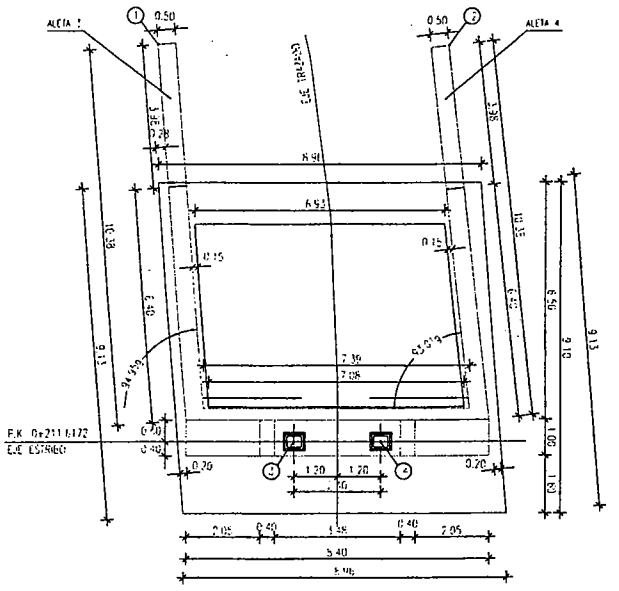
ALETA 4
ESCALA 1:150



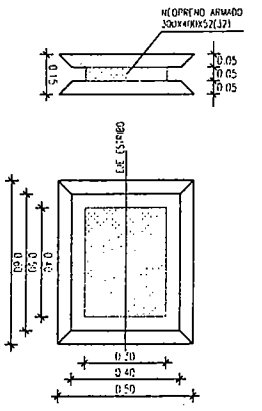
SECCION TIPO
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150



DETALLE APARATO
DE APOYO
ESCALA 1:20



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

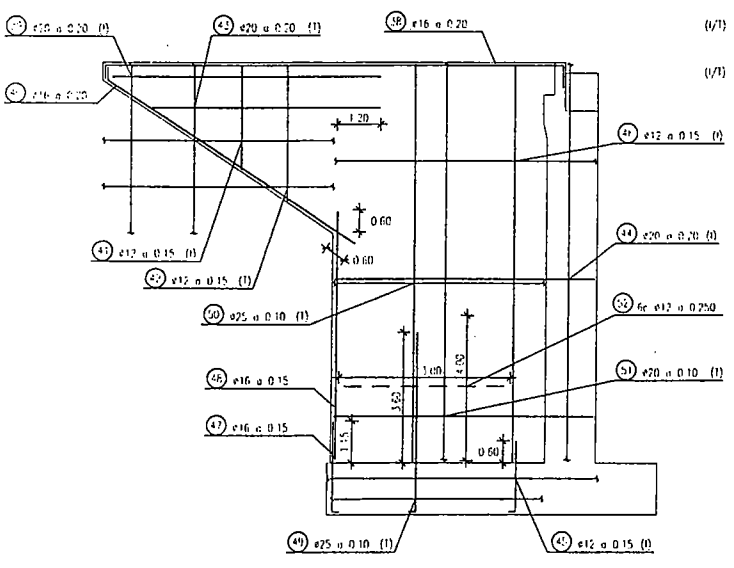
ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	348236.530	4571265.367
2	348236.665	4571257.309
3	348225.706	4571261.674
4	348225.874	4571258.676

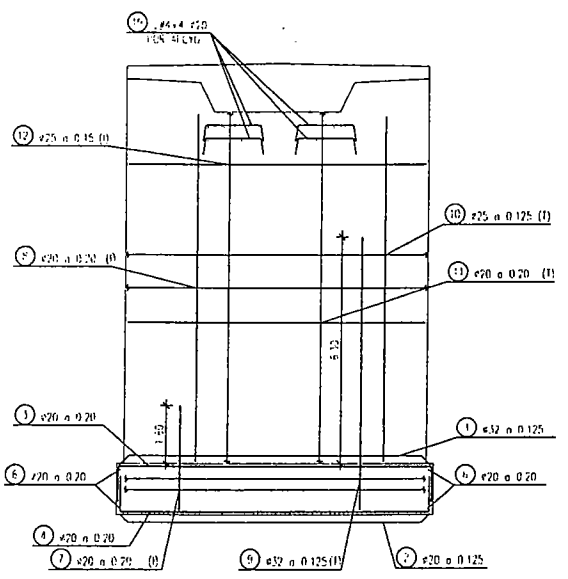
Cotas incrementadas en 19.3 cm.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL: 1:150, 1:200 Numérica Gráfica: 0 1.5 3 4.5m / 0 0.2 0.4 0.6m	FECHA: MAR - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 504.9 ESTRIBO 2. GEOMETRIA	Nº DE PLANO: 3.7.4 Hoja de

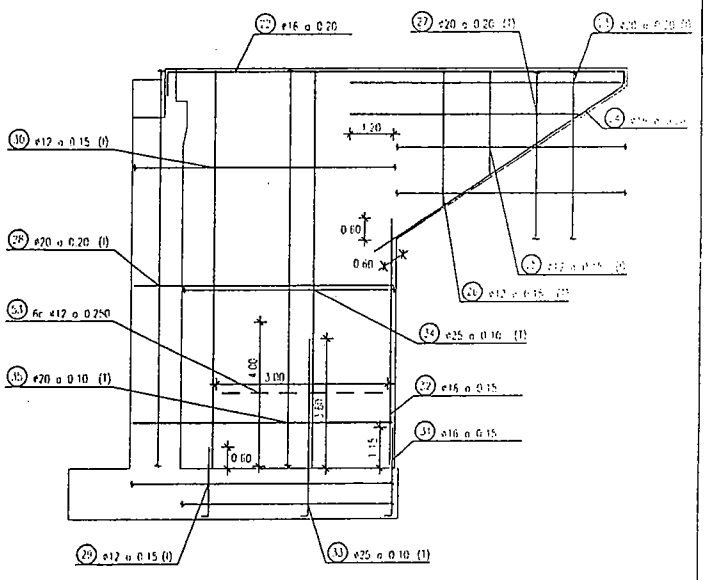
ALETA 2 Y 3
ESCALA 1:150



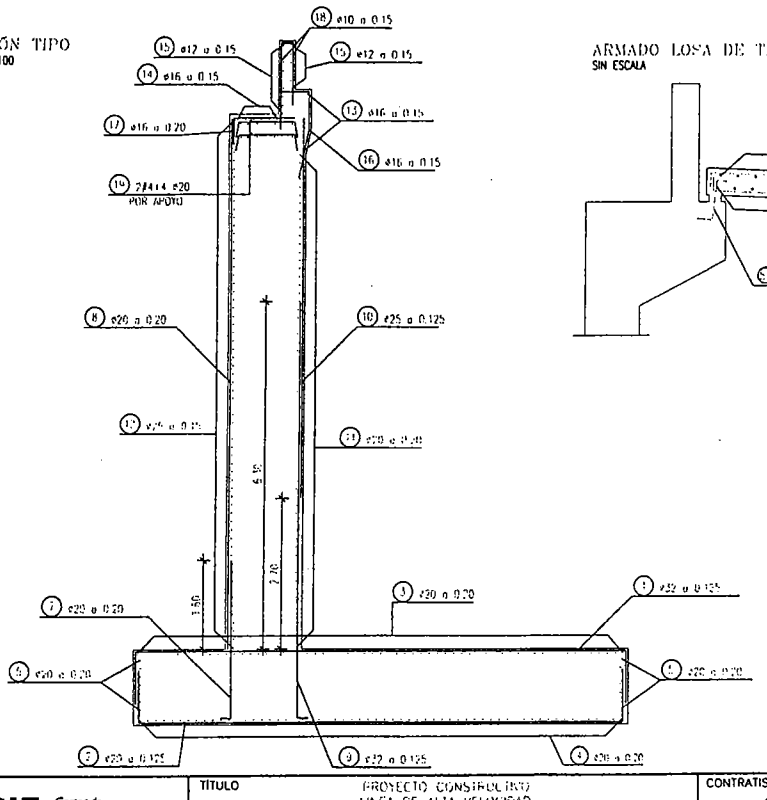
ALZADO
ESCALA 1:150



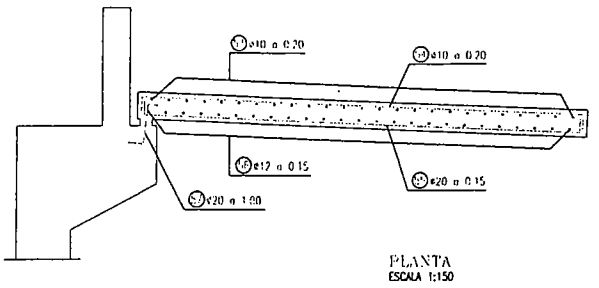
ALETA 1 Y 4
ESCALA 1:150



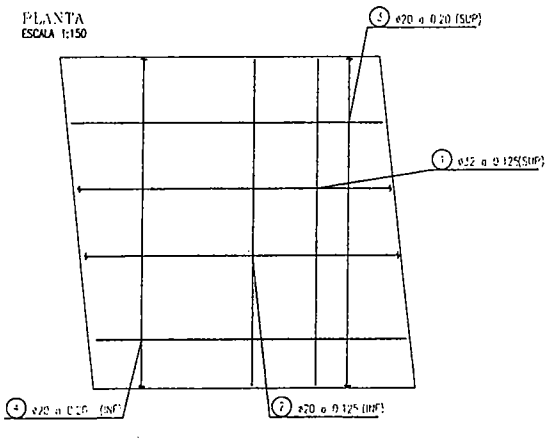
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:100



ARMADO LOSA DE TRANSICION
SIN ESCALA



PLANTA
ESCALA 1:150



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

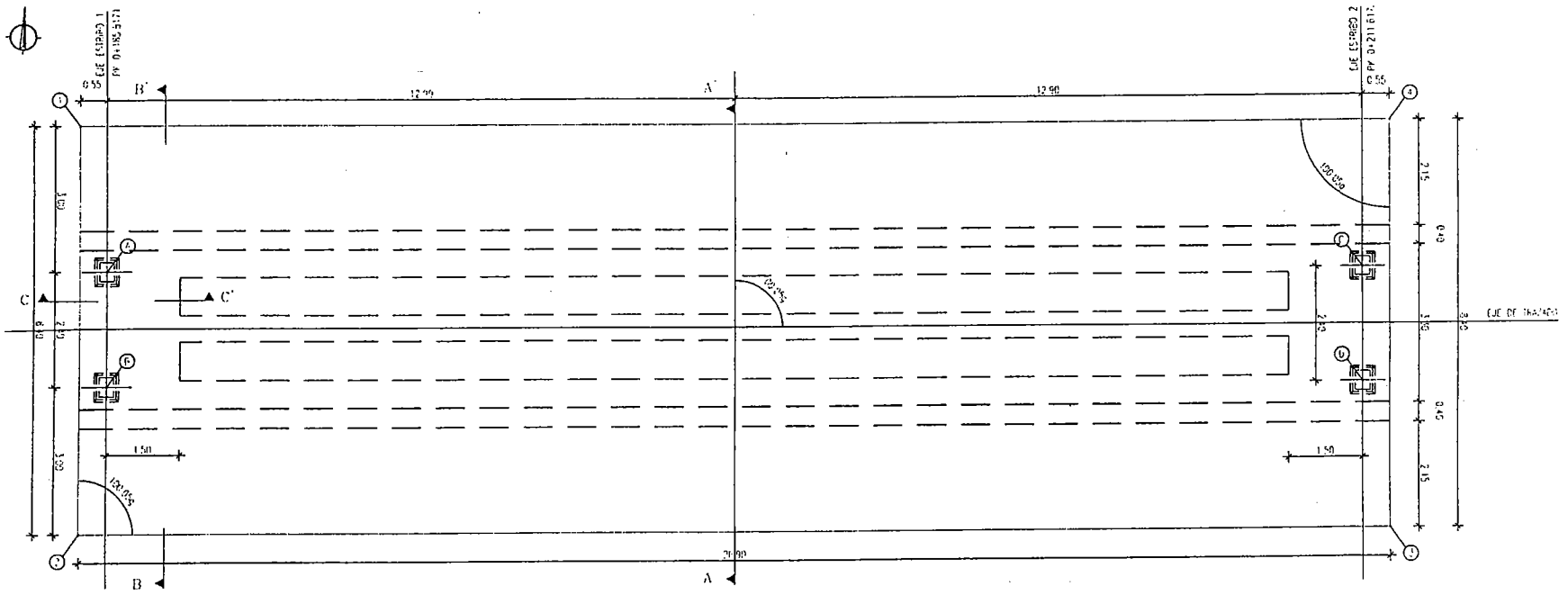
ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

Se incluye armado de losa de transición.

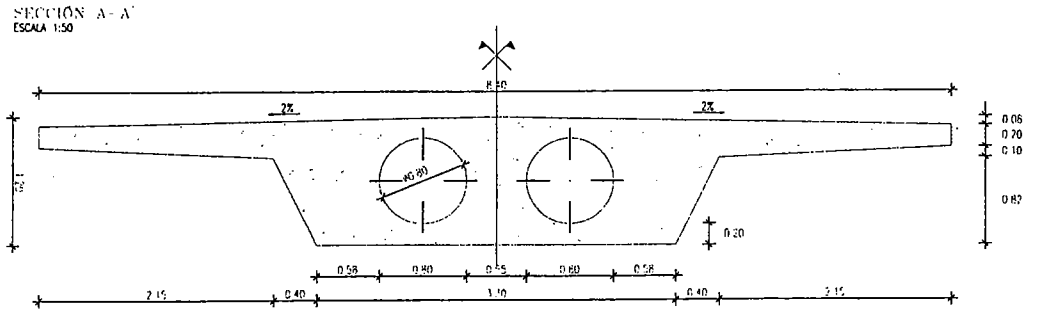
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL: 1:50, 1:100 Numérica Gráfica: 0 1 2 3m	FECHA: FEB - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 504.9 ESTRIBOS 1 Y 2. ARMADO	Nº DE PLANO: 3.7.4 Hoja de

MODIFICACIONES:

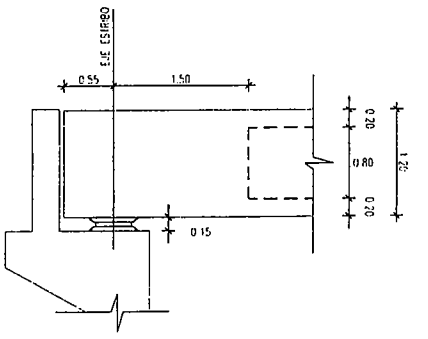
PLANTA
ESCALA 1:100



SECCIÓN A-A'
ESCALA 1:50



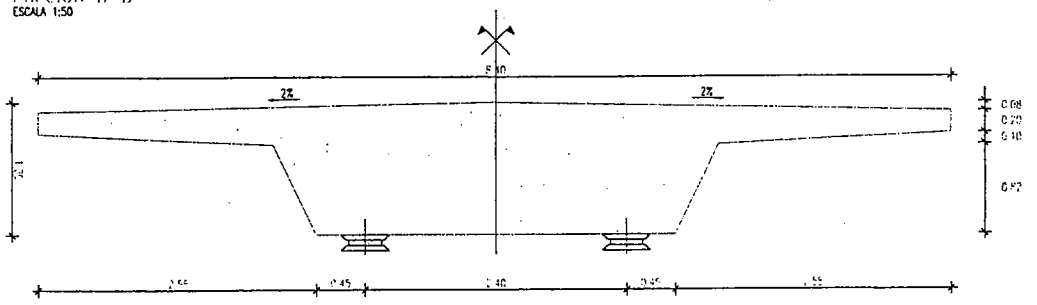
SECCIÓN C-C'
ESCALA 1:50



COORDENADAS TABLERO		
PUNTO	X	Y
1	348199.3062	4621267.7012
2	348199.6865	4621254.5990
3	348228.5690	4621275.9217
4	348228.1902	4621289.0239

COORDENADAS APOYOS		
PUNTO	X	Y
A	348199.0918	4621269.6625
B	348200.1063	4621282.7713
C	348229.2664	4621274.0707
D	348228.9749	4621287.2727

SECCIÓN B-B'
ESCALA 1:50



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

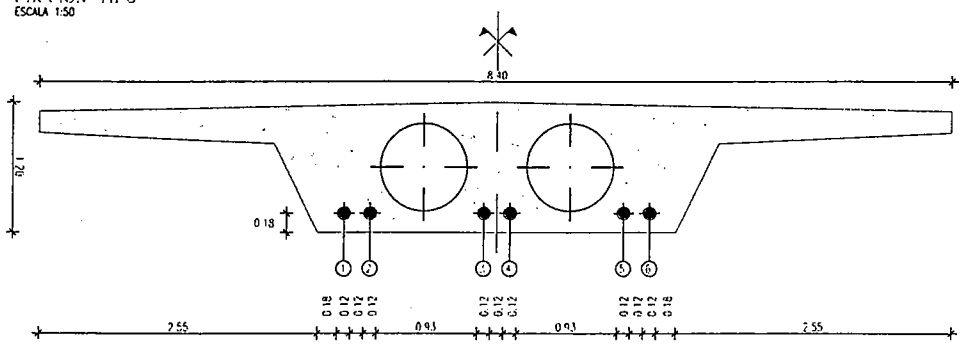
ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

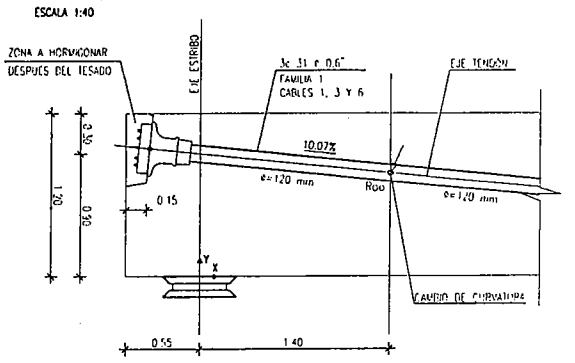
ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA	CONTRATISTA U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:100 / 1:50 / 1:50 Numérica; 0 0.6 1.2 1.8m / 0 0.5 1 1.5m Gráfica	FECHA ENE - 02	TÍTULO DEL PLANO P.S.F. 504.9 TABLERO GEOMETRIA	Nº DE PLANO 2.1.4 Hoja nº de

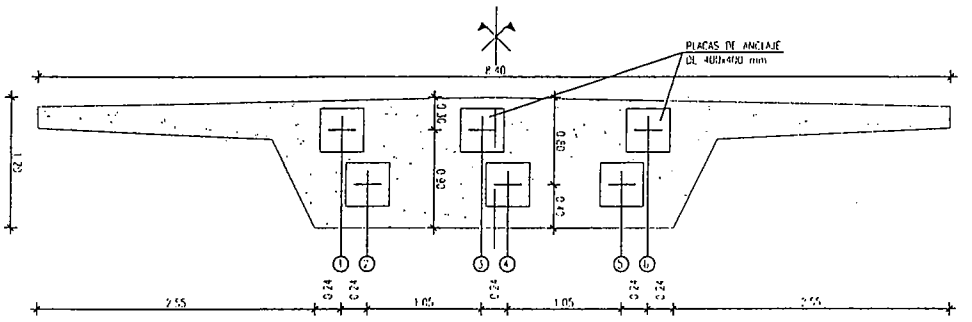
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:50



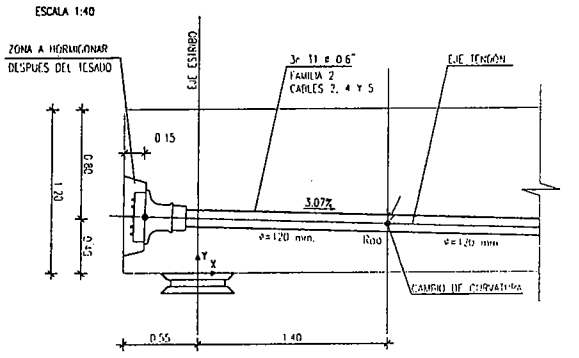
DETALLE DE ANCLAJE FAMILIA 1 ESTRIBO 1 Y 2
ESCALA 1:40



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:50



DETALLE DE ANCLAJE FAMILIA 2 ESTRIBO 1 Y 2
ESCALA 1:40



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

L_v = LONGITUD DEL TRAMO
X_A = DISTANCIA AL APOYO IZQUIERDO
X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL ESTRIBO

NOTA
LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTEO DE LOS CABLES, SE REALIZARA SEGUN SECCIONES PARALELAS AL EJE DEL ESTRIBO
EN LAS TABLAS DE DEFINICIÓN GEOMETRICA DEL PRETENSADO EL VALOR X HARA REFERENCIA A LA DISTANCIA AL ESTRIBO MEDIDA SOBRE EL EJE DEL TABLERO

DEFINICIÓN DEL POSTESADO

1 - EL POSTESADO ESTÁ DEFINIDO POR 6 TENDONES DE 31 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGÚN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-91)

2 - LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON:
- Area de acero = 4340 mm2
- Diámetro Vaina = 120 mm
- Placas de anclaje tipo CR-31 o similar de 400 x 400 mm2 (todos los anclajes son activos)
- Carga de rotura = 824 t/CABLE

3 - CARACTERISTICAS DEL ACERO
$f_{p,k} \geq 17.100$ Kp/cm2
$f_{p,max} \geq 19.000$ Kp/cm2
Relajación a 1000 h y 20ºC bajo una tensión = 0.7 fp max
$P_{1000} \leq 0.02$

ETAPAS DEL TESADO

1ª FASE — A los 5 días del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 270 Kp/cm2
Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión unitaria de 85.5 Kp/mm2, lo cual equivale a una fuerza de tesado de 371 t/tendón
Este tesado permitirá retirar la cimbra bajo el tablero
El alargamiento previsto es de 112 mm en la familia 1 y de 113 mm en la familia 2

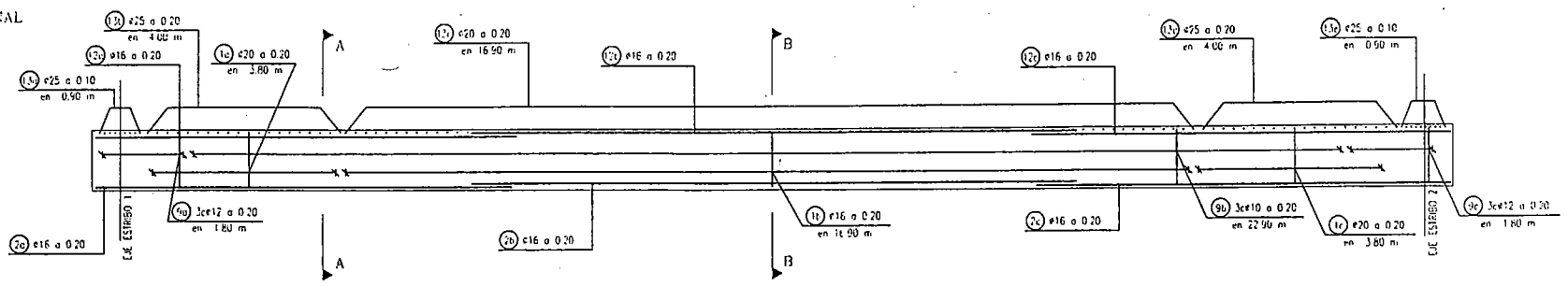
2ª FASE — A los 28 días del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 350 Kp/cm2
Se tesarán todos los cables desde los dos extremos con una tensión unitaria de 142.5 Kp/mm2, lo cual equivale a una fuerza de tesado de 618.5 t/tendón
El alargamiento total previsto es de 184 mm tanto en la familia 1 como en la familia 2.

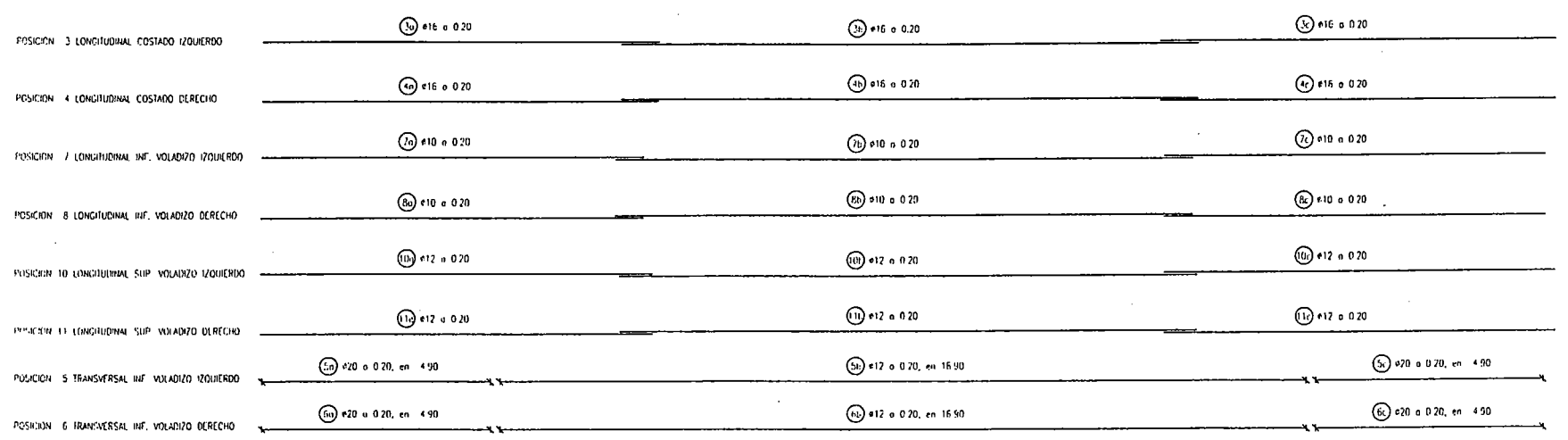
El tesado se aplicará de forma simétrica sobre la estructura (orden de tesado = 3, 4, 5, 2, 1 y 6)

INYECCIÓN — La inyección se efectuará con mortero de cemento tipo I/35 A, con aditivo expansivo y una presión mínima de 6 atmósferas.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA	CONTRATISTA U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:50 / 1:40 Numérica; 0 0.5 1 1.5m / 0 0.4 0.8 1.2m Gráfica	FECHA ENE - 02	TÍTULO DEL PLANO P.S.F. 504.9 TABLERO POSTESADO (II)	Nº DE PLANO 2.1.4 Hoja nº de

SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1:100





CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

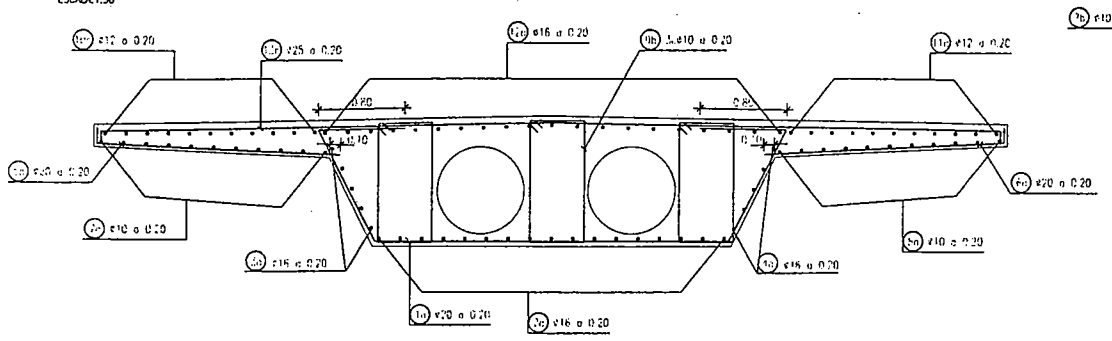
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

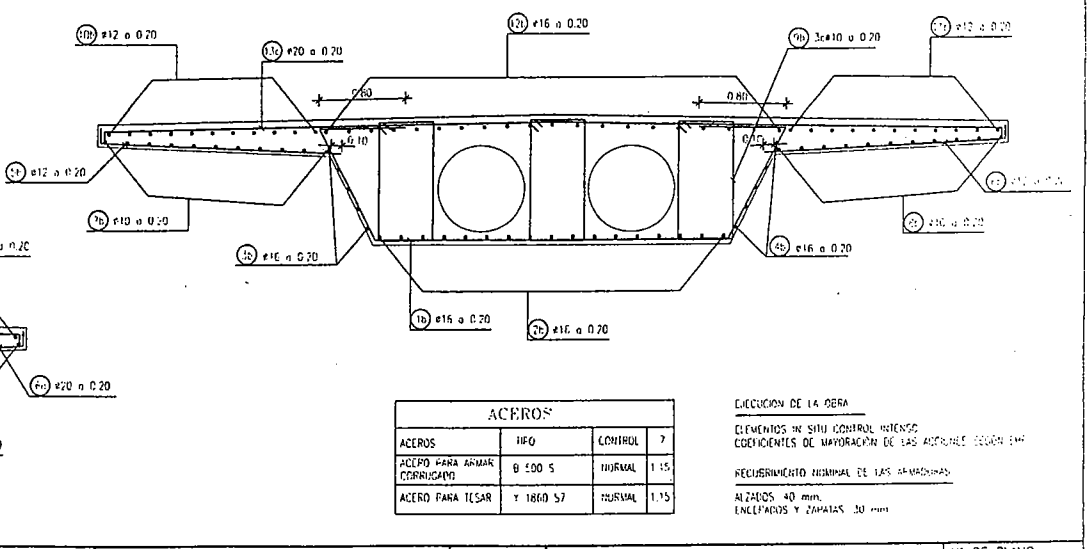
RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS

ALZADOS 40 mm.
ENCEPADOS Y ZAPATAS 30 mm

SECCIÓN TIPO A-A A 4.0 m DE E-1
ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO B-B A 12.9 m DE E-1
ESCALA 1:50



ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

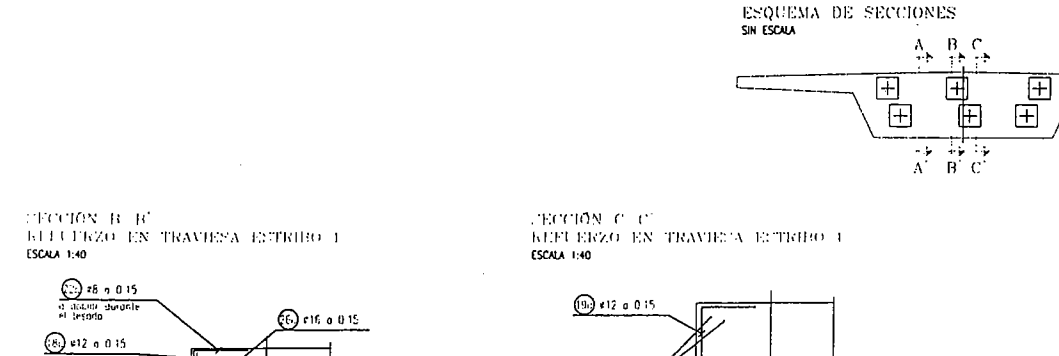
ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS

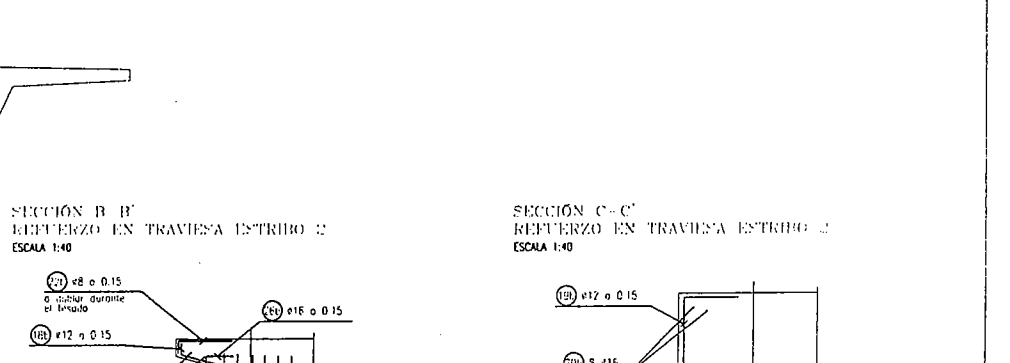
ALZADOS 40 mm.
ENCEPADOS Y ZAPATAS 30 mm

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL SUBTRAMO V PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:100 / 1:50 Numérica; Gráfica 0 1 2 3m / 0 0.5 1 1.5m	FECHA: ENE - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 504.9 TABLERO ARMADO (I)	Nº DE PLANO: 2.5.4 Hoja ... de

ALZADO TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA 1:50



ALZADO TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA 1:50



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

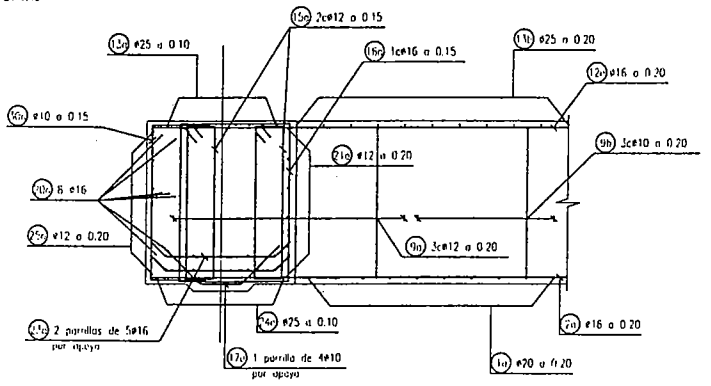
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL INTENSO
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.

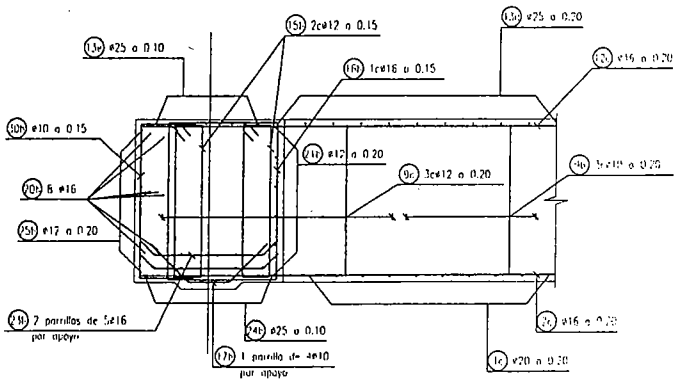
RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS

ALZADOS 40 mm
ENCEPADOS Y ZAPATAS 30 mm

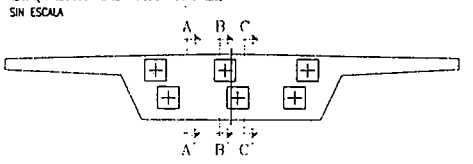
SECCIÓN A-A' TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



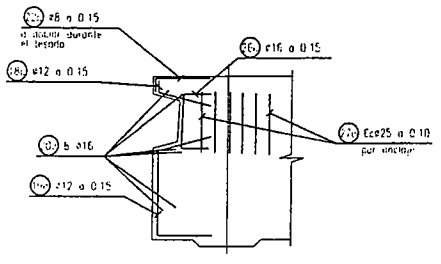
SECCIÓN A-A' TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA 1.40



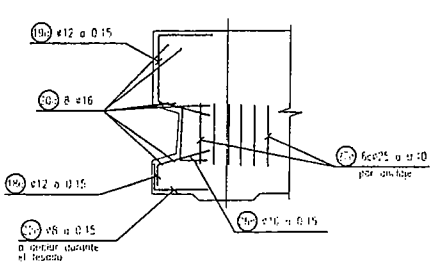
ESQUEMA DE SECCIONES
SIN ESCALA



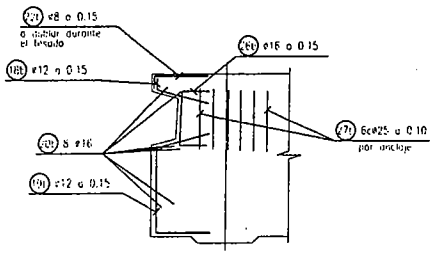
SECCIÓN B-B'
REFUERZO EN TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



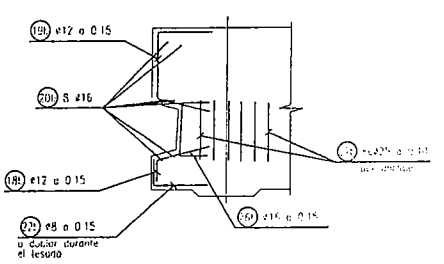
SECCIÓN C-C'
REFUERZO EN TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA 1:40



SECCIÓN B-B'
REFUERZO EN TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA 1:40



SECCIÓN C-C'
REFUERZO EN TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA 1:40



GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL SUBTRAMO V PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:50 / 1:40 Numérica; Gráfica 0 0.5 1 1.5m / 0 0.4 0.8 1.2m	FECHA: ENE - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 504.9 TABLERO ARMADO (II)	Nº DE PLANO: ... Hoja ... de

MODIFICACIONES

CONTROL RESISTENCIA HORMIGON HP-40

Nº	estructura	elemento	fecha	Rotura 7 días		Rotura 28 días					90 d.	Δ		recorrido
				fecha	f_7	fecha	f_{28a}	f_{28b}	f_{28c}	f_{28m}	f_{90m}	7 a 28	28 a 90	serie< 0,20
1	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	28,90	08/08/02	33,80	34,00	33,20	33,66	36,50	1,16	1,08	0,02
2	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	34,50	08/08/02	44,90	44,40	45,30	44,87	56,30	1,30	1,25	0,02
3	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	34,30	08/08/02	42,80	44,30	43,10	43,40	56,40	1,27	1,30	0,03
4	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	37,70	08/08/02	41,50	42,80	43,00	42,43	53,40	1,13	1,26	0,04
5	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	32,90	08/08/02	43,50	43,90	42,80	43,40	50,80	1,32	1,17	0,03
6	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	40,10	08/08/02	46,30	46,80	45,20	46,10	54,90	1,15	1,19	0,03
7	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	36,90	08/08/02	42,70	43,50	42,90	43,03	54,70	1,17	1,27	0,02
8	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	35,30	08/08/02	39,10	38,20	38,90	39,06	46,60	1,11	1,19	0,04
9	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	35,60	08/08/02	39,50	38,20	38,90	38,86	49,70	1,09	1,28	0,03
10	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	36,50	08/08/02	43,20	45,20	44,20	44,19	51,30	1,21	1,16	0,05
11	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	29,50	08/08/02	39,30	39,60	40,60	39,83	50,30	1,35	1,26	0,03
12	PS 504.9	tablero	11/07/02	18/07/02	41,30	08/08/02	46,90	47,40	48,60	47,63	52,50	1,15	1,10	0,04

4.5. Paso Superior 507.1

ANEJO DE CÁLCULO DE LA O.F. 7+100

ÍNDICE DEL ANEJO DE CÁLCULO

1 GEOMETRÍA

1.1. Geometría y esquema estructural
1.2. Sección tipo

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

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.1. Cálculo estructural con modelo de viga continua
3.1.1. Discretización y características mecánicas
3.1.2. Cálculo de esfuerzos

4 PRETENSADO

4.1. Trazado
4.2. Cálculo de pérdidas instantáneas y diferidas

5 VERIFICACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

5.1. Tensiones normales sin asientos diferenciales

6 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

6.1. Flexión longitudinal
6.2. Flexión transversal
6.3. Traviesas de apoyo
6.4. Introducción del Pretensado

7 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

7.1. Evaluación del E.L.U. de Cortante
7.2. Evaluación del E.L.U. de Torsión

8 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS

8.1. Reacciones verticales
8.2. Reacciones horizontales
8.3. Verificación de aparatos de apoyo y movimientos en juntas

9 CÁLCULO DE ESTRIBOS

9.1. Geometría
9.2. Acciones en coronación
9.3. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento

10 CÁLCULO DE PILAS

10.1. Geometría
10.2. Acciones en coronación
10.3. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento

1 GEOMETRÍA

1.1 GEOMETRÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

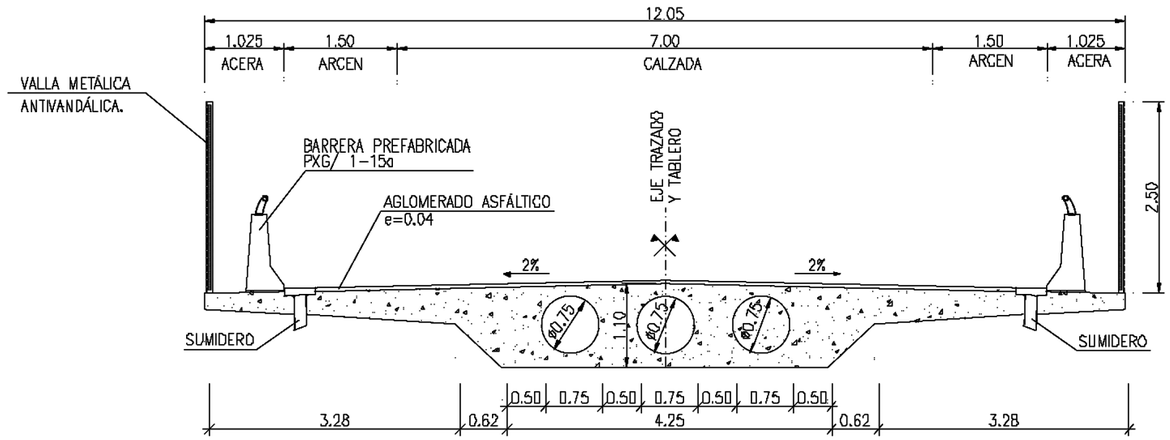
El puente está constituido por un tablero de hormigón postesado de tres vanos de luces 19+24+19 m. La plataforma tiene 12,06 m de ancho y el tablero es una losa aligerada de canto constante de valor 1,1 m, salvo en la zona de estribos y pilas donde se eliminan los aligeradores. En planta el tablero es recto con un esviaje en apoyos de aproximadamente 20^g , apoyándose en estribos mediante dos aparatos de apoyo de neopreno zunchado.

Los estribos tienen una altura máxima de 12 m presentan muro frontal y aletas en vuelta empotradas en el estribo y zapata. La cimentación es superficial habiéndose calculado para una tensión admisible del terreno de 3,5 Kp/cm^2.

Las dos pilas presentan características similares, con un único fuste de sección circular de 1,2 m de diámetro y cimentación superficial calculada para una tensión admisible del terreno de 3,5 Kp/cm^2.

1.2 SECCIÓN TIPO

La sección transversal se muestra en la figura adjunta. Es una losa aligerada de 1,10 m de canto (salvo en zona de apoyos donde se eliminan). Los aligeramientos se han dimensionado para facilitar el hormigonado de la losa, dejando un espacio suficiente entre ellos para la colocación de la ferralla y pretensado.



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 DEFENSAS.

Peso del pavimento (mezcla bituminosa)

valor inferior (6 cm) $g_{2,\,pav,\,inf} = 0{,}06 \times 2.3 = 0{,}138$ T/m$^2 \Leftrightarrow 1{,}38$ T/m de tablero
valor superior (9 cm) $g_{2,\,pav,\,sup} = 0{,}09 \times 2.3 = 0{,}207$ T/m$^2 \Leftrightarrow 2{,}07$ T/m de tablero

Peso de barrera+barandillas $g_{2barrera} = 1{,}1$ T/m de barrera $\Leftrightarrow 2{,}2$ T/m de tablero

g2,tablero (min) = $g_{2,\,pav,\,sup}$ + $g_{2,barrera} = 3{,}58$ T/m de tablero
g2,tablero (max) = $g_{2,\,pav,\,sup}$ + $g_{2,barrera} = 4{,}27$ T/m de tablero

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

PRETENSADO

Las cargas equivalentes del postensado se calculan para cada fase de construcción. En los listados de cálculo se adopta la siguiente notación:

Pii = Pretensado inicial dado para el descimbrado del tablero. Se ha adoptado un valor correspondiente a un 65 % del pretensado total inicial.

Pi = Pretensado total inicial con pérdidas instantáneas (rozamiento, penetración de cuñas y acortamiento elástico del hormigón).

P∞ = Pretensado con pérdidas instantáneas y diferidas debidas a retracción y fluencia del hormigón y a la relajación del acero de pretensado.

Para la determinación de las pérdidas de pretensado se han utilizado los siguientes valores de los parámetros den cálculo:

Coeficiente de rozamiento en curva $\mu = 0{,}21$

Coeficiente de rozamiento parásito k, $k/\mu = 0{,}006$ (diámetro de la vaina $\phi = 100$ mm).

Penetración de cuña en anclaje a= 5 mm

Relajación del acero de postesado a 1000 horas $\rho_{1000horas} = 2$ %, la relajación a tiempo infinito ($\rho f = \rho_{1000000horas}$) se puede determinar a partir de los valores de la siguiente tabla.

Tensión inicial	0.60 fmax	0.70 fmax	0.80 fmax
ρ1000horas (%)	1.0	2.0	5.5
ρf (1000000horas) (%)	2.9	5.8	16

Coeficiente de envejecimiento para el hormigón a tiempo infinito $\chi = 0.80$

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

$$\varepsilon cs(t,ts) = \varepsilon cso\ \beta s\ (t-ts)$$

$$\varepsilon cso = \beta_{HR}\ (570\text{-}5\ fck)\ 10^{-6} \qquad (fck \text{ en MPa})$$

$$\beta_{HR} = -1.55\ (1-(HR/100)^3)$$

$$\beta s = \sqrt{\frac{t-ts}{0.035\,e^2 + (t-ts)}} \qquad e = \frac{2\,Ac}{u}$$

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

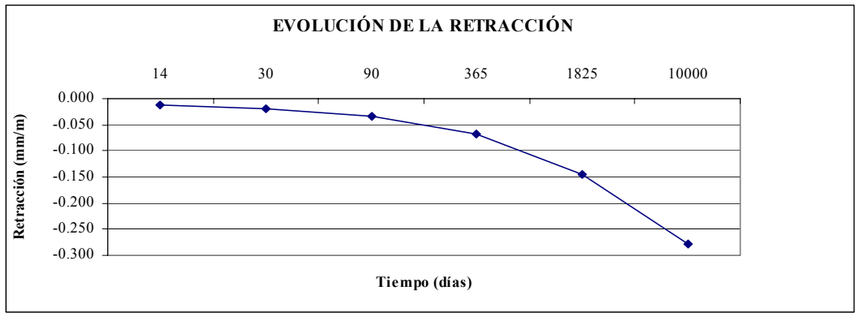
Los valores de la sección transversal tipo del tablero son los siguientes:

En la zona de construcción de las estructuras HR= 70%

Sección transversal tipo : Ac=6,4 m^2 u=24,96 m e=591 mm

Cálculo del valor de la retracción en el tablero:

$\varepsilon cso=4.0\ 10^{-3}$ $\varepsilon cs(t,ts)= 2.7\ 10^{-3}$



$$\varepsilon c(t,to) = \sigma(to)\left[\frac{1}{Eo\ ,to} + \frac{\varphi(t,to)}{Eo\ ,28}\right]$$

FLUENCIA

σc = tensión media en el hormigón aplicada en el tiempo to
Eo,to = módulo de deformación en el tiempo to
φ(t,to) = coeficiente de fluencia
φo = coeficiente básico de fluencia

$$\varphi(t,to) = \varphi o\,\beta c(t-to)$$

$$\varphi o = \varphi_{HR}\,\beta(fcm)\,\beta(to)$$

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{100-HR}{9.9e^{1/3}}$$

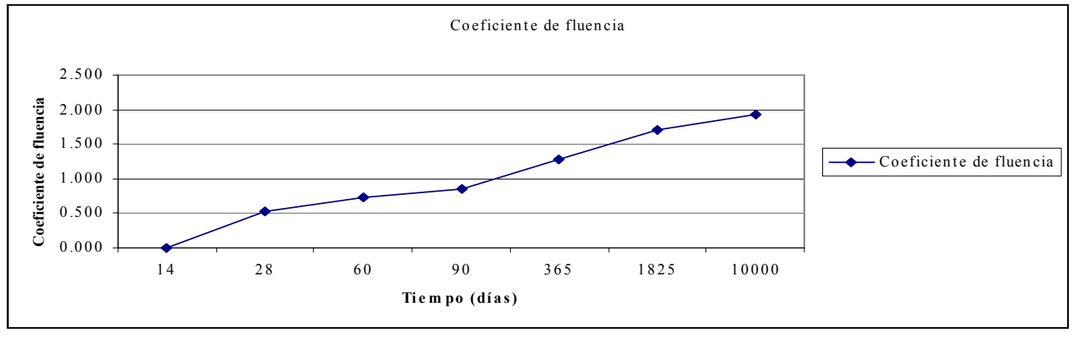
$$\beta(fcm) = \frac{16.8}{\sqrt{fck+8}}$$

$$\beta to = \frac{1}{0.1+to^{0.2}}$$

$$\beta c(t-to) = \left[\frac{t-to}{\beta_H + (t-to)}\right]^{0.3}$$

$$\beta_H = 1.5e\left[1+(0.012HR)^{18}\right] + 250 > /1500$$

En el caso del tablero, adoptando un valor de aplicación de la fuerza de postesado to= 14 días tenemos un coeficiente de fluencia a tiempo infinito (10000 días) φf=1.88



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

Al estudiar un tablero isostático no se ha considerado ningún asiento diferencial en estribos.

Acciones variables (Q) :

El tablero tiene un ancho de plataforma inferior a 12 m. 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 ($\Leftrightarrow$ 2.76 T/m de tablero), extendida en todo el tablero (plataforma y aceras) en la posición más desfavorable.

- Vehículo de 60 T formado por 3 ejes de 20 T, separados longitudinalmente 1.5 m y con una separación entre ruedas de 2 m. El vehículo debe situarse en la posición más desfavorable (considerando su posible excentricidad en la calzada de acuerdo con los criterios de la Normativa de acciones vigente).

- En las aceras, si las hubiere, se coloca una carga de 60 kN en la posición más desfavorable, no compatible con el resto de sobrecargas de tráfico definidas en los apartados anteriores.

- El tren de cargas para fatiga está constituido por un vehículo de 39 T y con la misma geometría que el vehículo de 60 T. Su efecto se amplifica mediante un coeficiente de impacto de valor 1.20.

- Sobrecarga uniforme de 1,0 T/m^2 en el terraplén a efectos de cálculo del empuje del terreno en estribos y aletas.

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES HORIZONTALES.

Fuerza de frenado/arranque.

$$F_{x,\ frenado} = (10 \times 0{,}4 \times 62 + 60\ ) / 20 = 18\ T$$

El valor mínimo indicado por la norma es $F_{x,\ frenado} = 2 \times 10 \geq 20$ T y el valor máximo no debe superar a $F_{x,\ frenado} = 6 \times 10 = 60\ T \leq 72$ T, por lo que se tomará una carga de frenado de 20 T.

FUERZA CENTRÍFUGA.

La fuerza centrífuga se determina mediante la siguiente expresión:

$$Fc = KM\ \frac{Ve^2}{R}$$

$$K = \frac{231}{Ve^2 + 231}$$

donde:

Fc= fuerza centrífuga (N)
M= masa de la sobrecarga (Kg)
Ve = velocidad específica en el tramo de ubicación del puente (m/s)
R= radio en planta del eje de la plataforma del tablero (m).
K = factor de distancia adimensional.

El tablero del puente tiene un trazado recto y, por tanto, la fuerza centrífuga es nula.

EMPUJE SOBRE BARANDILLAS.

En el elemento superior de la barandilla se considera una fuerza horizontal de valor 1.5 kN/m actuando de modo simultáneo con la sobrecarga uniforme.

Acciones climáticas

VIENTO

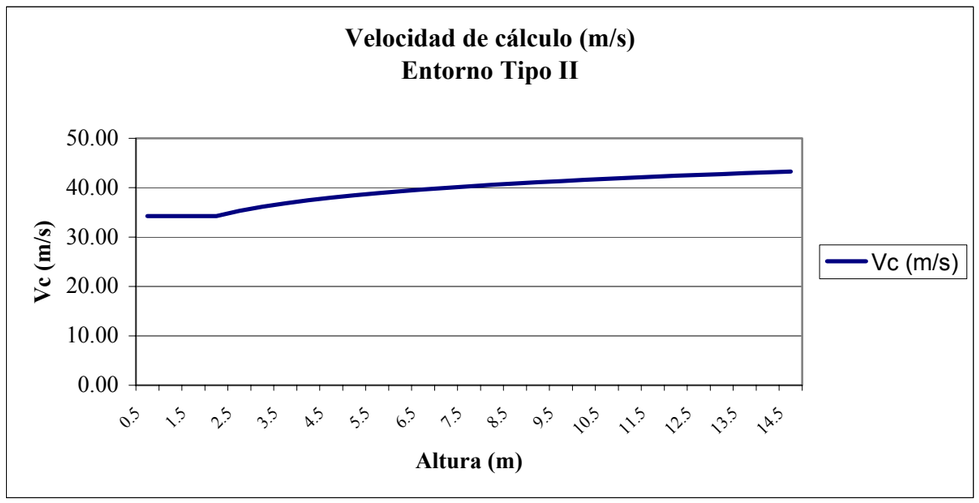
La velocidad de cálculo se puede determinar a partir de una velocidad de referencia especificada en la IAP. Para la ubicación de la estructura se obtiene v_{ref}=28 m/s. Esta velocidad se corrige con los siguientes parámetros multiplicadores:

Ct = factor de topografía
Cr = factor de riesgo (se toma un periodo de retorno de 100 años)
Cz = factor de altura (se adopta un entorno Tipo II)
Cg = factor de ráfaga

$$Cz = Kz \ln(\frac{z}{zo}) \quad si \quad z \geq z_{min}$$
$$Cz = Kz \ln(\frac{z_{min}}{zo}) \quad si \quad z \leq z_{min}$$

$$Cg = \sqrt{\left(1 + \frac{7Kz}{CzCt}\right)}$$

Vref=28 m/s, Ct=1.0, Cr=1.04



Para un entorno Tipo II

Kz= 0.19 zo = 0.05m zmin=4 m

Para z = 11 m (linea media de tablero+barrera) Cz= 1.03

Para determinar el empuje de viento sobre el tablero, la velocidad de cálculo es:

$$Vc = Ct \cdot Cr \cdot Cz \cdot Cg \cdot Vref = 45 \text{ m/s}$$

Por lo que el empuje horizontal ejercido por el viento en el tablero es:

$$F = C_D \cdot A \cdot (1/2 \rho V_c^2) = 0.685 \quad T/m$$

Cuando se combina con la sobrecarga se reduce en un 50% esta acción.

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 aligerada de hormigón, la variación uniforme de temperatura viene dada por:

$$\Delta T = K \cdot z^a \cdot h^b \cdot s^c = 24{,}91 \cdot 1{,}10^{-0{,}172} \cdot 1^0 = 33{,}.8^{\circ}$$

GRADIENTE TÉRMICO

$\nabla Tsi,ref = 11$ ºC (figura 9 de la IAP)

$K_1 = 0.78$

$K_3 = 1.06$

$K_4 = 1.35$

Vertical positivo $\nabla T_{SI} = (K_1\ K_3\ K_4).\ \nabla T_{SI,ref} = 12{,}3$ ºC

Vertical negativo $\nabla T_{SI} = 0$ºC (tablero de hormigón con pavimento bituminoso)

Transversal $\nabla T_T = 2.5$ ºC si la estructura tiene dirección Este-Oeste (+/- 25 g)

Acciones accidentales

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA UN ELEMENTO ESTRUCTURAL

El impacto de un vehículo se asimila a una carga estática de 100 T en la dirección del tráfico o de 50 T en la dirección perpendicular.

Las pilas se protegerán frente al impacto de vehículos de carretera mediante barrera de protección y, por lo tanto, no es necesario considerar la acción de impacto sobre la misma.

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

De acuerdo con al O.C. 321/95 la fuerza de impacto sobre el sistema de contención (barrera del puente) se asimila a una carga estática equivalente cuyo valor depende de la deformabilidad del sistema:

- Sistemas deformables: se considera una fuerza perpendicular al elemento considerado de 4,5 T de carácter puntual aplicada a 0.60 m de altura respecto la superficie de pavimento.
- Sistemas rígidos: se considera una fuerza perpendicular al elemento considerado de 30 T aplicada en una altura igual a la altura útil del elemento y repartida uniformemente en su base en una longitud de 3 m.

Simultáneamente se considera una fuerza longitudinal de 3 T a nivel de superficie de pavimento.

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 del puente.

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Cimentaciones..... HA-25 / B / 20 / IIa + SR
- Alzados de pilas y estribos... HA-25 / B / 20 / IIa
- Tablero ..... HP-40 / B / 20 / IIa

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)

- Acero de pretensado tipo 170/190 con tendones de 0,6 " (Y 1860 S7 15.2).

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}= 1.5) en tablero, pilas y estribos 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 las especificaciones de 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
Tableros impermeabilizados	IIa	35	-	0.2
Alzados de pilas y estribos	IIa	35	0.2	-
Cimentaciones	IIa	35	0.3	-

Para las armaduras postesas el recubrimiento es el máximo de los siguientes valores: 4 cm o el diámetro de la vaina.

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.

2.2.4 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

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{0i}\ Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gaj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_A\ A_k + \Psi_{11}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales de sismo

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_i\ A_{Ed} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

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

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \gamma_{Q1}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{0i}\ Q_{ki}$$

- Combinación frecuente

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gaj}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \Psi_{11}\ Q_{k1} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

- Combinación casi permanente

$$\underset{j \geq 1}{\Sigma}\ G_{kj} + \underset{j \geq 1}{\Sigma}\ \gamma_{Gj}\ G^*_{kj} + \underset{i > 1}{\Sigma}\ \gamma_{Qi}\ \Psi_{2i}\ Q_{ki}$$

3 CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TABLERO

3.1 CÁLCULO ESTRUCTURAL CON MODELO DE VIGA CONTINUA

3.1.1 DISCRETIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se modela el tablero mediante un emparrillado plano constituido por un único nervio longitudinal, coincidente con el eje del tablero en planta, con 3 grados de libertad por nudo (desplazamiento vertical, giro de flexión longitudinal de la barra y giro a torsión). El nervio longitudinal se ha dividido para cada uno de los vanos del tablero en 20 barras de igual longitud asignando las características mecánicas en cada uno de los extremos de la barra. Las propiedades mecánicas de la barra se obtienen como media de las características de sus secciones extremas. En la zona de estribos se ha simulado la riostra de apoyo mediante 2 barras transversales, una a cada lado del nervio longitudinal, con su extremo final coincidente con la posición real de los apoyos de neopreno. En las barras transversales de las riostras de apoyo se ha despreciado su rigidez a torsión. En los apoyos de neopreno se han prescrito únicamente los movimientos verticales del nudo.

La numeración de nudos y barras es correlativa, tomando como origen el extremo izquierdo del nervio longitudinal, en último lugar se numeran las barras y nudos que permiten simular las riostras de apoyo en los dos estribos. La discretización adoptada aparece en las hojas y esquemas adjuntos.

3.1.2 CÁLCULO DE ESFUERZOS LONGITUDINALES

El cálculo de esfuerzos longitudinales con el modelo de análisis estructural expuesto se detalla a continuación.

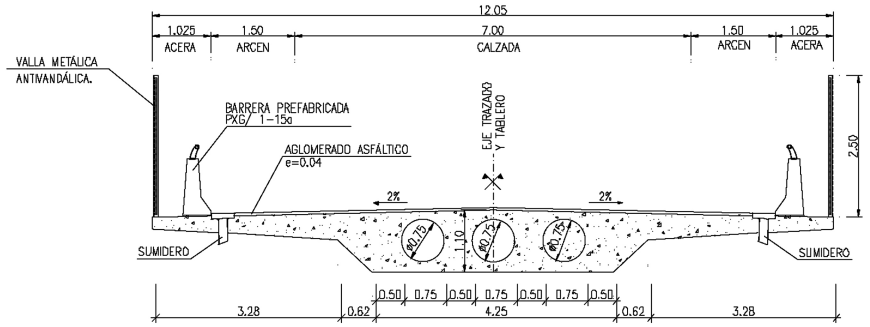
La notación adoptada para cada una de las hipótesis de carga es la siguiente:

- **g_1** Peso propio de la estructura.
- **g_2** Carga permanente.
- **q** Sobrecarga uniforme (se coloca en distintos vanos y con carga en toda la plataforma o en la mitad de la plataforma.
- **Q** Vehículo de la Instrucción (carga total de 60 T, longitudinalmente se coloca en 40 posiciones y con distintas excentricidades en sentido transversal).
- **∇T** Gradiente de temperatura.
- **Pii** Pretensado inicial de descimbrado (pretensado parcial con pérdidas iniciales).
- **Pi** Pretensado inicial (con pérdidas iniciales).
- **P_∞** Pretensado final (con pérdidas iniciales y diferidas).

En los listados aparece la siguiente información:

1. Datos generales.
2. Discretización: numeración de barras y nudos, coordenadas de los nudos condiciones de vinculación.
3. Cargas en los nudos para cada hipótesis de carga.
4. Reacciones para cada hipótesis de carga.
5. Esfuerzos en extremo de barra para cada hipótesis de carga.

SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/100

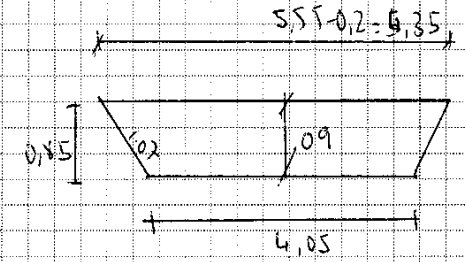



```
SECCION No =      1

  AREA      (m2)    =     7.72610
  PESO      (T/m3)  =    19.31524
  INERCIA   (m4)    =     0.65881
  CANTO     (m)     =       1.100
  V_SUP     (m)     =       0.463
  V_INF     (m)     =       0.637
  No de Aligeramientos =        0


SECCION No =      3

  AREA      (m2)    =     6.40060
  PESO      (T/m3)  =    16.00150
  INERCIA   (m4)    =     0.60002
  CANTO     (m)     =       1.100
  V_SUP     (m)     =       0.445
  V_INF     (m)     =       0.655
  No de Aligeramientos =        3
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.750    0.550
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.750    0.550
  Diametro y c.d.g. respecto fibra sup. =     0.750    0.550
```

$h_e = 0{,}20\ m$

$A_e = 4{,}2675\ m^2$ $\qquad J = \frac{4Ae^2}{u/he} = 1{,}2595\ m^4$

$u = 11{,}54\ m$

ACCIONES VERTICALES

g_1 Peso Propio

$g_{1,alig} = 16,801$ Tn

$g_{1,muro} = 19,315$ Tn

g_2 Cargo Permanente

$g_{2,pav} = 10 \times 0,06 \times 1,5 \times 2,3 = 2,07 \frac{T}{m}$

$g_{2,ber} = 2 \times 1 = 2$ Tn

$g_{2,bal} = 2 \times 0,1 = 0,2$ Tn

$g_2 = 4,27$ Tn

q Sobrecarga

10% $q = 11 \times 0,4 = 4,4$ Tn

50% $q = 2,2$ Tn

$q = 5 + 0,2 \cdot 5,7 = 6,13 \frac{T}{m}$

Referencia del Proyecto:

Paso Superior 7+100. UTE ALT CAMP

DATOS GENERALES DEL EMPARRILLADO
==========

No. de Barras = 64
No. de Nudos = 65
No. de Nudos con condiciones impuestas = 6
No. de Materiales = 3
No. de Hipotesis de carga = 1

Propiedades de barras =1, de secciones =0

TIPO DE PROPIEDADES = 0

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
==========

MATERIAL/SECCION 1

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6000200
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.44500
Vinf	(m)	=	0.65500

MATERIAL/SECCION 2

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6588100
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.46300
Vinf	(m)	=	0.63700

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
==========

MATERIAL/SECCION 3

Inercia a Flexion	(m4)	=	1.0000000
Modulo de Torsion	(m4)	=	0.0000100
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.55000
Vinf	(m)	=	0.55000

DISCRETIZACION. DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudo 1	Nudo 2	No.de Secc Nud.1	Nud.2	No. MAT
1	1	2	2	2	1
2	2	3	2	1	2
3	3	4	1	1	3
4	4	5	1	1	3
5	5	6	1	1	3
6	6	7	1	1	3
7	7	8	1	1	3
8	8	9	1	1	3
9	9	10	1	1	3
10	10	11	1	1	3
11	11	12	1	1	3
12	12	13	1	1	3
13	13	14	1	1	3
14	14	15	1	1	3
15	15	16	1	1	3
16	16	17	1	1	3
17	17	18	1	1	3
18	18	19	1	1	3
19	19	20	1	2	2
20	20	21	2	2	1
21	21	22	2	2	1
22	22	23	2	1	2
23	23	24	1	1	3
24	24	25	1	1	3
25	25	26	1	1	3
26	26	27	1	1	3
27	27	28	1	1	3
28	28	29	1	1	3
29	29	30	1	1	3
30	30	31	1	1	3
31	31	32	1	1	3
32	32	33	1	1	3
33	33	34	1	1	3
34	34	35	1	1	3
35	35	36	1	1	3
36	36	37	1	1	3
37	37	38	1	1	3
38	38	39	1	1	3
39	39	40	1	2	2
40	40	41	2	2	1
41	41	42	2	2	1
42	42	43	2	1	2
43	43	44	1	1	3
44	44	45	1	1	3
45	45	46	1	1	3
46	46	47	1	1	3
47	47	48	1	1	3

DISCRETIZACION. DATOS DE LAS BARRAS

Barra	Nudo 1	Nudo 2	No.de Secc Nud.1	Nud.2	No. MAT
48	48	49	1	1	3
49	49	50	1	1	3
50	50	51	1	1	3
51	51	52	1	1	3
52	52	53	1	1	3
53	53	54	1	1	3
54	54	55	1	1	3
55	55	56	1	1	3
56	56	57	1	1	3
57	57	58	1	1	3
58	58	59	1	1	3
59	59	60	1	2	2
60	60	61	2	2	1
61	1	62	3	3	4
62	1	63	3	3	4
63	61	64	3	3	4
64	61	65	3	3	4

PROPIEDADES DE LAS BARRAS

MATERIAL 1

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6588100
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.46300
Vinf	(m)	=	0.63700

MATERIAL 2

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6294150
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.45400
Vinf	(m)	=	0.64600

MATERIAL 3

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6000200
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.44500
Vinf	(m)	=	0.65500

MATERIAL 4

Inercia a Flexion	(m4)	=	1.0000000
Modulo de Torsion	(m4)	=	0.0000100
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Modulo de deformacion G	(T/m2)	=	1653000.00
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.55000
Vinf	(m)	=	0.55000

COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	0.000
2	0.950	0.000
3	1.900	0.000
4	2.850	0.000
5	3.800	0.000
6	4.750	0.000
7	5.700	0.000
8	6.650	0.000
9	7.600	0.000
10	8.550	0.000
11	9.500	0.000
12	10.450	0.000
13	11.400	0.000
14	12.350	0.000
15	13.300	0.000
16	14.250	0.000
17	15.200	0.000
18	16.150	0.000
19	17.100	0.000
20	18.050	0.000
21	19.000	0.000
22	20.200	0.000
23	21.400	0.000
24	22.600	0.000
25	23.800	0.000
26	25.000	0.000
27	26.200	0.000
28	27.400	0.000
29	28.600	0.000
30	29.800	0.000
31	31.000	0.000
32	32.200	0.000
33	33.400	0.000
34	34.600	0.000
35	35.800	0.000
36	37.000	0.000
37	38.200	0.000
38	39.400	0.000
39	40.600	0.000
40	41.800	0.000
41	43.000	0.000
42	43.950	0.000
43	44.900	0.000
44	45.850	0.000
45	46.800	0.000
46	47.750	0.000
47	48.700	0.000
48	49.650	0.000

COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nudo	X	Y
49	50.600	0.000
50	51.550	0.000
51	52.500	0.000
52	53.450	0.000
53	54.400	0.000
54	55.350	0.000
55	56.300	0.000
56	57.250	0.000
57	58.200	0.000
58	59.150	0.000
59	60.100	0.000
60	61.050	0.000
61	62.000	0.000
62	-0.533	1.500
63	0.533	-1.500
64	61.537	1.500
65	62.463	-1.500

CONDICIONES DE VINCULACION

Nudo	Codigo	RX	RZ	RY
21	0 1 0	0.000	0.000	0.000
41	0 1 0	0.000	0.000	0.000
62	0 1 0	0.000	0.000	0.000
63	0 1 0	0.000	0.000	0.000
64	0 1 0	0.000	0.000	0.000
65	0 1 0	0.000	0.000	0.000

Ancho de banda = 189

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

REACCIONES
==========

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	398.20770	0.00000
41	0.00000	398.30273	0.00000
62	0.00000	50.02639	0.00000
63	0.00000	68.37935	0.00000
64	0.00000	68.31846	0.00000
65	0.00000	49.96794	0.00000

SUMA DE REACCIONES
==========

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	1033.203
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA
==========

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-9.79	118.41	-27.53	-93.98	-100.05	27.53
2	93.98	100.05	-27.53	-180.31	-81.70	27.53
3	180.31	81.71	-27.53	-250.71	-66.51	27.53
4	250.71	66.50	-27.53	-306.66	-51.30	27.53
5	306.66	51.29	-27.53	-348.17	-36.09	27.53
6	348.17	36.07	-27.53	-375.21	-20.87	27.53
7	375.21	20.85	-27.53	-387.81	-5.65	27.53
8	387.80	5.66	-27.53	-385.96	9.54	27.53
9	385.96	-9.57	-27.53	-369.65	24.77	27.53
10	369.65	-24.72	-27.53	-338.95	39.92	27.53
11	338.94	-39.95	-27.53	-293.78	55.15	27.53
12	293.78	-55.15	-27.53	-234.17	70.35	27.53
13	234.18	-70.35	-27.53	-160.12	85.55	27.53
14	160.13	-85.55	-27.53	-71.64	100.75	27.53
15	71.64	-100.75	-27.53	31.28	115.95	27.53
16	-31.28	-115.96	-27.53	148.66	131.16	27.53
17	-148.66	-131.15	-27.53	280.47	146.35	27.53
18	-280.47	-146.35	-27.53	426.73	161.56	27.53
19	-426.73	-161.55	-27.53	588.92	179.91	27.53
20	-588.92	-179.91	-27.53	768.55	198.26	27.53
21	-768.55	199.95	-27.53	542.53	-176.76	27.53
22	-542.53	176.76	-27.53	344.32	-153.58	27.53
23	-344.32	153.58	-27.53	171.55	-134.38	27.53
24	-171.55	134.38	-27.53	21.82	-115.18	27.53
25	-21.82	115.17	-27.53	-104.87	-95.97	27.53
26	104.87	95.97	-27.53	-208.52	-76.77	27.53
27	208.52	76.77	-27.53	-289.12	-57.57	27.53
28	289.13	57.57	-27.53	-346.70	-38.37	27.53
29	346.70	38.39	-27.53	-381.25	-19.19	27.53

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA
==========

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
30	381.26	19.18	-27.53	-392.75	0.02	27.53
31	392.76	-0.02	-27.53	-381.22	19.22	27.53
32	381.22	-19.23	-27.53	-346.63	38.43	27.53
33	346.63	-38.41	-27.53	-289.02	57.61	27.53
34	289.02	-57.60	-27.53	-208.38	76.81	27.53
35	208.39	-76.81	-27.53	-104.69	96.01	27.53
36	104.69	-96.00	-27.53	22.02	115.20	27.53
37	-22.02	-115.20	-27.53	171.79	134.40	27.53
38	-171.79	-134.40	-27.53	344.59	153.60	27.53
39	-344.59	-153.60	-27.53	542.83	176.79	27.53
40	-542.83	-176.79	-27.53	768.88	199.97	27.53
41	-768.88	198.33	-27.53	589.18	-179.98	27.53
42	-589.18	179.98	-27.53	426.92	-161.62	27.53
43	-426.92	161.62	-27.53	280.60	-146.42	27.53
44	-280.60	146.42	-27.53	148.72	-131.22	27.53
45	-148.71	131.23	-27.53	31.27	-116.03	27.53
46	-31.27	116.02	-27.53	-71.73	-100.82	27.53
47	71.73	100.81	-27.53	-160.29	-85.61	27.53
48	160.29	85.61	-27.53	-234.41	-70.41	27.53
49	234.41	70.41	-27.53	-294.09	-55.21	27.53
50	294.09	55.22	-27.53	-339.33	-40.02	27.53
51	339.33	40.01	-27.53	-370.12	-24.80	27.53
52	370.12	24.83	-27.53	-386.48	-9.63	27.53
53	386.48	9.61	-27.53	-388.41	5.59	27.53
54	388.40	-5.58	-27.53	-375.87	20.78	27.53
55	375.87	-20.78	-27.53	-348.91	35.98	27.53
56	348.90	-35.98	-27.53	-307.50	51.18	27.53
57	307.50	-51.19	-27.53	-251.65	66.39	27.53
58	251.66	-66.38	-27.53	-181.38	81.58	27.53
59	181.38	-81.58	-27.53	-95.16	99.93	27.53
60	95.16	-99.93	-27.53	8.49	118.29	27.53
61	79.65	-50.03	0.00	0.00	50.03	0.00
62	108.86	-68.38	0.00	0.00	68.38	0.00
63	107.24	-68.32	0.00	0.00	68.32	0.00
64	78.44	-49.97	0.00	0.00	49.97	0.00

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	102.33466	0.00000
41	0.00000	102.35968	0.00000
62	0.00000	12.59727	0.00000
63	0.00000	17.43922	0.00000
64	0.00000	17.42313	0.00000
65	0.00000	12.58182	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 264.736
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.58	30.04	-7.26	-24.03	-25.98	7.26
2	24.03	25.98	-7.26	-46.78	-21.92	7.26
3	46.78	21.92	-7.26	-65.68	-17.87	7.26
4	65.68	17.87	-7.26	-80.73	-13.81	7.26
5	80.73	13.81	-7.26	-91.92	-9.76	7.26
6	91.92	9.75	-7.26	-99.25	-5.69	7.26
7	99.25	5.69	-7.26	-102.73	-1.63	7.26
8	102.73	1.63	-7.26	-102.35	2.43	7.26
9	102.35	-2.43	-7.26	-98.12	6.49	7.26
10	98.12	-6.48	-7.26	-90.04	10.54	7.26
11	90.04	-10.53	-7.26	-78.10	14.59	7.26
12	78.10	-14.59	-7.26	-62.31	18.65	7.26
13	62.31	-18.65	-7.26	-42.67	22.71	7.26
14	42.67	-22.71	-7.26	-19.17	26.76	7.26
15	19.17	-26.77	-7.26	8.18	30.82	7.26
16	-8.18	-30.82	-7.26	39.39	34.88	7.26
17	-39.39	-34.88	-7.26	74.45	38.93	7.26
18	-74.45	-38.93	-7.26	113.36	42.99	7.26
19	-113.36	-42.99	-7.26	156.13	47.05	7.26
20	-156.13	-47.05	-7.26	202.75	51.10	7.26
21	-202.75	51.23	-7.26	144.35	-46.11	7.26
22	-144.35	46.11	-7.26	92.09	-40.98	7.26
23	-92.09	40.98	-7.26	45.99	-35.86	7.26
24	-45.99	35.86	-7.26	6.03	-30.74	7.26
25	-6.03	30.74	-7.26	-27.78	-25.61	7.26
26	27.78	25.61	-7.26	-55.44	-20.49	7.26
27	55.44	20.49	-7.26	-76.95	-15.37	7.26
28	76.95	15.36	-7.26	-92.31	-10.24	7.26
29	92.31	10.24	-7.26	-101.53	-5.12	7.26

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
30	101.53	5.12	-7.26	-104.60	0.00	7.26
31	104.60	0.00	-7.26	-101.53	5.13	7.26
32	101.52	-5.13	-7.26	-92.30	10.25	7.26
33	92.30	-10.25	-7.26	-76.92	15.37	7.26
34	76.92	-15.37	-7.26	-55.40	20.49	7.26
35	55.40	-20.49	-7.26	-27.73	25.62	7.26
36	27.73	-25.62	-7.26	6.08	30.74	7.26
37	-6.08	-30.74	-7.26	46.05	35.87	7.26
38	-46.05	-35.87	-7.26	92.16	40.99	7.26
39	-92.16	-40.99	-7.26	144.43	46.11	7.26
40	-144.43	-46.11	-7.26	202.84	51.24	7.26
41	-202.84	51.12	-7.26	156.20	-47.07	7.26
42	-156.20	47.07	-7.26	113.41	-43.01	7.26
43	-113.41	43.01	-7.26	74.48	-38.95	7.26
44	-74.48	38.95	-7.26	39.40	-34.90	7.26
45	-39.40	34.89	-7.26	8.18	-30.84	7.26
46	-8.18	30.84	-7.26	-19.19	-26.79	7.26
47	19.19	26.78	-7.26	-42.71	-22.73	7.26
48	42.71	22.73	-7.26	-62.37	-18.67	7.26
49	62.37	18.67	-7.26	-78.18	-14.62	7.26
50	78.18	14.62	-7.26	-90.14	-10.56	7.26
51	90.14	10.56	-7.26	-98.24	-6.50	7.26
52	98.24	6.51	-7.26	-102.49	-2.45	7.26
53	102.49	2.45	-7.26	-102.89	1.61	7.26
54	102.89	-1.61	-7.26	-99.43	5.67	7.26
55	99.43	-5.68	-7.26	-92.11	9.73	7.26
56	92.11	-9.72	-7.26	-80.95	13.78	7.26
57	80.95	-13.78	-7.26	-65.93	17.84	7.26
58	65.93	-17.84	-7.26	-47.06	21.89	7.26
59	47.06	-21.89	-7.26	-24.34	25.95	7.26
60	24.34	-25.95	-7.26	2.24	30.01	7.26
61	20.06	-12.60	0.00	0.00	12.60	0.00
62	27.76	-17.44	0.00	0.00	17.44	0.00
63	27.35	-17.42	0.00	0.00	17.42	0.00
64	19.75	-12.58	0.00	0.00	12.58	0.00

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	51.94421	0.00000
41	0.00000	-6.75585	0.00000
62	0.00000	16.12323	0.00000
63	0.00000	20.73657	0.00000
64	0.00000	3.09452	0.00000
65	0.00000	-1.51773	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 83.625
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.46	36.86	-6.92	-30.57	-32.68	6.92
2	30.57	32.68	-6.92	-59.63	-28.50	6.92
3	59.63	28.50	-6.92	-84.72	-24.32	6.92
4	84.72	24.32	-6.92	-105.84	-20.14	6.92
5	105.84	20.14	-6.92	-122.99	-15.96	6.92
6	122.99	15.95	-6.92	-136.15	-11.77	6.92
7	136.15	11.76	-6.92	-145.34	-7.58	6.92
8	145.34	7.59	-6.92	-150.56	-3.41	6.92
9	150.56	3.38	-6.92	-151.79	0.80	6.92
10	151.80	-0.77	-6.92	-149.08	4.95	6.92
11	149.08	-4.96	-6.92	-142.39	9.14	6.92
12	142.39	-9.13	-6.92	-131.73	13.31	6.92
13	131.73	-13.32	-6.92	-117.09	17.50	6.92
14	117.09	-17.49	-6.92	-98.49	21.67	6.92
15	98.49	-21.68	-6.92	-75.91	25.86	6.92
16	75.91	-25.86	-6.92	-49.36	30.04	6.92
17	49.36	-30.04	-6.92	-18.84	34.22	6.92
18	18.84	-34.22	-6.92	15.65	38.40	6.92
19	-15.65	-38.40	-6.92	54.12	42.58	6.92
20	-54.11	-42.58	-6.92	96.55	46.76	6.92
21	-96.55	5.19	-6.92	90.33	-5.19	6.92
22	-90.33	5.19	-6.92	84.10	-5.19	6.92
23	-84.10	5.19	-6.92	77.88	-5.19	6.92
24	-77.88	5.19	-6.92	71.66	-5.19	6.92
25	-71.66	5.19	-6.92	65.43	-5.19	6.92
26	-65.43	5.19	-6.92	59.21	-5.19	6.92
27	-59.21	5.19	-6.92	52.99	-5.19	6.92
28	-52.99	5.18	-6.92	46.77	-5.18	6.92
29	-46.77	5.18	-6.92	40.55	-5.18	6.92
30	-40.55	5.18	-6.92	34.33	-5.18	6.92

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
31	-34.33	5.18	-6.92	28.11	-5.18	6.92
32	-28.11	5.18	-6.92	21.89	-5.18	6.92
33	-21.89	5.18	-6.92	15.68	-5.18	6.92
34	-15.67	5.18	-6.92	9.46	-5.18	6.92
35	-9.46	5.18	-6.92	3.24	-5.18	6.92
36	-3.24	5.18	-6.92	-2.97	-5.18	6.92
37	2.97	5.18	-6.92	-9.19	-5.18	6.92
38	9.19	5.18	-6.92	-15.40	-5.18	6.92
39	15.40	5.18	-6.92	-21.62	-5.18	6.92
40	21.62	5.18	-6.92	-27.83	-5.18	6.92
41	27.83	-1.58	-6.92	-26.33	1.58	6.92
42	26.33	-1.58	-6.92	-24.84	1.58	6.92
43	24.83	-1.58	-6.92	-23.34	1.58	6.92
44	23.34	-1.58	-6.92	-21.84	1.58	6.92
45	21.84	-1.58	-6.92	-20.34	1.58	6.92
46	20.34	-1.58	-6.92	-18.84	1.58	6.92
47	18.84	-1.58	-6.92	-17.34	1.58	6.92
48	17.34	-1.58	-6.92	-15.84	1.58	6.92
49	15.84	-1.58	-6.92	-14.35	1.58	6.92
50	14.35	-1.58	-6.92	-12.85	1.58	6.92
51	12.85	-1.58	-6.92	-11.35	1.58	6.92
52	11.35	-1.58	-6.92	-9.85	1.58	6.92
53	9.85	-1.58	-6.92	-8.35	1.58	6.92
54	8.35	-1.58	-6.92	-6.85	1.58	6.92
55	6.85	-1.58	-6.92	-5.36	1.58	6.92
56	5.36	-1.58	-6.92	-3.86	1.58	6.92
57	3.86	-1.58	-6.92	-2.36	1.58	6.92
58	2.36	-1.58	-6.92	-0.86	1.58	6.92
59	0.86	-1.58	-6.92	0.64	1.58	6.92
60	-0.64	-1.58	-6.92	2.13	1.58	6.92
61	25.67	-16.12	0.00	0.00	16.12	0.00
62	33.01	-20.74	0.00	0.00	20.74	0.00
63	4.86	-3.09	0.00	0.00	3.09	0.00
64	-2.38	1.52	0.00	0.00	-1.52	0.00

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	60.27305	0.00000
41	0.00000	60.25048	0.00000
62	0.00000	-1.88528	0.00000
63	0.00000	-5.60668	0.00000
64	0.00000	-5.59365	0.00000
65	0.00000	-1.87276	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 105.565
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	1.98	-7.49	5.58	5.13	7.49	-5.58
2	-5.13	-7.49	5.58	12.25	7.49	-5.58
3	-12.25	-7.49	5.58	19.37	7.49	-5.58
4	-19.37	-7.49	5.58	26.48	7.49	-5.58
5	-26.49	-7.49	5.58	33.60	7.49	-5.58
6	-33.60	-7.48	5.58	40.71	7.48	-5.58
7	-40.71	-7.48	5.58	47.82	7.48	-5.58
8	-47.82	-7.48	5.58	54.93	7.48	-5.58
9	-54.93	-7.48	5.58	62.04	7.48	-5.58
10	-62.04	-7.49	5.58	69.15	7.49	-5.58
11	-69.15	-7.49	5.58	76.26	7.49	-5.58
12	-76.26	-7.49	5.58	83.37	7.49	-5.58
13	-83.37	-7.49	5.58	90.48	7.49	-5.58
14	-90.48	-7.49	5.58	97.60	7.49	-5.58
15	-97.59	-7.49	5.58	104.71	7.49	-5.58
16	-104.71	-7.48	5.58	111.82	7.48	-5.58
17	-111.82	-7.48	5.58	118.92	7.48	-5.58
18	-118.92	-7.48	5.58	126.03	7.48	-5.58
19	-126.03	-7.48	5.58	133.14	7.48	-5.58
20	-133.14	-7.48	5.58	140.25	7.48	-5.58
21	-140.25	52.79	5.58	80.06	-47.51	-5.58
22	-80.06	47.51	5.58	26.22	-42.23	-5.58
23	-26.22	42.23	5.58	-21.29	-36.95	-5.58
24	21.29	36.95	5.58	-62.46	-31.67	-5.58
25	62.46	31.66	5.58	-97.30	-26.38	-5.58
26	97.30	26.39	5.58	-125.80	-21.11	-5.58
27	125.80	21.12	5.58	-147.97	-15.84	-5.58
28	147.97	15.83	5.58	-163.80	-10.55	-5.58

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
29	163.80	10.57	5.58	-173.31	-5.29	-5.58
30	173.31	5.28	5.58	-176.48	0.00	-5.58
31	176.48	0.00	5.58	-173.32	5.28	-5.58
32	173.31	-5.28	5.58	-163.81	10.56	-5.58
33	163.81	-10.55	5.58	-147.98	15.83	-5.58
34	147.99	-15.83	5.58	-125.82	21.11	-5.58
35	125.82	-21.11	5.58	-97.32	26.39	-5.58
36	97.32	-26.39	5.58	-62.49	31.67	-5.58
37	62.49	-31.66	5.58	-21.33	36.94	-5.58
38	21.33	-36.94	5.58	26.17	42.22	-5.58
39	-26.17	-42.23	5.58	80.01	47.51	-5.58
40	-80.01	-47.50	5.58	140.18	52.78	-5.58
41	-140.18	7.47	5.58	133.08	-7.47	-5.58
42	-133.09	7.47	5.58	125.99	-7.47	-5.58
43	-125.99	7.47	5.58	118.89	-7.47	-5.58
44	-118.89	7.47	5.58	111.80	-7.47	-5.58
45	-111.79	7.46	5.58	104.70	-7.46	-5.58
46	-104.70	7.47	5.58	97.61	-7.47	-5.58
47	-97.61	7.47	5.58	90.51	-7.47	-5.58
48	-90.51	7.47	5.58	83.42	-7.47	-5.58
49	-83.41	7.46	5.58	76.32	-7.46	-5.58
50	-76.32	7.47	5.58	69.22	-7.47	-5.58
51	-69.22	7.47	5.58	62.13	-7.47	-5.58
52	-62.13	7.47	5.58	55.03	-7.47	-5.58
53	-55.03	7.46	5.58	47.94	-7.46	-5.58
54	-47.94	7.47	5.58	40.84	-7.47	-5.58
55	-40.84	7.47	5.58	33.75	-7.47	-5.58
56	-33.75	7.47	5.58	26.65	-7.47	-5.58
57	-26.65	7.47	5.58	19.56	-7.47	-5.58
58	-19.56	7.47	5.58	12.46	-7.47	-5.58
59	-12.46	7.47	5.58	5.37	-7.47	-5.58
60	-5.37	7.47	5.58	-1.72	-7.47	-5.58
61	-3.00	1.89	0.00	0.00	-1.89	0.00
62	-8.93	5.61	0.00	0.00	-5.61	0.00
63	-8.78	5.59	0.00	0.00	-5.59	0.00
64	-2.94	1.87	0.00	0.00	-1.87	0.00

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-6.76695	0.00000
41	0.00000	51.98209	0.00000
62	0.00000	-1.25715	0.00000
63	0.00000	2.84027	0.00000
64	0.00000	20.45271	0.00000
65	0.00000	16.35536	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 83.606
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.19	1.58	-6.15	0.68	-1.58	6.15
2	-0.68	1.58	-6.15	-0.82	-1.58	6.15
3	0.82	1.58	-6.15	-2.33	-1.58	6.15
4	2.33	1.58	-6.15	-3.83	-1.58	6.15
5	3.83	1.58	-6.15	-5.33	-1.58	6.15
6	5.33	1.58	-6.15	-6.84	-1.58	6.15
7	6.84	1.58	-6.15	-8.34	-1.58	6.15
8	8.34	1.58	-6.15	-9.84	-1.58	6.15
9	9.84	1.58	-6.15	-11.34	-1.58	6.15
10	11.34	1.58	-6.15	-12.85	-1.58	6.15
11	12.85	1.58	-6.15	-14.35	-1.58	6.15
12	14.35	1.58	-6.15	-15.85	-1.58	6.15
13	15.85	1.58	-6.15	-17.36	-1.58	6.15
14	17.36	1.58	-6.15	-18.86	-1.58	6.15
15	18.86	1.58	-6.15	-20.36	-1.58	6.15
16	20.36	1.58	-6.15	-21.86	-1.58	6.15
17	21.86	1.58	-6.15	-23.37	-1.58	6.15
18	23.37	1.58	-6.15	-24.87	-1.58	6.15
19	24.87	1.58	-6.15	-26.37	-1.58	6.15
20	26.37	1.58	-6.15	-27.87	-1.58	6.15
21	27.87	-5.19	-6.15	-21.65	5.19	6.15
22	21.65	-5.19	-6.15	-15.43	5.19	6.15
23	15.43	-5.19	-6.15	-9.20	5.19	6.15
24	9.20	-5.19	-6.15	-2.98	5.19	6.15
25	2.98	-5.19	-6.15	3.24	5.19	6.15
26	-3.24	-5.18	-6.15	9.46	5.18	6.15
27	-9.46	-5.18	-6.15	15.69	5.18	6.15
28	-15.69	-5.19	-6.15	21.91	5.19	6.15
29	-21.91	-5.19	-6.15	28.14	5.19	6.15
30	-28.14	-5.19	-6.15	34.37	5.19	6.15
31	-34.36	-5.19	-6.15	40.59	5.19	6.15

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
32	-40.59	-5.19	-6.15	46.82	5.19	6.15
33	-46.82	-5.19	-6.15	53.04	5.19	6.15
34	-53.04	-5.19	-6.15	59.27	5.19	6.15
35	-59.28	-5.19	-6.15	65.50	5.19	6.15
36	-65.50	-5.19	-6.15	71.74	5.19	6.15
37	-71.74	-5.19	-6.15	77.97	5.19	6.15
38	-77.97	-5.19	-6.15	84.20	5.19	6.15
39	-84.20	-5.20	-6.15	90.43	5.20	6.15
40	-90.43	-5.19	-6.15	96.66	5.19	6.15
41	-96.67	46.79	-6.15	54.20	-42.61	6.15
42	-54.20	42.61	-6.15	15.71	-38.43	6.15
43	-15.71	38.43	-6.15	-18.81	-34.25	6.15
44	18.81	34.25	-6.15	-49.36	-30.07	6.15
45	49.36	30.07	-6.15	-75.93	-25.89	6.15
46	75.93	25.89	-6.15	-98.54	-21.71	6.15
47	98.54	21.71	-6.15	-117.18	-17.53	6.15
48	117.17	17.53	-6.15	-131.84	-13.35	6.15
49	131.84	13.34	-6.15	-142.53	-9.16	6.15
50	142.54	9.16	-6.15	-149.26	-4.98	6.15
51	149.26	4.99	-6.15	-152.01	-0.81	6.15
52	152.01	0.81	-6.15	-150.80	3.37	6.15
53	150.79	-3.36	-6.15	-145.61	7.54	6.15
54	145.60	-7.55	-6.15	-136.45	11.73	6.15
55	136.44	-11.73	-6.15	-123.31	15.91	6.15
56	123.31	-15.92	-6.15	-106.21	20.10	6.15
57	106.21	-20.09	-6.15	-85.14	24.27	6.15
58	85.14	-24.27	-6.15	-60.10	28.45	6.15
59	60.10	-28.45	-6.15	-31.09	32.63	6.15
60	31.09	-32.63	-6.15	1.90	36.81	6.15
61	-2.00	1.26	0.00	0.00	-1.26	0.00
62	4.52	-2.84	0.00	0.00	2.84	0.00
63	32.11	-20.45	0.00	0.00	20.45	0.00
64	25.67	-16.36	0.00	0.00	16.36	0.00

ENVOLVENTE DE MAXIMOS FLECTORES VEH 60 T

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.1642	0.4734	-6.0862	1.7145	-0.4734	6.0862
2	-1.7145	0.4734	-6.0862	1.2648	-0.4734	6.0862
3	25.6914	51.0520	-200.5336	-57.1908	-31.0520	130.5336
4	64.0050	47.1879	-198.1867	-92.8327	-27.1879	128.1867
5	95.2705	43.3688	-195.5475	-121.4712	-23.3688	125.5475
6	121.4715	23.3615	-125.5475	-139.6609	-3.3615	55.5475
7	143.3122	19.5982	-122.6413	-158.9326	0.4018	52.6413
8	158.9358	-0.3997	-52.6414	-158.5559	0.3997	52.6414
9	171.7474	-4.0696	-49.4933	-167.8798	4.0696	49.4933
10	178.4504	-7.6639	-46.1288	-171.1678	7.6639	46.1288
11	179.4047	-11.1290	-42.5736	-168.8276	11.1290	42.5736
12	174.0482	5.5122	-108.8520	-161.2792	14.4878	38.8521
13	163.8607	2.2883	-104.9907	-149.0354	17.7117	34.9907
14	149.3790	-0.7989	-101.0143	-132.6218	20.7989	31.0143
15	132.6204	-20.7920	-31.0146	-107.8670	40.7920	-38.9854
16	112.6496	-23.7273	-26.9482	-86.1105	43.7273	-43.0518
17	89.7535	-26.4730	-22.8172	-61.6047	46.4730	-47.1828
18	64.6443	-29.0415	-18.6468	-35.0554	49.0415	-51.3532
19	38.0394	-31.4056	-14.4624	-7.2046	51.4056	-55.5376
20	34.4825	2.8208	-46.2524	-37.1622	-2.8208	46.2524
21	37.1623	-6.4676	-46.2524	-29.4010	6.4676	46.2524
22	29.4009	-6.4679	-46.2524	-21.6397	6.4679	46.2524
23	53.6357	34.4055	-64.0628	-72.9224	-14.4055	-5.9372
24	85.7417	12.2650	9.8288	-100.4589	-12.2650	-9.8288
25	115.5188	27.4798	-52.6027	-138.4946	-7.4798	-17.3973
26	143.9220	24.8786	-48.9248	-159.7727	-4.8786	-21.0752
27	168.2907	22.1558	-45.3172	-176.8796	-2.1558	-24.6828
28	188.1392	19.3502	-41.7793	-189.3610	0.6498	-28.2207
29	201.0835	-3.5142	31.6905	-196.8703	3.5142	-31.6905
30	206.8580	-6.4511	35.0914	-199.1159	26.4511	-105.0914
31	207.2592	-9.4191	38.4256	-191.9565	29.4191	-108.4256
32	204.1097	4.6425	-25.1056	-191.6839	15.3575	-44.8944
33	195.7828	1.7116	-21.9697	-175.8373	18.2884	-48.0303
34	180.2698	-21.1603	51.1014	-154.8777	21.1603	-51.1014
35	157.8618	-23.9707	54.1094	-129.0936	43.9707	-124.1094
36	130.9313	-26.6907	57.0536	-94.9014	46.6907	-127.0536
37	99.9663	-29.2948	59.9362	-56.8113	49.2948	-129.9362
38	67.2422	-14.0797	-4.4839	-28.3465	34.0797	-65.5161
39	32.5687	-36.2213	68.2161	10.8970	36.2213	-68.2161
40	17.4236	4.6567	31.1472	-23.0116	-4.6567	-31.1472
41	23.0118	-0.7055	31.1472	-22.3415	0.7055	-31.1472
42	22.3414	-0.7052	31.1471	-21.6715	0.7052	-31.1471
43	23.5325	38.1875	10.9681	-52.8111	-18.1875	-80.9681
44	56.5757	35.9608	13.4458	-84.7383	-15.9608	-83.4458
45	88.3953	33.5286	15.9402	-115.2469	-13.5286	-85.9402
46	118.2522	30.9235	18.4747	-143.6318	-10.9235	-88.4747
47	145.4594	28.1442	21.0702	-169.1958	-8.1442	-91.0702
48	169.3673	25.1926	23.7478	-191.3022	-5.1926	-93.7478
49	191.3018	5.1978	93.7482	-196.2359	-5.1978	-93.7482
50	209.3801	2.1029	96.5297	-211.3777	-2.1029	-96.5297
51	222.8787	-1.1204	99.4366	-221.8212	1.1204	-99.4366
52	230.3291	15.5406	32.4914	-227.0948	4.4594	-102.4914
53	232.2807	12.1095	35.7149	-226.7832	7.8905	-105.7149
54	228.3711	8.5578	39.1290	-220.4950	11.4422	-109.1290
55	220.4945	-11.4536	109.1291	-204.6153	31.4536	-179.1291
56	207.9296	-15.0588	112.7550	-189.6186	35.0588	-182.7550
57	189.6178	-35.0613	182.7548	-156.3093	35.0613	-182.7548
58	168.0050	-38.7431	186.6146	-131.1960	38.7431	-186.6146
59	139.5702	-42.4858	190.7292	-99.2096	42.4858	-190.7292
60	104.1529	-46.2656	195.1185	-60.2001	46.2656	-195.1185
61	-2.8529	1.7920	0.0000	0.0000	-1.7920	0.0000
62	151.2422	-95.0004	0.0000	0.0000	95.0004	0.0000
63	-3.7969	2.4187	0.0000	0.0000	-2.4187	0.0000
64	143.8462	-91.6350	0.0000	-0.0001	91.6350	0.0000

ENVOLVENTE DE MINIMOS FLECTORES VEH 60 T

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-72.0322	54.9575	-202.5652	19.8227	-54.9575	202.5652
2	-47.9110	1.2334	-138.0243	46.7391	-1.2334	138.0243
3	-48.8903	-2.7846	-122.6026	51.5365	2.7846	122.6026
4	-51.7672	-3.3259	-118.9250	54.9282	3.3259	118.9250
5	-55.0876	-3.7040	-115.3176	58.6059	3.7040	115.3176
6	-58.6061	-3.6953	-115.3174	62.1176	3.6953	115.3174
7	-62.1789	-3.9263	-111.7794	65.9105	3.9263	111.7794
8	-65.9116	-3.9253	-111.7794	69.6360	3.9253	111.7794
9	-69.6357	-3.9262	-111.7794	73.3648	3.9262	111.7794
10	-73.3650	-3.9269	-111.7793	77.0961	3.9269	111.7793
11	-77.0980	-3.9260	-111.7792	80.8282	3.9260	111.7792
12	-80.8302	-3.9236	-111.7793	84.5583	3.9236	111.7793
13	-84.5592	-3.9266	-111.7795	88.2949	3.9266	111.7795
14	-88.2914	-3.9300	-111.7797	92.0239	3.9300	111.7797
15	-92.0793	-4.0236	-108.3107	95.8982	4.0236	108.3107
16	-95.9025	-4.0171	-108.3105	99.7221	4.0171	108.3105
17	-99.7227	-4.0174	-108.3105	103.5422	4.0174	108.3105
18	-103.5433	-4.0197	-108.3107	107.3609	4.0197	108.3107
19	-107.3626	-4.0219	-108.3107	111.1828	4.0219	108.3107
20	-111.1831	-4.0212	-108.3107	115.0027	4.0212	108.3107
21	-115.0029	36.4674	-108.3111	71.2415	-36.4674	108.3111
22	-83.2407	4.6630	31.1472	77.6452	-4.6630	-31.1472
23	-77.6443	4.6633	31.1471	72.0483	-4.6633	-31.1471
24	-72.0477	4.6638	31.1473	66.4518	-4.6638	-31.1473
25	-66.4673	4.6501	35.0089	60.8881	-4.6501	-35.0089
26	-60.8882	4.6526	35.0090	55.3067	-4.6526	-35.0090
27	-55.3086	4.6527	35.0091	49.7263	-4.6527	-35.0091
28	-49.7262	4.6468	35.0090	44.1513	-4.6468	-35.0090
29	-44.1493	4.6435	35.0092	38.5771	-4.6435	-35.0092
30	-38.5762	4.6487	35.0093	32.9990	-4.6487	-35.0093
31	-40.7301	-6.4871	-43.4701	48.5143	6.4871	43.4701
32	-48.5106	-6.4863	-43.4701	56.2947	6.4863	43.4701
33	-56.2932	-6.4881	-43.4706	64.0784	6.4881	43.4706
34	-64.0795	-6.4878	-43.4705	71.8645	6.4878	43.4705
35	-71.8658	-6.4916	-43.4705	79.6547	6.4916	43.4705
36	-79.6517	-6.4906	-43.4706	87.4418	6.4906	43.4706
37	-87.4410	-6.4917	-43.4706	95.2300	6.4917	43.4706
38	-95.2287	-6.4925	-43.4709	103.0192	6.4925	43.4709
39	-103.0187	-6.4926	-43.4710	110.8095	6.4926	43.4710
40	-110.8099	-6.4923	-43.4709	118.6001	6.4923	43.4709
41	-137.7284	9.1661	118.0290	129.0208	-9.1661	-118.0290
42	-129.0210	9.1652	118.0288	120.3140	-9.1652	-118.0288
43	-120.3147	9.1688	118.0290	111.6041	-9.1688	-118.0290
44	-111.6038	9.1620	118.0295	102.8983	-9.1620	-118.0295
45	-102.8990	9.1676	118.0294	94.1901	-9.1676	-118.0294
46	-94.1897	9.1615	118.0293	85.4853	-9.1615	-118.0293
47	-85.4830	9.1601	118.0294	76.7765	-9.1601	-118.0294
48	-76.7755	9.1665	118.0294	68.0654	-9.1665	-118.0294
49	-68.0669	9.1635	118.0296	59.3608	-9.1635	-118.0296
50	-59.3614	9.1670	118.0296	50.6519	-9.1670	-118.0296
51	-50.6521	9.1645	118.0297	41.9461	-9.1645	-118.0297
52	-41.9450	9.1643	118.0294	33.2382	-9.1643	-118.0294
53	-33.2376	9.1633	118.0296	24.5311	-9.1633	-118.0296
54	-24.5314	9.1668	118.0298	15.8229	-9.1668	-118.0298
55	-15.8814	9.0052	114.8936	7.3266	-9.0052	-114.8936
56	-7.3258	9.0059	114.8936	-1.2305	-9.0059	-114.8936
57	1.2296	9.0054	114.8937	-9.7856	-9.0054	-114.8937
58	2.6334	-0.1191	7.4349	-2.5202	0.1191	-7.4349
59	2.5202	-0.1191	7.4349	-2.4071	0.1191	-7.4349
60	2.4071	-0.1192	7.4349	-2.2939	0.1192	-7.4349
61	-75.6300	47.5058	0.0000	0.0001	-47.5058	0.0000
62	3.6066	-2.2654	0.0000	0.0000	2.2654	0.0000
63	-77.9757	49.6733	0.0000	0.0000	-49.6733	0.0000
64	3.9838	-2.5378	0.0000	0.0000	2.5378	0.0000

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-12.72517	0.00000
41	0.00000	-12.78520	0.00000
62	0.00000	11.39890	0.00000
63	0.00000	1.31529	0.00000
64	0.00000	1.34686	0.00000
65	0.00000	11.42913	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	-0.020
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	5.38	12.71	15.12	-17.46	-12.71	-15.12
2	17.46	12.71	15.12	-29.53	-12.71	-15.12
3	29.53	12.71	15.12	-41.61	-12.71	-15.12
4	41.61	12.71	15.12	-53.69	-12.71	-15.12
5	53.69	12.71	15.12	-65.77	-12.71	-15.12
6	65.77	12.72	15.12	-77.86	-12.72	-15.12
7	77.86	12.73	15.12	-89.95	-12.73	-15.12
8	89.95	12.73	15.12	-102.04	-12.73	-15.12
9	102.05	12.73	15.12	-114.14	-12.73	-15.12
10	114.14	12.72	15.12	-126.23	-12.72	-15.12
11	126.23	12.72	15.12	-138.32	-12.72	-15.12
12	138.32	12.73	15.12	-150.41	-12.73	-15.12
13	150.41	12.73	15.12	-162.50	-12.73	-15.12
14	162.50	12.73	15.12	-174.59	-12.73	-15.12
15	174.59	12.73	15.12	-186.68	-12.73	-15.12
16	186.68	12.73	15.12	-198.77	-12.73	-15.12
17	198.77	12.73	15.12	-210.86	-12.73	-15.12
18	210.86	12.73	15.12	-222.96	-12.73	-15.12
19	222.96	12.73	15.12	-235.05	-12.73	-15.12
20	235.05	12.73	15.12	-247.14	-12.73	-15.12
21	247.14	0.00	15.12	-247.15	0.00	-15.12
22	247.15	0.00	15.12	-247.15	0.00	-15.12
23	247.15	0.00	15.12	-247.16	0.00	-15.12
24	247.16	0.00	15.12	-247.16	0.00	-15.12
25	247.16	0.01	15.12	-247.17	-0.01	-15.12
26	247.17	0.00	15.12	-247.17	0.00	-15.12
27	247.17	0.00	15.12	-247.18	0.00	-15.12
28	247.18	0.01	15.12	-247.19	-0.01	-15.12
29	247.19	0.01	15.12	-247.20	-0.01	-15.12

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
30	247.20	0.01	15.12	-247.21	-0.01	-15.12
31	247.21	0.01	15.12	-247.22	-0.01	-15.12
32	247.22	0.01	15.12	-247.22	-0.01	-15.12
33	247.23	0.01	15.12	-247.24	-0.01	-15.12
34	247.24	0.01	15.12	-247.25	-0.01	-15.12
35	247.25	0.01	15.12	-247.26	-0.01	-15.12
36	247.26	0.01	15.12	-247.28	-0.01	-15.12
37	247.28	0.01	15.12	-247.29	-0.01	-15.12
38	247.29	0.01	15.12	-247.31	-0.01	-15.12
39	247.31	0.01	15.12	-247.32	-0.01	-15.12
40	247.32	0.01	15.12	-247.34	-0.01	-15.12
41	247.34	-12.77	15.12	-235.21	12.77	-15.12
42	235.21	-12.77	15.12	-223.07	12.77	-15.12
43	223.08	-12.77	15.12	-210.94	12.77	-15.12
44	210.94	-12.77	15.12	-198.81	12.77	-15.12
45	198.81	-12.77	15.12	-186.68	12.77	-15.12
46	186.68	-12.77	15.12	-174.54	12.77	-15.12
47	174.54	-12.77	15.12	-162.41	12.77	-15.12
48	162.41	-12.77	15.12	-150.28	12.77	-15.12
49	150.28	-12.77	15.12	-138.15	12.77	-15.12
50	138.15	-12.77	15.12	-126.01	12.77	-15.12
51	126.01	-12.77	15.12	-113.88	12.77	-15.12
52	113.88	-12.76	15.12	-101.75	12.76	-15.12
53	101.75	-12.78	15.12	-89.61	12.78	-15.12
54	89.61	-12.77	15.12	-77.48	12.77	-15.12
55	77.48	-12.77	15.12	-65.35	12.77	-15.12
56	65.35	-12.77	15.12	-53.22	12.77	-15.12
57	53.22	-12.77	15.12	-41.08	12.77	-15.12
58	41.08	-12.78	15.12	-28.94	12.78	-15.12
59	28.94	-12.78	15.12	-16.80	12.78	-15.12
60	16.80	-12.78	15.12	-4.67	12.78	-15.12
61	18.15	-11.40	0.00	0.00	11.40	0.00
62	2.09	-1.32	0.00	0.00	1.32	0.00
63	2.11	-1.35	0.00	0.00	1.35	0.00
64	17.94	-11.43	0.00	0.00	11.43	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-21.88294	0.00000
41	0.00000	-22.02564	0.00000
62	0.00000	23.35077	0.00000
63	0.00000	-1.47479	0.00000
64	0.00000	-1.39309	0.00000
65	0.00000	23.42902	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000
Suma Reacciones Vertic. = 0.003
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-216.69	21.88	37.23	268.18	-21.88	-37.23
2	-268.18	21.87	37.23	346.67	-21.87	-37.23
3	-346.67	21.89	37.23	385.40	-21.89	-37.23
4	-385.40	21.87	37.23	413.54	-21.87	-37.23
5	-413.54	21.87	37.23	431.15	-21.87	-37.23
6	-431.14	21.90	37.23	438.22	-21.90	-37.23
7	-438.22	21.93	37.23	434.79	-21.93	-37.23
8	-434.79	21.92	37.23	420.87	-21.92	-37.23
9	-420.87	21.92	37.23	395.57	-21.92	-37.23
10	-395.57	21.92	37.23	357.64	-21.92	-37.23
11	-357.65	21.91	37.23	306.89	-21.91	-37.23
12	-306.87	21.89	37.23	243.03	-21.89	-37.23
13	-243.01	21.91	37.23	165.75	-21.91	-37.23
14	-165.75	21.91	37.23	74.79	-21.91	-37.23
15	-74.79	21.91	37.23	-30.08	-21.91	-37.23
16	30.07	21.92	37.23	-150.36	-21.92	-37.23
17	150.36	21.92	37.23	-283.66	-21.92	-37.23
18	283.65	21.92	37.23	-429.28	-21.92	-37.23
19	429.28	21.92	37.23	-572.62	-21.92	-37.23
20	572.62	21.92	37.23	-622.26	-21.92	-37.23
21	622.26	0.04	37.23	-560.13	-0.04	-37.23
22	560.13	0.04	37.23	-360.18	-0.04	-37.23
23	360.18	0.03	37.23	-185.24	-0.03	-37.23
24	185.24	0.04	37.23	-36.32	-0.04	-37.23
25	36.31	0.04	37.23	86.84	-0.04	-37.23
26	-86.84	0.03	37.23	184.96	-0.03	-37.23
27	-184.96	0.04	37.23	259.03	-0.04	-37.23
28	-259.03	0.04	37.23	310.06	-0.04	-37.23
29	-310.06	0.02	37.23	338.98	-0.02	-37.23
30	-338.98	0.03	37.23	346.42	-0.03	-37.23

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
31	-346.42	0.02	37.23	338.92	-0.02	-37.23
32	-338.91	0.03	37.23	309.96	-0.03	-37.23
33	-309.96	0.02	37.23	258.86	-0.02	-37.23
34	-258.86	0.01	37.23	184.75	-0.01	-37.23
35	-184.75	0.01	37.23	86.58	-0.01	-37.23
36	-86.57	0.00	37.23	-36.63	0.00	-37.23
37	36.63	0.00	37.23	-185.60	0.00	-37.23
38	185.60	0.01	37.23	-360.53	-0.01	-37.23
39	360.53	0.00	37.23	-560.70	0.00	-37.23
40	560.70	0.00	37.23	-622.77	0.00	-37.23
41	622.77	-22.02	37.23	-572.90	22.02	-37.23
42	572.90	-22.02	37.23	-429.56	22.02	-37.23
43	429.56	-22.02	37.23	-283.88	22.02	-37.23
44	283.88	-22.02	37.23	-150.49	22.02	-37.23
45	150.49	-22.02	37.23	-30.10	22.02	-37.23
46	30.10	-22.03	37.23	74.92	22.03	-37.23
47	-74.92	-22.01	37.23	165.98	22.01	-37.23
48	-165.98	-22.02	37.23	243.36	22.02	-37.23
49	-243.34	-22.05	37.23	307.36	22.05	-37.23
50	-307.34	-22.01	37.23	358.22	22.01	-37.23
51	-358.21	-22.02	37.23	396.25	22.02	-37.23
52	-396.25	-22.04	37.23	421.64	22.04	-37.23
53	-421.64	-22.05	37.23	435.67	22.05	-37.23
54	-435.67	-22.02	37.23	439.17	22.02	-37.23
55	-439.17	-22.03	37.23	432.20	22.03	-37.23
56	-432.20	-22.03	37.23	414.74	22.03	-37.23
57	-414.73	-22.03	37.23	386.74	22.03	-37.23
58	-386.74	-22.03	37.23	348.64	22.03	-37.23
59	-348.64	-22.03	37.23	270.09	22.03	-37.23
60	-270.09	-22.04	37.23	218.47	22.04	-37.23
61	37.17	-23.35	0.00	0.00	23.35	0.00
62	-2.35	1.47	0.00	0.00	-1.47	0.00
63	-2.19	1.39	0.00	0.00	-1.39	0.00
64	36.78	-23.43	0.00	0.00	23.43	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-36.65895	0.00000
41	0.00000	-36.89549	0.00000
62	0.00000	39.51126	0.00000
63	0.00000	-2.86753	0.00000
64	0.00000	-2.72937	0.00000
65	0.00000	39.64361	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	0.004
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-368.14	36.64	63.56	456.13	-36.64	-63.56
2	-456.13	36.64	63.56	589.96	-36.64	-63.56
3	-589.96	36.63	63.56	656.24	-36.63	-63.56
4	-656.24	36.65	63.56	704.51	-36.65	-63.56
5	-704.52	36.65	63.56	734.86	-36.65	-63.56
6	-734.87	36.71	63.56	747.32	-36.71	-63.56
7	-747.31	36.65	63.56	741.99	-36.65	-63.56
8	-741.99	36.76	63.56	718.72	-36.76	-63.56
9	-718.73	36.70	63.56	676.22	-36.70	-63.56
10	-676.21	36.72	63.56	612.21	-36.72	-63.56
11	-612.23	36.70	63.56	530.62	-36.70	-63.56
12	-530.62	36.72	63.56	417.29	-36.72	-63.56
13	-417.31	36.70	63.56	282.29	-36.70	-63.56
14	-282.28	36.71	63.56	125.44	-36.71	-63.56
15	-125.45	36.71	63.56	-53.30	-36.71	-63.56
16	53.31	36.71	63.56	-253.95	-36.71	-63.56
17	253.96	36.72	63.56	-476.29	-36.72	-63.56
18	476.29	36.72	63.56	-719.17	-36.72	-63.56
19	719.17	36.72	63.56	-958.25	-36.72	-63.56
20	958.25	36.72	63.56	-1041.16	-36.72	-63.56
21	1041.16	0.06	63.56	-937.61	-0.06	-63.56
22	937.61	0.06	63.56	-604.36	-0.06	-63.56
23	604.36	0.06	63.56	-312.78	-0.06	-63.56
24	312.78	0.06	63.56	-64.58	-0.06	-63.56
25	64.57	0.06	63.56	140.68	-0.06	-63.56
26	-140.68	0.06	63.56	304.21	-0.06	-63.56
27	-304.22	0.06	63.56	427.67	-0.06	-63.56
28	-427.67	0.05	63.56	512.72	-0.05	-63.56
29	-512.72	0.03	63.56	560.93	-0.03	-63.56

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
30	-560.91	0.03	63.56	573.33	-0.03	-63.56
31	-573.32	0.04	63.56	560.83	-0.04	-63.56
32	-560.82	0.03	63.56	512.56	-0.03	-63.56
33	-512.57	0.04	63.56	427.39	-0.04	-63.56
34	-427.40	0.00	63.56	303.88	0.00	-63.56
35	-303.88	0.02	63.56	140.26	-0.02	-63.56
36	-140.25	0.01	63.56	-65.09	-0.01	-63.56
37	65.09	0.01	63.56	-313.38	-0.01	-63.56
38	313.37	0.01	63.56	-604.92	-0.01	-63.56
39	604.92	0.00	63.56	-938.53	0.00	-63.56
40	938.53	0.01	63.56	-1041.99	-0.01	-63.56
41	1041.99	-36.89	63.56	-958.69	36.89	-63.56
42	958.69	-36.89	63.56	-719.60	36.89	-63.56
43	719.60	-36.89	63.56	-476.63	36.89	-63.56
44	476.63	-36.89	63.56	-254.13	36.89	-63.56
45	254.13	-36.89	63.56	-53.31	36.89	-63.56
46	53.31	-36.90	63.56	125.62	36.90	-63.56
47	-125.62	-36.87	63.56	282.63	36.87	-63.56
48	-282.63	-36.88	63.56	417.82	36.88	-63.56
49	-417.82	-36.90	63.56	531.33	36.90	-63.56
50	-531.33	-36.89	63.56	613.10	36.89	-63.56
51	-613.11	-36.87	63.56	677.26	36.87	-63.56
52	-677.27	-36.89	63.56	719.96	36.89	-63.56
53	-719.97	-36.92	63.56	743.35	36.92	-63.56
54	-743.34	-36.89	63.56	748.85	36.89	-63.56
55	-748.86	-36.88	63.56	736.57	36.88	-63.56
56	-736.58	-36.88	63.56	706.45	36.88	-63.56
57	-706.46	-36.91	63.56	658.45	36.91	-63.56
58	-658.45	-36.91	63.56	593.25	36.91	-63.56
59	-593.26	-36.91	63.56	459.32	36.91	-63.56
60	-459.32	-36.92	63.56	371.12	36.92	-63.56
61	62.89	-39.51	0.00	0.00	39.51	0.00
62	-4.56	2.87	0.00	0.00	-2.87	0.00
63	-4.28	2.73	0.00	0.00	-2.73	0.00
64	62.23	-39.64	0.00	0.00	39.64	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-31.95491	0.00000
41	0.00000	-32.17437	0.00000
62	0.00000	34.33011	0.00000
63	0.00000	-2.38358	0.00000
64	0.00000	-2.26126	0.00000
65	0.00000	34.44736	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores = 0.000

Suma Reacciones Vertic. = 0.003
Suma Momentos Torsores = 0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-320.89	31.94	55.06	398.72	-31.94	-55.06
2	-398.73	31.95	55.06	509.71	-31.95	-55.06
3	-509.71	31.94	55.06	566.01	-31.94	-55.06
4	-566.00	31.95	55.06	607.07	-31.95	-55.06
5	-607.07	31.95	55.06	633.07	-31.95	-55.06
6	-633.07	31.99	55.06	644.06	-31.99	-55.06
7	-644.07	32.02	55.06	640.06	-32.02	-55.06
8	-640.06	32.00	55.06	620.97	-32.00	-55.06
9	-620.95	32.02	55.06	585.46	-32.02	-55.06
10	-585.47	32.01	55.06	531.70	-32.01	-55.06
11	-531.71	32.02	55.06	462.71	-32.02	-55.06
12	-462.72	32.01	55.06	365.96	-32.01	-55.06
13	-365.97	31.99	55.06	249.79	-31.99	-55.06
14	-249.78	32.00	55.06	113.78	-32.00	-55.06
15	-113.78	32.01	55.06	-42.28	-32.01	-55.06
16	42.27	32.00	55.06	-218.32	-32.00	-55.06
17	218.32	32.01	55.06	-413.89	-32.01	-55.06
18	413.89	32.01	55.06	-627.61	-32.01	-55.06
19	627.61	32.01	55.06	-838.50	-32.01	-55.06
20	838.50	32.01	55.06	-911.82	-32.01	-55.06
21	911.82	0.06	55.06	-818.92	-0.06	-55.06
22	818.92	0.06	55.06	-525.93	-0.06	-55.06
23	525.93	0.06	55.06	-269.25	-0.06	-55.06
24	269.25	0.06	55.06	-51.61	-0.06	-55.06
25	51.61	0.05	55.06	126.82	-0.05	-55.06
26	-126.81	0.06	55.06	267.54	-0.06	-55.06
27	-267.53	0.05	55.06	372.80	-0.05	-55.06
28	-372.79	0.05	55.06	444.83	-0.05	-55.06
29	-444.83	0.03	55.06	485.55	-0.03	-55.06
30	-485.54	0.04	55.06	496.14	-0.04	-55.06

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
31	-496.14	0.03	55.06	485.46	-0.03	-55.06
32	-485.45	0.05	55.06	444.67	-0.05	-55.06
33	-444.68	0.02	55.06	372.54	-0.02	-55.06
34	-372.54	0.02	55.06	267.21	-0.02	-55.06
35	-267.22	0.03	55.06	126.40	-0.03	-55.06
36	-126.40	0.01	55.06	-52.12	-0.01	-55.06
37	52.11	0.02	55.06	-269.83	-0.02	-55.06
38	269.83	0.01	55.06	-526.03	-0.01	-55.06
39	526.03	0.01	55.06	-820.58	-0.01	-55.06
40	820.58	0.01	55.06	-912.63	-0.01	-55.06
41	912.63	-32.17	55.06	-838.02	32.17	-55.06
42	838.02	-32.16	55.06	-627.80	32.16	-55.06
43	627.80	-32.17	55.06	-414.27	32.17	-55.06
44	414.28	-32.16	55.06	-218.55	32.16	-55.06
45	218.56	-32.18	55.06	-42.35	32.18	-55.06
46	42.35	-32.16	55.06	113.85	32.16	-55.06
47	-113.85	-32.17	55.06	250.01	32.17	-55.06
48	-250.01	-32.16	55.06	366.35	32.16	-55.06
49	-366.34	-32.19	55.06	463.27	32.19	-55.06
50	-463.26	-32.15	55.06	532.38	32.15	-55.06
51	-532.40	-32.16	55.06	586.31	32.16	-55.06
52	-586.32	-32.16	55.06	621.93	32.16	-55.06
53	-621.92	-32.18	55.06	641.20	32.18	-55.06
54	-641.17	-32.17	55.06	645.33	32.17	-55.06
55	-645.32	-32.15	55.06	634.48	32.15	-55.06
56	-634.48	-32.17	55.06	608.69	32.17	-55.06
57	-608.70	-32.19	55.06	567.85	32.19	-55.06
58	-567.86	-32.19	55.06	515.76	32.19	-55.06
59	-515.76	-32.18	55.06	403.43	32.18	-55.06
60	-403.43	-32.18	55.06	326.69	32.18	-55.06
61	54.65	-34.33	0.00	0.00	34.33	0.00
62	-3.79	2.38	0.00	0.00	-2.38	0.00
63	-3.55	2.26	0.00	0.00	-2.26	0.00
64	54.08	-34.45	0.00	0.00	34.45	0.00

4 PRETENSADO

4.1 TRAZADO

El trazado del pretensado en alzado se define en los planos del proyecto mediante una sucesión de tramos formados por recta y parábolas con continuidad en la pendiente. En planta el trazado puede ser recto o curvo, permitiéndose variaciones del radio de curvatura.

Los 2 extremos del trazado son anclajes de tipo activo.

4.2 CÁLCULO DEL PRETENSADO

El cálculo de la fuerza de pretensado se realiza con un programa de cálculo automático que considera las pérdidas de tensión instantáneas y diferidas, de acuerdo con la normativa vigente (EHE). El programa calcula, además, un sistema de fuerzas equivalentes a la introducción del pretensado en la estructura, para su consideración en el modelo de análisis estructural del tablero.

El programa permite la determinación de las pérdidas de la fuerza de pretensado asociadas a los siguientes aspectos:

Pérdidas instantáneas

a.- Pérdidas por rozamiento.
b.- Pérdidas de penetración de cuña en anclajes.
c.- Pérdidas por acortamiento elástico del hormigón.

Pérdidas diferidas

d.- Pérdidas por retracción del hormigón.
e.- Pérdidas por fluencia del hormigón.
f.- Pérdidas por relajación del acero de pretensado.

CÁLCULO ESTRUCTURAL

La acción del pretensado sobre la estructura se realiza considerándolo como un sistema de fuerzas equivalentes, constituido por las fuerzas de anclaje y las de interacción (de desviación o repartidas).

Los resultados del programa de cálculo del pretensado son los siguientes:

a. Definición del trazado del pretensado, mediante su excentricidad y cotas respecto a la fibra superior e inferior del elemento.

b. Listados de tensiones en los cables y de las pérdidas instantáneas y diferidas en cada punto.

c. Longitud afectada por la penetración de las cuñas en anclajes.

d. Alargamiento de los cables al tesar.

e. Fuerzas equivalentes del pretensado en los nudos de los elementos por los que pasan los cables del pretensado.

f. Esfuerzos isostáticos de pretensado en los nudos de los elementos atravesados por el trazado.

Al igual que con cualquier estado de cargas introducido en el programa general de análisis estructural, posteriormente se obtienen las reacciones, desplazamientos, esfuerzos y tensiones en todo punto de la estructura.

Referencia del Proyecto:

PASO SUPERIOR 7+100

PROGRAMA DE CALCULO DE PRETENSADO EN NERVIOS DE UN EMPARRILLADO

DATOS GENERALES DE PRETENSADO

NUMERO DE NERVIOS = 1
NUMERO DE VANOS = 3
NUMERO DE SECCIONES POR VANO = 21
NUMERO DE MATERIALES = 3
LUZ DEL VANO = 1 L (m) = 19.00
LUZ DEL VANO = 2 L (m) = 24.00
LUZ DEL VANO = 3 L (m) = 19.00

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA = 0.21
COEFICIENTE DE DESV. PARASITAS = 0.0060
RELAJACION = 0.04
RETRACCION mm/m = 0.290
COEF. FLUENCIA = 1.900

ACERO DE PRETENSADO (Kp/mm2)

LIMITE DE PROPORCIONALIDAD AL 0,2% = 170.00
TENSION DE ROTURA = 190.00
MODULO DE DEFORMACION = 19000.00

HORMIGON

MODULO DE DEFORMACION DURANTE TESADO (Kp/cm2) = 285000.00
MODULO DE DEFORMACION A 28 DIAS (Kp/cm2) = 300000.00

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 1

AREA DE LA SECCION (m2) = 6.401
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 0.6000
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.45
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.65
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.10

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 2

AREA DE LA SECCION (m2) = 7.726
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 0.6588
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.46
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.64
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.10

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA SECCION 3

AREA DE LA SECCION (m2) = 1.000
INERCIA DE LA SECCION (m2) = 1.0000
V_SUP. DE LA SECCION (m2) = 0.55
V_INF. DE LA SECCION (m2) = 0.55
CANTO DE LA SECCION (m2) = 1.10

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO = 1 VANO = 1

Parametros de la parabola = 1
A = 0.00000 B = -0.04545 C = -0.60000
Origen = 0.00 Final = 1.20
Parametros de la parabola = 2
A = 0.00355 B = -0.05398 C = -0.59489
Origen = 1.20 Final = 7.60
Parametros de la parabola = 4
A = 0.00420 B = -0.06383 C = -0.55745
Origen = 7.60 Final = 17.00
Parametros de la parabola = 5
A = -0.01974 B = 0.75000 C = -7.47500
Origen = 17.00 Final = 19.00

(origen en inicio vano)

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO = 1 VANO = 2

Parametros de la parabola = 2
A = -0.02458 B = 0.00000 C = -0.35000
Origen = 0.00 Final = 2.00
Parametros de la parabola = 3
A = 0.00492 B = -0.11800 C = -0.23200
Origen = 2.00 Final = 12.00
Parametros de la parabola = 5
A = 0.00492 B = -0.11800 C = -0.23200
Origen = 12.00 Final = 22.00
Parametros de la parabola = 6
A = -0.02458 B = 1.18000 C = -14.51000
Origen = 22.00 Final = 24.00

(origen en inicio vano)

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO = 1 VANO = 3

Parametros de la parabola = 2
A = -0.01974 B = 0.00000 C = -0.35000
Origen = 0.00 Final = 2.00
Parametros de la parabola = 3
A = 0.00420 B = -0.09574 C = -0.25426
Origen = 2.00 Final = 11.40
Parametros de la parabola = 5
A = 0.00355 B = -0.08097 C = -0.33849
Origen = 11.40 Final = 17.80
Parametros de la parabola = 6
A = 0.00000 B = 0.04545 C = -1.46364
Origen = 17.80 Final = 19.00

(origen en inicio vano)

DEFINICION DEL TRAZADO DEL NERVIO= 1

I	S	Ysup	Yinf	EXC	ALPHA_IZ	ALPHA_DE	CURV
1	0.000	-0.600	0.500	-0.137	0.0000	0.8003	0.0000
2	0.950	-0.643	0.457	-0.180	0.0000	0.8003	0.0000
3	1.900	-0.685	0.415	-0.240	0.0050	0.7953	0.0071
4	2.850	-0.720	0.380	-0.275	0.0117	0.7886	0.0071
5	3.800	-0.749	0.351	-0.304	0.0185	0.7818	0.0071
6	4.750	-0.771	0.329	-0.326	0.0252	0.7751	0.0071
7	5.700	-0.787	0.313	-0.342	0.0320	0.7683	0.0071
8	6.650	-0.797	0.303	-0.352	0.0387	0.7616	0.0071
9	7.600	-0.800	0.300	-0.355	0.0455	0.7548	0.0071
10	8.550	-0.796	0.304	-0.351	0.0534	0.7468	0.0084
11	9.500	-0.785	0.315	-0.340	0.0614	0.7389	0.0084
12	10.450	-0.766	0.334	-0.321	0.0694	0.7309	0.0084
13	11.400	-0.739	0.361	-0.294	0.0774	0.7229	0.0084
14	12.350	-0.705	0.395	-0.260	0.0854	0.7149	0.0084
15	13.300	-0.664	0.436	-0.219	0.0933	0.7069	0.0084
16	14.250	-0.614	0.486	-0.169	0.1013	0.6990	0.0084
17	15.200	-0.557	0.543	-0.112	0.1093	0.6910	0.0084
18	16.150	-0.493	0.607	-0.048	0.1173	0.6830	0.0084
19	17.100	-0.421	0.679	0.024	0.1284	0.6719	-0.0395
20	18.050	-0.368	0.732	0.095	0.1659	0.6344	-0.0395
21	19.000	-0.350	0.750	0.113	0.2034	0.5969	-0.0492
22	20.200	-0.385	0.715	0.078	0.2624	0.5379	-0.0492
23	21.400	-0.487	0.613	-0.042	0.3057	0.4946	0.0098
24	22.600	-0.593	0.507	-0.148	0.3175	0.4828	0.0098
25	23.800	-0.685	0.415	-0.240	0.3293	0.4710	0.0098
26	25.000	-0.763	0.337	-0.318	0.3411	0.4592	0.0098
27	26.200	-0.827	0.273	-0.382	0.3529	0.4474	0.0098
28	27.400	-0.876	0.224	-0.431	0.3647	0.4356	0.0098
29	28.600	-0.912	0.188	-0.467	0.3765	0.4238	0.0098
30	29.800	-0.933	0.167	-0.488	0.3883	0.4120	0.0098
31	31.000	-0.940	0.160	-0.495	0.4001	0.4001	0.0098
32	32.200	-0.933	0.167	-0.488	0.4119	0.3884	0.0098
33	33.400	-0.912	0.188	-0.467	0.4238	0.3765	0.0098
34	34.600	-0.876	0.224	-0.431	0.4355	0.3648	0.0098
35	35.800	-0.827	0.273	-0.382	0.4473	0.3529	0.0098
36	37.000	-0.763	0.337	-0.318	0.4592	0.3411	0.0098
37	38.200	-0.685	0.415	-0.240	0.4710	0.3293	0.0098
38	39.400	-0.593	0.507	-0.148	0.4828	0.3175	0.0098
39	40.600	-0.487	0.613	-0.042	0.4946	0.3057	0.0098
40	41.800	-0.385	0.715	0.078	0.5379	0.2624	-0.0492
41	43.000	-0.350	0.750	0.113	0.5969	0.2034	-0.0395
42	43.950	-0.368	0.732	0.095	0.6344	0.1659	-0.0395
43	44.900	-0.421	0.679	0.024	0.6719	0.1284	-0.0395
44	45.850	-0.493	0.607	-0.048	0.6830	0.1173	0.0084
45	46.800	-0.557	0.543	-0.112	0.6909	0.1093	0.0084
46	47.750	-0.614	0.486	-0.169	0.6989	0.1014	0.0084
47	48.700	-0.664	0.436	-0.219	0.7069	0.0934	0.0084
48	49.650	-0.705	0.395	-0.260	0.7149	0.0854	0.0084
49	50.600	-0.739	0.361	-0.294	0.7229	0.0774	0.0084
50	51.550	-0.766	0.334	-0.321	0.7309	0.0694	0.0084
51	52.500	-0.785	0.315	-0.340	0.7388	0.0614	0.0084
52	53.450	-0.796	0.304	-0.351	0.7468	0.0535	0.0084
53	54.400	-0.800	0.300	-0.355	0.7548	0.0455	0.0084
54	55.350	-0.797	0.303	-0.352	0.7615	0.0387	0.0071
55	56.300	-0.787	0.313	-0.342	0.7683	0.0320	0.0071
56	57.250	-0.771	0.329	-0.326	0.7751	0.0252	0.0071
57	58.200	-0.749	0.351	-0.304	0.7818	0.0185	0.0071
58	59.150	-0.720	0.380	-0.275	0.7885	0.0118	0.0071
59	60.100	-0.685	0.415	-0.240	0.7953	0.0050	0.0071
60	61.050	-0.643	0.457	-0.180	0.8003	0.0000	0.0000
61	62.000	-0.600	0.500	-0.137	0.8003	0.0000	0.0000

SECCIONES INICIAL Y FINAL DEL TRAZADO = 1 61
NUMERO DE VANOS INICIAL Y FINAL DEL TRAZADO = 1 3
PENDIENTE INICIAL DEL TRAZADO = -0.04545
PENDIENTE FINAL DEL TRAZADO = 0.04545

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

NUMERO DE CABLES = 8

TENSION EN ANCLAJE IZQUIERDO (Kp/mm2) = 144.00
TESAMOS POR LA IZQUIERDA (SI=1) = 1
TENSION EN ANCLAJE DERECHO (Kp/mm2) = 144.00
TESAMOS POR LA DERECHA (SI=1) = 1

PROPORCION DE TESADO EN LA PRIMERA FASE 0.60
AREA DE PRETENSADO (cm2) = 212.80
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 1 (mm) = 5.000
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 2 (mm) = 5.000

LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-1 (m) = 14.29
LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-2 (m) = 14.27

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS INSTANT. (Kp/mm2)

I	X	To	P_ROZ	P_CUNA	P_ELAS	Ti
1	0.00	86.40	0.00	6.67	0.78	78.95
2	0.95	86.40	0.10	6.46	0.96	78.88
3	1.90	86.40	0.30	6.07	1.25	78.78
4	2.85	86.40	0.52	5.62	1.41	78.85
5	3.80	86.40	0.75	5.18	1.55	78.93
6	4.75	86.40	0.97	4.73	1.67	79.03
7	5.70	86.40	1.19	4.28	1.76	79.16
8	6.65	86.40	1.41	3.84	1.83	79.32
9	7.60	86.40	1.64	3.39	1.85	79.52
10	8.55	86.40	1.88	2.91	1.83	79.78
11	9.50	86.40	2.12	2.42	1.77	80.08
12	10.45	86.40	2.36	1.94	1.67	80.43
13	11.40	86.40	2.60	1.46	1.54	80.80
14	12.35	86.40	2.85	0.98	1.38	81.20
15	13.30	86.40	3.08	0.50	1.21	81.61
16	14.25	86.40	3.32	0.00	1.05	82.02
17	15.20	86.40	3.56	0.00	0.91	81.93
18	16.15	86.40	3.80	0.00	0.82	81.78
19	17.10	86.40	4.09	0.00	0.73	81.58
20	18.05	86.40	4.83	0.00	0.72	80.84
21	19.00	86.40	5.57	0.00	0.75	80.08
22	20.20	86.40	6.69	0.00	0.75	78.97
23	21.40	86.40	7.53	0.00	0.78	78.09
24	22.60	86.40	7.84	0.00	0.94	77.62
25	23.80	86.40	8.15	0.00	1.23	77.02
26	25.00	86.40	8.47	0.00	1.57	76.36
27	26.20	86.40	8.78	0.00	1.92	75.70
28	27.40	86.40	9.09	0.00	2.24	75.08
29	28.60	86.40	9.39	0.00	2.48	74.52
30	29.80	86.40	9.70	0.00	2.63	74.07
31	31.00	86.40	10.01	0.00	2.68	73.72
32	32.20	86.40	9.70	0.00	2.63	74.07
33	33.40	86.40	9.39	0.00	2.48	74.52
34	34.60	86.40	9.09	0.00	2.24	75.08
35	35.80	86.40	8.78	0.00	1.92	75.70
36	37.00	86.40	8.47	0.00	1.57	76.36
37	38.20	86.40	8.16	0.00	1.23	77.02
38	39.40	86.40	7.84	0.00	0.94	77.62
39	40.60	86.40	7.53	0.00	0.71	78.17
40	41.80	86.40	6.69	0.00	0.69	79.03
41	43.00	86.40	5.57	0.00	0.75	80.08
42	43.95	86.40	4.83	0.00	0.79	80.78
43	44.90	86.40	4.09	0.00	0.80	81.51
44	45.85	86.40	3.80	0.00	0.82	81.78
45	46.80	86.40	3.56	0.00	0.91	81.93
46	47.75	86.40	3.32	0.00	1.05	82.02
47	48.70	86.40	3.09	0.49	1.21	81.61
48	49.65	86.40	2.85	0.97	1.38	81.21
49	50.60	86.40	2.61	1.45	1.54	80.81
50	51.55	86.40	2.36	1.93	1.67	80.43
51	52.50	86.40	2.12	2.41	1.77	80.09
52	53.45	86.40	1.88	2.90	1.83	79.79
53	54.40	86.40	1.64	3.38	1.85	79.53
54	55.35	86.40	1.42	3.83	1.83	79.33
55	56.30	86.40	1.19	4.27	1.77	79.17
56	57.25	86.40	0.97	4.72	1.67	79.04
57	58.20	86.40	0.75	5.17	1.55	78.94
58	59.15	86.40	0.52	5.61	1.41	78.86
59	60.10	86.40	0.30	6.07	1.16	78.88
60	61.05	86.40	0.10	6.45	0.89	78.96
61	62.00	86.40	0.00	6.66	0.78	78.96

ALARGAMIENTO DE LOS CABLES (sobre embolo)= 267.0 mm

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS DIFERIDAS (Kp/mm2)

I	S	Ti	P_RETRA	P_FLUE	P_RELAJ.
1	0.00	78.95	0.00	0.00	0.00
2	0.95	78.88	0.00	0.00	0.00
3	1.90	78.78	0.00	0.00	0.00
4	2.85	78.85	0.00	0.00	0.00
5	3.80	78.93	0.00	0.00	0.00
6	4.75	79.03	0.00	0.00	0.00
7	5.70	79.16	0.00	0.00	0.00
8	6.65	79.32	0.00	0.00	0.00
9	7.60	79.52	0.00	0.00	0.00
10	8.55	79.78	0.00	0.00	0.00
11	9.50	80.08	0.00	0.00	0.00
12	10.45	80.43	0.00	0.00	0.00
13	11.40	80.80	0.00	0.00	0.00
14	12.35	81.20	0.00	0.00	0.00
15	13.30	81.61	0.00	0.00	0.00
16	14.25	82.02	0.00	0.00	0.00
17	15.20	81.93	0.00	0.00	0.00
18	16.15	81.78	0.00	0.00	0.00
19	17.10	81.58	0.00	0.00	0.00
20	18.05	80.84	0.00	0.00	0.00
21	19.00	80.08	0.00	0.00	0.00
22	20.20	78.97	0.00	0.00	0.00
23	21.40	78.09	0.00	0.00	0.00
24	22.60	77.62	0.00	0.00	0.00
25	23.80	77.02	0.00	0.00	0.00
26	25.00	76.36	0.00	0.00	0.00
27	26.20	75.70	0.00	0.00	0.00
28	27.40	75.08	0.00	0.00	0.00
29	28.60	74.52	0.00	0.00	0.00
30	29.80	74.07	0.00	0.00	0.00
31	31.00	73.72	0.00	0.00	0.00
32	32.20	74.07	0.00	0.00	0.00
33	33.40	74.52	0.00	0.00	0.00
34	34.60	75.08	0.00	0.00	0.00
35	35.80	75.70	0.00	0.00	0.00
36	37.00	76.36	0.00	0.00	0.00
37	38.20	77.02	0.00	0.00	0.00
38	39.40	77.62	0.00	0.00	0.00
39	40.60	78.17	0.00	0.00	0.00
40	41.80	79.03	0.00	0.00	0.00
41	43.00	80.08	0.00	0.00	0.00
42	43.95	80.78	0.00	0.00	0.00
43	44.90	81.51	0.00	0.00	0.00
44	45.85	81.78	0.00	0.00	0.00
45	46.80	81.93	0.00	0.00	0.00
46	47.75	82.02	0.00	0.00	0.00
47	48.70	81.61	0.00	0.00	0.00
48	49.65	81.21	0.00	0.00	0.00
49	50.60	80.81	0.00	0.00	0.00
50	51.55	80.43	0.00	0.00	0.00
51	52.50	80.09	0.00	0.00	0.00
52	53.45	79.79	0.00	0.00	0.00
53	54.40	79.53	0.00	0.00	0.00
54	55.35	79.33	0.00	0.00	0.00
55	56.30	79.17	0.00	0.00	0.00
56	57.25	79.04	0.00	0.00	0.00
57	58.20	78.94	0.00	0.00	0.00
58	59.15	78.86	0.00	0.00	0.00
59	60.10	78.88	0.00	0.00	0.00
60	61.05	78.96	0.00	0.00	0.00
61	62.00	78.96	0.00	0.00	0.00

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES (Kp/mm2)

I	S	To	APi	Ti	APf	Tf
1	0.00	86.40	7.45	78.95	0.00	78.95
2	0.95	86.40	7.52	78.88	0.00	78.88
3	1.90	86.40	7.62	78.78	0.00	78.78
4	2.85	86.40	7.55	78.85	0.00	78.85
5	3.80	86.40	7.47	78.93	0.00	78.93
6	4.75	86.40	7.37	79.03	0.00	79.03
7	5.70	86.40	7.24	79.16	0.00	79.16
8	6.65	86.40	7.08	79.32	0.00	79.32
9	7.60	86.40	6.88	79.52	0.00	79.52
10	8.55	86.40	6.62	79.78	0.00	79.78
11	9.50	86.40	6.32	80.08	0.00	80.08
12	10.45	86.40	5.97	80.43	0.00	80.43
13	11.40	86.40	5.60	80.80	0.00	80.80
14	12.35	86.40	5.20	81.20	0.00	81.20
15	13.30	86.40	4.79	81.61	0.00	81.61
16	14.25	86.40	4.38	82.02	0.00	82.02
17	15.20	86.40	4.47	81.93	0.00	81.93
18	16.15	86.40	4.62	81.78	0.00	81.78
19	17.10	86.40	4.82	81.58	0.00	81.58
20	18.05	86.40	5.56	80.84	0.00	80.84
21	19.00	86.40	6.32	80.08	0.00	80.08
22	20.20	86.40	7.43	78.97	0.00	78.97
23	21.40	86.40	8.31	78.09	0.00	78.09
24	22.60	86.40	8.78	77.62	0.00	77.62
25	23.80	86.40	9.38	77.02	0.00	77.02
26	25.00	86.40	10.04	76.36	0.00	76.36
27	26.20	86.40	10.70	75.70	0.00	75.70
28	27.40	86.40	11.32	75.08	0.00	75.08
29	28.60	86.40	11.88	74.52	0.00	74.52
30	29.80	86.40	12.33	74.07	0.00	74.07
31	31.00	86.40	12.68	73.72	0.00	73.72
32	32.20	86.40	12.33	74.07	0.00	74.07
33	33.40	86.40	11.88	74.52	0.00	74.52
34	34.60	86.40	11.32	75.08	0.00	75.08
35	35.80	86.40	10.70	75.70	0.00	75.70
36	37.00	86.40	10.04	76.36	0.00	76.36
37	38.20	86.40	9.38	77.02	0.00	77.02
38	39.40	86.40	8.78	77.62	0.00	77.62
39	40.60	86.40	8.23	78.17	0.00	78.17
40	41.80	86.40	7.37	79.03	0.00	79.03
41	43.00	86.40	6.32	80.08	0.00	80.08
42	43.95	86.40	5.62	80.78	0.00	80.78
43	44.90	86.40	4.89	81.51	0.00	81.51
44	45.85	86.40	4.62	81.78	0.00	81.78
45	46.80	86.40	4.47	81.93	0.00	81.93
46	47.75	86.40	4.38	82.02	0.00	82.02
47	48.70	86.40	4.79	81.61	0.00	81.61
48	49.65	86.40	5.19	81.21	0.00	81.21
49	50.60	86.40	5.59	80.81	0.00	80.81
50	51.55	86.40	5.97	80.43	0.00	80.43
51	52.50	86.40	6.31	80.09	0.00	80.09
52	53.45	86.40	6.61	79.79	0.00	79.79
53	54.40	86.40	6.87	79.53	0.00	79.53
54	55.35	86.40	7.07	79.33	0.00	79.33
55	56.30	86.40	7.23	79.17	0.00	79.17
56	57.25	86.40	7.36	79.04	0.00	79.04
57	58.20	86.40	7.46	78.94	0.00	78.94
58	59.15	86.40	7.54	78.86	0.00	78.86
59	60.10	86.40	7.52	78.88	0.00	78.88
60	61.05	86.40	7.44	78.96	0.00	78.96
61	62.00	86.40	7.44	78.96	0.00	78.96

ETAPA DE TESADO INICIAL

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

FUERZAS EN LOS CABLES (T, m)

I	S(m)	Pi (T)	Mpi (mT)	Upi (T/m)	Pf (T)	Mpf (mT)	Upf (T/m)
1	0.00	1680.1	230.17	0.00	1680.1	230.17	0.00
2	0.95	1678.5	302.44	0.00	1678.5	302.44	0.00
3	1.90	1676.4	401.70	11.91	1676.4	401.70	11.91
4	2.85	1677.9	461.22	11.92	1677.9	461.22	11.92
5	3.80	1679.6	510.14	11.93	1679.6	510.14	11.93
6	4.75	1681.8	548.52	11.94	1681.8	548.52	11.94
7	5.70	1684.5	576.41	11.96	1684.5	576.41	11.96
8	6.65	1688.0	593.82	11.99	1688.0	593.82	11.99
9	7.60	1692.2	600.72	12.02	1692.2	600.72	12.02
10	8.55	1697.7	596.25	14.26	1697.7	596.25	14.26
11	9.50	1704.2	579.15	14.31	1704.2	579.15	14.31
12	10.45	1711.5	549.19	14.37	1711.5	549.19	14.37
13	11.40	1719.5	506.14	14.44	1719.5	506.14	14.44
14	12.35	1727.9	449.69	14.51	1727.9	449.69	14.51
15	13.30	1736.6	379.55	14.58	1736.6	379.55	14.58
16	14.25	1745.5	295.50	14.66	1745.5	295.50	14.66
17	15.20	1743.4	196.04	14.64	1743.4	196.04	14.64
18	16.15	1740.3	83.56	14.62	1740.3	83.56	14.62
19	17.10	1736.0	-41.23	-68.53	1736.0	-41.23	-68.53
20	18.05	1720.3	-163.75	-67.91	1720.3	-163.75	-67.91
21	19.00	1704.2	-192.57	-83.79	1704.2	-192.57	-83.79
22	20.20	1680.4	-130.40	-82.62	1680.4	-130.40	-82.62
23	21.40	1661.8	69.60	16.34	1661.8	69.60	16.34
24	22.60	1651.7	244.59	16.24	1651.7	244.59	16.24
25	23.80	1639.0	393.55	16.12	1639.0	393.55	16.12
26	25.00	1625.0	516.75	15.98	1625.0	516.75	15.98
27	26.20	1610.9	614.91	15.84	1610.9	614.91	15.84
28	27.40	1597.6	689.03	15.71	1597.6	689.03	15.71
29	28.60	1585.9	740.10	15.59	1585.9	740.10	15.59
30	29.80	1576.1	769.03	15.50	1576.1	769.03	15.50
31	31.00	1568.7	776.50	15.43	1568.7	776.50	15.43
32	32.20	1576.1	769.02	15.50	1576.1	769.02	15.50
33	33.40	1585.9	740.10	15.59	1585.9	740.10	15.59
34	34.60	1597.6	689.02	15.71	1597.6	689.02	15.71
35	35.80	1610.9	614.91	15.84	1610.9	614.91	15.84
36	37.00	1625.0	516.75	15.98	1625.0	516.75	15.98
37	38.20	1639.0	393.55	16.12	1639.0	393.55	16.12
38	39.40	1651.7	244.58	16.24	1651.7	244.58	16.24
39	40.60	1663.4	69.66	16.36	1663.4	69.66	16.36
40	41.80	1681.7	-130.50	-82.68	1681.7	-130.50	-82.68
41	43.00	1704.1	-192.57	-67.27	1704.1	-192.57	-67.27
42	43.95	1718.9	-163.62	-67.85	1718.9	-163.62	-67.85
43	44.90	1734.4	-41.19	-68.46	1734.4	-41.19	-68.46
44	45.85	1740.3	83.56	14.62	1740.3	83.56	14.62
45	46.80	1743.4	196.04	14.64	1743.4	196.04	14.64
46	47.75	1745.5	295.50	14.66	1745.5	295.50	14.66
47	48.70	1736.8	379.59	14.59	1736.8	379.59	14.59
48	49.65	1728.1	449.74	14.51	1728.1	449.74	14.51
49	50.60	1719.6	506.20	14.44	1719.6	506.20	14.44
50	51.55	1711.7	549.25	14.38	1711.7	549.25	14.38
51	52.50	1704.4	579.21	14.31	1704.4	579.21	14.31
52	53.45	1697.9	596.32	14.26	1697.9	596.32	14.26
53	54.40	1692.4	600.79	14.21	1692.4	600.79	14.21
54	55.35	1688.2	593.89	11.99	1688.2	593.89	11.99
55	56.30	1684.7	576.47	11.97	1684.7	576.47	11.97
56	57.25	1682.0	548.58	11.95	1682.0	548.58	11.95
57	58.20	1679.8	510.19	11.93	1679.8	510.19	11.93
58	59.15	1678.1	461.27	11.92	1678.1	461.27	11.92
59	60.10	1678.6	402.23	11.92	1678.6	402.23	11.92
60	61.05	1680.2	302.75	0.00	1680.2	302.75	0.00
61	62.00	1680.3	230.20	0.00	1680.3	230.20	0.00

ETAPA DE TESADO INICIAL

FUERZAS HORIZONTALES DE DESVIACION

I	S(m)	R(m)	Ti (T)	Uh(T/m)	Tf(T)	Uh(T/m)
1	0.00	0.0	1680.08	0.00	1680.08	0.00
2	0.95	0.0	1678.55	0.00	1678.55	0.00
3	1.90	0.0	1676.39	0.00	1676.39	0.00
4	2.85	0.0	1677.90	0.00	1677.90	0.00
5	3.80	0.0	1679.63	0.00	1679.63	0.00
6	4.75	0.0	1681.79	0.00	1681.79	0.00
7	5.70	0.0	1684.53	0.00	1684.53	0.00
8	6.65	0.0	1687.96	0.00	1687.96	0.00
9	7.60	0.0	1692.17	0.00	1692.17	0.00
10	8.55	0.0	1697.71	0.00	1697.71	0.00
11	9.50	0.0	1704.17	0.00	1704.17	0.00
12	10.45	0.0	1711.47	0.00	1711.47	0.00
13	11.40	0.0	1719.45	0.00	1719.45	0.00
14	12.35	0.0	1727.91	0.00	1727.91	0.00
15	13.30	0.0	1736.56	0.00	1736.56	0.00
16	14.25	0.0	1745.47	0.00	1745.47	0.00
17	15.20	0.0	1743.39	0.00	1743.39	0.00
18	16.15	0.0	1740.26	0.00	1740.26	0.00
19	17.10	0.0	1736.05	0.00	1736.05	0.00
20	18.05	0.0	1720.29	0.00	1720.29	0.00
21	19.00	0.0	1704.15	0.00	1704.15	0.00
22	20.20	0.0	1680.38	0.00	1680.38	0.00
23	21.40	0.0	1661.82	0.00	1661.82	0.00
24	22.60	0.0	1651.71	0.00	1651.71	0.00
25	23.80	0.0	1638.98	0.00	1638.98	0.00
26	25.00	0.0	1625.00	0.00	1625.00	0.00
27	26.20	0.0	1610.91	0.00	1610.91	0.00
28	27.40	0.0	1597.64	0.00	1597.64	0.00
29	28.60	0.0	1585.88	0.00	1585.88	0.00
30	29.80	0.0	1576.15	0.00	1576.15	0.00
31	31.00	0.0	1568.69	0.00	1568.69	0.00
32	32.20	0.0	1576.13	0.00	1576.13	0.00
33	33.40	0.0	1585.88	0.00	1585.88	0.00
34	34.60	0.0	1597.61	0.00	1597.61	0.00
35	35.80	0.0	1610.90	0.00	1610.90	0.00
36	37.00	0.0	1625.00	0.00	1625.00	0.00
37	38.20	0.0	1638.97	0.00	1638.97	0.00
38	39.40	0.0	1651.71	0.00	1651.71	0.00
39	40.60	0.0	1663.36	0.00	1663.36	0.00
40	41.80	0.0	1681.69	0.00	1681.69	0.00
41	43.00	0.0	1704.15	0.00	1704.15	0.00
42	43.95	0.0	1718.91	0.00	1718.91	0.00
43	44.90	0.0	1734.44	0.00	1734.44	0.00
44	45.85	0.0	1740.25	0.00	1740.25	0.00
45	46.80	0.0	1743.37	0.00	1743.37	0.00
46	47.75	0.0	1745.46	0.00	1745.46	0.00
47	48.70	0.0	1736.76	0.00	1736.76	0.00
48	49.65	0.0	1728.10	0.00	1728.10	0.00
49	50.60	0.0	1719.64	0.00	1719.64	0.00
50	51.55	0.0	1711.65	0.00	1711.65	0.00
51	52.50	0.0	1704.36	0.00	1704.36	0.00
52	53.45	0.0	1697.90	0.00	1697.90	0.00
53	54.40	0.0	1692.36	0.00	1692.36	0.00
54	55.35	0.0	1688.16	0.00	1688.16	0.00
55	56.30	0.0	1684.71	0.00	1684.71	0.00
56	57.25	0.0	1681.97	0.00	1681.97	0.00
57	58.20	0.0	1679.80	0.00	1679.80	0.00
58	59.15	0.0	1678.09	0.00	1678.09	0.00
59	60.10	0.0	1678.59	0.00	1678.59	0.00
60	61.05	0.0	1680.25	0.00	1680.25	0.00
61	62.00	0.0	1680.27	0.00	1680.27	0.00

TESADO DEFINITIVO

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

NUMERO DE CABLES = 8

TENSION EN ANCLAJE IZQUIERDO (Kp/mm2) = 144.00
TESAMOS POR LA IZQUIERDA (SI=1) = 1
TENSION EN ANCLAJE DERECHO (Kp/mm2) = 144.00
TESAMOS POR LA DERECHA (SI=1) = 1

PROPORCION DE TESADO EN LA PRIMERA FASE 0.60
AREA DE PRETENSADO (cm2) = 212.80
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 1 (mm) = 5.000
PENETRACION DE CUNA EN EXTREMO 2 (mm) = 5.000

LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-1 (m) = 11.19
LONGITUD AFECT. POR PENETRAC. DE CUNA EXTR-2 (m) = 11.19

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS INSTANT. (Kp/mm2)

I	X	To	P_ROZ	P_CUNA	P_ELAS	Ti
1	0.00	144.00	0.00	8.51	1.33	134.17
2	0.95	144.00	0.17	8.16	1.63	134.04
3	1.90	144.00	0.49	7.52	2.13	133.86
4	2.85	144.00	0.87	6.77	2.39	133.97
5	3.80	144.00	1.24	6.02	2.63	134.11
6	4.75	144.00	1.62	5.28	2.84	134.27
7	5.70	144.00	1.99	4.53	3.00	134.48
8	6.65	144.00	2.36	3.79	3.10	134.75
9	7.60	144.00	2.73	3.05	3.14	135.08
10	8.55	144.00	3.13	2.24	3.11	135.51
11	9.50	144.00	3.54	1.43	3.01	136.02
12	10.45	144.00	3.94	0.00	2.85	137.21
13	11.40	144.00	4.34	0.00	2.61	137.05
14	12.35	144.00	4.74	0.00	2.33	136.93
15	13.30	144.00	5.14	0.00	2.03	136.83
16	14.25	144.00	5.54	0.00	1.75	136.71
17	15.20	144.00	5.94	0.00	1.52	136.54
18	16.15	144.00	6.33	0.00	1.37	136.30
19	17.10	144.00	6.82	0.00	1.21	135.97
20	18.05	144.00	8.06	0.00	1.21	134.73
21	19.00	144.00	9.29	0.00	1.24	133.47
22	20.20	144.00	11.15	0.00	1.25	131.61
23	21.40	144.00	12.55	0.00	1.30	130.16
24	22.60	144.00	13.07	0.00	1.57	129.36
25	23.80	144.00	13.59	0.00	2.04	128.37
26	25.00	144.00	14.11	0.00	2.62	127.27
27	26.20	144.00	14.63	0.00	3.20	126.17
28	27.40	144.00	15.14	0.00	3.73	125.13
29	28.60	144.00	15.66	0.00	4.14	124.21
30	29.80	144.00	16.17	0.00	4.39	123.44
31	31.00	144.00	16.68	0.00	4.46	122.86
32	32.20	144.00	16.17	0.00	4.39	123.44
33	33.40	144.00	15.66	0.00	4.14	124.21
34	34.60	144.00	15.15	0.00	3.73	125.13
35	35.80	144.00	14.63	0.00	3.20	126.17
36	37.00	144.00	14.11	0.00	2.62	127.27
37	38.20	144.00	13.59	0.00	2.04	128.37
38	39.40	144.00	13.07	0.00	1.57	129.36
39	40.60	144.00	12.55	0.00	1.18	130.28
40	41.80	144.00	11.15	0.00	1.14	131.71
41	43.00	144.00	9.29	0.00	1.24	133.47
42	43.95	144.00	8.06	0.00	1.32	134.63
43	44.90	144.00	6.82	0.00	1.34	135.84
44	45.85	144.00	6.33	0.00	1.37	136.30
45	46.80	144.00	5.94	0.00	1.52	136.54
46	47.75	144.00	5.54	0.00	1.75	136.71
47	48.70	144.00	5.14	0.00	2.03	136.82
48	49.65	144.00	4.74	0.00	2.33	136.93
49	50.60	144.00	4.34	0.00	2.61	137.05
50	51.55	144.00	3.94	0.00	2.85	137.21
51	52.50	144.00	3.54	1.43	3.01	136.02
52	53.45	144.00	3.13	2.24	3.11	135.51
53	54.40	144.00	2.73	3.05	3.14	135.08
54	55.35	144.00	2.36	3.79	3.10	134.75
55	56.30	144.00	1.99	4.53	3.00	134.48
56	57.25	144.00	1.62	5.28	2.84	134.27
57	58.20	144.00	1.24	6.02	2.63	134.10
58	59.15	144.00	0.87	6.77	2.39	133.97
59	60.10	144.00	0.49	7.52	1.96	134.02
60	61.05	144.00	0.17	8.16	1.50	134.16
61	62.00	144.00	0.00	8.51	1.33	134.16

ALARGAMIENTO DE LOS CABLES (sobre embolo)= 439.7 mm

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES. PERDIDAS DIFERIDAS (Kp/mm2)

I	S	Ti	P_RETRA	P_FLUE	P_RELAJ.
1	0.00	134.17	5.51	6.32	5.43
2	0.95	134.04	5.51	6.02	5.40
3	1.90	133.86	5.51	7.10	5.48
4	2.85	133.97	5.51	7.23	5.50
5	3.80	134.11	5.51	7.30	5.51
6	4.75	134.27	5.51	7.30	5.51
7	5.70	134.48	5.51	7.25	5.52
8	6.65	134.75	5.51	7.17	5.52
9	7.60	135.08	5.51	7.04	5.53
10	8.55	135.51	5.51	6.89	5.53
11	9.50	136.02	5.51	6.69	5.54
12	10.45	137.21	5.51	6.51	5.57
13	11.40	137.05	5.51	6.20	5.54
14	12.35	136.93	5.51	5.89	5.51
15	13.30	136.83	5.51	5.63	5.48
16	14.25	136.71	5.51	5.42	5.46
17	15.20	136.54	5.51	5.31	5.45
18	16.15	136.30	5.51	5.34	5.44
19	17.10	135.97	5.51	5.01	5.40
20	18.05	134.73	5.51	4.84	5.34
21	19.00	133.47	5.51	4.57	5.26
22	20.20	131.61	5.51	5.14	5.23
23	21.40	130.16	5.51	5.07	5.17
24	22.60	129.36	5.51	4.89	5.13
25	23.80	128.37	5.51	4.96	5.09
26	25.00	127.27	5.51	5.14	5.06
27	26.20	126.17	5.51	5.36	5.03
28	27.40	125.13	5.51	5.54	5.01
29	28.60	124.21	5.51	5.66	4.98
30	29.80	123.44	5.51	5.70	4.95
31	31.00	122.86	5.51	5.67	4.93
32	32.20	123.44	5.51	5.70	4.95
33	33.40	124.21	5.51	5.66	4.98
34	34.60	125.13	5.51	5.54	5.01
35	35.80	126.17	5.51	5.35	5.03
36	37.00	127.27	5.51	5.14	5.06
37	38.20	128.37	5.51	4.96	5.09
38	39.40	129.36	5.51	4.89	5.13
39	40.60	130.28	5.51	4.59	5.14
40	41.80	131.71	5.51	4.72	5.21
41	43.00	133.47	5.51	4.57	5.26
42	43.95	134.63	5.51	5.27	5.37
43	44.90	135.84	5.51	5.52	5.43
44	45.85	136.30	5.51	5.34	5.44
45	46.80	136.54	5.51	5.31	5.45
46	47.75	136.71	5.51	5.42	5.46
47	48.70	136.82	5.51	5.63	5.48
48	49.65	136.93	5.51	5.89	5.51
49	50.60	137.05	5.51	6.20	5.54
50	51.55	137.21	5.51	6.51	5.57
51	52.50	136.02	5.51	6.69	5.54
52	53.45	135.51	5.51	6.89	5.53
53	54.40	135.08	5.51	7.05	5.53
54	55.35	134.75	5.51	7.17	5.52
55	56.30	134.48	5.51	7.26	5.52
56	57.25	134.27	5.51	7.30	5.51
57	58.20	134.10	5.51	7.30	5.51
58	59.15	133.97	5.51	7.24	5.50
59	60.10	134.02	5.51	6.53	5.44
60	61.05	134.16	5.51	5.56	5.37
61	62.00	134.16	5.51	5.30	5.35

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

TENSION EN LOS CABLES (Kp/mm2)

I	S	To	APi	Ti	APf	Tf
1	0.00	144.00	9.83	134.17	17.26	116.90
2	0.95	144.00	9.96	134.04	16.94	117.10
3	1.90	144.00	10.14	133.86	18.09	115.77
4	2.85	144.00	10.03	133.97	18.24	115.73
5	3.80	144.00	9.89	134.11	18.31	115.79
6	4.75	144.00	9.73	134.27	18.32	115.95
7	5.70	144.00	9.52	134.48	18.28	116.20
8	6.65	144.00	9.25	134.75	18.20	116.55
9	7.60	144.00	8.92	135.08	18.08	117.00
10	8.55	144.00	8.49	135.51	17.93	117.58
11	9.50	144.00	7.98	136.02	17.74	118.29
12	10.45	144.00	6.79	137.21	17.59	119.62
13	11.40	144.00	6.95	137.05	17.24	119.81
14	12.35	144.00	7.07	136.93	16.91	120.02
15	13.30	144.00	7.17	136.83	16.62	120.21
16	14.25	144.00	7.29	136.71	16.39	120.31
17	15.20	144.00	7.46	136.54	16.27	120.27
18	16.15	144.00	7.70	136.30	16.28	120.01
19	17.10	144.00	8.03	135.97	15.92	120.05
20	18.05	144.00	9.27	134.73	15.68	119.05
21	19.00	144.00	10.53	133.47	15.34	118.13
22	20.20	144.00	12.39	131.61	15.89	115.72
23	21.40	144.00	13.84	130.16	15.75	114.41
24	22.60	144.00	14.64	129.36	15.53	113.84
25	23.80	144.00	15.63	128.37	15.56	112.81
26	25.00	144.00	16.73	127.27	15.71	111.56
27	26.20	144.00	17.83	126.17	15.90	110.27
28	27.40	144.00	18.87	125.13	16.06	109.07
29	28.60	144.00	19.79	124.21	16.15	108.06
30	29.80	144.00	20.56	123.44	16.17	107.28
31	31.00	144.00	21.14	122.86	16.11	106.75
32	32.20	144.00	20.56	123.44	16.17	107.28
33	33.40	144.00	19.79	124.21	16.15	108.06
34	34.60	144.00	18.87	125.13	16.05	109.07
35	35.80	144.00	17.83	126.17	15.90	110.27
36	37.00	144.00	16.73	127.27	15.71	111.56
37	38.20	144.00	15.63	128.37	15.56	112.81
38	39.40	144.00	14.64	129.36	15.53	113.84
39	40.60	144.00	13.72	130.28	15.24	115.04
40	41.80	144.00	12.29	131.71	15.44	116.27
41	43.00	144.00	10.53	133.47	15.34	118.13
42	43.95	144.00	9.37	134.63	16.14	118.48
43	44.90	144.00	8.16	135.84	16.46	119.38
44	45.85	144.00	7.70	136.30	16.28	120.01
45	46.80	144.00	7.46	136.54	16.27	120.27
46	47.75	144.00	7.29	136.71	16.39	120.31
47	48.70	144.00	7.18	136.82	16.62	120.21
48	49.65	144.00	7.07	136.93	16.91	120.02
49	50.60	144.00	6.95	137.05	17.24	119.81
50	51.55	144.00	6.79	137.21	17.59	119.62
51	52.50	144.00	7.98	136.02	17.74	118.28
52	53.45	144.00	8.49	135.51	17.93	117.58
53	54.40	144.00	8.92	135.08	18.08	116.99
54	55.35	144.00	9.25	134.75	18.20	116.55
55	56.30	144.00	9.52	134.48	18.29	116.19
56	57.25	144.00	9.73	134.27	18.33	115.94
57	58.20	144.00	9.90	134.10	18.32	115.78
58	59.15	144.00	10.03	133.97	18.25	115.73
59	60.10	144.00	9.98	134.02	17.48	116.54
60	61.05	144.00	9.84	134.16	16.45	117.71
61	62.00	144.00	9.84	134.16	16.16	118.01

PRETENSADO EN EL NERVIO = 1

FUERZAS EN LOS CABLES (T, m)

I	S(m)	Pi (T)	Mpi (mT)	Upi (T/m)	Pf (T)	Mpf (mT)	Upf (T/m)
1	0.00	2855.0	391.14	0.00	2487.7	340.82	0.00
2	0.95	2852.4	513.94	0.00	2491.9	449.00	0.00
3	1.90	2848.6	682.59	20.23	2463.6	590.34	17.50
4	2.85	2851.0	783.67	20.25	2462.8	676.97	17.49
5	3.80	2853.8	866.75	20.27	2464.0	748.38	17.50
6	4.75	2857.3	931.92	20.29	2467.3	804.74	17.52
7	5.70	2861.8	979.25	20.33	2472.8	846.13	17.56
8	6.65	2867.5	1008.76	20.37	2480.2	872.53	17.62
9	7.60	2874.5	1020.44	20.42	2489.7	883.85	17.68
10	8.55	2883.7	1012.79	24.22	2502.2	878.78	21.01
11	9.50	2894.5	983.68	24.31	2517.1	855.42	21.14
12	10.45	2919.8	936.95	24.52	2545.5	816.84	21.38
13	11.40	2916.5	858.50	24.49	2549.5	750.49	21.41
14	12.35	2913.9	758.35	24.47	2554.0	664.70	21.45
15	13.30	2911.7	636.38	24.45	2558.0	559.09	21.48
16	14.25	2909.1	492.50	24.43	2560.3	433.44	21.50
17	15.20	2905.6	326.73	24.40	2559.4	287.80	21.50
18	16.15	2900.4	139.27	24.36	2553.9	122.64	21.45
19	17.10	2893.4	-68.72	-114.21	2554.6	-60.67	-100.84
20	18.05	2867.1	-272.92	-113.18	2533.4	-241.15	-100.00
21	19.00	2840.3	-320.95	-139.65	2513.8	-284.06	-123.59
22	20.20	2800.6	-217.33	-137.70	2462.5	-191.09	-121.07
23	21.40	2769.7	116.00	27.24	2434.6	101.96	23.94
24	22.60	2752.9	407.64	27.07	2422.4	358.71	23.82
25	23.80	2731.6	655.92	26.86	2400.5	576.42	23.61
26	25.00	2708.3	861.25	26.63	2373.9	754.91	23.34
27	26.20	2684.8	1024.86	26.40	2346.5	895.70	23.07
28	27.40	2662.7	1148.38	26.18	2321.1	1001.03	22.82
29	28.60	2643.1	1233.49	25.99	2299.5	1073.12	22.61
30	29.80	2626.9	1281.72	25.83	2282.9	1113.87	22.45
31	31.00	2614.5	1294.17	25.71	2271.7	1124.51	22.34
32	32.20	2626.9	1281.71	25.83	2282.9	1113.86	22.45
33	33.40	2643.1	1233.50	25.99	2299.5	1073.13	22.61
34	34.60	2662.7	1148.36	26.18	2321.0	1001.02	22.82
35	35.80	2684.8	1024.85	26.40	2346.5	895.71	23.07
36	37.00	2708.3	861.25	26.63	2374.0	754.92	23.34
37	38.20	2731.6	655.92	26.86	2400.5	576.42	23.61
38	39.40	2752.8	407.64	27.07	2422.4	358.71	23.82
39	40.60	2772.3	116.10	27.26	2448.0	102.52	24.07
40	41.80	2802.8	-217.50	-137.81	2474.3	-192.01	-121.65
41	43.00	2840.2	-320.95	-112.12	2513.8	-284.06	-99.23
42	43.95	2864.8	-272.70	-113.09	2521.3	-240.00	-99.52
43	44.90	2890.7	-68.66	-114.11	2540.4	-60.33	-100.28
44	45.85	2900.4	139.27	24.36	2553.9	122.63	21.45
45	46.80	2905.6	326.73	24.40	2559.4	287.80	21.50
46	47.75	2909.1	492.50	24.43	2560.3	433.44	21.50
47	48.70	2911.6	636.38	24.45	2558.0	559.08	21.48
48	49.65	2913.9	758.35	24.47	2554.0	664.69	21.45
49	50.60	2916.5	858.49	24.49	2549.5	750.47	21.41
50	51.55	2919.8	936.94	24.52	2545.5	816.82	21.38
51	52.50	2894.5	983.68	24.31	2517.0	855.39	21.14
52	53.45	2883.7	1012.79	24.22	2502.1	878.76	21.01
53	54.40	2874.5	1020.44	24.14	2489.6	883.82	20.91
54	55.35	2867.5	1008.76	20.37	2480.1	872.50	17.61
55	56.30	2861.8	979.24	20.33	2472.6	846.09	17.56
56	57.25	2857.3	931.91	20.29	2467.2	804.69	17.52
57	58.20	2853.7	866.74	20.27	2463.9	748.34	17.50
58	59.15	2851.0	783.67	20.25	2462.7	676.94	17.49
59	60.10	2852.0	683.40	20.26	2480.0	594.26	17.61
60	61.05	2854.9	514.41	0.00	2505.0	451.35	0.00
61	62.00	2855.0	391.14	0.00	2511.2	344.04	0.00

FUERZAS HORIZONTALES DE DESVIACION

I	S(m)	R(m)	Ti (T)	Uh(T/m)	Tf(T)	Uh(T/m)
1	0.00	0.0	2855.05	0.00	2487.72	0.00
2	0.95	0.0	2852.36	0.00	2491.95	0.00
3	1.90	0.0	2848.57	0.00	2463.60	0.00
4	2.85	0.0	2850.98	0.00	2462.82	0.00
5	3.80	0.0	2853.77	0.00	2464.04	0.00
6	4.75	0.0	2857.28	0.00	2467.35	0.00
7	5.70	0.0	2861.79	0.00	2472.76	0.00
8	6.65	0.0	2867.48	0.00	2480.24	0.00
9	7.60	0.0	2874.48	0.00	2489.73	0.00
10	8.55	0.0	2883.72	0.00	2502.16	0.00
11	9.50	0.0	2894.54	0.00	2517.11	0.00
12	10.45	0.0	2919.83	0.00	2545.53	0.00
13	11.40	0.0	2916.48	0.00	2549.54	0.00
14	12.35	0.0	2913.91	0.00	2554.04	0.00
15	13.30	0.0	2911.65	0.00	2558.02	0.00
16	14.25	0.0	2909.12	0.00	2560.27	0.00
17	15.20	0.0	2905.64	0.00	2559.42	0.00
18	16.15	0.0	2900.44	0.00	2553.92	0.00
19	17.10	0.0	2893.41	0.00	2554.65	0.00
20	18.05	0.0	2867.15	0.00	2533.44	0.00
21	19.00	0.0	2840.25	0.00	2513.79	0.00
22	20.20	0.0	2800.63	0.00	2462.53	0.00
23	21.40	0.0	2769.71	0.00	2434.62	0.00
24	22.60	0.0	2752.86	0.00	2422.43	0.00
25	23.80	0.0	2731.64	0.00	2400.54	0.00
26	25.00	0.0	2708.33	0.00	2373.92	0.00
27	26.20	0.0	2684.84	0.00	2346.49	0.00
28	27.40	0.0	2662.73	0.00	2321.06	0.00
29	28.60	0.0	2643.13	0.00	2299.47	0.00
30	29.80	0.0	2626.91	0.00	2282.89	0.00
31	31.00	0.0	2614.48	0.00	2271.73	0.00
32	32.20	0.0	2626.88	0.00	2282.87	0.00
33	33.40	0.0	2643.13	0.00	2299.49	0.00
34	34.60	0.0	2662.69	0.00	2321.04	0.00
35	35.80	0.0	2684.82	0.00	2346.50	0.00
36	37.00	0.0	2708.33	0.00	2373.96	0.00
37	38.20	0.0	2731.62	0.00	2400.54	0.00
38	39.40	0.0	2752.85	0.00	2422.44	0.00
39	40.60	0.0	2772.26	0.00	2448.05	0.00
40	41.80	0.0	2802.82	0.00	2474.32	0.00
41	43.00	0.0	2840.25	0.00	2513.76	0.00
42	43.95	0.0	2864.85	0.00	2521.29	0.00
43	44.90	0.0	2890.74	0.00	2540.37	0.00
44	45.85	0.0	2900.42	0.00	2553.90	0.00
45	46.80	0.0	2905.62	0.00	2559.40	0.00
46	47.75	0.0	2909.10	0.00	2560.25	0.00
47	48.70	0.0	2911.63	0.00	2557.99	0.00
48	49.65	0.0	2913.89	0.00	2554.01	0.00
49	50.60	0.0	2916.46	0.00	2549.50	0.00
50	51.55	0.0	2919.82	0.00	2545.47	0.00
51	52.50	0.0	2894.53	0.00	2517.04	0.00
52	53.45	0.0	2883.72	0.00	2502.08	0.00
53	54.40	0.0	2874.47	0.00	2489.63	0.00
54	55.35	0.0	2867.47	0.00	2480.14	0.00
55	56.30	0.0	2861.77	0.00	2472.63	0.00
56	57.25	0.0	2857.25	0.00	2467.21	0.00
57	58.20	0.0	2853.73	0.00	2463.89	0.00
58	59.15	0.0	2850.97	0.00	2462.69	0.00
59	60.10	0.0	2851.98	0.00	2479.95	0.00
60	61.05	0.0	2854.92	0.00	2504.96	0.00
61	62.00	0.0	2855.02	0.00	2511.21	0.00

5 VERIFICACIÓN DE TENSIONES NORMALES

5.1 TENSIONES NORMALES

En el tablero se han comprobado las siguientes condiciones, de acuerdo con la EHE (artículo 49) y el Model Code del CEB de 1990:

a. Hipótesis de carga de construcción:

a.1. Considerando peso propio y el 65 % del pretensado total para el descimbrado del tablero:

$\sigma_{t,\,max} < 0$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck,5} \approx 0{,}30$ fck = 105 Kp/cm^2

(El hormigón deberá alcanzar una resistencia a compresión antes del 1er tesado superior a 210 Kp/cm^2)

a2. Considerando peso propio y el 100 % del pretensado inicial (con su valor característico superior):

$\sigma_{t,\,max} < f_{ctk} = 23{,}35$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck} = 210$ Kp/cm^2

b. Hipótesis de carga permanente, considerando peso propio, carga permanente y pretensado final (con su valor característico superior e inferior):

$\sigma_{t,\,max} < 0$ Kp/cm^2
$\sigma_{c,max} < 0{,}40\ f_{ck} = 140$ Kp/cm^2

c. Hipótesis de combinación frecuente:

$\sigma_{t,\,max} < f_{ctk} = 22{,}4$ Kp/cm^2

d. Hipótesis de combinación característica:

$\sigma_{c,max} < 0{,}60\ f_{ck} = 210$ Kp/cm^2

Comprobación del ELS de fisuración

$\omega_{,\,max} < w_k = 0{,}2$ mm

COMBINACION 1 G1 + PRETII

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-58.286	-436.442	-95.026	-385.894
2	-94.828	-385.696	-138.868	-443.854
3	-138.531	-443.517	-162.019	-408.945
4	-162.252	-409.184	-182.875	-378.829
5	-183.151	-379.091	-200.876	-353.001
6	-201.218	-353.332	-216.023	-331.541
7	-216.446	-331.976	-228.343	-314.464
8	-228.868	-315.016	-237.822	-301.837
9	-238.491	-302.478	-245.148	-292.680
10	-246.014	-293.545	-251.375	-285.654
11	-252.378	-286.672	-256.528	-280.564
12	-257.680	-281.687	-260.825	-277.059
13	-262.088	-278.282	-264.464	-274.784
14	-265.790	-276.099	-267.626	-273.397
15	-268.974	-274.753	-270.419	-272.626
16	-271.807	-274.025	-273.969	-270.842
17	-273.643	-270.519	-274.741	-268.902
18	-274.252	-268.414	-273.781	-269.106
19	-273.124	-268.449	-213.242	-240.462
20	-211.202	-238.423	-119.847	-364.110
21	-117.758	-362.021	-232.944	-203.547
22	-229.867	-200.472	-274.297	-245.222
23	-271.397	-242.322	-269.785	-244.694
24	-268.207	-243.114	-268.807	-242.231
25	-266.817	-240.243	-269.440	-236.382
26	-267.256	-234.198	-271.352	-228.169
27	-269.155	-225.957	-273.995	-218.833
28	-271.929	-216.753	-276.782	-209.610
29	-274.947	-207.769	-279.121	-201.626
30	-277.607	-200.096	-280.612	-195.673
31	-279.448	-194.506	-276.460	-198.904
32	-277.629	-200.057	-273.442	-206.219
33	-274.968	-207.738	-270.141	-214.843
34	-271.973	-216.676	-267.130	-223.805
35	-269.216	-225.868	-265.116	-231.903
36	-267.323	-234.099	-264.716	-237.936
37	-266.900	-240.117	-266.310	-240.985
38	-268.301	-242.975	-269.879	-240.652
39	-271.699	-242.472	-227.852	-198.009
40	-230.225	-200.381	-114.981	-358.935
41	-117.888	-361.842	-209.130	-236.310
42	-211.040	-238.221	-270.510	-265.676
43	-272.937	-268.101	-273.416	-267.397
44	-274.322	-268.307	-273.203	-269.954
45	-273.690	-270.442	-271.510	-273.650
46	-271.835	-273.980	-270.340	-276.181
47	-268.982	-274.819	-267.122	-277.557
48	-265.769	-276.204	-263.352	-279.761
49	-262.045	-278.418	-258.827	-283.155
50	-257.594	-281.884	-253.410	-288.042
51	-252.273	-286.900	-246.904	-294.803
52	-245.897	-293.791	-239.197	-303.653
53	-238.331	-302.787	-229.352	-316.004
54	-228.694	-315.350	-216.805	-332.849

COMBINACION 1 G1 + PRETII

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-216.264	-332.314	-201.439	-354.135
56	-201.006	-353.714	-183.249	-379.850
57	-182.915	-379.505	-162.252	-409.917
58	-161.987	-409.647	-138.127	-444.768
59	-138.205	-444.846	-94.321	-386.406
60	-94.538	-386.618	-57.966	-436.934

COMBINACION 2 G1 + PRETII + 0.4 TEMP + SCMAX*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-60.042	-434.025	-100.123	-378.882
2	-100.910	-377.329	-149.929	-427.574
3	-149.622	-427.191	-177.662	-385.919
4	-177.901	-386.151	-202.939	-349.297
5	-203.216	-349.558	-225.207	-317.189
6	-225.551	-317.516	-244.479	-289.656
7	-244.903	-290.089	-260.777	-266.725
8	-261.302	-267.277	-274.088	-248.456
9	-274.757	-249.098	-285.097	-233.878
10	-285.964	-234.742	-294.860	-221.648
11	-295.864	-222.665	-303.401	-211.571
12	-304.554	-212.693	-310.939	-203.295
13	-312.201	-204.519	-317.673	-196.466
14	-318.999	-197.781	-323.781	-190.742
15	-325.129	-192.099	-329.373	-185.851
16	-330.761	-187.250	-335.575	-180.164
17	-335.249	-179.840	-338.854	-174.534
18	-338.599	-173.701	-341.022	-170.135
19	-340.556	-169.194	-280.156	-148.402
20	-278.275	-146.143	-190.169	-267.360
21	-188.206	-265.099	-303.175	-106.922
22	-300.206	-103.698	-348.400	-136.149
23	-345.791	-132.822	-344.425	-134.831
24	-343.105	-132.871	-344.213	-131.240
25	-342.578	-128.729	-346.098	-123.549
26	-344.170	-120.987	-349.328	-113.396
27	-347.132	-111.182	-352.798	-102.842
28	-350.733	-100.761	-356.179	-92.745
29	-354.345	-90.902	-358.877	-84.231
30	-357.363	-82.702	-360.493	-78.095
31	-359.330	-76.927	-356.229	-81.490
32	-357.399	-82.641	-352.866	-89.314
33	-354.393	-90.833	-348.987	-98.790
34	-350.819	-100.622	-345.161	-108.951
35	-347.247	-111.013	-342.098	-118.591
36	-344.305	-120.789	-340.416	-126.513
37	-342.741	-128.486	-341.035	-130.997
38	-343.277	-132.616	-343.986	-131.573
39	-346.172	-132.856	-297.975	-101.534
40	-300.635	-103.510	-185.297	-262.194
41	-188.407	-264.821	-276.185	-144.056
42	-278.177	-145.853	-337.768	-166.678
43	-340.427	-168.763	-337.556	-172.988
44	-338.711	-173.533	-334.529	-179.688
45	-335.315	-179.735	-330.462	-186.879
46	-330.785	-187.210	-326.470	-193.562
47	-325.111	-192.202	-320.283	-199.309
48	-318.929	-197.957	-313.399	-206.096
49	-312.090	-204.756	-305.609	-214.295
50	-304.376	-213.025	-296.783	-224.201
51	-295.645	-223.060	-286.719	-236.199
52	-285.710	-235.189	-275.307	-250.502
53	-274.440	-249.637	-261.607	-268.526
54	-260.951	-267.870	-245.062	-291.257

COMBINACION 2 G1 + PRETII + 0.4 TEMP + SCMAX*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-244.521	-290.721	-225.552	-318.643
56	-225.118	-318.223	-203.067	-350.680
57	-202.733	-350.334	-177.629	-387.285
58	-177.364	-387.015	-148.914	-428.890
59	-148.997	-428.960	-100.071	-378.495
60	-100.316	-378.669	-59.179	-435.265

COMBINACION 3 G1 + PRETII + SCMIN*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-58.164	-436.610	-95.909	-384.679
2	-94.727	-385.835	-138.555	-444.315
3	-138.187	-444.022	-161.414	-409.834
4	-161.642	-410.082	-181.993	-380.127
5	-182.269	-380.389	-199.723	-354.698
6	-200.063	-355.031	-214.596	-333.641
7	-215.019	-334.076	-226.643	-316.966
8	-227.168	-317.519	-235.850	-304.739
9	-236.519	-305.381	-242.903	-295.984
10	-243.770	-296.848	-248.857	-289.359
11	-249.862	-290.376	-253.738	-284.670
12	-254.890	-285.794	-257.762	-281.566
13	-259.025	-282.789	-261.129	-279.693
14	-262.456	-281.007	-264.018	-278.707
15	-265.367	-280.063	-266.539	-278.337
16	-267.927	-279.736	-269.817	-276.954
17	-269.490	-276.631	-270.317	-275.415
18	-269.592	-275.273	-268.315	-277.153
19	-267.464	-276.779	-206.701	-249.462
20	-204.501	-247.643	-111.594	-375.464
21	-109.380	-373.548	-226.904	-211.857
22	-223.720	-208.928	-269.941	-251.633
23	-266.751	-249.162	-266.663	-249.290
24	-264.826	-248.090	-266.453	-245.695
25	-264.108	-244.231	-267.135	-239.775
26	-264.695	-237.967	-268.793	-231.936
27	-266.597	-229.723	-271.438	-222.596
28	-269.373	-220.516	-274.227	-213.370
29	-272.394	-211.527	-276.569	-205.382
30	-275.055	-203.852	-278.063	-199.426
31	-276.899	-198.258	-273.912	-202.654
32	-275.081	-203.807	-270.897	-209.966
33	-272.424	-211.484	-267.598	-218.586
34	-269.431	-220.419	-264.589	-227.545
35	-266.675	-229.608	-262.577	-235.640
36	-264.784	-237.836	-262.179	-241.671
37	-264.221	-244.060	-263.232	-245.516
38	-264.971	-247.877	-265.667	-246.852
39	-267.123	-249.208	-222.079	-205.953
40	-224.164	-208.720	-106.910	-370.039
41	-109.614	-373.225	-202.587	-245.312
42	-204.416	-247.335	-265.134	-273.589
43	-267.330	-276.354	-269.033	-273.848
44	-269.692	-275.122	-269.363	-275.606
45	-269.552	-276.533	-267.627	-279.366
46	-267.951	-279.697	-266.711	-281.521
47	-265.353	-280.161	-263.749	-282.522
48	-262.396	-281.169	-260.235	-284.349
49	-258.927	-283.008	-255.965	-287.368
50	-254.731	-286.098	-250.803	-291.879
51	-249.666	-290.737	-244.552	-298.265
52	-243.544	-297.253	-237.100	-306.739
53	-236.234	-305.873	-227.510	-318.715
54	-226.852	-318.061	-215.219	-335.185

COMBINACION 3 G1 + PRETII + SCMIN*0.05

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-214.678	-334.648	-200.108	-356.094
56	-199.676	-355.672	-182.173	-381.434
57	-181.838	-381.089	-161.431	-411.127
58	-161.166	-410.857	-137.559	-445.603
59	-137.633	-445.688	-94.011	-386.833
60	-94.199	-387.085	-57.806	-437.154

COMBINACION 4 G1 + PRETI

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-103.929	-734.953	-115.018	-719.698
2	-114.667	-719.353	-141.815	-892.842
3	-141.221	-892.253	-144.276	-887.756
4	-144.652	-888.133	-150.349	-879.748
5	-150.783	-880.187	-159.066	-867.994
6	-159.605	-868.557	-170.427	-852.628
7	-171.141	-853.319	-184.426	-833.764
8	-185.312	-834.658	-201.200	-811.271
9	-202.295	-812.363	-221.720	-783.772
10	-223.169	-785.207	-247.866	-748.855
11	-249.542	-750.568	-276.572	-710.781
12	-280.521	-714.736	-320.365	-656.089
13	-319.838	-655.571	-365.055	-589.016
14	-364.655	-588.612	-415.355	-513.986
15	-414.996	-513.642	-471.235	-430.863
16	-470.843	-430.463	-532.603	-339.558
17	-532.062	-339.010	-599.195	-240.197
18	-598.384	-239.382	-670.045	-133.903
19	-668.947	-132.805	-634.059	-17.392
20	-630.659	-13.994	-562.687	-107.511
21	-559.205	-104.029	-645.281	14.394
22	-640.152	19.521	-630.417	-153.685
23	-625.587	-148.853	-537.474	-278.547
24	-534.843	-275.914	-461.806	-383.418
25	-458.490	-380.102	-400.219	-465.872
26	-396.575	-462.234	-352.161	-527.607
27	-348.488	-523.942	-316.710	-570.716
28	-313.261	-567.254	-292.877	-597.256
29	-289.818	-594.190	-279.689	-609.099
30	-277.175	-606.535	-276.485	-607.550
31	-274.554	-605.592	-275.266	-604.544
32	-277.214	-606.466	-287.343	-591.557
33	-289.880	-594.099	-310.328	-564.001
34	-313.379	-567.065	-345.177	-520.260
35	-348.645	-523.703	-393.086	-458.289
36	-396.763	-461.957	-455.079	-376.121
37	-458.714	-379.765	-531.786	-272.210
38	-535.101	-275.530	-623.172	-145.897
39	-626.204	-148.930	-636.915	23.792
40	-640.871	19.837	-554.710	-98.704
41	-559.555	-103.549	-627.306	-10.336
42	-630.489	-13.521	-664.663	-128.080
43	-668.709	-132.124	-597.026	-237.634
44	-598.542	-239.141	-531.330	-338.071
45	-532.143	-338.883	-470.310	-429.896
46	-470.851	-430.443	-414.537	-513.332
47	-414.932	-513.728	-364.166	-588.452
48	-364.520	-588.803	-319.221	-655.478
49	-319.624	-655.878	-279.695	-714.650
50	-280.227	-715.165	-253.132	-755.047
51	-249.170	-751.111	-224.435	-787.518
52	-222.742	-785.836	-203.208	-814.588
53	-201.755	-813.155	-185.841	-836.579
54	-184.753	-835.476	-171.370	-855.174

COMBINACION 4 G1 + PRETI

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-170.472	-854.295	-159.595	-870.305
56	-158.878	-869.615	-150.513	-881.927
57	-149.958	-881.385	-144.146	-889.939
58	-143.715	-889.508	-139.952	-895.047
59	-140.105	-895.211	-113.208	-721.244
60	-113.586	-721.628	-102.723	-736.573

COMBINACION 5 G1 + PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-105.441	-732.874	-119.925	-712.947
2	-119.574	-712.602	-150.576	-879.946
3	-149.983	-879.356	-156.620	-869.587
4	-156.996	-869.963	-166.277	-856.303
5	-166.711	-856.741	-178.576	-839.277
6	-179.117	-839.837	-193.524	-818.630
7	-194.239	-819.321	-211.111	-794.487
8	-211.996	-795.381	-231.474	-766.712
9	-232.570	-767.802	-255.581	-733.931
10	-257.031	-735.366	-285.313	-693.736
11	-286.990	-695.447	-317.607	-650.382
12	-321.556	-654.337	-364.986	-590.411
13	-364.458	-589.894	-413.262	-518.059
14	-412.863	-517.654	-467.150	-437.749
15	-466.790	-437.405	-526.617	-349.346
16	-526.224	-348.948	-591.571	-252.762
17	-591.030	-252.214	-661.751	-148.119
18	-660.940	-147.304	-736.189	-36.545
19	-735.090	-35.448	-700.135	73.517
20	-696.736	76.914	-632.163	-11.925
21	-628.681	-8.444	-714.758	109.982
22	-709.629	115.109	-703.739	-45.762
23	-698.909	-40.930	-610.798	-170.622
24	-608.166	-167.988	-535.130	-275.490
25	-531.815	-272.175	-473.546	-357.941
26	-469.902	-354.303	-425.489	-419.674
27	-421.816	-416.010	-390.039	-462.782
28	-386.591	-459.319	-366.209	-489.319
29	-363.150	-486.251	-353.024	-501.156
30	-350.510	-498.593	-349.824	-499.603
31	-347.893	-497.645	-348.608	-496.592
32	-350.555	-498.516	-360.686	-483.602
33	-363.223	-486.144	-383.675	-456.041
34	-386.727	-459.103	-418.528	-412.295
35	-421.996	-415.737	-466.442	-350.317
36	-470.118	-353.985	-528.439	-268.142
37	-532.073	-271.787	-605.149	-164.225
38	-608.464	-167.546	-696.540	-37.906
39	-699.572	-40.939	-706.442	119.448
40	-710.398	115.493	-624.241	-3.042
41	-629.086	-7.887	-693.427	80.634
42	-696.610	77.449	-730.842	-30.670
43	-734.888	-34.714	-659.606	-145.523
44	-661.122	-147.030	-590.310	-251.257
45	-591.124	-252.069	-525.691	-348.380
46	-526.232	-348.928	-466.318	-437.115
47	-466.713	-437.511	-412.348	-517.532
48	-412.702	-517.884	-363.804	-589.856
49	-364.207	-590.256	-320.679	-654.325
50	-321.210	-654.842	-290.515	-700.021
51	-286.554	-696.086	-258.220	-737.790
52	-256.525	-736.110	-233.394	-770.157
53	-231.940	-768.725	-212.425	-797.449
54	-211.339	-796.344	-194.355	-821.343

COMBINACION 5 G1 + PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-193.457	-820.463	-178.982	-841.769
56	-178.264	-841.080	-166.300	-858.690
57	-165.745	-858.148	-156.333	-872.002
58	-155.902	-871.571	-148.538	-882.410
59	-148.691	-882.574	-117.932	-714.745
60	-118.309	-715.129	-104.035	-734.768

COMBINACION 6 G1 + G2 + PRETI + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-104.383	-734.330	-139.264	-686.340
2	-138.913	-685.995	-189.653	-822.429
3	-189.058	-821.840	-211.505	-788.800
4	-211.882	-789.177	-234.115	-756.452
5	-234.549	-756.890	-256.508	-724.569
6	-257.047	-725.131	-278.687	-693.279
7	-279.400	-693.971	-300.646	-662.699
8	-301.531	-663.594	-322.521	-632.699
9	-323.619	-633.786	-345.281	-601.900
10	-346.734	-603.331	-370.814	-567.887
11	-372.491	-569.598	-396.050	-534.921
12	-399.996	-538.879	-433.510	-489.550
13	-432.983	-489.032	-469.010	-436.003
14	-468.612	-435.597	-507.264	-378.705
15	-506.905	-378.359	-548.238	-317.521
16	-547.846	-317.121	-591.843	-252.362
17	-591.301	-251.815	-637.814	-183.353
18	-637.003	-182.538	-685.185	-111.619
19	-684.086	-110.522	-623.447	-31.992
20	-620.047	-28.594	-524.410	-160.173
21	-520.928	-156.692	-648.051	18.205
22	-642.922	23.333	-672.099	-92.333
23	-667.269	-87.501	-613.353	-166.861
24	-610.721	-164.227	-567.322	-228.107
25	-564.006	-224.793	-530.813	-273.650
26	-527.168	-270.012	-503.270	-305.189
27	-499.596	-301.524	-483.776	-324.810
28	-480.327	-321.348	-471.341	-334.574
29	-468.283	-331.505	-464.996	-336.344
30	-462.481	-333.781	-464.073	-331.438
31	-462.144	-329.477	-460.576	-331.786
32	-462.523	-333.708	-465.811	-328.868
33	-468.347	-331.412	-477.400	-318.086
34	-480.450	-321.151	-496.294	-297.830
35	-499.761	-301.273	-523.689	-266.054
36	-527.364	-269.724	-560.607	-220.793
37	-564.241	-224.440	-607.678	-160.504
38	-610.993	-163.823	-664.869	-84.522
39	-667.902	-87.555	-639.704	27.629
40	-643.661	23.676	-516.455	-151.336
41	-521.300	-156.180	-616.713	-24.910
42	-619.896	-28.095	-679.818	-105.774
43	-683.863	-109.818	-635.655	-180.776
44	-637.171	-182.283	-590.577	-250.866
45	-591.390	-251.677	-547.316	-316.550
46	-547.856	-317.099	-506.444	-378.054
47	-506.838	-378.451	-468.115	-435.447
48	-468.468	-435.801	-432.357	-488.953
49	-432.757	-489.356	-399.158	-538.812
50	-399.687	-539.330	-376.061	-574.106
51	-372.098	-570.172	-347.975	-605.679
52	-346.277	-604.003	-324.502	-636.055
53	-323.045	-634.626	-302.025	-665.566
54	-300.940	-664.460	-279.589	-695.886

COMBINACION 6 G1 + G2 + PRETI + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-278.695	-695.001	-256.992	-726.946
56	-256.275	-726.255	-234.232	-758.701
57	-233.676	-758.160	-211.326	-791.057
58	-210.895	-790.626	-187.735	-824.715
59	-187.888	-824.880	-137.398	-687.964
60	-137.775	-688.348	-103.116	-736.032

COMBINACION 7 G1 + 1.1 PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-116.522	-805.423	-124.822	-794.004
2	-124.436	-793.624	-151.385	-988.914
3	-150.731	-988.266	-152.453	-985.731
4	-152.868	-986.145	-158.568	-977.755
5	-159.045	-978.237	-168.660	-964.085
6	-169.255	-964.701	-182.739	-944.854
7	-183.524	-945.613	-200.791	-920.198
8	-201.765	-921.183	-222.968	-889.973
9	-224.173	-891.173	-250.338	-852.661
10	-251.932	-854.240	-284.962	-805.623
11	-286.806	-807.505	-323.476	-753.530
12	-327.819	-757.881	-379.655	-681.583
13	-379.073	-681.016	-437.892	-594.440
14	-437.453	-593.995	-503.372	-496.968
15	-502.977	-496.590	-576.061	-389.017
16	-575.628	-388.579	-655.857	-270.490
17	-655.261	-269.887	-742.472	-141.520
18	-741.580	-140.626	-834.843	-3.351
19	-833.634	-2.144	-804.930	128.721
20	-801.190	132.458	-742.445	51.636
21	-738.615	55.465	-817.414	163.878
22	-811.773	169.519	-792.318	-23.541
23	-787.005	-18.226	-677.269	-179.748
24	-674.373	-176.852	-582.930	-311.449
25	-579.283	-307.803	-505.790	-415.977
26	-501.782	-411.974	-445.240	-495.199
27	-441.200	-491.167	-400.267	-551.416
28	-396.473	-547.608	-369.783	-586.892
29	-366.419	-583.518	-352.718	-603.685
30	-349.951	-600.867	-348.344	-603.232
31	-346.219	-601.080	-347.860	-598.664
32	-350.002	-600.778	-363.713	-580.598
33	-366.503	-583.395	-393.272	-543.992
34	-396.629	-547.362	-437.591	-487.069
35	-441.405	-490.856	-497.986	-407.575
36	-502.030	-411.610	-575.580	-303.350
37	-579.578	-307.359	-671.069	-172.692
38	-674.716	-176.344	-784.414	-14.878
39	-787.749	-18.215	-808.283	174.313
40	-812.635	169.963	-733.749	61.432
41	-739.078	56.103	-797.565	136.569
42	-801.066	133.065	-828.972	3.127
43	-833.423	-1.320	-740.119	-138.654
44	-741.787	-140.312	-654.473	-268.830
45	-655.368	-269.722	-575.042	-387.955
46	-575.636	-388.559	-502.452	-496.279
47	-502.885	-496.716	-436.877	-593.874
48	-437.266	-594.262	-378.341	-680.993
49	-378.784	-681.434	-326.837	-757.896
50	-327.421	-758.463	-290.662	-812.569
51	-286.304	-808.239	-253.212	-856.947
52	-251.348	-855.099	-225.051	-893.807
53	-223.451	-892.231	-202.202	-923.509
54	-201.007	-922.294	-183.616	-947.892

COMBINACION 7 G1 + 1.1 PRETI + 0.4 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-182.628	-946.924	-169.064	-966.889
56	-168.275	-966.131	-158.546	-980.451
57	-157.935	-979.855	-152.084	-988.467
58	-151.608	-987.995	-149.081	-991.714
59	-149.250	-991.895	-122.564	-796.071
60	-122.980	-796.493	-114.904	-807.604

COMBINACION 8 G1 + G2 + 1.1 PRETI + 0.60 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-115.463	-806.879	-144.161	-767.397
2	-143.775	-767.018	-190.461	-931.397
3	-189.808	-930.749	-207.339	-904.944
4	-207.752	-905.360	-226.406	-877.903
5	-226.883	-878.386	-246.592	-849.377
6	-247.185	-849.995	-267.902	-819.502
7	-268.686	-820.264	-290.326	-788.411
8	-291.300	-789.395	-314.016	-755.959
9	-315.223	-757.157	-340.038	-720.631
10	-341.635	-722.205	-370.463	-679.773
11	-372.307	-681.656	-401.918	-638.070
12	-406.260	-642.423	-448.179	-580.722
13	-447.598	-580.154	-493.639	-512.385
14	-493.201	-511.939	-543.486	-437.924
15	-543.091	-437.545	-597.682	-357.192
16	-597.251	-356.752	-656.128	-270.090
17	-655.533	-269.488	-718.535	-176.754
18	-717.642	-175.859	-783.838	-78.425
19	-782.629	-77.219	-728.242	23.213
20	-724.502	26.949	-634.692	-96.612
21	-630.861	-92.783	-750.707	72.102
22	-745.066	77.742	-760.678	-70.113
23	-755.365	-64.798	-679.824	-175.987
24	-676.928	-173.092	-615.121	-264.067
25	-611.472	-260.422	-563.057	-331.685
26	-559.047	-327.684	-523.021	-380.712
27	-518.980	-376.682	-494.004	-413.444
28	-490.209	-409.636	-474.915	-432.149
29	-471.551	-428.774	-464.690	-438.873
30	-461.922	-436.056	-462.593	-435.068
31	-460.470	-432.912	-459.829	-433.856
32	-461.970	-435.972	-468.837	-425.864
33	-471.626	-428.662	-486.997	-406.037
34	-490.352	-409.410	-515.357	-372.604
35	-519.170	-376.392	-555.233	-323.312
36	-559.276	-327.348	-607.748	-256.001
37	-611.746	-260.012	-673.598	-168.971
38	-677.244	-172.623	-752.743	-61.494
39	-756.079	-64.830	-741.545	82.495
40	-745.898	78.146	-625.962	-86.862
41	-631.292	-92.191	-720.851	31.025
42	-724.352	27.521	-777.947	-71.976
43	-782.397	-76.425	-716.169	-173.907
44	-717.837	-175.564	-654.740	-268.438
45	-655.634	-269.331	-596.666	-356.126
46	-597.260	-356.730	-542.578	-437.218
47	-543.011	-437.655	-492.644	-511.790
48	-493.032	-512.179	-446.894	-580.091
49	-447.335	-580.534	-405.315	-642.382
50	-405.897	-642.953	-376.207	-686.654
51	-371.849	-682.326	-342.967	-724.836
52	-341.101	-722.991	-316.159	-759.704
53	-314.557	-758.132	-291.803	-791.624
54	-290.609	-790.408	-268.850	-822.435

COMBINACION 8 G1 + G2 + 1.1 PRETI + 0.60 TEMP

TENSIONES CON AXIL INICIAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-267.865	-821.462	-247.074	-852.066
56	-246.286	-851.306	-226.477	-880.462
57	-225.866	-879.867	-207.076	-907.523
58	-206.601	-907.050	-188.278	-934.021
59	-188.447	-934.201	-142.030	-769.289
60	-142.446	-769.712	-113.985	-808.869

COMBINACION 9 G1 + G2 + PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-87.778	-644.218	-124.703	-593.417
2	-125.248	-593.968	-179.723	-697.854
3	-175.291	-693.429	-199.768	-657.401
4	-199.648	-657.277	-221.850	-624.597
5	-222.039	-624.790	-241.843	-595.640
6	-242.362	-596.155	-259.704	-570.629
7	-260.541	-571.486	-275.437	-549.561
8	-276.604	-550.732	-289.113	-532.319
9	-290.611	-533.779	-301.692	-517.470
10	-303.635	-519.411	-314.746	-503.055
11	-317.069	-505.411	-325.890	-492.426
12	-330.322	-496.879	-346.169	-473.554
13	-346.801	-474.172	-363.468	-449.640
14	-364.181	-450.328	-381.995	-424.108
15	-382.615	-424.732	-401.739	-396.583
16	-402.087	-396.940	-422.457	-366.957
17	-422.328	-366.818	-443.611	-335.492
18	-442.754	-334.629	-463.925	-303.468
19	-464.040	-303.580	-396.330	-240.291
20	-393.585	-237.546	-286.102	-385.421
21	-283.558	-382.879	-418.164	-197.687
22	-411.530	-191.052	-451.126	-287.012
23	-446.766	-282.650	-418.726	-323.923
24	-416.820	-322.020	-396.096	-352.524
25	-392.676	-349.105	-379.376	-368.680
26	-375.219	-364.519	-368.231	-374.804
27	-363.951	-370.511	-361.619	-373.943
28	-357.651	-369.963	-358.314	-368.986
29	-354.949	-365.601	-357.205	-362.281
30	-354.627	-359.672	-357.566	-355.346
31	-355.827	-353.596	-352.910	-357.889
32	-354.659	-359.618	-352.402	-362.940
33	-354.999	-365.537	-354.373	-366.458
34	-357.734	-369.834	-360.091	-366.363
35	-364.064	-370.348	-371.080	-360.021
36	-375.364	-364.320	-388.703	-344.687
37	-392.850	-348.848	-413.611	-318.289
38	-417.033	-321.711	-444.685	-281.010
39	-448.686	-285.010	-410.554	-187.941
40	-413.955	-191.342	-278.733	-377.381
41	-283.838	-382.485	-390.466	-235.786
42	-391.440	-236.761	-458.787	-298.429
43	-461.769	-301.408	-440.800	-332.272
44	-442.917	-334.382	-421.583	-365.783
45	-422.449	-366.633	-402.019	-396.704
46	-402.152	-396.837	-383.000	-425.027
47	-382.647	-424.674	-364.786	-450.963
48	-364.162	-450.345	-347.430	-474.973
49	-346.737	-474.251	-330.827	-497.668
50	-330.209	-497.022	-321.365	-510.039
51	-316.909	-505.619	-305.776	-522.006
52	-303.428	-519.684	-292.308	-536.052
53	-290.361	-534.109	-277.789	-552.613
54	-276.323	-551.107	-261.378	-573.105

COMBINACION 9 G1 + G2 + PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-260.217	-571.913	-242.827	-597.509
56	-241.980	-596.664	-222.123	-625.891
57	-221.595	-625.386	-199.331	-658.157
58	-199.139	-657.975	-171.663	-698.418
59	-174.361	-701.112	-121.439	-595.519
60	-124.676	-598.755	-87.079	-650.482

COMBINACION 10 G1 + G2 + PRETD + TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-91.557	-639.019	-136.971	-576.539
2	-137.516	-577.090	-201.627	-665.614
3	-197.195	-661.189	-230.630	-611.976
4	-230.509	-611.852	-261.670	-565.985
5	-261.861	-566.176	-290.620	-523.845
6	-291.141	-524.357	-317.448	-485.636
7	-318.286	-486.491	-342.148	-451.369
8	-343.316	-452.538	-364.796	-420.921
9	-366.296	-422.379	-386.344	-392.869
10	-388.287	-394.810	-408.366	-365.255
11	-410.689	-367.610	-428.476	-341.429
12	-432.910	-345.878	-457.721	-309.359
13	-458.351	-309.980	-483.989	-272.244
14	-484.701	-272.933	-511.481	-233.515
15	-512.100	-234.141	-540.193	-192.791
16	-540.540	-193.149	-569.878	-149.966
17	-569.749	-149.828	-600.002	-105.299
18	-599.144	-104.437	-629.284	-60.073
19	-629.399	-60.186	-561.522	-13.019
20	-558.775	-10.276	-459.792	-146.457
21	-457.249	-143.914	-591.858	41.283
22	-585.223	47.917	-634.432	-17.202
23	-630.071	-12.841	-602.035	-54.108
24	-600.129	-52.206	-579.410	-82.703
25	-575.988	-79.285	-562.694	-98.853
26	-558.535	-94.694	-551.552	-104.972
27	-547.272	-100.679	-544.944	-104.106
28	-540.976	-100.125	-541.645	-99.140
29	-538.280	-95.755	-540.543	-92.425
30	-537.965	-89.816	-540.911	-85.478
31	-539.174	-83.726	-536.262	-88.012
32	-538.011	-89.739	-535.760	-93.053
33	-538.358	-95.648	-537.741	-96.556
34	-541.102	-99.932	-543.468	-96.449
35	-547.442	-100.432	-554.468	-90.090
36	-558.752	-94.390	-572.102	-74.739
37	-576.249	-78.902	-597.021	-48.327
38	-600.443	-51.748	-628.105	-11.032
39	-632.107	-15.031	-584.371	51.198
40	-587.773	47.799	-452.562	-138.225
41	-457.667	-143.329	-555.767	-8.362
42	-556.743	-9.336	-624.233	-54.906
43	-627.216	-57.884	-597.249	-101.994
44	-599.366	-104.102	-569.033	-148.750
45	-569.899	-149.600	-540.472	-192.914
46	-540.603	-193.049	-512.452	-234.484
47	-512.099	-234.131	-485.242	-273.663
48	-484.616	-273.046	-458.888	-310.916
49	-458.193	-310.197	-433.286	-346.858
50	-432.666	-346.214	-414.825	-372.475
51	-410.368	-368.056	-390.237	-397.686
52	-387.886	-395.370	-367.773	-424.974
53	-365.824	-423.035	-344.249	-454.790
54	-342.787	-453.278	-318.841	-488.524

COMBINACION 10 G1 + G2 + PRETD + TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-317.680	-487.333	-291.295	-526.169
56	-290.446	-525.325	-261.592	-567.797
57	-261.062	-567.293	-229.796	-613.315
58	-229.605	-613.133	-193.127	-666.825
59	-195.826	-669.517	-133.247	-579.273
60	-136.486	-582.508	-90.358	-645.970

COMBINACION 11 G1 + G2 + PRETD + 0.6 TEMP + SCMAX + V60MAX

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-93.272	-636.660	-134.528	-579.900
2	-154.764	-553.359	-237.824	-612.335
3	-255.995	-574.641	-330.912	-464.369
4	-336.464	-455.895	-404.196	-356.200
5	-406.376	-353.462	-466.617	-264.794
6	-467.155	-265.280	-515.475	-194.157
7	-519.291	-190.629	-560.121	-130.532
8	-561.291	-131.699	-583.734	-98.665
9	-595.994	-84.283	-611.216	-61.878
10	-621.784	-51.124	-631.313	-37.098
11	-640.356	-29.561	-641.959	-27.202
12	-650.651	-25.383	-654.545	-19.652
13	-657.284	-17.169	-657.378	-17.030
14	-658.371	-17.306	-655.090	-22.137
15	-655.710	-22.761	-644.267	-39.603
16	-648.518	-34.216	-633.922	-55.700
17	-636.763	-51.189	-618.822	-77.597
18	-625.147	-66.162	-613.663	-83.067
19	-620.064	-73.927	-517.757	-73.231
20	-539.296	-37.075	-435.970	-179.233
21	-435.937	-173.236	-560.191	-2.285
22	-555.699	7.297	-594.382	-76.152
23	-621.943	-24.806	-614.523	-35.727
24	-628.237	-10.834	-629.648	-8.757
25	-645.632	23.225	-668.964	57.567
26	-674.359	75.789	-701.524	115.774
27	-704.193	130.295	-725.390	161.496
28	-730.607	178.995	-744.095	198.849
29	-750.296	216.313	-756.249	225.076
30	-761.818	239.675	-760.880	238.296
31	-765.788	249.829	-748.120	223.824
32	-759.782	236.686	-740.424	208.194
33	-746.364	210.518	-717.811	168.490
34	-724.787	170.437	-690.079	119.349
35	-696.487	118.948	-658.985	63.748
36	-664.766	61.652	-622.964	0.125
37	-634.086	6.230	-597.222	-48.031
38	-614.192	-31.511	-592.639	-63.235
39	-607.380	-51.427	-518.335	-39.655
40	-549.381	-5.021	-416.514	-187.820
41	-425.678	-187.341	-525.588	-49.883
42	-528.209	-48.592	-597.321	-94.519
43	-606.438	-88.468	-608.970	-84.741
44	-619.109	-75.043	-626.100	-64.752
45	-635.933	-52.403	-650.519	-30.933
46	-653.103	-27.458	-664.821	-10.211
47	-665.959	-7.663	-674.681	5.175
48	-674.195	5.997	-679.633	14.001
49	-678.939	14.721	-668.385	-0.813
50	-678.490	15.616	-669.658	2.616
51	-674.584	20.847	-658.026	-3.525
52	-662.618	9.012	-641.355	-22.286
53	-643.638	-14.117	-616.130	-54.606
54	-615.958	-51.194	-581.190	-102.370

COMBINACION 11 G1 + G2 + PRETD + 0.6 TEMP + SCMAX + V60MAX

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-580.027	-101.182	-533.341	-169.899
56	-535.195	-165.077	-481.115	-244.678
57	-480.594	-244.163	-408.935	-349.638
58	-418.288	-335.408	-335.617	-457.092
59	-345.239	-449.595	-225.735	-452.027
60	-233.362	-449.224	-133.604	-586.472

COMBINACION 12 G1 + G2 + PRETD + TEMP + (SCMAX+V60MAX)fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-93.816	-635.912	-138.696	-574.166
2	-153.024	-555.753	-233.098	-619.291
3	-244.488	-591.578	-309.469	-495.932
4	-313.319	-489.963	-372.588	-402.724
5	-374.172	-400.865	-427.474	-322.408
6	-428.009	-322.899	-472.235	-257.803
7	-475.158	-255.589	-513.407	-199.290
8	-514.577	-200.457	-539.243	-164.151
9	-548.276	-154.520	-567.458	-126.286
10	-575.438	-119.341	-590.643	-96.961
11	-597.669	-92.392	-606.638	-79.191
12	-614.053	-79.252	-626.732	-60.590
13	-628.838	-59.038	-639.107	-43.924
14	-640.016	-44.324	-648.263	-32.184
15	-648.883	-32.810	-651.812	-28.497
16	-654.892	-24.834	-655.987	-23.223
17	-657.937	-20.023	-656.965	-21.453
18	-661.136	-13.190	-664.650	-8.018
19	-669.165	-1.654	-577.140	8.469
20	-591.394	34.601	-491.750	-102.490
21	-490.963	-97.530	-618.325	77.697
22	-613.190	86.394	-657.722	17.080
23	-675.707	54.330	-662.103	34.307
24	-671.131	52.302	-665.904	44.609
25	-676.066	68.021	-688.412	86.193
26	-690.941	100.196	-707.863	125.103
27	-708.446	136.555	-722.587	157.369
28	-725.049	170.815	-734.692	185.008
29	-738.024	198.250	-742.871	205.385
30	-745.996	216.388	-746.226	216.726
31	-749.141	225.327	-735.901	205.838
32	-744.589	214.325	-730.366	193.389
33	-735.303	194.237	-715.133	164.548
34	-721.025	164.899	-697.441	130.186
35	-703.120	128.711	-678.978	93.177
36	-684.310	90.420	-659.058	53.251
37	-668.086	56.275	-648.517	27.470
38	-661.422	38.008	-654.636	28.020
39	-666.156	35.085	-586.815	54.560
40	-609.567	77.784	-476.001	-105.978
41	-483.946	-107.174	-580.927	26.252
42	-583.054	26.863	-651.720	-14.448
43	-658.997	-11.106	-649.260	-25.439
44	-656.992	-19.282	-650.266	-29.182
45	-657.409	-20.793	-656.272	-22.467
46	-658.120	-20.074	-655.357	-24.141
47	-656.048	-22.252	-651.578	-28.831
48	-651.049	-28.073	-644.618	-37.539
49	-643.923	-36.819	-626.544	-62.400
50	-633.431	-50.706	-619.377	-71.393
51	-621.488	-57.306	-601.339	-86.963
52	-603.847	-77.495	-580.410	-111.991
53	-581.423	-105.692	-553.175	-147.271
54	-552.617	-144.427	-518.575	-194.533

COMBINACION 12 G1 + G2 + PRETD + TEMP + (SCMAX+V60MAX)fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-517.412	-193.345	-474.298	-256.805
56	-475.341	-253.176	-426.309	-325.347
57	-425.785	-324.836	-363.724	-416.185
58	-370.213	-406.170	-298.880	-511.165
59	-306.426	-506.725	-201.295	-485.652
60	-207.605	-484.661	-121.548	-603.059

COMBINACION 13 G1 + G2 + PRETD + SCMIN + V60MIN

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-29.656	-724.184	-127.040	-590.202
2	-86.180	-647.719	-135.332	-763.194
3	-128.533	-762.252	-145.633	-737.083
4	-145.210	-737.404	-159.401	-716.516
5	-159.459	-716.902	-170.962	-699.972
6	-171.460	-700.516	-180.485	-687.232
7	-181.273	-688.162	-187.674	-678.740
8	-188.841	-679.912	-192.861	-673.994
9	-194.362	-675.449	-196.949	-671.641
10	-198.893	-673.581	-201.508	-669.732
11	-203.829	-672.090	-204.155	-671.609
12	-208.586	-676.064	-215.940	-665.239
13	-216.570	-665.861	-224.739	-653.836
14	-225.455	-654.521	-234.772	-640.806
15	-235.346	-641.499	-245.904	-625.958
16	-246.248	-626.320	-258.052	-608.946
17	-257.924	-608.807	-270.641	-590.088
18	-265.079	-596.151	-266.997	-593.328
19	-263.259	-599.112	-179.546	-538.545
20	-173.603	-540.199	-32.139	-734.827
21	-27.085	-735.737	-242.293	-439.652
22	-224.240	-448.727	-300.666	-508.475
23	-290.490	-512.675	-297.498	-502.359
24	-290.431	-508.053	-294.815	-501.600
25	-284.263	-508.678	-283.599	-509.655
26	-274.315	-513.040	-271.934	-516.545
27	-267.651	-512.256	-269.925	-508.909
28	-265.956	-504.929	-271.217	-497.186
29	-267.853	-493.799	-274.699	-483.723
30	-272.123	-481.112	-279.657	-470.021
31	-271.609	-477.558	-262.388	-491.131
32	-264.140	-492.854	-255.577	-505.457
33	-258.175	-508.051	-251.242	-518.257
34	-254.601	-521.635	-250.646	-527.456
35	-254.618	-531.442	-255.321	-530.409
36	-259.608	-534.703	-266.631	-524.366
37	-267.935	-532.711	-274.352	-523.266
38	-272.738	-534.100	-276.400	-528.709
39	-273.109	-543.445	-209.431	-464.650
40	-207.080	-475.961	-25.630	-725.603
41	-11.889	-756.635	-159.870	-553.042
42	-159.198	-556.282	-253.104	-601.175
43	-251.470	-610.950	-262.097	-595.307
44	-259.263	-604.703	-260.841	-602.380
45	-255.723	-612.039	-247.504	-624.136
46	-247.637	-624.269	-240.691	-634.493
47	-240.340	-634.136	-234.688	-642.455
48	-234.066	-641.834	-229.545	-648.489
49	-228.851	-647.768	-225.150	-653.216
50	-224.529	-652.574	-227.897	-647.615
51	-223.440	-643.196	-224.516	-641.612
52	-222.169	-639.290	-223.257	-637.688
53	-221.311	-635.744	-220.946	-636.282
54	-219.481	-634.773	-216.746	-638.799

COMBINACION 13 G1 + G2 + PRETD + SCMIN + V60MIN

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-215.538	-637.677	-210.232	-645.486
56	-209.386	-644.639	-201.614	-656.078
57	-201.078	-655.585	-190.884	-670.590
58	-184.857	-678.997	-162.378	-712.085
59	-164.986	-714.912	-117.079	-601.518
60	-119.750	-605.533	-85.644	-652.456

COMBINACION 14 G1 + G2 + PRETD + (SCMIN+V60MIN)fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-47.093	-700.194	-126.339	-591.166
2	-97.900	-631.594	-148.649	-743.592
3	-142.560	-741.606	-161.873	-713.179
4	-161.542	-713.366	-178.136	-688.941
5	-178.234	-689.268	-192.227	-668.671
6	-192.730	-669.208	-204.251	-652.250
7	-205.054	-653.159	-214.003	-639.986
8	-215.170	-641.158	-221.736	-631.492
9	-223.237	-632.948	-228.372	-625.390
10	-230.315	-627.331	-235.480	-619.728
11	-237.801	-622.086	-240.676	-617.854
12	-245.107	-622.308	-255.009	-607.733
13	-255.639	-608.354	-266.358	-592.577
14	-267.073	-593.263	-278.939	-575.796
15	-279.527	-576.468	-292.654	-557.146
16	-293.000	-557.506	-307.374	-536.349
17	-307.245	-536.210	-322.532	-513.710
18	-318.382	-517.694	-326.075	-506.370
19	-323.493	-510.453	-244.582	-449.068
20	-239.597	-449.404	-108.328	-630.005
21	-104.027	-629.880	-295.055	-367.062
22	-280.427	-371.425	-345.804	-442.036
23	-337.373	-443.667	-333.867	-448.828
24	-328.348	-452.243	-325.199	-456.878
25	-316.787	-460.806	-312.332	-467.363
26	-304.586	-468.484	-300.823	-474.022
27	-296.541	-469.732	-297.433	-468.419
28	-293.465	-464.439	-297.346	-458.726
29	-293.982	-455.339	-299.451	-447.290
30	-296.874	-444.679	-303.030	-435.619
31	-296.874	-440.369	-289.544	-451.158
32	-291.295	-452.883	-284.625	-462.702
33	-287.223	-465.296	-282.181	-472.717
34	-285.540	-476.095	-283.480	-479.128
35	-287.452	-483.114	-290.048	-479.292
36	-294.335	-483.588	-303.252	-470.463
37	-305.410	-477.551	-316.130	-461.773
38	-316.027	-470.383	-326.886	-454.399
39	-325.782	-465.915	-269.767	-381.638
40	-269.143	-390.575	-101.561	-621.136
41	-93.474	-644.389	-229.049	-457.865
42	-228.871	-460.425	-314.808	-510.352
43	-314.560	-518.087	-315.708	-516.396
44	-314.359	-523.607	-309.064	-531.401
45	-305.741	-538.417	-293.859	-555.906
46	-293.991	-556.039	-283.383	-571.653
47	-283.033	-571.297	-273.717	-585.008
48	-273.095	-584.387	-264.910	-596.434
49	-264.217	-595.713	-256.853	-606.552
50	-256.233	-605.908	-255.938	-606.343
51	-251.481	-601.923	-248.894	-605.730
52	-246.546	-603.408	-243.973	-607.197
53	-242.026	-605.254	-237.999	-611.181
54	-236.533	-609.674	-230.135	-619.091

COMBINACION 14 G1 + G2 + PRETD + (SCMIN+V60MIN)fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-228.942	-617.947	-220.011	-631.093
56	-219.164	-630.247	-207.767	-647.021
57	-207.233	-646.525	-193.418	-666.860
58	-189.142	-672.691	-165.164	-707.984
59	-167.798	-710.773	-118.386	-599.718
60	-121.228	-603.500	-86.075	-651.864

COMBINACION 15 G1 + G2 + 0.9 PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-22.445	-657.606	-105.202	-543.749
2	-83.978	-574.119	-140.462	-659.404
3	-134.718	-658.005	-161.212	-619.008
4	-160.915	-619.175	-183.584	-585.807
5	-183.625	-586.171	-202.487	-558.408
6	-202.953	-558.873	-218.245	-536.363
7	-218.949	-537.208	-230.503	-520.201
8	-231.552	-521.257	-239.606	-509.403
9	-240.956	-510.714	-246.361	-502.758
10	-248.110	-504.504	-252.190	-498.499
11	-254.279	-500.620	-254.939	-499.649
12	-258.927	-503.658	-264.555	-495.374
13	-265.124	-495.930	-270.127	-488.565
14	-270.773	-489.180	-275.454	-482.289
15	-275.967	-482.917	-280.401	-476.391
16	-280.710	-476.718	-284.908	-470.539
17	-284.791	-470.416	-288.453	-465.025
18	-287.681	-464.250	-289.887	-461.003
19	-289.990	-461.106	-218.383	-406.556
20	-215.912	-404.086	-100.324	-563.112
21	-98.035	-560.823	-273.001	-320.105
22	-257.753	-326.897	-310.300	-399.191
23	-306.377	-395.265	-301.940	-401.796
24	-300.225	-400.083	-300.208	-400.108
25	-297.116	-397.051	-301.602	-390.448
26	-297.860	-386.703	-305.864	-374.922
27	-302.009	-371.062	-312.040	-356.298
28	-308.468	-352.716	-319.023	-337.180
29	-315.997	-334.130	-325.818	-319.674
30	-323.500	-317.323	-331.775	-305.144
31	-323.903	-312.852	-313.844	-327.658
32	-315.420	-329.209	-303.788	-346.331
33	-306.127	-348.665	-293.799	-366.810
34	-296.823	-369.850	-285.017	-387.227
35	-288.592	-390.815	-278.809	-405.214
36	-282.667	-409.081	-276.411	-418.289
37	-280.143	-422.034	-278.402	-424.596
38	-281.482	-427.674	-283.776	-424.298
39	-287.379	-427.897	-235.536	-353.455
40	-238.596	-356.515	-90.881	-559.742
41	-80.689	-584.680	-199.292	-421.506
42	-200.169	-422.383	-274.677	-472.050
43	-277.361	-474.730	-279.335	-471.826
44	-281.240	-473.724	-281.525	-473.304
45	-282.304	-474.070	-282.048	-474.446
46	-282.168	-474.565	-281.701	-475.252
47	-281.386	-474.931	-280.727	-475.901
48	-280.165	-475.344	-279.168	-476.812
49	-278.543	-476.164	-276.927	-478.544
50	-276.369	-477.963	-279.757	-472.976
51	-275.746	-468.998	-275.714	-469.046
52	-273.601	-466.956	-272.226	-468.980
53	-270.474	-467.231	-266.435	-473.176
54	-265.115	-471.821	-257.582	-482.908

COMBINACION 15 G1 + G2 + 0.9 PRETD

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-256.490	-481.906	-245.276	-498.412
56	-244.513	-497.651	-229.724	-519.419
57	-229.249	-518.965	-210.935	-545.921
58	-204.928	-554.345	-173.495	-600.612
59	-175.923	-603.037	-119.554	-521.852
60	-122.468	-524.765	-79.390	-584.032

COMBINACION 16 G1 + G2 + 0.9 PRETD + SCMAX + V60MAX + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-83.625	-573.434	-130.351	-509.148
2	-150.533	-482.552	-236.694	-517.759
3	-255.308	-480.507	-334.401	-364.090
4	-339.965	-355.629	-410.742	-251.451
5	-412.903	-248.694	-475.072	-157.187
6	-475.559	-157.621	-524.694	-85.299
7	-528.426	-81.685	-568.959	-22.025
8	-570.012	-23.075	-591.039	7.875
9	-603.150	22.403	-615.739	40.933
10	-626.113	51.883	-631.654	60.038
11	-640.466	67.811	-636.950	62.637
12	-645.199	64.900	-641.917	60.069
13	-644.594	62.616	-636.072	50.072
14	-636.994	49.866	-623.625	30.187
15	-624.183	29.626	-601.166	-4.253
16	-605.382	1.170	-577.729	-39.532
17	-580.584	-35.035	-548.137	-82.793
18	-554.549	-71.444	-527.214	-111.680
19	-533.604	-102.528	-425.763	-121.241
20	-447.576	-85.359	-339.097	-234.607
21	-339.318	-228.864	-470.102	-48.931
22	-466.273	-40.013	-516.902	-95.092
23	-544.899	-44.183	-556.516	-27.083
24	-570.421	-2.379	-587.973	23.456
25	-604.299	55.094	-640.865	108.917
26	-646.675	126.722	-684.278	182.069
27	-687.375	196.162	-716.378	238.852
28	-721.993	255.956	-740.824	283.672
29	-747.361	300.799	-756.335	314.007
30	-762.162	328.347	-762.010	328.124
31	-767.092	339.484	-748.632	312.312
32	-760.119	325.348	-737.737	292.404
33	-743.418	294.989	-709.514	245.084
34	-716.154	247.368	-673.634	184.782
35	-679.645	184.781	-631.698	114.207
36	-637.051	112.541	-582.009	31.525
37	-592.716	38.046	-539.705	-39.982
38	-556.331	-23.121	-515.777	-82.814
39	-530.118	-70.606	-428.980	-87.312
40	-459.685	-52.338	-320.349	-244.039
41	-329.002	-243.049	-434.157	-98.376
42	-436.680	-96.988	-511.368	-123.662
43	-520.187	-117.313	-538.555	-90.277
44	-548.482	-80.368	-569.990	-48.709
45	-579.736	-36.276	-607.392	4.430
46	-609.962	7.919	-633.265	42.218
47	-634.438	44.731	-653.259	72.433
48	-652.834	73.191	-666.902	93.897
49	-666.277	94.545	-662.913	89.593
50	-673.080	105.959	-669.373	100.504
51	-674.745	118.292	-662.186	99.806
52	-667.013	112.110	-648.389	84.698
53	-650.867	92.673	-624.789	54.288
54	-624.764	57.550	-590.304	6.828

COMBINACION 16 G1 + G2 + 0.9 PRETD + SCMAX + V60MAX + 0.6 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-589.257	7.897	-541.768	-62.003
56	-543.706	-57.266	-487.712	-139.683
57	-487.244	-139.219	-412.556	-249.153
58	-421.928	-234.941	-335.393	-362.312
59	-344.746	-354.545	-221.990	-380.920
60	-229.293	-377.794	-124.142	-522.462

COMBINACION 17 G1 + G2 + 0.9 PRETD + TEMP + 0.6 (SCMAX+V60MAX)

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-83.847	-573.130	-134.273	-503.753
2	-146.578	-487.994	-227.472	-531.333
3	-237.045	-507.388	-301.695	-412.230
4	-304.990	-407.109	-363.289	-321.298
5	-364.654	-319.712	-416.380	-243.577
6	-416.860	-244.021	-459.342	-181.491
7	-461.883	-179.632	-497.780	-126.794
8	-498.832	-127.846	-521.627	-94.293
9	-529.435	-86.100	-546.107	-61.559
10	-553.031	-55.688	-564.944	-38.153
11	-571.067	-34.337	-576.178	-26.814
12	-582.724	-27.057	-589.960	-16.407
13	-591.793	-15.103	-595.640	-9.439
14	-596.450	-9.811	-597.258	-8.622
15	-597.815	-9.185	-592.766	-16.617
16	-595.420	-13.494	-587.493	-25.161
17	-589.159	-22.413	-578.144	-38.627
18	-581.682	-31.508	-573.149	-44.067
19	-577.024	-38.618	-482.915	-42.611
20	-495.014	-20.095	-390.311	-164.145
21	-389.529	-159.784	-524.455	25.849
22	-519.768	33.588	-576.915	-6.759
23	-592.143	25.357	-595.515	30.320
24	-603.172	45.827	-611.873	58.634
25	-620.437	78.848	-642.353	111.107
26	-644.341	123.286	-668.285	158.530
27	-668.603	168.531	-688.198	197.373
28	-690.139	209.069	-703.843	229.240
29	-706.554	240.735	-714.054	251.774
30	-716.622	261.317	-718.026	263.383
31	-720.450	270.831	-707.894	252.349
32	-715.416	259.549	-699.878	236.678
33	-704.222	237.295	-681.494	203.842
34	-686.689	203.998	-659.000	163.242
35	-664.038	161.809	-633.905	117.455
36	-638.658	114.906	-605.681	66.368
37	-613.596	68.779	-583.643	24.690
38	-594.851	33.576	-573.985	2.863
39	-584.031	8.748	-497.111	6.423
40	-516.759	26.185	-376.487	-166.803
41	-383.517	-168.047	-485.901	-27.185
42	-487.766	-26.703	-561.841	-49.371
43	-568.206	-46.633	-571.414	-41.911
44	-578.133	-36.724	-582.551	-30.221
45	-588.711	-23.067	-596.601	-11.452
46	-598.191	-9.408	-603.386	-1.761
47	-603.963	-0.127	-606.392	3.449
48	-605.912	4.126	-605.354	3.304
49	-604.728	3.951	-593.463	-12.630
50	-599.340	-2.579	-589.870	-16.518
51	-591.489	-4.254	-575.341	-28.022
52	-577.389	-19.808	-557.069	-49.717
53	-557.852	-44.237	-531.987	-82.307
54	-531.447	-79.805	-499.155	-127.335

COMBINACION 17 G1 + G2 + 0.9 PRETD + TEMP + 0.6 (SCMAX+V60MAX)

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-498.109	-126.265	-456.581	-187.389
56	-457.438	-184.244	-409.375	-254.989
57	-408.904	-254.528	-348.212	-343.862
58	-353.767	-335.268	-283.549	-438.623
59	-290.133	-434.931	-187.828	-427.920
60	-193.376	-427.209	-107.631	-545.178

COMBINACION 18 G1 + G2 + 0.9 PRETD+(SCMAX+V60MAX)1fq +0.2 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-80.501	-577.733	-124.212	-517.594
2	-134.548	-504.544	-205.453	-563.743
3	-212.766	-543.125	-265.743	-465.147
4	-268.470	-460.862	-315.587	-391.511
5	-316.753	-390.218	-357.808	-329.789
6	-358.285	-330.238	-391.034	-282.034
7	-393.277	-280.613	-419.947	-241.358
8	-420.998	-242.411	-436.160	-220.093
9	-442.890	-213.485	-452.512	-199.323
10	-458.573	-194.722	-464.010	-186.720
11	-469.460	-183.894	-468.658	-185.074
12	-474.777	-185.946	-476.573	-183.302
13	-478.197	-182.305	-477.064	-183.973
14	-477.847	-184.385	-474.129	-189.858
15	-474.688	-190.418	-466.056	-203.123
16	-468.322	-200.571	-457.255	-216.859
17	-458.624	-214.549	-444.893	-234.760
18	-447.713	-228.698	-435.809	-246.220
19	-439.056	-241.694	-348.530	-227.498
20	-358.202	-208.322	-246.794	-361.598
21	-245.760	-357.582	-381.719	-170.528
22	-376.819	-163.084	-426.943	-227.504
23	-438.980	-200.086	-440.287	-198.162
24	-446.382	-184.954	-452.866	-175.409
25	-459.489	-158.052	-477.739	-131.190
26	-478.773	-120.415	-499.299	-90.203
27	-498.922	-81.224	-516.160	-55.851
28	-517.182	-45.508	-529.600	-27.230
29	-531.355	-17.142	-538.479	-6.657
30	-540.233	1.688	-542.019	4.316
31	-543.778	10.785	-532.692	-5.532
32	-539.223	0.208	-525.391	-20.152
33	-529.399	-20.028	-509.459	-49.378
34	-514.291	-49.757	-490.302	-85.066
35	-495.095	-86.860	-469.407	-124.671
36	-474.011	-127.438	-446.539	-167.876
37	-453.758	-166.488	-429.558	-202.108
38	-439.411	-195.217	-423.458	-218.699
39	-432.430	-214.395	-357.708	-185.370
40	-374.591	-169.412	-234.076	-362.734
41	-240.699	-364.536	-350.065	-214.070
42	-351.766	-213.814	-425.556	-249.969
43	-431.307	-248.135	-438.825	-237.070
44	-444.741	-233.066	-452.986	-220.929
45	-458.249	-215.094	-469.296	-198.834
46	-470.642	-197.149	-479.409	-184.244
47	-479.837	-182.829	-486.265	-173.367
48	-485.772	-172.709	-489.654	-166.996
49	-489.031	-166.346	-483.888	-173.915
50	-488.693	-165.442	-485.881	-169.580
51	-486.562	-158.697	-477.614	-171.867
52	-478.971	-164.670	-466.320	-183.292
53	-466.682	-178.431	-448.973	-204.498
54	-448.300	-202.189	-424.651	-236.998

COMBINACION 18 G1 + G2 + 0.9 PRETD+(SCMAX+V60MAX)1fq +0.2 TEMP

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-423.605	-235.927	-391.663	-282.943
56	-392.251	-280.194	-354.270	-336.098
57	-353.798	-335.639	-304.707	-407.896
58	-309.308	-400.708	-251.270	-486.135
59	-257.160	-483.463	-168.661	-454.290
60	-173.769	-454.184	-100.552	-554.918

COMBINACION 19 G1 + G2 + 0.9 PRETD+ 0.5TEMP+ 0.2(SCMAX+V60MAX)

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-80.666	-577.505	-127.153	-513.548
2	-131.582	-508.626	-198.537	-573.923
3	-199.068	-563.287	-241.213	-501.253
4	-242.239	-499.472	-279.997	-443.896
5	-280.566	-443.482	-313.789	-394.582
6	-314.260	-395.038	-342.020	-354.178
7	-343.369	-354.072	-366.562	-319.935
8	-367.612	-320.989	-384.101	-296.719
9	-387.604	-294.861	-400.288	-276.192
10	-403.762	-275.399	-413.977	-260.364
11	-417.411	-260.505	-423.078	-252.164
12	-427.920	-254.915	-437.606	-240.658
13	-438.596	-240.594	-446.741	-228.606
14	-447.439	-229.142	-454.354	-218.964
15	-454.912	-219.527	-459.756	-212.396
16	-460.849	-211.569	-464.578	-206.081
17	-465.055	-205.083	-467.397	-201.636
18	-468.062	-198.745	-470.260	-195.510
19	-471.621	-193.761	-391.394	-168.526
20	-393.780	-159.374	-285.205	-308.751
21	-283.418	-305.772	-422.484	-114.444
22	-416.941	-107.884	-471.953	-161.253
23	-474.413	-147.931	-469.536	-155.110
24	-470.945	-148.799	-470.791	-149.026
25	-471.592	-140.238	-478.855	-129.548
26	-477.023	-122.992	-487.305	-107.857
27	-484.843	-101.947	-495.025	-86.960
28	-493.292	-80.673	-501.865	-68.054
29	-500.750	-62.191	-506.768	-53.333
30	-506.078	-48.586	-509.030	-44.240
31	-508.796	-40.706	-502.139	-50.504
32	-505.696	-49.141	-496.996	-61.946
33	-500.002	-63.298	-488.444	-80.311
34	-492.192	-82.284	-479.327	-101.220
35	-483.391	-104.089	-471.063	-122.234
36	-475.217	-125.664	-464.293	-141.743
37	-469.419	-143.437	-462.511	-153.604
38	-468.301	-152.694	-467.113	-154.442
39	-472.864	-154.880	-408.806	-115.068
40	-417.396	-110.521	-276.179	-304.808
41	-281.586	-308.284	-388.874	-160.677
42	-390.080	-161.101	-463.410	-194.251
43	-467.321	-195.126	-463.470	-200.795
44	-466.979	-200.332	-462.407	-207.062
45	-464.980	-205.187	-461.204	-210.745
46	-461.812	-210.145	-457.000	-217.229
47	-456.980	-216.472	-451.116	-225.104
48	-450.580	-224.508	-443.493	-234.940
49	-442.868	-234.292	-431.801	-250.583
50	-433.388	-246.845	-426.254	-257.346
51	-424.119	-250.607	-412.481	-267.737
52	-411.754	-263.608	-397.829	-284.104
53	-396.922	-281.112	-379.371	-306.945
54	-378.312	-305.206	-356.290	-337.619

COMBINACION 19 G1 + G2 + 0.9 PRETD+ 0.5TEMP+ 0.2(SCMAX+V60MAX)

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-355.244	-336.548	-327.774	-376.982
56	-327.550	-375.428	-295.517	-422.578
57	-295.043	-422.121	-256.449	-478.928
58	-258.187	-475.954	-212.387	-543.367
59	-216.200	-543.754	-143.039	-489.541
60	-146.832	-491.245	-88.168	-571.956

COMBINACION 20 G1 + G2 + 0.9 PRETD + SCMIN + V60MIN

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-20.009	-660.958	-122.864	-519.450
2	-81.948	-576.912	-134.203	-668.617
3	-127.847	-668.119	-149.121	-636.804
4	-148.710	-637.138	-165.947	-611.768
5	-165.987	-612.132	-179.417	-592.365
6	-179.864	-592.857	-189.704	-578.373
7	-190.408	-579.218	-196.513	-570.232
8	-197.562	-571.288	-200.166	-567.454
9	-201.518	-568.764	-201.473	-568.830
10	-203.222	-570.576	-201.850	-572.596
11	-203.938	-574.718	-199.147	-581.770
12	-203.134	-585.780	-203.312	-585.518
13	-203.879	-586.077	-203.432	-586.735
14	-204.078	-587.349	-203.308	-588.482
15	-203.820	-589.111	-202.804	-590.607
16	-203.112	-590.935	-201.859	-592.779
17	-201.744	-592.653	-199.957	-595.284
18	-194.481	-601.433	-180.548	-621.941
19	-176.798	-627.714	-87.551	-586.555
20	-81.883	-588.484	64.734	-790.201
21	69.533	-791.366	-152.204	-486.298
22	-134.814	-496.036	-223.186	-527.415
23	-213.446	-532.052	-239.492	-493.714
24	-232.616	-499.598	-253.140	-469.389
25	-242.930	-476.808	-255.500	-458.307
26	-246.632	-462.107	-254.688	-450.249
27	-250.833	-446.389	-260.913	-431.552
28	-257.342	-427.969	-267.945	-412.362
29	-264.919	-409.312	-274.785	-394.791
30	-272.467	-392.440	-280.787	-380.193
31	-272.913	-387.904	-262.900	-402.642
32	-264.478	-404.192	-252.891	-421.247
33	-255.230	-423.581	-242.945	-441.662
34	-245.968	-444.703	-234.202	-462.023
35	-237.776	-465.610	-228.035	-479.949
36	-231.894	-483.814	-225.676	-492.966
37	-226.566	-500.895	-216.834	-515.219
38	-214.879	-525.709	-199.539	-548.288
39	-195.847	-562.624	-120.075	-512.307
40	-117.385	-523.278	70.535	-781.820
41	84.786	-812.342	-68.439	-601.535
42	-67.669	-604.677	-167.151	-630.319
43	-165.218	-639.795	-191.682	-600.842
44	-188.636	-610.028	-204.731	-586.338
45	-199.526	-595.911	-204.377	-588.772
46	-204.495	-588.892	-209.135	-582.064
47	-208.819	-581.743	-213.265	-575.198
48	-212.706	-574.639	-216.813	-568.593
49	-216.189	-567.944	-219.677	-562.810
50	-219.119	-562.231	-227.614	-549.727
51	-223.601	-545.751	-228.676	-538.282
52	-226.563	-536.193	-230.293	-530.703
53	-228.540	-528.954	-229.605	-527.388
54	-228.286	-526.030	-225.859	-529.602

COMBINACION 20 G1 + G2 + 0.9 PRETD + SCMIN + V60MIN

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-224.768	-528.599	-218.658	-537.591
56	-217.896	-536.830	-208.212	-551.082
57	-207.728	-550.641	-194.505	-570.104
58	-188.498	-578.529	-162.154	-617.305
59	-164.492	-619.863	-113.333	-530.411
60	-115.681	-534.103	-76.182	-588.445

COMBINACION 21 G1 + G2 + 0.9 PRETD + (SCMIN+V60MIN)1fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
1	-49.070	-620.975	-121.695	-521.058
2	-101.483	-550.036	-156.398	-635.948
3	-151.225	-633.707	-176.189	-596.963
4	-175.930	-597.074	-197.172	-565.807
5	-197.277	-566.077	-214.858	-540.198
6	-215.315	-540.677	-229.314	-520.071
7	-230.042	-520.880	-240.394	-505.643
8	-241.443	-506.699	-248.292	-496.618
9	-249.642	-497.929	-253.844	-491.744
10	-255.593	-493.490	-258.469	-489.257
11	-260.558	-491.378	-260.014	-492.179
12	-264.002	-496.187	-268.427	-489.675
13	-268.995	-490.232	-272.797	-484.636
14	-273.440	-485.253	-276.919	-480.133
15	-277.454	-480.729	-280.720	-475.921
16	-281.032	-476.245	-284.062	-471.784
17	-283.946	-471.659	-286.442	-467.986
18	-283.318	-470.672	-279.012	-477.010
19	-277.189	-479.947	-195.943	-437.429
20	-191.874	-437.158	-62.248	-615.498
21	-58.704	-614.937	-240.139	-365.315
22	-228.459	-367.199	-298.417	-416.683
23	-291.584	-417.039	-300.106	-404.496
24	-295.809	-406.583	-303.781	-394.850
25	-297.136	-397.022	-303.388	-387.819
26	-297.083	-387.847	-302.836	-379.379
27	-298.983	-375.517	-306.760	-364.069
28	-303.189	-360.486	-311.494	-348.262
29	-308.467	-345.214	-316.038	-334.070
30	-313.719	-331.720	-319.742	-322.855
31	-315.023	-325.922	-308.162	-336.021
32	-309.737	-337.574	-301.303	-349.989
33	-303.641	-352.324	-294.511	-365.763
34	-297.535	-368.802	-288.924	-381.476
35	-292.499	-385.064	-285.914	-394.756
36	-289.772	-398.622	-286.712	-403.127
37	-289.023	-408.963	-286.464	-412.730
38	-287.026	-419.515	-283.681	-424.439
39	-283.637	-433.405	-220.637	-373.953
40	-220.822	-380.968	-56.017	-607.710
41	-51.189	-625.267	-183.737	-442.906
42	-183.790	-444.917	-269.992	-478.946
43	-270.368	-485.024	-281.034	-469.325
44	-280.463	-474.868	-285.102	-468.039
45	-282.889	-473.209	-281.634	-475.056
46	-281.753	-475.176	-280.289	-477.330
47	-279.972	-477.012	-278.314	-479.453
48	-277.754	-478.894	-275.755	-481.835
49	-275.132	-481.185	-272.516	-485.036
50	-271.958	-484.456	-274.347	-480.940
51	-270.336	-476.962	-269.305	-478.479
52	-267.192	-476.390	-264.818	-479.884
53	-263.066	-478.136	-258.027	-485.553
54	-256.707	-484.196	-248.175	-496.755

COMBINACION 21 G1 + G2 + 0.9 PRETD + (SCMIN+V60MIN)1fq

TENSIONES CON AXIL FINAL

Barra	TS_1	TI_1	TS_2	T1_2
55	-247.107	-495.716	-234.956	-513.602
56	-234.193	-512.841	-218.467	-535.989
57	-217.987	-535.541	-198.728	-563.888
58	-195.639	-568.018	-166.796	-610.472
59	-169.179	-612.963	-115.513	-527.412
60	-118.144	-530.714	-76.899	-587.459

6 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

6.1 FLEXIÓN LONGITUDINAL

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por flexión longitudinal de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

1. Cálculo de la envolvente de esfuerzos flectores longitudinales para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

   La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en las tablas y gráficos adjuntos con la notación $\mathbf{M_{d,\,pos}}$. La envolvente de flectores negativos se denota como $\mathbf{M_{d,neg}}$.

2. Cálculo del momento último respuesta para cada una de las secciones (nudos de las barras) en las que se ha discretizado el tablero. El momento último respuesta se ha calculado considerando las distintas capas de armado y la posible tensión previa de las mismas. El cálculo se realiza con un programa de cálculo automático que permite obtener el momento último respuesta y los diagramas momento curvatura considerando las curvas tensión-deformación no lineales de los materiales (acero y hormigón).

Los momentos últimos de respuesta de cada sección se han calculado para un momento positivo ($\mathbf{M_{u,pos}}$) y para un momento negativo ($\mathbf{M_{u,neg}}$). De un modo análogo se calculan los momentos de descompresión y de fisuración de la sección (momentos totales sobre la sección).

Las unidades de trabajo para los momentos son (mT).

COMBINACION 22 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCMAX + V60MAX) + MHIPER

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	10.443	117.598	28.378	-215.105	-87.152	-28.378
2	257.130	137.940	2.516	-478.319	-114.917	-2.516
3	519.985	193.134	-298.202	-757.300	-147.480	193.202
4	767.751	172.138	-297.676	-970.832	-126.432	192.676
5	974.489	150.695	-293.718	-1142.979	-104.972	188.718
6	1143.018	105.003	-189.272	-1268.866	-59.303	84.272
7	1274.329	83.645	-184.913	-1365.675	-38.009	79.913
8	1365.675	37.994	-79.913	-1402.342	-22.460	79.913
9	1422.151	16.929	-75.191	-1422.900	-4.625	75.191
10	1438.761	-0.681	-70.144	-1403.813	12.750	70.144
11	1416.151	-17.982	-64.811	-1345.585	29.498	64.811
12	1353.405	-4.544	-164.229	-1248.894	46.397	60.457
13	1252.783	-21.261	-159.665	-1114.490	63.047	55.894
14	1115.021	-37.659	-154.929	-943.208	79.418	51.157
15	943.207	-79.406	-51.158	-728.754	121.220	-52.614
16	735.927	-95.633	-46.287	-488.127	137.636	-57.485
17	493.594	-111.748	-41.319	-212.728	154.129	-62.453
18	226.804	-105.225	-29.412	65.262	159.353	-74.360
19	-52.993	-114.290	-20.928	361.926	276.939	-82.843
20	-314.185	-178.850	-67.950	591.632	310.312	69.178
21	-586.273	321.702	-68.274	223.161	-138.449	68.274
22	-218.589	145.838	-67.513	-102.779	-15.929	69.065
23	162.540	97.700	-91.792	-496.899	-56.338	-11.657
24	526.565	69.890	21.783	-825.273	-59.010	-20.231
25	862.258	102.814	-65.346	-1149.627	-61.771	-38.102
26	1168.135	101.413	-49.210	-1412.152	-59.841	-54.238
27	1424.937	85.759	-45.350	-1609.153	-43.517	-58.098
28	1626.050	69.316	-41.595	-1750.307	-26.418	-61.853
29	1767.908	22.140	67.058	-1835.118	-8.698	-65.506
30	1850.117	4.294	70.608	-1863.127	39.529	-174.056
31	1875.357	-13.988	74.057	-1828.115	57.811	-177.506
32	1846.353	-6.711	-22.791	-1754.509	50.154	-80.657
33	1760.657	-24.527	-19.639	-1608.662	67.426	-83.810
34	1615.300	-71.721	88.416	-1406.244	83.962	-86.865
35	1410.716	-88.189	91.377	-1147.676	129.759	-194.825
36	1150.419	-103.828	94.241	-827.590	144.873	-197.690
37	840.930	-105.251	85.497	-474.726	146.131	-188.946
38	500.561	-77.056	-12.034	-111.340	117.156	-91.414
39	132.428	-98.995	96.701	290.135	229.474	-95.149
40	-235.380	-147.736	41.405	615.222	339.602	-39.853
41	-606.560	301.109	41.710	334.879	-176.371	-41.710
42	-331.364	182.249	41.053	85.818	-50.213	-39.824
43	-73.688	125.180	9.672	-199.903	-69.988	-113.444
44	215.565	115.136	10.557	-474.383	-72.755	-114.328
45	491.979	121.881	6.991	-739.819	-79.877	-110.763
46	744.326	105.986	9.564	-959.326	-64.172	-113.336
47	962.068	89.978	12.229	-1143.936	-48.220	-116.001
48	1144.187	73.806	15.017	-1292.702	-32.021	-120.017
49	1292.720	32.001	120.018	-1385.043	-20.148	-120.018
50	1404.776	15.557	124.190	-1462.087	-4.040	-124.190
51	1479.318	-0.820	128.550	-1501.392	12.890	-128.550
52	1514.141	12.137	28.133	-1502.305	30.168	-133.133
53	1510.081	-5.352	32.968	-1464.166	50.886	-137.968
54	1466.564	-26.203	38.089	-1386.413	71.840	-143.089

COMBINACION 1 G1 + PRETII

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
55	1386.427	-71.847	143.089	-1263.637	117.549	-248.089
56	1268.603	-92.948	148.528	-1111.524	138.672	-253.528
57	1111.526	-138.684	253.946	-901.327	154.390	-253.946
58	918.872	-159.896	259.736	-672.756	174.884	-259.736
59	685.505	-180.016	269.428	-401.844	203.110	-269.428
60	410.469	-206.456	287.069	-88.922	356.725	-287.069

COMBINACION 23 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCMIN + V60MIN) + MHIPER

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-120.821	258.349	-310.371	-214.576	-221.633	310.371
2	126.200	82.210	-187.698	-297.423	-65.457	187.698
3	292.631	56.484	-155.519	-428.606	-47.101	155.519
4	427.995	45.753	-147.007	-537.986	-36.317	147.007
5	537.721	35.691	-141.596	-622.435	-26.238	141.596
6	622.395	26.215	-141.041	-682.380	-16.785	141.041
7	682.266	16.406	-135.734	-717.204	-7.039	135.734
8	717.197	7.028	-135.734	-727.436	2.235	135.734
9	727.465	-2.266	-135.734	-712.964	8.300	135.734
10	712.968	-8.230	-135.734	-673.826	14.030	135.734
11	673.804	-14.056	-135.734	-609.951	19.302	135.734
12	609.936	-19.306	-135.734	-521.388	24.889	135.734
13	521.393	-24.918	-135.734	-408.094	30.433	135.734
14	408.115	-30.426	-135.735	-270.151	35.914	135.735
15	270.054	-36.055	-130.531	-107.268	41.600	130.531
16	107.255	-41.604	-130.531	80.249	47.337	130.531
17	-80.243	-47.329	-130.531	292.439	53.440	130.531
18	-301.952	-76.200	-137.410	560.465	94.058	137.410
19	-568.256	-112.657	-140.845	871.158	239.036	140.845
20	-877.983	-255.786	-142.737	1225.540	380.977	142.737
21	-1230.899	486.466	-143.642	674.820	-295.294	145.194
22	-699.192	235.424	63.233	265.568	-113.435	-63.233
23	-277.331	92.973	59.244	-89.107	-89.531	-59.244
24	78.666	72.782	54.955	-385.598	-69.822	-54.955
25	371.175	48.788	52.678	-613.464	-45.665	-52.678
26	603.096	32.138	40.507	-789.740	-28.487	-40.507
27	789.743	28.485	40.508	-936.980	-24.163	-40.508
28	936.988	24.151	40.507	-1044.796	-19.174	-40.507
29	1044.813	19.170	40.508	-1113.204	-13.647	-40.508
30	1113.227	13.656	40.508	-1142.221	-7.753	-40.508
31	1129.470	-10.620	-77.211	-1097.023	16.523	77.211
32	1097.043	-16.520	-77.211	-1025.176	22.042	77.211
33	1025.180	-22.036	-77.212	-913.928	27.014	77.212
34	913.917	-27.015	-77.212	-763.261	31.335	77.212
35	763.254	-31.350	-77.212	-573.180	35.000	77.212
36	573.178	-34.992	-77.212	-343.702	38.117	77.212
37	337.946	-51.654	-65.696	-52.816	54.613	65.696
38	42.632	-70.870	-66.346	301.414	73.050	66.346
39	-316.164	-94.422	-67.584	728.487	216.982	67.584
40	-740.760	-237.399	-69.442	1223.445	421.344	69.442
41	-1263.667	400.641	170.952	900.408	-269.633	-169.724
42	-903.923	263.754	170.380	577.969	-137.987	-170.380
43	-587.304	121.356	170.263	303.868	-102.434	-170.263
44	-313.877	83.950	171.868	72.704	-77.839	-171.868
45	-84.798	55.047	177.947	-110.028	-49.314	-177.947
46	110.026	49.320	177.947	-280.169	-43.776	-177.947
47	280.173	43.753	177.947	-425.612	-38.264	-177.947
48	425.613	38.283	177.947	-546.360	-32.768	-177.947
49	546.375	32.734	177.947	-642.378	-27.151	-177.947
50	642.391	27.215	177.948	-713.758	-21.969	-177.948
51	713.735	21.936	177.948	-760.396	-16.136	-177.948
52	760.381	16.171	177.947	-782.355	-10.136	-177.947
53	782.352	10.082	177.947	-779.584	-0.819	-177.947
54	779.607	0.844	177.948	-752.138	8.524	-177.948

COMBINACION 2 G1 + PRETII + 0.4 TEMP + SCMAX*0.05

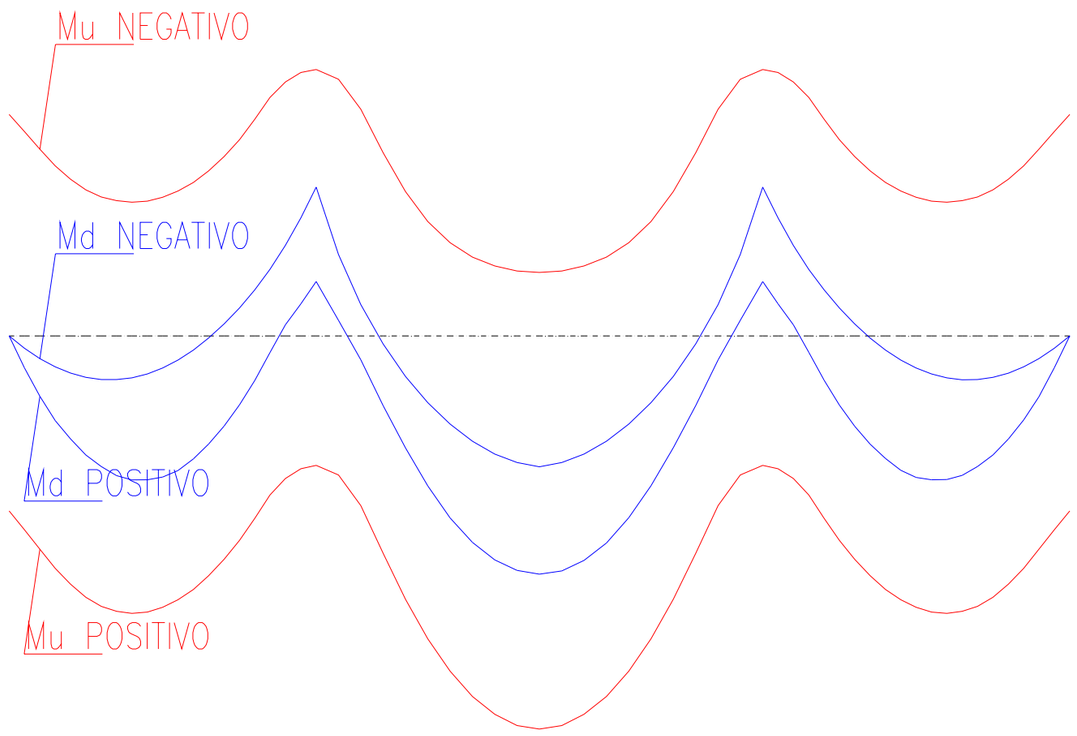
ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
55	752.062	-8.775	173.243	-699.665	18.207	-173.243
56	699.664	-18.202	173.243	-622.580	27.656	-173.243
57	622.550	-27.728	172.825	-520.741	37.164	-172.825
58	508.937	-52.206	11.637	-368.110	60.924	-11.637
59	367.928	-61.392	8.116	-199.936	78.216	-8.116
60	198.728	-80.530	-2.941	0.210	224.528	2.941

RESPUESTA SECCIONAL A FLEXION (mT)

Isec	Sx(is)	Mu,pos	Mu,neg	Mcr,pos	Mcr,neg	Mdec,pos	Mdec,neg
1	0.00	2284.79	-1810.35	985.19	-466.61	734.13	-125.72
2	0.95	2435.70	-1680.08	1106.07	-352.00	854.33	-10.87
3	1.90	4288.78	-1416.39	2946.62	-132.34	2710.48	197.63
4	2.85	4562.62	-1307.30	3219.00	102.61	2980.95	433.70
5	3.80	4792.03	-1224.12	3452.33	299.05	3212.54	631.27
6	4.75	4967.75	-1164.50	3636.20	450.01	3394.99	783.21
7	5.70	5096.72	-1121.45	3776.51	561.81	3534.22	895.79
8	6.65	5178.56	-1092.28	3871.37	633.84	3628.38	968.34
9	7.60	5204.94	-1077.46	3910.75	658.47	3667.54	993.14
10	8.55	5175.85	-1075.96	3894.95	635.40	3652.03	969.85
11	9.50	5091.35	-1089.70	3822.90	563.83	3580.74	897.72
12	10.45	4946.28	-1115.86	3701.40	439.53	3460.52	772.50
13	11.40	4732.91	-1189.43	3480.49	250.75	3241.32	582.56
14	12.35	4465.94	-1292.64	3207.16	14.01	2969.95	344.58
15	13.30	4147.15	-1432.13	2883.48	-270.57	2648.39	58.86
16	14.25	3763.68	-1623.10	2496.50	-616.79	2263.60	-288.25
17	15.20	3335.68	-1866.63	2064.98	-1011.20	1834.07	-682.96
18	16.15	2871.18	-2169.73	1591.25	-1454.82	1361.93	-1126.03
19	17.10	2379.54	-2543.04	1074.30	-1964.63	845.96	-1634.07
20	18.05	1501.97	-2562.00	356.63	-1105.56	106.99	-762.98
21	19.00	1441.32	-2620.53	306.86	-1149.62	57.18	-806.70
22	20.20	1552.29	-2499.85	398.93	-1038.13	149.31	-695.84
23	21.40	2808.91	-2231.78	1486.18	-1442.29	1256.96	-1113.40
24	22.60	3574.73	-1772.24	2223.01	-738.72	1990.90	-410.37
25	23.80	4273.27	-1454.83	2877.23	-137.40	2641.09	192.57
26	25.00	4880.38	-1255.99	3444.47	367.74	3203.78	700.57
27	26.20	5385.58	-1090.43	3918.81	779.81	3673.62	1115.99
28	27.40	5775.47	-971.22	4285.61	1093.39	4036.48	1432.75
29	28.60	6063.20	-896.50	4555.76	1322.13	4303.48	1664.15
30	29.80	6230.70	-859.75	4707.80	1452.51	4453.58	1796.21
31	31.00	6285.02	-850.70	4747.56	1491.33	4492.66	1835.60
32	32.20	6230.69	-859.76	4707.76	1452.49	4453.53	1796.19
33	33.40	6063.21	-896.49	4555.80	1322.14	4303.52	1664.16
34	34.60	5775.47	-971.22	4285.61	1093.39	4036.48	1432.75
35	35.80	5385.59	-1090.42	3918.85	779.82	3673.66	1116.00
36	37.00	4880.38	-1255.98	3444.49	367.74	3203.81	700.58
37	38.20	4273.27	-1454.82	2877.25	-137.40	2641.11	192.57
38	39.40	3574.73	-1772.24	2223.01	-738.72	1990.90	-410.37
39	40.60	2811.26	-2228.17	1493.11	-1448.44	1263.90	-1119.54
40	41.80	1553.28	-2500.80	399.64	-1041.46	150.02	-699.18
41	43.00	1441.31	-2620.52	306.86	-1149.61	57.18	-806.69
42	43.95	1501.02	-2560.98	356.12	-1101.90	106.48	-759.32
43	44.90	2378.08	-2545.51	1069.57	-1955.50	841.23	-1624.94
44	45.85	2871.18	-2169.74	1591.24	-1454.82	1361.92	-1126.03
45	46.80	3335.68	-1866.63	2064.98	-1011.20	1834.07	-682.96
46	47.75	3763.68	-1623.10	2496.50	-616.79	2263.60	-288.25
47	48.70	4147.14	-1432.16	2883.44	-270.57	2648.35	58.86
48	49.65	4465.93	-1292.67	3207.11	14.00	2969.90	344.57
49	50.60	4732.90	-1189.46	3480.44	250.74	3241.26	582.55
50	51.55	4946.26	-1115.90	3701.31	439.51	3460.44	772.48
51	52.50	5091.33	-1089.75	3822.81	563.81	3580.65	897.69
52	53.45	5175.83	-1076.03	3894.82	635.36	3651.90	969.82
53	54.40	5204.92	-1077.53	3910.62	658.44	3667.42	993.10
54	55.35	5178.55	-1092.36	3871.25	633.80	3628.26	968.31
55	56.30	5096.68	-1121.56	3776.33	561.76	3534.04	895.75
56	57.25	4967.71	-1164.62	3636.00	449.96	3394.79	783.16
57	58.20	4791.99	-1224.25	3452.10	299.00	3212.31	631.22
58	59.15	4562.59	-1307.39	3218.85	102.59	2980.80	433.68
59	60.10	4292.65	-1406.28	2964.60	-131.03	2728.47	198.94
60	61.05	2436.54	-1681.05	1110.53	-352.06	858.79	-10.93
61	62.00	2286.33	-1812.00	992.13	-467.80	741.06	-126.91

LEYES DE MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS



6.2. FLEXIÓN TRANSVERSAL

La flexión transversal en el voladizo se determina para las cargas de la instrucción incluyéndose los siguientes efectos.

- Peso propio
- Peso de pavimento y barrera
- Sobrecarga unifome
- Vehículo de 60 T excéntrico
- Impacto sobre la barrera según la IAP (fuerza de 30 T aplicada de acuerdo con los criterios de la IAP para un sistema de contención de vehículos de tipo rígido).

La armadura de flexión calculada debe sumarse a la armadura de rasante del voladizo obtenida a partir del cortante total sobre la sección y de la aplicación de la regla de cosido en el plano de unión del voladizo con el núcleo de la sección transversal.

Flexión transversal en voladizo

Geometría		
Ancho del voladizo	3.28	m
Espesor en arranque	0.45	m
Espesor en extremo	0.2	m
Ancho de barrera	1	m
Espesor de pavimento	0.09	m
Peso de barrera	0.9	T/m

Esfuerzos	Arranque		
	Momento	**Cortante**	**Axil**
Peso propio	3.8	2.7	0.0
Carga pavimento	0.5	0.5	0.0
Carga barrera	2.5	0.9	0.0
Sobrecarga uniforme	1.0	0.9	0.0
V60 T	7.3	4.3	0.0
V60 Westergard	6.9		0.0
Impacto de vehículo	10.0	0.0	10.0

ELS	Momento	Cortante	Axil
g1+g2	6.9	4.0	0.0
q+Q	8.3	5.2	0.0
g1+g2+(q+Q)*0.5	11.0	6.6	0.0

ELU	Momento	Cortante	Axil	As,nec
g1+g2+q+Q	21.8	13.3	0.0	14.0
g1+g2+q+Q+Impacto	25.2	9.2	10.0	12.7

DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN		
Md, pos	25.2	mT
As,flex	14.0	cm2/m
As,min geom	4.5	cm2/m

VERIFICACIÓN A CORTANTE		
Vd	13.3	T
fck	35.0	T/m2
psi	1.67	
p1	0.001	
Vcu	13.66	T
Vsu	0.0	T
Ast	0.0	cm2/m

6.3. TRAVIESAS DE APOYO

En este apartado se incluyen los resultados del cálculo de la flexión transversal que se produce en las traviesas de apoyo en pila y estribos.

La determinación de los esfuerzos de flexión y cortante se realizan a partir de las reacciones que se han calculado en el apartado 3 de este anejo.

Traviesa de tablero sobre pila central

TRAVIESA CON 1 APOYO

Pila 1

Reaccion Vertical			
Peso propio	398,0		
Carga permanente	103,0		
Pretensado	-32,0		
Sobrecarga uniforme	112,0		
V60 T	60,0		
Gradiente térmico	-12,0		
Fondo de la sección	5,5		
Ancho total del tablero	12,1		
Ancho traviesa	2,5		
Canto	1,10		
Vcu	165,0		
geq	85,7		
qeq	20,5		
qd	146,5		
Mneg, 60	241,8		
		As,nec	
Md, neg	910,5	230,5	cm2
		As,nec	
Vd	973,2		
Vsu	808,2	204,6	cm2/m
Asuspensión		34,9	cm2/m
Astotal		239,5	cm2/m

Traviesa de tablero sobre estribos en paso superior 7+100

of 7+100

TRAVIESA CON 2 APOYOS

Estribo 1 ó 2

Reaccion Vertical			
Peso propio	118,0		
Carga permanente	30,0		
Pretensado	37,0		
Sobrecarga uniforme	34,0		
V60 T	60,0		
Gradiente térmico	12,0		
Fondo de la sección	5,5		
Separación entre apoyos	3,2		
Ancho total del tablero	12,6		
Ancho traviesa	1,0		
Canto	1,10		
Vcu	66,0		
geq	33,6		
qeq	6,2		
qd	54,7		
Mpos, 60	47,6		
Mneg, 60	280,9		
		As,nec	
Md, pos	140,0	39,4	cm2
Md, neg	485,1	136,5	cm2
		As,nec	
Vd	140,7		
Vsu	74,7	18,9	cm2/m
Asuspensión		13,0	cm2/m
Astotal		31,9	cm2/m

6.4. INTRODUCCIÓN DEL PRETENSADO

La regularización de las tensiones normales en el tablero inducidas por el pretensado produce tracciones en la zona de anclajes, cuyo efecto se puede estudiar a partir de dos análisis independientes:

- Estudio de la la introducción de una fuerza puntual en el anclaje, que permite el cálculo de los refuerzos de armadura en la zona inmediatamente detrás de la placa de anclaje.

- En las zonas de estribos la fuerza rasante se incrementa por el efecto de introducción de pretensado, cuyo valor total se reparte en planta, a efectos de cálculo, con un ángulo de aproximadamente 35 º. El efecto de esta regularización de tensiones se puede abordar a partir del método de bielas y tirantes, cuyo modelo sería análogo al que se emplea para el cálculo de vigas de gran canto.

En la hoja siguiente se detallan los cálculos de las armaduras a colocar en la zona de introducción de la fuerza de pretensado.

Geometría de la sección

Ancho total	12.06	m
Ancho del fondo	4.25	m
Voladizo	3.28	m
Canto de tablero	1.10	m
Espesor en arranque de voladizo	0.45	m
Espesor en extremo de voladizo	0.20	m
Número de anclajes	8.00	m
Distancia entre anclajes extremos	4.10	m
Distancia horizontal entre parejas de anclajes consecutivos	1.25	m
Distancia horizontal entre dos placas del mismo nervio	0.24	
Distancia vertical entre anclajes consecutivos	0.30	m
Área de la sección	6.40	m2
Altura media de las placas de anclaje	0.6	m

Pretensado

Fuerza de pretensado	379.0	T/anclaje
Dimensión de la placa de anclaje	0.31	m
Diámetro de la vaina	0.10	
Número de cables	8	
Numero de cables por agrupación	2	

1era Regularización de tensiones de pretensado

Opción de armado por anclaje

			nº cercos d16	d20	d25
Armadura (cercos por anclaje)	35.5	cm2/anclaje	9	6	4

Opción de armado cada dos anclajes

				d 20	d 25	
Armadura horizontal	51.7	cm2	3 capas de	5	4	por/capa

			nº cercos d16	d20	d25	
Armadura vertical	31.7	cm2	8	5	3	por 2 cables

2ª regularización de tensiones

Zona de regularización de tensiones	6.3	m						
º	473.8	T/m2						
Tension rasante media en plano de voladizo	179.6	T/m2						
Rasante de agotamiento del hromigón	466.7	T/m2						
Armadura de rasante total en plano de voladizo Ssu	67.3	cm2/m	a repartir en dos caras en	6.3	m/tab			
Armadura de viga de regularización (viga de gran canto) T1d	20.6	cm2	a repartir en 2 caras y long. en	0.6	m	equivalente a	33.0	cm2/m tab
Armadura de viga de regularización (viga de gran canto) T2d	25.8	cm2	a repartir en 2 caras y long. en	2.2	m	equivalente a	11.8	cm2/m tab
Armadura de flexión horizontal en voladizo T3d	55.2	cm2	a repartir en dos caras en	1.9	m/tab	equivalente a	29.4	cm2/m tab

INTRODUCCIÓN DE ARMADURA EN APOYOS

APARATO DE APOYO EN ESTRIBO

Rmax	212				
Rd	318	D 12	D 16	D 20	D 25
As nec	**19.88 cm2**	**18**	**10**	**6**	**4**

APARATO DE APOYO EN PILA

Rmax	645				
Rd	967.5	D 12	D 16	D 20	D 25
As nec	**60.5 cm2**	**54**	**30**	**19**	**12**

7. VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

7.1 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE AGOTAMIENTO POR CORTANTE

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por cortante de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE, artículo 44)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

  La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación $\mathbf{V_{rd}}$, conjuntamente con el esfuerzo flector y torsor concomitantes.

  Donde

  $$\mathbf{V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}}$$

  donde,

  V_{rd} = Valor del esfuerzo cortante efectivo calculado como:
  V_d = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores
  V_{pd} = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por el pretensado.
  V_{cd} = Valor de cálculo del la componente paralela a la sección de las tensiones normales en piezas de sección variable

- Comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma.

  $$\mathbf{V_{rd} \leq V_{u1}}$$

  V_{u1} = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

- Comprobación del agotamiento por tracción en el alma.

  $$\mathbf{V_{rd} \leq V_{u2}}$$

  V_{u2} = Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

- El cálculo de todos los parámetros resistentes se ha realizado de forma automática. Posteriormente se ha determinado la armadura de cortante necesaria $\mathbf{A_{sc}}$ por criterios resistentes y se comprueba que verifica los criterios de armadura mínima a cortante (el máximo de los dos valores es el que aparece en los listados).

COMBINACION 24 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMAX + V60VMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-459.657	267.471	-304.798	223.780	-230.755	304.798
2	-226.538	230.950	-304.692	88.024	-174.927	199.692
3	-77.106	202.067	-301.344	-79.508	-153.413	196.344
4	78.764	180.999	-297.364	-216.454	-132.292	192.364
5	204.943	160.326	-292.817	-323.977	-111.603	187.817
6	302.641	140.113	-287.772	-403.367	-91.413	182.772
7	373.201	120.430	-282.296	-456.135	-71.794	177.296
8	418.193	101.332	-276.452	-483.916	-52.798	171.452
9	439.296	82.865	-270.301	-489.609	-37.560	165.301
10	439.400	68.280	-263.903	-476.830	-23.210	158.903
11	422.159	54.377	-257.315	-444.070	-9.861	152.315
12	386.119	41.637	-250.592	-405.641	3.217	146.821
13	345.543	29.123	-244.784	-354.851	15.662	141.013
14	293.892	17.331	-238.925	-294.019	27.427	135.154
15	233.390	6.146	-233.063	-225.115	38.669	129.291
16	166.017	-4.505	-227.244	-149.829	49.508	123.472
17	93.390	-14.721	-221.508	-69.412	60.102	117.736
18	16.654	-24.725	-215.894	15.928	81.852	112.122
19	-7.197	-45.756	-70.738	69.044	178.405	71.966
20	-70.850	-172.385	-71.480	299.250	303.847	72.708
21	-837.833	516.065	-182.270	345.803	-291.892	78.822
22	-377.732	321.477	-177.545	151.850	-158.568	74.097
23	-180.474	188.157	-173.016	-18.880	-143.795	69.567
24	-7.289	173.460	-168.666	-171.597	-129.580	65.218
25	147.251	159.359	-164.483	-305.979	-115.315	61.035
26	250.071	140.679	-155.146	-414.820	-96.107	51.697
27	363.556	126.249	-151.356	-504.834	-81.007	47.908
28	454.738	111.506	-147.688	-570.728	-65.609	44.239
29	522.214	96.509	-144.127	-611.514	-50.067	40.679
30	565.172	81.408	-140.661	-627.075	-34.585	37.212
31	539.319	61.570	-132.569	-592.803	-14.747	29.121
32	523.023	47.171	-129.345	-550.371	-0.729	25.897
33	485.611	33.787	-126.174	-488.900	12.111	22.726
34	430.341	21.549	-123.040	-412.112	23.692	19.592
35	361.047	10.573	-119.930	-324.313	33.998	16.482
36	231.314	-2.862	-112.694	-207.543	46.907	9.245
37	53.407	-9.568	44.712	-31.730	20.447	-43.161
38	19.677	-13.635	43.776	4.249	23.735	-42.225
39	-11.651	-16.559	42.956	40.760	147.039	-41.405
40	-43.346	-139.539	42.264	321.303	331.404	-40.712
41	-866.256	481.529	-94.640	470.212	-350.521	95.869
42	-471.801	350.624	-94.975	275.661	-185.588	-8.797
43	-285.432	215.193	-91.496	126.847	-157.001	-12.276
44	-139.506	186.503	-87.891	-4.548	-141.122	-15.881
45	-11.811	170.513	-84.128	-119.340	-125.509	-19.643
46	98.538	154.902	-80.175	-217.257	-110.088	-23.597
47	191.430	139.424	-76.002	-297.725	-94.666	-27.769
48	266.398	124.096	-71.585	-360.104	-79.310	-33.415
49	322.892	108.745	-66.650	-403.634	-63.891	-38.350
50	360.336	93.516	-61.439	-436.640	-48.999	-43.561
51	387.121	78.686	-55.930	-446.510	-33.616	-49.070
52	390.799	63.553	-50.103	-436.551	-18.248	-54.897
53	374.761	48.333	-43.941	-405.112	0.201	-61.059
54	337.447	30.156	-37.429	-351.361	18.482	-67.571

COMBINACION 24 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMAX + V60VMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
55	278.097	12.172	-30.552	-275.761	36.530	-74.448
56	197.263	-5.587	-23.303	-178.937	54.311	-81.697
57	95.692	-23.089	-15.679	-61.758	71.795	-89.321
58	-132.313	-35.058	181.793	177.144	50.046	-181.793
59	-187.096	-44.733	182.197	199.334	67.827	-182.197
60	-204.657	-62.132	182.461	281.783	212.401	-182.461

COMBINACION 25 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMIN + V60VMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-392.699	107.189	-130.637	309.089	-70.473	130.637
2	-303.792	76.171	-130.938	282.619	-53.148	130.938
3	-272.700	58.454	-131.398	224.469	-42.801	131.398
4	-210.635	47.728	-131.985	173.153	-32.021	131.985
5	-156.114	36.572	-132.671	129.901	-20.849	132.671
6	73.942	23.362	40.193	-86.848	-7.662	-40.193
7	171.710	5.010	42.443	-166.442	10.627	-42.443
8	246.992	-13.582	45.145	-223.342	29.116	-45.145
9	299.248	-32.360	48.288	-258.251	44.664	-48.288
10	329.225	-48.023	51.852	-272.670	60.093	-51.852
11	338.566	-63.782	55.816	-263.069	75.298	-55.816
12	323.974	-79.136	61.154	-241.955	90.990	-59.926
13	297.817	-94.996	65.596	-200.763	106.781	-64.367
14	251.743	-110.844	70.342	-140.008	122.602	-69.113
15	186.397	-126.749	75.362	-60.124	138.563	-74.133
16	102.350	-142.727	80.624	38.543	154.731	-79.395
17	0.079	-158.869	86.092	155.889	171.250	-84.864
18	-120.186	-175.337	91.731	292.552	199.465	-90.502
19	-258.957	-203.436	97.500	470.599	336.085	-96.272
20	-438.216	-339.926	103.359	825.781	471.387	-102.130
21	-299.243	328.506	-62.989	25.684	-137.333	64.540
22	-23.275	144.845	-63.341	-3.848	-14.935	64.892
23	11.095	22.123	-63.619	-31.010	-10.761	65.170
24	42.924	17.599	-63.836	-61.180	-6.719	65.388
25	77.439	13.147	-64.007	-93.716	-2.104	65.558
26	324.015	2.245	126.535	-329.248	9.327	-124.983
27	402.194	-7.804	132.040	-395.814	20.046	-130.488
28	470.053	-19.195	137.446	-449.004	32.092	-135.894
29	523.203	-31.886	142.741	-484.824	45.329	-141.189
30	557.691	-45.753	147.912	-500.003	59.575	-146.360
31	614.028	-65.446	158.049	-521.685	79.269	-156.498
32	591.124	-80.893	162.838	-477.991	94.335	-161.287
33	542.943	-96.441	167.470	-409.762	109.339	-165.918
34	469.557	-111.866	171.934	-317.645	124.107	-170.382
35	371.801	-127.044	176.219	-202.925	138.614	-174.667
36	283.521	-146.503	184.826	-93.985	157.548	-183.275
37	140.121	-160.945	188.629	63.210	171.824	-187.077
38	-22.337	-175.374	192.220	240.347	185.474	-190.668
39	-204.190	-189.118	195.591	440.370	319.598	-194.040
40	-408.096	-323.280	198.734	906.544	515.146	-197.182
41	-321.090	307.109	36.462	90.746	-176.101	-35.234
42	-88.821	182.082	35.471	23.094	-50.046	-34.243
43	-17.957	55.817	34.381	-17.272	-30.625	-33.153
44	25.551	36.183	33.191	-53.202	-23.801	-31.963
45	64.490	29.096	31.903	-86.043	-17.092	-30.674
46	188.117	20.388	215.832	-202.150	-8.574	-214.604
47	268.914	9.638	218.073	-273.357	2.120	-216.845
48	342.889	-1.628	220.015	-336.951	13.414	-220.015
49	408.017	-13.561	223.188	-390.721	25.414	-223.188
50	462.049	-26.079	226.406	-441.223	37.595	-226.406
51	511.544	-38.964	229.717	-474.016	51.034	-229.717
52	542.161	-52.912	233.166	-490.478	65.217	-233.166
53	555.283	-67.739	236.804	-486.923	83.273	-236.804
54	547.223	-86.317	240.682	-460.391	101.955	-240.682

COMBINACION 25 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCVMIN + V60VMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
55	515.044	-105.523	244.851	-409.148	121.224	-244.851
56	457.041	-125.338	249.368	-331.551	141.063	-249.368
57	371.655	-145.712	254.290	-226.177	161.418	-254.290
58	257.492	-166.511	259.675	-87.775	181.499	-259.675
59	109.348	-187.087	265.583	38.124	210.181	-265.583
60	-27.201	-216.219	272.074	250.710	366.488	-272.074

DIMENSIONAMIENTO A CORTANTE SEGUN NORMATIVA EHE

SEC	Vd (T)	Nd (T)	Vu1 (T)	Vcu (T)	Vsu (T)	Asc (cm2/m)	Dec (m)	th	the	rho	psi	dp (m)
1	267.	2488.	1223.	153.	126.	44.9	0.5	32.6	32.6	0.02	1.63	0.50
2	231.	2492.	1118.	141.	116.	44.9	0.5	32.6	32.6	0.02	1.66	0.46
3	202.	2464.	412.	60.	142.	57.7	0.4	31.2	31.2	0.02	1.69	0.41
4	181.	2463.	715.	100.	81.	18.9	0.8	31.2	31.2	0.02	1.53	0.72
5	160.	2464.	743.	104.	83.	18.7	0.8	31.2	31.2	0.02	1.52	0.75
6	140.	2467.	765.	107.	86.	18.7	0.8	31.2	31.2	0.02	1.51	0.77
7	120.	2473.	781.	109.	87.	18.7	0.7	31.2	31.2	0.02	1.50	0.79
8	101.	2480.	790.	111.	89.	18.7	0.7	31.1	31.1	0.02	1.50	0.80
9	83.	2490.	793.	111.	89.	18.7	0.6	31.1	31.1	0.02	1.50	0.80
10	68.	2502.	788.	111.	89.	18.7	0.4	31.1	31.1	0.02	1.50	0.80
11	64.	2517.	777.	110.	88.	18.7	0.4	31.0	31.0	0.02	1.50	0.79
12	79.	2546.	757.	109.	86.	18.7	0.5	30.9	30.9	0.02	1.51	0.77
13	95.	2550.	730.	105.	83.	18.7	0.6	30.9	30.9	0.02	1.52	0.74
14	111.	2554.	696.	101.	79.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.53	0.70
15	127.	2558.	655.	95.	75.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.55	0.66
16	143.	2560.	606.	88.	69.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.57	0.61
17	159.	2559.	550.	81.	78.	23.3	0.6	30.9	30.9	0.02	1.60	0.56
18	175.	2554.	599.	87.	88.	24.1	0.7	30.9	30.9	0.02	1.57	0.61
19	203.	2555.	670.	97.	106.	26.0	0.8	30.9	30.9	0.02	1.54	0.68
20	340.	2533.	1787.	221.	186.	44.9	0.8	32.5	32.5	0.02	1.52	0.73
21	516.	2514.	1833.	225.	291.	68.8	0.8	32.5	32.5	0.02	1.52	0.75
22	321.	2463.	1752.	212.	180.	44.9	0.7	32.7	32.7	0.02	1.53	0.71
23	188.	2435.	610.	85.	103.	28.3	0.7	31.3	31.3	0.02	1.57	0.61
24	173.	2422.	504.	71.	102.	34.1	0.5	31.3	31.3	0.02	1.63	0.51
25	159.	2401.	682.	94.	75.	18.7	0.8	31.4	31.4	0.02	1.54	0.69
26	141.	2374.	761.	103.	84.	18.7	0.8	31.5	31.5	0.02	1.51	0.76
27	126.	2346.	827.	111.	90.	18.7	0.8	31.6	31.6	0.02	1.49	0.83
28	112.	2321.	877.	116.	95.	18.7	0.7	31.7	31.7	0.02	1.48	0.88
29	97.	2299.	914.	120.	99.	18.7	0.6	31.8	31.8	0.02	1.47	0.91
30	81.	2283.	936.	122.	101.	18.7	0.5	31.8	31.8	0.02	1.46	0.93
31	65.	2272.	944.	122.	102.	18.7	0.3	31.8	31.8	0.02	1.46	0.94
32	81.	2283.	936.	122.	101.	18.7	0.5	31.8	31.8	0.02	1.46	0.93
33	96.	2299.	914.	120.	99.	18.7	0.6	31.8	31.8	0.02	1.47	0.91
34	112.	2321.	877.	116.	95.	18.7	0.7	31.7	31.7	0.02	1.48	0.88
35	127.	2346.	827.	111.	90.	18.7	0.8	31.6	31.6	0.02	1.49	0.83
36	147.	2374.	761.	103.	84.	18.7	0.8	31.5	31.5	0.02	1.51	0.76
37	161.	2401.	682.	94.	75.	18.7	0.8	31.4	31.4	0.02	1.54	0.69
38	175.	2422.	504.	71.	104.	34.7	0.5	31.3	31.3	0.02	1.63	0.51
39	189.	2448.	609.	86.	103.	28.4	0.7	31.3	31.3	0.02	1.57	0.61
40	323.	2474.	1751.	213.	180.	44.9	0.7	32.6	32.6	0.02	1.53	0.72
41	482.	2514.	1833.	225.	257.	60.7	0.8	32.5	32.5	0.02	1.52	0.75
42	351.	2521.	1788.	220.	186.	44.9	0.8	32.5	32.5	0.02	1.52	0.73
43	215.	2540.	671.	97.	118.	29.1	0.7	31.0	31.0	0.02	1.54	0.68
44	187.	2554.	599.	87.	99.	27.2	0.7	30.9	30.9	0.02	1.57	0.61
45	171.	2559.	536.	79.	92.	28.1	0.6	30.9	30.9	0.02	1.61	0.54
46	155.	2560.	606.	88.	69.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.57	0.61
47	139.	2558.	655.	95.	75.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.55	0.66
48	124.	2554.	696.	101.	79.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.53	0.70
49	109.	2550.	730.	105.	83.	18.7	0.7	30.9	30.9	0.02	1.52	0.74
50	94.	2545.	757.	109.	86.	18.7	0.6	30.9	30.9	0.02	1.51	0.77
51	79.	2517.	777.	110.	88.	18.7	0.5	31.0	31.0	0.02	1.50	0.79
52	64.	2502.	788.	111.	89.	18.7	0.4	31.1	31.1	0.02	1.50	0.80
53	68.	2490.	793.	111.	89.	18.7	0.4	31.1	31.1	0.02	1.50	0.80
54	86.	2480.	790.	111.	89.	18.7	0.6	31.1	31.1	0.02	1.50	0.80
55	106.	2473.	781.	109.	87.	18.7	0.7	31.2	31.2	0.02	1.50	0.79
56	125.	2467.	765.	107.	86.	18.7	0.8	31.2	31.2	0.02	1.51	0.77
57	146.	2464.	743.	104.	83.	18.7	0.8	31.2	31.2	0.02	1.52	0.75
58	167.	2463.	715.	100.	80.	18.7	0.8	31.2	31.2	0.02	1.53	0.72
59	187.	2480.	679.	96.	91.	22.3	0.8	31.1	31.1	0.02	1.54	0.69
60	216.	2505.	1117.	141.	116.	44.9	0.5	32.6	32.6	0.02	1.66	0.46
61	366.	2505.	1467.	182.	184.	54.5	0.6	32.6	32.6	0.02	1.58	0.60

Angulo de la biela comprimida(sex.) = 45.00

SEC	Vd (T)	Nd (T)	Vu1 (T)	Vcu (T)	Vsu (T)	Asc (cm2/m)	Dec (m)	th	the	rho	psi	dp (m)
1	267.	2488.	1348.	72.	195.	108.6	0.3	45.0	32.6	0.02	1.63	0.50
2	231.	2492.	1232.	66.	165.	100.1	0.3	45.0	32.6	0.02	1.66	0.46
3	202.	2464.	465.	26.	176.	117.8	0.2	45.0	31.2	0.02	1.69	0.41
4	181.	2463.	806.	44.	137.	53.0	0.4	45.0	31.2	0.02	1.53	0.72
5	160.	2464.	839.	45.	115.	42.7	0.4	45.0	31.2	0.02	1.52	0.75
6	140.	2467.	864.	46.	94.	33.8	0.5	45.0	31.2	0.02	1.51	0.77
7	120.	2473.	881.	47.	73.	25.8	0.5	45.0	31.2	0.02	1.50	0.79
8	101.	2480.	893.	48.	54.	18.7	0.5	45.0	31.1	0.02	1.50	0.80
9	83.	2490.	896.	48.	54.	18.7	0.5	45.0	31.1	0.02	1.50	0.80
10	68.	2502.	892.	48.	53.	18.7	0.4	45.0	31.1	0.02	1.50	0.80
11	64.	2517.	879.	47.	53.	18.7	0.4	45.0	31.0	0.02	1.50	0.79
12	79.	2546.	858.	46.	51.	18.7	0.5	45.0	30.9	0.02	1.51	0.77
13	95.	2550.	828.	45.	50.	18.8	0.5	45.0	30.9	0.02	1.52	0.74
14	111.	2554.	790.	43.	68.	26.7	0.4	45.0	30.9	0.02	1.53	0.70
15	127.	2558.	744.	41.	86.	36.0	0.4	45.0	30.9	0.02	1.55	0.66
16	143.	2560.	688.	38.	105.	47.5	0.3	45.0	30.9	0.02	1.57	0.61
17	159.	2559.	624.	34.	124.	62.0	0.3	45.0	30.9	0.02	1.60	0.56
18	175.	2554.	680.	37.	138.	63.2	0.3	45.0	30.9	0.02	1.57	0.61
19	203.	2555.	760.	41.	162.	66.3	0.4	45.0	30.9	0.02	1.54	0.68
20	340.	2533.	1973.	103.	237.	89.9	0.4	45.0	32.5	0.02	1.52	0.73
21	516.	2514.	2021.	105.	411.	152.2	0.4	45.0	32.5	0.02	1.52	0.75
22	321.	2463.	1927.	100.	221.	86.0	0.4	45.0	32.7	0.02	1.53	0.71
23	188.	2435.	687.	37.	151.	68.4	0.3	45.0	31.3	0.02	1.57	0.61
24	173.	2422.	568.	31.	142.	77.9	0.3	45.0	31.3	0.02	1.63	0.51
25	159.	2401.	767.	41.	118.	47.9	0.4	45.0	31.4	0.02	1.54	0.69
26	141.	2374.	855.	46.	95.	34.6	0.5	45.0	31.5	0.02	1.51	0.76
27	126.	2346.	926.	49.	77.	25.9	0.5	45.0	31.6	0.02	1.49	0.83
28	112.	2321.	981.	52.	60.	19.0	0.6	45.0	31.7	0.02	1.48	0.88
29	97.	2299.	1021.	54.	61.	18.7	0.6	45.0	31.8	0.02	1.47	0.91
30	81.	2283.	1045.	55.	63.	18.7	0.5	45.0	31.8	0.02	1.46	0.93
31	65.	2272.	1053.	55.	63.	18.7	0.4	45.0	31.8	0.02	1.46	0.94
32	81.	2283.	1045.	55.	63.	18.7	0.5	45.0	31.8	0.02	1.46	0.93
33	96.	2299.	1021.	54.	61.	18.7	0.6	45.0	31.8	0.02	1.47	0.91
34	112.	2321.	981.	52.	60.	19.1	0.6	45.0	31.7	0.02	1.48	0.88
35	127.	2346.	926.	49.	78.	26.2	0.5	45.0	31.6	0.02	1.49	0.83
36	147.	2374.	855.	46.	101.	36.7	0.5	45.0	31.5	0.02	1.51	0.76
37	161.	2401.	767.	41.	120.	48.5	0.4	45.0	31.4	0.02	1.54	0.69
38	175.	2422.	568.	31.	144.	79.0	0.3	45.0	31.3	0.02	1.63	0.51
39	189.	2448.	687.	37.	152.	68.8	0.3	45.0	31.3	0.02	1.57	0.61
40	323.	2474.	1927.	100.	223.	86.6	0.4	45.0	32.6	0.02	1.53	0.72
41	482.	2514.	2021.	105.	376.	139.4	0.4	45.0	32.5	0.02	1.52	0.75
42	351.	2521.	1973.	103.	248.	94.0	0.4	45.0	32.5	0.02	1.52	0.73
43	215.	2540.	760.	41.	174.	71.1	0.4	45.0	31.0	0.02	1.54	0.68
44	187.	2554.	680.	37.	149.	68.3	0.3	45.0	30.9	0.02	1.57	0.61
45	171.	2559.	608.	34.	137.	70.0	0.3	45.0	30.9	0.02	1.61	0.54
46	155.	2560.	688.	38.	117.	53.0	0.3	45.0	30.9	0.02	1.57	0.61
47	139.	2558.	744.	41.	99.	41.3	0.4	45.0	30.9	0.02	1.55	0.66
48	124.	2554.	790.	43.	81.	32.0	0.4	45.0	30.9	0.02	1.53	0.70
49	109.	2550.	828.	45.	64.	24.0	0.5	45.0	30.9	0.02	1.52	0.74
50	94.	2545.	858.	46.	51.	18.7	0.5	45.0	30.9	0.02	1.51	0.77
51	79.	2517.	879.	47.	53.	18.7	0.5	45.0	31.0	0.02	1.50	0.79
52	64.	2502.	892.	48.	53.	18.7	0.4	45.0	31.1	0.02	1.50	0.80
53	68.	2490.	896.	48.	54.	18.7	0.4	45.0	31.1	0.02	1.50	0.80
54	86.	2480.	893.	48.	54.	18.7	0.5	45.0	31.1	0.02	1.50	0.80
55	106.	2473.	881.	47.	58.	20.5	0.5	45.0	31.2	0.02	1.50	0.79
56	125.	2467.	864.	46.	79.	28.4	0.5	45.0	31.2	0.02	1.51	0.77
57	146.	2464.	839.	45.	101.	37.3	0.4	45.0	31.2	0.02	1.52	0.75
58	167.	2463.	806.	44.	123.	47.5	0.4	45.0	31.2	0.02	1.53	0.72
59	187.	2480.	767.	42.	146.	59.0	0.4	45.0	31.1	0.02	1.54	0.69
60	216.	2505.	1232.	66.	150.	91.1	0.3	45.0	32.6	0.02	1.66	0.46
61	366.	2505.	1617.	85.	281.	130.2	0.3	45.0	32.6	0.02	1.58	0.60

Resumen

$$\sigma = e = \frac{V \cdot me}{I}$$

SA $\quad me^{A} = 0,2 \cdot 3,28 \cdot (0,65 - 0,1) + \frac{0,2}{2} \cdot 3,28 \cdot (\frac{0,2}{3} + 0,65)$

SM $\quad me^{M} = 0,65 \qquad (\quad + 0,65)$

SM $\quad \frac{me}{I} = \frac{0,519}{0,65} = 0,80 \qquad SA = \frac{0,535}{0,60} = 0,892 \approx 0,90$

$R_d = (\sigma \cdot e) = \begin{cases} 0,8 \\ 0,90 \end{cases}$ $\quad V_2 \begin{cases} \text{Suelo} \\ \text{s-Adyac} \end{cases}$

DIMENSIONAMIENTO A RASANTE (Vd)
Y VERIFICACION DE AGOTAMIENTO DEL HORMIGON POR
TENSIONES TANGENCIALES SEGUN NORMATIVA EHE

Seccion = 1

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 267.471 Td (mT) = 576.865

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	635.51	762.61	84.63	0.00	0.04	6.33

Seccion = 2

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 230.950 Td (mT) = 568.323

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	635.37	762.45	72.24	0.00	0.03	5.46

Seccion = 3

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 202.067 Td (mT) = 556.783

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.37	744.44	66.56	0.00	0.02	4.80

Seccion = 4

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 180.999 Td (mT) = 544.835

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.39	744.47	59.57	0.00	0.02	4.30

Seccion = 5

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 160.326 Td (mT) = 532.531

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.35	744.42	52.65	0.00	0.02	3.81

Seccion = 6

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 140.113 Td (mT) = 519.921

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.23	744.27	45.85	0.00	0.01	3.33

Seccion = 7

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 120.430 Td (mT) = 507.056

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.03	744.03	39.17	0.00	0.01	2.86

Seccion = 8

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 101.332 Td (mT) = 493.988

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	619.75	743.70	32.65	0.00	0.01	2.40

Seccion = 9

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 82.865 Td (mT) = 480.762

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	619.40	743.28	26.28	0.00	0.00	1.96

Seccion = 10

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 68.280 Td (mT) = 467.429

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	618.94	742.73	21.37	0.00	0.00	1.62

Seccion = 11

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 63.782 Td (mT) = 454.032

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	618.39	742.07	16.64	0.00	0.00	1.51

Seccion = 12

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 79.136 Td (mT) = 440.619

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.35	740.82	12.30	0.00	0.00	1.86

Seccion = 13

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 94.996 Td (mT) = 427.235

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.21	740.65	7.97	0.00	0.01	2.23

Seccion = 14

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 110.844 Td (mT) = 413.919

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.04	740.45	3.84	0.00	0.01	2.60

Seccion = 15

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 126.749 Td (mT) = 400.715

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	616.90	740.27	0.12	0.00	0.01	2.98

Seccion = 16

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 142.727 Td (mT) = 387.664

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	616.81	740.18	3.94	0.00	0.01	3.35

Seccion = 17

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 158.869 Td (mT) = 374.803

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	616.84	740.21	7.65	0.00	0.02	3.73

Seccion = 18

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 175.337 Td (mT) = 362.166

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.05	740.45	11.34	0.00	0.02	4.12

Seccion = 19

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 203.436 Td (mT) = 349.778

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.02	740.42	19.47	0.00	0.03	4.78

Seccion = 20

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 339.926 Td (mT) = 337.653

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	634.06	760.87	66.04	0.00	0.05	8.00

Seccion = 21

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 516.065 Td (mT) = 324.278

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	634.68	761.62	166.85	0.00	0.12	12.18

Seccion = 22

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 321.477 Td (mT) = 311.271

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	636.30	763.56	96.48	0.00	0.05	7.63

Seccion = 23

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 188.157 Td (mT) = 298.632

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	621.44	745.72	51.65	0.00	0.02	4.49

Seccion = 24

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 173.460 Td (mT) = 286.351

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	621.89	746.27	47.53	0.00	0.02	4.15

Seccion = 25

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 159.359 Td (mT) = 274.420

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	622.70	747.24	43.59	0.00	0.02	3.82

Seccion = 26

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 140.679 Td (mT) = 257.527

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	623.69	748.43	37.96	0.00	0.01	3.38

Seccion = 27

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 126.249 Td (mT) = 246.380

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	624.71	749.66	33.76	0.00	0.01	3.05

Seccion = 28

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 111.506 Td (mT) = 235.559

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	625.67	750.80	29.36	0.00	0.01	2.70

Seccion = 29

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 96.509 Td (mT) = 225.057

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	626.47	751.77	24.77	0.00	0.01	2.34

Seccion = 30

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 81.408 Td (mT) = 220.546

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	627.10	752.52	11.55	0.00	0.00	1.98

Seccion = 31

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 65.446 Td (mT) = 236.598

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	627.52	753.02	18.03	0.00	0.00	1.60

Seccion = 32

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 80.893 Td (mT) = 247.551

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	627.10	752.52	22.93	0.00	0.00	1.97

Seccion = 33

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 96.441 Td (mT) = 258.602

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	626.47	751.77	27.77	0.00	0.01	2.34

Seccion = 34

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 111.866 Td (mT) = 269.748

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	625.67	750.80	32.48	0.00	0.01	2.71

Seccion = 35

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 127.044 Td (mT) = 280.983

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	624.71	749.66	37.01	0.00	0.01	3.07

Seccion = 36

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 146.503 Td (mT) = 296.814

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	623.69	748.43	42.98	0.00	0.01	3.52

Seccion = 37

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 160.945 Td (mT) = 308.120

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	622.70	747.24	47.09	0.00	0.02	3.86

Seccion = 38

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 175.374 Td (mT) = 319.500

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	621.89	746.27	51.14	0.00	0.02	4.19

Seccion = 39

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 189.118 Td (mT) = 330.951

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.94	745.13	54.87	0.00	0.02	4.50

Seccion = 40

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 323.280 Td (mT) = 342.470

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	635.93	763.12	99.83	0.00	0.05	7.66

Seccion = 41

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 481.529 Td (mT) = 358.015

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	634.68	761.62	118.27	0.00	0.10	11.36

Seccion = 42

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 350.624 Td (mT) = 364.081

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	634.44	761.33	72.15	0.00	0.06	8.27

Seccion = 43

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 215.193 Td (mT) = 374.122

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.54	741.05	26.33	0.00	0.03	5.07

Seccion = 44

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 186.503 Td (mT) = 384.178

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.05	740.45	17.93	0.00	0.02	4.38

Seccion = 45

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 170.513 Td (mT) = 394.268

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	616.84	740.21	14.38	0.00	0.02	4.00

Seccion = 46

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 154.902 Td (mT) = 404.413

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	616.81	740.18	10.82	0.00	0.02	3.64

Seccion = 47

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 139.424 Td (mT) = 414.645

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	616.90	740.28	7.15	0.00	0.01	3.27

Seccion = 48

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 124.096 Td (mT) = 424.999

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.04	740.45	3.33	0.00	0.01	2.92

Seccion = 49

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 108.745 Td (mT) = 435.509

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.21	740.65	0.66	0.00	0.01	2.56

Seccion = 50

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 93.516 Td (mT) = 446.211

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	617.35	740.83	4.81	0.00	0.01	2.20

Seccion = 51

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 78.686 Td (mT) = 457.145

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	618.40	742.08	9.03	0.00	0.00	1.86

Seccion = 52

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 63.553 Td (mT) = 468.348

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	618.95	742.74	13.59	0.00	0.00	1.50

Seccion = 53

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 67.739 Td (mT) = 479.861

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	619.41	743.29	18.41	0.00	0.00	1.60

Seccion = 54

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 86.317 Td (mT) = 491.725

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	619.76	743.71	24.62	0.00	0.01	2.05

Seccion = 55

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 105.523 Td (mT) = 503.981

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.03	744.04	30.99	0.00	0.01	2.51

Seccion = 56

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 125.338 Td (mT) = 516.672

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.23	744.28	37.52	0.00	0.01	2.98

Seccion = 57

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 145.712 Td (mT) = 529.841

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.35	744.43	44.19	0.00	0.01	3.46

Seccion = 58

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 166.511 Td (mT) = 543.535

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	620.40	744.48	50.95	0.00	0.02	3.96

Seccion = 59

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 187.087 Td (mT) = 557.796

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	619.76	743.71	57.54	0.00	0.02	4.44

Seccion = 60

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 216.219 Td (mT) = 572.670

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	634.96	761.95	63.62	0.00	0.02	5.11

Seccion = 61

Angulo de la biela comprimida (sex) = 32.55

Valores maximos de los esfuerzos
Vd (T) = 366.488 Td (mT) = 572.670

Corte	tau_Vu (T/m2)	tau_Tu (T/m2)	tau_Vd (T/m2)	tau_Td (T/m2)	T-V	As,ras (cm2/m)
1	634.96	761.95	116.90	0.00	0.06	8.66

7.2 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE TORSIÓN

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por esfuerzo torsor de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE artículo 45)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

- La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación $\mathbf{T_d}$, conjuntamente con el esfuerzo flector y cortante concomitantes.

- Cálculo de $\mathbf{T_{u1}}$ (esfuerzo torsor de agotamiento que pueden resistir las bielas comprimidas).

- Dimensionamiento de las armaduras transversal $\mathbf{A_{st}}$ y longitudinal $\mathbf{A_{sl}}$ requeridas para resistir el esfuerzo torsor $\mathbf{T_d}$, a partir del cálculo de $\mathbf{T_{u2}}$ (esfuerzo torsor que pueden resistir las armaduras transversales) y $\mathbf{T_{u3}}$ (esfuerzo torsor que pueden resistir las armaduras longitudinales).

- Comprobación de la interacción torsor-cortante (artículo 45.3.2.2) en cada una de las secciones en que se ha discretizado el tablero para el máximo esfuerzo cortante y el torsor concomitante y viceversa.

COMBINACION 26 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMAX + V60TMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-340.833	120.092	-1.030	241.986	-89.645	1.030
2	-243.453	89.752	-0.870	206.398	-72.999	0.870
3	-205.151	72.909	-0.677	140.209	-63.525	0.677
4	-136.604	63.237	-0.435	81.409	-53.800	0.435
5	-75.814	53.315	-0.126	30.713	-43.862	0.126
6	57.414	34.917	20.546	-84.275	-25.487	-20.546
7	150.482	18.751	24.078	-161.247	-9.385	-24.078
8	223.392	2.515	28.191	-218.012	6.749	-28.191
9	276.029	-13.741	32.862	-255.699	19.775	-32.862
10	309.546	-26.731	38.065	-276.195	32.530	-38.065
11	325.942	-39.671	43.770	-276.331	44.918	-43.770
12	322.149	-52.050	49.949	-268.841	57.634	-49.949
13	310.968	-64.798	56.569	-245.580	70.313	-56.569
14	284.299	-77.414	63.599	-207.300	82.902	-63.599
15	242.991	-89.980	71.007	-154.624	95.524	-71.007
16	187.771	-102.527	78.759	-88.047	108.260	-78.759
17	119.217	-115.146	86.818	-7.764	121.257	-86.818
18	37.617	-128.019	95.149	86.819	145.877	-95.149
19	-57.547	-152.461	103.715	217.783	278.839	-103.715
20	-188.296	-285.242	112.476	520.932	410.433	-112.476
21	-490.412	343.687	121.395	193.883	-160.434	-121.395
22	-157.772	158.339	131.208	109.704	-36.350	-131.208
23	-68.435	33.788	141.211	29.772	-30.346	-141.211
24	15.836	27.312	151.382	-50.500	-24.353	-151.382
25	99.572	20.813	161.700	-129.798	-17.689	-161.700
26	226.888	10.217	177.888	-246.440	-6.565	-177.888
27	303.076	1.869	188.369	-313.053	2.453	-188.369
28	369.784	-7.567	198.977	-367.441	12.544	-198.977
29	423.381	-18.047	209.704	-406.362	23.570	-209.704
30	460.681	-29.454	220.546	-427.302	35.357	-220.546
31	518.966	-45.991	236.598	-454.721	51.894	-236.598
32	506.118	-58.483	247.551	-424.630	64.005	-247.551
33	472.531	-70.841	258.602	-374.822	75.819	-258.602
34	418.907	-82.858	269.748	-306.556	87.179	-269.748
35	346.644	-94.422	280.983	-221.667	98.072	-280.983
36	287.137	-109.655	296.814	-146.568	112.780	-296.814
37	182.213	-120.134	308.120	-32.607	123.093	-308.120
38	65.069	-130.459	319.500	94.293	132.639	-319.500
39	-64.487	-139.973	330.951	236.940	262.532	-330.951
40	-209.062	-269.804	342.470	638.587	453.750	-342.470
41	-577.339	319.657	358.015	332.095	-194.919	-358.015
42	-331.732	195.004	364.081	250.751	-69.237	-364.081
43	-212.190	67.159	374.122	163.209	-48.237	-374.122
44	-119.791	45.748	384.178	80.075	-39.637	-384.178
45	-32.418	36.694	394.268	0.667	-30.961	-394.268
46	50.480	27.605	404.413	-74.349	-22.061	-404.413
47	128.157	18.230	414.645	-143.741	-12.742	-414.645
48	199.313	8.506	424.999	-205.983	-2.991	-424.999
49	262.414	-1.694	435.509	-259.369	7.277	-435.509
50	315.710	-12.283	446.211	-310.970	17.530	-446.211
51	366.286	-23.041	457.145	-346.864	28.841	-457.145
52	400.340	-34.659	468.348	-368.976	40.694	-468.348
53	419.806	-46.959	479.861	-374.166	56.223	-479.861
54	421.565	-62.795	491.725	-360.057	72.162	-491.725

COMBINACION 26 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMAX + V60TMAX) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
55	403.256	-79.056	503.981	-325.481	88.487	-503.981
56	363.754	-95.721	516.672	-269.376	105.175	-516.672
57	302.079	-112.739	529.841	-190.904	122.176	-529.841
58	217.428	-129.980	543.535	-85.396	138.697	-543.535
59	105.176	-146.787	557.796	1.034	163.611	-557.796
60	11.480	-171.952	572.670	166.995	315.950	-572.670

COMBINACION 27 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMIN + V60TMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-545.600	228.725	-576.865	343.553	-198.279	576.865
2	-343.407	195.240	-568.323	233.139	-148.487	463.323
3	-218.576	169.786	-556.783	87.101	-130.402	451.783
4	-81.445	151.953	-544.835	-34.031	-112.516	439.835
5	31.302	134.323	-532.531	-130.861	-94.870	427.531
6	120.321	116.966	-519.921	-204.135	-77.536	414.921
7	186.404	99.928	-507.056	-254.788	-60.561	402.056
8	230.550	83.279	-493.988	-283.901	-44.016	388.988
9	253.891	67.052	-480.762	-293.811	-31.018	375.762
10	258.754	54.507	-467.429	-287.577	-18.708	362.429
11	248.256	42.460	-454.032	-263.173	-7.213	349.032
12	220.437	31.380	-440.619	-234.393	4.203	335.619
13	189.133	20.321	-427.235	-194.107	15.195	322.235
14	147.198	9.796	-413.919	-144.044	25.692	308.919
15	96.389	-0.301	-400.715	-85.717	35.846	295.715
16	38.256	-10.040	-387.664	-20.386	45.773	282.664
17	-25.984	-19.510	-374.803	51.083	55.620	269.803
18	-95.545	-28.926	-362.166	128.841	76.784	257.166
19	-170.684	-49.657	-349.778	234.759	206.036	244.778
20	-273.379	-178.497	-337.653	504.607	303.689	337.653
21	-539.196	450.935	-324.278	119.968	-237.682	219.278
22	-148.931	260.764	-311.271	-10.046	-108.775	206.271
23	-14.153	131.760	-298.632	-124.078	-98.318	193.632
24	103.897	121.260	-286.351	-227.293	-88.301	181.351
25	210.526	111.211	-274.420	-319.229	-78.087	169.420
26	275.430	96.838	-257.527	-392.923	-63.186	152.527
27	354.848	86.125	-246.380	-453.930	-51.803	141.380
28	418.204	74.893	-235.559	-496.811	-39.916	130.559
29	463.556	63.192	-225.057	-520.027	-27.669	120.057
30	489.487	51.160	-214.868	-522.842	-15.257	109.868
31	455.073	34.601	-200.279	-481.542	1.302	95.279
32	430.200	22.786	-190.788	-434.237	12.737	85.788
33	387.201	11.730	-181.589	-370.575	23.249	76.589
34	328.579	1.573	-172.670	-293.534	32.747	67.670
35	257.426	-7.571	-164.025	-206.671	41.222	59.025
36	131.211	-19.079	-151.509	-93.332	52.204	46.509
37	46.049	-25.924	-143.482	2.504	58.883	38.482
38	-40.645	-32.140	-135.706	100.025	64.320	30.706
39	-128.096	-37.105	-128.170	201.107	189.664	23.170
40	-218.292	-161.988	-120.858	548.436	375.934	15.858
41	-585.730	426.748	-110.717	238.750	-302.010	110.717
42	-239.275	298.880	-108.140	86.613	-143.113	3.140
43	-93.546	166.737	-101.934	-24.534	-117.815	-3.066
44	16.008	141.267	-95.792	-122.467	-105.156	-9.208
45	111.603	128.423	-89.681	-207.994	-92.690	-15.319
46	194.067	115.863	-83.569	-280.780	-80.319	-21.431
47	263.190	103.340	-77.427	-340.128	-67.851	-27.573
48	318.341	90.847	-71.228	-385.239	-55.332	-33.772
49	358.846	78.233	-64.941	-415.232	-42.650	-40.059
50	383.849	65.609	-58.541	-438.118	-30.363	-46.459
51	401.444	53.244	-52.002	-440.991	-17.445	-52.998
52	398.860	40.423	-45.298	-426.818	-4.388	-59.702
53	379.120	27.361	-38.405	-393.577	11.903	-66.595
54	340.266	11.177	-31.301	-340.026	28.191	-73.699

COMBINACION 27 1.35 (G1 + G2) + 1.5 (SCTMIN + V60TMIN) + PRETD

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
55	281.106	-4.993	-23.965	-266.194	44.424	-81.035
56	201.734	-21.105	-16.376	-172.243	60.560	-88.624
57	102.417	-37.150	-8.524	-58.552	76.587	-96.476
58	-18.674	-53.135	-1.705	80.701	91.853	-103.295
59	-199.984	-71.464	19.021	234.639	88.288	-19.021
60	-238.495	-88.555	19.252	337.743	232.553	-19.252

DIMENSIONAMIENTO A TORSION SEGUN NORMATIVA EHE

SECC	Td (mT)	Tu1 (mT)	T-V	Asl (cm2/m)	Ast (cm2/m)	theta	thetae
1	576.86	873.47	0.50	23.85	10.82	32.61	32.61
2	568.32	873.64	0.48	23.51	10.66	32.59	32.59
3	556.78	891.96	0.65	24.32	9.89	31.20	31.20
4	544.84	891.93	0.49	23.79	9.68	31.20	31.20
5	532.53	891.98	0.46	23.26	9.46	31.20	31.20
6	519.92	892.13	0.43	22.72	9.23	31.19	31.19
7	507.06	892.36	0.40	22.17	9.00	31.17	31.17
8	493.99	892.68	0.37	21.62	8.76	31.15	31.15
9	480.76	893.09	0.35	21.07	8.51	31.12	31.12
10	467.43	893.62	0.33	20.51	8.26	31.08	31.08
11	454.03	894.26	0.31	19.96	8.01	31.03	31.03
12	440.62	895.47	0.29	19.44	7.74	30.94	30.94
13	427.23	895.63	0.28	18.86	7.51	30.93	30.93
14	413.92	895.82	0.26	18.29	7.27	30.91	30.91
15	400.72	895.99	0.24	17.71	7.03	30.90	30.90
16	387.66	896.09	0.23	17.14	6.80	30.89	30.89
17	374.80	896.05	0.22	16.57	6.58	30.89	30.89
18	362.17	895.82	0.21	16.00	6.36	30.91	30.91
19	349.78	895.85	0.20	15.45	6.14	30.91	30.91
20	337.65	875.31	0.18	14.04	6.30	32.47	32.47
21	324.28	874.52	0.22	13.45	6.06	32.53	32.53
22	311.27	872.44	0.17	12.83	5.86	32.68	32.68
23	298.63	890.71	0.22	12.99	5.32	31.30	31.30
24	286.35	890.17	0.22	12.44	5.11	31.34	31.34
25	274.42	889.21	0.17	11.89	4.91	31.41	31.41
26	257.53	888.04	0.14	11.12	4.63	31.50	31.50
27	246.38	886.81	0.13	10.60	4.44	31.59	31.59
28	235.56	885.67	0.11	10.10	4.26	31.68	31.68
29	225.06	884.70	0.10	9.62	4.08	31.75	31.75
30	220.55	883.94	0.09	9.41	4.01	31.81	31.81
31	236.60	883.43	0.10	10.07	4.31	31.85	31.85
32	247.55	883.94	0.12	10.56	4.50	31.81	31.81
33	258.60	884.70	0.13	11.05	4.69	31.75	31.75
34	269.75	885.67	0.14	11.56	4.88	31.68	31.68
35	280.98	886.81	0.16	12.08	5.07	31.59	31.59
36	296.81	888.04	0.18	12.81	5.33	31.50	31.50
37	308.12	889.21	0.20	13.35	5.52	31.41	31.41
38	319.50	890.17	0.26	13.88	5.71	31.34	31.34
39	330.95	891.29	0.25	14.42	5.89	31.25	31.25
40	342.47	872.92	0.20	14.14	6.43	32.65	32.65
41	358.01	874.52	0.22	14.85	6.70	32.53	32.53
42	364.08	874.82	0.20	15.11	6.80	32.50	32.50
43	374.12	895.25	0.24	16.50	6.58	30.95	30.95
44	384.18	895.82	0.24	16.97	6.75	30.91	30.91
45	394.27	896.05	0.25	17.43	6.92	30.89	30.89
46	404.41	896.09	0.25	17.88	7.10	30.89	30.89
47	414.64	895.99	0.26	18.33	7.28	30.90	30.90
48	425.00	895.82	0.27	18.77	7.46	30.91	30.91
49	435.51	895.63	0.28	19.23	7.65	30.93	30.93
50	446.21	895.46	0.30	19.69	7.84	30.94	30.94
51	457.14	894.26	0.31	20.10	8.06	31.03	31.03
52	468.35	893.62	0.33	20.55	8.28	31.08	31.08
53	479.86	893.09	0.34	21.03	8.49	31.12	31.12
54	491.73	892.68	0.36	21.52	8.72	31.15	31.15
55	503.98	892.35	0.39	22.04	8.94	31.17	31.17
56	516.67	892.12	0.41	22.57	9.17	31.19	31.19
57	529.84	891.98	0.44	23.14	9.41	31.20	31.20
58	543.53	891.92	0.47	23.73	9.66	31.20	31.20
59	557.80	892.67	0.51	24.41	9.89	31.15	31.15
60	572.67	874.16	0.48	23.73	10.72	32.55	32.55
61	572.67	874.16	0.50	23.73	10.72	32.55	32.55

Angulo de la biela comprimida(sex.) = 45.00

SECC	Td (mT)	Tu1 (mT)	T-V	Asl (cm2/m)	Ast (cm2/m)	theta	thetae
1	576.86	716.10	0.70	15.26	16.92	45.00	32.61
2	568.32	716.10	0.68	15.03	16.67	45.00	32.59
3	556.78	716.10	0.82	14.73	16.33	45.00	31.20
4	544.84	716.10	0.67	14.41	15.98	45.00	31.20
5	532.53	716.10	0.64	14.09	15.62	45.00	31.20
6	519.92	716.10	0.60	13.75	15.25	45.00	31.19
7	507.06	716.10	0.57	13.41	14.87	45.00	31.17
8	493.99	716.10	0.54	13.07	14.49	45.00	31.15
9	480.76	716.10	0.51	12.72	14.10	45.00	31.12
10	467.43	716.10	0.48	12.36	13.71	45.00	31.08
11	454.03	716.10	0.46	12.01	13.31	45.00	31.03
12	440.62	716.10	0.43	11.65	12.92	45.00	30.94
13	427.23	716.10	0.41	11.30	12.53	45.00	30.93
14	413.92	716.10	0.38	10.95	12.14	45.00	30.91
15	400.72	716.10	0.36	10.60	11.75	45.00	30.90
16	387.66	716.10	0.34	10.25	11.37	45.00	30.89
17	374.80	716.10	0.32	9.91	10.99	45.00	30.89
18	362.17	716.10	0.31	9.58	10.62	45.00	30.91
19	349.78	716.10	0.29	9.25	10.26	45.00	30.91
20	337.65	716.10	0.25	8.93	9.90	45.00	32.47
21	324.28	716.10	0.28	8.58	9.51	45.00	32.53
22	311.27	716.10	0.23	8.23	9.13	45.00	32.68
23	298.63	716.10	0.27	7.90	8.76	45.00	31.30
24	286.35	716.10	0.27	7.57	8.40	45.00	31.34
25	274.42	716.10	0.22	7.26	8.05	45.00	31.41
26	257.53	716.10	0.19	6.81	7.55	45.00	31.50
27	246.38	716.10	0.17	6.52	7.23	45.00	31.59
28	235.56	716.10	0.15	6.23	6.91	45.00	31.68
29	225.06	716.10	0.14	5.95	6.60	45.00	31.75
30	220.55	716.10	0.13	5.83	6.47	45.00	31.81
31	236.60	716.10	0.15	6.26	6.94	45.00	31.85
32	247.55	716.10	0.16	6.55	7.26	45.00	31.81
33	258.60	716.10	0.18	6.84	7.58	45.00	31.75
34	269.75	716.10	0.19	7.13	7.91	45.00	31.68
35	280.98	716.10	0.21	7.43	8.24	45.00	31.59
36	296.81	716.10	0.24	7.85	8.70	45.00	31.50
37	308.12	716.10	0.27	8.15	9.04	45.00	31.41
38	319.50	716.10	0.32	8.45	9.37	45.00	31.34
39	330.95	716.10	0.32	8.75	9.71	45.00	31.25
40	342.47	716.10	0.27	9.06	10.04	45.00	32.65
41	358.01	716.10	0.30	9.47	10.50	45.00	32.53
42	364.08	716.10	0.29	9.63	10.68	45.00	32.50
43	374.12	716.10	0.34	9.90	10.97	45.00	30.95
44	384.18	716.10	0.35	10.16	11.27	45.00	30.91
45	394.27	716.10	0.36	10.43	11.56	45.00	30.89
46	404.41	716.10	0.37	10.70	11.86	45.00	30.89
47	414.64	716.10	0.39	10.97	12.16	45.00	30.90
48	425.00	716.10	0.40	11.24	12.46	45.00	30.91
49	435.51	716.10	0.42	11.52	12.77	45.00	30.93
50	446.21	716.10	0.44	11.80	13.09	45.00	30.94
51	457.14	716.10	0.46	12.09	13.41	45.00	31.03
52	468.35	716.10	0.48	12.39	13.73	45.00	31.08
53	479.86	716.10	0.50	12.69	14.07	45.00	31.12
54	491.73	716.10	0.53	13.01	14.42	45.00	31.15
55	503.98	716.10	0.56	13.33	14.78	45.00	31.17
56	516.67	716.10	0.59	13.67	15.15	45.00	31.19
57	529.84	716.10	0.62	14.01	15.54	45.00	31.20
58	543.53	716.10	0.66	14.38	15.94	45.00	31.20
59	557.80	716.10	0.70	14.75	16.36	45.00	31.15
60	572.67	716.10	0.68	15.15	16.79	45.00	32.55
61	572.67	716.10	0.70	15.15	16.79	45.00	32.55

8 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS

8.1. REACCIONES VERTICALES

Las reacciones verticales en los distintos apoyos se han calculado a partir de los resultados del apartado 3. Los resultados se resumen en este apartado siguiendo los criterios de numeración de nudos y designación de cargas adoptados en el mencionado apartado 3.

- **g_1** Peso propio de la estructura.
- **g_2** Carga permanente.
- **q** Sobrecarga uniforme (se coloca en distintos vanos y con carga en toda la plataforma o en la mitad de la plataforma.
- **Q** Vehículo de la Instrucción (carga total de 60 T, longitudinalmente se coloca en 40 posiciones y con distintas excentricidades en sentido transversal).
- **∇T (TEM)** Gradiente de temperatura.
- **Pii** Pretensado inicial de descimbrado (pretensado parcial con pérdidas iniciales).
- **Pi** Pretensado inicial (con pérdidas iniciales).
- **P_∞** Pretensado final (con pérdidas iniciales y diferidas).

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA

Referencia del Proyecto: Paso Superior 7+100. UTE ALT CAMP

APOYO N = 21

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	398.13098	0.00000
G2	0.00000	102.31403	0.00000
Pii	0.00000	-21.69762	0.00000
Pi	0.00000	-36.34806	0.00000
Pd	0.00000	-31.70341	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	51.87872	0.00000
q(100%) Vano= 2	0.00000	60.32586	0.00000
q(100%) Vano= 3	0.00000	-6.77628	0.00000
q(50%)	0.00000	0.01528	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	64.00343	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-5.39154	0.00000
TEMP	0.00000	-12.66251	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 468.742
Reaccion maxima (ELS) = 644.950
Reaccion minima (ELS) = 443.911
Reaccion maxima (ELU) = 378.281

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	-0.00019	0.00000	0.00009
G2	-0.00005	0.00000	0.00002
Pii	0.00025	0.00000	0.00002
Pi	0.00043	0.00000	0.00007
Pd	0.00037	0.00000	0.00006
q(100%) Vano= 1	-0.00013	0.00000	-0.00038
q(100%) Vano= 2	0.00004	0.00000	0.00050
q(100%) Vano= 3	0.00004	0.00000	-0.00010
q(50%)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00042
V60 exc (Min)	-0.00133	0.00000	-0.00047
TEMP	0.00010	0.00000	0.00026

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000171
Giro maximo (ELS) = 0.001355
Giro minimo (ELS) = -0.000776

APOYO N = 41

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	398.26413	0.00000
G2	0.00000	102.35023	0.00000
Pii	0.00000	-21.82892	0.00000
Pi	0.00000	-36.56631	0.00000
Pd	0.00000	-31.92118	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	-6.71290	0.00000
q(100%) Vano= 2	0.00000	60.17849	0.00000
q(100%) Vano= 3	0.00000	52.00124	0.00000
q(50%)	0.00000	-0.06116	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	55.79197	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-9.22623	0.00000
TEMP	0.00000	-12.84007	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 468.693
Reaccion maxima (ELS) = 636.665
Reaccion minima (ELS) = 439.914
Reaccion maxima (ELU) = 372.270

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00013	0.00000	-0.00014
G2	0.00003	0.00000	-0.00004
Pii	-0.00017	0.00000	-0.00001
Pi	-0.00030	0.00000	-0.00005
Pd	-0.00026	0.00000	-0.00004
q(100%) Vano= 1	-0.00005	0.00000	0.00010
q(100%) Vano= 2	-0.00003	0.00000	-0.00051
q(100%) Vano= 3	0.00011	0.00000	0.00038
q(50%)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00036
V60 exc (Min)	-0.00134	0.00000	-0.00049
TEMP	-0.00007	0.00000	-0.00024

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = -0.000212
Giro maximo (ELS) = 0.000620
Giro minimo (ELS) = -0.001446

APOYO N = 62

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	50.04022	0.00000
G2	0.00000	12.60102	0.00000
Pii	0.00000	23.17960	0.00000
Pi	0.00000	39.22178	0.00000
Pd	0.00000	34.09964	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	16.13622	0.00000
q(100%) Vano= 2	0.00000	-1.89652	0.00000
q(100%) Vano= 3	0.00000	-1.25505	0.00000
q(50%)	0.00000	0.02794	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	87.48597	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	11.38911	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente	(ELS) =	96.741
Reaccion maxima	(ELS) =	211.753
Reaccion minima	(ELS) =	93.589
Reaccion maxima	(ELU) =	82.339

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	-0.00041	0.00000	0.00124
G2	-0.00011	0.00000	0.00033
Pii	0.00059	0.00000	-0.00164
Pi	0.00101	0.00000	-0.00280
Pd	0.00087	0.00000	-0.00243
q(100%) Vano= 1	-0.00018	0.00000	0.00054
q(100%) Vano= 2	0.00009	0.00000	-0.00025
q(100%) Vano= 3	-0.00002	0.00000	0.00004
q(50%)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Max)	0.00004	0.00000	0.00082
V60 exc (Min)	-0.00028	0.00000	-0.00010
TEMP	0.00024	0.00000	-0.00067

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes	(ELS) =	-0.000869
Giro maximo	(ELS) =	0.000535
Giro minimo	(ELS) =	-0.001888

APOYO N = 63

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	68.42681	0.00000
G2	0.00000	17.45184	0.00000
Pii	0.00000	-1.48897	0.00000
Pi	0.00000	-2.88851	0.00000
Pd	0.00000	-2.40047	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	20.75673	0.00000
q(100%) Vano= 2	0.00000	-5.61097	0.00000
q(100%) Vano= 3	0.00000	2.83740	0.00000
q(50%)	0.00000	-0.03283	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-49.62257	0.00000
TEMP	0.00000	1.29871	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente	(ELS) =	83.478
Reaccion maxima	(ELS) =	108.372
Reaccion minima	(ELS) =	28.244
Reaccion maxima	(ELU) =	-8.200

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	-0.00046	0.00000	0.00121
G2	-0.00012	0.00000	0.00032
Pii	0.00058	0.00000	-0.00164
Pi	0.00099	0.00000	-0.00280
Pd	0.00086	0.00000	-0.00243
q(100%) Vano= 1	-0.00020	0.00000	0.00053
q(100%) Vano= 2	0.00009	0.00000	-0.00025
q(100%) Vano= 3	-0.00002	0.00000	0.00004
q(50%)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Max)	0.00004	0.00000	0.00081
V60 exc (Min)	-0.00029	0.00000	-0.00010
TEMP	0.00024	0.00000	-0.00067

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes	(ELS) =	-0.000893
Giro maximo	(ELS) =	0.000496
Giro minimo	(ELS) =	-0.001908

APOYO N = 64

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	68.36320	0.00000
G2	0.00000	17.43481	0.00000
Pii	0.00000	-1.41518	0.00000
Pi	0.00000	-2.76337	0.00000
Pd	0.00000	-2.28667	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	3.09340	0.00000
q(100%) Vano= 2	0.00000	-5.57264	0.00000
q(100%) Vano= 3	0.00000	20.44484	0.00000
q(50%)	0.00000	2.98117	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	97.34518	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	0.00000	0.00000
TEMP	0.00000	1.35188	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 83.511
Reaccion maxima (ELS) = 205.747
Reaccion minima (ELS) = 77.938
Reaccion maxima (ELU) = 66.344

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00041	0.00000	-0.00124
G2	0.00011	0.00000	-0.00033
Pii	-0.00051	0.00000	0.00167
Pi	-0.00088	0.00000	0.00285
Pd	-0.00076	0.00000	0.00248
q(100%) Vano= 1	0.00001	0.00000	-0.00004
q(100%) Vano= 2	-0.00008	0.00000	0.00025
q(100%) Vano= 3	0.00018	0.00000	-0.00054
q(50%)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Max)	0.00015	0.00000	0.00034
V60 exc (Min)	-0.00010	0.00000	-0.00043
TEMP	-0.00021	0.00000	0.00068

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000913
Giro maximo (ELS) = 0.002189
Giro minimo (ELS) = -0.000100

APOYO N = 65

REACCIONES	Flector	Reac_vert	Torsor
G1	0.00000	49.97863	0.00000
G2	0.00000	12.58450	0.00000
Pii	0.00000	23.25057	0.00000
Pi	0.00000	39.34204	0.00000
Pd	0.00000	34.20924	0.00000
q(100%) Vano= 1	0.00000	-1.52617	0.00000
q(100%) Vano= 2	0.00000	-1.85862	0.00000
q(100%) Vano= 3	0.00000	16.35243	0.00000
q(50%)	0.00000	-0.84040	0.00000
V60 exc (Max)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Min)	0.00000	-47.86083	0.00000
TEMP	0.00000	11.44118	0.00000

COMBINACION DE REACCIONES VERTICALES

Reaccion permanente (ELS) = 96.772
Reaccion maxima (ELS) = 124.566
Reaccion minima (ELS) = 45.526
Reaccion maxima (ELU) = 10.226

DESPLAZAMIENTOS	GX	FZ	GY
G1	0.00036	0.00000	-0.00124
G2	0.00009	0.00000	-0.00033
Pii	-0.00052	0.00000	0.00166
Pi	-0.00089	0.00000	0.00283
Pd	-0.00077	0.00000	0.00246
q(100%) Vano= 1	0.00001	0.00000	-0.00004
q(100%) Vano= 2	-0.00008	0.00000	0.00025
q(100%) Vano= 3	0.00016	0.00000	-0.00055
q(50%)	0.00000	0.00000	0.00000
V60 exc (Max)	0.00013	0.00000	0.00034
V60 exc (Min)	-0.00010	0.00000	-0.00043
TEMP	-0.00021	0.00000	0.00068

COMBINACION DE GIROS DE FLEXION

Acciones permanentes (ELS) = 0.000884
Giro maximo (ELS) = 0.002152
Giro minimo (ELS) = -0.000132

8.2. REACCIONES HORIZONTALES

En este apartado se resume el cálculo del reparto de fuerzas horizontales actuantes sobre el tablero en las pilas y estribos.

Las acciones horizontales se han determinado de acuerdo con los criterios de la normativa vigente y su cálculo se detalla en el apartado 2 del presente anejo de cálculo. Se han incluido las acciones reológicas, ambientales, frenado y sismo (éstas últimas se incorporan en el análisis de fuerzas horizontales en el caso de puentes ubicados en regiones sísmicas tal y como especifica la normativa IAP).

El reparto de acciones horizontales en las pilas y estribos se realiza con un programa desarrollado que calcula las rigideces horizontales de cada elemento de apoyo (pilas y estribos) incluyéndose la rigidez del neopreno (rigidez equivalente de pila/estribo + neoprenos). Una vez determinada la rigidez de cada eje de apoyo se reparten las fuerzas horizontales que actúan sobre el tablero suponiendo que éste se comporta como un sólido indeformable, distribuyéndose las fuerzas actuantes de forma proporcional a la rigidez horizontal del elemento de apoyo (pila o estribo). En el caso de movimientos impuestos, previamente se calcula el punto fijo del tablero y los movimientos sobre cada línea de apoyo.

En los cálculos de las rigideces de los apoyos se han adoptado los siguientes parámetros:

Módulos de deformación transversal del neopreno

- Acciones a corto plazo Gi= 160 T/m^2
- Acciones lentas Gl= 80 T/m^2

Módulo de deformación del hormigón

- Ec= 8500 $(fcm)^{1/3}$ MPa

Acciones horizontales consideradas

- Deformaciones diferidas (mm/m) = 0.70
- Incremento térmico (C) =34 ºC (variación anual)
- Frenado F_x= 20 T
- Viento F_{yw}= 43 T
- Viento concomitante con sobrecarga $F_{yw,conc}$= 25 T

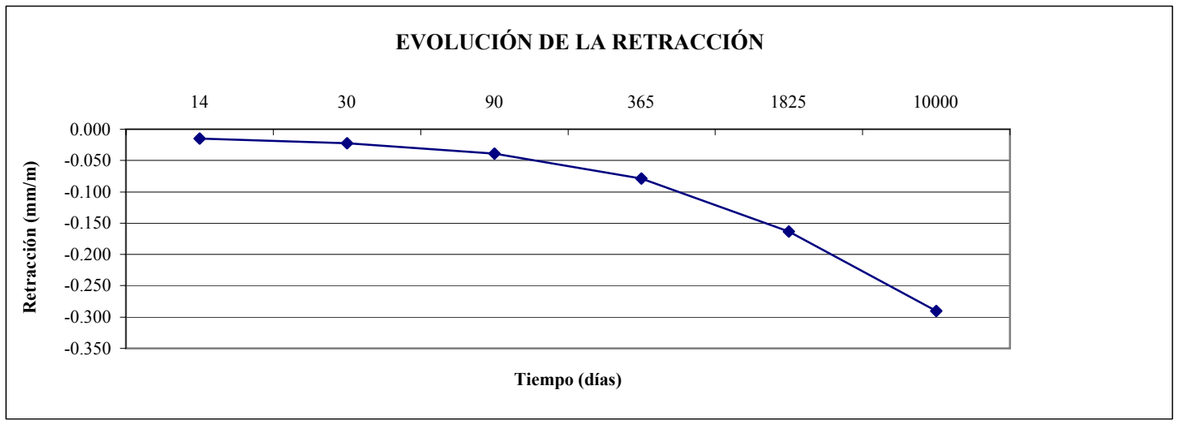
CÁLCULO DE RETRACCIÓN DEL HORMIGÓN

	SECCION CENTRO LUZ	
Area de la sección	6.4	m2
Perímetro de la sección	24.9543	m2
fck	35	MPa
Humedad Relativa	70	%

Espesor equivalente	513	mm
Comienzo retracción	1	días
Final de retracción	10,000	días
BetaHR	-1.018	
Coef. básico de retracción	-0.000402248	
Retracción final	**-0.000290**	

Evolución de la retracción del hormigón

Tiempo (días)	beta, s	eps, cs	eps,cs(mm/m)
14	0.03755	-1.51029E-05	-0.015
30	0.05603	-2.25378E-05	-0.023
90	0.09784	-3.93552E-05	-0.039
365	0.19500	-7.84383E-05	-0.078
1825	0.40660	-0.000163556	-0.164
10000	0.72151	-0.000290225	-0.290

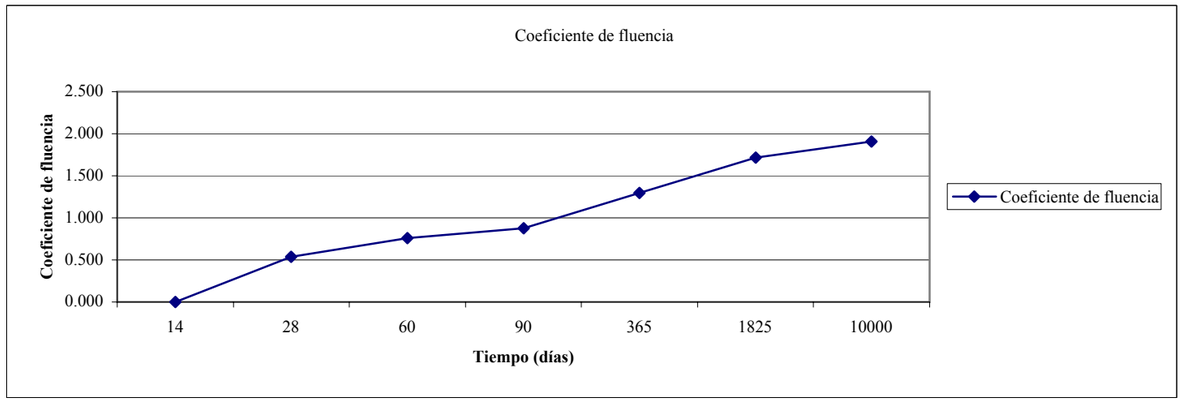


CÁLCULO DE LA FLUENCIA DEL HORMIGÓN

Phi,HR	1.379
beta(fcm)	2.562
Puesta en carga, to, en días	14
beta(to)	0.557
betaH	1053
betac (10000)	0.970
Phi (t=10000)	**1.909**
Coeficiente de relajación	0.789

Evolución de la fluencia del hormigón

Tiempo (días)	beta,c	Phio	Phi (t=10000)
14	0.000	1.967	0.000
28	0.273	1.967	0.536
60	0.386	1.967	0.759
90	0.445	1.967	0.876
365	0.660	1.967	1.298
1825	0.872	1.967	1.715
10000	0.970	1.967	1.909



L.A.V. Madrid Barcelona. Tramo: Lleida-Martorell. Subtramo V. O.F. 7+100

CÁLCULO DE LA FUERZA TOTAL DE FRENADO EN EL PUENTE

Datos	
Ancho calzada, m	10,0
Ancho aceras (suma de todos los anchos de acera), m	2,1
Longitud total del puente, m	62,0

Cálculos intermedios	
Total carga vertical, Tm	359,1
Veinteavo de carga vertical, Tm	18,0
Valor mínimo frenado, Tm	20,0
Valor máximo frenado, Tm	60

Resultados	
Valor total de la fuerza de frenado, Tm	**20,0**

CÁLCULO DE LA FUERZA TOTAL CENTRÍFUGA EN EL PUENTE

Datos	
Ancho calzada, m	10,0
Ancho aceras (suma de todos los anchos de acera), m	2,1
Longitud total del puente, m	62,0
Radio en planta del puente, m	1,0
Velocidad específica, km/h	0,0

Cálculos intermedios	
Total sobrecarga vertical, Tm	359,1
Masa de la sobrecarga vertical, kg	359088,0
Velocidad específica, m/s	0,0

Resultados	
Valor total de la fuerza centrífuga, N	0,0
Valor total de la fuerza centrífuga, Tm	**0,00**

CÁLCULO DE LA VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA EN EL TABLERO

Datos	
Zona	3
Tipo de tablero (ver tabla adjunta)	2
Canto, m	1,10
Separación entre ejes de vigas (sólo puentes de vigas), m	0,00

Cálculos intermedios	
k	24,91
a	0,292
b	-0,172
c	0,000
Canto de cálculo, m	1,100
Separación de cálculo entre vigas , m	1,000

Resultados	
Valor total de la variación uniforme de temperatura, ºC	**33,8**

Notas para valores de k, a, b, c y h							
Tipología de tablero	**Tipo de tablero**	**k**	**a**	**b**	**c**	**Canto mínimo**	**Canto máximo**
Losa maciza de hormigón	1	23,89	0,292	-0,139	0	0,3	1,2
Losa aligerada de hormigón	2	24,91	0,292	-0,172	0	0,6	1,5
Cajón de hormigón	3	29,13	0,301	-0,148	0	1,7	4
Vigas de hormigón	4	26,9	0,3	-0,088	0,057	1	2,5
Cajón metálico	5	39,77	0,234	-0,069	0	1,5	4,5
Vigas metálicas	6	40,11	0,228	-0,072	0	2	6

Deformaciones en el tablero

$\epsilon_{retrac} = 0{,}29 \ mm/m$

$\phi = 1{,}909 \qquad X = 0{,}80$

$\epsilon_{elast} = \frac{P_i}{A_c} \cdot \frac{1}{E_c}$

$P_i = 2850 \ T$

$A_c = 6{,}4 \ m^2$

$\rightarrow \epsilon_{elast} = 0{,}156 \ \frac{mm}{m}$

$\epsilon_{TOTAL} = \epsilon_{retrac} + \epsilon_{elast.} \cdot [1 + X \cdot \phi]$

$\epsilon_{TOTAL} = 0{,}29 + 0{,}156 \ [1 + 0{,}8 \cdot 1{,}909] =$

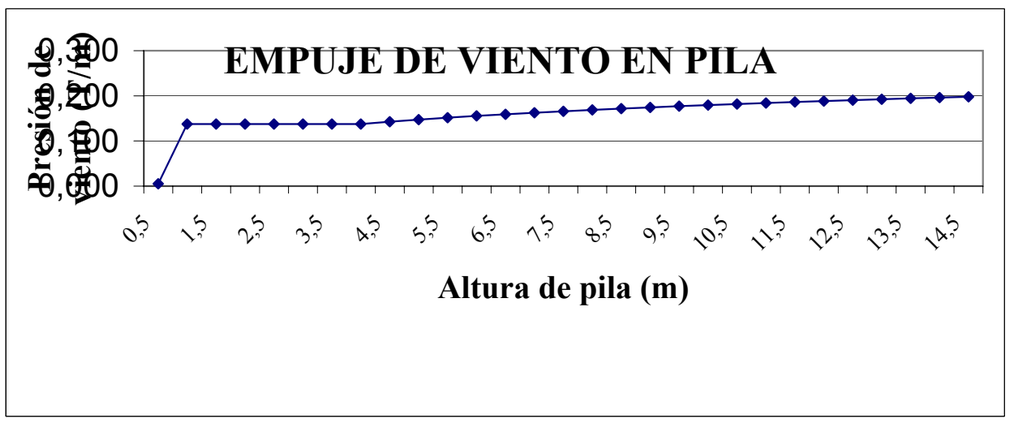
$= 0{,}68 \ mm/m \simeq 0{,}70 \ \frac{mm}{m}$

Empuje en pilas

Area expuesta	1,2	m2
CDpila	1,2	

Esfuerzos en base de pila s/altura

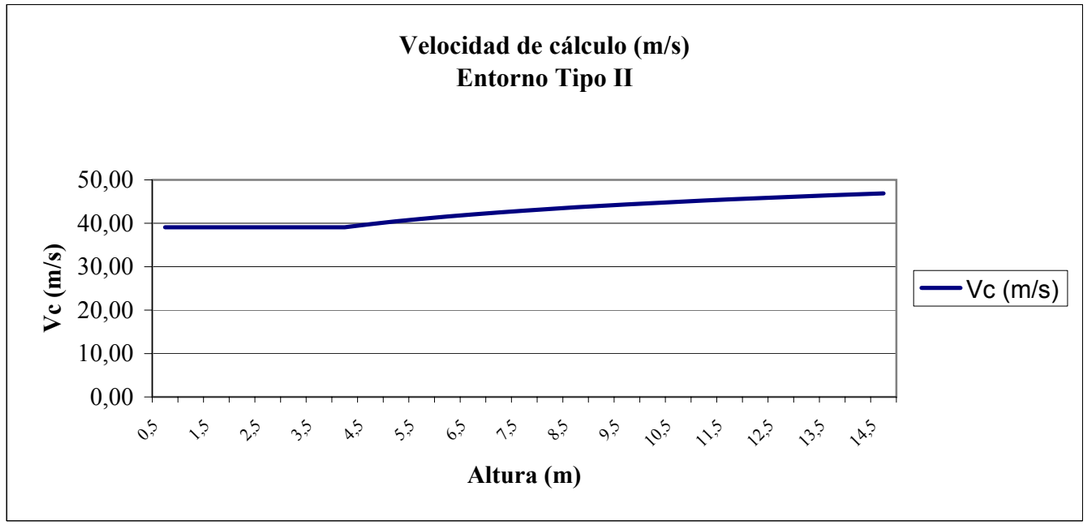
Altura (m)	Cz	Cg	Vc (m/s)	F (T/m)	Cortante(T)	Momento (mT)
0,5	0,050	5,254	7,65	0,005	0,003	0,001
1	0,833	1,612	39,07	0,137	0,038	0,014
1,5	0,833	1,612	39,07	0,137	0,107	0,050
2	0,833	1,612	39,07	0,137	0,176	0,121
2,5	0,833	1,612	39,07	0,137	0,244	0,226
3	0,833	1,612	39,07	0,137	0,313	0,365
3,5	0,833	1,612	39,07	0,137	0,382	0,539
4	0,833	1,612	39,07	0,137	0,451	0,747
4,5	0,855	1,599	39,80	0,143	0,521	0,990
5	0,875	1,587	40,45	0,147	0,593	1,268
5,5	0,893	1,578	41,03	0,152	0,668	1,584
6	0,910	1,569	41,56	0,155	0,744	1,937
6,5	0,925	1,561	42,05	0,159	0,823	2,329
7	0,939	1,555	42,50	0,163	0,904	2,760
7,5	0,952	1,548	42,92	0,166	0,986	3,233
8	0,964	1,542	43,31	0,169	1,069	3,746
8,5	0,976	1,537	43,68	0,172	1,154	4,302
9	0,987	1,532	44,03	0,174	1,241	4,901
9,5	0,997	1,528	44,35	0,177	1,329	5,544
10	1,007	1,524	44,66	0,180	1,418	6,231
10,5	1,016	1,520	44,96	0,182	1,508	6,962
11	1,025	1,516	45,24	0,184	1,600	7,739
11,5	1,033	1,512	45,50	0,186	1,692	8,562
12	1,041	1,509	45,76	0,188	1,786	9,432
12,5	1,049	1,506	46,00	0,190	1,881	10,349
13	1,057	1,503	46,24	0,192	1,977	11,313
13,5	1,064	1,500	46,47	0,194	2,073	12,326
14	1,071	1,497	46,68	0,196	2,171	13,387
14,5	1,077	1,495	46,89	0,198	2,269	14,497
15,5	1,090	1,490	47,29	0,201	2,369	15,657
16,5	1,102	1,486	47,67	0,204	2,471	16,867
17,5	1,113	1,482	48,02	0,208	2,574	18,128
18,5	1,124	1,478	48,35	0,210	2,678	19,441



CÁLCULO DE EMPUJES DE VIENTO

Vref	28	m/s
Ct	1	
Periodo de retorno	100	
Cr	1,04	
Entorno Tipo	2	
Kz	0,19	
zo	0,05	m
Zmin	4	m

Altura (m)	Cz	Cg	Vc (m/s)
0,5	0,833	1,612	39,07
1,0	0,833	1,612	39,07
1,5	0,833	1,612	39,07
2,0	0,833	1,612	39,07
2,5	0,833	1,612	39,07
3,0	0,833	1,612	39,07
3,5	0,833	1,612	39,07
4,0	0,833	1,612	39,07
4,5	0,855	1,599	39,80
5,0	0,875	1,587	40,45
5,5	0,893	1,578	41,03
6,0	0,910	1,569	41,56
6,5	0,925	1,561	42,05
7,0	0,939	1,555	42,50
7,5	0,952	1,548	42,92
8,0	0,964	1,542	43,31
8,5	0,976	1,537	43,68
9,0	0,987	1,532	44,03
9,5	0,997	1,528	44,35
10,0	1,007	1,524	44,66
10,5	1,016	1,520	44,96
11,0	1,025	1,516	45,24
11,5	1,033	1,512	45,50
12,0	1,041	1,509	45,76
12,5	1,049	1,506	46,00
13,0	1,057	1,503	46,24
13,5	1,064	1,500	46,47
14,0	1,071	1,497	46,68
14,5	1,077	1,495	46,89



Empuje de viento sobre tableros de puente

Características de la sección transversal del tablero

Canto	1,10	m
Distancia de fibra neutra a base inferior	0,64	m
Ancho	12,06	m
Altura de barrera	1,50	m
Espaciamiento relativo entre barreras	0,00	
Coeficiente de ocultamiento	1,00	
Inclinación media del tablero+barrera	0,00	º
Coeficiente reductor de CD	1,00	
Altura equivalente sin trafico	2,60	m
Area transversal	4,10	m
CD sin trafico	1,30	
Altura de tablero	11,20	m
Altura equivalente con trafico	3,16	m
CD con trafico	1,36	
Longitud del tablero	62,00	m

Empuje de viento máximo sobre el tablero

Esfuerzos totales en tablero

Altura media del tablero+barrera	Cz	Cg	Vc (m/s)	Pw (T/m2)	Fh (T/m)	Fv (T/m)	Mv(mT/m)	Fh (T)	Fv (T)	Mv(mT)
11,2	1,028	1,514	45,34	0,167	0,685	0,775	2,970	42,47	48,04	184,13

Empuje de viento concomitante con sobrecarga sobre el tablero

Esfuerzos totales en tablero

Altura media del tablero+sobrecarga	Cz	Cg	Vc (m/s)	Pw (T/m2)	Fh (T/m)	Fv (T/m)	Mv(mT/m)	Fh (T)	Fv (T)	Mv(mT)
10,9	1,023	1,517	45,18	0,086	0,403	0,385	1,532	24,97	23,85	95,01

Notación :

Fh= Componente horizontal del empuje de viento
Fv= Componente vertical del empuje de viento
Mv= Momento de vuelco debido al empuje de viento

El viento longitudinal equivale a un 25 % del viento transversal

8.3. VERIFICACIÓN DE APARATOS DE APOYO Y MOVIMIENTOS EN JUNTAS

Aparatos de apoyo de neopreno zunchado

En la página siguiente se comprueban las condiciones de trabajo de los aparatos de apoyo de neopreno zunchado. Se han verificado las siguientes condiciones:

- Cálculo de la tensión normal máxima en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica las tensiones normales son menores a $\sigma < 150$ Kp/cm^2.

- Cálculo de la tensión mínima en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica las tensiones normales son menores a $\sigma > 20$ Kp/cm^2 en aparatos de apoyo convencionales y de 3 Kp/cm^2 en aquellos con chapa gofrada.

- Determinación del desplazamiento máximo en el neopreno, comprobándose que bajo la combinación característica el desplazamiento no supera el valor admisible $\delta adm, max < 0.70$ ne o el valor $\delta adm, max < 1.0$ ne, en caso de incluir acciones sísmicas.

- Cálculo del desplazamiento máximo en el neopreno bajo bajo la combinación cuasi-permanente, comprobando que éste no supera el valor admisible $\delta adm, max < 0.50$ ne

- Verificación del giros máximos en neoprenos (calculados en el apartado 8.1) menores a los valores admisibles a:

$$\alpha \text{ adm} = 3\, n\, (e/a)^2$$

ne =espesor neto de neopreno

Juntas de calzada

Los movimientos en juntas coinciden con los previstos en los neoprenos de estribos. Durante la ejecución del tablero se deberán prever las holguras necesarias entre la junta y el muro de resguardo del estribo teniendo en cuenta que durante los primeros años se van a producir los acortamientos del puente debidos a a las acciones reológicas (retracción y fluencia). Éstas holguras dependen de la temperatura media ambiental en el momento de ejecutar las juntas de calzada.

La normativa IAP especifica los rangos máximos de variación anual de temperatura media efectiva (ΔT) en el tablero para las distintas regiones climáticas españolas. Donde:

ΔT = (Temperatura máxima-Temperatura mínima).

Éste valor de ΔT es el empleado en los cálculo de fuerzas horizontales sobre el tablero debido al incremento de temperatura.

Los valores máximos del recorrido de la junta serán inferiores a los detallados a continuación:

Máximo acortamiento = (Temperatura mínima – To) + movimientos reológicos + (frenado/arranque)
Máximo alargamiento = (Temperatura máxima – To) + (frenado/arranque)

Recorrido máximo =ΔT + movimientos reológicos + 2. (frenado/arranque) =21 + 10 +5*2 = 40 mm

To = Temperatura media ambiental durante el montaje de la junta (se ha adoptado una hipótesis conservadora de montaje de la junta con la mínima temperatura anual)

En la hoja siguiente se espefican los cálculos detallados.

CALCULO DE REACCIONES HORIZONTALES EN SENTIDO LONGITUDINAL

PEDELTA, S.L.
C. Urgell, 288
08036 BARCELONA

REFERENCIA DEL PROYECTO : L.A.V. Madrid-Barcelona. Tramo: Lleida-Martorell. O.F. 7+100.

Numero de apoyos longitudinales = 4

Mod. de Rigidez transversal del neopreno (mov. inst.) T/m2 = 160.0
Mod. de Rigidez transversal del neopreno (mov. lentos) T/m2 = 80.0

ESTRIBO 1

Altura = 9.50
Canto medio del muro frontal del estribo = 1.30
Ancho del estribo (m) = 14.34
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 2
Area total del neopreno (m2) = 0.16
Altura del neopreno (m) = 0.033
Rigidez de la cimentacion TIPO= 2

APOYO = 2

Numero de fustes = 1
Pila de fuste circular
Altura de la pila = 10
Diametro de la pila (m) = 1.2
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 1
Area total del neopreno (m2) = 0.44
Altura del neopreno (m) = 0.060
Tipo 1=Dato (T/m) 2=Superficial TIPO= 2
Rigidez de la cimentacion TIPO= 0

APOYO = 3

Numero de fustes = 1
Pila de fuste circular
Altura de la pila = 10
Diametro de la pila (m) = 1.2
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 1
Area total del neopreno (m2) = 0.44
Altura del neopreno (m) = 0.060
Tipo 1=Dato (T/m) 2=Superficial TIPO= 2
Rigidez de la cimentacion TIPO= 0

ESTRIBO 2

Altura = 9.50
Canto medio del muro frontal del estribo = 1.30
Ancho del estribo = 13.84
Modulo de deformacion (T/m2) = 2857000.00
Numero de aparatos de apoyo = 2
Area total del neopreno (m2) = 0.16
Altura del neopreno (m) = 0.033
Rigidez de la cimentacion TIPO= 2

LUCES DESDE EL ESTRIBO 1

Luz del vano (m) 1 L = 19.00
Luz del vano (m) 2 L = 24.00
Luz del vano (m) 3 L = 19.00

CALCULO DE RESPUESTA LONGITUDINAL FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES

REFERENCIA DEL PROYECTO : L.A.V. Madrid-Barcelona. Tramo: Lleida-Martorell. O.F. 7+100.

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 1
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 1464.9
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 753.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 1550.8

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 2
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 310.1
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 245.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 310.1

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 3
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 310.1
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 245.5

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 310.1

RIGIDEZ EQUIVALENTE DEL APOYO = 4
Rigidez frente a esfuerzos longitudinales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 1444.7
Rigidez para movimientos lentos (T/m) = 743.6

Rigidez frente a esfuerzos transversales
Rigidez para movimientos instant. (T/m) = 1531.3

DISTANCIA DEL PUNTO FIJO AL ESTRIBO 1 X (m) = 30.84542

MOVIMIENTOS DIFERIDOS Y POR TEMPERATURA

Deformaciones diferidas (mm/m) = 0.7
Incremento termico (C) = 33.8

APOYO = 1
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 21.5918
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 20.9719
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 8.13
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 10.4257
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 10.1264
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 3.93

APOYO = 2
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 8.2918
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 3.4538
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 2.04
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 4.0038
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 1.6677
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 0.98

APOYO = 3
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 8.5082
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 3.5440
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 2.09
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 4.1082
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 1.7112
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 1.01

APOYO = 4
Maximo movimiento por efectos diferidos (mm) = 21.8082
Maximo movimiento del neopreno por efectos diferidos (mm) = 21.1680
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 8.11
Maximo movimiento por efectos termicos (mm) = 10.5302
Maximo movimiento del neopreno por temperatura (mm) = 10.2211
Reaccion del aparato de apoyo (T) = 3.92

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 20.00

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 8.30
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 4.15
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 5.350
Movimiento total del apoyo (mm) = 5.666
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 1.76
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 1.76
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.490
Movimiento total del apoyo (mm) = 5.666
Eje de APOYO = 3
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 1.76
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 1.76
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.490
Movimiento total del apoyo (mm) = 5.666
Eje de APOYO = 4
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 8.19
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 4.09
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 5.343
Movimiento total del apoyo (mm) = 5.666

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 10.62

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 4.41
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.20
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 2.841
Movimiento total del apoyo (mm) = 3.009
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 0.93
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.93
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 0.791
Movimiento total del apoyo (mm) = 3.009
Eje de APOYO = 3
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 0.93
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.93
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 0.791
Movimiento total del apoyo (mm) = 3.009
Eje de APOYO = 4
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 4.35
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.17
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 2.837
Movimiento total del apoyo (mm) = 3.009

REPARTO DE CARGAS LONGITUDINALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 6.24

Eje de APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 2.59
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 1.29
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.669
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.768
Eje de APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 0.55
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.55
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 0.465
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.768
Eje de APOYO = 3
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 0.55
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 0.55
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 0.465
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.768
Eje de APOYO = 4
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 2.55
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 1.28
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.667
Movimiento total del apoyo (mm) = 1.768

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 42.47

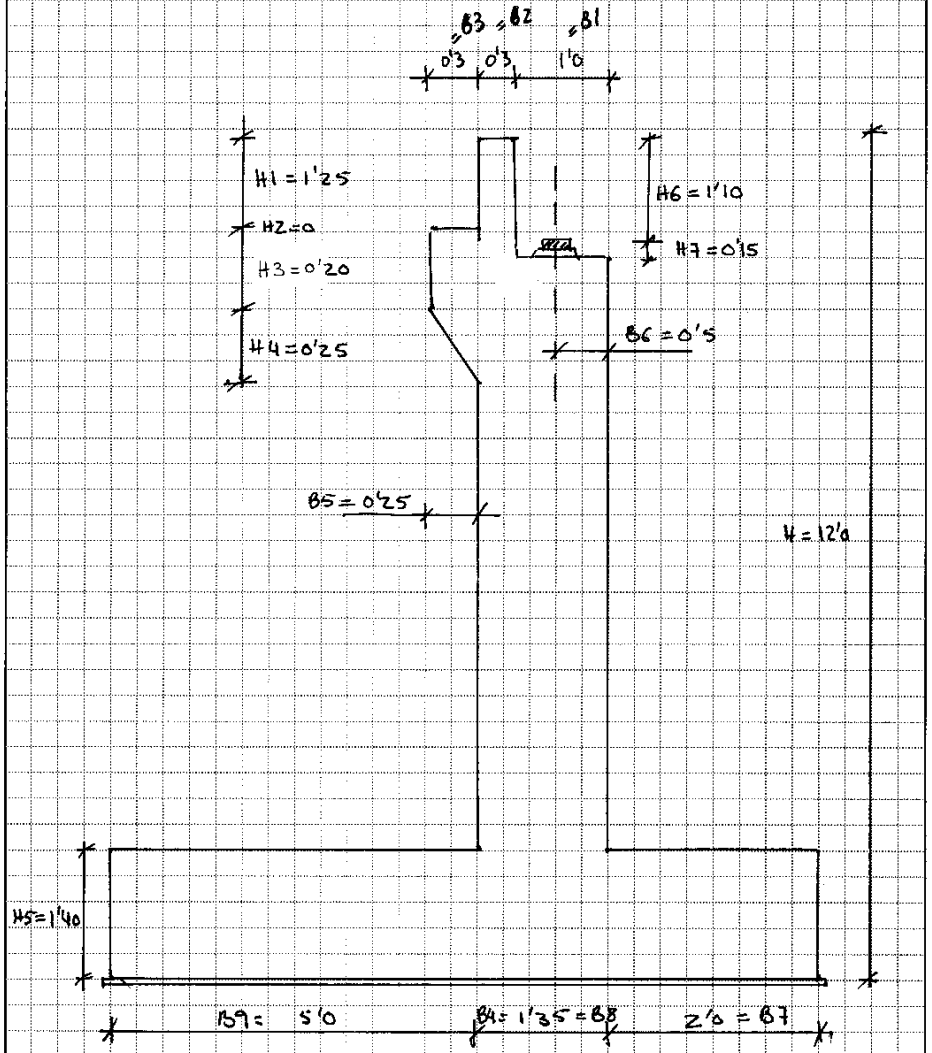
APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 17.79
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 8.89
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 11.466
Movimiento total del apoyo (mm) = 11.472
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 3.56
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.56
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 3.018
Movimiento total del apoyo (mm) = 11.472
APOYO = 3
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 3.56
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 3.56
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 3.018
Movimiento total del apoyo (mm) = 11.472
APOYO = 4
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 17.57
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 8.78
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 11.466
Movimiento total del apoyo (mm) = 11.472

REPARTO DE CARGAS TRANSVERSALES BAJO UNA FUERZA HORIZONTAL F (T) = 24.97

APOYO = 1
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 10.46
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 5.23
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 6.741
Movimiento total del apoyo (mm) = 6.745
APOYO = 2
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 2.09
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.09
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.774
Movimiento total del apoyo (mm) = 6.745
APOYO = 3
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 2.09
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 2.09
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 1.774
Movimiento total del apoyo (mm) = 6.745
APOYO = 4
Solicitacion por Eje de Apoyo (T) = 10.33
Solicitacion por Aparato de Apoyo (T) = 5.16
Movimiento del aparato de apoyo (mm) = 6.741
Movimiento total del apoyo (mm) = 6.745

9 CÁLCULO DE ESTRIBOS

GEOMETRÍA



ACCIONES

VERTICALES.

$F_{v,\,max} = 211'75 + 108'37 = 320'12$ T.

$F_{v,\,min} = 96'74 + 83'48 = 180'22$ T.

HORIZONTALES.

$F_{dif} = 8'13$ T/a.a.

$F_{term} = 3'93$ T/a.a.

$F_{fren} = 4'15$ T/a.a.

$F_{viento} = 2'20$ T/a.a.

$F_{viento,\,conc.} = 1'29$ T/a.a.

9.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de los estribos se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza en la hipótesis clásica como viga flotante sobre lecho elástico y un análisis de lasección transversal como muro (deformación plana) con acciones en coronación debidas a las reacciones horizontales y verticales transmitidas por el tablero. Los empujes del terreno se han calculado para un coeficiente de empuje K= 0,3 y una densidad del terreno de 2,0 T/m^3. No se han considerado eventuales empujes hidrostáticos al colocar un adecuado drenaje en el trasdós del estribo.

2. En el cálculo de la seguridad del estribo frente al vuelco, deslizamiento y tensiones máximas se han verificado las siguientes condiciones (ver resultados en listados de cálculo).

   Coeficiente de Seguridad al vuelco, $CS,v \geq 1,80$

   Coeficiente de Seguridad al deslizamiento $CS,d \geq 1,50$

   Tensión máxima del terreno en puntera $\sigma_{max} \leq 1,33\ \sigma_{admisible}$

   Con $\sigma_{admisible}$ **= 3,5 Kp/cm^2** en el Estribo 1 y $\sigma_{admisible}$ **= 3,5 Kp/cm^2** en el Estribo 2 y coeficientes de rozamiento terreno-zapata μ **= 0,5** en los dos estribos. La Dirección facultativa deberá verificar si el terreno que aparece en la excavación cumple dicho criterio de dimensionamiento. En caso contrario, se deberá recalcular el Estribo.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del muro y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un **nivel de control intenso γ_{fg} =1,35 y γ_{fq} =1,50.**

4. Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

PROGRAMA DE CALCULO DE ESTRIBOS DE PUENTE
==========

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 O.F. 7.1. UTE Alt Camp.

DATOS DE GEOMETRIA (S/ESQUEMA)
==========

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	(m)
1.00	0.30	0.30	1.35	0.25	0.50	2.00	1.35	5.00	

H	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	(m)
12.00	1.24	0.01	0.20	0.25	1.40	1.10	0.15	

ANCHO DEL ESTRIBO (m) = 14.34
ANCHO DE LA ZAPATA (m) = 14.74
NUMERO DE APOYOS = 2

DATOS DE ACCIONES
==========

REACCION MAXIMA (T/m) = 22.32
REACCION MINIMA (T/m) = 8.50
FZA. HORIZONTAL MAXIMA (T/m) = 2.44
FZA. HORIZONTAL CON FRENADO (T/m) = 2.34
FZA. HORIZONTAL SIN SOBRECARGA (T/m) = 1.68
SOBRECARGA EN TERRAPLEN (T/m) = 1.00

DATOS DEL TERRENO
==========

ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO = 30.00
DENSIDAD DEL TERRENO (T/m3) = 2.00
COEF. DE EMPUJE HORIZONTAL = 0.33
COEF. DE ROZAMIENTO ZAPATA-TERRENO = 0.50
ALTURA DE TIERRAS SOBRE LA PUNTERA (m) = 8.50

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 O.F. 7.1. UTE Alt Camp.

VERIFICACION DE LA ZAPATA
==========

CALCULO DE PESOS Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO DE LA PUNTERA

VOL. HORMIGON	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	0.93	3.15	2.93
2	0.02	3.60	0.05
3	0.80	2.80	2.24
4	0.92	2.62	2.42
5	30.04	2.67	80.35
6	29.23	4.18	122.01

VOL. TIERRAS	MASA	DISTANCIA	MOMENTO
1	12.52	5.83	72.95
2	2.00	5.97	11.92
3	2.44	5.91	14.41
4	89.00	5.85	520.65
5	34.00	1.00	34.00

TENSIONES MAXIMAS EN EL TERRENO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 229.26
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 3.32

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 43.08
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 10.35
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 8.35

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 222.35
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 3.35

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 41.20
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 10.61
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 8.35

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

REACCION VERTICAL SOBRE LA ZAPATA (T/m) = 215.43
EXCENTRICIDAD DE LA REACCION RESP. PUNTERA (m) = 3.46

TENSION EN PUNTERA SMAX (T/M2) = 37.98
TENSION MINIMA EN TALON SMIN (T/M2) = 12.22
LONGITUD DE CONTACTO ZAPATA-SUELO (m) = 8.35

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 O.F. 7.1. UTE Alt Camp.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A DESLIZAMIENTO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 47.03
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 146.97

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 3.13

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

EMPUJE HORIZONTAL (T/m) = 46.26
ROZAMIENTO ZAPATA-SUELO (T/m) = 140.06

COEF. DE SEGURIDAD A DESLIZAMIENTO = 3.03

Se ha tomado el coeficiente de empuje al reposo para la puntera

COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE A VUELCO

HIPOTESIS DE MAXIMA FUERZA HORIZONTAL:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 1002.54
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 218.02

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 4.60

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL FRENADO + TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 1002.54
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 216.83

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 4.62

HIPOTESIS CON FUERZA HORIZONTAL TEMP. + EFECT. DIF.:

MOMENTO ESTABILIZADOR (mT/m) = 967.97
MOMENTO VOLCADOR (mT/m) = 209.70

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO = 4.62

REFERENCIA ESTRIBO: ESTRIBO 1 O.F. 7.1. UTE Alt Camp.

CALCULO DE ESFUERZOS CARACTERISTICOS EN SECCIONES CRITICAS

SECCION	Z-zap	AXIL	FLECTOR	CORTANTE	ARMADURAS (cm2) Compr.	Tracc.
MURETE		0.93	0.46	0.92	0.0	4.5
APOYO LOSA		1.85	0.47	0.93	0.0	9.0
	8.90	25.89	5.81	3.82	0.5	20.3
		12.06	3.32	3.71		
	8.01	28.89	9.90	5.32	0.5	20.3
		15.07	7.32	5.21		
	7.12	31.90	15.60	7.36	0.6	20.3
		18.07	12.92	7.25		
	6.23	34.90	23.38	9.94	0.6	20.3
		21.07	20.60	9.83		
	5.34	37.91	33.72	13.05	0.7	20.3
		24.08	30.85	12.94		
	4.45	40.91	47.11	16.70	0.7	20.3
		27.08	44.14	16.59		
	3.56	43.91	64.01	20.89	0.8	20.3
		30.09	60.95	20.78		
	2.67	46.92	84.92	25.62	0.8	20.3
		33.09	81.76	25.51		
	1.78	49.92	110.31	30.88	0.9	24.2
		36.09	107.05	30.77		
	0.89	52.92	140.65	36.68	1.0	32.9
		39.10	137.30	36.57		
	0.00	55.93	176.44	43.02	1.0	43.6
		42.10	172.99	42.91		
PUNTERA ZAPATA		0.00	56.54	26.04	0.0	21.0
TALON ZAPATA		0.00	-102.08	-29.95	0.0	28.9
		0.00	-104.54	-30.71		

Z_ZAP= Altura medida desde la cara superior de la zapata

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN.

Canto (cm)= 135,00
Ancho (cm)= 100,00

Sección completa:
A (cm2)= 13928,93
Xg (cm)= 69,41
I (cm4)= 22101170,30

Sección fisurada:
A (cm2) = 2931,88
Xg (cm) = 29,63
I (cm4) = 5142051,71

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0,00
As (cm2)= 64,34
Diámetro (mm)= 32,00
Separación (cm)= 12,50
Recubrimiento (cm)= 3,90

d' (cm) = 0,00
d (cm) = 129,50

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 250
fctm (kp/cm2)= -25,65
Ec (kp/cm2)= 300000

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 55,94
Mk (tm)= 176,44
Mfis (tm)= 111,72

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) = 2950,00
Tens_sr (kp/cm2) = 1364,09
Tens_s (kp/cm2) = 2197,16

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

Esm = 0,000887
Sm (mm) = 176,36
Wk (mm) = 0,27

VERIFICACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN.

Canto (cm)= 140,00
Ancho (cm)= 100,00

Sección completa:
A (cm2)= 14218,13
Xg (cm)= 71,00
I (cm4)= 23774140,69

Sección fisurada:
A (cm2) = 2455,87
Xg (cm) = 22,19
I (cm4) = 3140194,92

ARMADURAS.

As' (cm2)= 0,00
As (cm2)= 32,72
Diámetro (mm)= 25,00
Separación (cm)= 15,00
Recubrimiento (cm)= 3,75

d' (cm) = 0,00
d (cm) = 135,00

MATERIALES.

Hormigón:
fck (kp/cm2)= 250
fctm (kp/cm2)= -25,65
Ec (kp/cm2)= 300000

Acero:
fyk (kp/cm2)= 5100
Es (kp/cm2)= 2000000

ACCIONES.

Nk (t) = 0,00
Mk (tm)= 102,20
Mfis (tm)= 88,37

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) = 2375,00
Tens_sr (kp/cm2) = 2116,54
Tens_s (kp/cm2) = 2447,75

RESULTADOS.

Wk = Beta · Esm · Sm

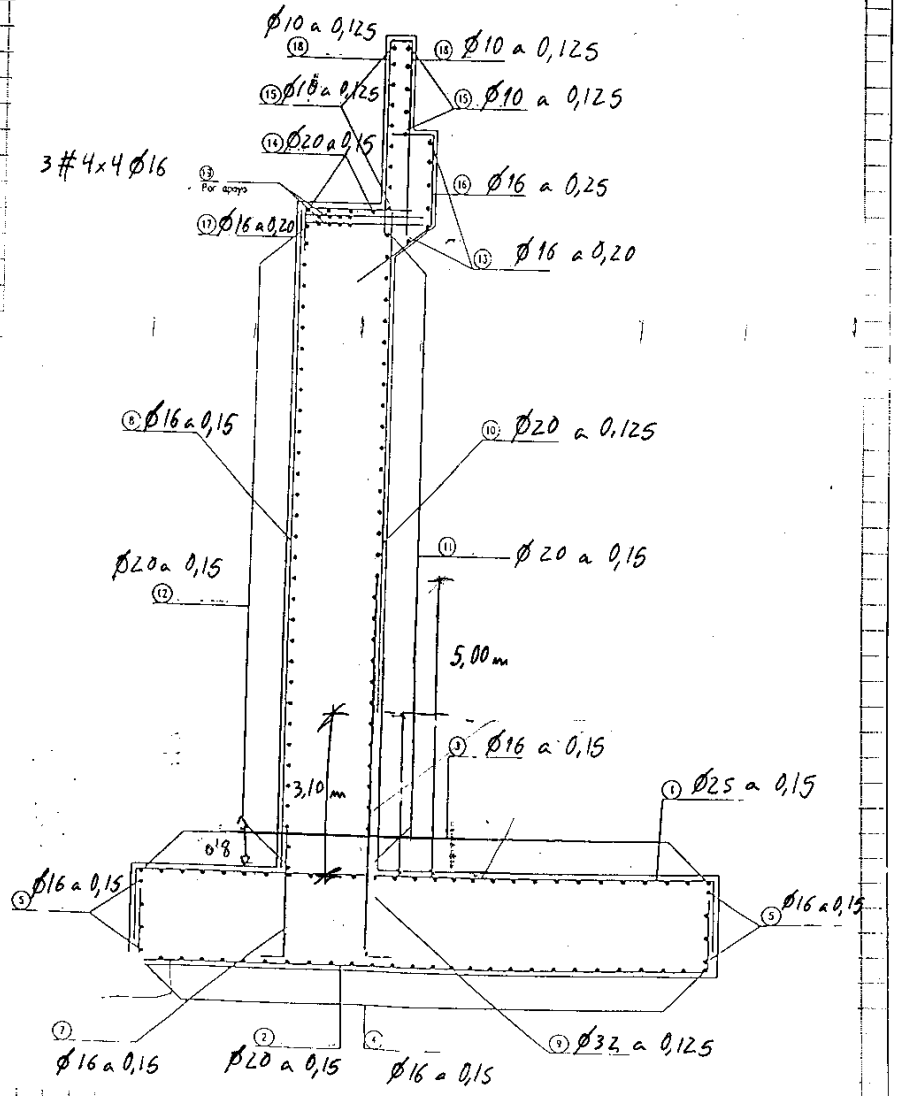
Esm = 0,000766
Sm (mm) = 195,73
Wk (mm) = 0,25

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS

Fecha: .

Hoja:

SECCION TIPO ARMADO ESTRIBOS .



Traviesa de tablero sobre pila central

TRAVIESA CON 1 APOYO

Pila 1

Reaccion Vertical			
Peso propio	398,0		
Carga permanente	103,0		
Pretensado	-32,0		
Sobrecarga uniforme	112,0		
V60 T	60,0		
Gradiente térmico	-12,0		
Fondo de la sección	5,5		
Ancho total del tablero	12,1		
Ancho traviesa	2,5		
Canto	1,10		
Vcu	165,0		
geq	85,7		
qeq	20,5		
qd	146,5		
Mneg, 60	241,8		
		As,nec	
Md, neg	910,5	230,5	cm2
		As,nec	
Vd	973,2		
Vsu	808,2	204,6	cm2/m
Asuspensión		34,9	cm2/m
Astotal		239,5	cm2/m

of 7+100

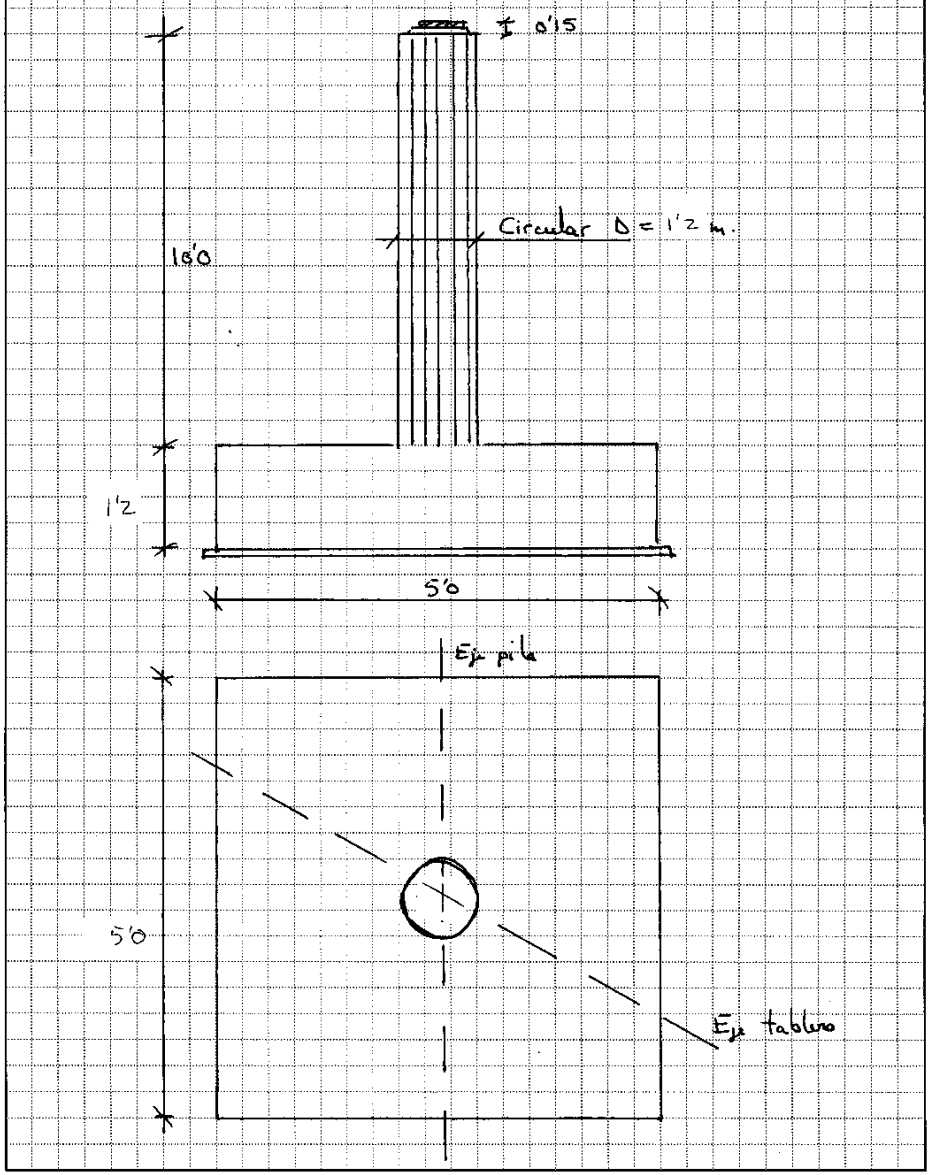
TRAVIESA CON 2 APOYOS

Estribo 1 ó 2

Reaccion Vertical			
Peso propio	118,0		
Carga permanente	30,0		
Pretensado	37,0		
Sobrecarga uniforme	34,0		
V60 T	60,0		
Gradiente térmico	12,0		
Fondo de la sección	5,5		
Separación entre apoyos	3,2		
Ancho total del tablero	12,6		
Ancho traviesa	1,0		
Canto	1,10		
Vcu	66,0		
geq	33,6		
qeq	6,2		
qd	54,7		
Mpos, 60	47,6		
Mneg, 60	280,9		
		As,nec	
Md, pos	140,0	39,4	cm2
Md, neg	485,1	136,5	cm2
		As.nec	
Vd	140,7		
Vsu	74,7	18,9	cm2/m
Asuspensión		13,0	cm2/m
Astotal		31,9	cm2/m

10 CÁLCULO DE LA PILA

GEOMETRIA



PEDELTA, S.L.
ENGINYERIA CIVIL

Data: Full:

Reacciones verticales sobre pila:

$F_{z,perm} = 468'74$ T.

$F_{z,sc} = 112'21$ T.

$F_{z,60T} = 64$ T.

Acciones horizontales características en coronación de pila:

$F_{long,rod.} = 2'09 + 1'01 = 3'1$ T.

$F_{long,fren.} = 1'76$ T.

$F_{long,viento} = 0'93$ T.

$F_{long,viento+sobrecarga} = 0'55$ T.

$F_{transv,viento} = 3'56$ T.

$F_{transv,viento+sobrecarga} = 2'09$ T.

10.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de las pilas se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza de forma analítica para el fuste de sección circular (1,20 m. de diámetro) con las acciones en coronación debidas a las reacciones horizontales y verticales transmitidas por el tablero. Se consideran los efectos de 2º orden de acuerdo con las consideraciones de la Normativa vigente para el cálculo de elementos estructurales de hormigón armado.

2. Las cimentaciones son superficiales de 5x5 m.. Se han dimensionado las zapatas, de acuerdo con el estudio geotécnico, para una tensión admisible del terreno igual a 3,5 Kp/cm2, aceptando que la tensión máxima del terreno en el borde de la zapata puede ser $\sigma max < 1,30 \sigma admisible$.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del fuste y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un **nivel de control intenso γ_{fg} =1,35 y γ_{fq} =1,50.**

PILAS O.F. 7.1

Reacción Vertical por apoyo	Rmax (T)	Rmin (T)
Peso propio	398,1	398,1
Carga permanente	102,3	102,3
Pretensado	-31,7	-31,7
Sobrecarga uniforme	112,2	-6,7
V60 T	64,0	-9,2
Gradiente térmico	0,0	-12,8
Rmin		439,9
Rmax	645,0	
Peso propio pila	28,3	

Movimientos del aparato de apoyo (mm)	Retracción+fluencia	Temperatura	Frenado	Viento transversal	Viento transv. con trafico	Sismo longitudinal	Sismo transversal
	3,54	1,71	1,49	3,02	1,77	0,00	0,00

Fuerzas del aparato de apoyo	Retracción+fluencia	Temperatura	Frenado	Viento transversal	Viento transv. con trafico	Sismo longitudinal	Sismo transversal
	2,09	1,01	1,76	3,56	2,09	0,00	0,00

Empuje de viento en pila (transv. O long.)	Viento (T/m)
	0,17

Geometría de la pila	Altura (m)	sección (m2)
	10,00	1,13

Combinaciones de acciones en ELS

casos con tráfico

(cargas puntuales en cabeza y repartidas a lo largo del fuste)

	Horizontales				Verticales		Momentos (base de la pila)			comb.
Poco probable	**Longitudinal (T)**	**Longitudinal (T/m)**	**Transversal (T)**	**Transversal (T/m)**	**máxima (T)**	**mínima (T)**	**Longitudinal (mT)**	**Transversal (mT)**	**Total (mT)**	
Perm. + Temp. + 0.6 Fren. + 0.6 Viento transv. + Post.	4,16	0,00	1,25	0,10	676,4	599,5	41,6	17,6	45,1	1
Perm. + Temp. + 0.6 Fren. + 0.6 Viento long. + Post.	4,16	0,10	0,00	0,00	676,4	599,5	46,7	0,0	46,7	2
Perm. + Fren. + 0.6 Temp. + 0.6 Viento transv. + Post.	4,46	0,00	1,25	0,10	676,4	670,0	44,6	17,6	47,9	3
Perm. + Fren. + 0.6 Temp. + 0.6 Viento long. + Post.	4,46	0,10	0,00	0,00	676,4	670,0	49,7	0,0	49,7	4
Perm. + Viento transv. + 0.6 Temp. + 0.6 Fren. + Post.	3,75	0,00	2,09	0,17	676,4	599,5	37,5	29,4	47,7	5
Perm. + Viento long. + 0.6 Temp. + 0.6 Fren. + Post.	3,75	0,17	0,00	0,00	676,4	599,5	46,0	0,0	46,0	6
Perm. + Viento transv. + 0.6 Temp + Post.	2,70	0,00	3,56	0,17	676,4	493,8	27,0	44,1	51,7	7
Perm. + Viento long. + 0.6 Temp + Post.	2,70	0,17	0,00	0,00	676,4	493,8	35,5	0,0	35,5	8
Perm. + Temp. + 0.6 Viento transv. + Post.	3,10	0,00	2,14	0,17	676,4	493,8	31,0	29,9	43,0	9
Perm. + Temp. + 0.6 Viento long. + Post.	3,10	0,17	0,00	0,00	676,4	493,8	39,5	0,0	39,5	10
Frecuente	**Longitudinal (T)**	**Longitudinal (T/m)**	**Transversal (T)**	**Transversal (T/m)**	**máxima (T)**	**mínima (T)**	**Longitudinal (mT)**	**Transversal (mT)**	**Total (mT)**	
Perm. + 0.5 Temp. + 0.2 Fren. + 0.2 Viento transv. + Post.	2,95	0,00	0,42	0,03	676,4	529,1	29,5	5,9	30,1	11
Perm. + 0.5 Temp. + 0.2 Fren. + 0.2 Viento long. + Post.	2,95	0,03	0,00	0,00	676,4	529,1	31,2	0,0	31,2	12
Perm. + 0.5 Fren. + 0.2 Temp. + 0.2 Viento transv. + Post.	3,17	0,00	0,42	0,03	676,4	581,9	31,7	5,9	32,3	13
Perm. + 0.5 Fren. + 0.2 Temp. + 0.2 Viento long. + Post.	3,17	0,03	0,00	0,00	676,4	581,9	33,4	0,0	33,4	14
Perm. + 0.5 Viento transv. + 0.2 Temp. + 0.2 Fren. + Post.	2,64	0,00	1,05	0,09	676,4	529,1	26,4	14,7	30,3	15
Perm. + 0.5 Viento long. + 0.2 Temp. + 0.2 Fren. + Post.	2,64	0,09	0,00	0,00	676,4	529,1	30,7	0,0	30,7	16
Perm. + 0.5 Viento transv. + 0.2 Temp. + Post.	2,29	0,00	1,78	0,09	676,4	493,8	22,9	22,1	31,8	17
Perm. + 0.5 Viento long. + 0.2 Temp. + Post.	2,29	0,09	0,00	0,00	676,4	493,8	27,2	0,0	27,2	18
Perm. + 0.2 Viento transv. + 0.5 Temp. + Post.	2,60	0,00	0,71	0,03	676,4	493,8	26,0	8,8	27,4	19
Perm. + 0.2 Viento long. + 0.5 Temp. + Post.	2,60	0,03	0,00	0,00	676,4	493,8	27,7	0,0	27,7	20
Casi permanente	**Longitudinal (T)**	**Longitudinal (T/m)**	**Transversal (T)**	**Transversal (T/m)**	**máxima (T)**	**mínima (T)**	**Longitudinal (mT)**	**Transversal (mT)**	**Total (mT)**	
Perm. + 0.2 Temp. + 0.2 Fren. + 0.2 Viento transv.	2,64	0,00	0,4	0,03	676,4	581,9	26,4	5,9	27,1	21
Perm. + 0.2 Temp. + 0.2 Fren. + 0.2 Viento long.	2,64	0,03	0,0	0,00	676,4	581,9	28,1	0,0	28,1	22
Perm. + 0.2 Temp. + 0.2 Viento transv.	3,00	0,00	0,7	0,03	676,4	493,8	30,0	8,8	31,3	23
Perm. + 0.2 Temp. + 0.2 Viento long.	2,29	0,03	0,00	0,00	676,4	493,8	24,6	0,0	24,6	24

Combinaciones de acciones en ELU

(cargas puntuales en cabeza y repartidas a lo largo del fuste)

	Horizontales				Verticales		Momentos (base de la pila)			
Persistente	**Longitudinal (T)**	**Longitudinal (T/m)**	**Transversal (T)**	**Transversal (T/m)**	**máxima (T)**	**mínima (T)**	**Longitudinal (mT)**	**Transversal (mT)**	**Total (mT)**	
Perm. + Temp. + 0.6 Fren. + 0.6 Viento transv.	5,92	0,00	1,88	0,15	946,3	655,6	59,2	26,5	64,8	1
Perm. + Temp. + 0.6 Fren. + 0.6 Viento long.	5,92	0,15	0,00	0,00	946,3	655,6	66,9	0,0	66,9	2
Perm. + Fren. + 0.6 Temp. + 0.6 Viento transv.	6,37	0,00	1,88	0,15	946,3	655,6	63,7	26,5	69,0	3
Perm. + Fren. + 0.6 Temp. + 0.6 Viento long.	6,37	0,15	0,00	0,00	946,3	655,6	71,4	0,0	71,4	4
Perm. + Viento transv. + 0.6 Temp. + 0.6 Fren.	5,31	0,00	3,14	0,26	946,3	655,6	53,1	44,1	69,1	5
Perm. + Viento long. + 0.6 Temp. + 0.6 Fren.	5,31	0,26	0,00	0,00	946,3	655,6	65,9	0,0	65,9	6
Perm. + Viento transv. + 0.6 Temp.	3,73	0,00	5,34	0,26	946,3	497,0	37,3	66,2	75,9	7
Perm. + Viento long. + 0.6 Temp.	3,73	0,26	0,00	0,00	946,3	497,0	50,1	0,0	50,1	8
Perm. + Temp. + 0.6 Viento transv.	4,34	0,00	3,20	0,15	946,3	497,0	43,4	39,7	58,8	9
Perm. + Temp. + 0.6 Viento long.	4,34	0,15	0,00	0,00	946,3	497,0	51,0	0,0	51,0	10
Accidentales sin sismo	**Longitudinal (T)**	**Longitudinal (T/m)**	**Transversal (T)**	**Transversal (T/m)**	**máxima (T)**	**mínima (T)**	**Longitudinal (mT)**	**Transversal (mT)**	**Total (mT)**	
Perm. + 0.5 Temp. + 0.2 Fren. + 0.2 Viento transv.	2,95	0,00	0,42	0,03	673,2	532,2	29,5	5,9	30,1	11
Perm. + 0.5 Temp. + 0.2 Fren. + 0.2 Viento long.	2,95	0,05	0,00	0,00	673,2	532,2	32,0	0,0	32,0	12
Perm. + 0.5 Fren. + 0.2 Temp. + 0.2 Viento transv.	3,17	0,00	0,42	0,03	673,2	585,1	31,7	5,9	32,3	13
Perm. + 0.5 Fren. + 0.2 Temp. + 0.2 Viento long.	3,17	0,05	0,00	0,00	673,2	585,1	34,3	0,0	34,3	14
Perm. + 0.5 Viento transv. + 0.2 Temp. + 0.2 Fren.	2,64	0,00	1,05	0,09	673,2	532,2	26,4	14,7	30,3	15
Perm. + 0.5 Viento long. + 0.2 Temp. + 0.2 Fren.	2,64	0,13	0,00	0,00	673,2	532,2	32,8	0,0	32,8	16
Perm. + 0.5 Viento transv. + 0.2 Temp.	2,64	0,00	1,78	0,03	673,2	497,0	26,4	19,5	32,9	17
Perm. + 0.5 Viento long. + 0.2 Temp.	2,64	0,13	0,00	0,00	673,2	497,0	32,8	0,0	32,8	18
Perm. + 0.2 Viento transv. + 0.5 Temp.	2,60	0,00	0,71	0,03	673,2	497,0	26,0	8,8	27,4	19
Perm. + 0.2 Viento long. + 0.5 Temp.	2,60	0,05	0,00	0,00	673,2	497,0	28,5	0,0	28,5	20

Análisis de ELS

	valor extremo	caso
caso de máximo momento longitudinal:	49,7	4
caso de máximo momento transversal:	44,1	7
caso de máximo momento total:	51,7	7
caso de máximo axial:	676,4	1 a 24
caso de mínimo axial:	493,8	7 a 10, 17 a 20, 23 y 24

Análisis de ELU

	valor extremo	caso
caso de máximo momento longitudinal:	71,4	4
caso de máximo momento transversal:	66,2	7
caso de máximo momento total:	75,9	7
caso de máximo axial:	946,3	1 a 10
caso de mínimo axial:	497,0	7 a 10, 17 a 20

VERIFICACIÓN DE SOPORTES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
PILAS O.F. 7+100
E.L.S. EN SENTIDO MÁS DESFAVORABLE

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	10
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1,7
Longitud de pandeo (m)	17
Dimensión del soporte en el plano de pandeo (m)	1,2
Radio de giro de la sección (m)	0,300
Esbeltez mecánica	57

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

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axial (T)	676,4
Momento (mT)	51,7
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0,076
Factor de armado (beta)	1,5
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0,004
Excentricidad adicional (m)	0,193
Excentricidad total (m)	0,269
Axil de segundo orden (T)	**676,4**
Momento de segundo orden (mT)	**182,3**

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

Nota sobre el valor de epsilon

	Epsilon
el axil cuasipermanente	
no supera el 70% del total	0,003
supera el 70% del total	0,004

VERIFICACIÓN DE SOPORTES AISLADOS A PANDEO SEGUN NORMA EHE
PILAS O.F. 7+100
E.L.U. SENTIDO MÁS DESFAVORABLE

Cuestiones geométricas

Longitud del soporte (m)	10
Factor de longitud de pandeo (alfa)	1,7
Longitud de pandeo (m)	17
Dimensión del soporte en el plano de pandeo (m)	1,2
Radio de giro de la sección (m)	0,300
Esbeltez mecánica	57

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

APLICAR MÉTODO SIMPLIFICADO

Cálculo de esfuerzos de 2o orden (sólo método simplificado)

Axial (T)	946,3
Momento (mT)	75,9
Excentricidad de primer orden (m) (soportes traslacionales)	0,080
Factor de armado (beta)	1,5
Resistencia fyk del acero (Kp/cm2)	5100
Parámetro de fluencia (epsilon)	0,004
Excentricidad adicional (m)	0,195
Excentricidad total (m)	0,275
Axil de segundo orden (T)	**946,3**
Momento de segundo orden (mT)	**260,1**

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

Nota sobre el valor de epsilon

	Epsilon
el axil cuasipermanente	
no supera el 70% del total	0,003
supera el 70% del total	0,004

Cálculo de la armadura mínima en fuste de pilas:

a) Mínima geométrica:

$$A_s \geq \frac{4}{1000} \cdot \pi \cdot \frac{1'2^2}{4} \cdot 10000 = 45'22 \text{ cm}^2 \Rightarrow$$

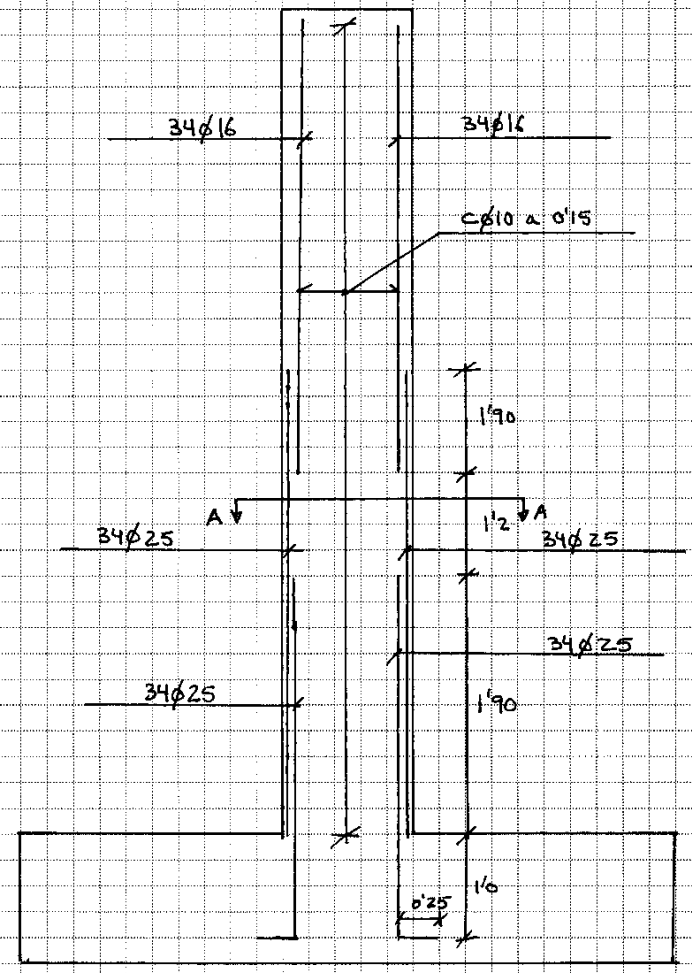
$$\Rightarrow 34\phi 16$$

b) Mínima mecánica:

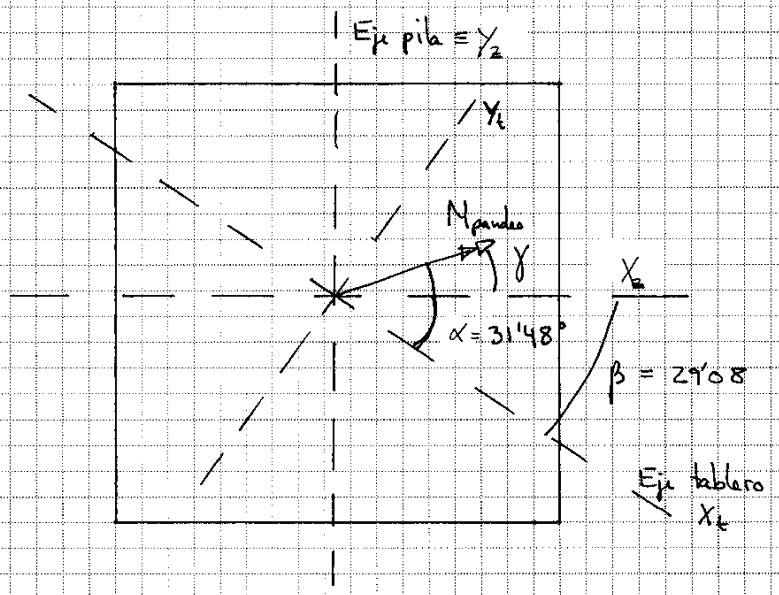
$$A_s \geq 0'1 \cdot Nd / f_{yc,d} = 0'1 \cdot 946'3 \cdot 10^3 / 4000 =$$

$$= 23'66 \text{ cm}^2 \Rightarrow 34\phi 10.$$

ARMADO FUSTE PILA



COMPOSICIÓN DE ESFUERZOS EN ZAPATA.



$\gamma = \alpha - \beta = 31'48 - 29'08 = 2'4°$

En ELS $M_{pandeo} = 182'3$ mT $\Rightarrow$

$\Rightarrow M_{x_2} = \cos\gamma \cdot M_{pandeo} = 182'14$ mT

$M_{y_2} = \operatorname{sen}\gamma \cdot M_{pandeo} = 7'63$ mT

En ELU $M_{pandeo} = 260'1$ mT y $\alpha = 29'40° \Rightarrow \gamma \simeq 0$

$\Rightarrow \begin{cases} M_{x_2} = M_{pandeo} = 260'1 \text{ mT} \\ M_{y_2} = 0 \end{cases}$

En cuanto a las fuerzas horizontales:

F_H en fuste $= \left(2'7^2 + 3'56^2\right)^{1/2} = 4'47$ T } E.L.S.

con $\alpha = \operatorname{arctang} \frac{3'56}{2'7} = 52'82$

$F_{xz} = F_H \cdot \cos(\alpha - \beta) = 4'47 \cdot \cos 23'74 = 4'09$ T

$F_{yz} = F_H \cdot \operatorname{sen} 23'74 = 1'80$ T.

En ELU:

$\alpha = \operatorname{arctang} \frac{5'34}{3'73} = 55'07°$

$F_H = \left(5'34^2 + 3'73^2\right)^{1/2} = 6'51$ T.

$F_{xz} = F_H \cdot \cos(\alpha - \beta) = 6'51 \cdot \cos 25'99 = 5'85$ T

$F_{yz} = 6'51 \cdot \operatorname{sen} 25'99 = 2'85$ T.

PILAS O.F. 7.1. DIMENSIONAMIENTO PARA COMBINACIÓN 7.

E.L.S

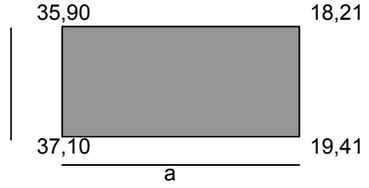
ESFUERZOS EN BASE DE PILA

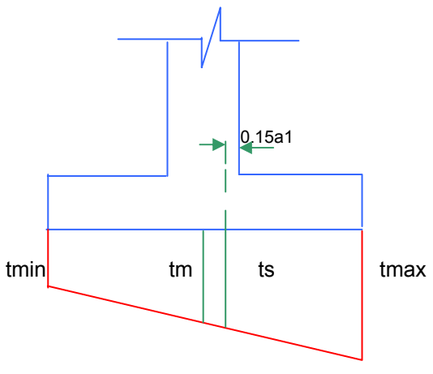
Fzp	676,4	[T]	hz	1,20	[m]
Fxp	1,8	[T]	a1	1,20	[m]
Fyp	4,09	[T]	ht	0,00	[m]
Mxp	7,63	[m-T]	a	5,00	[m]
Myp	182,14	[m-T]	b	5,00	[m]
			hp	0,00	[m]
			a2	1,00	[m]

TENSIONES EN ESQUINAS DE ZAPATA

Fz	691,40	[T]
Mx	12,54	[m-T]
My	184,30	[m-T]
Fz/(a.b)=	27,66	
6.Mx/(a.b^2)=	0,60	
6.My/(b.a^2)=	8,85	

T1	19,41	[T/m2]
T2	18,21	[T/m2]
T3	37,10	[T/m2]
T4	35,90	[T/m2]





tm	36,50	[t/m2]	18,81
ts	36,60	[t/m2]	18,91
Mk	79,90	[m-t]	41,63

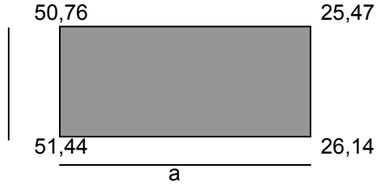
E.L.U

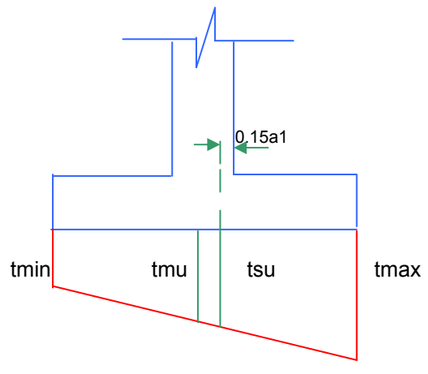
Fzp	946,3	[T]
Fxp	2,85	[T]
Fyp	5,85	[T]
Mxp	0	[m-T]
Myp	260,1	[m-T]

TENSIONES EN ESQUINAS DE ZAPATA

Fzd	961,30	[T]
Mxd	7,02	[m-T]
Myd	263,52	[m-T]
Fz/(a.b)=	38,45	
6.Mx/(a.b^2)=	0,34	
6.My/(b.a^2)=	12,65	

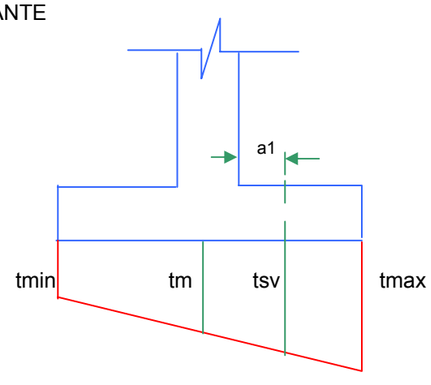
T1u	26,14	[T/m2]
T2u	25,47	[T/m2]
T3u	51,44	[T/m2]
T4u	50,76	[T/m2]





tmu	51,10	25,80	[t/m2]
tsu	51,16	25,86	[t/m2]
Md	111,07	56,34	[m-t]

CORTANTE



tsv	51,26	38,11	[t/m2]
Vd	35,95	31,34	[T]

ARMADO ZAPATA

Según art. 59.4.1.1,

$$R_{1d} = \frac{\sigma_{1d} + \sigma_{3d}}{2} \cdot \frac{B}{2}$$

$$X_1 = \frac{\sigma_{3d} \cdot \frac{B}{2} \cdot \frac{B}{4} + (\sigma_{1d} - \sigma_{3d}) \cdot \frac{B}{2} \cdot \frac{2}{3} \frac{B}{2}}{R_{1d}}$$

$$\sigma_{3d} = \frac{\sigma_{1d} + \sigma_{2d}}{2}$$

B = Ancho zapata.

σ_{1d} = Tensión máxima en borde zapata.

σ_{2d} = " mínima " " " .

Lado con B = 5 m.

$\sigma_{1d} = 51'44$ T/m²

$\sigma_{2d} = 50'76$ T/m² $\Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} \sigma_{3d} = 51'1 \text{ T/m}^2 \\ R_{1d} = 128'18 \text{ T/m} \\ X_1 = 1'26 \text{ m.} \end{cases}$

Lado perpendicular

$\sigma_{1d} = 51'44$ T/m²

$\sigma_{2d} = 26'14$ T/m² $\Rightarrow$

$\sigma_{3d} = 38'79$ T/m²

$R_{1d} = 112'79$ T/m

$X_1 = 1'54$ m.

Luego para el lado menor de la zapata B = 5.

$$T_d = \frac{R_{1d}}{0'85 \cdot d} (X_1 - 0'25 \cdot a) =$$

$$= \frac{128'18}{0'85 \cdot 1'15} \cdot (1'26 - 0'25 \cdot 1'2) =$$

$= 125'89$ T/m $= A_s \cdot f_{yd}$ con $f_{yd} \neq 4000$ kp/cm²

$\Rightarrow A_s \geq 31'47$ cm²/m. $\Rightarrow \phi 25$ a 0'15

Lado perpendicular

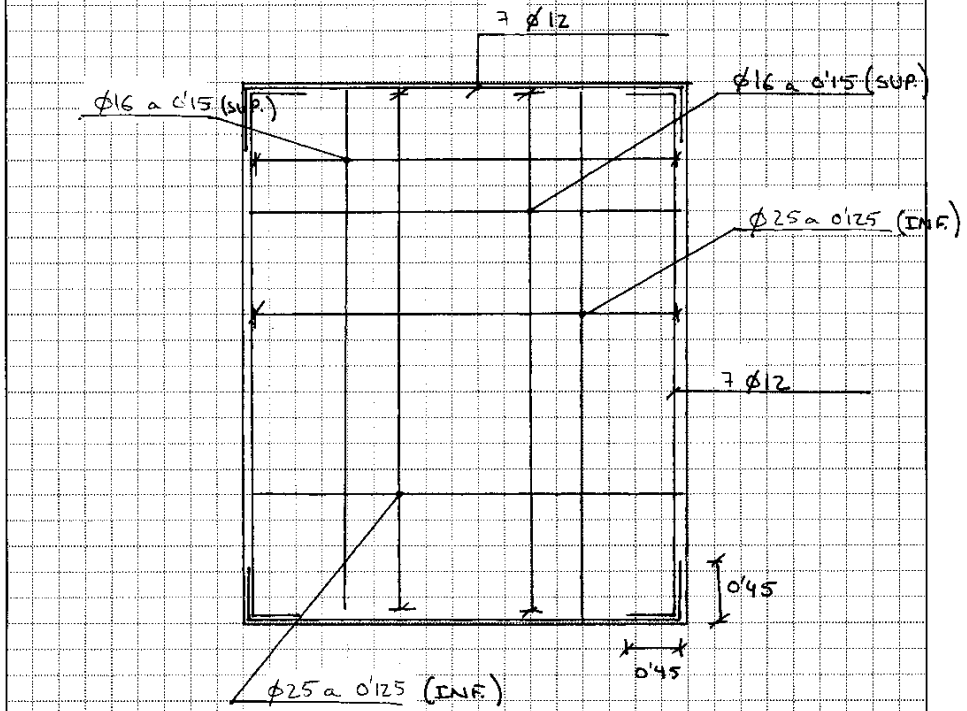
$$T_d = \frac{112'79}{0'85 \cdot 1'15} \cdot (1'54 - 0'25 \cdot 1'2) = 143'08 \text{ T/m.}$$

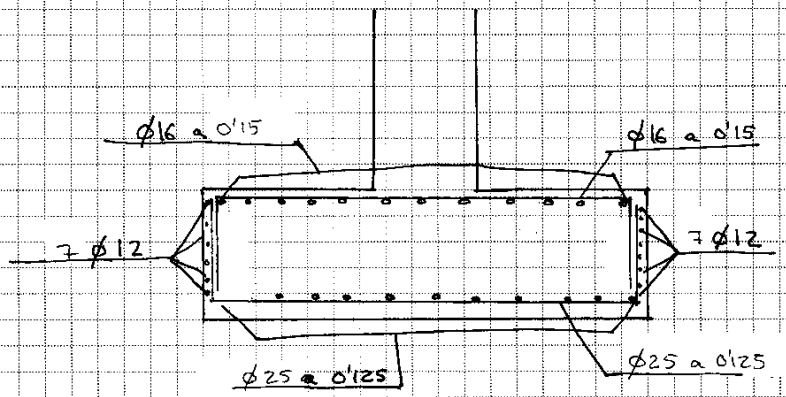
$\Rightarrow A_s \geq 35'77$ cm²/m $\rightarrow \phi 25$ a 0'125.

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

Fecha:

Hoja:





PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA CIVIL

O.F. 7+100

Fecha:

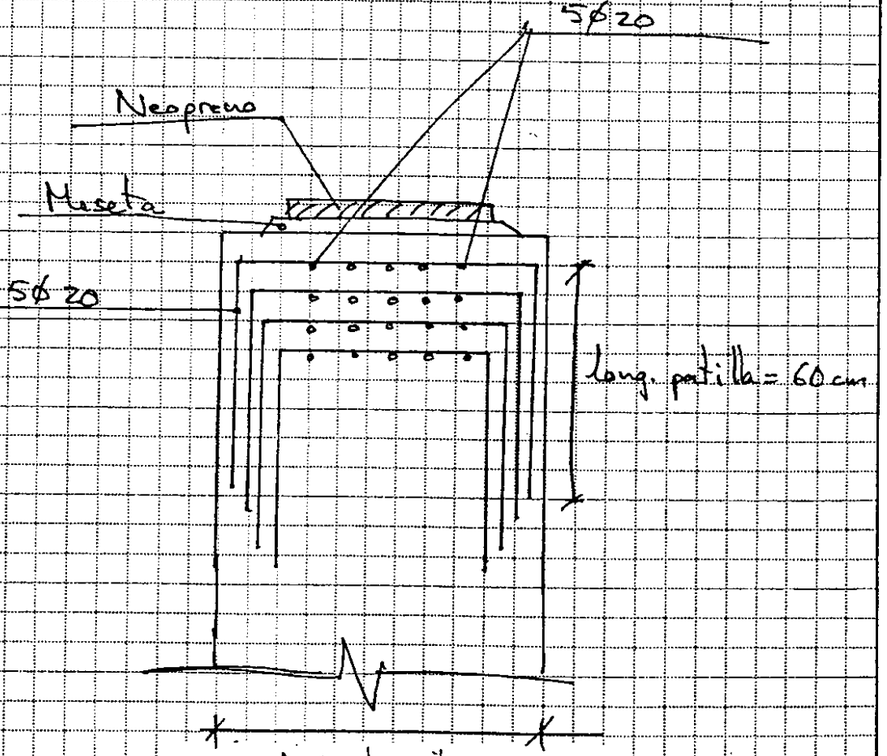
Hoja:

ARMADURA DE APOYOS EN PILAS

$N_d = 946'3$ T.

$$A_{s,nec} = \frac{0'25 \cdot N_d}{f_{yd}} = \frac{0'25 \cdot 946'3}{4'0} = 59'1 \text{ cm}^2$$

$A_s \equiv$ 4 capas de 5+5 Ø20



RECIBIDO

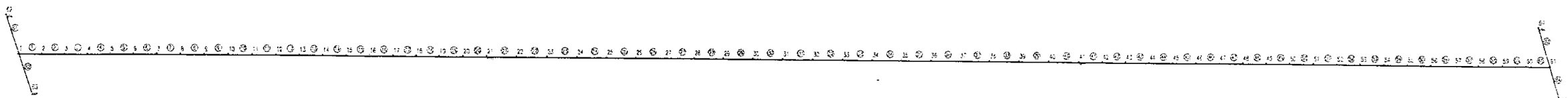
FECHA

Núm.

REVISADO

FECHA

MODELO DE CALCULO



Referencia del Proyecto:

Paso Superior 7+100. UTE ALT CAMP

DATOS GENERALES DEL EMPARRILLADO
==========

No. de Barras = 64
No. de Nudos = 65
No. de Nudos con condiciones impuestas = 6
No. de Materiales = 3
No. de Hipotesis de carga = 1

Propiedades de barras =1, de secciones =0

TIPO DE PROPIEDADES = 0

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
==========

MATERIAL/SECCION 1

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6000200
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.44500
Vinf	(m)	=	0.65500

MATERIAL/SECCION 2

Inercia a Flexion	(m4)	=	0.6588100
Modulo de Torsion	(m4)	=	1.2595000
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.46300
Vinf	(m)	=	0.63700

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
==========

MATERIAL/SECCION 3

Inercia a Flexion	(m4)	=	1.0000000
Modulo de Torsion	(m4)	=	0.0000100
Area a Cortante	(m2)	=	0.0000000
Modulo de elasticidad	(T/m2)	=	2850000.00
Coeficiente de Poisson		=	0.16
Canto	(m)	=	1.10000
Vsup	(m)	=	0.55000
Vinf	(m)	=	0.55000

DISCRETIZACION. DATOS DE LAS BARRAS
==========

Barra	Nudo 1	Nudo 2	No.de Secc Nud.1	No.de Secc Nud.2	No. MAT
1	1	2	2	2	1
2	2	3	2	1	2
3	3	4	1	1	3
4	4	5	1	1	3
5	5	6	1	1	3
6	6	7	1	1	3
7	7	8	1	1	3
8	8	9	1	1	3
9	9	10	1	1	3
10	10	11	1	1	3
11	11	12	1	1	3
12	12	13	1	1	3
13	13	14	1	1	3
14	14	15	1	1	3
15	15	16	1	1	3
16	16	17	1	1	3
17	17	18	1	1	3
18	18	19	1	1	3
19	19	20	1	2	2
20	20	21	2	2	1
21	21	22	2	2	1
22	22	23	2	1	2
23	23	24	1	1	3
24	24	25	1	1	3
25	25	26	1	1	3
26	26	27	1	1	3
27	27	28	1	1	3
28	28	29	1	1	3
29	29	30	1	1	3
30	30	31	1	1	3
31	31	32	1	1	3
32	32	33	1	1	3
33	33	34	1	1	3
34	34	35	1	1	3
35	35	36	1	1	3
36	36	37	1	1	3
37	37	38	1	1	3
38	38	39	1	1	3
39	39	40	1	2	2
40	40	41	2	2	1
41	41	42	2	2	1
42	42	43	2	1	2
43	43	44	1	1	3
44	44	45	1	1	3
45	45	46	1	1	3
46	46	47	1	1	3
47	47	48	1	1	3

48	48	49	1	1	3
49	49	50	1	1	3
50	50	51	1	1	3
51	51	52	1	1	3
52	52	53	1	1	3
53	53	54	1	1	3
54	54	55	1	1	3
55	55	56	1	1	3
56	56	57	1	1	3
57	57	58	1	1	3
58	58	59	1	1	3
59	59	60	1	2	2
60	60	61	2	2	1
61	1	62	3	3	4
62	1	63	3	3	4
63	61	64	3	3	4
64	61	65	3	3	4

PROPIEDADES DE LAS BARRAS

MATERIAL 1

Inercia a Flexion (m4) = 0.6588100
Modulo de Torsion (m4) = 1.2595000
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1653000.00
Canto (m) = 1.10000
Vsup (m) = 0.46300
Vinf (m) = 0.63700

MATERIAL 2

Inercia a Flexion (m4) = 0.6294150
Modulo de Torsion (m4) = 1.2595000
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1653000.00
Canto (m) = 1.10000
Vsup (m) = 0.45400
Vinf (m) = 0.64600

MATERIAL 3

Inercia a Flexion (m4) = 0.6000200
Modulo de Torsion (m4) = 1.2595000
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1653000.00
Canto (m) = 1.10000
Vsup (m) = 0.44500
Vinf (m) = 0.65500

MATERIAL 4

Inercia a Flexion (m4) = 1.0000000
Modulo de Torsion (m4) = 0.0000100
Area a Cortante (m2) = 0.0000000
Modulo de elasticidad (T/m2) = 2850000.00
Modulo de deformacion G (T/m2) = 1653000.00
Canto (m) = 1.10000
Vsup (m) = 0.55000
Vinf (m) = 0.55000

COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	0.000
2	0.950	0.000
3	1.900	0.000
4	2.850	0.000
5	3.800	0.000
6	4.750	0.000
7	5.700	0.000
8	6.650	0.000
9	7.600	0.000
10	8.550	0.000
11	9.500	0.000
12	10.450	0.000
13	11.400	0.000
14	12.350	0.000
15	13.300	0.000
16	14.250	0.000
17	15.200	0.000
18	16.150	0.000
19	17.100	0.000
20	18.050	0.000
21	19.000	0.000
22	20.200	0.000
23	21.400	0.000
24	22.600	0.000
25	23.800	0.000
26	25.000	0.000
27	26.200	0.000
28	27.400	0.000
29	28.600	0.000
30	29.800	0.000
31	31.000	0.000
32	32.200	0.000
33	33.400	0.000
34	34.600	0.000
35	35.800	0.000
36	37.000	0.000
37	38.200	0.000
38	39.400	0.000
39	40.600	0.000
40	41.800	0.000
41	43.000	0.000
42	43.950	0.000
43	44.900	0.000
44	45.850	0.000
45	46.800	0.000
46	47.750	0.000
47	48.700	0.000
48	49.650	0.000

COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nudo	X	Y
49	50.600	0.000

50	51.550	0.000
51	52.500	0.000
52	53.450	0.000
53	54.400	0.000
54	55.350	0.000
55	56.300	0.000
56	57.250	0.000
57	58.200	0.000
58	59.150	0.000
59	60.100	0.000
60	61.050	0.000
61	62.000	0.000
62	-0.533	1.500
63	0.533	-1.500
64	61.537	1.500
65	62.463	-1.500

CONDICIONES DE VINCULACION

Nudo	Codigo	RX	RZ	RY
21	0 1 0	0.000	0.000	0.000
41	0 1 0	0.000	0.000	0.000
62	0 1 0	0.000	0.000	0.000
63	0 1 0	0.000	0.000	0.000
64	0 1 0	0.000	0.000	0.000
65	0 1 0	0.000	0.000	0.000

Ancho de banda = 189

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	1.453	-9.177	0.000
2	0.000	-18.354	0.000
3	-0.250	-16.777	0.000
4	0.000	-15.201	0.000
5	0.000	-15.201	0.000
6	0.000	-15.201	0.000
7	0.000	-15.201	0.000
8	0.000	-15.201	0.000
9	0.000	-15.201	0.000
10	0.000	-15.201	0.000
11	0.000	-15.201	0.000
12	0.000	-15.201	0.000
13	0.000	-15.201	0.000
14	0.000	-15.201	0.000
15	0.000	-15.201	0.000
16	0.000	-15.201	0.000
17	0.000	-15.201	0.000
18	0.000	-15.201	0.000
19	0.250	-16.777	0.000
20	0.000	-18.354	0.000
21	0.865	-20.769	0.000
22	0.000	-23.184	0.000
23	-0.398	-21.193	0.000
24	0.000	-19.201	0.000
25	0.000	-19.201	0.000
26	0.000	-19.201	0.000
27	0.000	-19.201	0.000
28	0.000	-19.201	0.000
29	0.000	-19.201	0.000
30	0.000	-19.201	0.000
31	0.000	-19.201	0.000
32	0.000	-19.201	0.000
33	0.000	-19.201	0.000
34	0.000	-19.201	0.000
35	0.000	-19.201	0.000
36	0.000	-19.201	0.000
37	0.000	-19.201	0.000
38	0.000	-19.201	0.000
39	0.398	-21.193	0.000
40	0.000	-23.184	0.000
41	-0.865	-20.769	0.000
42	0.000	-18.354	0.000
43	-0.250	-16.777	0.000
44	0.000	-15.201	0.000
45	0.000	-15.201	0.000
46	0.000	-15.201	0.000
47	0.000	-15.201	0.000
48	0.000	-15.201	0.000
49	0.000	-15.201	0.000
50	0.000	-15.201	0.000
51	0.000	-15.201	0.000
52	0.000	-15.201	0.000
53	0.000	-15.201	0.000
54	0.000	-15.201	0.000
55	0.000	-15.201	0.000
56	0.000	-15.201	0.000
57	0.000	-15.201	0.000
58	0.000	-15.201	0.000
59	0.250	-16.777	0.000
60	0.000	-18.354	0.000
61	-1.453	-9.177	0.000

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	-0.00044	-0.00003	0.00124
2	-0.00043	-0.00120	0.00122
3	-0.00041	-0.00233	0.00115
4	-0.00040	-0.00336	0.00103
5	-0.00039	-0.00426	0.00087
6	-0.00038	-0.00501	0.00069
7	-0.00036	-0.00556	0.00049
8	-0.00035	-0.00592	0.00027
9	-0.00034	-0.00608	0.00006
10	-0.00033	-0.00604	-0.00015
11	-0.00031	-0.00579	-0.00035
12	-0.00030	-0.00538	-0.00053
13	-0.00029	-0.00480	-0.00067
14	-0.00028	-0.00411	-0.00078
15	-0.00026	-0.00333	-0.00085
16	-0.00025	-0.00251	-0.00086
17	-0.00024	-0.00171	-0.00081
18	-0.00022	-0.00099	-0.00069
19	-0.00021	-0.00042	-0.00050
20	-0.00020	-0.00006	-0.00023
21	-0.00019	0.00000	0.00011
22	-0.00017	-0.00040	0.00053
23	-0.00016	-0.00123	0.00083

24	-0.00014	-0.00234	0.00101
25	-0.00012	-0.00359	0.00107
26	-0.00011	-0.00487	0.00104
27	-0.00009	-0.00606	0.00093
28	-0.00008	-0.00708	0.00075
29	-0.00006	-0.00785	0.00053
30	-0.00004	-0.00833	0.00027
31	-0.00003	-0.00850	0.00000
32	-0.00001	-0.00833	-0.00027
33	0.00000	-0.00785	-0.00053
34	0.00002	-0.00708	-0.00075
35	0.00003	-0.00606	-0.00093
36	0.00005	-0.00487	-0.00104
37	0.00007	-0.00359	-0.00107
38	0.00008	-0.00234	-0.00100
39	0.00010	-0.00123	-0.00083
40	0.00011	-0.00040	-0.00053
41	0.00013	0.00000	-0.00011
42	0.00014	-0.00006	0.00023
43	0.00016	-0.00042	0.00050
44	0.00017	-0.00099	0.00069
45	0.00018	-0.00171	0.00081
46	0.00019	-0.00251	0.00086
47	0.00021	-0.00333	0.00085
48	0.00022	-0.00411	0.00079
49	0.00023	-0.00481	0.00068
50	0.00024	-0.00538	0.00053
51	0.00026	-0.00580	0.00035
52	0.00027	-0.00605	0.00015
53	0.00028	-0.00609	-0.00006
54	0.00029	-0.00594	-0.00027
55	0.00031	-0.00557	-0.00049
56	0.00032	-0.00501	-0.00069
57	0.00033	-0.00427	-0.00087
58	0.00034	-0.00337	-0.00103
59	0.00036	-0.00233	-0.00115
60	0.00037	-0.00120	-0.00122
61	0.00038	-0.00003	-0.00124
62	-0.00041	0.00000	0.00124
63	-0.00048	0.00000	0.00126
64	0.00041	0.00000	-0.00123
65	0.00036	0.00000	-0.00124

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	398.20770	0.00000
41	0.00000	398.30273	0.00000
62	0.00000	50.02639	0.00000
63	0.00000	68.37935	0.00000
64	0.00000	68.31846	0.00000
65	0.00000	49.96794	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	1033.203
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 PESO PROPIO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-9.79	118.41	-27.53	-93.98	-100.05	27.53
2	93.98	100.05	-27.53	-180.31	-81.70	27.53
3	180.31	81.71	-27.53	-250.71	-66.51	27.53
4	250.71	66.50	-27.53	-306.66	-51.30	27.53
5	306.66	51.29	-27.53	-348.17	-36.09	27.53
6	348.17	36.07	-27.53	-375.21	-20.87	27.53
7	375.21	20.85	-27.53	-387.81	-5.65	27.53
8	387.80	5.66	-27.53	-385.96	9.54	27.53
9	385.96	-9.57	-27.53	-369.65	24.77	27.53
10	369.65	-24.72	-27.53	-338.95	39.92	27.53
11	338.94	-39.95	-27.53	-293.78	55.15	27.53
12	293.78	-55.15	-27.53	-234.17	70.35	27.53
13	234.18	-70.35	-27.53	-160.12	85.55	27.53
14	160.13	-85.55	-27.53	-71.64	100.75	27.53
15	71.64	-100.75	-27.53	31.28	115.95	27.53
16	-31.28	-115.96	-27.53	148.66	131.16	27.53
17	-148.66	-131.15	-27.53	280.47	146.35	27.53
18	-280.47	-146.35	-27.53	426.73	161.56	27.53
19	-426.73	-161.55	-27.53	588.92	179.91	27.53
20	-588.92	-179.91	-27.53	768.55	198.26	27.53
21	-768.55	199.95	-27.53	542.53	-176.76	27.53
22	-542.53	176.76	-27.53	344.32	-153.58	27.53
23	-344.32	153.58	-27.53	171.55	-134.38	27.53
24	-171.55	134.38	-27.53	21.82	-115.18	27.53
25	-21.82	115.17	-27.53	-104.87	-95.97	27.53
26	104.87	95.97	-27.53	-208.52	-76.77	27.53
27	208.52	76.77	-27.53	-289.12	-57.57	27.53
28	289.13	57.57	-27.53	-346.70	-38.37	27.53
29	346.70	38.39	-27.53	-381.25	-19.19	27.53
30	381.26	19.18	-27.53	-392.75	0.02	27.53
31	392.76	-0.02	-27.53	-381.22	19.22	27.53
32	381.22	-19.23	-27.53	-346.63	38.43	27.53
33	346.63	-38.41	-27.53	-289.02	57.61	27.53
34	289.02	-57.60	-27.53	-208.38	76.81	27.53
35	208.39	-76.81	-27.53	-104.69	96.01	27.53
36	104.69	-96.00	-27.53	22.02	115.20	27.53
37	-22.02	-115.20	-27.53	171.79	134.40	27.53
38	-171.79	-134.40	-27.53	344.59	153.60	27.53
39	-344.59	-153.60	-27.53	542.83	176.79	27.53
40	-542.83	-176.79	-27.53	768.88	199.97	27.53
41	-768.88	198.33	-27.53	589.18	-179.98	27.53
42	-589.18	179.98	-27.53	426.92	-161.62	27.53
43	-426.92	161.62	-27.53	280.60	-146.42	27.53
44	-280.60	146.42	-27.53	148.72	-131.22	27.53
45	-148.71	131.23	-27.53	31.27	-116.03	27.53
46	-31.27	116.02	-27.53	-71.73	-100.82	27.53
47	71.73	100.81	-27.53	-160.29	-85.61	27.53
48	160.29	85.61	-27.53	-234.41	-70.41	27.53
49	234.41	70.41	-27.53	-294.09	-55.21	27.53
50	294.09	55.22	-27.53	-339.33	-40.02	27.53
51	339.33	40.01	-27.53	-370.12	-24.80	27.53
52	370.12	24.83	-27.53	-386.48	-9.63	27.53
53	386.48	9.61	-27.53	-388.41	5.59	27.53
54	388.40	-5.58	-27.53	-375.87	20.78	27.53
55	375.87	-20.78	-27.53	-348.91	35.98	27.53
56	348.90	-35.98	-27.53	-307.50	51.18	27.53
57	307.50	-51.19	-27.53	-251.65	66.39	27.53
58	251.66	-66.38	-27.53	-181.38	81.58	27.53
59	181.38	-81.58	-27.53	-95.16	99.93	27.53
60	95.16	-99.93	-27.53	8.49	118.29	27.53
61	79.65	-50.03	0.00	0.00	50.03	0.00
62	108.86	-68.38	0.00	0.00	68.38	0.00
63	107.24	-68.32	0.00	0.00	68.32	0.00
64	78.44	-49.97	0.00	0.00	49.97	0.00

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	0.321	-2.028	0.000
2	0.000	-4.056	0.000
3	0.000	-4.056	0.000
4	0.000	-4.056	0.000
5	0.000	-4.056	0.000
6	0.000	-4.056	0.000
7	0.000	-4.056	0.000
8	0.000	-4.056	0.000
9	0.000	-4.056	0.000
10	0.000	-4.056	0.000
11	0.000	-4.056	0.000
12	0.000	-4.056	0.000
13	0.000	-4.056	0.000
14	0.000	-4.056	0.000
15	0.000	-4.056	0.000
16	0.000	-4.056	0.000
17	0.000	-4.056	0.000
18	0.000	-4.056	0.000
19	0.000	-4.056	0.000
20	0.000	-4.056	0.000
21	0.191	-4.590	0.000
22	0.000	-5.124	0.000
23	0.000	-5.124	0.000
24	0.000	-5.124	0.000
25	0.000	-5.124	0.000
26	0.000	-5.124	0.000
27	0.000	-5.124	0.000
28	0.000	-5.124	0.000
29	0.000	-5.124	0.000
30	0.000	-5.124	0.000
31	0.000	-5.124	0.000
32	0.000	-5.124	0.000
33	0.000	-5.124	0.000
34	0.000	-5.124	0.000
35	0.000	-5.124	0.000
36	0.000	-5.124	0.000
37	0.000	-5.124	0.000
38	0.000	-5.124	0.000
39	0.000	-5.124	0.000
40	0.000	-5.124	0.000
41	-0.191	-4.590	0.000
42	0.000	-4.056	0.000
43	0.000	-4.056	0.000
44	0.000	-4.056	0.000
45	0.000	-4.056	0.000
46	0.000	-4.056	0.000
47	0.000	-4.056	0.000
48	0.000	-4.056	0.000
49	0.000	-4.056	0.000
50	0.000	-4.056	0.000
51	0.000	-4.056	0.000
52	0.000	-4.056	0.000
53	0.000	-4.056	0.000
54	0.000	-4.056	0.000
55	0.000	-4.056	0.000
56	0.000	-4.056	0.000
57	0.000	-4.056	0.000
58	0.000	-4.056	0.000
59	0.000	-4.056	0.000
60	0.000	-4.056	0.000
61	-0.321	-2.028	0.000

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	-0.00012	-0.00001	0.00033
2	-0.00011	-0.00032	0.00032
3	-0.00011	-0.00061	0.00030
4	-0.00011	-0.00089	0.00027
5	-0.00010	-0.00113	0.00023
6	-0.00010	-0.00132	0.00018
7	-0.00010	-0.00147	0.00013
8	-0.00009	-0.00157	0.00007
9	-0.00009	-0.00161	0.00002
10	-0.00009	-0.00160	-0.00004
11	-0.00008	-0.00154	-0.00009
12	-0.00008	-0.00142	-0.00014
13	-0.00008	-0.00127	-0.00018
14	-0.00007	-0.00109	-0.00021
15	-0.00007	-0.00088	-0.00023
16	-0.00007	-0.00067	-0.00023
17	-0.00006	-0.00045	-0.00022
18	-0.00006	-0.00026	-0.00018
19	-0.00006	-0.00011	-0.00013
20	-0.00005	-0.00002	-0.00006
21	-0.00005	0.00000	0.00003
22	-0.00005	-0.00011	0.00014
23	-0.00004	-0.00033	0.00022
24	-0.00004	-0.00062	0.00027
25	-0.00003	-0.00095	0.00029
26	-0.00003	-0.00129	0.00028
27	-0.00002	-0.00161	0.00025
28	-0.00002	-0.00188	0.00020
29	-0.00002	-0.00209	0.00014
30	-0.00001	-0.00222	0.00007
31	-0.00001	-0.00226	0.00000
32	0.00000	-0.00222	-0.00007
33	0.00000	-0.00209	-0.00014
34	0.00001	-0.00188	-0.00020
35	0.00001	-0.00161	-0.00025
36	0.00001	-0.00129	-0.00028
37	0.00002	-0.00095	-0.00029
38	0.00002	-0.00062	-0.00027
39	0.00003	-0.00032	-0.00022
40	0.00003	-0.00011	-0.00014
41	0.00003	0.00000	-0.00003
42	0.00004	-0.00002	0.00006
43	0.00004	-0.00011	0.00013
44	0.00004	-0.00026	0.00018
45	0.00005	-0.00045	0.00022
46	0.00005	-0.00067	0.00023
47	0.00005	-0.00088	0.00023
48	0.00006	-0.00109	0.00021
49	0.00006	-0.00128	0.00018
50	0.00006	-0.00143	0.00014
51	0.00007	-0.00154	0.00009
52	0.00007	-0.00160	0.00004
53	0.00007	-0.00161	-0.00002
54	0.00008	-0.00157	-0.00007
55	0.00008	-0.00147	-0.00013
56	0.00008	-0.00133	-0.00018
57	0.00009	-0.00113	-0.00023
58	0.00009	-0.00089	-0.00027
59	0.00009	-0.00062	-0.00030
60	0.00010	-0.00032	-0.00032
61	0.00010	-0.00001	-0.00033
62	-0.00011	0.00000	0.00033
63	-0.00013	0.00000	0.00033
64	0.00011	0.00000	-0.00033

65	0.00009	0.00000	-0.00033

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	102.33466	0.00000
41	0.00000	102.35968	0.00000
62	0.00000	12.59727	0.00000
63	0.00000	17.43922	0.00000
64	0.00000	17.42313	0.00000
65	0.00000	12.58182	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	264.736
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 CARGA PERMANENTE

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.58	30.04	-7.26	-24.03	-25.98	7.26
2	24.03	25.98	-7.26	-46.78	-21.92	7.26
3	46.78	21.92	-7.26	-65.68	-17.87	7.26
4	65.68	17.87	-7.26	-80.73	-13.81	7.26
5	80.73	13.81	-7.26	-91.92	-9.76	7.26
6	91.92	9.75	-7.26	-99.25	-5.69	7.26
7	99.25	5.69	-7.26	-102.73	-1.63	7.26
8	102.73	1.63	-7.26	-102.35	2.43	7.26
9	102.35	-2.43	-7.26	-98.12	6.49	7.26
10	98.12	-6.48	-7.26	-90.04	10.54	7.26
11	90.04	-10.53	-7.26	-78.10	14.59	7.26
12	78.10	-14.59	-7.26	-62.31	18.65	7.26
13	62.31	-18.65	-7.26	-42.67	22.71	7.26
14	42.67	-22.71	-7.26	-19.17	26.76	7.26
15	19.17	-26.77	-7.26	8.18	30.82	7.26
16	-8.18	-30.82	-7.26	39.39	34.88	7.26
17	-39.39	-34.88	-7.26	74.45	38.93	7.26
18	-74.45	-38.93	-7.26	113.36	42.99	7.26
19	-113.36	-42.99	-7.26	156.13	47.05	7.26
20	-156.13	-47.05	-7.26	202.75	51.10	7.26
21	-202.75	51.23	-7.26	144.35	-46.11	7.26
22	-144.35	46.11	-7.26	92.09	-40.98	7.26
23	-92.09	40.98	-7.26	45.99	-35.86	7.26
24	-45.99	35.86	-7.26	6.03	-30.74	7.26
25	-6.03	30.74	-7.26	-27.78	-25.61	7.26
26	27.78	25.61	-7.26	-55.44	-20.49	7.26
27	55.44	20.49	-7.26	-76.95	-15.37	7.26
28	76.95	15.36	-7.26	-92.31	-10.24	7.26
29	92.31	10.24	-7.26	-101.53	-5.12	7.26
30	101.53	5.12	-7.26	-104.60	0.00	7.26
31	104.60	0.00	-7.26	-101.53	5.13	7.26
32	101.52	-5.13	-7.26	-92.30	10.25	7.26
33	92.30	-10.25	-7.26	-76.92	15.37	7.26
34	76.92	-15.37	-7.26	-55.40	20.49	7.26
35	55.40	-20.49	-7.26	-27.73	25.62	7.26
36	27.73	-25.62	-7.26	6.08	30.74	7.26
37	-6.08	-30.74	-7.26	46.05	35.87	7.26
38	-46.05	-35.87	-7.26	92.16	40.99	7.26
39	-92.16	-40.99	-7.26	144.43	46.11	7.26
40	-144.43	-46.11	-7.26	202.84	51.24	7.26
41	-202.84	51.12	-7.26	156.20	-47.07	7.26
42	-156.20	47.07	-7.26	113.41	-43.01	7.26
43	-113.41	43.01	-7.26	74.48	-38.95	7.26
44	-74.48	38.95	-7.26	39.40	-34.90	7.26
45	-39.40	34.89	-7.26	8.18	-30.84	7.26
46	-8.18	30.84	-7.26	-19.19	-26.79	7.26
47	19.19	26.78	-7.26	-42.71	-22.73	7.26
48	42.71	22.73	-7.26	-62.37	-18.67	7.26
49	62.37	18.67	-7.26	-78.18	-14.62	7.26
50	78.18	14.62	-7.26	-90.14	-10.56	7.26
51	90.14	10.56	-7.26	-98.24	-6.50	7.26
52	98.24	6.51	-7.26	-102.49	-2.45	7.26
53	102.49	2.45	-7.26	-102.89	1.61	7.26
54	102.89	-1.61	-7.26	-99.43	5.67	7.26
55	99.43	-5.68	-7.26	-92.11	9.73	7.26
56	92.11	-9.72	-7.26	-80.95	13.78	7.26
57	80.95	-13.78	-7.26	-65.93	17.84	7.26
58	65.93	-17.84	-7.26	-47.06	21.89	7.26
59	47.06	-21.89	-7.26	-24.34	25.95	7.26
60	24.34	-25.95	-7.26	2.24	30.01	7.26
61	20.06	-12.60	0.00	0.00	12.60	0.00
62	27.76	-17.44	0.00	0.00	17.44	0.00
63	27.35	-17.42	0.00	0.00	17.42	0.00
64	19.75	-12.58	0.00	0.00	12.58	0.00

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	0.331	-2.090	0.000
2	0.000	-4.180	0.000
3	0.000	-4.180	0.000
4	0.000	-4.180	0.000
5	0.000	-4.180	0.000
6	0.000	-4.180	0.000
7	0.000	-4.180	0.000
8	0.000	-4.180	0.000
9	0.000	-4.180	0.000
10	0.000	-4.180	0.000
11	0.000	-4.180	0.000
12	0.000	-4.180	0.000
13	0.000	-4.180	0.000
14	0.000	-4.180	0.000
15	0.000	-4.180	0.000
16	0.000	-4.180	0.000
17	0.000	-4.180	0.000
18	0.000	-4.180	0.000
19	0.000	-4.180	0.000
20	0.000	-4.180	0.000
21	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	-0.00019	-0.00001	0.00055
2	-0.00019	-0.00052	0.00054

3	-0.00019	-0.00103	0.00051
4	-0.00018	-0.00150	0.00047
5	-0.00018	-0.00192	0.00042
6	-0.00018	-0.00229	0.00036
7	-0.00017	-0.00260	0.00028
8	-0.00017	-0.00283	0.00021
9	-0.00017	-0.00299	0.00012
10	-0.00016	-0.00307	0.00004
11	-0.00016	-0.00307	-0.00004
12	-0.00016	-0.00298	-0.00012
13	-0.00016	-0.00283	-0.00020
14	-0.00015	-0.00260	-0.00027
15	-0.00015	-0.00232	-0.00033
16	-0.00015	-0.00198	-0.00038
17	-0.00014	-0.00160	-0.00041
18	-0.00014	-0.00120	-0.00043
19	-0.00014	-0.00078	-0.00043
20	-0.00013	-0.00038	-0.00042
21	-0.00013	0.00000	-0.00038
22	-0.00013	0.00042	-0.00032
23	-0.00012	0.00076	-0.00026
24	-0.00012	0.00104	-0.00020
25	-0.00011	0.00125	-0.00015
26	-0.00011	0.00141	-0.00010
27	-0.00011	0.00150	-0.00006
28	-0.00010	0.00155	-0.00002
29	-0.00010	0.00155	0.00002
30	-0.00009	0.00151	0.00005
31	-0.00009	0.00144	0.00007
32	-0.00009	0.00134	0.00009
33	-0.00008	0.00122	0.00011
34	-0.00008	0.00108	0.00012
35	-0.00007	0.00092	0.00013
36	-0.00007	0.00076	0.00014
37	-0.00007	0.00059	0.00014
38	-0.00006	0.00043	0.00013
39	-0.00006	0.00027	0.00013
40	-0.00005	0.00013	0.00011
41	-0.00005	0.00000	0.00010
42	-0.00005	-0.00009	0.00008
43	-0.00004	-0.00016	0.00007
44	-0.00004	-0.00022	0.00006
45	-0.00004	-0.00027	0.00004
46	-0.00003	-0.00030	0.00003
47	-0.00003	-0.00033	0.00002
48	-0.00003	-0.00034	0.00001
49	-0.00003	-0.00035	0.00000
50	-0.00002	-0.00035	-0.00001
51	-0.00002	-0.00034	-0.00001
52	-0.00002	-0.00032	-0.00002
53	-0.00001	-0.00030	-0.00003
54	-0.00001	-0.00027	-0.00003
55	-0.00001	-0.00024	-0.00004
56	0.00000	-0.00020	-0.00004
57	0.00000	-0.00017	-0.00004
58	0.00000	-0.00013	-0.00004
59	0.00001	-0.00008	-0.00004
60	0.00001	-0.00004	-0.00004
61	0.00001	0.00000	-0.00004
62	-0.00018	0.00000	0.00054
63	-0.00021	0.00000	0.00055
64	0.00001	0.00000	-0.00004
65	0.00001	0.00000	-0.00004

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	51.94421	0.00000
41	0.00000	-6.75585	0.00000
62	0.00000	16.12323	0.00000
63	0.00000	20.73657	0.00000
64	0.00000	3.09452	0.00000
65	0.00000	-1.51773	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	83.625
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 1

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.46	36.86	-6.92	-30.57	-32.68	6.92
2	30.57	32.68	-6.92	-59.63	-28.50	6.92
3	59.63	28.50	-6.92	-84.72	-24.32	6.92
4	84.72	24.32	-6.92	-105.84	-20.14	6.92
5	105.84	20.14	-6.92	-122.99	-15.96	6.92
6	122.99	15.95	-6.92	-136.15	-11.77	6.92
7	136.15	11.76	-6.92	-145.34	-7.58	6.92
8	145.34	7.59	-6.92	-150.56	-3.41	6.92
9	150.56	3.38	-6.92	-151.79	0.80	6.92
10	151.80	-0.77	-6.92	-149.08	4.95	6.92
11	149.08	-4.96	-6.92	-142.39	9.14	6.92
12	142.39	-9.13	-6.92	-131.73	13.31	6.92
13	131.73	-13.32	-6.92	-117.09	17.50	6.92
14	117.09	-17.49	-6.92	-98.49	21.67	6.92
15	98.49	-21.68	-6.92	-75.91	25.86	6.92
16	75.91	-25.86	-6.92	-49.36	30.04	6.92
17	49.36	-30.04	-6.92	-18.84	34.22	6.92
18	18.84	-34.22	-6.92	15.65	38.40	6.92
19	-15.65	-38.40	-6.92	54.12	42.58	6.92
20	-54.11	-42.58	-6.92	96.55	46.76	6.92
21	-96.55	5.19	-6.92	90.33	-5.19	6.92
22	-90.33	5.19	-6.92	84.10	-5.19	6.92
23	-84.10	5.19	-6.92	77.88	-5.19	6.92
24	-77.88	5.19	-6.92	71.66	-5.19	6.92
25	-71.66	5.19	-6.92	65.43	-5.19	6.92
26	-65.43	5.19	-6.92	59.21	-5.19	6.92
27	-59.21	5.19	-6.92	52.99	-5.19	6.92
28	-52.99	5.18	-6.92	46.77	-5.18	6.92
29	-46.77	5.18	-6.92	40.55	-5.18	6.92
30	-40.55	5.18	-6.92	34.33	-5.18	6.92
31	-34.33	5.18	-6.92	28.11	-5.18	6.92
32	-28.11	5.18	-6.92	21.89	-5.18	6.92
33	-21.89	5.18	-6.92	15.68	-5.18	6.92
34	-15.67	5.18	-6.92	9.46	-5.18	6.92
35	-9.46	5.18	-6.92	3.24	-5.18	6.92
36	-3.24	5.18	-6.92	-2.97	-5.18	6.92
37	2.97	5.18	-6.92	-9.19	-5.18	6.92
38	9.19	5.18	-6.92	-15.40	-5.18	6.92

39	15.40	5.18	-6.92	-21.62	-5.18	6.92
40	21.62	5.18	-6.92	-27.83	-5.18	6.92
41	27.83	-1.58	-6.92	-26.33	1.58	6.92
42	26.33	-1.58	-6.92	-24.84	1.58	6.92
43	24.83	-1.58	-6.92	-23.34	1.58	6.92
44	23.34	-1.58	-6.92	-21.84	1.58	6.92
45	21.84	-1.58	-6.92	-20.34	1.58	6.92
46	20.34	-1.58	-6.92	-18.84	1.58	6.92
47	18.84	-1.58	-6.92	-17.34	1.58	6.92
48	17.34	-1.58	-6.92	-15.84	1.58	6.92
49	15.84	-1.58	-6.92	-14.35	1.58	6.92
50	14.35	-1.58	-6.92	-12.85	1.58	6.92
51	12.85	-1.58	-6.92	-11.35	1.58	6.92
52	11.35	-1.58	-6.92	-9.85	1.58	6.92
53	9.85	-1.58	-6.92	-8.35	1.58	6.92
54	8.35	-1.58	-6.92	-6.85	1.58	6.92
55	6.85	-1.58	-6.92	-5.36	1.58	6.92
56	5.36	-1.58	-6.92	-3.86	1.58	6.92
57	3.86	-1.58	-6.92	-2.36	1.58	6.92
58	2.36	-1.58	-6.92	-0.86	1.58	6.92
59	0.86	-1.58	-6.92	0.64	1.58	6.92
60	-0.64	-1.58	-6.92	2.13	1.58	6.92
61	25.67	-16.12	0.00	0.00	16.12	0.00
62	33.01	-20.74	0.00	0.00	20.74	0.00
63	4.86	-3.09	0.00	0.00	3.09	0.00
64	-2.38	1.52	0.00	0.00	-1.52	0.00

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
21	0.528	-2.640	0.000
22	0.000	-5.280	0.000
23	0.000	-5.280	0.000
24	0.000	-5.280	0.000
25	0.000	-5.280	0.000
26	0.000	-5.280	0.000
27	0.000	-5.280	0.000
28	0.000	-5.280	0.000
29	0.000	-5.280	0.000
30	0.000	-5.280	0.000
31	0.000	-5.280	0.000
32	0.000	-5.280	0.000
33	0.000	-5.280	0.000
34	0.000	-5.280	0.000
35	0.000	-5.280	0.000
36	0.000	-5.280	0.000
37	0.000	-5.280	0.000
38	0.000	-5.280	0.000
39	0.000	-5.280	0.000
40	0.000	-5.280	0.000
41	-0.528	-2.640	0.000

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	0.00009	0.00000	-0.00025
2	0.00009	0.00024	-0.00025
3	0.00008	0.00048	-0.00025
4	0.00008	0.00071	-0.00024
5	0.00008	0.00093	-0.00022
6	0.00008	0.00113	-0.00021
7	0.00007	0.00132	-0.00019
8	0.00007	0.00149	-0.00016
9	0.00007	0.00163	-0.00013
10	0.00007	0.00174	-0.00010
11	0.00006	0.00182	-0.00007
12	0.00006	0.00186	-0.00002
13	0.00006	0.00187	0.00002
14	0.00006	0.00183	0.00007
15	0.00005	0.00174	0.00012
16	0.00005	0.00160	0.00018
17	0.00005	0.00140	0.00024
18	0.00005	0.00115	0.00030
19	0.00004	0.00083	0.00037
20	0.00004	0.00045	0.00044
21	0.00004	0.00000	0.00051
22	0.00003	-0.00065	0.00058
23	0.00003	-0.00137	0.00061
24	0.00003	-0.00211	0.00061
25	0.00003	-0.00283	0.00058
26	0.00002	-0.00350	0.00053
27	0.00002	-0.00408	0.00045
28	0.00002	-0.00456	0.00035
29	0.00001	-0.00492	0.00024
30	0.00001	-0.00514	0.00012
31	0.00001	-0.00521	0.00000
32	0.00000	-0.00514	-0.00012
33	0.00000	-0.00492	-0.00024
34	0.00000	-0.00456	-0.00035
35	-0.00001	-0.00408	-0.00045
36	-0.00001	-0.00350	-0.00053
37	-0.00001	-0.00283	-0.00058
38	-0.00002	-0.00211	-0.00061
39	-0.00002	-0.00137	-0.00061
40	-0.00002	-0.00065	-0.00058
41	-0.00003	0.00000	-0.00051
42	-0.00003	0.00045	-0.00044
43	-0.00003	0.00083	-0.00037
44	-0.00003	0.00115	-0.00030
45	-0.00004	0.00140	-0.00024
46	-0.00004	0.00160	-0.00018
47	-0.00004	0.00174	-0.00012
48	-0.00004	0.00183	-0.00007
49	-0.00005	0.00187	-0.00002
50	-0.00005	0.00187	0.00002
51	-0.00005	0.00182	0.00007
52	-0.00005	0.00174	0.00010
53	-0.00006	0.00163	0.00013
54	-0.00006	0.00149	0.00016
55	-0.00006	0.00132	0.00019
56	-0.00006	0.00113	0.00021
57	-0.00007	0.00093	0.00022
58	-0.00007	0.00071	0.00024
59	-0.00007	0.00048	0.00025
60	-0.00007	0.00024	0.00025
61	-0.00008	0.00000	0.00025
62	0.00009	0.00000	-0.00025
63	0.00009	0.00000	-0.00026
64	-0.00008	0.00000	0.00025
65	-0.00008	0.00000	0.00025

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	60.27305	0.00000
41	0.00000	60.25048	0.00000

62	0.00000	-1.88528	0.00000
63	0.00000	-5.60668	0.00000
64	0.00000	-5.59365	0.00000
65	0.00000	-1.87276	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	105.565
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 2 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 2

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	1.98	-7.49	5.58	5.13	7.49	-5.58
2	-5.13	-7.49	5.58	12.25	7.49	-5.58
3	-12.25	-7.49	5.58	19.37	7.49	-5.58
4	-19.37	-7.49	5.58	26.48	7.49	-5.58
5	-26.49	-7.49	5.58	33.60	7.49	-5.58
6	-33.60	-7.48	5.58	40.71	7.48	-5.58
7	-40.71	-7.48	5.58	47.82	7.48	-5.58
8	-47.82	-7.48	5.58	54.93	7.48	-5.58
9	-54.93	-7.48	5.58	62.04	7.48	-5.58
10	-62.04	-7.49	5.58	69.15	7.49	-5.58
11	-69.15	-7.49	5.58	76.26	7.49	-5.58
12	-76.26	-7.49	5.58	83.37	7.49	-5.58
13	-83.37	-7.49	5.58	90.48	7.49	-5.58
14	-90.48	-7.49	5.58	97.60	7.49	-5.58
15	-97.59	-7.49	5.58	104.71	7.49	-5.58
16	-104.71	-7.48	5.58	111.82	7.48	-5.58
17	-111.82	-7.48	5.58	118.92	7.48	-5.58
18	-118.92	-7.48	5.58	126.03	7.48	-5.58
19	-126.03	-7.48	5.58	133.14	7.48	-5.58
20	-133.14	-7.48	5.58	140.25	7.48	-5.58
21	-140.25	52.79	5.58	80.06	-47.51	-5.58
22	-80.06	47.51	5.58	26.22	-42.23	-5.58
23	-26.22	42.23	5.58	-21.29	-36.95	-5.58
24	21.29	36.95	5.58	-62.46	-31.67	-5.58
25	62.46	31.66	5.58	-97.30	-26.38	-5.58
26	97.30	26.39	5.58	-125.80	-21.11	-5.58
27	125.80	21.12	5.58	-147.97	-15.84	-5.58
28	147.97	15.83	5.58	-163.80	-10.55	-5.58
29	163.80	10.57	5.58	-173.31	-5.29	-5.58
30	173.31	5.28	5.58	-176.48	0.00	-5.58
31	176.48	0.00	5.58	-173.32	5.28	-5.58
32	173.31	-5.28	5.58	-163.81	10.56	-5.58
33	163.81	-10.55	5.58	-147.98	15.83	-5.58
34	147.99	-15.83	5.58	-125.82	21.11	-5.58
35	125.82	-21.11	5.58	-97.32	26.39	-5.58
36	97.32	-26.39	5.58	-62.49	31.67	-5.58
37	62.49	-31.66	5.58	-21.33	36.94	-5.58
38	21.33	-36.94	5.58	26.17	42.22	-5.58
39	-26.17	-42.23	5.58	80.01	47.51	-5.58
40	-80.01	-47.50	5.58	140.18	52.78	-5.58
41	-140.18	7.47	5.58	133.08	-7.47	-5.58
42	-133.09	7.47	5.58	125.99	-7.47	-5.58
43	-125.99	7.47	5.58	118.89	-7.47	-5.58
44	-118.89	7.47	5.58	111.80	-7.47	-5.58
45	-111.79	7.46	5.58	104.70	-7.46	-5.58
46	-104.70	7.47	5.58	97.61	-7.47	-5.58
47	-97.61	7.47	5.58	90.51	-7.47	-5.58
48	-90.51	7.47	5.58	83.42	-7.47	-5.58
49	-83.41	7.46	5.58	76.32	-7.46	-5.58
50	-76.32	7.47	5.58	69.22	-7.47	-5.58
51	-69.22	7.47	5.58	62.13	-7.47	-5.58
52	-62.13	7.47	5.58	55.03	-7.47	-5.58
53	-55.03	7.46	5.58	47.94	-7.46	-5.58
54	-47.94	7.47	5.58	40.84	-7.47	-5.58
55	-40.84	7.47	5.58	33.75	-7.47	-5.58
56	-33.75	7.47	5.58	26.65	-7.47	-5.58
57	-26.65	7.47	5.58	19.56	-7.47	-5.58
58	-19.56	7.47	5.58	12.46	-7.47	-5.58
59	-12.46	7.47	5.58	5.37	-7.47	-5.58
60	-5.37	7.47	5.58	-1.72	-7.47	-5.58
61	-3.00	1.89	0.00	0.00	-1.89	0.00
62	-8.93	5.61	0.00	0.00	-5.61	0.00
63	-8.78	5.59	0.00	0.00	-5.59	0.00
64	-2.94	1.87	0.00	0.00	-1.87	0.00

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
41	0.331	-2.090	0.000
42	0.000	-4.180	0.000
43	0.000	-4.180	0.000
44	0.000	-4.180	0.000
45	0.000	-4.180	0.000
46	0.000	-4.180	0.000
47	0.000	-4.180	0.000
48	0.000	-4.180	0.000
49	0.000	-4.180	0.000
50	0.000	-4.180	0.000
51	0.000	-4.180	0.000
52	0.000	-4.180	0.000
53	0.000	-4.180	0.000
54	0.000	-4.180	0.000
55	0.000	-4.180	0.000
56	0.000	-4.180	0.000
57	0.000	-4.180	0.000
58	0.000	-4.180	0.000
59	0.000	-4.180	0.000
60	0.000	-4.180	0.000
61	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	-0.00001	0.00000	-0.00004
2	-0.00001	-0.00004	0.00004
3	-0.00001	-0.00008	0.00004
4	-0.00001	-0.00013	0.00004
5	0.00000	-0.00017	0.00004
6	0.00000	-0.00020	0.00004
7	0.00000	-0.00024	0.00004
8	0.00000	-0.00027	0.00003
9	0.00001	-0.00030	0.00003
10	0.00001	-0.00032	0.00002
11	0.00001	-0.00034	0.00001
12	0.00002	-0.00035	0.00001
13	0.00002	-0.00035	0.00000
14	0.00002	-0.00034	-0.00001

15	0.00002	-0.00033	-0.00002
16	0.00003	-0.00030	-0.00003
17	0.00003	-0.00027	-0.00004
18	0.00003	-0.00022	-0.00006
19	0.00004	-0.00016	-0.00007
20	0.00004	-0.00009	-0.00008
21	0.00004	0.00000	-0.00010
22	0.00004	0.00013	-0.00011
23	0.00005	0.00027	-0.00013
24	0.00005	0.00043	-0.00013
25	0.00006	0.00059	-0.00014
26	0.00006	0.00076	-0.00014
27	0.00006	0.00092	-0.00013
28	0.00007	0.00108	-0.00013
29	0.00007	0.00122	-0.00011
30	0.00007	0.00134	-0.00009
31	0.00008	0.00144	-0.00007
32	0.00008	0.00152	-0.00005
33	0.00008	0.00155	-0.00002
34	0.00009	0.00155	0.00002
35	0.00009	0.00150	0.00006
36	0.00009	0.00141	0.00010
37	0.00010	0.00126	0.00015
38	0.00010	0.00104	0.00020
39	0.00011	0.00077	0.00026
40	0.00011	0.00042	0.00032
41	0.00011	0.00000	0.00038
42	0.00011	-0.00038	0.00042
43	0.00012	-0.00079	0.00043
44	0.00012	-0.00120	0.00043
45	0.00012	-0.00160	0.00041
46	0.00013	-0.00198	0.00038
47	0.00013	-0.00232	0.00033
48	0.00013	-0.00261	0.00027
49	0.00013	-0.00283	0.00020
50	0.00014	-0.00299	0.00013
51	0.00014	-0.00307	0.00004
52	0.00014	-0.00307	-0.00004
53	0.00015	-0.00299	-0.00012
54	0.00015	-0.00284	-0.00021
55	0.00015	-0.00260	-0.00029
56	0.00015	-0.00230	-0.00036
57	0.00016	-0.00193	-0.00042
58	0.00016	-0.00150	-0.00047
59	0.00016	-0.00103	-0.00052
60	0.00017	-0.00053	-0.00054
61	0.00017	-0.00001	-0.00055
62	-0.00002	0.00000	0.00004
63	-0.00002	0.00000	0.00004
64	0.00018	0.00000	-0.00054
65	0.00016	0.00000	-0.00055

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-6.76695	0.00000
41	0.00000	51.98209	0.00000
62	0.00000	-1.25715	0.00000
63	0.00000	2.84027	0.00000
64	0.00000	20.45271	0.00000
65	0.00000	16.35536	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	83.606
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 3 SOBRECARGA UNIFORME EN VANO 3

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.19	1.58	-6.15	0.68	-1.58	6.15
2	-0.68	1.58	-6.15	-0.82	-1.58	6.15
3	0.82	1.58	-6.15	-2.33	-1.58	6.15
4	2.33	1.58	-6.15	-3.83	-1.58	6.15
5	3.83	1.58	-6.15	-5.33	-1.58	6.15
6	5.33	1.58	-6.15	-6.84	-1.58	6.15
7	6.84	1.58	-6.15	-8.34	-1.58	6.15
8	8.34	1.58	-6.15	-9.84	-1.58	6.15
9	9.84	1.58	-6.15	-11.34	-1.58	6.15
10	11.34	1.58	-6.15	-12.85	-1.58	6.15
11	12.85	1.58	-6.15	-14.35	-1.58	6.15
12	14.35	1.58	-6.15	-15.85	-1.58	6.15
13	15.85	1.58	-6.15	-17.36	-1.58	6.15
14	17.36	1.58	-6.15	-18.86	-1.58	6.15
15	18.86	1.58	-6.15	-20.36	-1.58	6.15
16	20.36	1.58	-6.15	-21.86	-1.58	6.15
17	21.86	1.58	-6.15	-23.37	-1.58	6.15
18	23.37	1.58	-6.15	-24.87	-1.58	6.15
19	24.87	1.58	-6.15	-26.37	-1.58	6.15
20	26.37	1.58	-6.15	-27.87	-1.58	6.15
21	27.87	-5.19	-6.15	-21.65	5.19	6.15
22	21.65	-5.19	-6.15	-15.43	5.19	6.15
23	15.43	-5.19	-6.15	-9.20	5.19	6.15
24	9.20	-5.19	-6.15	-2.98	5.19	6.15
25	2.98	-5.19	-6.15	3.24	5.19	6.15
26	-3.24	-5.18	-6.15	9.46	5.18	6.15
27	-9.46	-5.18	-6.15	15.69	5.18	6.15
28	-15.69	-5.19	-6.15	21.91	5.19	6.15
29	-21.91	-5.19	-6.15	28.14	5.19	6.15
30	-28.14	-5.19	-6.15	34.37	5.19	6.15
31	-34.36	-5.19	-6.15	40.59	5.19	6.15
32	-40.59	-5.19	-6.15	46.82	5.19	6.15
33	-46.82	-5.19	-6.15	53.04	5.19	6.15
34	-53.04	-5.19	-6.15	59.27	5.19	6.15
35	-59.28	-5.19	-6.15	65.50	5.19	6.15
36	-65.50	-5.19	-6.15	71.74	5.19	6.15
37	-71.74	-5.19	-6.15	77.97	5.19	6.15
38	-77.97	-5.19	-6.15	84.20	5.19	6.15
39	-84.20	-5.20	-6.15	90.43	5.20	6.15
40	-90.43	-5.19	-6.15	96.66	5.19	6.15
41	-96.67	46.79	-6.15	54.20	-42.61	6.15
42	-54.20	42.61	-6.15	15.71	-38.43	6.15
43	-15.71	38.43	-6.15	-18.81	-34.25	6.15
44	18.81	34.25	-6.15	-49.36	-30.07	6.15
45	49.36	30.07	-6.15	-75.93	-25.89	6.15
46	75.93	25.89	-6.15	-98.54	-21.71	6.15
47	98.54	21.71	-6.15	-117.18	-17.53	6.15
48	117.17	17.53	-6.15	-131.84	-13.35	6.15
49	131.84	13.34	-6.15	-142.53	-9.16	6.15
50	142.54	9.16	-6.15	-149.26	-4.98	6.15
51	149.26	4.99	-6.15	-152.01	-0.81	6.15
52	152.01	0.81	-6.15	-150.80	3.37	6.15
53	150.79	-3.36	-6.15	-145.61	7.54	6.15
54	145.60	-7.55	-6.15	-136.45	11.73	6.15

55	136.44	-11.73	-6.15	-123.31	15.91	6.15
56	123.31	-15.92	-6.15	-106.21	20.10	6.15
57	106.21	-20.09	-6.15	-85.14	24.27	6.15
58	85.14	-24.27	-6.15	-60.10	28.45	6.15
59	60.10	-28.45	-6.15	-31.09	32.63	6.15
60	31.09	-32.63	-6.15	1.90	36.81	6.15
61	-2.00	1.26	0.00	0.00	-1.26	0.00
62	4.52	-2.84	0.00	0.00	2.84	0.00
63	32.11	-20.45	0.00	0.00	20.45	0.00
64	25.67	-16.36	0.00	0.00	16.36	0.00

HIPOTESIS 1 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	0.165	-1.045	2.912
2	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 2 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
2	0.165	-1.045	2.912
3	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 3 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
3	0.165	-1.045	2.912
4	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 4 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
4	0.165	-1.045	2.912
5	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 5 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
5	0.165	-1.045	2.912
6	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 6 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
6	0.165	-1.045	2.912
7	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 7 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
7	0.165	-1.045	2.912
8	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 8 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
8	0.165	-1.045	2.912
9	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 9 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
9	0.165	-1.045	2.912
10	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 10 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
10	0.165	-1.045	2.912
11	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 11 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
11	0.165	-1.045	2.912
12	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 12 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
12	0.165	-1.045	2.912
13	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 13 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
13	0.165	-1.045	2.912
14	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 14 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
14	0.165	-1.045	2.912
15	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 15 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
15	0.165	-1.045	2.912
16	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 16 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
16	0.165	-1.045	2.912
17	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 17 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
17	0.165	-1.045	2.912
18	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 18 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
18	0.165	-1.045	2.912
19	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 19 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
19	0.165	-1.045	2.912
20	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 20 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
20	0.165	-1.045	2.912
21	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 21 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
21	0.264	-1.320	3.678
22	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 22 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
22	0.264	-1.320	3.678
23	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 23 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
23	0.264	-1.320	3.678
24	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 24 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
24	0.264	-1.320	3.678
25	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 25 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
25	0.264	-1.320	3.678
26	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 26 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
26	0.264	-1.320	3.678
27	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 27 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
27	0.264	-1.320	3.678
28	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 28 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
28	0.264	-1.320	3.678
29	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 29 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
29	0.264	-1.320	3.678
30	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 30 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
30	0.264	-1.320	3.678
31	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 31 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
31	0.264	-1.320	3.678
32	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 32 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
32	0.264	-1.320	3.678
33	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 33 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
33	0.264	-1.320	3.678
34	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 34 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
34	0.264	-1.320	3.678
35	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 35 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
35	0.264	-1.320	3.678
36	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 36 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
36	0.264	-1.320	3.678
37	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 37 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
37	0.264	-1.320	3.678
38	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 38 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
38	0.264	-1.320	3.678
39	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 39 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
39	0.264	-1.320	3.678
40	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 40 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
40	0.264	-1.320	3.678
41	-0.264	-1.320	3.678

HIPOTESIS 41 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
41	0.165	-1.045	2.912
42	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 42 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
42	0.165	-1.045	2.912
43	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 43 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
43	0.165	-1.045	2.912
44	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 44 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
44	0.165	-1.045	2.912
45	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 45 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
45	0.165	-1.045	2.912
46	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 46 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
46	0.165	-1.045	2.912
47	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 47 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
47	0.165	-1.045	2.912
48	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 48 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
48	0.165	-1.045	2.912
49	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 49 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
49	0.165	-1.045	2.912
50	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 50 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
50	0.165	-1.045	2.912
51	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 51 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
51	0.165	-1.045	2.912
52	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 52 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
52	0.165	-1.045	2.912
53	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 53 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
53	0.165	-1.045	2.912
54	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 54 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
54	0.165	-1.045	2.912
55	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 55 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
55	0.165	-1.045	2.912
56	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 56 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
56	0.165	-1.045	2.912
57	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 57 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
57	0.165	-1.045	2.912
58	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 58 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
58	0.165	-1.045	2.912
59	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 59 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
59	0.165	-1.045	2.912
60	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 60 Sobrecarga uniforme en media plataforma. Barra

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
60	0.165	-1.045	2.912
61	-0.165	-1.045	2.912

HIPOTESIS 1 Vehiculo en Posicion = 1

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
2	0.898	-19.840	66.316
3	1.579	-6.304	29.474
4	-2.792	-13.856	44.211
5	2.493	-17.714	55.263
6	-0.665	-2.286	14.737

HIPOTESIS 2 Vehiculo en Posicion = 2

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
3	1.601	-19.382	62.632
4	1.108	-5.342	29.474
5	-2.809	-15.276	47.895
6	2.715	-16.574	51.579
7	-0.970	-3.426	18.421

HIPOTESIS 3 Vehiculo en Posicion = 3

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
4	2.127	-18.662	58.947
5	0.571	-4.765	29.474
6	-2.715	-16.574	51.579
7	2.809	-15.276	47.895
8	-1.296	-4.724	22.105

HIPOTESIS 4 Vehiculo en Posicion = 4

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
5	2.493	-17.714	55.263
6	0.000	-4.572	29.474
7	-2.493	-17.714	55.263
8	2.792	-13.856	44.210
9	-1.629	-6.144	25.789

HIPOTESIS 5 Vehiculo en Posicion = 5

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
6	2.715	-16.574	51.579
7	-0.571	-4.765	29.474
8	-2.127	-18.662	58.947
9	2.681	-12.349	40.526
10	-1.950	-7.651	29.474

HIPOTESIS 6 Vehiculo en Posicion = 6

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
7	2.809	-15.276	47.895
8	-1.108	-5.342	29.474
9	-1.601	-19.382	62.632
10	2.493	-10.789	36.842
11	-2.244	-9.211	33.158

HIPOTESIS 7 Vehiculo en Posicion = 7

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
8	2.792	-13.856	44.210
9	-1.579	-6.304	29.474
10	-0.897	-19.840	66.316
11	2.244	-9.211	33.158
12	-2.493	-10.789	36.842

HIPOTESIS 8 Vehiculo en Posicion = 8

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
9	2.681	-12.349	40.526
10	-1.950	-7.651	29.474
11	0.000	-20.000	70.000
12	1.950	-7.651	29.474
13	-2.681	-12.349	40.526

HIPOTESIS 9 Vehiculo en Posicion = 9

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
10	2.493	-10.789	36.842
11	-2.244	-9.211	33.158
12	0.898	-19.840	66.316
13	1.579	-6.304	29.474
14	-2.792	-13.856	44.211

HIPOTESIS 10 Vehiculo en Posicion = 10

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
11	2.244	-9.211	33.158
12	-2.493	-10.789	36.842
13	1.601	-19.382	62.631
14	1.108	-5.342	29.474
15	-2.809	-15.276	47.895

HIPOTESIS 11 Vehiculo en Posicion = 11

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
12	1.950	-7.651	29.474
13	-2.681	-12.349	40.526
14	2.127	-18.662	58.947
15	0.571	-4.765	29.474
16	-2.715	-16.574	51.579

HIPOTESIS 12 Vehiculo en Posicion = 12

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
13	1.629	-6.144	25.789
14	-2.792	-13.856	44.211
15	2.493	-17.714	55.263
16	0.000	-4.572	29.474
17	-2.493	-17.714	55.263

HIPOTESIS 13 Vehiculo en Posicion = 13

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
14	1.296	-4.724	22.105
15	-2.809	-15.276	47.895
16	2.715	-16.574	51.579
17	-0.571	-4.765	29.474
18	-2.127	-18.662	58.948

HIPOTESIS 14 Vehiculo en Posicion = 14

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
15	0.970	-3.426	18.421
16	-2.715	-16.574	51.579
17	2.809	-15.276	47.895
18	-1.108	-5.342	29.474
19	-1.601	-19.382	62.632

HIPOTESIS 15 Vehiculo en Posicion = 15

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
16	0.665	-2.286	14.737
17	-2.493	-17.714	55.263
18	2.792	-13.856	44.210
19	-1.579	-6.304	29.474
20	-0.897	-19.840	66.316

HIPOTESIS 16 Vehiculo en Posicion = 16

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
17	0.399	-1.338	11.052
18	-2.127	-18.662	58.948
19	2.681	-12.349	40.526
20	-1.950	-7.651	29.474
21	0.000	-20.000	70.000

HIPOTESIS 17 Vehiculo en Posicion = 17

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
18	0.188	-0.618	7.368
19	-1.601	-19.382	62.632
20	2.493	-10.789	36.842
21	-1.688	-10.693	44.825
22	-2.778	-18.519	58.333

HIPOTESIS 18 Vehiculo en Posicion = 18

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
19	0.050	-0.160	3.684
20	-0.897	-19.840	66.316
21	3.403	-12.477	40.833
22	-0.653	-12.708	52.500
23	-3.556	-14.815	46.667

HIPOTESIS 19 Vehiculo en Posicion = 19

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
21	0.000	-20.000	70.000
22	3.375	-16.875	52.500
23	1.875	-13.125	52.500
24	-3.000	-10.000	35.000

HIPOTESIS 20 Vehiculo en Posicion = 20

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
21	0.556	-1.481	11.667
22	-2.778	-18.519	58.333
23	1.681	-19.606	64.167
24	3.403	-15.208	52.500
25	-1.778	-5.185	23.333

HIPOTESIS 21 Vehiculo en Posicion = 21

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
22	1.778	-5.185	23.333
23	-3.403	-15.208	52.500
24	-1.681	-19.606	64.167
25	2.778	-18.519	58.334
26	-0.556	-1.481	11.666

HIPOTESIS 22 Vehiculo en Posicion = 22

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
23	3.000	-10.000	35.000
24	-1.875	-13.125	52.500
25	-3.375	-16.875	52.500
26	0.000	-20.000	70.000

HIPOTESIS 23 Vehiculo en Posicion = 23

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
24	3.556	-14.815	46.667
25	0.653	-12.708	52.500
26	-2.847	-13.958	52.500
27	-2.778	-18.518	58.333

HIPOTESIS 24 Vehiculo en Posicion = 24

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
25	2.778	-18.519	58.334
26	2.847	-13.958	52.500
27	-0.653	-12.708	52.500
28	-3.556	-14.815	46.666

HIPOTESIS 25 Vehiculo en Posicion = 25

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
26	0.000	-20.000	70.000
27	3.375	-16.875	52.500
28	1.875	-13.125	52.500
29	-3.000	-10.000	35.000

HIPOTESIS 26 Vehiculo en Posicion = 26

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
26	0.556	-1.482	11.667
27	-2.778	-18.518	58.333
28	1.680	-19.607	64.167
29	3.403	-15.208	52.500
30	-1.778	-5.185	23.333

HIPOTESIS 27 Vehiculo en Posicion = 27

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
27	1.778	-5.185	23.334
28	-3.403	-15.208	52.500
29	-1.681	-19.606	64.166
30	2.778	-18.519	58.334
31	-0.556	-1.481	11.666

HIPOTESIS 28 Vehiculo en Posicion = 28

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
28	3.000	-10.000	35.000
29	-1.875	-13.125	52.500
30	-3.375	-16.875	52.500
31	0.000	-20.000	70.000

HIPOTESIS 29 Vehiculo en Posicion = 29

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
29	3.556	-14.815	46.667
30	0.653	-12.708	52.500
31	-2.847	-13.958	52.500
32	-2.778	-18.518	58.333

HIPOTESIS 30 Vehiculo en Posicion = 30

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
30	2.778	-18.519	58.334
31	2.847	-13.958	52.500
32	-0.653	-12.708	52.500
33	-3.556	-14.815	46.666

HIPOTESIS 31 Vehiculo en Posicion = 31

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
31	0.000	-20.000	70.000
32	3.375	-16.875	52.500
33	1.875	-13.125	52.500
34	-3.000	-10.000	34.999

HIPOTESIS 32 Vehiculo en Posicion = 32

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
31	0.556	-1.482	11.667
32	-2.778	-18.518	58.333
33	1.680	-19.607	64.167
34	3.403	-15.208	52.500
35	-1.778	-5.185	23.333

HIPOTESIS 33 Vehiculo en Posicion = 33

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
32	1.778	-5.185	23.334
33	-3.403	-15.208	52.500
34	-1.681	-19.606	64.166
35	2.778	-18.519	58.334
36	-0.555	-1.481	11.666

HIPOTESIS 34 Vehiculo en Posicion = 34

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
33	3.000	-10.000	35.001
34	-1.875	-13.125	52.500
35	-3.375	-16.875	52.500
36	0.000	-20.000	69.999

HIPOTESIS 35 Vehiculo en Posicion = 35

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
34	3.556	-14.815	46.667
35	0.653	-12.708	52.500
36	-2.847	-13.958	52.500
37	-2.778	-18.518	58.333

HIPOTESIS 36 Vehiculo en Posicion = 36

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
35	2.778	-18.519	58.334
36	2.847	-13.958	52.500
37	-0.653	-12.708	52.500
38	-3.556	-14.815	46.666

HIPOTESIS 37 Vehiculo en Posicion = 37

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
36	0.000	-20.000	69.999
37	3.375	-16.875	52.501
38	1.875	-13.125	52.500
39	-3.000	-10.000	34.999

HIPOTESIS 38 Vehiculo en Posicion = 38

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
36	0.556	-1.482	11.667
37	-2.778	-18.518	58.333
38	1.680	-19.607	64.167
39	3.403	-15.209	52.500
40	-1.778	-5.185	23.333

HIPOTESIS 39 Vehiculo en Posicion = 39

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
37	1.778	-5.185	23.334
38	-3.403	-15.208	52.500
39	-1.681	-19.606	64.166
40	2.778	-18.519	58.334
41	-0.555	-1.481	11.666

HIPOTESIS 40 Vehiculo en Posicion = 40

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
38	3.000	-10.000	35.001
39	-1.875	-13.125	52.500
40	-3.375	-16.875	52.500
41	0.000	-20.000	69.999

HIPOTESIS 41 Vehiculo en Posicion = 41

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
39	3.556	-14.815	46.667
40	0.653	-12.708	52.500
41	-3.403	-12.476	40.832
42	0.897	-19.840	66.317
43	-0.050	-0.160	3.683

HIPOTESIS 42 Vehiculo en Posicion = 42

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
40	2.778	-18.519	58.334
41	1.688	-10.693	44.825
42	-2.493	-10.788	36.841
43	1.601	-19.382	62.633
44	-0.188	-0.618	7.367

HIPOTESIS 43 Vehiculo en Posicion = 43

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
41	0.000	-20.000	69.999
42	1.950	-7.652	29.475
43	-2.681	-12.348	40.525
44	2.127	-18.662	58.949
45	-0.399	-1.338	11.051

HIPOTESIS 44 Vehiculo en Posicion = 44

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
42	0.897	-19.840	66.317
43	1.579	-6.305	29.474
44	-2.792	-13.856	44.209
45	2.493	-17.714	55.265
46	-0.665	-2.286	14.735

HIPOTESIS 45 Vehiculo en Posicion = 45

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
43	1.601	-19.382	62.633
44	1.108	-5.342	29.474
45	-2.809	-15.276	47.893
46	2.715	-16.574	51.580
47	-0.969	-3.426	18.420

HIPOTESIS 46 Vehiculo en Posicion = 46

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
44	2.127	-18.662	58.949
45	0.571	-4.765	29.474
46	-2.715	-16.573	51.578
47	2.809	-15.277	47.896
48	-1.296	-4.723	22.104

HIPOTESIS 47 Vehiculo en Posicion = 47

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
45	2.493	-17.714	55.265
46	0.000	-4.572	29.474
47	-2.493	-17.714	55.262
48	2.792	-13.857	44.212
49	-1.629	-6.143	25.788

HIPOTESIS 48 Vehiculo en Posicion = 48

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
46	2.715	-16.574	51.580
47	-0.570	-4.764	29.474
48	-2.128	-18.661	58.946
49	2.682	-12.349	40.528
50	-1.950	-7.651	29.472

HIPOTESIS 49 Vehiculo en Posicion = 49

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
47	2.809	-15.277	47.896
48	-1.108	-5.342	29.474
49	-1.601	-19.382	62.630
50	2.493	-10.789	36.844
51	-2.244	-9.211	33.156

HIPOTESIS 50 Vehiculo en Posicion = 50

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
48	2.792	-13.857	44.212
49	-1.579	-6.304	29.474
50	-0.898	-19.839	66.314
51	2.244	-9.212	33.160
52	-2.493	-10.788	36.840

HIPOTESIS 51 Vehiculo en Posicion = 51

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
49	2.682	-12.349	40.528
50	-1.950	-7.651	29.474
51	0.000	-20.000	69.998
52	1.950	-7.652	29.475
53	-2.681	-12.348	40.525

HIPOTESIS 52 Vehiculo en Posicion = 52

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
50	2.493	-10.789	36.844
51	-2.244	-9.211	33.156
52	0.897	-19.840	66.318
53	1.579	-6.305	29.474
54	-2.792	-13.856	44.209

HIPOTESIS 53 Vehiculo en Posicion = 53

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
51	2.244	-9.212	33.160
52	-2.493	-10.788	36.840
53	1.601	-19.382	62.633
54	1.108	-5.342	29.474
55	-2.809	-15.276	47.893

HIPOTESIS 54 Vehiculo en Posicion = 54

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
52	1.950	-7.652	29.475
53	-2.681	-12.348	40.525
54	2.127	-18.662	58.949
55	0.571	-4.765	29.474
56	-2.715	-16.573	51.577

HIPOTESIS 55 Vehiculo en Posicion = 55

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
53	1.629	-6.144	25.791
54	-2.792	-13.856	44.209
55	2.493	-17.715	55.265
56	0.000	-4.572	29.474
57	-2.493	-17.713	55.261

HIPOTESIS 56 Vehiculo en Posicion = 56

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
54	1.297	-4.724	22.107
55	-2.809	-15.276	47.893
56	2.715	-16.574	51.581
57	-0.570	-4.764	29.474
58	-2.128	-18.661	58.945

HIPOTESIS 57 Vehiculo en Posicion = 57

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
55	0.970	-3.427	18.423
56	-2.715	-16.573	51.577
57	2.809	-15.277	47.897
58	-1.108	-5.341	29.474
59	-1.601	-19.382	62.630

HIPOTESIS 58 Vehiculo en Posicion = 58

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
56	0.665	-2.287	14.739
57	-2.493	-17.713	55.261
58	2.792	-13.857	44.213
59	-1.579	-6.303	29.474
60	-0.898	-19.839	66.314

HIPOTESIS 59 Vehiculo en Posicion = 59

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
57	0.399	-1.339	11.055
58	-2.128	-18.661	58.945
59	2.682	-12.350	40.528
60	-1.950	-7.650	29.474
61	-0.001	-20.000	69.998

HIPOTESIS 60 Vehiculo en Posicion = 60

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
58	0.188	-0.618	7.371
59	-1.601	-19.382	62.630
60	2.493	-10.790	36.844
61	-2.244	-9.210	33.156

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	-228.727	0.000	0.000
2	10.205	0.000	0.000
3	10.205	0.000	0.000
19	-10.205	0.000	0.000
20	-10.205	0.000	0.000
22	10.205	0.000	0.000
23	10.205	0.000	0.000
39	-10.205	0.000	0.000
40	-10.205	0.000	0.000
42	10.205	0.000	0.000
43	10.205	0.000	0.000
59	-10.205	0.000	0.000
60	-10.205	0.000	0.000
61	228.727	0.000	0.000

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	0.00024	0.00000	-0.00068
2	0.00023	0.00059	-0.00057
3	0.00023	0.00109	-0.00047
4	0.00022	0.00148	-0.00037
5	0.00021	0.00180	-0.00028
6	0.00021	0.00203	-0.00020
7	0.00020	0.00218	-0.00013
8	0.00019	0.00227	-0.00006
9	0.00019	0.00229	0.00001
10	0.00018	0.00226	0.00006
11	0.00017	0.00217	0.00011
12	0.00016	0.00205	0.00015
13	0.00016	0.00188	0.00019
14	0.00015	0.00169	0.00022
15	0.00014	0.00147	0.00024
16	0.00014	0.00124	0.00026
17	0.00013	0.00099	0.00026
18	0.00012	0.00074	0.00027
19	0.00012	0.00049	0.00026
20	0.00011	0.00024	0.00026
21	-0.00010	0.00000	0.00025
22	0.00009	-0.00029	0.00024
23	0.00009	-0.00057	0.00022
24	0.00008	-0.00081	0.00019
25	0.00007	-0.00102	0.00016
26	0.00006	-0.00120	0.00014
27	0.00005	-0.00135	0.00011
28	0.00004	-0.00147	0.00008
29	0.00003	-0.00155	0.00005
30	0.00002	-0.00160	0.00003
31	0.00002	-0.00161	0.00000
32	0.00001	-0.00160	-0.00003
33	0.00000	-0.00155	-0.00005
34	-0.00001	-0.00147	-0.00008
35	-0.00002	-0.00135	-0.00011
36	-0.00003	-0.00120	-0.00014
37	-0.00004	-0.00102	-0.00016
38	-0.00005	-0.00081	-0.00019
39	-0.00005	-0.00057	-0.00022
40	-0.00006	-0.00029	-0.00024
41	-0.00007	0.00000	-0.00025
42	-0.00008	0.00024	-0.00026
43	-0.00009	0.00049	-0.00026
44	-0.00009	0.00074	-0.00027
45	-0.00010	0.00099	-0.00026
46	-0.00011	0.00124	-0.00026
47	-0.00011	0.00148	-0.00024
48	-0.00012	0.00169	-0.00022
49	-0.00013	0.00189	-0.00019
50	-0.00013	0.00205	-0.00015
51	-0.00014	0.00218	-0.00011
52	-0.00015	0.00226	-0.00006
53	-0.00015	0.00229	-0.00001
54	-0.00016	0.00227	0.00006
55	-0.00017	0.00219	0.00013
56	-0.00017	0.00203	0.00020
57	-0.00018	0.00180	0.00028
58	-0.00019	0.00149	0.00037
59	-0.00020	0.00109	0.00047
60	-0.00020	0.00059	0.00057
61	-0.00021	0.00000	0.00068
62	0.00024	0.00000	-0.00067
63	0.00025	0.00000	-0.00070
64	-0.00021	0.00000	0.00068
65	-0.00021	0.00000	0.00068

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-12.72517	0.00000
41	0.00000	-12.78520	0.00000
62	0.00000	11.39890	0.00000
63	0.00000	1.31529	0.00000
64	0.00000	1.34686	0.00000
65	0.00000	11.42913	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	-0.020
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 GRADIENTE TERMICO, AT= 13.4

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	5.38	12.71	15.12	-17.46	-12.71	-15.12
2	17.46	12.71	15.12	-29.53	-12.71	-15.12
3	29.53	12.71	15.12	-41.61	-12.71	-15.12
4	41.61	12.71	15.12	-53.69	-12.71	-15.12
5	53.69	12.71	15.12	-65.77	-12.71	-15.12
6	65.77	12.72	15.12	-77.86	-12.72	-15.12
7	77.86	12.73	15.12	-89.95	-12.73	-15.12
8	89.95	12.73	15.12	-102.04	-12.73	-15.12
9	102.05	12.73	15.12	-114.14	-12.73	-15.12
10	114.14	12.72	15.12	-126.23	-12.72	-15.12
11	126.23	12.72	15.12	-138.32	-12.72	-15.12
12	138.32	12.73	15.12	-150.41	-12.73	-15.12
13	150.41	12.73	15.12	-162.50	-12.73	-15.12
14	162.50	12.73	15.12	-174.59	-12.73	-15.12
15	174.59	12.73	15.12	-186.68	-12.73	-15.12
16	186.68	12.73	15.12	-198.77	-12.73	-15.12
17	198.77	12.73	15.12	-210.86	-12.73	-15.12
18	210.86	12.73	15.12	-222.96	-12.73	-15.12
19	222.96	12.73	15.12	-235.05	-12.73	-15.12
20	235.05	12.73	15.12	-247.14	-12.73	-15.12
21	247.14	0.00	15.12	-247.15	0.00	-15.12
22	247.15	0.00	15.12	-247.15	0.00	-15.12
23	247.15	0.00	15.12	-247.16	0.00	-15.12
24	247.16	0.00	15.12	-247.16	0.00	-15.12
25	247.16	0.01	15.12	-247.17	-0.01	-15.12
26	247.17	0.00	15.12	-247.17	0.00	-15.12
27	247.17	0.00	15.12	-247.18	0.00	-15.12
28	247.18	0.01	15.12	-247.19	-0.01	-15.12
29	247.19	0.01	15.12	-247.20	-0.01	-15.12
30	247.20	0.01	15.12	-247.21	-0.01	-15.12
31	247.21	0.01	15.12	-247.22	-0.01	-15.12
32	247.22	0.01	15.12	-247.22	-0.01	-15.12
33	247.23	0.01	15.12	-247.24	-0.01	-15.12
34	247.24	0.01	15.12	-247.25	-0.01	-15.12
35	247.25	0.01	15.12	-247.26	-0.01	-15.12
36	247.26	0.01	15.12	-247.28	-0.01	-15.12
37	247.28	0.01	15.12	-247.29	-0.01	-15.12
38	247.29	0.01	15.12	-247.31	-0.01	-15.12
39	247.31	0.01	15.12	-247.32	-0.01	-15.12
40	247.32	0.01	15.12	-247.34	-0.01	-15.12
41	247.34	-12.77	15.12	-235.21	12.77	-15.12
42	235.21	-12.77	15.12	-223.07	12.77	-15.12
43	223.08	-12.77	15.12	-210.94	12.77	-15.12
44	210.94	-12.77	15.12	-198.81	12.77	-15.12
45	198.81	-12.77	15.12	-186.68	12.77	-15.12
46	186.68	-12.77	15.12	-174.54	12.77	-15.12
47	174.54	-12.77	15.12	-162.41	12.77	-15.12
48	162.41	-12.77	15.12	-150.28	12.77	-15.12
49	150.28	-12.77	15.12	-138.15	12.77	-15.12
50	138.15	-12.77	15.12	-126.01	12.77	-15.12
51	126.01	-12.77	15.12	-113.88	12.77	-15.12
52	113.88	-12.76	15.12	-101.75	12.76	-15.12
53	101.75	-12.78	15.12	-89.61	12.78	-15.12
54	89.61	-12.77	15.12	-77.48	12.77	-15.12
55	77.48	-12.77	15.12	-65.35	12.77	-15.12
56	65.35	-12.77	15.12	-53.22	12.77	-15.12
57	53.22	-12.77	15.12	-41.08	12.77	-15.12
58	41.08	-12.78	15.12	-28.94	12.78	-15.12
59	28.94	-12.78	15.12	-16.80	12.78	-15.12
60	16.80	-12.78	15.12	-4.67	12.78	-15.12
61	18.15	-11.40	0.00	0.00	11.40	0.00
62	2.09	-1.32	0.00	0.00	1.32	0.00
63	2.11	-1.35	0.00	0.00	1.35	0.00
64	17.94	-11.43	0.00	0.00	11.43	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	-229.934	-76.076	0.000
2	0.000	-28.409	0.000
3	0.000	41.839	0.000
4	0.000	11.147	0.000
5	0.000	11.093	0.000
6	0.000	11.049	0.000
7	0.000	11.034	0.000
8	0.000	11.054	0.000
9	0.000	11.972	0.000
10	0.000	13.303	0.000
11	0.000	13.521	0.000
12	0.000	13.792	0.000
13	0.000	14.098	0.000
14	0.000	14.417	0.000
15	0.000	14.638	0.000
16	0.000	16.223	0.000
17	0.000	13.696	0.000
18	0.000	12.972	0.000
19	0.000	-2.398	0.000
20	0.000	-98.632	0.000
21	0.000	-82.145	0.000
22	0.000	-114.852	0.000
23	0.000	20.838	0.000
24	0.000	21.685	0.000
25	0.000	21.475	0.000
26	0.000	20.859	0.000
27	0.000	20.042	0.000
28	0.000	19.208	0.000
29	0.000	18.442	0.000
30	0.000	17.890	0.000
31	0.000	12.454	0.000
32	0.000	17.873	0.000
33	0.000	18.462	0.000
34	0.000	19.190	0.000
35	0.000	20.045	0.000
36	0.000	20.866	0.000
37	0.000	21.471	0.000
38	0.000	21.632	0.000
39	0.000	21.031	0.000
40	0.000	-115.076	0.000
41	0.000	-82.198	0.000
42	0.000	-98.395	0.000
43	0.000	-2.455	0.000
44	0.000	12.932	0.000
45	0.000	13.696	0.000
46	0.000	16.176	0.000
47	0.000	14.677	0.000
48	0.000	14.419	0.000
49	0.000	14.099	0.000
50	0.000	13.793	0.000
51	0.000	13.521	0.000
52	0.000	13.307	0.000
53	0.000	11.971	0.000
54	0.000	11.060	0.000

55	0.000	11.033	0.000
56	0.000	11.051	0.000
57	0.000	11.088	0.000
58	0.000	10.648	0.000
59	0.000	42.570	0.000
60	0.000	-28.304	0.000
61	0.000	-76.372	0.000
62	-77.047	0.000	-216.668

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	0.00060	0.00005	-0.00165
2	0.00058	0.00156	-0.00153
3	0.00057	0.00294	-0.00137
4	0.00056	0.00414	-0.00116
5	0.00054	0.00515	-0.00094
6	0.00053	0.00593	-0.00071
7	0.00051	0.00649	-0.00047
8	0.00050	0.00682	-0.00023
9	0.00049	0.00693	0.00001
10	0.00047	0.00681	0.00023
11	0.00046	0.00649	0.00044
12	0.00045	0.00599	0.00062
13	0.00043	0.00533	0.00076
14	0.00042	0.00455	0.00087
15	0.00041	0.00369	0.00093
16	0.00039	0.00279	0.00094
17	0.00038	0.00192	0.00088
18	0.00036	0.00114	0.00075
19	0.00035	0.00051	0.00055
20	0.00034	0.00012	0.00028
21	0.00032	0.00000	-0.00003
22	0.00031	0.00028	-0.00042
23	0.00029	0.00099	-0.00074
24	0.00027	0.00200	-0.00093
25	0.00026	0.00318	-0.00102
26	0.00024	0.00440	-0.00100
27	0.00022	0.00555	-0.00090
28	0.00020	0.00654	-0.00074
29	0.00019	0.00730	-0.00053
30	0.00017	0.00780	-0.00029
31	0.00015	0.00800	-0.00004
32	0.00013	0.00790	0.00021
33	0.00012	0.00750	0.00046
34	0.00010	0.00681	0.00068
35	0.00008	0.00588	0.00086
36	0.00007	0.00478	0.00098
37	0.00005	0.00357	0.00102
38	0.00003	0.00236	0.00097
39	0.00001	0.00127	0.00082
40	0.00000	0.00045	0.00054
41	-0.00002	0.00000	0.00020
42	-0.00003	-0.00005	-0.00008
43	-0.00005	0.00014	-0.00033
44	-0.00006	0.00055	-0.00051
45	-0.00007	0.00110	-0.00063
46	-0.00009	0.00173	-0.00069
47	-0.00010	0.00239	-0.00069
48	-0.00012	0.00302	-0.00064
49	-0.00013	0.00359	-0.00055
50	-0.00014	0.00406	-0.00044
51	-0.00016	0.00441	-0.00030
52	-0.00017	0.00462	-0.00014
53	-0.00018	0.00467	0.00003
54	-0.00020	0.00456	0.00020
55	-0.00021	0.00429	0.00037
56	-0.00022	0.00386	0.00053
57	-0.00024	0.00329	0.00067
58	-0.00025	0.00259	0.00080
59	-0.00027	0.00178	0.00089
60	-0.00028	0.00091	0.00095
61	-0.00029	0.00000	0.00096
62	0.00051	0.00000	-0.00167
63	0.00064	0.00000	-0.00168
64	-0.00029	0.00000	0.00096
65	-0.00030	0.00000	0.00095

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-25.92201	0.00000
41	0.00000	-4.07837	0.00000
62	0.00000	93.62869	0.00000
63	0.00000	-70.73415	0.00000
64	0.00000	-6.40225	0.00000
65	0.00000	13.51241	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	0.004
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO: PRIMER TESADO

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-219.31	22.89	29.87	269.83	-22.89	-29.87
2	-269.84	22.89	29.87	347.35	-22.89	-29.87
3	-347.35	22.89	29.87	385.11	-22.89	-29.87
4	-385.12	22.90	29.87	412.28	-22.90	-29.87
5	-412.30	22.91	29.87	428.92	-22.91	-29.87
6	-428.91	22.92	29.87	435.03	-22.92	-29.87
7	-435.03	22.94	29.87	430.64	-22.94	-29.87
8	-430.65	22.97	29.87	415.74	-22.97	-29.87
9	-415.74	22.94	29.87	389.48	-22.94	-29.87
10	-389.49	22.93	29.87	350.59	-22.93	-29.87
11	-350.58	22.90	29.87	298.88	-22.90	-29.87
12	-298.85	22.93	29.87	234.02	-22.93	-29.87
13	-234.02	22.93	29.87	155.79	-22.93	-29.87
14	-155.79	22.94	29.87	63.86	-22.94	-29.87
15	-63.86	22.93	29.87	-41.97	-22.93	-29.87
16	41.97	22.94	29.87	-163.22	-22.94	-29.87
17	163.22	22.94	29.87	-297.48	-22.94	-29.87
18	297.48	22.94	29.87	-444.07	-22.94	-29.87
19	444.07	22.94	29.87	-588.38	-22.94	-29.87
20	-588.38	22.94	29.87	-638.99	-22.94	-29.87
21	638.99	-2.98	29.87	-573.24	2.98	-29.87
22	573.24	-2.98	29.87	-369.66	2.98	-29.87

23	369.66	-2.98	29.87	-191.09	2.98	-29.87
24	191.09	-2.99	29.87	-38.54	2.99	-29.87
25	38.54	-2.99	29.87	88.24	2.99	-29.87
26	-88.24	-2.98	29.87	189.98	2.98	-29.87
27	-189.99	-2.99	29.87	267.68	2.99	-29.87
28	-267.68	-2.99	29.87	322.34	2.99	-29.87
29	-322.35	-2.99	29.87	354.87	2.99	-29.87
30	-354.87	-3.01	29.87	365.95	3.01	-29.87
31	-365.95	-3.01	29.87	362.08	3.01	-29.87
32	-362.07	-3.00	29.87	336.75	3.00	-29.87
33	-336.75	-3.00	29.87	289.27	3.00	-29.87
34	-289.27	-3.02	29.87	218.79	3.02	-29.87
35	-218.79	-3.02	29.87	124.25	3.02	-29.87
36	-124.25	-3.02	29.87	4.67	3.02	-29.87
37	-4.67	-3.02	29.87	-140.67	3.02	-29.87
38	140.67	-3.02	29.87	-311.97	3.02	-29.87
39	311.97	-3.02	29.87	-508.50	3.02	-29.87
40	508.50	-3.02	29.87	-566.95	3.02	-29.87
41	566.95	-7.10	29.87	-531.25	7.10	-29.87
42	531.25	-7.10	29.87	-402.08	7.10	-29.87
43	402.08	-7.10	29.87	-270.58	7.10	-29.87
44	270.58	-7.10	29.87	-151.36	7.10	-29.87
45	151.36	-7.11	29.87	-45.15	7.11	-29.87
46	45.15	-7.11	29.87	45.70	7.11	-29.87
47	-45.69	-7.10	29.87	122.59	7.10	-29.87
48	-122.59	-7.11	29.87	185.78	7.11	-29.87
49	-185.79	-7.10	29.87	235.60	7.10	-29.87
50	-235.60	-7.09	29.87	272.30	7.09	-29.87
51	-272.29	-7.10	29.87	296.16	7.10	-29.87
52	-296.15	-7.11	29.87	307.37	7.11	-29.87
53	-307.37	-7.11	29.87	307.22	7.11	-29.87
54	-307.21	-7.11	29.87	296.56	7.11	-29.87
55	-296.55	-7.10	29.87	275.41	7.10	-29.87
56	-275.40	-7.11	29.87	243.76	7.11	-29.87
57	-243.76	-7.11	29.87	201.59	7.11	-29.87
58	-201.60	-7.10	29.87	149.31	7.10	-29.87
59	-149.31	-7.11	29.87	56.58	7.11	-29.87
60	-56.58	-7.11	29.87	-9.22	7.11	-29.87
61	-80.90	-93.63	0.00	229.96	93.63	0.00
62	-112.61	70.73	0.00	0.00	-70.73	0.00
63	-10.05	6.40	0.00	0.00	-6.40	0.00
64	21.21	-13.51	0.00	0.00	13.51	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	-390.738	-129.266	0.000
2	0.000	-48.252	0.000
3	0.000	71.113	0.000
4	0.000	18.951	0.000
5	0.000	18.856	0.000
6	0.000	18.778	0.000
7	0.000	18.749	0.000
8	0.000	18.780	0.000
9	0.000	20.341	0.000
10	0.000	22.594	0.000
11	0.000	18.547	0.000
12	0.000	33.387	0.000
13	0.000	22.839	0.000
14	0.000	22.973	0.000
15	0.000	23.065	0.000
16	0.000	23.039	0.000
17	0.000	22.827	0.000
18	0.000	21.620	0.000
19	0.000	-3.996	0.000
20	0.000	-164.387	0.000
21	0.000	-136.509	0.000
22	0.000	-191.420	0.000
23	0.000	34.730	0.000
24	0.000	36.142	0.000
25	0.000	35.792	0.000
26	0.000	34.765	0.000
27	0.000	33.403	0.000
28	0.000	32.013	0.000
29	0.000	30.737	0.000
30	0.000	29.817	0.000
31	0.000	20.757	0.000
32	0.000	29.789	0.000
33	0.000	30.769	0.000
34	0.000	31.983	0.000
35	0.000	33.409	0.000
36	0.000	34.776	0.000
37	0.000	35.784	0.000
38	0.000	36.054	0.000
39	0.000	35.052	0.000
40	0.000	-191.793	0.000
41	0.000	-136.997	0.000
42	0.000	-163.992	0.000
43	0.000	-4.091	0.000
44	0.000	21.553	0.000
45	0.000	22.826	0.000
46	0.000	23.042	0.000
47	0.000	23.062	0.000
48	0.000	22.972	0.000
49	0.000	22.841	0.000
50	0.000	33.384	0.000
51	0.000	18.546	0.000
52	0.000	22.599	0.000
53	0.000	20.337	0.000
54	0.000	18.787	0.000
55	0.000	18.745	0.000
56	0.000	18.778	0.000
57	0.000	18.844	0.000
58	0.000	18.100	0.000
59	0.000	72.347	0.000
60	0.000	-48.136	0.000
61	0.000	-129.755	0.000
62	-130.914	0.000	-368.151

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	0.00102	0.00008	-0.00282
2	0.00100	0.00266	-0.00261
3	0.00097	0.00502	-0.00234
4	0.00095	0.00708	-0.00199
5	0.00093	0.00879	-0.00161
6	0.00090	0.01014	-0.00121
7	0.00088	0.01110	-0.00081
8	0.00086	0.01167	-0.00040
9	0.00083	0.01185	0.00001
10	0.00081	0.01166	0.00039
11	0.00079	0.01112	0.00074
12	0.00076	0.01027	0.00105
13	0.00074	0.00914	0.00131
14	0.00072	0.00781	0.00149

15	0.00069	0.00634	0.00159
16	0.00067	0.00481	0.00160
17	0.00065	0.00332	0.00151
18	0.00062	0.00198	0.00129
19	0.00060	0.00091	0.00095
20	0.00058	0.00022	0.00049
21	0.00055	0.00000	-0.00003
22	0.00052	0.00043	-0.00068
23	0.00049	0.00159	-0.00121
24	0.00046	0.00326	-0.00154
25	0.00043	0.00521	-0.00168
26	0.00041	0.00722	-0.00165
27	0.00038	0.00912	-0.00149
28	0.00035	0.01076	-0.00123
29	0.00032	0.01203	-0.00088
30	0.00029	0.01286	-0.00049
31	0.00026	0.01320	-0.00007
32	0.00023	0.01303	0.00035
33	0.00020	0.01236	0.00076
34	0.00017	0.01122	0.00112
35	0.00014	0.00969	0.00142
36	0.00011	0.00786	0.00162
37	0.00008	0.00586	0.00169
38	0.00005	0.00387	0.00161
39	0.00002	0.00208	0.00134
40	-0.00001	0.00072	0.00088
41	-0.00004	0.00000	0.00031
42	-0.00006	-0.00007	-0.00016
43	-0.00008	0.00028	-0.00057
44	-0.00011	0.00098	-0.00088
45	-0.00013	0.00192	-0.00108
46	-0.00015	0.00300	-0.00117
47	-0.00018	0.00412	-0.00117
48	-0.00020	0.00520	-0.00109
49	-0.00022	0.00618	-0.00095
50	-0.00025	0.00698	-0.00074
51	-0.00027	0.00758	-0.00050
52	-0.00029	0.00793	-0.00023
53	-0.00032	0.00801	0.00006
54	-0.00034	0.00782	0.00035
55	-0.00036	0.00735	0.00064
56	-0.00039	0.00662	0.00091
57	-0.00041	0.00563	0.00115
58	-0.00043	0.00444	0.00136
59	-0.00046	0.00306	0.00153
60	-0.00048	0.00155	0.00162
61	-0.00050	0.00000	0.00164
62	0.00087	0.00000	-0.00285
63	0.00109	0.00000	-0.00287
64	-0.00051	0.00000	0.00164
65	-0.00051	0.00000	0.00163

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-43.52195	0.00000
41	0.00000	-6.40164	0.00000
62	0.00000	158.92398	0.00000
63	0.00000	-120.54951	0.00000
64	0.00000	-11.24065	0.00000
65	0.00000	22.79380	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	0.004
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO INICIAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-372.59	38.37	51.05	458.93	-38.37	-51.05
2	-458.94	38.38	51.05	591.12	-38.38	-51.05
3	-591.12	38.37	51.05	655.75	-38.37	-51.05
4	-655.76	38.38	51.05	702.37	-38.38	-51.05
5	-702.38	38.37	51.05	731.09	-38.37	-51.05
6	-731.07	38.40	51.05	741.93	-38.40	-51.05
7	-741.91	38.42	51.05	734.92	-38.42	-51.05
8	-734.89	38.42	51.05	710.07	-38.42	-51.05
9	-710.03	38.48	51.05	665.85	-38.48	-51.05
10	-665.84	38.41	51.05	600.24	-38.41	-51.05
11	-600.24	38.44	51.05	516.98	-38.44	-51.05
12	-516.99	38.46	51.05	402.01	-38.46	-51.05
13	-402.03	38.43	51.05	265.37	-38.43	-51.05
14	-265.37	38.46	51.05	106.87	-38.46	-51.05
15	-106.88	38.45	51.05	-73.52	-38.45	-51.05
16	73.52	38.44	51.05	-275.80	-38.44	-51.05
17	275.81	38.44	51.05	-499.78	-38.44	-51.05
18	499.79	38.44	51.05	-744.30	-38.44	-51.05
19	744.31	38.45	51.05	-985.03	-38.45	-51.05
20	985.03	38.45	51.05	-1069.59	-38.45	-51.05
21	1069.59	-5.07	51.05	-959.88	5.07	-51.05
22	959.88	-5.08	51.05	-620.46	5.08	-51.05
23	620.46	-5.07	51.05	-322.73	5.07	-51.05
24	322.73	-5.07	51.05	-68.36	5.07	-51.05
25	68.36	-5.08	51.05	143.06	5.08	-51.05
26	-143.06	-5.08	51.05	312.75	5.08	-51.05
27	-312.75	-5.08	51.05	442.37	5.08	-51.05
28	-442.36	-5.09	51.05	533.59	5.09	-51.05
29	-533.60	-5.10	51.05	587.93	5.10	-51.05
30	-587.93	-5.13	51.05	606.51	5.13	-51.05
31	-606.52	-5.10	51.05	600.16	5.10	-51.05
32	-600.17	-5.09	51.05	558.07	5.09	-51.05
33	-558.09	-5.11	51.05	479.07	5.11	-51.05
34	-479.07	-5.15	51.05	361.74	5.15	-51.05
35	-361.72	-5.13	51.05	204.27	5.13	-51.05
36	-204.26	-5.14	51.05	5.10	5.14	-51.05
37	-5.09	-5.13	51.05	-237.03	5.13	-51.05
38	237.03	-5.14	51.05	-522.40	5.14	-51.05
39	522.40	-5.14	51.05	-849.84	5.14	-51.05
40	849.84	-5.14	51.05	-947.13	5.14	-51.05
41	947.13	11.54	51.05	-887.92	11.54	-51.05
42	887.92	-11.54	51.05	-672.91	11.54	-51.05
43	672.91	-11.54	51.05	-454.02	11.54	-51.05
44	454.02	-11.54	51.05	-255.61	11.54	-51.05
45	255.61	-11.53	51.05	-78.88	11.53	-51.05
46	78.87	-11.54	51.05	75.97	11.54	-51.05
47	-75.97	-11.53	51.05	208.90	11.53	-51.05
48	-208.89	-11.54	51.05	320.01	11.54	-51.05

49	-320.01	-11.53	51.05	409.41	11.53	-51.05
50	-409.43	-11.52	51.05	467.11	11.52	-51.05
51	-467.12	-11.52	51.05	507.19	11.52	-51.05
52	-507.19	-11.54	51.05	525.80	11.54	-51.05
53	-525.80	-11.54	51.05	525.09	11.54	-51.05
54	-525.10	-11.54	51.05	506.52	11.54	-51.05
55	-506.53	-11.51	51.05	470.15	11.51	-51.05
56	-470.16	-11.54	51.05	415.95	11.54	-51.05
57	-415.95	-11.56	51.05	343.86	11.56	-51.05
58	-343.86	-11.55	51.05	254.56	11.55	-51.05
59	-254.56	-11.55	51.05	96.54	11.55	-51.05
60	-96.54	-11.55	51.05	-15.75	11.55	-51.05
61	-137.73	-158.92	0.00	390.73	158.92	0.00
62	-191.92	120.55	0.00	0.00	-120.55	0.00
63	-17.65	11.24	0.00	0.00	-11.24	0.00
64	35.78	-22.79	0.00	0.00	22.79	0.00

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	-340.396	-113.911	0.000
2	0.000	-34.871	0.000
3	0.000	57.534	0.000
4	0.000	16.003	0.000
5	0.000	15.823	0.000
6	0.000	15.742	0.000
7	0.000	15.766	0.000
8	0.000	15.894	0.000
9	0.000	17.266	0.000
10	0.000	19.299	0.000
11	0.000	16.055	0.000
12	0.000	29.282	0.000
13	0.000	20.510	0.000
14	0.000	20.897	0.000
15	0.000	21.123	0.000
16	0.000	21.042	0.000
17	0.000	20.508	0.000
18	0.000	19.013	0.000
19	0.000	-3.099	0.000
20	0.000	-144.767	0.000
21	0.000	-122.504	0.000
22	0.000	-166.779	0.000
23	0.000	30.140	0.000
24	0.000	32.612	0.000
25	0.000	32.854	0.000
26	0.000	31.624	0.000
27	0.000	29.743	0.000
28	0.000	27.818	0.000
29	0.000	26.148	0.000
30	0.000	25.019	0.000
31	0.000	17.561	0.000
32	0.000	24.806	0.000
33	0.000	25.820	0.000
34	0.000	27.334	0.000
35	0.000	29.265	0.000
36	0.000	31.245	0.000
37	0.000	32.692	0.000
38	0.000	32.392	0.000
39	0.000	32.675	0.000
40	0.000	-168.633	0.000
41	0.000	-123.561	0.000
42	0.000	-142.783	0.000
43	0.000	-3.185	0.000
44	0.000	18.697	0.000
45	0.000	20.235	0.000

46	0.000	20.599	0.000
47	0.000	20.621	0.000
48	0.000	20.442	0.000
49	0.000	20.177	0.000
50	0.000	29.120	0.000
51	0.000	16.102	0.000
52	0.000	19.572	0.000
53	0.000	17.700	0.000
54	0.000	16.463	0.000
55	0.000	16.443	0.000
56	0.000	16.485	0.000
57	0.000	16.554	0.000
58	0.000	12.948	0.000
59	0.000	64.645	0.000
60	0.000	-39.063	0.000
61	0.000	-115.156	0.000
62	-116.106	0.000	-326.507

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Nudo	GX	FZ	GY
1	0.00088	0.00007	-0.00245
2	0.00086	0.00231	-0.00226
3	0.00084	0.00435	-0.00202
4	0.00082	0.00613	-0.00172
5	0.00080	0.00762	-0.00140
6	0.00078	0.00879	-0.00106
7	0.00076	0.00962	-0.00070
8	0.00074	0.01012	-0.00035
9	0.00072	0.01029	0.00000
10	0.00070	0.01013	0.00033
11	0.00068	0.00967	0.00063
12	0.00066	0.00894	0.00091
13	0.00064	0.00796	0.00113
14	0.00062	0.00681	0.00129
15	0.00060	0.00553	0.00139
16	0.00058	0.00420	0.00140
17	0.00056	0.00291	0.00131
18	0.00054	0.00174	0.00113
19	0.00052	0.00080	0.00083
20	0.00050	0.00019	0.00043
21	0.00048	0.00000	-0.00003
22	0.00045	0.00038	-0.00059
23	0.00043	0.00139	-0.00105
24	0.00040	0.00284	-0.00134
25	0.00037	0.00453	-0.00146
26	0.00035	0.00628	-0.00143
27	0.00032	0.00792	-0.00129
28	0.00030	0.00933	-0.00106
29	0.00027	0.01043	-0.00076
30	0.00025	0.01114	-0.00042
31	0.00022	0.01142	-0.00006
32	0.00020	0.01127	0.00031
33	0.00017	0.01069	0.00066
34	0.00014	0.00972	0.00097
35	0.00012	0.00839	0.00122
36	0.00009	0.00681	0.00140
37	0.00007	0.00508	0.00146
38	0.00004	0.00335	0.00139
39	0.00002	0.00180	0.00116
40	-0.00001	0.00062	0.00076
41	-0.00003	0.00000	0.00026
42	-0.00006	-0.00005	-0.00015
43	-0.00008	0.00026	-0.00051
44	-0.00010	0.00088	-0.00078

45	-0.00012	0.00171	-0.00095
46	-0.00014	0.00266	-0.00103
47	-0.00016	0.00364	-0.00103
48	-0.00018	0.00459	-0.00096
49	-0.00020	0.00545	-0.00083
50	-0.00022	0.00615	-0.00065
51	-0.00024	0.00667	-0.00043
52	-0.00026	0.00697	-0.00020
53	-0.00028	0.00704	0.00005
54	-0.00030	0.00687	0.00031
55	-0.00032	0.00645	0.00056
56	-0.00034	0.00581	0.00080
57	-0.00036	0.00494	0.00101
58	-0.00038	0.00389	0.00120
59	-0.00040	0.00268	0.00134
60	-0.00042	0.00136	0.00142
61	-0.00044	0.00000	0.00144
62	0.00075	0.00000	-0.00247
63	0.00095	0.00000	-0.00248
64	-0.00044	0.00000	0.00144
65	-0.00045	0.00000	0.00143

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

REACCIONES

Nudo	Flector	Reac_vert	Torsor
21	0.00000	-37.86337	0.00000
41	0.00000	-5.28028	0.00000
62	0.00000	140.35391	0.00000
63	0.00000	-106.95026	0.00000
64	0.00000	-9.94174	0.00000
65	0.00000	19.68661	0.00000

SUMA DE REACCIONES

Suma Momentos Flectores	=	0.000
Suma Reacciones Vertic.	=	0.005
Suma Momentos Torsores	=	0.000

HIPOTESIS 1 PRETENSADO FINAL

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-324.59	33.40	44.44	401.08	-33.40	-44.44
2	-401.08	33.40	44.44	510.69	-33.40	-44.44
3	-510.69	33.41	44.44	565.64	-33.41	-44.44
4	-565.64	33.39	44.44	605.40	-33.39	-44.44
5	-605.41	33.43	44.44	630.10	-33.43	-44.44
6	-630.11	33.46	44.44	639.81	-33.46	-44.44
7	-639.83	33.48	44.44	634.55	-33.48	-44.44
8	-634.55	33.47	44.44	614.17	-33.47	-44.44
9	-614.16	33.48	44.44	577.36	-33.48	-44.44
10	-577.37	33.44	44.44	522.27	-33.44	-44.44
11	-522.27	33.46	44.44	451.93	-33.46	-44.44
12	-451.92	33.46	44.44	353.74	-33.46	-44.44
13	-353.75	33.46	44.44	236.10	-33.46	-44.44
14	-236.10	33.47	44.44	98.58	-33.47	-44.44
15	-98.59	33.48	44.44	-59.00	-33.48	-44.44
16	58.99	33.45	44.44	-236.56	-33.45	-44.44
17	236.56	33.47	44.44	-433.62	-33.47	-44.44
18	433.62	33.47	44.44	-648.74	-33.47	-44.44
19	648.74	33.47	44.44	-860.92	-33.47	-44.44
20	860.92	33.47	44.44	-935.57	-33.47	-44.44
21	935.57	-4.40	44.44	-837.42	4.40	-44.44
22	837.42	-4.40	44.44	-539.14	4.40	-44.44
23	539.14	-4.40	44.44	-277.02	4.40	-44.44
24	277.02	-4.39	44.44	-54.04	4.39	-44.44
25	54.04	-4.40	44.44	129.51	4.40	-44.44
26	-129.51	-4.39	44.44	275.11	4.39	-44.44
27	-275.12	-4.39	44.44	385.03	4.39	-44.44
28	-385.03	-4.41	44.44	461.58	4.41	-44.44
29	-461.58	-4.43	44.44	506.77	4.43	-44.44
30	-506.76	-4.43	44.44	521.92	4.43	-44.44
31	-521.94	-4.41	44.44	516.02	4.41	-44.44
32	-516.01	-4.43	44.44	480.33	4.43	-44.44
33	-480.33	-4.41	44.44	413.67	4.41	-44.44
34	-413.68	-4.45	44.44	314.24	4.45	-44.44
35	-314.25	-4.44	44.44	179.68	4.44	-44.44
36	-179.68	-4.44	44.44	7.64	4.44	-44.44
37	-7.64	-4.44	44.44	-203.64	4.44	-44.44
38	203.64	-4.45	44.44	-453.79	4.45	-44.44
39	453.78	-4.45	44.44	-743.14	4.45	-44.44
40	743.14	-4.45	44.44	-830.13	4.45	-44.44
41	830.13	-9.73	44.44	-776.60	9.73	-44.44
42	776.60	-9.73	44.44	-587.42	9.73	-44.44
43	587.42	-9.73	44.44	-395.22	9.73	-44.44
44	395.22	-9.73	44.44	-220.78	9.73	-44.44
45	220.78	-9.73	44.44	-65.56	9.73	-44.44
46	65.57	-9.74	44.44	70.09	9.74	-44.44
47	-70.09	-9.72	44.44	186.14	9.72	-44.44
48	-186.14	-9.73	44.44	282.77	9.73	-44.44
49	-282.78	-9.72	44.44	360.25	9.72	-44.44
50	-360.24	-9.73	44.44	410.06	9.73	-44.44
51	-410.06	-9.73	44.44	444.56	9.73	-44.44
52	-444.56	-9.72	44.44	460.47	9.72	-44.44
53	-460.47	-9.74	44.44	459.58	9.74	-44.44
54	-459.59	-9.71	44.44	443.03	9.71	-44.44
55	-443.04	-9.75	44.44	410.88	9.75	-44.44
56	-410.88	-9.73	44.44	363.05	9.73	-44.44
57	-363.06	-9.73	44.44	299.51	9.73	-44.44
58	-299.52	-9.74	44.44	223.68	9.74	-44.44
59	-223.68	-9.74	44.44	86.43	9.74	-44.44
60	-86.43	-9.75	44.44	-13.71	9.75	-44.44
61	-123.10	-140.35	0.00	346.54	140.35	0.00
62	-170.27	106.95	0.00	0.00	-106.95	0.00
63	-15.61	9.94	0.00	0.00	-9.94	0.00
64	30.90	-19.69	0.00	0.00	19.69	0.00

HIPOTESIS 1 Sobrecarga uniforme en barra 1

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
1	0.331	-2.090	0.000
2	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 2 Sobrecarga uniforme en barra 2

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
2	0.331	-2.090	0.000
3	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 3 Sobrecarga uniforme en barra 3

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
3	0.331	-2.090	0.000
4	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 4 Sobrecarga uniforme en barra 4

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
4	0.331	-2.090	0.000
5	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 5 Sobrecarga uniforme en barra 5

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
5	0.331	-2.090	0.000
6	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 6 Sobrecarga uniforme en barra 6

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
6	0.331	-2.090	0.000
7	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 7 Sobrecarga uniforme en barra 7

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
7	0.331	-2.090	0.000
8	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 8 Sobrecarga uniforme en barra 8

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
8	0.331	-2.090	0.000
9	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 9 Sobrecarga uniforme en barra 9

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
9	0.331	-2.090	0.000
10	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 10 Sobrecarga uniforme en barra 10

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
10	0.331	-2.090	0.000
11	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 11 Sobrecarga uniforme en barra 11

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
11	0.331	-2.090	0.000
12	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 12 Sobrecarga uniforme en barra 12

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
12	0.331	-2.090	-0.409
13	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 13 Sobrecarga uniforme en barra 13

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
13	0.331	-2.090	-0.409
14	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 14 Sobrecarga uniforme en barra 14

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
14	0.331	-2.090	-0.409
15	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 15 Sobrecarga uniforme en barra 15

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
15	0.331	-2.090	-0.409
16	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 16 Sobrecarga uniforme en barra 16

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
16	0.331	-2.090	-0.409
17	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 17 Sobrecarga uniforme en barra 17

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
17	0.331	-2.090	-0.409
18	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 18 Sobrecarga uniforme en barra 18

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
18	0.331	-2.090	-0.409
19	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 19 Sobrecarga uniforme en barra 19

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
19	0.331	-2.090	-0.409
20	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 20 Sobrecarga uniforme en barra 20

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
20	0.331	-2.090	-0.409
21	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 21 Sobrecarga uniforme en barra 21

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
21	0.528	-2.640	-0.517
22	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 22 Sobrecarga uniforme en barra 22

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
22	0.528	-2.640	-0.517
23	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 23 Sobrecarga uniforme en barra 23

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
23	0.528	-2.640	-0.517
24	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 24 Sobrecarga uniforme en barra 24

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
24	0.528	-2.640	-0.517
25	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 25 Sobrecarga uniforme en barra 25

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
25	0.528	-2.640	-0.517
26	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 26 Sobrecarga uniforme en barra 26

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
26	0.528	-2.640	-0.517
27	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 27 Sobrecarga uniforme en barra 27

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
27	0.528	-2.640	-0.517
28	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 28 Sobrecarga uniforme en barra 28

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
28	0.528	-2.640	-0.517
29	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 29 Sobrecarga uniforme en barra 29

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
29	0.528	-2.640	-0.517
30	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 30 Sobrecarga uniforme en barra 30

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
30	0.528	-2.640	-0.517
31	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 31 Sobrecarga uniforme en barra 31

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
31	0.528	-2.640	-0.517
32	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 32 Sobrecarga uniforme en barra 32

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
32	0.528	-2.640	-0.517
33	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 33 Sobrecarga uniforme en barra 33

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
33	0.528	-2.640	-0.517
34	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 34 Sobrecarga uniforme en barra 34

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
34	0.528	-2.640	-0.517
35	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 35 Sobrecarga uniforme en barra 35

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
35	0.528	-2.640	-0.517
36	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 36 Sobrecarga uniforme en barra 36

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
36	0.528	-2.640	-0.517
37	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 37 Sobrecarga uniforme en barra 37

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
37	0.528	-2.640	-0.517
38	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 38 Sobrecarga uniforme en barra 38

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
38	0.528	-2.640	-0.517
39	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 39 Sobrecarga uniforme en barra 39

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
39	0.528	-2.640	-0.517
40	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 40 Sobrecarga uniforme en barra 40

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
40	0.528	-2.640	-0.517
41	-0.528	-2.640	-0.517

HIPOTESIS 41 Sobrecarga uniforme en barra 41

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
41	0.331	-2.090	-0.409
42	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 42 Sobrecarga uniforme en barra 42

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
42	0.331	-2.090	-0.409
43	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 43 Sobrecarga uniforme en barra 43

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
43	0.331	-2.090	-0.409
44	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 44 Sobrecarga uniforme en barra 44

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
44	0.331	-2.090	-0.409
45	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 45 Sobrecarga uniforme en barra 45

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
45	0.331	-2.090	-0.409
46	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 46 Sobrecarga uniforme en barra 46

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
46	0.331	-2.090	-0.409
47	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 47 Sobrecarga uniforme en barra 47

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
47	0.331	-2.090	-0.409
48	-0.331	-2.090	-0.409

HIPOTESIS 48 Sobrecarga uniforme en barra 48

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
48	0.331	-2.090	0.000
49	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 49 Sobrecarga uniforme en barra 49

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
49	0.331	-2.090	0.000
50	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 50 Sobrecarga uniforme en barra 50

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
50	0.331	-2.090	0.000
51	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 51 Sobrecarga uniforme en barra 51

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
51	0.331	-2.090	0.000
52	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 52 Sobrecarga uniforme en barra 52

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
52	0.331	-2.090	0.000
53	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 53 Sobrecarga uniforme en barra 53

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
53	0.331	-2.090	0.000
54	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 54 Sobrecarga uniforme en barra 54

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
54	0.331	-2.090	0.000
55	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 55 Sobrecarga uniforme en barra 55

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
55	0.331	-2.090	0.000
56	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 56 Sobrecarga uniforme en barra 56

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
56	0.331	-2.090	0.000
57	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 57 Sobrecarga uniforme en barra 57

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
57	0.331	-2.090	0.000
58	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 58 Sobrecarga uniforme en barra 58

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
58	0.331	-2.090	0.000
59	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 59 Sobrecarga uniforme en barra 59

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
59	0.331	-2.090	0.000
60	-0.331	-2.090	0.000

HIPOTESIS 60 Sobrecarga uniforme en barra 60

CARGAS EN LOS NUDOS

Nudo	Flector	Carga vert.	Torsor
60	0.331	-2.090	0.000
61	-0.331	-2.090	0.000

ENVOLVENTE DE MAXIMOS FLECTORES CON SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	6.9718	-1.6622	19.6052	-5.3923	1.6622	-19.6052
2	33.4113	32.1930	2.3642	-62.0090	-28.0130	-2.3642
3	62.8335	29.5771	-3.6671	-88.9465	-25.3971	3.6671
4	89.0996	25.7000	-5.6639	-111.5296	-21.5200	5.6639
5	111.5311	21.5165	-5.6639	-129.9867	-17.3365	5.6639
6	130.0124	17.3606	-6.0336	-144.5187	-13.1806	6.0336
7	144.5175	13.1747	-6.0336	-155.0495	-8.9947	6.0336
8	155.0489	8.9910	-6.0336	-161.6040	-4.8110	6.0336
9	161.6021	4.8115	-6.0336	-164.1853	-0.6315	6.0336
10	164.1866	0.6383	-6.0336	-162.8091	3.5417	6.0336
11	162.8104	-3.5433	-6.0336	-157.4586	7.7233	6.0336
12	157.4584	-7.7225	-6.0336	-148.1358	11.9025	6.8525
13	148.1396	-11.9050	-6.8525	-134.8447	16.0850	7.6714
14	134.8450	-16.0839	-7.6714	-117.5804	20.2639	8.4903
15	117.5830	-20.2686	-8.4903	-96.3434	24.4486	9.3092
16	96.3455	-24.4454	-9.3092	-71.1376	28.6254	10.1281
17	71.1358	-28.6262	-10.1281	-41.9557	32.8062	10.9470
18	48.2976	-17.6356	-6.3608	-29.5584	21.8156	7.1797
19	34.7521	-9.4139	-4.8895	-23.8231	13.5939	5.7084
20	28.3726	-2.4277	-4.4472	-24.0809	6.6077	5.2661
21	27.6536	-5.1616	-4.6631	-21.4591	5.1616	4.6631
22	24.5077	-0.2348	-4.1561	-21.0578	5.5148	5.1905
23	28.9018	8.1267	-2.5314	-35.4862	-2.8467	3.5658
24	42.4456	14.0173	-0.7066	-56.0983	-8.7373	1.7410
25	65.6960	22.7353	3.6387	-89.8102	-17.4553	-2.6043
26	96.7209	26.4810	10.7183	-125.3292	-21.2010	-9.6839
27	125.3297	21.2015	9.6839	-147.6029	-15.9215	-8.6495
28	147.6023	15.9253	8.6495	-163.5445	-10.6453	-7.6151
29	163.5470	10.6526	7.6151	-173.1614	-5.3726	-6.5807
30	173.1594	5.3744	6.5807	-176.4423	-0.0944	-5.5463
31	176.4451	0.0892	5.5463	-173.3847	5.1908	-4.5119
32	173.3820	-5.1874	4.5119	-163.9887	10.4674	-3.4775
33	163.9870	-10.4609	3.4775	-148.2648	15.7409	-2.4431
34	148.2645	-15.7367	2.4431	-126.2117	21.0167	-1.4087
35	126.2123	-21.0170	1.4087	-97.8234	26.2970	-0.3743
36	97.8208	-26.2963	0.3743	-63.0981	31.5763	0.6601
37	66.9317	-22.5562	-8.3375	-36.6962	27.8362	9.3719
38	43.4888	-16.9988	-8.9387	-19.9227	22.2788	9.9731
39	29.7578	-8.0302	-9.1483	-16.9535	13.3102	10.1827
40	25.1360	0.3032	-8.9436	-22.3315	4.9768	9.9780
41	28.1053	-1.6211	-8.7406	-26.5649	1.6211	8.7406
42	28.9079	2.2972	-9.1782	-29.1049	1.8828	9.9971
43	35.3285	9.2054	-9.9195	-42.0884	-5.0254	10.7384
44	48.7626	17.3463	-11.8078	-63.2565	-13.1663	12.6267
45	71.3240	28.3574	-16.6793	-96.2786	-24.1774	17.4982
46	96.2792	24.1783	-17.4982	-117.2631	-19.9983	18.3171
47	117.2632	19.9955	-18.3171	-134.2741	-15.8155	19.1360
48	134.2721	15.8190	-19.1360	-147.3141	-11.6390	19.1360
49	147.3142	11.6394	-19.1360	-156.3864	-7.4594	19.1360
50	156.3874	7.4557	-19.1360	-161.4849	-3.2757	19.1360
51	161.4852	3.2775	-19.1360	-162.6131	0.9025	19.1360
52	162.6143	-0.9034	-19.1360	-159.7702	5.0834	19.1360
53	159.7711	-5.0763	-19.1360	-152.9626	9.2563	19.1360
54	152.9585	-9.2602	-19.1360	-142.1761	13.4402	19.1360
55	142.1735	-13.4423	-19.1360	-127.4178	17.6223	19.1360
56	127.4165	-17.6208	-19.1360	-108.6925	21.8008	19.1360
57	108.7029	-21.7793	-18.8571	-86.0263	25.9593	18.8571
58	86.0288	-25.9576	-18.8570	-59.3827	30.1376	18.8570
59	59.5062	-29.8211	-16.5099	-29.1917	34.0011	16.5099
60	29.9980	-32.4548	-9.1386	2.8199	36.6348	9.1386
61	31.2546	-19.6320	0.0000	0.0000	19.6320	0.0000
62	34.2222	-21.4965	0.0000	0.0000	21.4965	0.0000
63	40.8760	-26.0398	0.0000	0.0000	26.0398	0.0000
64	24.1325	-15.3732	0.0000	0.0000	15.3732	0.0000

ENVOLVENTE DE MINIMOS FLECTORES CON SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-3.4661	32.1917	-9.7483	-25.1301	-28.0117	9.7483
2	-2.8880	-5.8437	7.4926	8.4399	5.8437	-7.4926
3	-9.2646	-7.4076	13.5238	16.3017	7.4076	-13.5238
4	-16.4553	-7.7100	15.5206	23.7803	7.7100	-15.5206
5	-23.7810	-7.7091	15.5206	31.1048	7.7091	-15.5206
6	-31.1313	-7.7384	15.8903	38.4821	7.7384	-15.8903
7	-38.4824	-7.7346	15.8903	45.8304	7.7346	-15.8903
8	-45.8306	-7.7347	15.8903	53.1779	7.7347	-15.8903
9	-53.1754	-7.7358	15.8903	60.5244	7.7358	-15.8903
10	-60.5235	-7.7392	15.8903	67.8754	7.7392	-15.8903
11	-67.8751	-7.7363	15.8903	75.2257	7.7363	-15.8903
12	-75.2261	-7.7354	15.8903	82.5747	7.7354	-15.8903
13	-82.5779	-7.7350	15.8903	89.9258	7.7350	-15.8903
14	-89.9262	-7.7372	15.8903	97.2762	7.7372	-15.8903
15	-97.2778	-7.7340	15.8903	104.6252	7.7340	-15.8903
16	-104.6269	-7.7346	15.8903	111.9753	7.7346	-15.8903
17	-111.9738	-7.7343	15.8903	119.3217	7.7343	-15.8903
18	-125.6641	-22.9056	11.3041	147.4244	22.9056	-11.3041
19	-152.6179	-35.3069	9.0141	186.1597	35.3069	-9.0141
20	-190.7090	-46.4740	7.7528	234.8595	46.4740	-7.7528
21	-238.4317	58.0998	7.1499	171.8804	-52.8198	-6.1155
22	-174.9285	47.8921	5.6084	117.4574	-47.8921	-5.6084
23	-125.3011	34.2512	2.9492	84.2000	-34.2512	-2.9492
24	-91.1594	23.0801	0.0900	63.4626	-23.0801	-0.0900
25	-73.0600	9.0827	-5.2897	62.1604	-9.0827	5.2897
26	-69.0721	0.0586	-13.4037	69.0017	-0.0586	13.4037
27	-69.0027	0.0567	-13.4037	68.9341	-0.0567	13.4037
28	-68.9341	0.0543	-13.4037	68.8686	-0.0543	13.4037
29	-68.8690	0.0502	-13.4037	68.8096	-0.0502	13.4037
30	-68.8086	0.0511	-13.4037	68.7473	-0.0511	13.4037
31	-68.7505	0.0518	-13.4037	68.6877	-0.0518	13.4037
32	-68.6867	0.0509	-13.4037	68.6257	-0.0509	13.4037
33	-68.6256	0.0484	-13.4037	68.5672	-0.0484	13.4037
34	-68.5671	0.0439	-13.4037	68.5153	-0.0439	13.4037
35	-68.5148	0.0455	-13.4037	68.4601	-0.0455	13.4037
36	-68.4588	0.0434	-13.4037	68.4067	-0.0434	13.4037
37	-72.2391	-8.9782	-5.7263	83.0125	8.9782	5.7263
38	-89.8037	-19.8128	-6.1595	113.5791	19.8128	6.1595
39	-123.4143	-34.0613	-6.9843	164.2872	34.0613	6.9843
40	-172.4698	-47.6737	-8.2234	229.6784	47.6737	8.2234
41	-235.4527	53.9451	-9.4608	186.1904	-49.7651	10.2797
42	-188.5334	45.8468	-9.8421	144.9795	-45.8468	9.8421
43	-151.2035	34.7580	-9.9197	118.1832	-34.7580	9.9197
44	-124.8583	22.4383	-8.8503	103.5419	-22.4383	8.8503
45	-111.6100	7.2460	-4.7977	104.7260	-7.2460	4.7977
46	-104.7266	7.2466	-4.7977	97.8428	-7.2466	4.7977
47	-97.8429	7.2464	-4.7977	90.9584	-7.2464	4.7977
48	-90.9573	7.2463	-4.7977	84.0733	-7.2463	4.7977
49	-84.0737	7.2459	-4.7977	77.1910	-7.2459	4.7977
50	-77.1920	7.2472	-4.7977	70.3063	-7.2472	4.7977
51	-70.3072	7.2466	-4.7977	63.4223	-7.2466	4.7977
52	-63.4232	7.2459	-4.7977	56.5395	-7.2459	4.7977
53	-56.5395	7.2433	-4.7977	49.6584	-7.2433	4.7977
54	-49.6570	7.2452	-4.7977	42.7733	-7.2452	4.7977
55	-42.7724	7.2465	-4.7977	35.8887	-7.2465	4.7977
56	-35.8885	7.2445	-4.7977	29.0054	-7.2445	4.7977
57	-29.0162	7.2243	-5.0765	22.1523	-7.2243	5.0765
58	-22.1532	7.2237	-5.0766	15.2909	-7.2237	5.0766
59	-15.4133	6.9068	-7.4236	8.8519	-6.9068	7.4236
60	-9.6580	5.3617	-14.7949	4.5648	-5.3617	14.7949
61	-1.7222	1.0818	0.0000	0.0000	-1.0818	0.0000
62	-15.1515	9.5174	0.0000	0.0000	-9.5174	0.0000
63	-3.8070	2.4250	0.0000	0.0000	-2.4250	0.0000
64	-12.1100	7.7145	0.0000	0.0000	-7.7145	0.0000

ENVOLVENTE DE MAXIMOS CORTANTES CON SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.1449	38.2730	-6.0334	-32.2283	-34.0930	6.0334
2	30.3915	34.2211	-5.9623	-60.9156	-30.0411	5.9623
3	55.7620	30.4273	-5.7623	-82.6829	-26.2473	5.7623
4	74.6909	26.8883	-5.4555	-98.2498	-22.7083	5.4555
5	87.8953	23.6006	-5.0636	-108.3309	-19.4206	5.0636
6	96.0760	20.5610	-4.6068	-113.6228	-16.3810	4.6068
7	99.9256	17.7753	-4.1039	-114.8277	-13.5953	4.1039
8	100.1316	15.2347	-3.5721	-112.6189	-11.0547	3.5721
9	97.3487	12.9420	-3.0271	-107.6571	-8.7620	3.0271
10	92.2216	10.8866	-2.4831	-100.5793	-6.7066	2.4831
11	85.3601	9.0548	-1.9528	-91.9766	-4.8748	1.9528
12	77.3311	7.4462	-1.4474	-82.4194	-3.2662	2.2663
13	68.6208	6.0670	-1.6417	-72.3994	-1.8870	2.4606
14	59.8159	4.8946	-1.8665	-62.4807	-0.7146	2.6854
15	51.3766	3.9169	-2.1285	-53.1121	0.2631	2.9474
16	43.7112	3.1272	-2.4328	-44.6966	1.0528	3.2517
17	37.1818	2.5100	-2.7831	-37.5808	1.6700	3.6020
18	32.0932	2.0558	-3.1814	-32.0608	2.1242	4.0003
19	28.6935	1.7524	-3.6283	-28.3725	2.4276	4.4472
20	27.1692	1.5855	-4.1230	-26.6900	2.5945	4.9419
21	-238.4317	58.0998	7.1499	171.8804	-52.8198	-6.1155
22	-173.3220	52.9005	6.4082	113.0088	-47.6205	-5.3738
23	-117.4572	47.8926	5.6084	63.1543	-42.6126	-4.5740
24	-70.5686	43.0994	4.7592	22.0165	-37.8194	-3.7248
25	-32.2566	38.5456	3.8698	-10.8304	-33.2656	-2.8354
26	-1.9971	34.2526	2.9492	-35.9374	-28.9726	-1.9148
27	20.8519	30.2337	2.0065	-53.9639	-24.9537	-0.9721
28	37.0224	26.5076	1.0505	-65.6635	-21.2276	-0.0161
29	47.3262	23.0853	0.0900	-71.8591	-17.8053	0.9444
30	52.6260	19.9689	-0.8663	-73.4218	-14.6889	1.9007
31	53.8268	17.1633	-1.8099	-71.2560	-11.8833	2.8443
32	51.8440	14.6775	-2.7323	-66.2889	-9.3975	3.7667
33	47.6029	12.5074	-3.6252	-59.4426	-7.2274	4.6596
34	42.0088	10.6426	-4.4804	-51.6112	-5.3626	5.5148
35	35.9225	9.0811	-5.2897	-43.6516	-3.8011	6.3241
36	30.1541	7.8098	-6.0451	-36.3583	-2.5298	7.0795
37	25.4377	6.8153	-6.7387	-30.4480	-1.5353	7.7731
38	22.4122	6.0796	-7.3626	-26.5397	-0.7996	8.3970
39	21.6043	5.5831	-7.9092	-25.1359	-0.3031	8.9436
40	23.4120	5.3024	-8.3709	-26.6066	-0.0224	9.4053
41	-235.4527	53.9451	-9.4608	186.1904	-49.7651	10.2797
42	-187.2505	49.8344	-9.6837	141.8939	-45.6544	10.5026
43	-144.9799	45.8459	-9.8421	103.4114	-41.6659	10.6610
44	-108.5075	41.9965	-9.9343	70.5960	-37.8165	10.7532
45	-77.6438	38.2947	-9.9599	43.2482	-34.1147	10.7788
46	-52.1422	34.7590	-9.9197	21.1073	-30.5790	10.7386
47	-31.6967	31.3941	-9.8160	3.8559	-27.2141	10.6349
48	-15.9465	28.2212	-9.6522	-8.8778	-24.0412	9.6522
49	-4.5281	25.2267	-9.2698	-17.4511	-21.0467	9.2698
50	3.0371	22.4377	-8.8503	-22.3683	-18.2577	8.8503
51	7.2515	19.8639	-8.4009	-24.1373	-15.6839	8.4009
52	8.6539	17.5121	-7.9303	-23.3046	-13.3321	7.9303
53	7.8205	15.3884	-7.4484	-20.4538	-11.2084	7.4484
54	5.3580	13.5009	-6.9663	-16.1996	-9.3209	6.9663
55	1.9048	11.8558	-6.4966	-11.1818	-7.6758	6.4966
56	-1.8814	10.4527	-6.0530	-6.0640	-6.2727	6.0530
57	-5.3206	9.3018	-5.6506	-1.5313	-5.1218	5.6506
58	-7.7150	8.4030	-5.3058	1.7180	-4.2230	5.3058
59	-8.3545	7.7592	-5.0361	2.9686	-3.5792	5.0361
60	-6.5180	7.3728	-4.8603	1.4997	-3.1928	4.8603
61	-1.7222	1.0818	0.0000	0.0000	-1.0818	0.0000
62	-15.1515	9.5174	0.0000	0.0000	-9.5174	0.0000
63	-3.8070	2.4250	0.0000	0.0000	-2.4250	0.0000
64	-12.1100	7.7145	0.0000	0.0000	-7.7145	0.0000

ENVOLVENTE DE MINIMOS CORTANTES CON SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	5.6253	-3.6922	15.8191	-0.1321	7.8722	-15.8191
2	3.6657	-4.0770	15.6190	2.1930	8.2570	-15.6190
3	4.4216	-4.7188	15.3122	2.0469	8.8988	-15.3122
4	7.1743	-5.6139	14.9203	0.1447	9.7939	-14.9203
5	11.2143	-6.7612	14.4635	-2.8051	10.9412	-14.4635
6	15.8440	-8.1564	13.9606	-6.1104	12.3364	-13.9606
7	20.3816	-9.7996	13.4288	-9.0873	13.9796	-13.4288
8	24.1615	-11.6839	12.8838	-11.0763	15.8639	-12.8838
9	26.5430	-13.8069	12.3398	-11.4398	17.9869	-12.3398
10	26.9076	-16.1570	11.8095	-9.5746	20.3370	-11.8095
11	24.6791	-18.7267	11.3041	-4.9022	22.9067	-11.3041
12	19.3781	-21.5258	11.4984	3.0576	25.7058	-10.6795
13	10.3964	-24.5344	10.9043	14.8964	28.7144	-10.0854
14	-2.7344	-27.7395	10.3474	31.0718	31.9195	-9.5285
15	-20.4360	-31.1287	9.8328	51.9925	35.3087	-9.0139
16	-43.0785	-34.6903	9.3642	78.0198	38.8703	-8.5453
17	-70.9780	-38.4167	8.9436	109.4594	42.5967	-8.1247
18	-104.3949	-42.2935	8.5716	146.5592	46.4735	-7.7527
19	-143.5289	-46.3064	8.2476	189.5057	50.4864	-7.4287
20	-188.5249	-50.4436	7.9687	238.4320	54.6236	-7.1498
21	26.0254	0.0369	-3.9215	-22.9011	5.2431	4.9559
22	24.5077	-0.2348	-4.1561	-21.0578	5.5148	5.1905
23	25.8887	-0.7219	-4.3414	-21.8548	6.0019	5.3758
24	29.7983	-1.4478	-4.4864	-24.8927	6.7278	5.5208
25	35.7341	-2.4331	-4.6002	-29.6462	7.7131	5.6346
26	43.0774	-3.6953	-4.6919	-35.4750	8.9753	5.7263
27	51.1115	-5.2481	-4.7703	-41.6465	10.5281	5.8047
28	59.0407	-7.1024	-4.8442	-47.3505	12.3824	5.8786
29	66.0116	-9.2659	-4.9223	-51.7247	14.5459	5.9567
30	71.1237	-11.7404	-5.0131	-53.8676	17.0204	6.0475
31	73.4639	-14.5363	-5.1251	-52.8524	19.8163	6.1595
32	72.0982	-17.6417	-5.2666	-47.7597	22.9217	6.3010
33	66.1245	-21.0559	-5.4458	-37.6896	26.3359	6.4802
34	54.6719	-24.7739	-5.6709	-21.7745	30.0539	6.7053
35	36.9150	-28.7814	-5.9499	0.7909	34.0614	6.9843
36	12.1026	-33.0680	-6.2907	30.7464	38.3480	7.3251
37	-20.4236	-37.6146	-6.7012	68.7287	42.8946	7.7356
38	-61.2190	-42.3948	-7.1890	115.2604	47.6748	8.2234
39	-110.7057	-47.3939	-7.7617	170.7456	52.6739	8.7961
40	-169.1850	-52.5824	-8.4264	235.4521	57.8624	9.4608
41	27.2452	2.4900	-8.5177	-27.6248	1.6900	9.3366
42	28.9079	2.2972	-9.1782	-29.1049	1.8828	9.9971
43	32.5277	1.9680	-9.9049	-32.4119	2.2120	10.7238
44	37.9293	1.4883	-10.6982	-37.3579	2.6917	11.5171
45	44.8769	0.8459	-11.5573	-43.6949	3.3341	12.3762
46	53.0756	0.0283	-12.4799	-51.1170	4.1517	13.2988
47	62.1750	-0.9757	-13.4626	-59.2620	5.1557	14.2815
48	71.8081	-2.1622	-14.6639	-67.7681	6.3422	14.6639
49	81.5191	-3.5532	-15.0834	-76.1577	7.7332	15.0834
50	90.8149	-5.1610	-15.5328	-83.9267	9.3410	15.5328
51	99.1604	-6.9883	-16.0034	-90.5361	11.1683	16.0034
52	105.9902	-9.0467	-16.4853	-95.4101	13.2267	16.4853
53	110.6986	-11.3336	-16.9674	-97.9463	15.5136	16.9674
54	112.6595	-13.8691	-17.4371	-97.4986	18.0491	17.4371
55	111.2142	-16.6504	-17.8807	-93.4106	20.8304	17.8807
56	105.6859	-19.6781	-18.2831	-85.0074	23.8581	18.2831
57	95.3847	-22.9583	-18.6279	-71.5883	27.1383	18.6279
58	79.6011	-26.4934	-18.8975	-52.4461	30.6734	18.8975
59	57.6150	-30.2869	-19.0732	-26.8579	34.4669	19.0732
60	28.7015	-34.3367	-19.1357	5.9043	38.5167	19.1357
61	31.2546	-19.6320	0.0000	0.0000	19.6320	0.0000
62	34.2222	-21.4965	0.0000	0.0000	21.4965	0.0000
63	40.8760	-26.0398	0.0000	0.0000	26.0398	0.0000
64	24.1325	-15.3732	0.0000	0.0000	15.3732	0.0000

ENVOLVENTE DE MAXIMOS TORSORES CON SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	-0.9756	0.0680	0.1065	0.9110	-0.0680	-0.1065
3	-0.0760	0.0058	0.2351	0.0705	-0.0058	-0.2351
4	2.3327	-0.1863	0.3968	-2.1557	-0.1863	-0.3968
5	5.8866	-0.5076	0.6025	-5.4045	0.5076	-0.6025
6	10.2266	-0.9575	0.8623	-9.3168	0.9575	-0.8623
7	14.9984	-1.5339	1.1855	-13.5412	1.5339	-1.1855
8	19.8572	-2.2353	1.5808	-17.7337	2.2353	-1.5808
9	24.4672	-3.0588	2.0560	-21.5610	3.0588	-2.0560
10	28.5061	-4.0010	2.6182	-24.7051	4.0010	-2.6182
11	31.6654	-5.0602	3.2737	-26.8586	5.0602	-3.2737
12	33.6520	-6.2333	4.0282	-27.7302	6.2333	-4.0282
13	34.1893	-7.5150	4.8865	-27.0503	7.5150	-4.8865
14	33.0210	-8.9014	5.8526	-24.5652	8.9014	-5.8526
15	29.9141	-10.3882	6.9299	-20.0451	10.3882	-6.9299
16	24.6551	-11.9700	8.1209	-13.2845	11.9700	-8.1209
17	17.0588	-13.6402	9.4275	-4.1005	13.6402	-9.4275
18	6.9676	-15.3958	10.8506	7.6588	15.3958	-10.8506
19	-5.7497	-17.2268	12.3907	22.1151	17.2268	-12.3907
20	-21.1911	-19.1283	14.0472	39.3630	19.1283	-14.0472
21	-39.4291	2.0644	15.8190	36.9520	-2.0644	-15.8190
22	-35.7563	1.9885	18.2192	33.3705	-1.9885	-18.2192
23	-30.7230	1.8180	20.7962	28.5417	-1.8180	-20.7962
24	-24.4624	1.5395	23.5456	22.6152	-1.5395	-23.5456
25	-17.1740	1.1416	26.4628	15.8042	-1.1416	-26.4628
26	-9.1204	0.6143	29.5433	8.3831	-0.6143	-29.5433
27	-0.6208	-0.0511	32.7826	0.6823	0.0511	-32.7826
28	7.9573	-0.8619	36.1763	-6.9235	0.8619	-36.1763
29	16.2114	-1.8230	39.7200	-14.0246	1.8230	-39.7200
30	23.7094	-2.9383	43.4099	-20.1832	2.9383	-43.4099
31	30.0002	-4.2116	47.2403	-24.9468	4.2116	-47.2403
32	34.6226	-5.6430	51.2083	-27.8509	5.6430	-51.2083
33	37.1150	-7.2292	55.3088	-28.4408	7.2292	-55.3088
34	37.0306	-8.9707	59.5383	-26.2655	8.9707	-59.5383
35	33.9335	-10.8613	63.8926	-20.8994	10.8613	-63.8926
36	27.4214	-12.9002	68.3678	-11.9417	12.9002	-68.3678
37	17.1283	-15.0765	72.9598	0.9636	15.0765	-72.9598
38	2.7327	-17.3819	77.6647	18.1253	17.3819	-77.6647
39	-16.0277	-19.8064	82.4785	39.7950	19.8064	-82.4785
40	-39.3504	-22.3394	87.3976	66.1582	22.3394	-87.3976
41	-67.3723	5.0464	92.4183	62.5780	-5.0464	-92.4183
42	-62.3358	5.1025	96.4631	57.4883	-5.1025	-96.4631
43	-56.1491	5.0982	100.5685	51.3057	-5.0982	-100.5685
44	-48.8736	5.0274	104.7332	44.0978	-5.0274	-104.7332
45	-40.5991	4.8825	108.9570	35.9606	-4.8825	-108.9570
46	-31.4447	4.6586	113.2407	27.0182	-4.6586	-113.2407
47	-21.5568	4.3484	117.5851	17.4258	-4.3484	-117.5851
48	-11.1130	3.9473	121.9920	7.3625	-3.9473	-121.9920
49	-0.3122	3.4502	126.4639	-2.9653	-3.4502	-126.4639
50	10.6203	2.8508	131.0038	-13.3296	-2.8508	-131.0038
51	21.4383	2.1471	135.6151	-23.4792	-2.1471	-135.6151
52	31.8792	1.3330	140.3023	-33.1461	-1.3330	-140.3023
53	41.6564	0.4088	145.0705	-42.0448	-0.4088	-145.0705
54	50.4732	-0.6338	149.9252	-49.8708	0.6338	-149.9252
55	58.0150	-1.7963	154.8723	-56.3079	1.7963	-154.8723
56	63.9560	-3.0780	159.9191	-61.0317	3.0780	-159.9191
57	67.9626	-4.4830	165.0730	-63.7038	4.4830	-165.0730
58	69.6919	-6.0134	170.3422	-63.9793	6.0134	-170.3422
59	68.7905	-7.6689	175.7354	-61.5054	7.6689	-175.7354
60	64.9039	-9.4518	181.2621	-55.9258	9.4518	-181.2621
61	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
63	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
64	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

ENVOLVENTE DE MINIMOS TORSORES CON SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-66.6433	17.9380	-187.4112	49.6029	-17.9380	187.4112
2	-49.5038	15.9099	-181.7163	34.3893	-15.9099	181.7163
3	-35.9820	14.0117	-176.0545	22.6706	-14.0117	176.0545
4	-25.7143	12.2431	-170.4365	14.0822	-12.2431	170.4365
5	-18.3387	10.6022	-164.8728	8.2663	-10.6022	164.8728
6	-13.5026	9.0900	-159.3727	4.8673	-9.0900	159.3727
7	-10.8569	7.6999	-153.9441	3.5415	-7.6999	153.9441
8	-10.0649	6.4346	-148.5960	3.9525	-6.4346	148.5960
9	-10.8004	5.2873	-143.3346	5.7775	-5.2873	143.3346
10	-12.7523	4.2559	-138.1666	8.7086	-4.2559	138.1666
11	-15.6235	3.3383	-133.0974	12.4524	-3.3383	133.0974
12	-19.1349	2.5293	-128.1322	16.7320	-2.5293	128.1322
13	-23.0272	1.8265	-123.2753	21.2918	-1.8265	123.2753
14	-27.0598	1.2243	-118.5291	25.8973	-1.2243	118.5291
15	-31.0173	0.7149	-113.8966	30.3381	-0.7149	113.8966
16	-34.7079	0.2964	-109.3799	34.4270	-0.2964	109.3799
17	-37.9675	-0.0391	-104.9795	38.0047	0.0391	104.9795
18	-40.6605	-0.2967	-100.6964	40.9429	0.2967	100.6964
19	-42.6815	-0.4857	-96.5294	43.1429	0.4857	96.5294
20	-43.9517	-0.6104	-92.4774	44.5313	0.6104	92.4774
21	-44.2339	20.1208	-87.5219	20.0887	-20.1208	87.5219
22	-21.3573	17.6514	-82.7425	0.1755	-17.6514	82.7425
23	-3.0045	15.2896	-78.1358	-15.3435	-15.2896	78.1358
24	11.0091	13.0477	-73.6970	-26.6658	-13.0477	73.6970
25	20.9337	10.9348	-69.4215	-34.0562	-10.9348	69.4215
26	27.0789	8.9601	-65.3047	-37.8316	-8.9601	65.3047
27	29.8025	7.1315	-61.3424	-38.3604	-7.1315	61.3424
28	29.5027	5.4532	-57.5300	-36.0467	-5.4532	57.5300
29	26.6071	3.9309	-53.8632	-31.3236	-3.9309	53.8632
30	21.5637	2.5638	-50.3378	-24.6400	-2.5638	50.3378
31	14.8315	1.3549	-46.9497	-16.4563	-1.3549	46.9497
32	6.8712	0.3022	-43.6944	-7.2334	-0.3022	43.6944
33	-1.8624	-0.5957	-40.5683	2.5773	0.5957	40.5683
34	-10.9326	-1.3433	-37.5668	12.5445	1.3433	37.5668
35	-19.9296	-1.9448	-34.6860	22.2637	1.9448	34.6860
36	-28.4774	-2.4092	-31.9221	31.3683	2.4092	31.9221
37	-36.2479	-2.7427	-29.2711	39.5387	2.7427	29.2711
38	-42.9635	-2.9586	-26.7291	46.5139	2.9586	26.7291
39	-48.4136	-3.0661	-24.2925	52.0929	3.0661	24.2925
40	-52.4483	-3.0780	-21.9572	56.1417	3.0780	21.9572
41	-55.3384	23.2434	-20.1787	33.2570	-23.2434	20.1787
42	-33.6075	21.1572	-18.4604	13.5084	-21.1572	18.4604
43	-15.0150	19.1378	-16.8013	-3.1663	-19.1378	16.8013
44	0.5222	17.1929	-15.2016	-16.8561	-17.1929	15.2016
45	13.1198	15.3269	-13.6618	-27.6804	-15.3269	13.6618
46	22.9172	13.5466	-12.1825	-35.7876	-13.5466	12.1825
47	30.0867	11.8567	-10.7660	-41.3504	-11.8567	10.7660
48	34.8202	10.2659	-9.4144	-44.5733	-10.2659	9.4144
49	37.3424	8.7741	-8.1305	-45.6781	-8.7741	8.1305
50	37.8925	7.3873	-6.9186	-44.9105	-7.3873	6.9186
51	36.7311	6.1117	-5.7822	-42.5374	-6.1117	5.7822
52	34.1402	4.9473	-4.7268	-38.8401	-4.9473	4.7268
53	30.4137	3.9014	-3.7578	-34.1200	-3.9014	3.7578
54	25.8641	2.9725	-2.8815	-28.6879	-2.9725	2.8815
55	20.8137	2.1639	-2.1048	-22.8697	-2.1639	2.1048
56	15.5961	1.4804	-1.4352	-17.0023	-1.4804	1.4352
57	10.5545	0.9205	-0.8808	-11.4289	-0.9205	0.8808
58	6.0377	0.4869	-0.4505	-6.5002	-0.4869	0.4505
59	2.4002	0.1799	-0.1537	-2.5711	-0.1799	0.1537
60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
61	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
63	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
64	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

ENVOLVENTE DE MAXIMOS FLECTORES VEH 60 T

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-2.1642	0.4734	-6.0862	1.7145	-0.4734	6.0862
2	-1.7145	0.4734	-6.0862	1.2648	-0.4734	6.0862
3	25.6914	51.0520	-200.5336	-57.1908	-31.0520	130.5336
4	64.0050	47.1879	-198.1867	-92.8327	-27.1879	128.1867
5	95.2705	43.3688	-195.5475	-121.4712	-23.3688	125.5475
6	121.4715	23.3615	-125.5475	-139.6609	-3.3615	55.5475
7	143.3122	19.5982	-122.6413	-158.9326	0.4018	52.6413
8	158.9358	-0.3997	-52.6414	-158.5559	0.3997	52.6414
9	171.7474	-4.0696	-49.4933	-167.8798	4.0696	49.4933
10	178.4504	-7.6639	-46.1288	-171.1678	7.6639	46.1288
11	179.4047	-11.1290	-42.5736	-168.8276	11.1290	42.5736
12	174.0482	5.5122	-108.8520	-161.2792	14.4878	38.8521
13	163.8607	2.2883	-104.9907	-149.0354	17.7117	34.9907
14	149.3790	-0.7989	-101.0143	-132.6218	20.7989	31.0143
15	132.6204	-20.7920	-31.0146	-107.8670	40.7920	-38.9854
16	112.6496	-23.7273	-26.9482	-86.1105	43.7273	-43.0518
17	89.7535	-26.4730	-22.8172	-61.6047	46.4730	-47.1828
18	64.6443	-29.0415	-18.6468	-35.0554	49.0415	-51.3532
19	38.0394	-31.4056	-14.4624	-7.2046	51.4056	-55.5376
20	34.4825	2.8208	-46.2524	-37.1622	-2.8208	46.2524
21	37.1623	-6.4676	-46.2524	-29.4010	6.4676	46.2524
22	29.4009	-6.4679	-46.2524	-21.6397	6.4679	46.2524
23	53.6357	34.4055	-64.0628	-72.9224	-14.4055	-5.9372
24	85.7417	12.2650	9.8288	-100.4589	-12.2650	-9.8288
25	115.5188	27.4798	-52.6027	-138.4946	-7.4798	-17.3973
26	143.9220	24.8786	-48.9248	-159.7727	-4.8786	-21.0752
27	168.2907	22.1558	-45.3172	-176.8796	-2.1558	-24.6828
28	188.1392	19.3502	-41.7793	-189.3610	0.6498	-28.2207
29	201.0835	-3.5142	31.6905	-196.8703	3.5142	-31.6905
30	206.8580	-6.4511	35.0914	-199.1159	26.4511	-105.0914
31	207.2592	-9.4191	38.4256	-191.9565	29.4191	-108.4256
32	204.1097	4.6425	-25.1056	-191.6839	15.3575	-44.8944
33	195.7828	1.7116	-21.9697	-175.8373	18.2884	-48.0303
34	180.2698	-21.1603	51.1014	-154.8777	21.1603	-51.1014
35	157.8618	-23.9707	54.1094	-129.0936	43.9707	-124.1094
36	130.9313	-26.6907	57.0536	-94.9014	46.6907	-127.0536
37	99.9663	-29.2948	59.9362	-56.8113	49.2948	-129.9362
38	67.2422	-14.0797	-4.4839	-28.3465	34.0797	-65.5161
39	32.5687	-36.2213	68.2161	10.8970	36.2213	-68.2161
40	17.4236	4.6567	31.1472	-23.0116	-4.6567	-31.1472
41	23.0118	-0.7055	31.1472	-22.3415	0.7055	-31.1472
42	22.3414	-0.7052	31.1471	-21.6715	0.7052	-31.1471
43	23.5325	38.1875	10.9681	-52.8111	-18.1875	-80.9681
44	56.5757	35.9608	13.4458	-84.7383	-15.9608	-83.4458
45	88.3953	33.5286	15.9402	-115.2469	-13.5286	-85.9402
46	118.2522	30.9235	18.4747	-143.6318	-10.9235	-88.4747
47	145.4594	28.1442	21.0702	-169.1958	-8.1442	-91.0702
48	169.3673	25.1926	23.7478	-191.3022	-5.1926	-93.7478
49	191.3018	5.1978	93.7482	-196.2359	-5.1978	-93.7482
50	209.3801	2.1029	96.5297	-211.3777	-2.1029	-96.5297
51	222.8787	-1.1204	99.4366	-221.8212	1.1204	-99.4366
52	230.3291	15.5406	32.4914	-227.0948	4.4594	-102.4914
53	232.2807	12.1095	35.7149	-226.7832	7.8905	-105.7149
54	228.3711	8.5578	39.1290	-220.4950	11.4422	-109.1290
55	220.4945	-11.4536	109.1291	-204.6153	31.4536	-179.1291
56	207.9296	-15.0588	112.7550	-189.6186	35.0588	-182.7550
57	189.6178	-35.0613	182.7548	-156.3093	35.0613	-182.7548
58	168.0050	-38.7431	186.6146	-131.1960	38.7431	-186.6146
59	139.5702	-42.4858	190.7292	-99.2096	42.4858	-190.7292
60	104.1529	-46.2656	195.1185	-60.2001	46.2656	-195.1185
61	-2.8529	1.7920	0.0000	0.0000	-1.7920	0.0000
62	151.2422	-95.0004	0.0000	0.0000	95.0004	0.0000
63	-3.7969	2.4187	0.0000	0.0000	-2.4187	0.0000
64	143.8462	-91.6350	0.0000	-0.0001	91.6350	0.0000

ENVOLVENTE DE MINIMOS FLECTORES VEH 60 T

ESFUERZOS EN EXTREMO DE BARRA

Barra	Momento1	Cortante1	Torsor1	Momento2	Cortante2	Torsor2
1	-72.0322	54.9575	-202.5652	19.8227	-54.9575	202.5652
2	-47.9110	1.2334	-138.0243	46.7391	-1.2334	138.0243
3	-48.8903	-2.7846	-122.6026	51.5365	2.7846	122.6026
4	-51.7672	-3.3259	-118.9250	54.9282	3.3259	118.9250
5	-55.0876	-3.7040	-115.3176	58.6059	3.7040	115.3176
6	-58.6061	-3.6953	-115.3174	62.1176	3.6953	115.3174
7	-62.1789	-3.9263	-111.7794	65.9105	3.9263	111.7794
8	-65.9116	-3.9253	-111.7794	69.6360	3.9253	111.7794
9	-69.6357	-3.9262	-111.7794	73.3648	3.9262	111.7794
10	-73.3650	-3.9269	-111.7793	77.0961	3.9269	111.7793
11	-77.0980	-3.9260	-111.7792	80.8282	3.9260	111.7792
12	-80.8302	-3.9236	-111.7793	84.5583	3.9236	111.7793
13	-84.5592	-3.9266	-111.7795	88.2949	3.9266	111.7795
14	-88.2914	-3.9300	-111.7797	92.0239	3.9300	111.7797
15	-92.0793	-4.0236	-108.3107	95.8982	4.0236	108.3107
16	-95.9025	-4.0171	-108.3105	99.7221	4.0171	108.3105
17	-99.7227	-4.0174	-108.3105	103.5422	4.0174	108.3105
18	-103.5433	-4.0197	-108.3107	107.3609	4.0197	108.3107
19	-107.3626	-4.0219	-108.3107	111.1828	4.0219	108.3107
20	-111.1831	-4.0212	-108.3107	115.0027	4.0212	108.3107
21	-115.0029	36.4674	-108.3111	71.2415	-36.4674	108.3111
22	-83.2407	4.6630	31.1472	77.6452	-4.6630	-31.1472
23	-77.6443	4.6633	31.1471	72.0483	-4.6633	-31.1471
24	-72.0477	4.6638	31.1473	66.4518	-4.6638	-31.1473
25	-66.4673	4.6501	35.0089	60.8881	-4.6501	-35.0089
26	-60.8882	4.6526	35.0090	55.3067	-4.6526	-35.0090
27	-55.3086	4.6527	35.0091	49.7263	-4.6527	-35.0091
28	-49.7262	4.6468	35.0090	44.1513	-4.6468	-35.0090
29	-44.1493	4.6435	35.0092	38.5771	-4.6435	-35.0092
30	-38.5762	4.6487	35.0093	32.9990	-4.6487	-35.0093
31	-40.7301	-6.4871	-43.4701	48.5143	6.4871	43.4701
32	-48.5106	-6.4863	-43.4701	56.2947	6.4863	43.4701
33	-56.2932	-6.4881	-43.4706	64.0784	6.4881	43.4706
34	-64.0795	-6.4878	-43.4705	71.8645	6.4878	43.4705
35	-71.8658	-6.4916	-43.4705	79.6547	6.4916	43.4705
36	-79.6517	-6.4906	-43.4706	87.4418	6.4906	43.4706
37	-87.4410	-6.4917	-43.4706	95.2300	6.4917	43.4706
38	-95.2287	-6.4925	-43.4709	103.0192	6.4925	43.4709
39	-103.0187	-6.4926	-43.4710	110.8095	6.4926	43.4710
40	-110.8099	-6.4923	-43.4709	118.6001	6.4923	43.4709
41	-137.7284	9.1661	118.0290	129.0208	-9.1661	-118.0290
42	-129.0210	9.1652	118.0288	120.3140	-9.1652	-118.0288
43	-120.3147	9.1688	118.0290	111.6041	-9.1688	-118.0290
44	-111.6038	9.1620	118.0295	102.8983	-9.1620	-118.0295
45	-102.8990	9.1676	118.0294	94.1901	-9.1676	-118.0294
46	-94.1897	9.1615	118.0293	85.4853	-9.1615	-118.0293
47	-85.4830	9.1601	118.0294	76.7765	-9.1601	-118.0294
48	-76.7755	9.1665	118.0294	68.0654	-9.1665	-118.0294
49	-68.0669	9.1635	118.0296	59.3608	-9.1635	-118.0296
50	-59.3614	9.1670	118.0296	50.6519	-9.1670	-118.0296
51	-50.6521	9.1645	118.0297	41.9461	-9.1645	-118.0297
52	-41.9450	9.1643	118.0294	33.2382	-9.1643	-118.0294
53	-33.2376	9.1633	118.0296	24.5311	-9.1633	-118.0296
54	-24.5314	9.1668	118.0298	15.8229	-9.1668	-118.0298
55	-15.8814	9.0052	114.8936	7.3266	-9.0052	-114.8936
56	-7.3258	9.0059	114.8936	-1.2305	-9.0059	-114.8936
57	1.2296	9.0054	114.8937	-9.7856	-9.0054	-114.8937
58	2.6334	-0.1191	7.4349	-2.5202	0.1191	-7.4349
59	2.5202	-0.1191	7.4349	-2.4071	0.1191	-7.4349
60	2.4071	-0.1192	7.4349	-2.2939	0.1192	-7.4349
61	-75.6300	47.5058	0.0000	0.0001	-47.5058	0.0000
62	3.6066	-2.2654	0.0000	0.0000	2.2654	0.0000
63	-77.9757	49.6733	0.0000	0.0000	-49.6733	0.0000
64	3.9838	-2.5378	0.0000	0.0000	2.5378	0.0000

Paseo de la Habana, 74 • 28036 Madrid
Tel. 91 556 22 57 • Fax 91 547 98 51
ic@grupoepes

Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. C.I.F. A-28765881 • Inscrita en el Registro Mercantil de la Provincia de Madrid • Tomo 6515 • General 5522 • Sección 3ª • Folio 35 • Hoja nº 55174 • Inscripción 2ª

CLIENTE: UTE ALT CAMP

OBRA: L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA – FRANCESA
TRAMO LLEIDA – MARTORELL. SUBTRAMO V

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

PASO SUPERIOR P.K. 507+100
L.A.V. MADRID – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO LLEIDA – MARTORELL. SUBTRAMO V

OCTUBRE 2002

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

4. MEDIDAS A REALIZAR
   4.1. Control de flechas
   4.2. Control de deformaciones unitarias
   4.3. Control de vibraciones
   4.4. Otros controles

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO
   5.1. Pruebas Estáticas
   5.2. Pruebas Dinámicas

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS
   6.1. Cálculo de flechas y deformaciones unitarias
   6.2. Cálculo de frecuencias

7. ANEJOS
   7.1. Anejo nº 1: Cálculos justificativos
   7.2. Anejo nº 2: Croquis y planos

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Manorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la "*IAP: Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera*" del 12 de Febrero de 1.998, se deben realizar las correspondientes pruebas de carga en los puentes de carretera que se proyectan y construyen, previamente a la puesta en servicio de los mismos. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

Este documento se refiere a la estructura del "**Paso Superior P.K. 507+100**" de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V. Con el fin de comprobar el comportamiento de esta estructura, **UTE ALT CAMP** encargó a **INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL, S.A.** la realización del correspondiente proyecto de prueba de carga.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se describen las principales características de la estructura del "Paso Superior P.K. 507+100" de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC por UTE ALT CAMP.

La estructura es una solución hiperestática de tres vanos, de luces 19,00 + 24,00 + 19,00 m. La planta de la misma presenta un esviaje de 135,28 ^{g} respecto el eje longitudinal del tablero. El ancho total de la losa de compresión es de 12,05 m, y está preparada para el paso de una calzada de 7,00 m de ancho, con aceras a ambos lados de 0,86 m de ancho, barandilla, valla antivandálica y barrera rígida.

El tablero es de hormigón pretensado (HP-40/B/20/IIa), definido por una sección trapezoidal, con una base de 4,25 m de ancho y voladizos de 3,28 m, terminados en 0,20 m de espesor. El canto del tablero es de 1,10 m. Cuenta además con tres aligeramientos circulares de 0,75 m de diámetro, con separación entre ejes de 1,25 m.

El tablero apoya en dos pilas intermedias de fuste único de hormigón armado (HA-25/B/20/IIa), de 1,20 m de diámetro. Los apoyos son circulares, de neopreno armado de 750 mm de diámetro y 50 mm de espesor.

En estribos el tablero apoya en neoprenos zunchados rectangulares de dimensiones en planta 450 x 350 mm y 84 mm de espesor. La distancia entre ejes de apoyo es de 3,00 m.

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de apoyo
PS-507+100	Paso Superior	3	19,00 + 24,00 + 19,00	62,00	Neoprenos armados en pilas Neoprenos zunchados en estribos

En el Anejo Nº 2 se incluyen los planos de la estructura.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOBRECARGA DE PRUEBA

Para la ejecución del ensayo será necesario que **UTE ALT CAMP** proporcione **CUATRO (4)** camiones para la reproducción de los estados de carga previstos en el Proyecto de Prueba de Carga. El camión-tipo debe tener un peso total de 38.000 kg repartido en cuatro ejes: 10.000 kg en cada uno de los ejes del tandem trasero, 11.000 kg en el eje intermedio y 7.000 kg en el eje delantero.

En el Anejo nº 2 se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de pesos del camión-tipo descrito, así como una serie de esquemas referentes a los diferentes posicionamientos de los camiones sobre la estructura durante la realización de la prueba.

La distribución de las cargas se realizará de tal forma que se produzcan momentos flectores positivos y negativos que permitan alcanzar los porcentajes de solicitación requeridos respecto a los momentos de sobrecadga de cálculo en proyecto, según los criterios que marcan las "*Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera*" de 1998 (del orden del 60 – 70 %).

Para los estados de carga definidos se han calculado los momentos flectores positivos en las secciones centrales de los vanos y los momentos flectores negativos en las secciones intermedias de apoyo en pila.

Con las disposiciones de carga recogidas en el Anejo nº 2 se ha realizado el cálculo de la estructura (ver Anejo nº 1), obteniendo a partir del mismo los valores esperados para las medidas que se realizarán durante el ensayo.

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para la prueba, se obtiene que las zonas más solicitadas a momento flector positivo se encuentran en el centro de los vanos y a momento flector negativo en las secciones de apoyo sobre las pilas intermedias. Considerando solamente los momentos de solicitación producidos por las sobrecargas de uso, se obtiene:

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

Sección	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Central Vano Lateral (luz 19,00 m)	3.285	2.174	**66,2**
Central Vano 2 (luz 24,00 m)	3.837	2.331	**60,7**
Apoyo en pila	-2.782	-1.967	**70,7**

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

Sección	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
Central Vano Lateral (luz 19,00 m)	4.290	3.285	7.575	2.174	6.464	85,3
Central Vano 2 (luz 24,00 m)	4.974	3.837	8.811	2.331	7.305	82,9
Apoyo en pila	-9.717	-2.782	-12.499	-1.967	-11.684	93,5

4. MEDIDAS A REALIZAR

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

4. MEDIDAS A REALIZAR

Los puntos de la estructura que se instrumentarán durante la prueba, y en los que se efectuarán medidas, quedan reflejados en el croquis que se incluye en el Anejo nº 2 del presente documento.

4.1. CONTROL DE FLECHAS

Se tiene previsto el control de desplazamientos en los siguientes puntos:

Vano	Flecha en L/2	Descenso en apoyos
1	2 puntos	3 puntos
2	2 puntos	---
3	2 puntos	3 puntos

Para la medida de flechas se dispondrán transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante las pruebas estáticas como en las dinámicas.

4.2. CONTROL DE DEFORMACIONES UNITARIAS

Se tiene previsto el control de deformaciones unitarias o tensiones en los siguientes puntos de la estructura:

Vano	Deformación unitaria en L/2
1	1 punto
2	1 punto
3	1 punto

Las deformaciones unitarias, se medirán mediante bandas extensométricas de 60 mm de longitud activa, que una vez pegadas sobre la superficie de hormigón de la cara inferior del tablero, previa preparación de la misma, se dejarán convenientemente protegidas.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante las pruebas estáticas como en las dinámicas.

4.3. CONTROL DE VIBRACIONES

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instalará un sismómetro en la sección central de cada uno de los vanos de la estructura, para la medida de velocidades de vibración durante las pruebas dinámicas con tablón Rilem.

4.4. OTROS CONTROLES

Durante la realización de los ensayos de prueba de carga sobre la estructura, y para cada prueba y estado de carga, se procederá al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, al principio y al final de cada estado.

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

En cada una de las pruebas estáticas que se efectuarán se realizarán medidas de acuerdo con las siguientes fases:

I. Toma de valores iniciales de las medidas.
II. Situación de uno de los camiones dentro del vano a probar, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo nº 2 de este documento.
III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
IV. Situación de los camiones restantes, repitiendo para cada uno de ellos las fases II y III.
V. Estabilización de las medidas. Cuando se encuentren posicionados los camiones previstos, se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no será inferior a 10 minutos.
VI. Descarga de cada uno de los camiones, en orden inverso al de su entrada en la estructura.
VII. Medidas de recuperación. Se realizarán medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

En la estructura del "Paso Superior P.K. 507+100" de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V, se realizarán **TRES (3)** pruebas estáticas correspondientes a:

- **Ensayo estático nº 1**: Materialización de la hipótesis de cálculo I para alcanzar la solicitación de momento flector positivo en sección a L/2 del vano 1.
- **Ensayo estático nº 2**: Materialización de la hipótesis de cálculo II para alcanzar la solicitación de momento flector positivo en la sección a L/2 del vano 2 y momento flector negativo en las secciones de apoyo en pilas.
- **Ensayo estático nº 3**: Materialización de la hipótesis de cálculo I para alcanzar la solicitación de momento flector positivo en la sección a L/2 del vano 3.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Se realizarán **TRES (3) TIPOS** de pruebas dinámicas sobre cada uno de los vanos a ensayar de la estructura. Consistirán en los siguientes ensayos:

- Ensayo dinámico nº 1: Paso de uno de los camiones sobre la estructura a una velocidad constante en torno a 5 Km/h (*ensayo cuasiestático*).
- Ensayo dinámico nº 2: Paso de uno de los camiones sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (*ensayo a máxima velocidad*).
- Ensayo dinámico nº 3: Paso de un camión sobre tablón RILEM situado en la sección central de cada uno de los vanos a ensayar, circulando a la máxima velocidad posible, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (ensayo de vibración).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo nº 1 se incluyen los cálculos justificativos realizados para evaluar las flechas, deformaciones unitarias y frecuencias propias de vibración previstas durante la realización de la prueba de carga. Para el cálculo de la estructura se ha empleado un programa de estructuras basado en el método de los elementos finitos.

En el proceso de cálculo existen tres fases operativas: la introducción de datos (inputs) al programa, la resolución mediante un sistema de ecuaciones y la salida (outputs) y análisis de resultados.

La operación de cálculo comienza con la discretización geométrica de la estructura. Ello lleva consigo la definición de cada uno de los elementos estructurales en cuanto a dimensiones y características mecánicas. Al mismo tiempo, se requiere la localización de cada punto o nodo de la estructura discretizada en el espacio, eligiendo para ello unos ejes de coordenadas locales para cada uno de los elementos finitos definidos, con la finalidad de conocer las direcciones y sentidos de actuación de los esfuerzos sobre cada uno de ellos.

Una vez introducida en el programa la geometría de la estructura, se definen las cargas actuantes y condiciones de contorno, de modo que mediante la resolución de un sistema de ecuaciones de la forma de Carga = Rigidez x Desplazamiento, se obtienen los movimientos en cada uno de los nodos discretizados de la estructura, y por retrosustitución se calculan los esfuerzos actuantes en los elementos definidos.

Estas operaciones son realizadas de forma automática por el programa de cálculo de estructuras por elementos finitos SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa desarrollado en FORTRAN y diseñado para ser usado en entorno operativo MS-DOS. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En nuestro caso, para la obtención de esfuerzos de solicitación, flechas, deformaciones unitarias y frecuencias propias de vibración, se ha optado por el desarrollo de un modelo unidimensional (modelo viga), formado por elementos barra unidimensionales. En los cálculos se ha empleado un módulo instantáneo de deformación de 36.342 N/mm^2. El módulo de deformación se ha calculado de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la EHE–98 "Instrucción de Hormigón Estructural". En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

En la salida impresa del cálculo mecanizado figuran las características geométricas y elásticas de las estructuras discretizadas, así como las acciones actuantes sobre los distintos nodos. El cálculo realizado presenta una primera parte de carácter estático para la obtención de los valores previstos en el estado de solicitación a reproducir, y una segunda parte dinámica para la obtención de las frecuencias propias de vibración de la estructura.

6.1. CÁLCULO DE FLECHAS Y DEFORMACIONES UNITARIAS

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados para los puntos de medida establecidos en el Croquis de Instrumentación (ver Anejo nº 2), son los recogidos en las siguientes tablas (flechas negativas indican descenso y deformaciones unitarias positivas indican tracción):

Ensayo estático nº 1 – Momento flector positivo Vano 1			
	Punto de medida	**Flecha (mm)**	**Deformación unitaria (με)**
Vano 1	M11	-3,65	--
	M12	-3,65	--
	G11	--	65
Vano 2	M21	1,65	--
	M22	1,65	--
	G21	--	-15
Vano 3	M31	-0,41	--
	M32	-0,41	--
	G31	--	6

Ensayo estático nº 2 – Momento flector positivo Vano 2 y momento flector negativo en pilas			
	Punto de medida	**Flecha (mm)**	**Deformación unitaria (με)**
Vano 1	M11	2,03	--
	M12	2,03	--
	G11	--	-29
Vano 2	M21	-5,71	--
	M22	-5,71	--
	G21	--	70
Vano 3	M31	2,03	--
	M32	2,03	--
	G31	--	-29

Ensayo estático nº 3 – Momento flector positivo Vano 3			
	Punto de medida	**Flecha (mm)**	**Deformación unitaria (με)**
Vano 1	M11	-0,41	--
	M12	-0,41	--
	G11	--	6
Vano 2	M21	1,65	--
	M22	1,65	--
	G21	--	-15
Vano 3	M31	-3,65	--
	M32	-3,65	--
	G31	--	65

6.2. CÁLCULO DE FRECUENCIAS

El cálculo de las frecuencias de los tres primeros modos de vibración libre de la estructura, presenta los siguientes valores previstos:

Primer modo	Segundo modo	Tercer modo
3,69 Hz	5,70 Hz	7,05 Hz

El presente documento consta de **DIECINUEVE (19)** páginas numeradas y de **DOS (2)** Anejos sin paginar.

Madrid, Octubre de 2002

Vº Bº Oficina Técnica, Área de Construcción y Civil

Fdo.: Juan Manuel Carejo Guerra
Ingeniero de Caminos

Fdo.: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

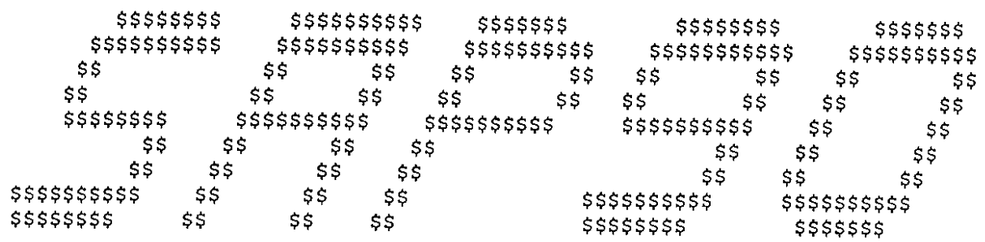
7. ANEJOS

7.1. ANEJO Nº 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

MODELO UNIDIMENSIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN, CÁLCULO DE FLECHAS, DEFORMACIONES UNITARIAS Y FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN

Ref: PPC.1002.PS507. UTE ALT CAMP



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

S Y S T E M D A T A

EXECUTION CODE	0
NUMBER OF LOAD CONDITIONS	2
STEADY STATE LOAD FREQUENCY	.0000E+00
NUMBER OF EIGENVALUES	3
EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE	.1000E-03
EIGEN CUTOFF TIME PERIOD	.0000E+00

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
1	.000	.000	.000
2	2.000	.000	.000
3	4.500	.000	.000
4	7.000	.000	.000
5	9.500	.000	.000
6	12.000	.000	.000
7	14.500	.000	.000
8	17.000	.000	.000
9	19.000	.000	.000
10	21.000	.000	.000
11	24.333	.000	.000
12	27.667	.000	.000
13	31.000	.000	.000
14	34.333	.000	.000
15	37.667	.000	.000
16	41.000	.000	.000
17	43.000	.000	.000
18	45.000	.000	.000
19	47.500	.000	.000
20	50.000	.000	.000
21	52.500	.000	.000
22	55.000	.000	.000
23	57.500	.000	.000
24	60.000	.000	.000
25	62.000	.000	.000

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	1	1	1	0
3	0	0	1	1	1	0
4	0	0	1	1	1	0
5	0	0	1	1	1	0
6	0	0	1	1	1	0
7	0	0	1	1	1	0
8	0	0	1	1	1	0
9	1	1	1	1	1	0
10	0	0	1	1	1	0
11	0	0	1	1	1	0
12	0	0	1	1	1	0
13	0	0	1	1	1	0
14	0	0	1	1	1	0
15	0	0	1	1	1	0
16	0	0	1	1	1	0
17	1	1	1	1	1	0
18	0	0	1	1	1	0
19	0	0	1	1	1	0
20	0	0	1	1	1	0
21	0	0	1	1	1	0
22	0	0	1	1	1	0
23	0	0	1	1	1	0
24	0	0	1	1	1	0
25	1	1	1	1	1	0

F R A M E C O N T R O L D A T A

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES	2
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS	0

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS X	Y	Z	TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
1	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000

S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA I33	I22	SHEAR AREAS A2	A3
1	.640E+01	.12595E+01	.60002E+00	.10000E+02	.000E+00	.000E+00
2	.773E+01	.12595E+01	.65881E+00	.10000E+02	.000E+00	.000E+00

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3634E+11	.1398E+11	.1921E+06	.1958E+05	.0000E+00
2	.3634E+11	.1398E+11	.2246E+06	.2290E+05	.0000E+00

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
1	1	2	1	0	2	2	0	000000	.00	2.00
2	2	3	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
3	3	4	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
4	4	5	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
5	5	6	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
6	6	7	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
7	7	8	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
8	8	9	1	0	2	2	0	000000	.00	2.00
9	9	10	1	0	2	2	0	000000	.00	2.00
10	10	11	1	0	1	1	0	000000	.00	3.33
11	11	12	1	0	1	1	0	000000	.00	3.33
12	12	13	1	0	1	1	0	000000	.00	3.33
13	13	14	1	0	1	1	0	000000	.00	3.33
14	14	15	1	0	1	1	0	000000	.00	3.33
15	15	16	1	0	1	1	0	000000	.00	3.33
16	16	17	1	0	2	2	0	000000	.00	2.00
17	17	18	1	0	2	2	0	000000	.00	2.00
18	18	19	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
19	19	20	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
20	20	21	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
21	21	22	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
22	22	23	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
23	23	24	1	0	1	1	0	000000	.00	2.50
24	24	25	1	0	2	2	0	000000	.00	2.00

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

T O T A L W E I G H T S A N D M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	9604750.0000	979100.0000
2	2695224.0000	274740.0000
TOTAL	12299974.0000	1253840.0000

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

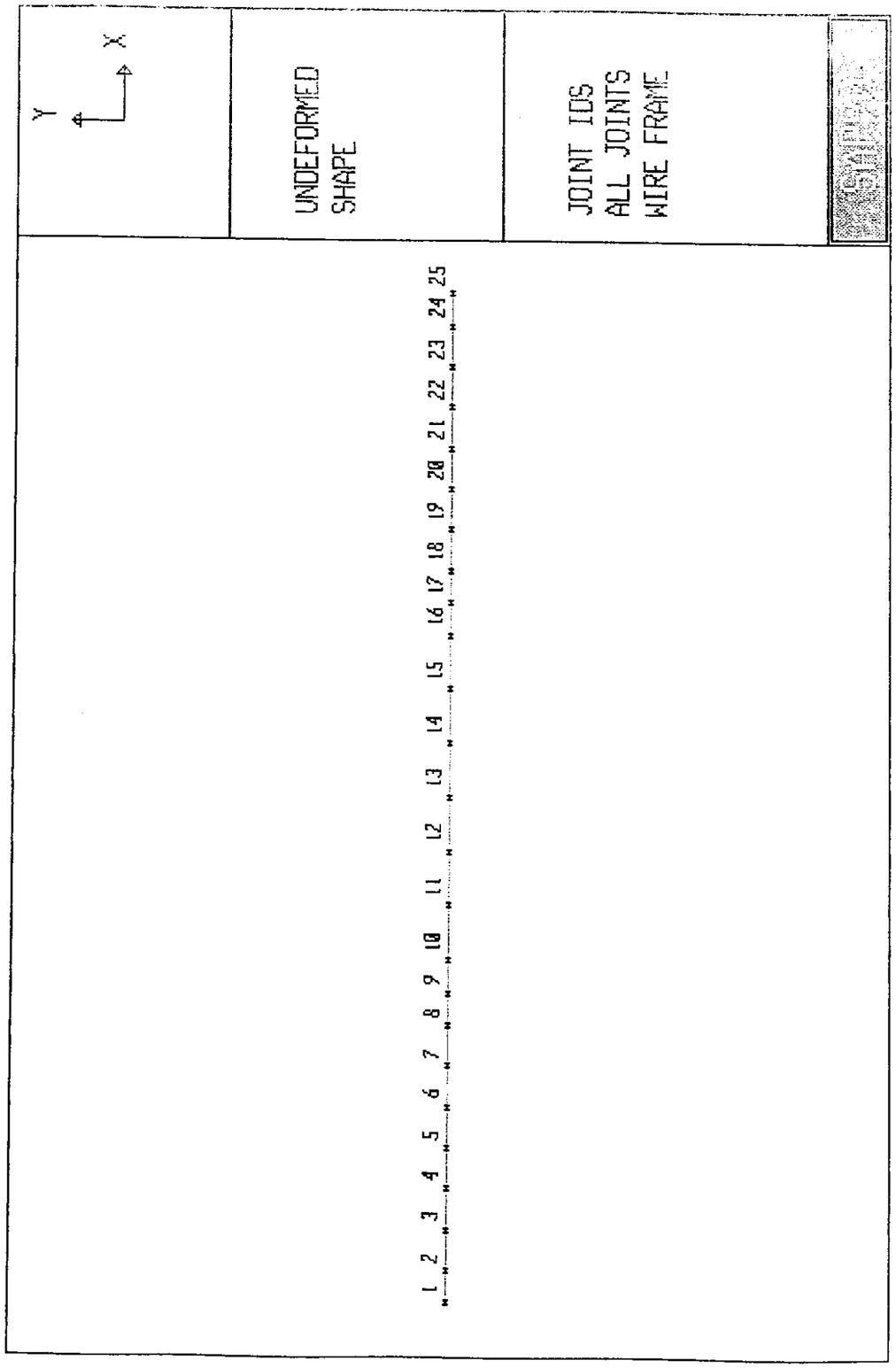
J O I N T L O A D S

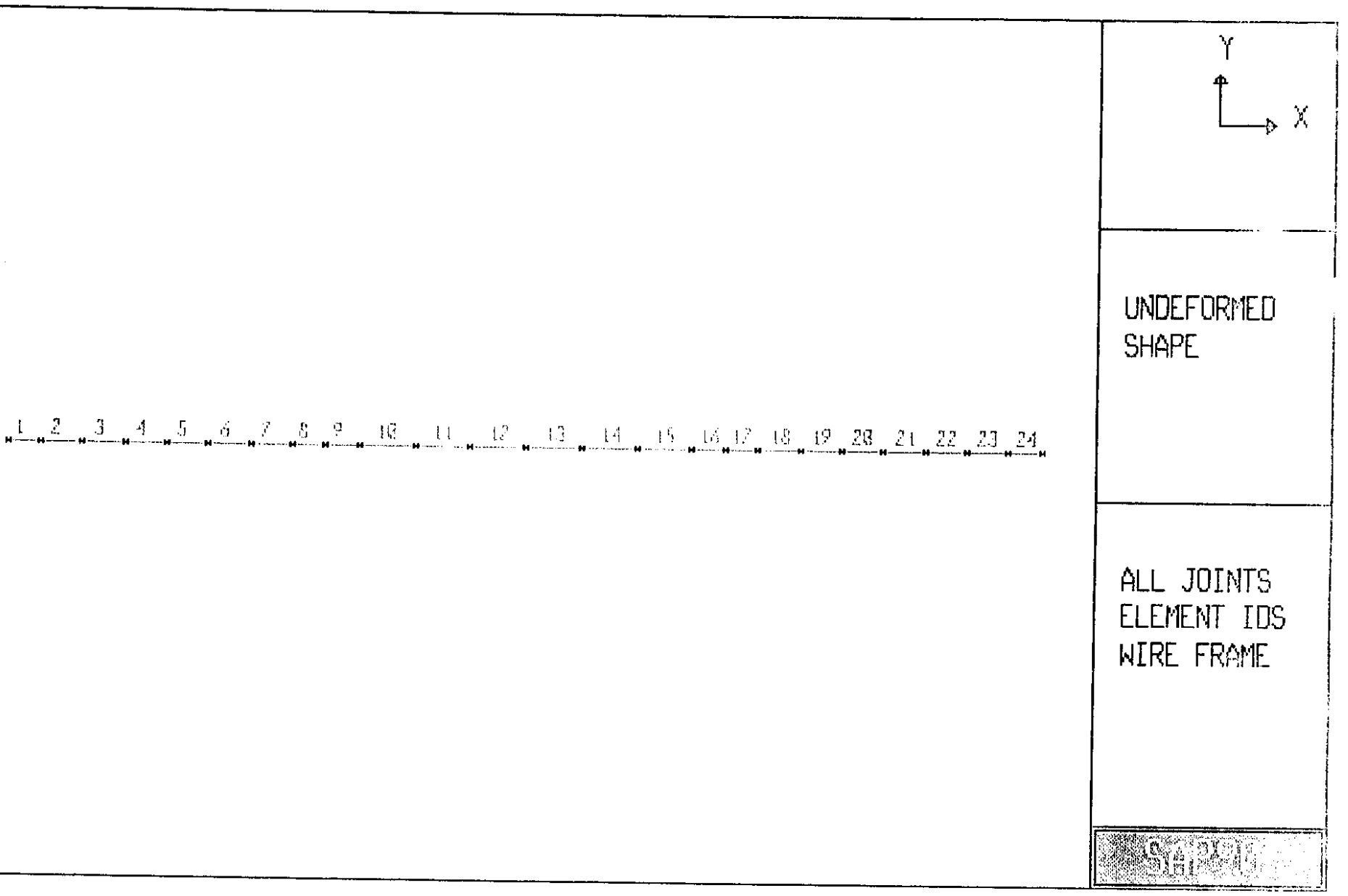
JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
2	1	.000E+00	-.211E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	1	.000E+00	-.211E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	1	.000E+00	-.121E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	1	.000E+00	-.121E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	1	.000E+00	-.288E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	1	.000E+00	-.288E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	1	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	1	.000E+00	-.112E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	2	.000E+00	-.157E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	2	.000E+00	-.157E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	2	.000E+00	-.202E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	2	.000E+00	-.202E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	2	.000E+00	-.316E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	2	.000E+00	-.316E+06	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
13	2	.000E+00	-.280E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00

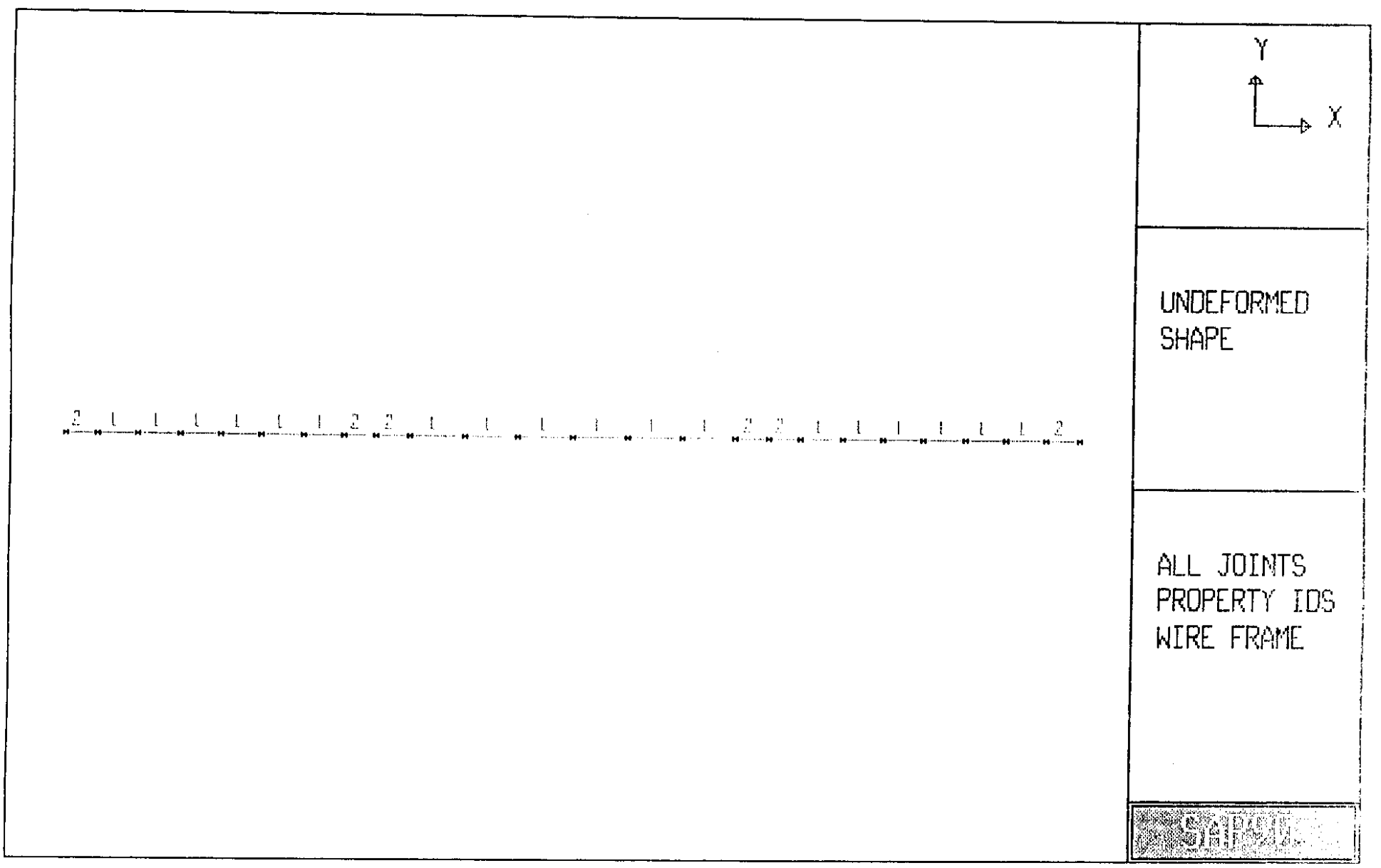
PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

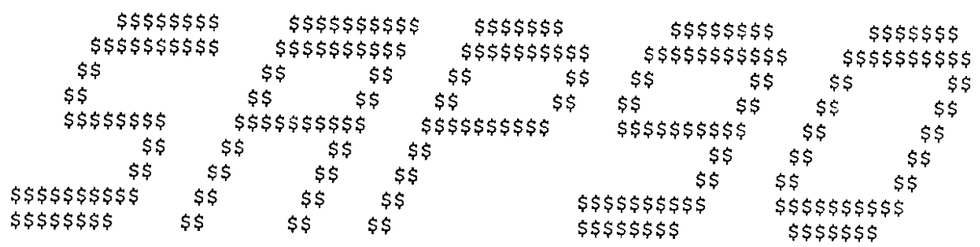
O U T P U T F I L E S C R E A T E D B Y P R O G R A M

INPUT DATA ECHO	MSPS507.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	MSPS507.ERR
EQUATION NUMBERING	MSPS507.EQN
FREQUENCIES	MSPS507.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	MSPS507.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	MSPS507.F3F




Y
X
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
UNDEFORMED
SHAPE
ALL JOINTS
ELEMENT IDS
WIRE FRAME


Y
X
2 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 2
UNDEFORMED
SHAPE
ALL JOINTS
PROPERTY IDS
WIRE FRAME



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
1								
	1	.00			.00			
		.00	534863.75	.00				
		2.00	534863.75	1069727.51				
		2.00			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	.00				
		2.00	-103516.59	-207033.18				
		2.00			.00			
2								
	1	.00			.00			
		.00	323863.75	1069727.51				
		2.50	323863.75	1879386.89				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-207033.18				
		2.50	-103516.59	-465824.65				
		2.50			.00			
3								
	1	.00			.00			
		.00	202863.75	1879386.89				
		2.50	202863.75	2386546.27				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-465824.65				
		2.50	-103516.59	-724616.12				
		2.50			.00			
4								
	1	.00			.00			
		.00	-85136.25	2386546.27				
		2.50	-85136.25	2173705.66				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-724616.12				
		2.50	-103516.59	-983407.60				
		2.50			.00			
5								
	1	.00			.00			
		.00	-85136.25	2173705.66				
		2.50	-85136.25	1960865.04				
		2.50			.00			

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-983407.60				
		2.50	-103516.59	-1242199.07				
		2.50			.00			
6								
	1	.00			.00			
		.00	-373136.25	1960865.04				
		2.50	-373136.25	1028024.42				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-1242199.07				
		2.50	-103516.59	-1500990.54				
		2.50			.00			
7								
	1	.00			.00			
		.00	-494136.25	1028024.42				
		2.50	-494136.25	-207316.19				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-1500990.54				
		2.50	-103516.59	-1759782.02				
		2.50			.00			
8								
	1	.00			.00			
		.00	-705136.25	-207316.19				
		2.00	-705136.25	-1617588.69				
		2.00			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-103516.59	-1759782.02				
		2.00	-103516.59	-1966815.19				
		2.00			.00			
9								
	1	.00			.00			
		.00	186605.81	-1617588.69				
		2.00	186605.81	-1244377.07				
		2.00			.00			
	2	.00			.00			
		.00	689000.00	-1966815.19				
		2.00	689000.00	-588815.19				
		2.00			.00			

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
10								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	-1244377.07				
		3.33	74605.81	-995691.04				
		3.33			.00			
	2	.00			.00			
		.00	532000.00	-588815.19				
		3.33	532000.00	1184518.14				
		3.33			.00			
11								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	-995691.04				
		3.33	74605.81	-747005.01				
		3.33			.00			
	2	.00			.00			
		.00	330000.00	1184518.14				
		3.33	330000.00	2284518.14				
		3.33			.00			
12								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	-747005.01				
		3.33	74605.81	-498318.98				
		3.33			.00			
	2	.00			.00			
		.00	14000.00	2284518.14				
		3.33	14000.00	2331184.81				
		3.33			.00			
13								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	-498318.98				
		3.33	74605.81	-249632.95				
		3.33			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-14000.00	2331184.81				
		3.33	-14000.00	2284518.14				
		3.33			.00			
14								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	-249632.95				
		3.33	74605.81	-946.92				
		3.33			.00			

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
	2	.00			.00			
		.00	-330000.00	2284518.14				
		3.33	-330000.00	1184518.14				
		3.33			.00			
15								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	-946.92				
		3.33	74605.81	247739.11				
		3.33			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-532000.00	1184518.14				
		3.33	-532000.00	-588815.19				
		3.33			.00			
16								
	1	.00			.00			
		.00	74605.81	247739.11				
		2.00	74605.81	396950.72				
		2.00			.00			
	2	.00			.00			
		.00	-689000.00	-588815.19				
		2.00	-689000.00	-1966815.19				
		2.00			.00			
17								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	396950.72				
		2.00	-20892.14	355166.44				
		2.00			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-1966815.19				
		2.00	103516.59	-1759782.02				
		2.00			.00			
18								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	355166.44				
		2.50	-20892.14	302936.08				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-1759782.02				
		2.50	103516.59	-1500990.54				
		2.50			.00			

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
19								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	302936.08				
		2.50	-20892.14	250705.72				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-1500990.54				
		2.50	103516.59	-1242199.07				
		2.50			.00			
20								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	250705.72				
		2.50	-20892.14	198475.36				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-1242199.07				
		2.50	103516.59	-983407.60				
		2.50			.00			
21								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	198475.36				
		2.50	-20892.14	146245.00				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-983407.60				
		2.50	103516.59	-724616.12				
		2.50			.00			
22								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	146245.00				
		2.50	-20892.14	94014.65				
		2.50			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-724616.12				
		2.50	103516.59	-465824.65				
		2.50			.00			
23								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	94014.65				
		2.50	-20892.14	41784.29				
		2.50			.00			

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	1-2 PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	1-3 PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-465824.65				
		2.50	103516.59	-207033.18				
		2.50			.00			
24								
	1	.00			.00			
		.00	-20892.14	41784.29				
		2.00	-20892.14	.00				
		2.00			.00			
	2	.00			.00			
		.00	103516.59	-207033.18				
		2.00	103516.59	.00				
		2.00			.00			

STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 507+100. Sb LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .271281 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.1446E-03
2	.1117E-11	.2851E-03	.1384E-03
3	.2606E-11	.6015E-03	.1115E-03
4	.3622E-11	.8284E-03	.6757E-04
5	.3989E-11	.9296E-03	.1189E-04
6	.3639E-11	.8836E-03	-.4890E-04
7	.2629E-11	.6865E-03	-.1080E-03
8	.1131E-11	.3501E-03	-.1594E-03
9	.0000E+00	.0000E+00	-.1895E-03
10	-.5871E-11	-.3978E-03	-.2047E-03
11	.000000	-.001058	-.000181
12	.000000	-.001547	-.000105
13	.000000	-.001727	.000000
14	.000000	-.001547	.000105
15	.000000	-.001058	.000181
16	-.5924E-11	-.3978E-03	.2047E-03
17	.0000E+00	.0000E+00	.1895E-03
18	.1326E-11	.3501E-03	.1594E-03
19	.3082E-11	.6865E-03	.1080E-03
20	.4265E-11	.8836E-03	.4890E-04
21	.4669E-11	.9296E-03	-.1189E-04
22	.4234E-11	.8284E-03	-.6757E-04
23	.3041E-11	.6015E-03	-.1115E-03
24	.1303E-11	.2851E-03	-.1384E-03
25	.0000E+00	.0000E+00	-.1446E-03

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 2 PERIOD = .175372 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.2913E-03
2	.2172E-10	.5711E-03	.2741E-03
3	.000000	.001177	.000202
4	.000000	.001550	.000092
5	.000000	.001623	-.000033
6	.000000	.001398	-.000143
7	.5040E-10	.9443E-03	-.2110E-03
8	.2159E-10	.3953E-03	-.2163E-03
9	.0000E+00	.0000E+00	-.1714E-03
10	-.1169E-10	-.2764E-03	-.1056E-03
11	-.3296E-10	-.4459E-03	.2680E-06
12	-.4689E-10	-.3095E-03	.7481E-04
13	-.5084E-10	.1252E-09	.1019E-03
14	-.4462E-10	.3095E-03	.7481E-04
15	-.3016E-10	.4459E-03	.2681E-06
16	-.1050E-10	.2764E-03	-.1056E-03
17	.0000E+00	.0000E+00	-.1714E-03
18	-.2017E-10	-.3953E-03	-.2163E-03
19	-.4723E-10	-.9443E-03	-.2110E-03
20	.000000	-.001398	-.000143
21	.000000	-.001623	-.000033
22	.000000	-.001550	.000092
23	.000000	-.001177	.000202
24	-.2074E-10	-.5711E-03	.2741E-03
25	.0000E+00	.0000E+00	.2913E-03

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

M O D E S H A P E S

MODE SHAPE NUMBER 3 PERIOD = .141919 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.2812E-03
2	.6837E-10	.5490E-03	.2610E-03
3	.000000	.001109	.000178
4	.000000	.001405	.000055
5	.000000	.001380	-.000073
6	.000000	.001069	-.000168
7	.1578E-09	.5979E-03	-.1954E-03
8	.6758E-10	.1663E-03	-.1335E-03
9	.0000E+00	.0000E+00	-.2283E-04
10	.2079E-09	.7763E-04	.9185E-04
11	.5912E-09	.5695E-03	.1777E-03
12	.000000	.001113	.000129
13	.000000	.001340	.000000
14	.000000	.001113	-.000129
15	.5957E-09	.5695E-03	-.1777E-03
16	.2098E-09	.7763E-04	-.9185E-04
17	.0000E+00	.0000E+00	.2283E-04
18	.6056E-10	.1663E-03	.1335E-03
19	.1415E-09	.5979E-03	.1954E-03
20	.000000	.001069	.000168
21	.000000	.001380	.000073
22	.000000	.001405	-.000055
23	.000000	.001109	-.000178
24	.6168E-10	.5490E-03	-.2610E-03
25	.0000E+00	.0000E+00	-.2812E-03

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	-.6616E-03
2	.000000	-.001293	-.000617
3	.000000	-.002644	-.000448
4	.000000	-.003470	-.000203
5	.000000	-.003646	.000058
6	.000000	-.003199	.000295
7	.000000	-.002225	.000466
8	.0000E+00	-.9705E-03	.5135E-03
9	.0000E+00	.0000E+00	.4373E-03
10	.0000E+00	.7499E-03	.3178E-03
11	.000000	.001513	.000147
12	.000000	.001769	.000013
13	.000000	.001645	-.000082
14	.000000	.001266	-.000139
15	.0000E+00	.7601E-03	-.1582E-03
16	.0000E+00	.2537E-03	-.1393E-03
17	.0000E+00	.0000E+00	-.1124E-03
18	.0000E+00	-.1927E-03	-.8095E-04
19	.0000E+00	-.3467E-03	-.4322E-04
20	.0000E+00	-.4138E-03	-.1149E-04
21	.0000E+00	-.4091E-03	.1427E-04
22	.0000E+00	-.3475E-03	.3403E-04
23	.0000E+00	-.2440E-03	.4780E-04
24	.0000E+00	-.1135E-03	.5559E-04
25	.0000E+00	.0000E+00	.5733E-04

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 2 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	.2841E-03
2	.0000E+00	.5624E-03	.2754E-03
3	.000000	.001209	.000237
4	.000000	.001722	.000169
5	.000000	.002027	.000071
6	.000000	.002051	-.000057
7	.000000	.001718	-.000214
8	.0000E+00	.9550E-03	-.4011E-03
9	.0000E+00	.0000E+00	-.5568E-03
10	.000000	-.001239	-.000663
11	.000000	-.003451	-.000618
12	.000000	-.005115	-.000353
13	.000000	-.005705	.000000
14	.000000	-.005115	.000353
15	.000000	-.003451	.000618
16	.000000	-.001239	.000663
17	.0000E+00	.0000E+00	.5568E-03
18	.0000E+00	.9550E-03	.4011E-03
19	.000000	.001718	.000214
20	.000000	.002051	.000057
21	.000000	.002027	-.000071
22	.000000	.001722	-.000169
23	.000000	.001209	-.000237
24	.0000E+00	.5624E-03	-.2754E-03
25	.0000E+00	.0000E+00	-.2841E-03

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

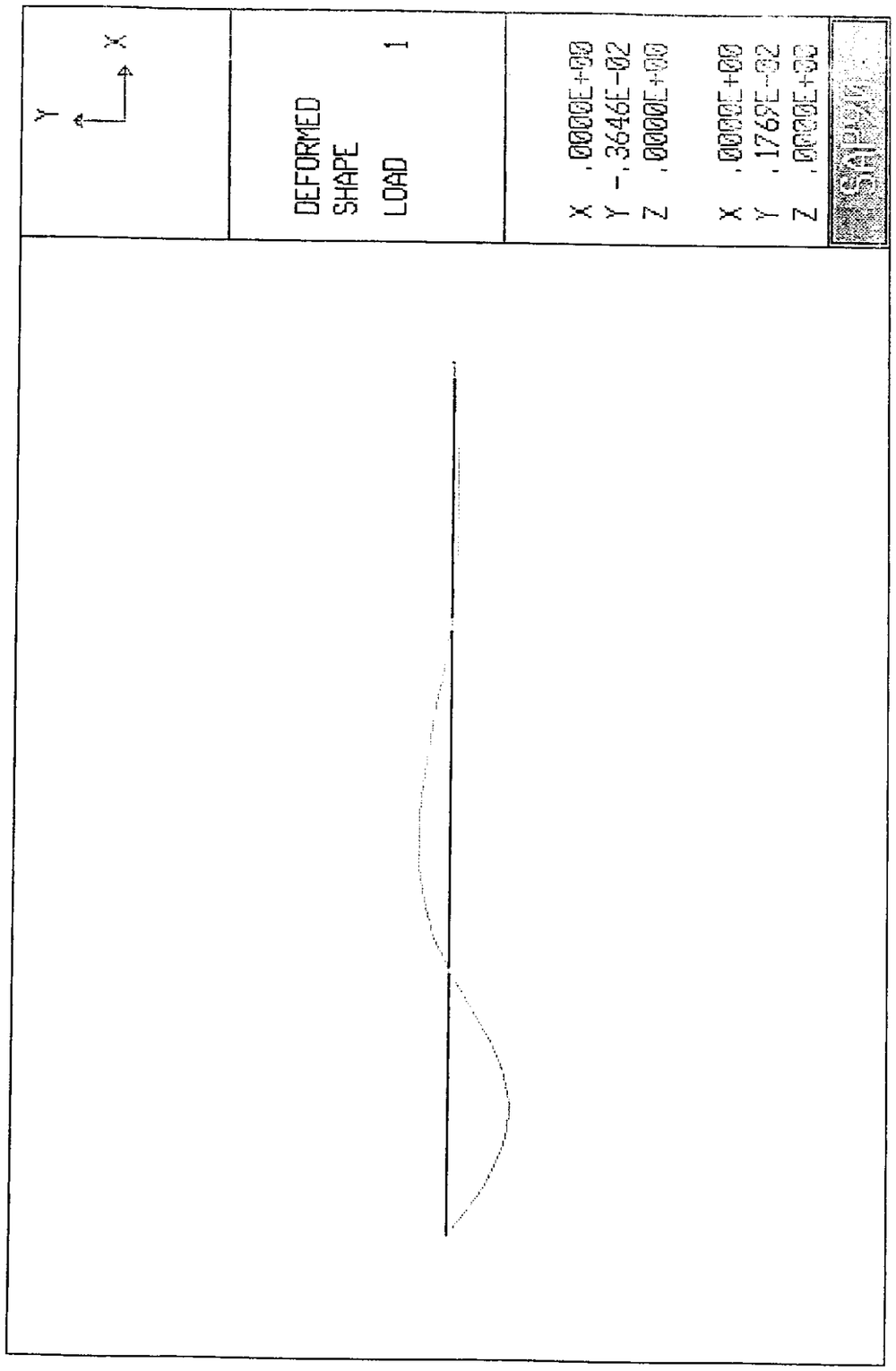
JOINT	F(Y)	M(Z)
1	.5349E+06	-.4779E-08
2	-.2110E+06	-.3027E-08
3	-.1210E+06	.1630E-08
4	-.2880E+06	-.4657E-08
5	-.1230E-07	-.9313E-08
6	-.2880E+06	.3492E-08
7	-.1210E+06	-.1676E-07
8	-.2110E+06	-.3551E-08
9	.8917E+06	-.5355E-08
10	-.1120E+06	.3958E-08
11	.9168E-09	.4657E-08
12	.6112E-09	.3958E-08
13	-.1470E-08	-.5239E-09
14	-.6985E-09	.3172E-08
15	.6257E-09	-.3394E-08
16	-.5675E-09	-.3783E-09
17	-.9550E+05	-.1630E-08
18	.1259E-08	-.5821E-09
19	-.1601E-09	.1281E-08
20	-.2765E-09	.2969E-08
21	-.3820E-09	-.8440E-09
22	.6003E-09	.2183E-08
23	-.7894E-09	.2750E-08
24	-.1128E-09	.7785E-09
25	.2089E+05	.6708E-10
TOTAL	-.1921E-08	-.2390E-07

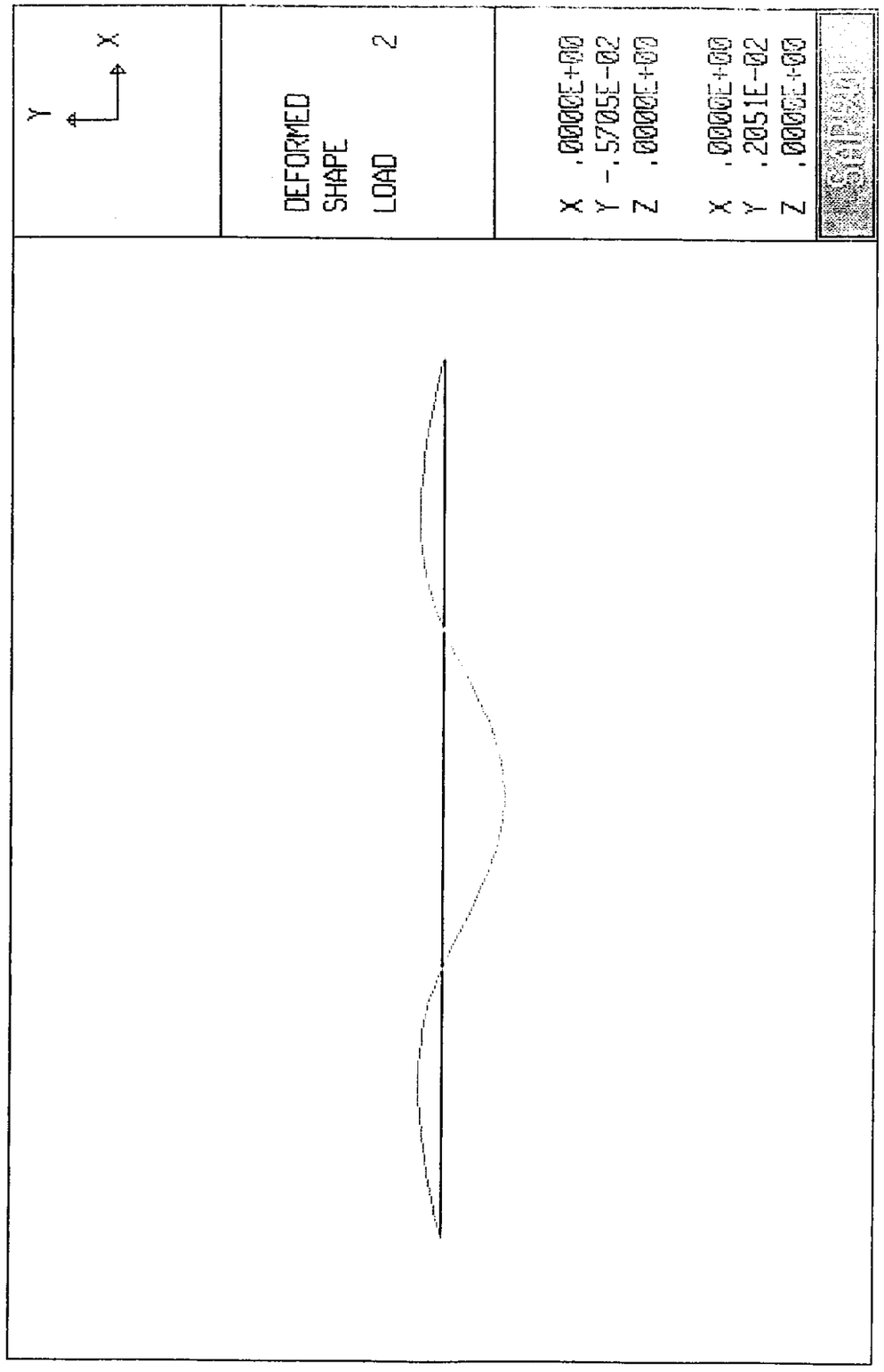
PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	M(Z)
1	-.1035E+06	.1944E-08
2	-.3478E-08	.3405E-08
3	-.2474E-09	-.3027E-08
4	.3216E-08	-.9313E-09
5	-.6214E-08	-.1979E-08
6	.1193E-07	.9313E-09
7	-.4948E-08	.1397E-08
8	.8527E-08	-.7683E-08
9	.7925E+06	.1071E-07
10	-.1570E+06	-.7916E-08
11	-.2020E+06	-.1327E-07
12	-.3160E+06	-.9779E-08
13	-.2800E+05	.8848E-08
14	-.3160E+06	.9313E-08
15	-.2020E+06	.1676E-07
16	-.1570E+06	-.6519E-08
17	.7925E+06	-.1630E-08
18	-.3871E-08	.2328E-08
19	-.3405E-08	-.3027E-08
20	.9459E-09	.6985E-08
21	.9459E-09	.5122E-08
22	.5020E-08	-.5704E-08
23	.5821E-09	-.6810E-08
24	.1601E-09	-.1135E-08
25	-.1035E+06	-.1965E-09
TOTAL	.5573E-08	-.1861E-08





STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

E I G E N S Y S T E M P A R A M E T E R S

NUMBER OF EQUATIONS	=	67
NUMBER OF MASSES	=	42
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	3
SIZE OF SUBSPACE	=	7

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

E I G E N V A L U E S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.536439E+03	.231612E+02	3.686213	.271281
2	.128363E+04	.358278E+02	5.702164	.175372
3	.196010E+04	.442730E+02	7.046265	.141919

PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

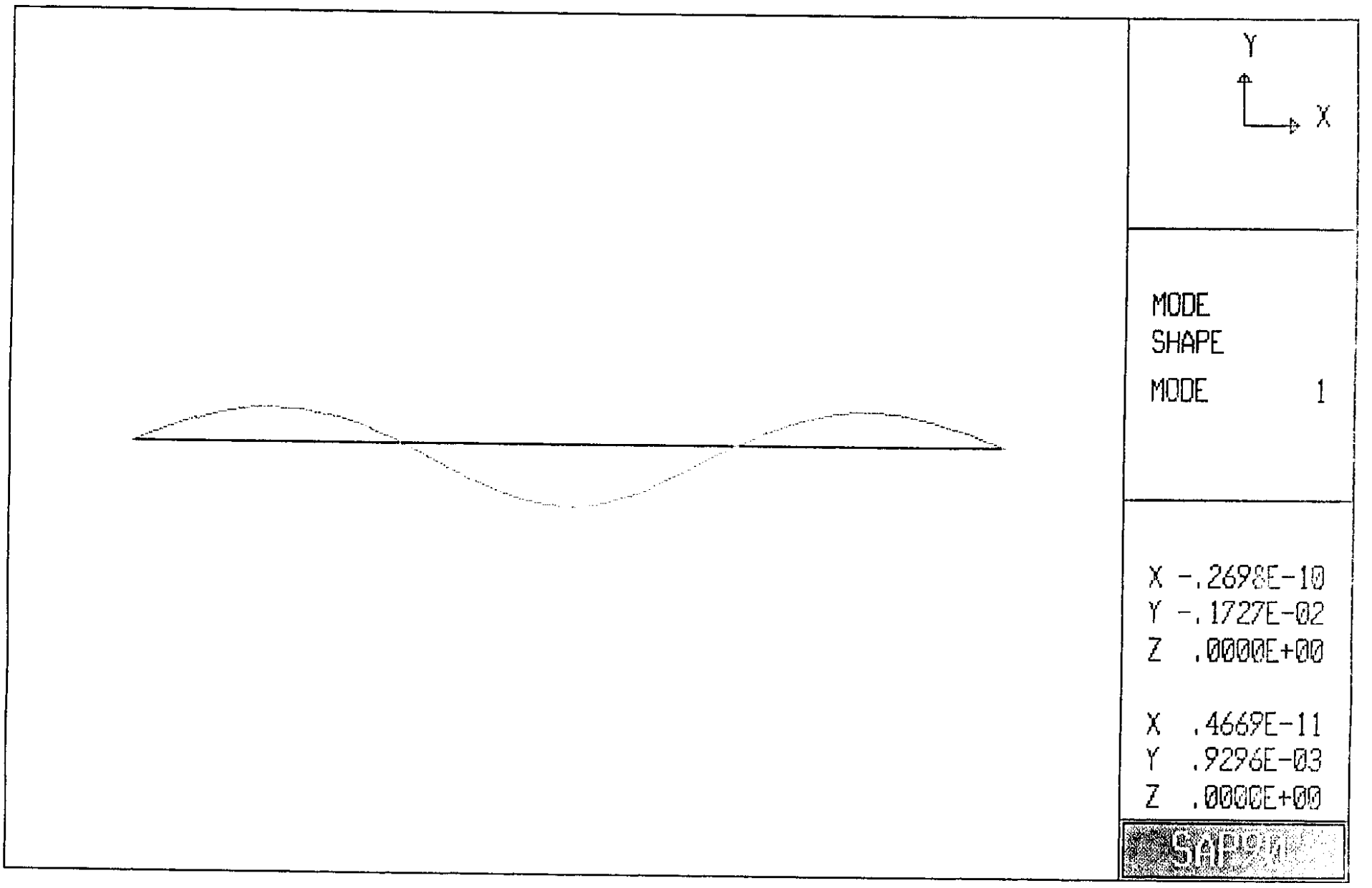
B A S E F O R C E R E A C T I O N F A C T O R S

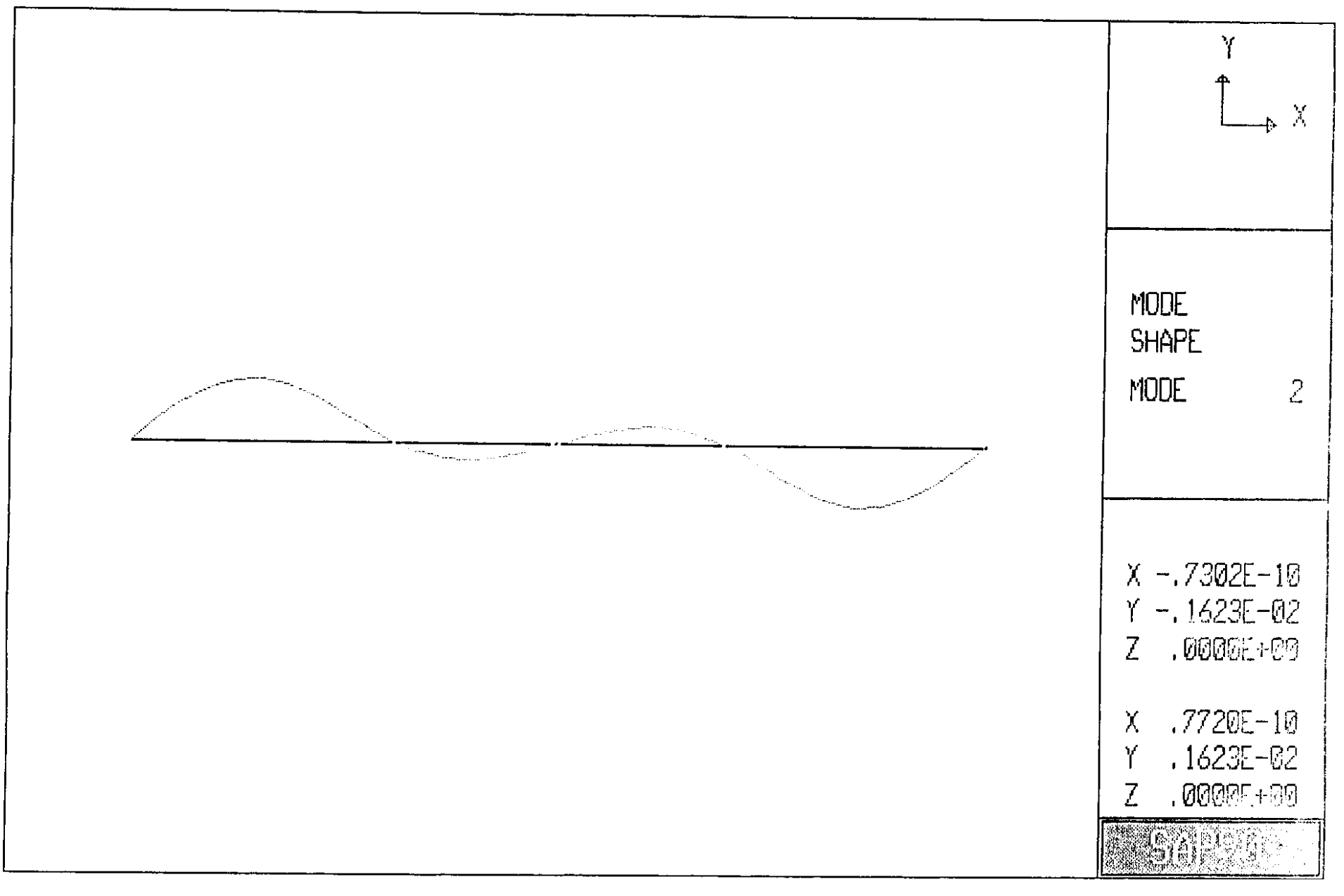
MODE #	PERIOD (sec)	X DIRECTION	Y DIRECTION	Z DIRECTION	X MOMENT	Y MOMENT	Z MOMENT
1	.271	-.579E-05	-.521E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00	-.161E+04
2	.175	-.137E-04	-.112E-03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	-.155E+05
3	.142	.380E-03	.928E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.288E+05

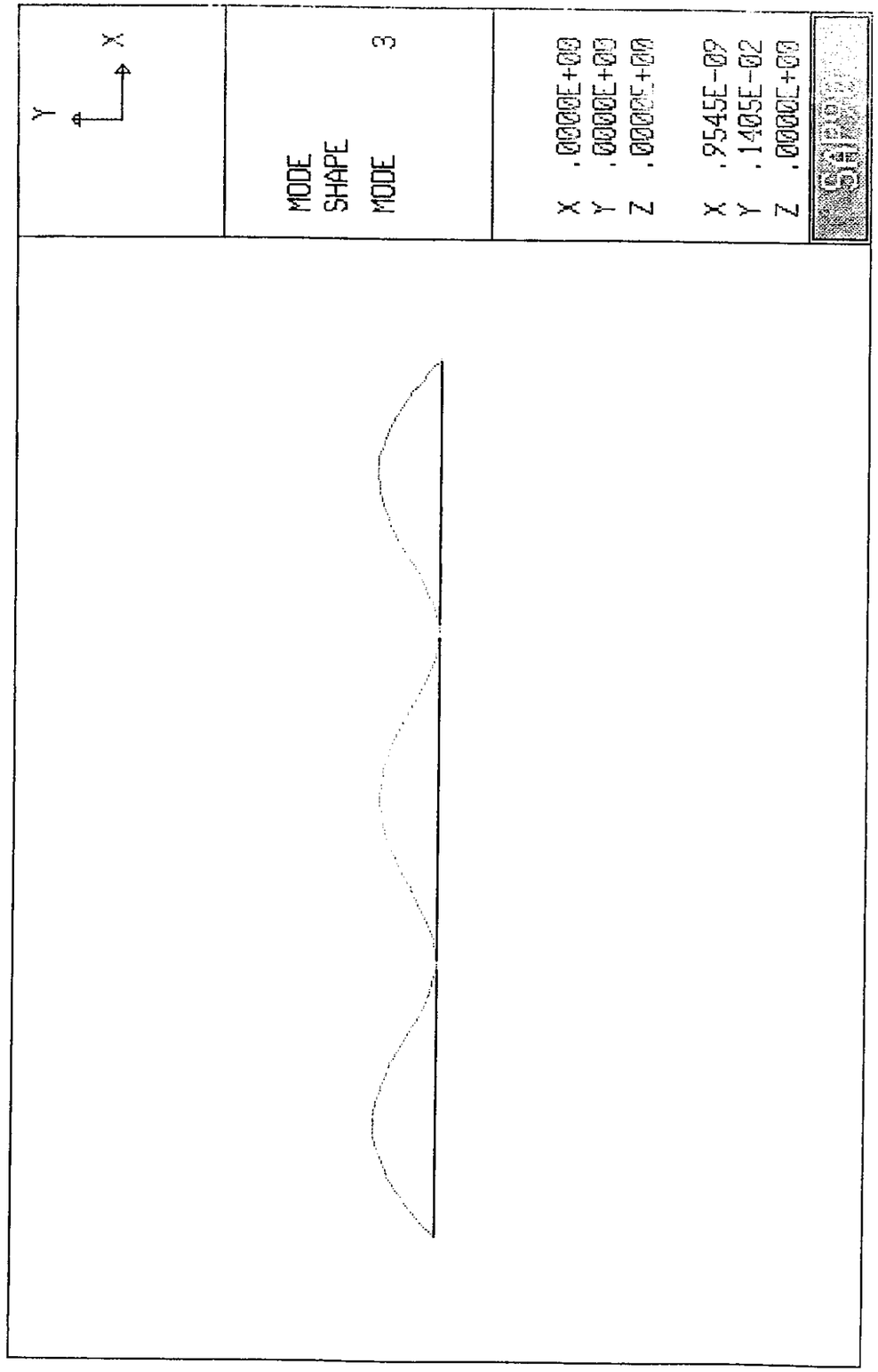
PASO SUPERIOR 507+100. Sb V. LLEIDA-MARTORELL. UD: N-m

P A R T I C I P A T I N G M A S S - (percent)

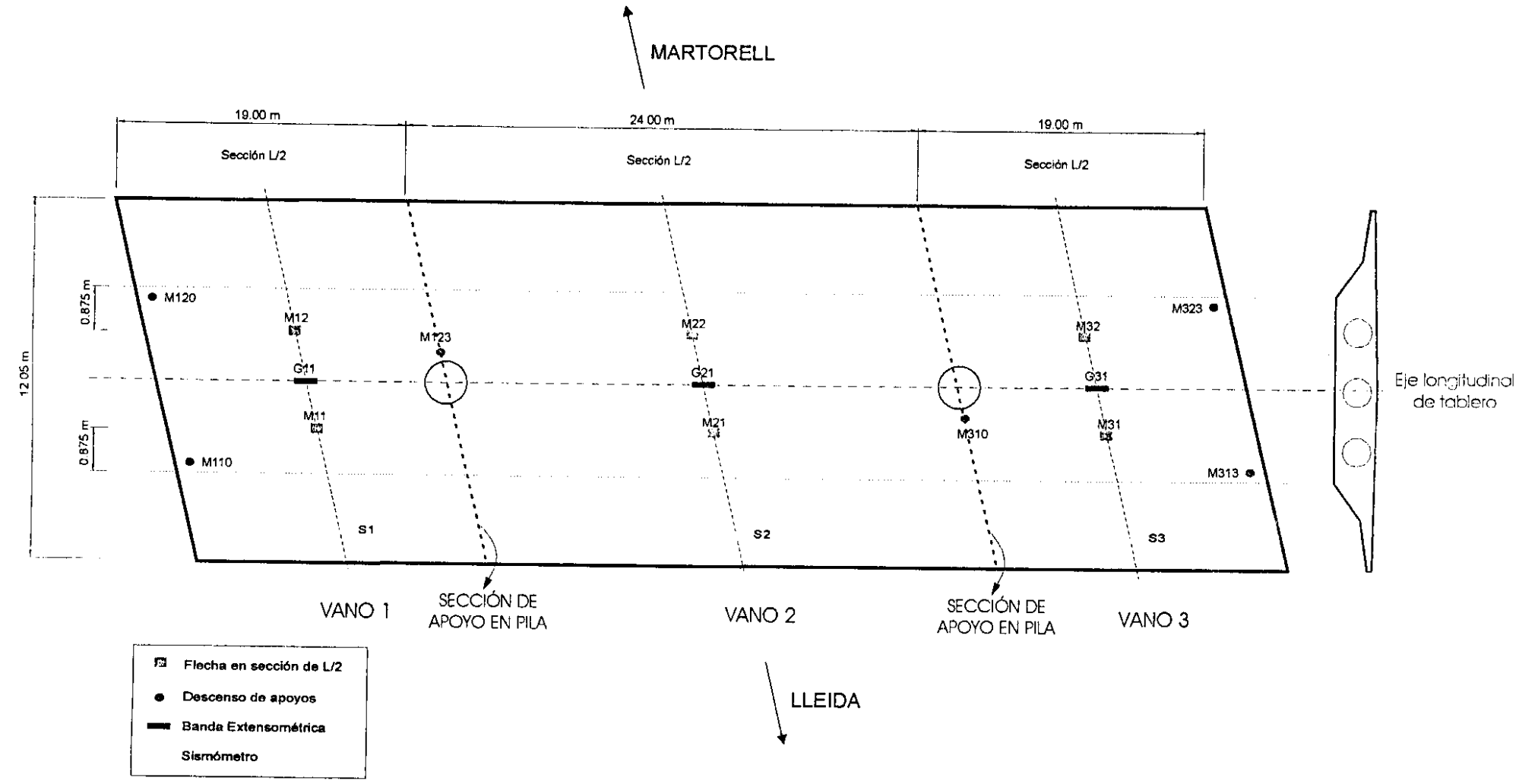
MODE	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR	X-SUM	Y-SUM	Z-SUM
1	.000	.243	00.000	.000	.243	00.000
2	.000	.000	00.000	.000	.243	00.000
3	.000	77.118	00.000	.000	77.361	00.000


Y
X
MODE
SHAPE
MODE 1
X -.2698E-10
Y -.1727E-02
Z .0000E+00
X .4669E-11
Y .9296E-03
Z .0000E+00


Y
X
MODE
SHAPE
MODE 2
X -.7302E-10
Y -.1623E-02
Z .0000E+00
X .7720E-10
Y .1623E-02
Z .0000E+00



7.2. ANEJO Nº 2: CROQUIS Y PLANOS

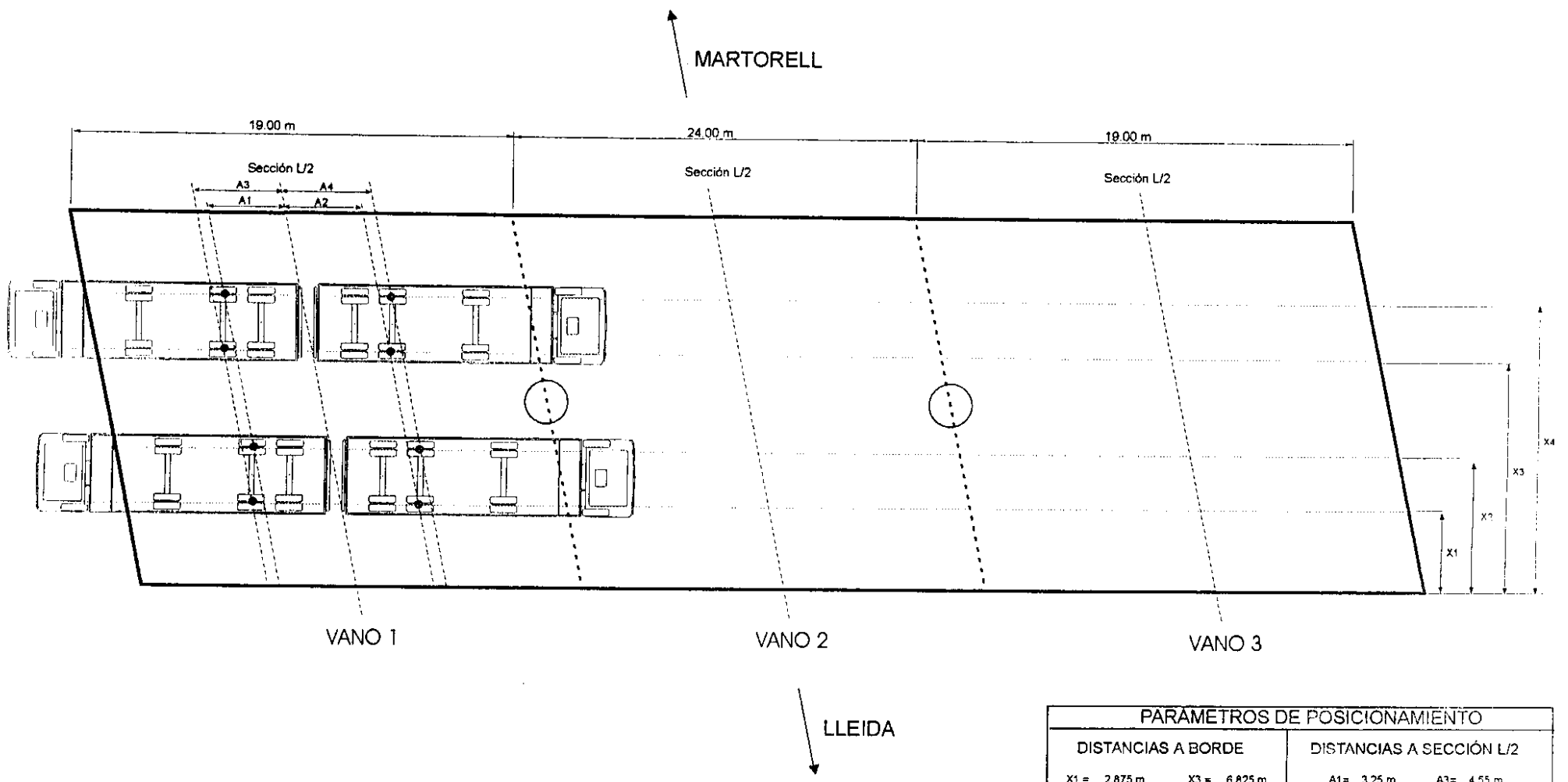


- Flecha en sección de L/2
- Descenso de apoyos
- Banda Extensométrica
- Sismómetro

Ref: PPC.1002.PS507. UTE ALT CAMP

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

ENSAYO ESTÁTICO 1
HIPÓTESIS DE CÁLCULO I

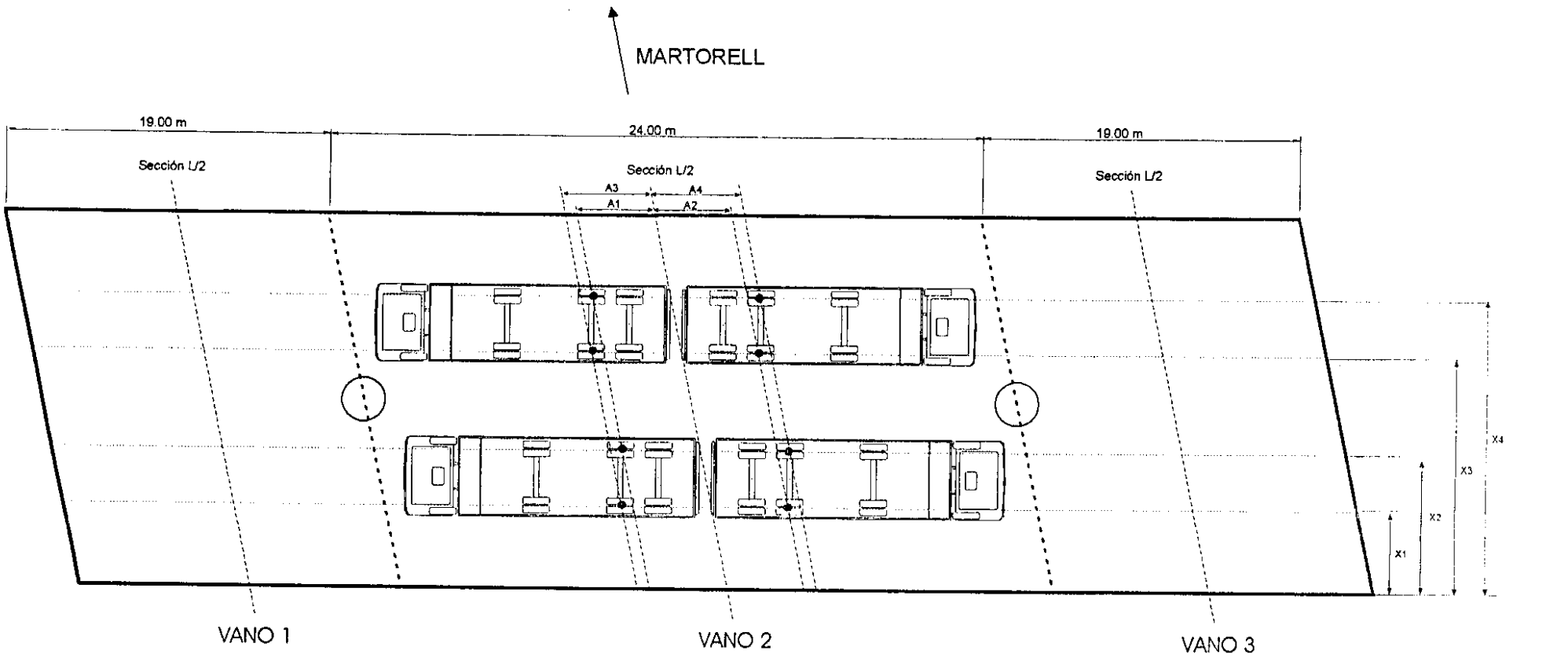


PARÁMETROS DE POSICIONAMIENTO			
DISTANCIAS A BORDE		DISTANCIAS A SECCIÓN L/2	
X1 = 2.875 m	X3 = 6.825 m	A1 = 3.25 m	A3 = 4.55 m
X2 = 5.225 m	X4 = 9.175 m	A2 = 3.25 m	A4 = 4.55 m

Ref: PPC.1002.PS507. UTE ALT CAMP

IIC
GRUPO EP

ENSAYO ESTÁTICO 2
HIPÓTESIS DE CÁLCULO II

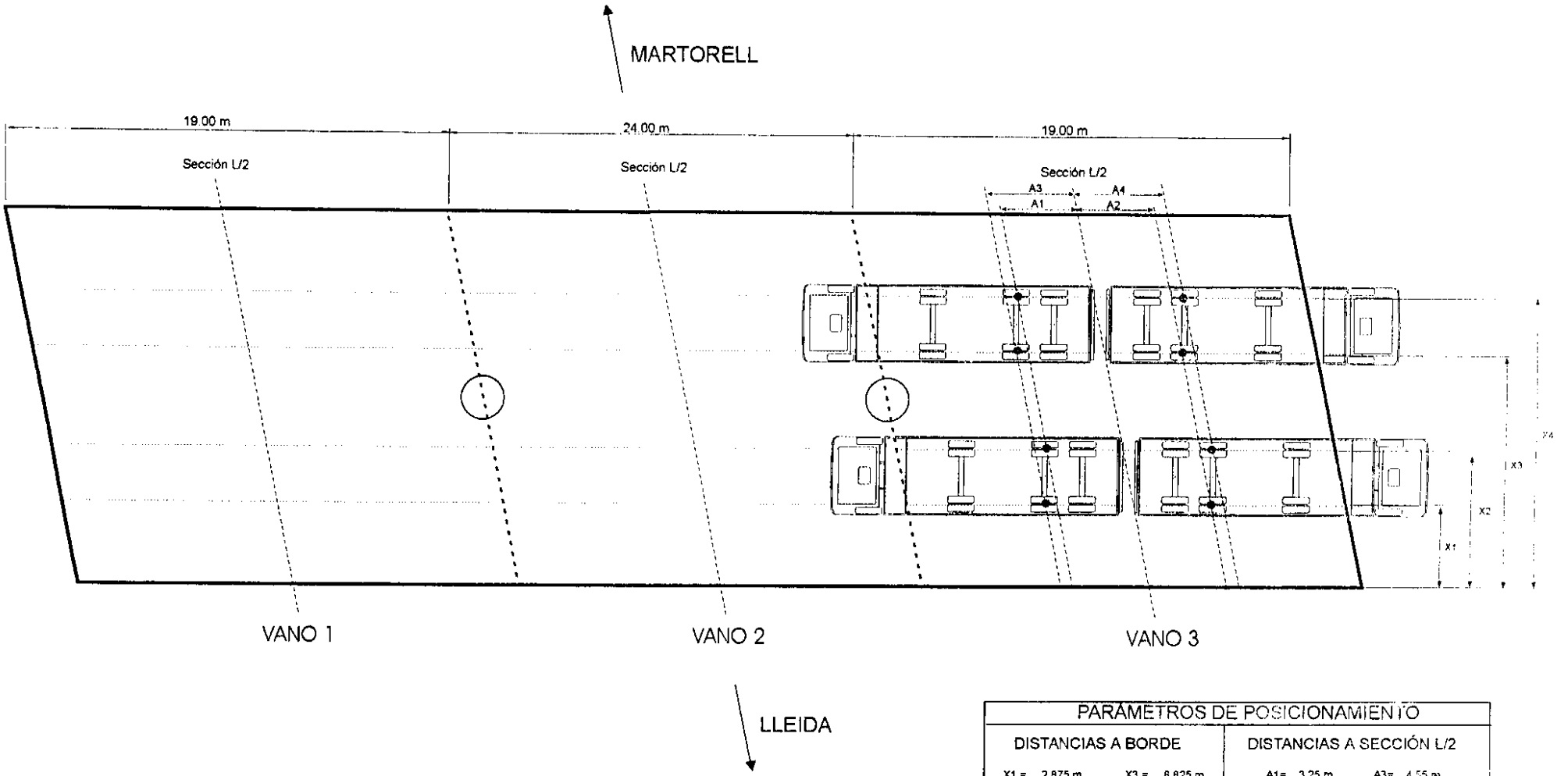


PARÁMETROS DE POSICIONAMIENTO			
DISTANCIAS A BORDE		DISTANCIAS A SECCIÓN L/2	
X1 = 2.875 m	X3 = 6.825 m	A1= 3.85 m	A3= 5.15 m
X2 = 5.225 m	X4 = 9.175 m	A2= 3.85 m	A4= 5.15 m

IIC
GRUPO EP

AUSCULTACIÓN DE ESTRUCTURAS
Obra: L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa
Tramo Lleida - Martorell
Cliente: UTE ALT CAMP
Fecha: Octubre 2002

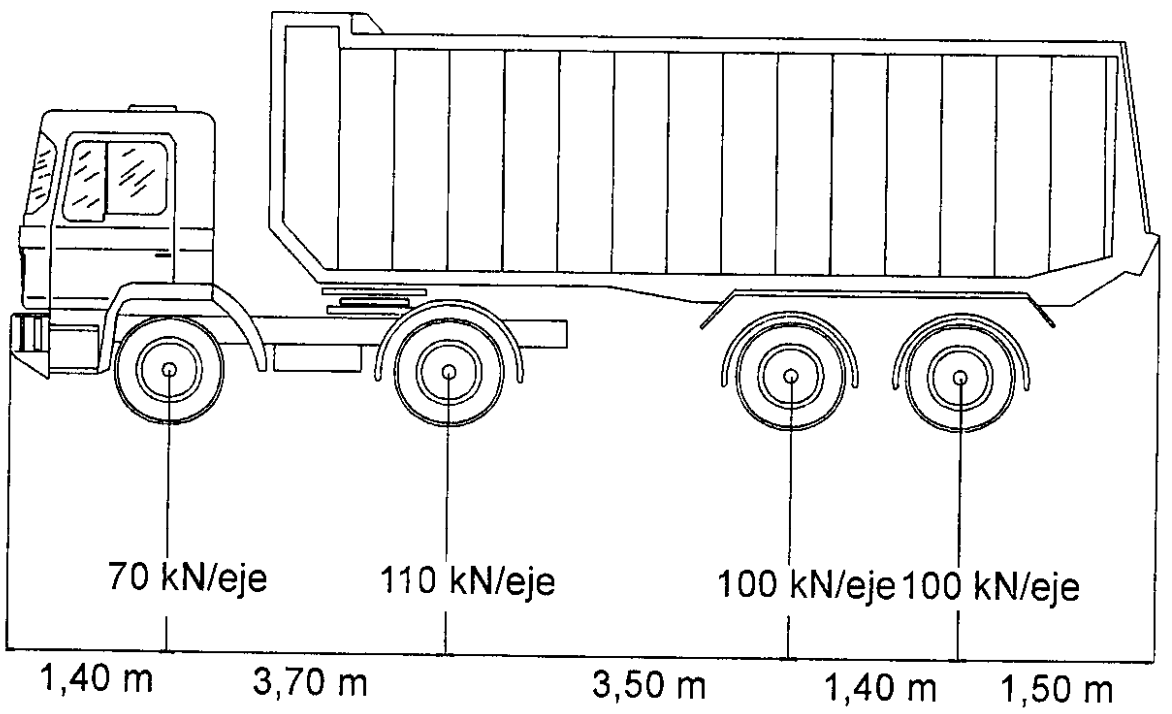
ENSAYO ESTÁTICO 3
HIPÓTESIS DE CÁLCULO I

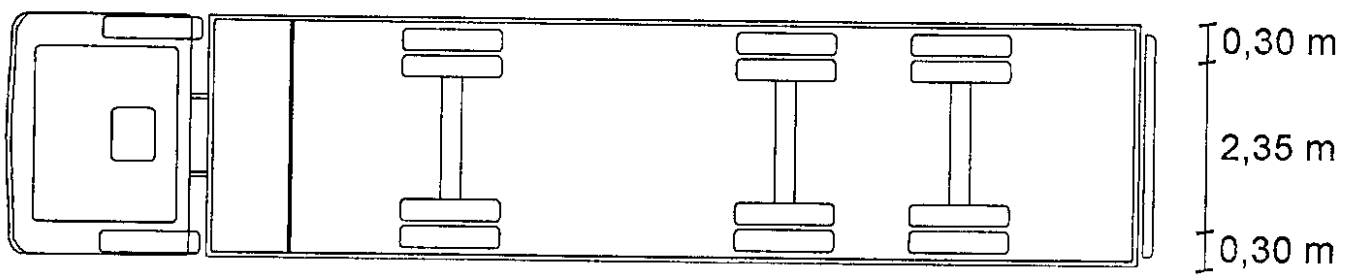


PARÁMETROS DE POSICIONAMIENTO			
DISTANCIAS A BORDE		DISTANCIAS A SECCIÓN L/2	
X1 = 2.875 m	X3 = 6.825 m	A1= 3.25 m	A3= 4.55 m
X2 = 5.225 m	X4 = 9.175 m	A2= 3.25 m	A4= 4.55 m

IIC
GRUPO EP

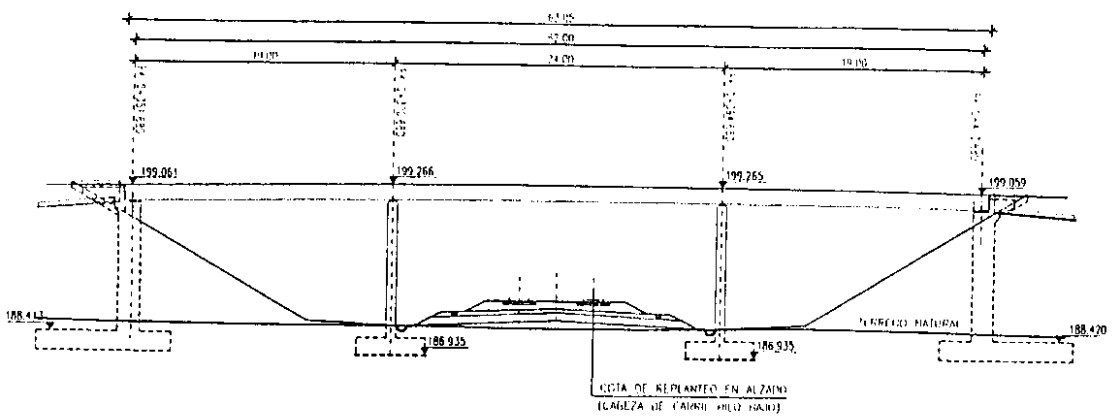
CARGA TIPO 380 kN



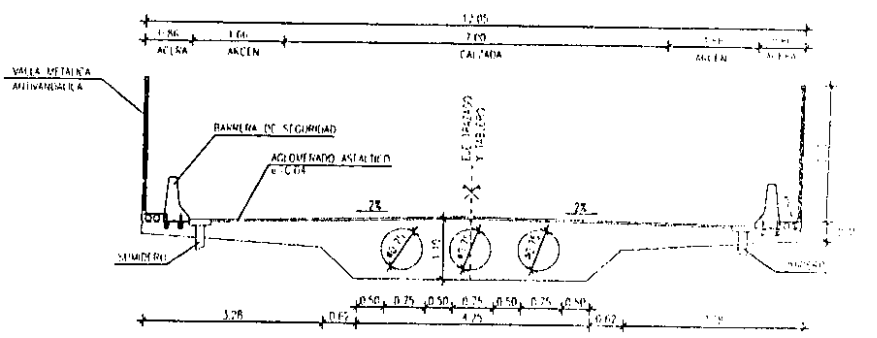


Ref: PPC.1002.PS507. UTE ALT CAMP

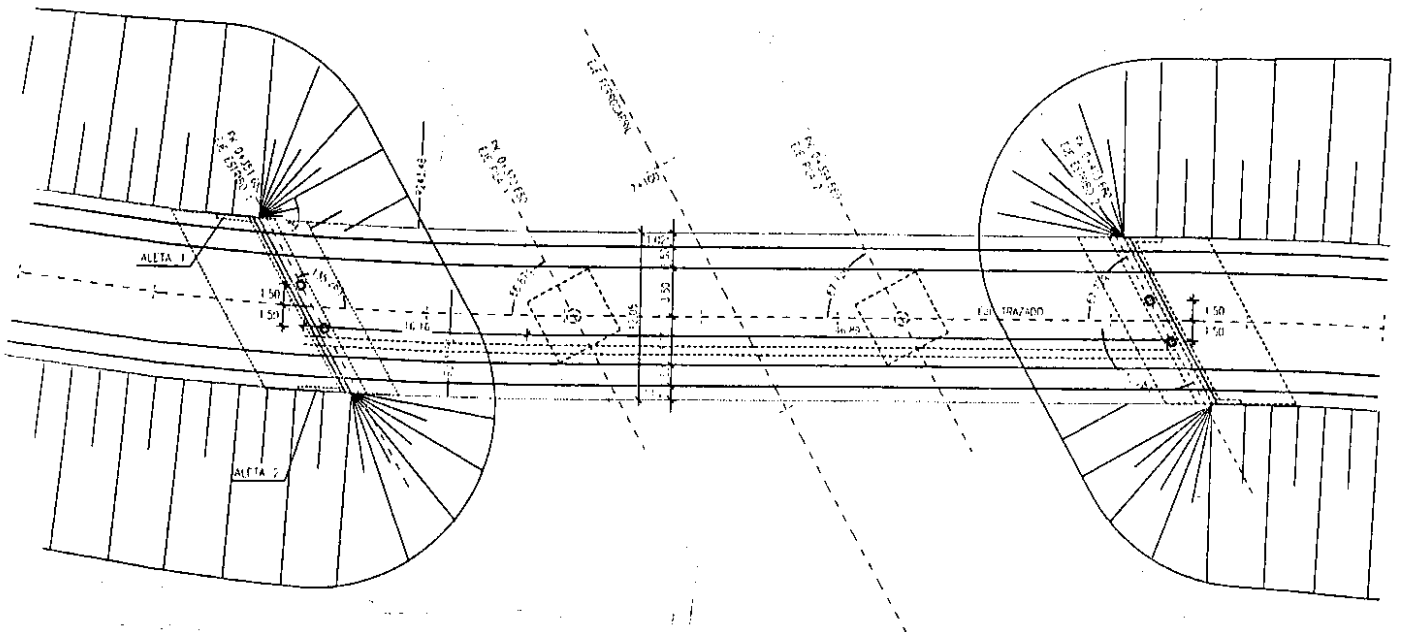
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/400



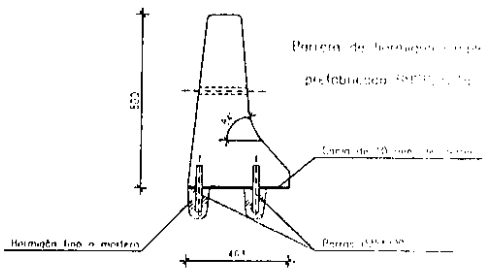
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/100



PLANTA
ESCALA 1/400



DETALLE DE LA BARRERA DE SEGURIDAD



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTE DE [illegible]

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	[illegible]	[illegible]
TABLERO	HP- 40/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+Qb	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	HM-15	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	TIPO	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	[illegible]	[illegible]

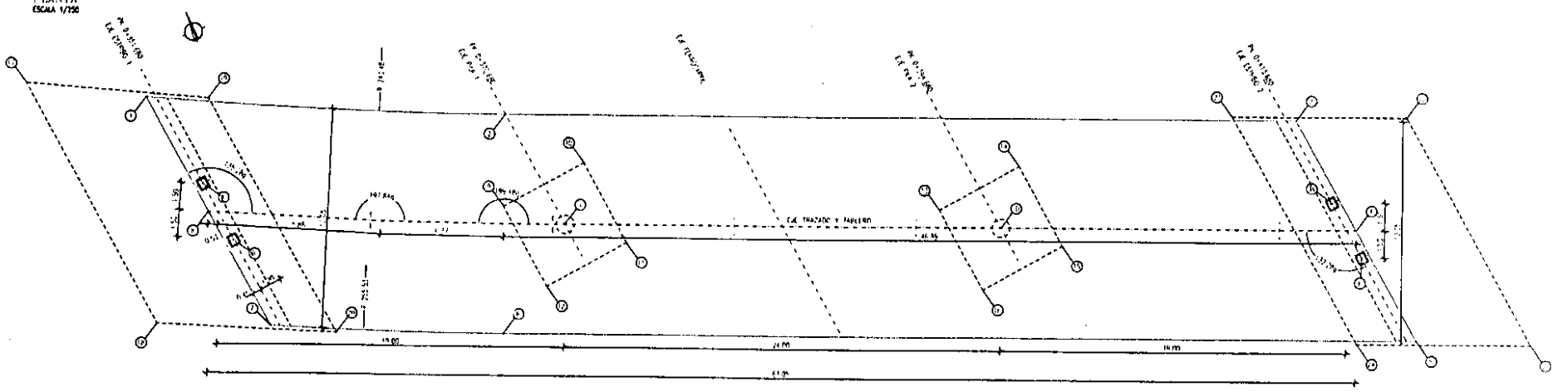
EJECUCIÓN DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES [illegible]

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

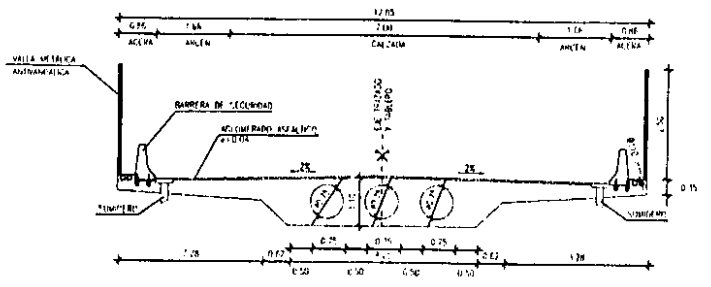
TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V: LLEIDA-CIVA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:400 / 1:100 Numérica; 0 4 8 12m 0 1 2 3m Gráfica	FECHA: MAY - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 507.1 PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN	Nº DE PLANO: [illegible] Hoja [illegible] de [illegible]

1243 sección transversal. Detalle barrera rígida de seguridad.

PLANTA
ESCALA 1/250



SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/100



REPLANTEO APOYOS		
PUNTO	X	Y
A	348403.663	4569042.942
B	348404.093	4569040.026
C	348421.248	4569034.509
D	348443.482	4569025.423
E	348464.277	4569022.023
F	348484.291	4569016.616

REPLANTEO TABLERO Y PILAS		
PUNTO	X	Y
1	348402.483	4569049.406
2	348420.385	4569041.363
3	348440.729	4569034.967
4	348461.563	4569028.125
5	348482.393	4569021.284
6	348415.886	4569030.184
7	348404.270	4569035.265
8	348403.555	4569042.348
9	348438.464	4569036.688
10	348427.427	4569037.294
11	348424.033	4569032.331
12	348419.070	4569031.725
13	348440.608	4569027.642
14	348445.661	4569028.258
15	348446.407	4569023.295
16	348443.304	4569022.689
17	348398.600	4569032.936
18	348398.404	4569032.696
19	348405.626	4569048.142
20	348407.308	4569032.580
21	348452.575	4569040.409
22	348468.423	4569022.672
23	348468.143	4569038.235
24	348459.284	4569012.531

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ_c
TABLERO	HP-40/P/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ_s
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

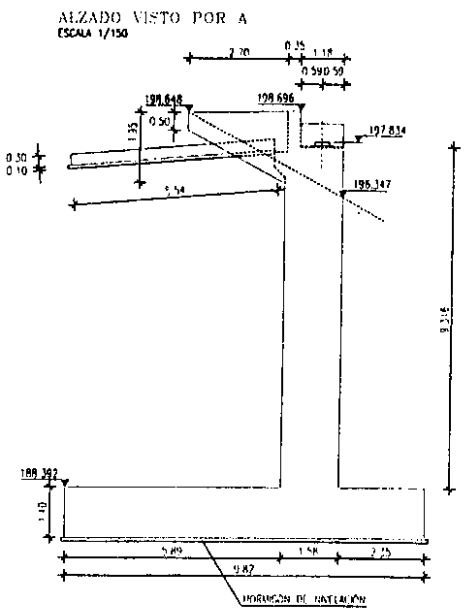
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LOS ACCIONES [illegible]

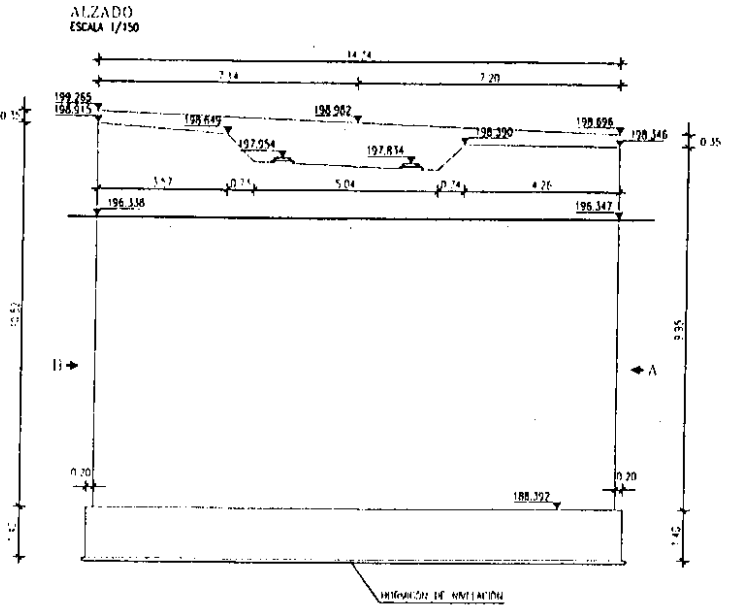
Corrección cuadro de replanteo de apoyos, puntos A y B.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V: PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:500 1:250 Numérico; 0 1 2 3m 0 2.5 5 7.5m Gráfico	FECHA: MAY - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.C. 502.1 REPLANTEO DE TABLERO Y CIMENTACIONES	Nº DE PLANO: Hoja

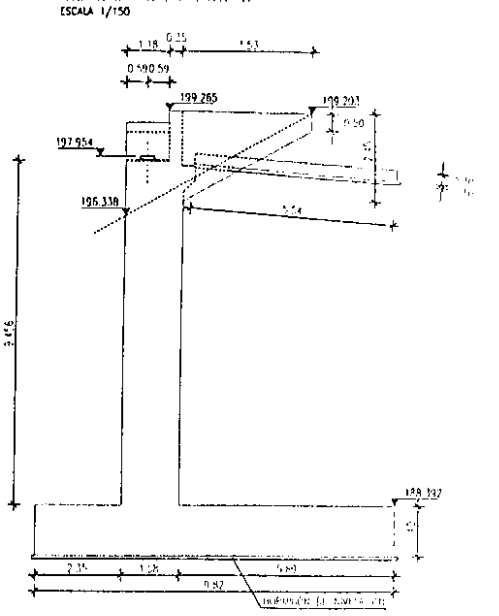
ALZADO VISTO POR A
ESCALA 1/150



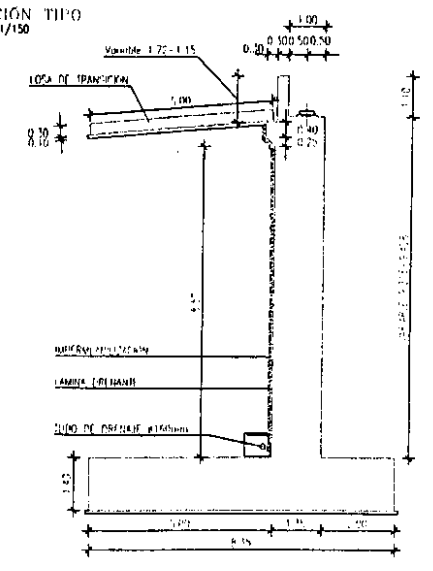
ALZADO
ESCALA 1/150



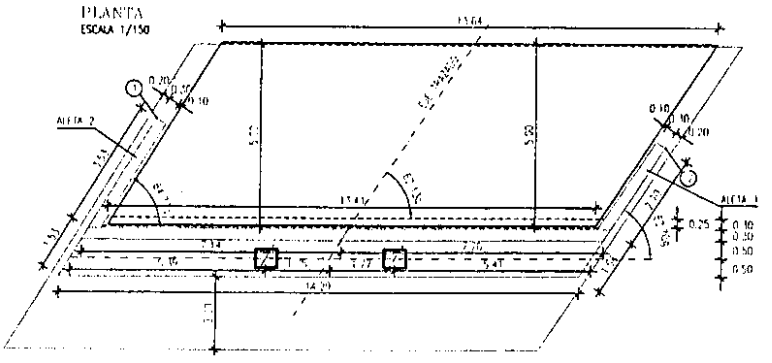
ALZADO VISTO POR B
ESCALA 1/150



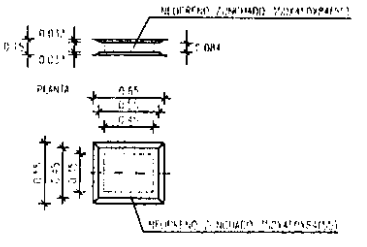
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



DETALLE APARATO DE APOYO
ESCALA 1/50



REPLANTEO ALETAS		
PUNTO	X	Y
1	348480.641	4569024.945
2	348399.994	4569050.893

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	[illegible]	γ_c
TABLERO	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ALZADOS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
CIMENTACIONES	[illegible]	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	TIPO	[illegible]	γ_s
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA TESAR	[illegible]	[illegible]	[illegible]

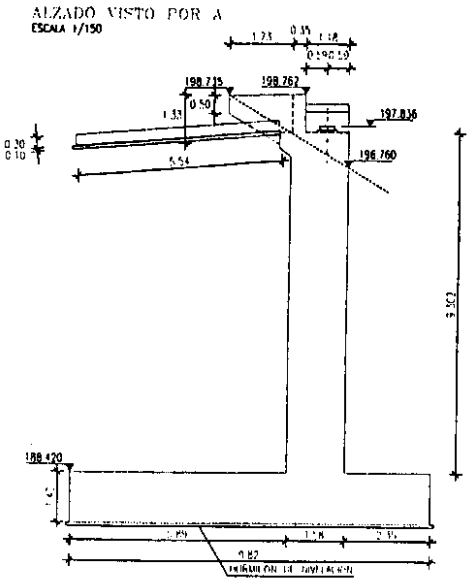
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LOS ACCIONES [illegible]

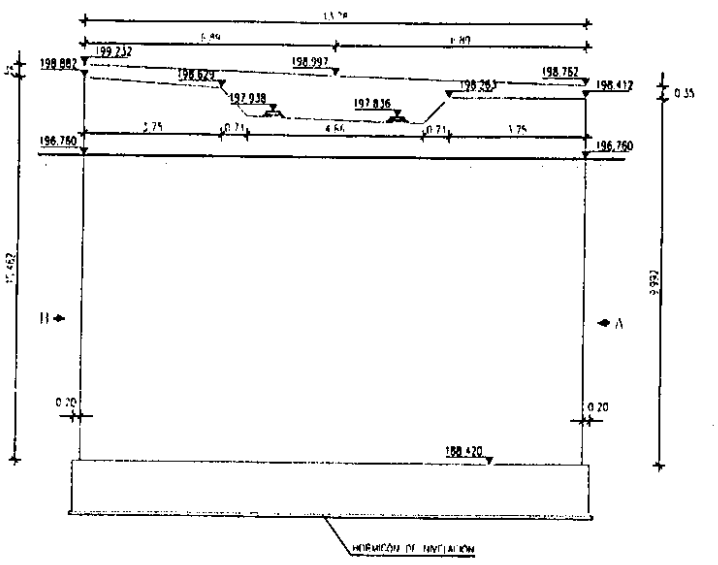
Ajuste de calas.
Corrección calas de apoyos.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V: PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:500 1:50 Numérico; 0 1.5 3 4.5m 0 0.5 1 1.5m Gráfico	FECHA: MAY - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.C. 502.2 ESTRIBO 1. DEFINICIÓN ALETAS Y [illegible]	Nº DE PLANO: Hoja

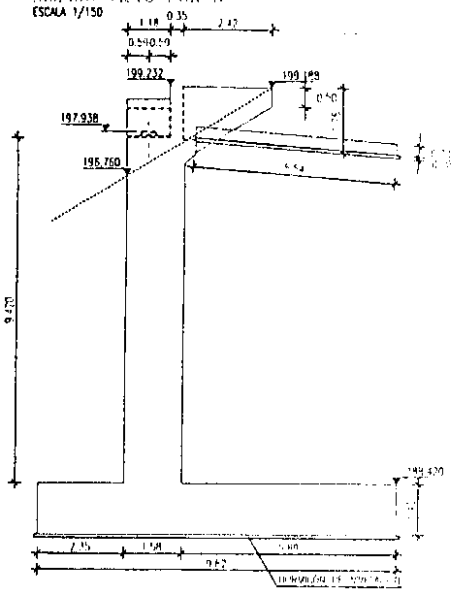
ALZADO VISTO POR A
ESCALA 1/150



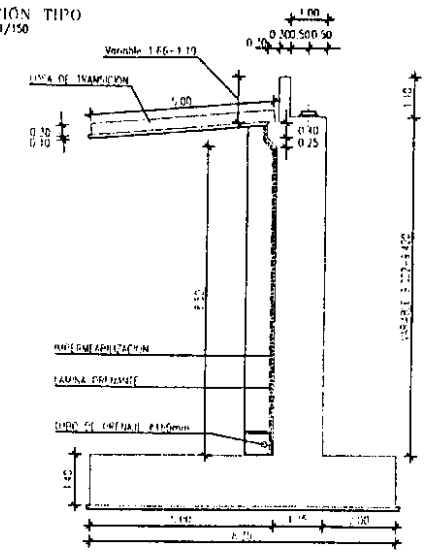
ALZADO
ESCALA 1/150



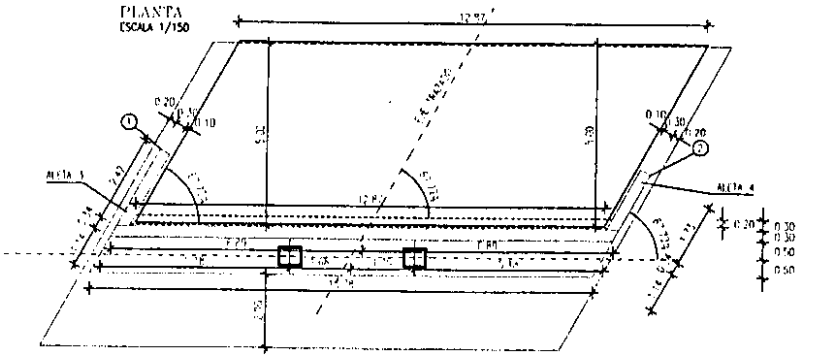
ALZADO VISTO POR B
ESCALA 1/150



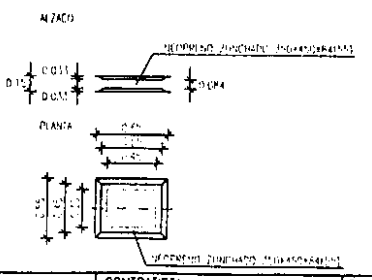
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/150



PLANTA
ESCALA 1/150



DETALLE APARATO DE APOYO
ESCALA 1/50



REPLANTEO ALETAS		
PUNTO	X	Y
1	748463.741	4569023.969
2	748484.306	4569010.486

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	HM-[illegible]	[illegible]	[illegible]
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	HM-15	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR ELABORADO	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	[illegible]	[illegible]

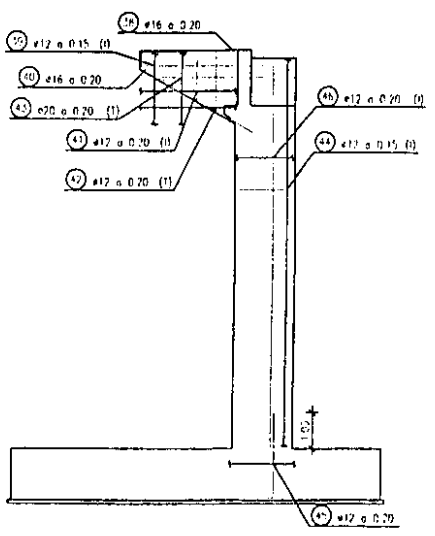
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS NO SIN CONTROL [illegible]
COEFICIENTES DE MINORACIÓN [illegible]

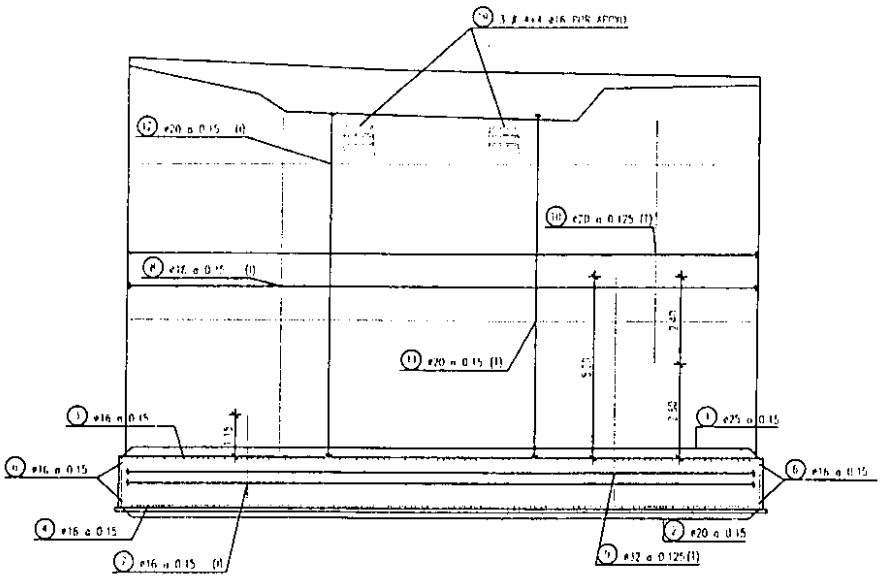
				GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO 3: PLATAFORMA	CONTRATISTA U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL Numérica 1:500 1:100 Gráfica 0 1.5 3 4.5m 0 0.5 1 1.5m	FECHA MAY - 02	TITULO DEL PLANO P.S.F. 907.1 ESTRIBO 2. DEFINICION GEOMETRICA	Nº DEL PLANO Hoja 1 de

Corrección de coordenadas de aletas y ajuste de colas.
Corrección colas de apoyos.

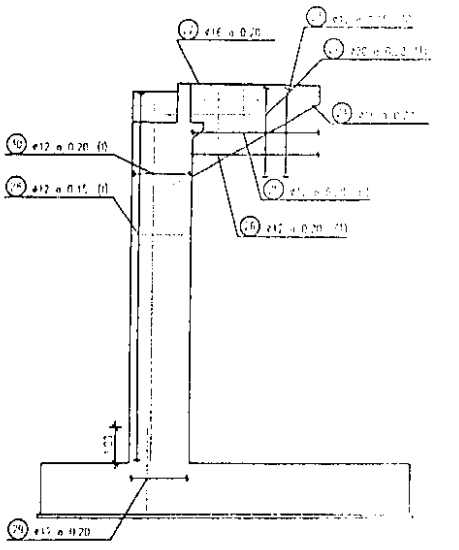
ALETA 2
ESCALA 1/150



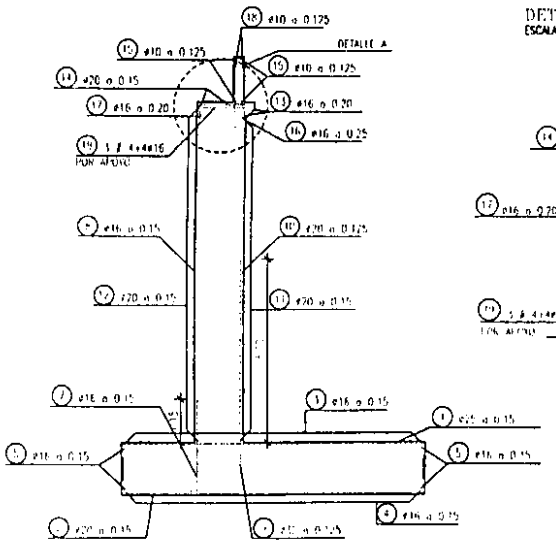
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA 1/150



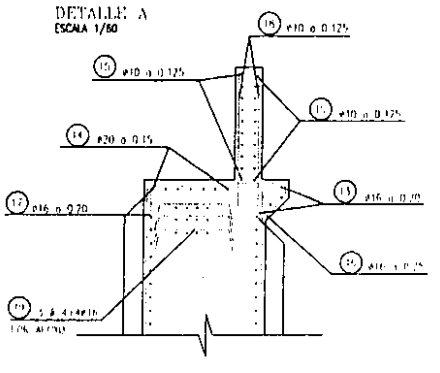
ALETA 1
ESCALA 1/150



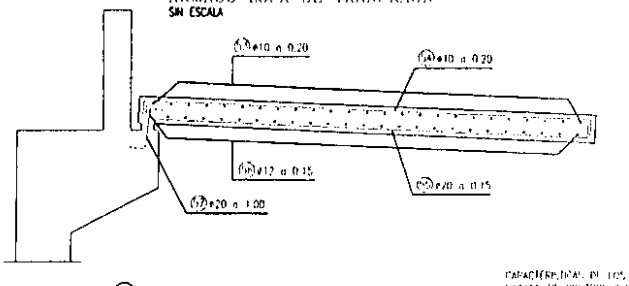
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/150



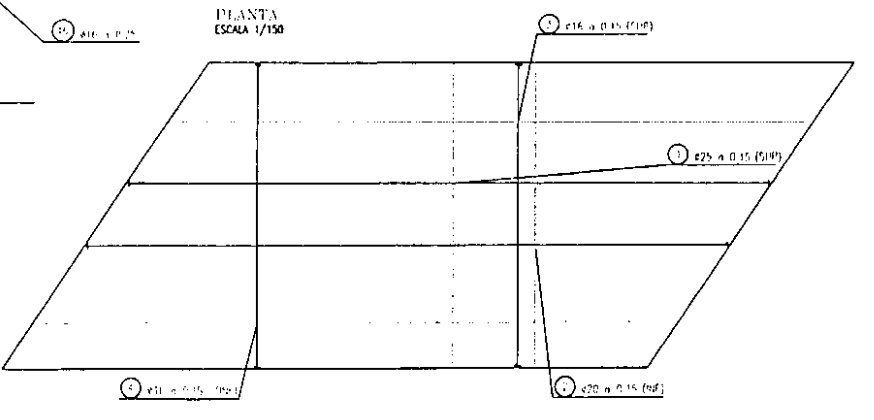
DETALLE A
ESCALA 1/50



ARMADO LOSA DE TRANSICION
SIN ESCALA



PLANTA
ESCALA 1/150



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	[illegible]	[illegible]	[illegible]
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	HM-15	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR ELABORADO	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	[illegible]	[illegible]

EJECUCIÓN DE LA OBRA

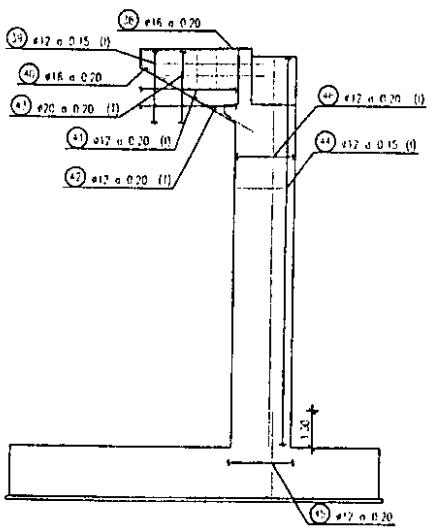
ELEMENTOS NO SIN CONTROL [illegible]
COEFICIENTES DE MINORACIÓN [illegible]

				GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO 3: PLATAFORMA	CONTRATISTA U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL Numérica 1:500 1:100 Gráfica 0 1.5 3 4.5m 0 0.6 1.2 1.8m	FECHA FEB - 02	TITULO DEL PLANO P.S.F. 907.1 ESTRIBO 1. ARMADURAS	Nº DEL PLANO Hoja de

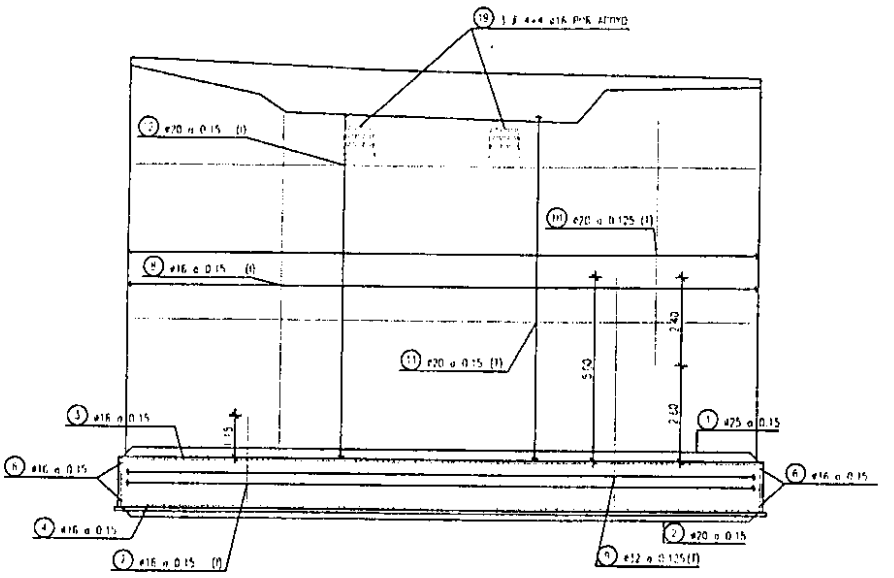
Se incluye el armado de losa de transición.

145

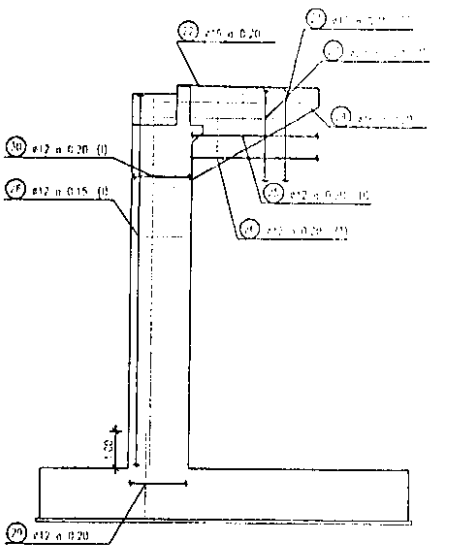
ALETA 4
ESCALA 1/150



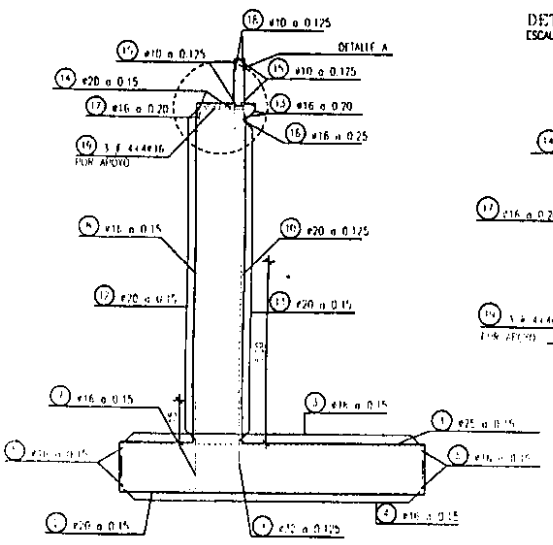
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA 1/150



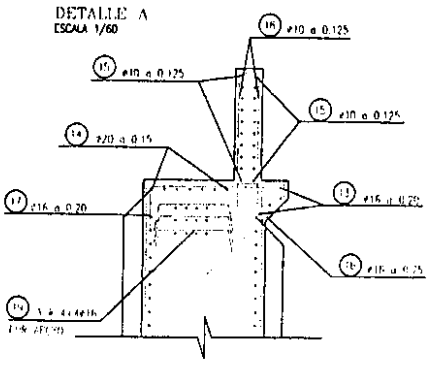
ALETA 3
ESCALA 1/150



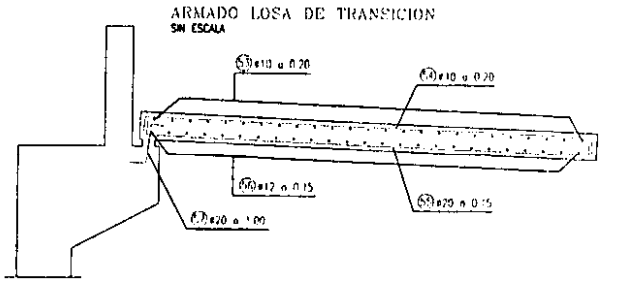
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/150



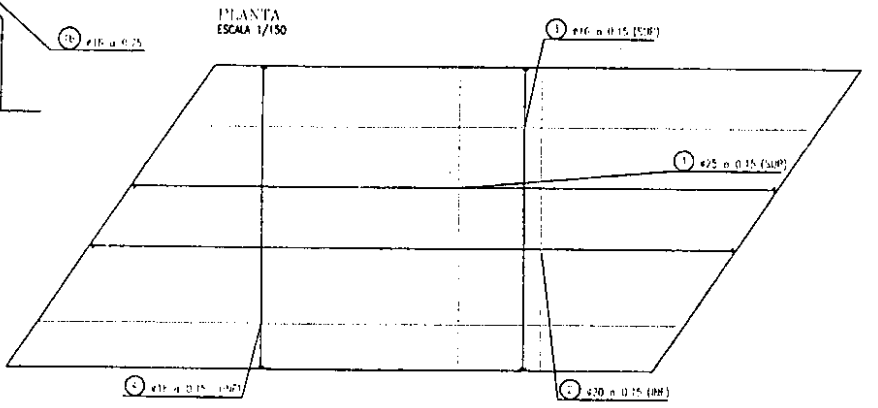
DETALLE A
ESCALA 1/60



ARMADO LOSA DE TRANSICION
SIN ESCALA



PLANTA
ESCALA 1/150



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO		
TABLERO	HP-40/P/20/IIa		
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa		
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+QB		
NIVELACIÓN	HM-15		

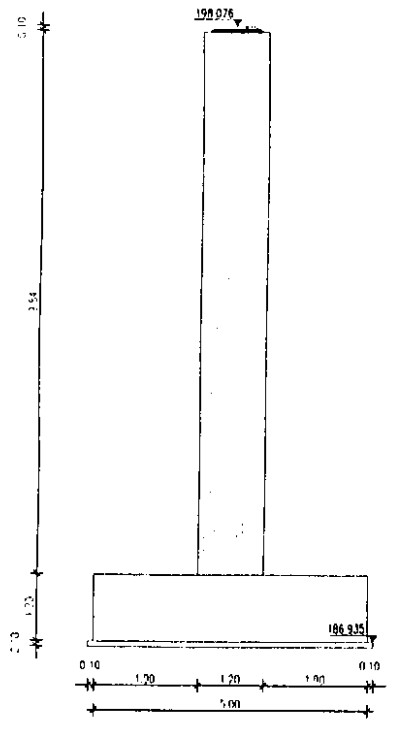
ACEROS			
ACEROS	TIPO		
ACERO PARA ARMAR (CORRUGADO)	B 500 S		
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7		

EJECUCIÓN DE LA OBRA

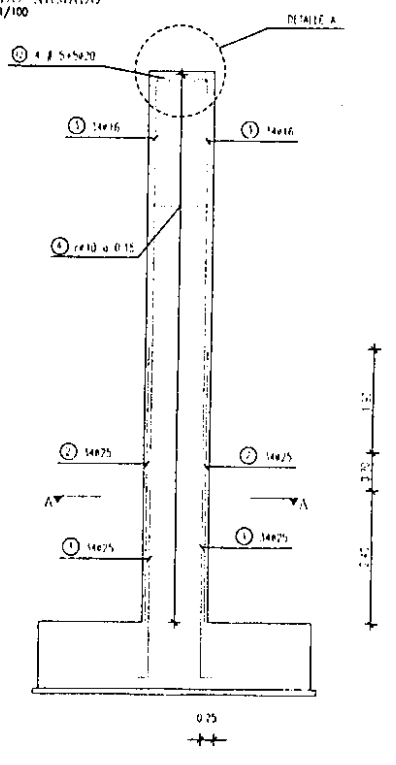
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTE DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL (SOTERRANI) Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:150 1:100 Numérica	0 1.5 3 4.5m 0 0.5 1.2 1.8m Gráfica	FECHA FEB - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 507.1 ESTRIBO 2. ARMADURAS	Nº DE PLANO Hoja de

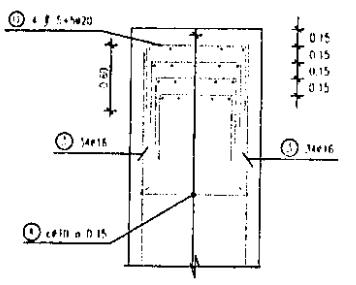
ALZADO
ESCALA 1/100



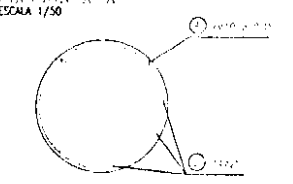
ALZADO ARMADO
ESCALA 1/100



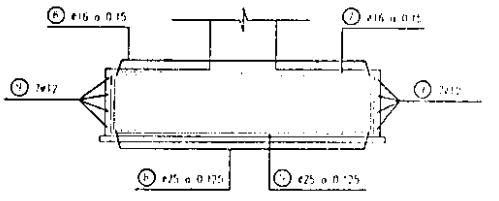
DETALLE A
ESCALA 1/50



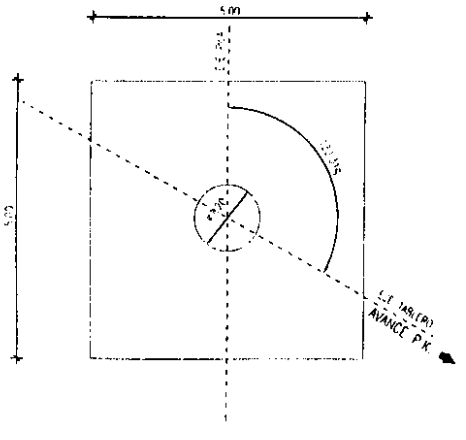
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50



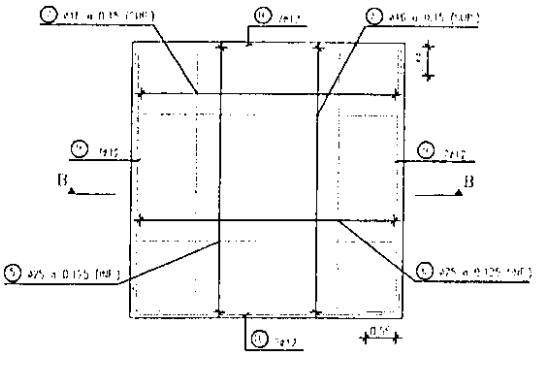
SECCIÓN B-B
ESCALA 1/100



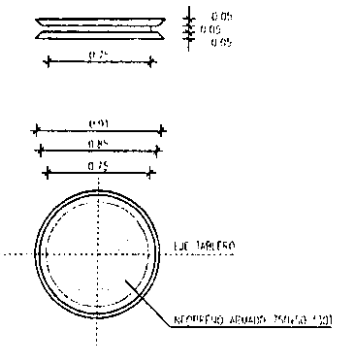
PLANTA
ESCALA 1/100



PLANTA ARMADO
ESCALA 1/100



DETALLE APOYOS
ESCALA 1/40



NOTA: LAS ZAPATAS HAN SIDO CALCULADAS PARA [illegible]
LA DISPOSICIÓN FACULTATIVA DE [illegible]
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PILA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE [illegible]

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO		
TABLERO	HP-40/P/20/IIa		
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa		
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+QB		
NIVELACIÓN	HM-15		

ACEROS			
ACEROS	TIPO		
ACERO PARA ARMAR (CORRUGADO)	B 500 S		
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7		

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTE DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES

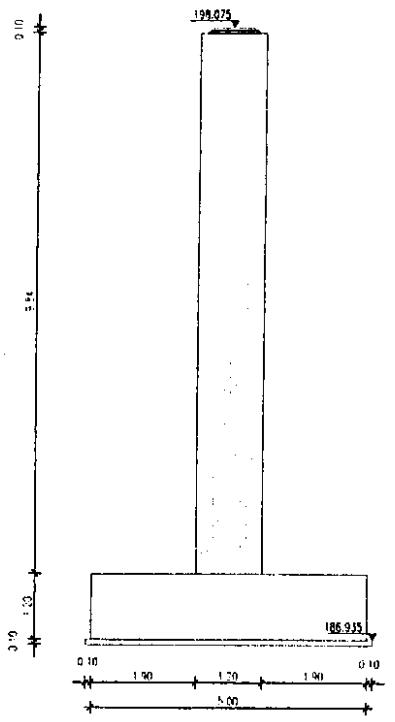
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL (SOTERRANI) Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:100 1:50 Numérica	0 1 2 3m 0 0.4 0.8 1.2m Gráfico	FECHA DIC - 02	TÍTULO DEL PLANO: P.S.F. 507.2 [illegible]	Nº DE PLANO Hoja de

Se incluye armado de losa de transición.

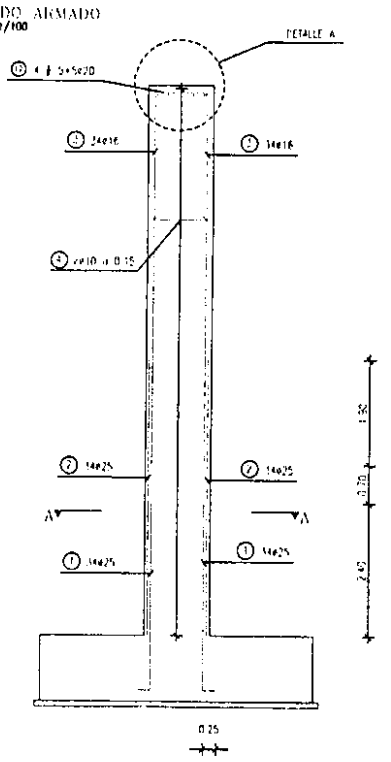
A° del armado de la pila.

146

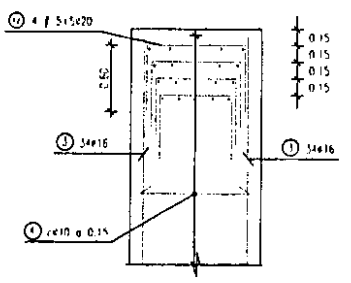
ALZADO
ESCALA 1/100



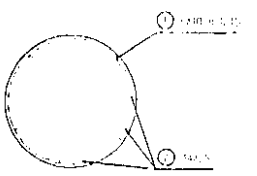
ALZADO ARMADO
ESCALA 1/100



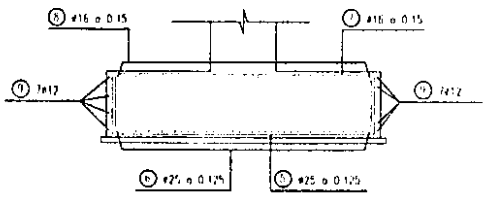
DETALLE A
ESCALA 1/50



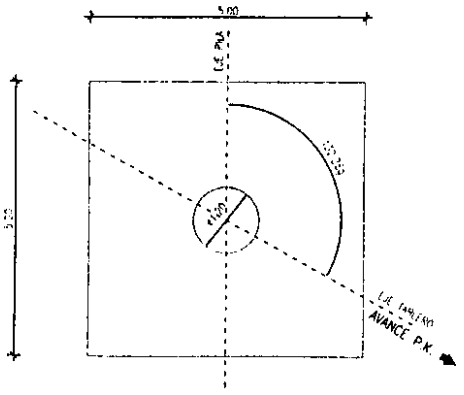
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/25



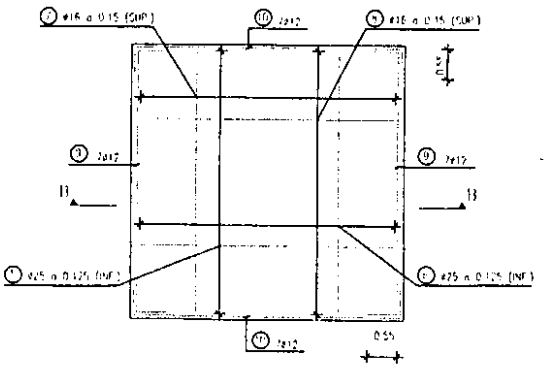
SECCIÓN B-B
ESCALA 1/100



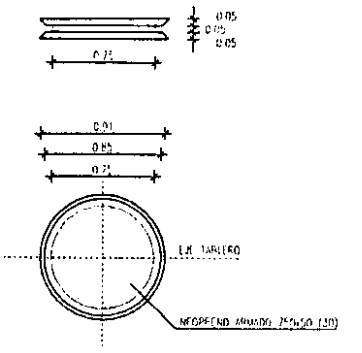
PLANTA
ESCALA 1/100



PLANTA ARMADO
ESCALA 1/100



DETALLE APOYOS
ESCALA 1/40



NOTA: LAS ZAPATAS HAN SIDO CALCULADAS PARA UNA TENSIÓN DE TERRENO
LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DEBERÁ VERIFICAR ESTE EXTREMO
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PILA

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	HM-[illegible]	[illegible]	[illegible]
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	30 N/mm²	1.5
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm²	1.5
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+Se	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	HM-15	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR CONFORMADO	B 500 S	500 N/mm²	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	[illegible]	[illegible]

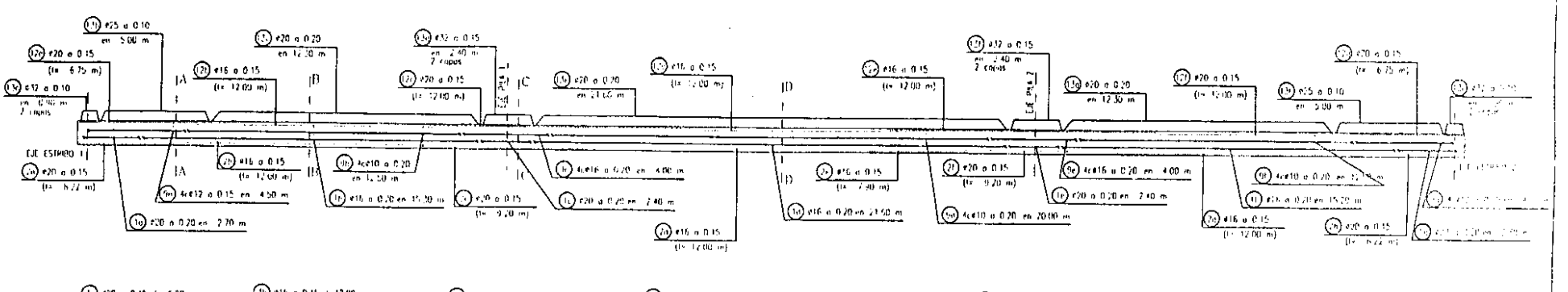
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE LAS RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V: PLANAFERRIA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:50 / 1:40 Numérica; 0 1 2 3m / 0 0.4 0.8 1.2m Gráfica	FECHA: DIC - 01	TITULO DEL PLANO: P.S.F. 507.1 PILA 2. DEFINICION GEOMETRICA Y ARMADURAS	Nº DE PLANO: [illegible] Hoja [illegible] de [illegible]

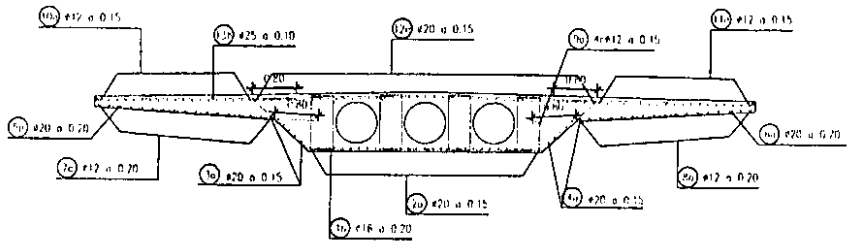
Incluido el "Detalle A" del armado de la pila.

SECCION LONGITUDINAL
ESCALA 1/200

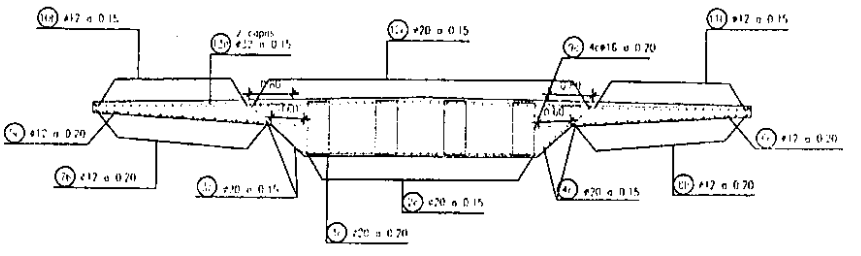


POSICION 3 LONGITUDINAL COSTADO IZQUIERDO	3a ø20 a 0.15, l= 6.27m	3b ø16 a 0.15, l=12.00 m	3c ø20 a 0.15, l= 9.20m	3d ø16 a 0.15, l=12.00 m	3e ø16 a 0.15, l= 7.90 m	3f ø20 a 0.15, l= 9.20m	3g ø16 a 0.15, l=12.00 m	3h ø20 a 0.15, l= 6.22 m
POSICION 4 LONGITUDINAL COSTADO DERECHO	4a ø20 a 0.15, l= 6.22m	4b ø16 a 0.15, l=12.00 m	4c ø20 a 0.15, l= 9.20m	4d ø16 a 0.15, l=12.00 m	4e ø16 a 0.15, l= 7.90 m	4f ø20 a 0.15, l= 9.20m	4g ø16 a 0.15, l=12.00 m	4h ø20 a 0.15, l= 6.22 m
POSICION 7 LONGITUDINAL INF VOLADIZO IZQUIERDO	7a ø12 a 0.20, l=12.00 m	7b ø12 a 0.20, l=12.00 m	7c ø12 a 0.20, l=12.00 m	7d ø12 a 0.20, l=12.00 m	7e ø12 a 0.20, l=12.00 m	7f ø12 a 0.20, l=12.00 m		
POSICION 8 LONGITUDINAL INF VOLADIZO DERECHO	8a ø12 a 0.20, l=12.00 m	8b ø12 a 0.20, l=12.00 m	8c ø12 a 0.20, l=12.00 m	8d ø12 a 0.20, l=12.00 m	8e ø12 a 0.20, l=12.00 m	8f ø12 a 0.20, l=12.00 m		
POSICION 10 LONGITUDINAL SUP VOLADIZO IZQUIERDO	10a ø12 a 0.15, l=12.00 m	10b ø12 a 0.15, l=12.00 m	10c ø12 a 0.15, l=12.00 m	10d ø12 a 0.15, l=12.00 m	10e ø12 a 0.15, l=12.00 m	10f ø12 a 0.15, l=12.00 m		
POSICION 11 LONGITUDINAL SUP VOLADIZO DERECHO	11a ø12 a 0.15, l=12.00 m	11b ø12 a 0.15, l=12.00 m	11c ø12 a 0.15, l=12.00 m	11d ø12 a 0.15, l=12.00 m	11e ø12 a 0.15, l=12.00 m	11f ø12 a 0.15, l=12.00 m		
POSICION 5 TRANSVERSAL INF VOLADIZO IZQUIERDO	5a ø20 a 0.20, en 5.50	5b ø10 a 0.20, en 11.50	5c ø12 a 0.20, en 4.00	5d ø10 a 0.20, en 20.00	5e ø12 a 0.20, en 4.00	5f ø10 a 0.20, en 11.50	5g ø20 a 0.20, en 5.50	
POSICION 6 TRANSVERSAL INF VOLADIZO DERECHO	6a ø20 a 0.20, en 5.50	6b ø10 a 0.20, en 11.50	6c ø12 a 0.20, en 4.00	6d ø10 a 0.20, en 20.00	6e ø12 a 0.20, en 4.00	6f ø10 a 0.20, en 11.50	6g ø20 a 0.20, en 5.50	

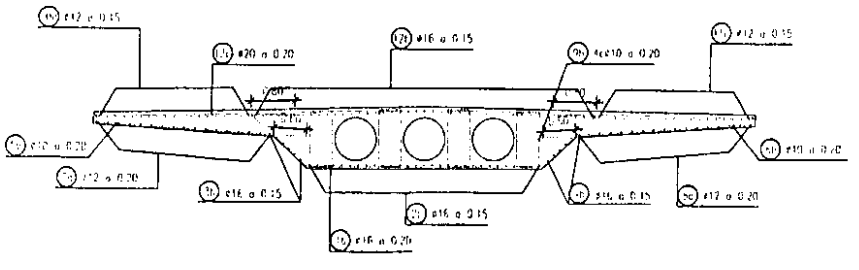
SECCIÓN TIPO A-A A 4.0 m DE E-1
ESCALA:1/100



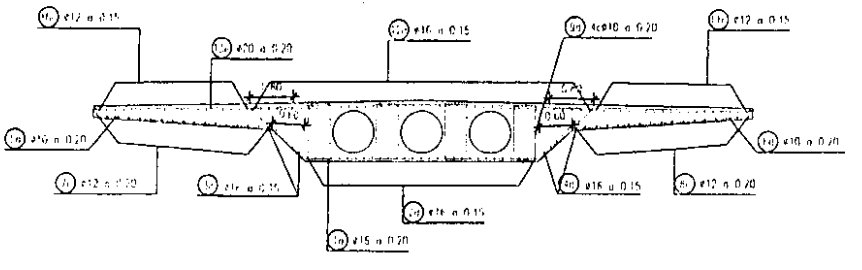
SECCIÓN TIPO C-C A 19.6 m DE E-1
ESCALA:1/100



SECCIÓN TIPO B-B A 10.0 m DE E-1
ESCALA:1/100



SECCIÓN TIPO D-D A 31.5 m DE E-1
ESCALA:1/100



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	HM-[illegible]	[illegible]	[illegible]
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	30 N/mm²	1.5
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm²	1.5
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+Se	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	HM-15	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR CONFORMADO	B 500 S	500 N/mm²	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	[illegible]	[illegible]

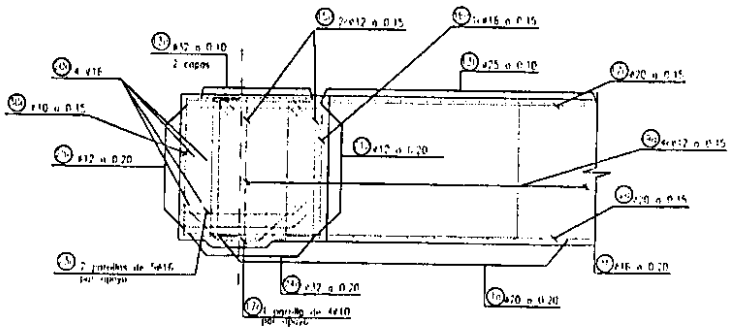
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE LAS RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS

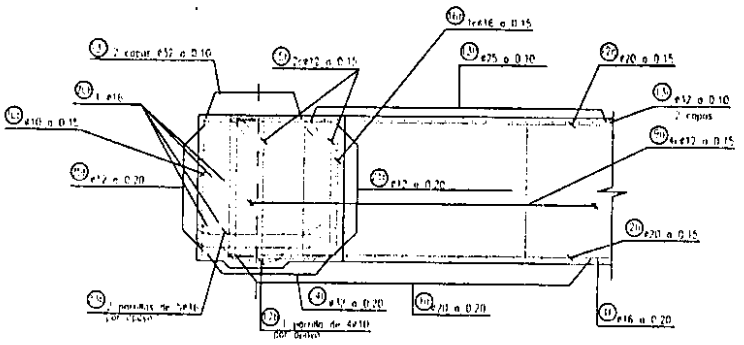
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V: PLANAFERRIA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:200 / 1:100 Numérica; 0 1 2 4 6m / 0 1 2 3m Gráfica	FECHA: JUN - 02	TITULO DEL PLANO: P.S.F. 507.1 SECCIONES ARMADO (2)	Nº DE PLANO: [illegible] Hoja [illegible] de [illegible]

Corrección en colas de prolongación de armadura, en secciones tipo.

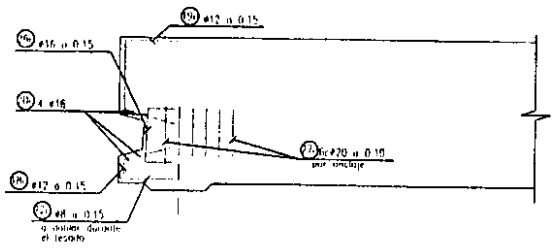
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA:1/20



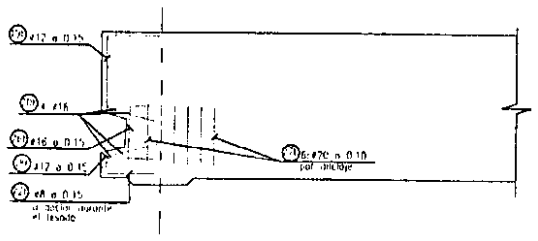
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA:1/20



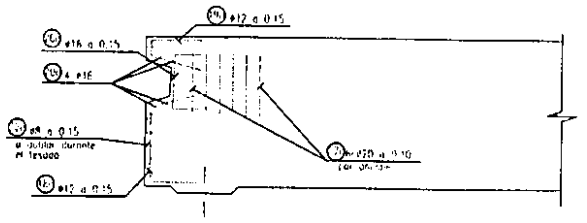
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 1 Armadura de refuerzo en trompeta inferior de tesado
ESCALA:1/20



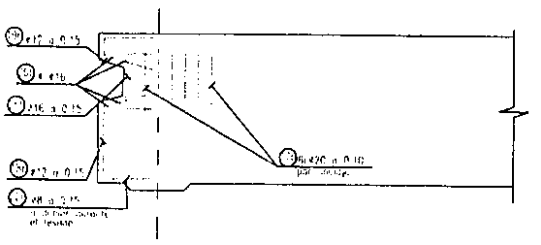
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 2 Armadura de refuerzo en trompeta inferior de tesado
ESCALA:1/20



SECCION TRAVIESA ESTRIBO 1 Armadura de refuerzo en trompeta superior de tesado.
ESCALA:1/20



SECCION TRAVIESA ESTRIBO 2 Armadura de refuerzo en trompeta superior de tesado
ESCALA:1/20



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	[illegible]	[illegible]	[illegible]
TABLERO	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ALZADOS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
CIMENTACIONES	[illegible]	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	HM-15	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR CONTROLADO	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	[illegible]	[illegible]

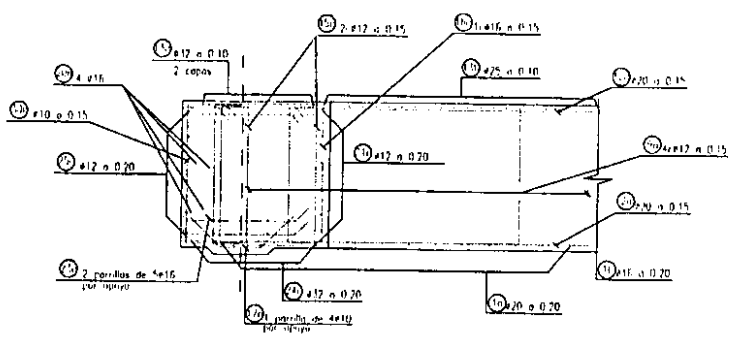
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS DE CONTROL DURANTE
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE [illegible]

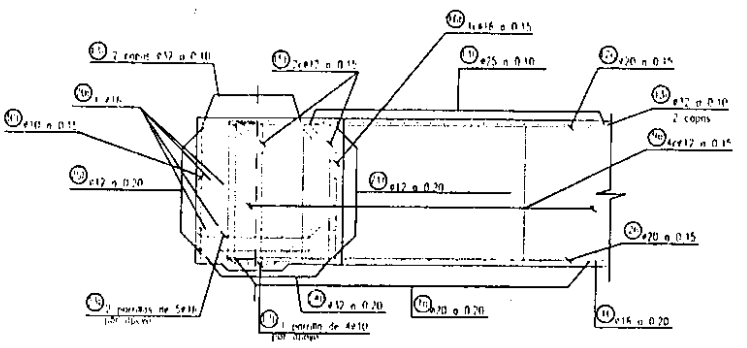
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARIMERLE. SOBRAMO Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL: 1:40 Numérica; 0 0.4 0.8 1.2m Gráfica	FECHA: MAY - 02	TITULO DEL PLANO: P.S.P. 507.1 TABLERO. ARMADO (II)	Nº DE PLANO: [illegible] Hoja [illegible] de
---	---	---	---	---	---	---

Inclusión detalle anclaje superior. Inclusión detalle de armado en zonas de refuerzo.

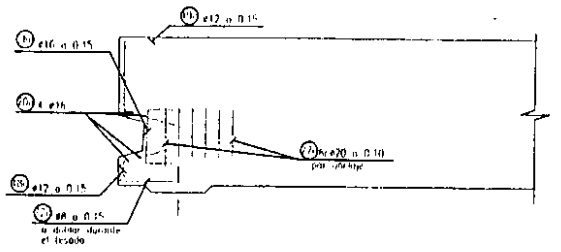
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA:1/20



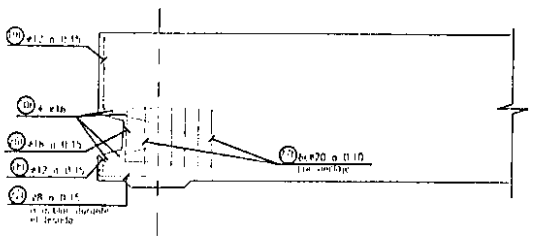
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA:1/20



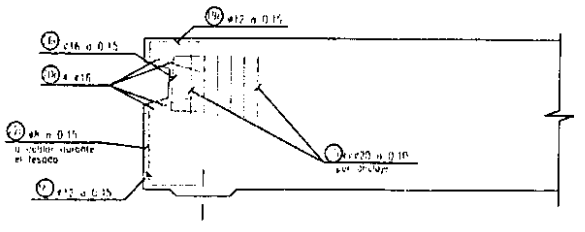
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 1 Armadura de refuerzo en trompeta inferior de tesado
ESCALA:1/20



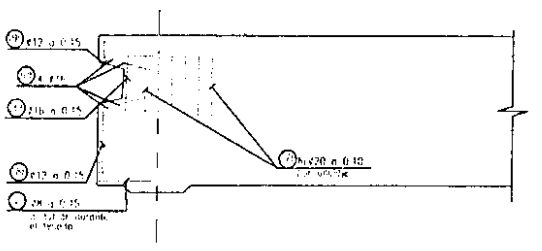
SECCION TRAVIESA ESTRIBO 2 Armadura de refuerzo en trompeta inferior de tesado
ESCALA:1/20



SECCION TRAVIESA ESTRIBO 1 Armadura de refuerzo en trompeta superior de tesado
ESCALA:1/20



SECCION TRAVIESA ESTRIBO 2 Armadura de refuerzo en trompeta superior de tesado
ESCALA:1/20



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	[illegible]	[illegible]	[illegible]
TABLERO	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ALZADOS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
CIMENTACIONES	[illegible]	[illegible]	[illegible]
NIVELACIÓN	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ACEROS			
ACEROS	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA ARMAR CONTROLADO	B 500 S	[illegible]	[illegible]
ACERO PARA TESAR	[illegible]	[illegible]	[illegible]

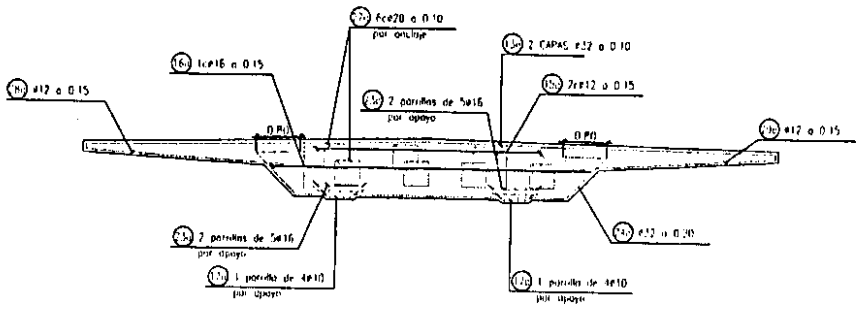
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS DE CONTROL DURANTE
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE [illegible]

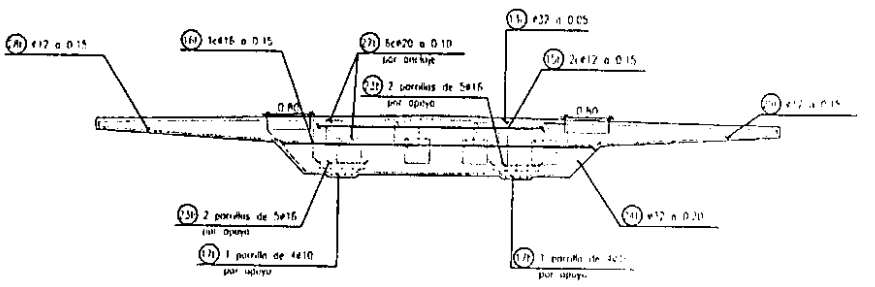
GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARIMERLE. SOBRAMO Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL: 1:40 Numérica; 0 0.4 0.8 1.2m Gráfica	FECHA: MAY - 02	TITULO DEL PLANO: P.S.P. 507.1 TABLERO. ARMADO (II)	Nº DE PLANO: [illegible] Hoja [illegible] de
---	---	---	---	---	---	---

Inclusión detalle anclaje superior. Inclusión detalle de armado en zonas de refuerzo.

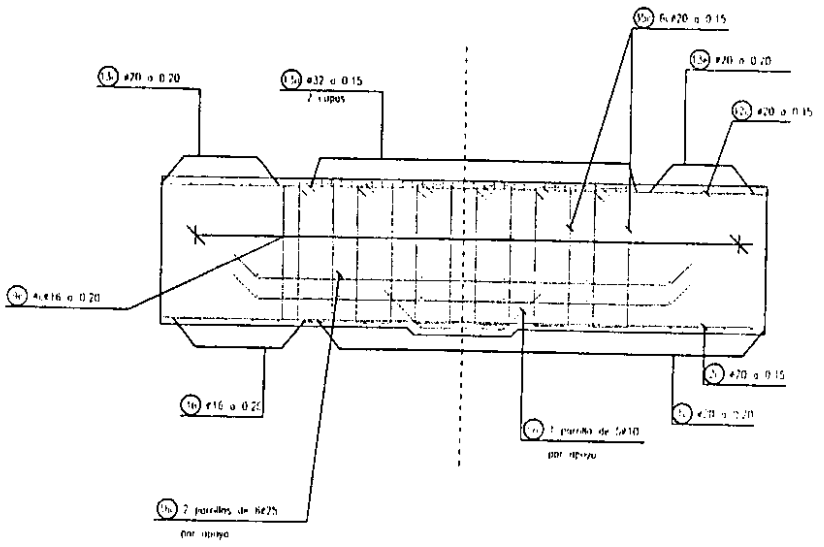
ZADO TRAVIESA ESTRIBO 1
ESCALA 1/50



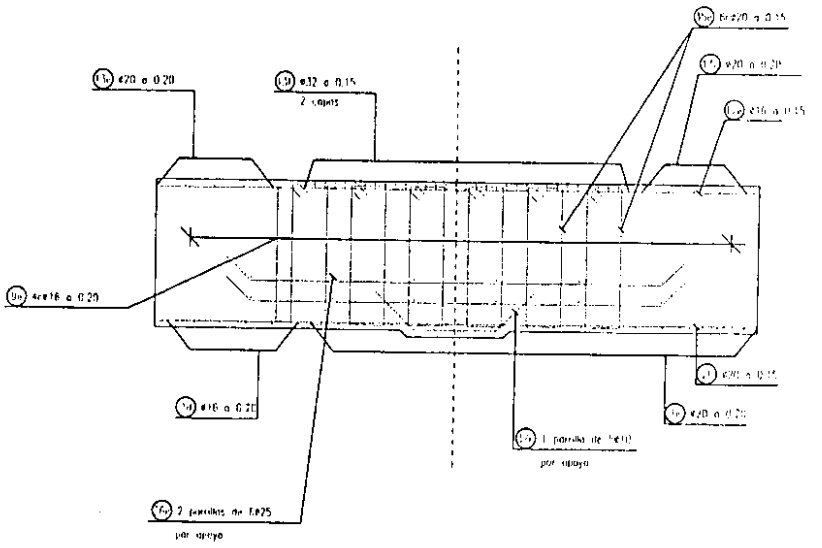
AL) TRAVIESA ESTRIBO 2
ESCALA 1/50



SECCION TRAVIESA SOBRE PILA 1
ESCALA 1/20



SECCION TRAVIESA SOBRE PILA 2
ESCALA 1/20



Eliminación armado apoyo central en vigas de traviesas.

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACION	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

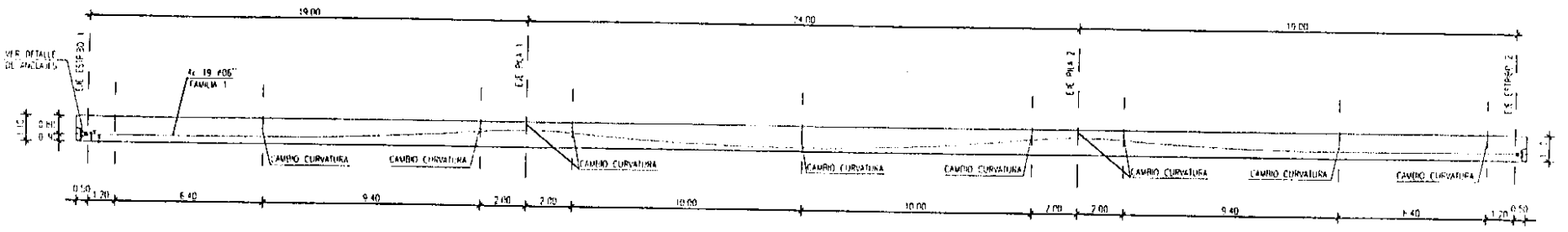
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EHE

HORMIGONES			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/IIa	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/IIa+SR	NORMAL	1.50
NIVELACION	HM-15	NORMAL	1.50

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO	PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA	CONTRATISTA	U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:50 0 0.5 1 1.5m 1:20 0 0.2 0.4 0.6m Numérica Gráfica	FECHA MAY - 02	TITULO DEL PLANO P.S.F. 507.1 TABLERO. ARMADO (16)	Nº DE PLANO Hoja de

SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/200



TRAZADO DE LA FAMILIA 1, CABLES 2, 4, 5 Y 7)

Xv/Lv	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000
X	0.000	0.950	1.900	2.850	3.800	4.750	5.700	6.650	7.600	8.550	9.500	10.450	11.400	12.350	13.300	14.250	15.200	16.150	17.100	18.050	19.000
Y	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.304	0.315	0.334	0.361	0.395	0.436	0.486	0.543	0.607	0.679	0.732	0.750

TRAZADO DE LA FAMILIA 1, CABLES 2, 4, 5 Y 7)

Xv/Lv	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000
X	19.000	20.200	21.400	22.600	23.800	25.000	26.200	27.400	28.600	29.800	31.000	32.200	33.400	34.600	35.800	37.000	38.200	39.400	40.600	41.800	43.000
Y	0.750	0.715	0.613	0.507	0.415	0.337	0.273	0.224	0.189	0.167	0.160	0.167	0.189	0.224	0.273	0.337	0.415	0.507	0.613	0.715	0.750

TRAZADO DE LA FAMILIA 1, CABLES 2, 4, 5 Y 7)

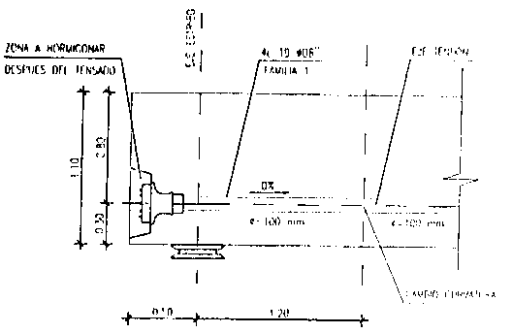
Xv/Lv	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000
X	43.000	43.950	44.900	45.850	46.800	47.750	48.700	49.650	50.600	51.550	52.500	53.450	54.400	55.350	56.300	57.250	58.200	59.150	60.100	61.050	62.000
Y	0.750	0.732	0.679	0.607	0.543	0.486	0.436	0.395	0.361	0.334	0.315	0.304	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300

Lv = LONGITUD DEL TRAMO
Xv = DISTANCIA DE APOYO IZQUIERDA
Y = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL ESTRIBO

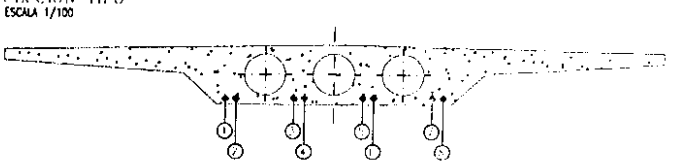
NOTA
LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTEO DE LOS CABLES, SE REALIZARA MEDIANTE SECCIONES PARALELAS AL EJE DEL ESTRIBO
EN LAS TABLAS DE DEFINICIÓN GEOMETRICA DEL PRETENSADO EL VALOR Y HARA REFERENCIA A LA DISTANCIA AL ESTRIBO MEDIDA SOBRE EL EJE DEL TABLERO

NOTA
LOS VALORES DE CONICIDAD Y PENDIENTE INDICADAS PARA LOS CABLES CORRESPONDEN CON EL TRAZADO MEDIDO EN EL EJE DE TABLERO

DETALLE DE ANCLAJE FAMILIA 1
ESCALA 1/40



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/100



DEFINICIÓN DEL POSTESADO

1 - EL POSTESADO ESTA DEFINIDO POR 20 TENDONES DE 19 TORONES DE 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36 098-93)

2 - LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDÓN SON
- Area de acero = 2660 mm2
- Diámetro Vaina = 100 mm
- Placas de anclaje Tipo ER-19 o similar de 310 x 310 mm2 (todos los anclajes son activos)
- Carga de rotura = 505 T

3 - CARACTERISTICAS DEL ACERO
fpy k ≥ 17.100 kp/cm2
fp. inic ≥ 19.000 kp/cm2
Relajación a 1000 h y 20ºC bajo una tensión = 0.7 fp max
P max ≤ 0.82

ETAPAS DEL TESADO

1ª FASE — A los 2 días del hormigonado del tablero y cuando el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 220 kp/cm2. Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión inicial de 15.5 kp/mm2. La cual equivale a una fuerza de tesado de 250 T/cable. Este tesado permitirá retirar la cimbra del tablero. El alargamiento previsto es de 28.5 mm.

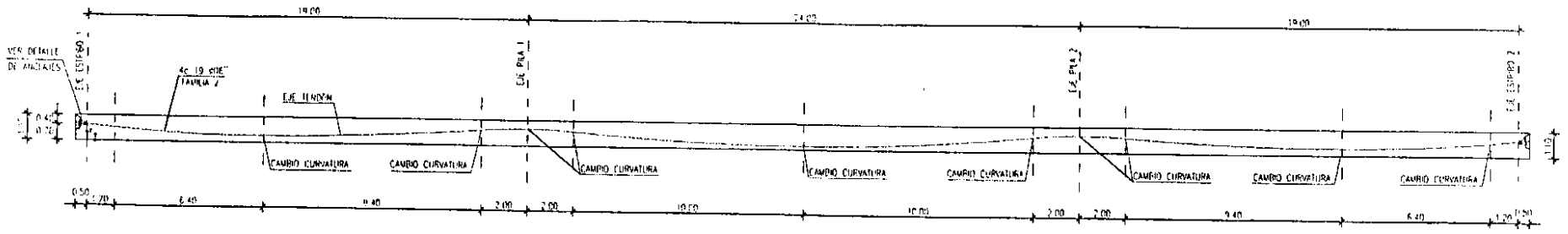
2ª FASE — A los 28 días del hormigonado del tablero y cuando el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 300 kp/cm2. Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión inicial de 14.4 kp/mm2. La cual equivale a una fuerza de tesado de 232 T/cable. El alargamiento total previsto es de 53.6 mm.

El tesado se aplicará de forma simétrica entre los cables (orden de tesado: 5, 4, 7, 6, 2, 1 y 3).

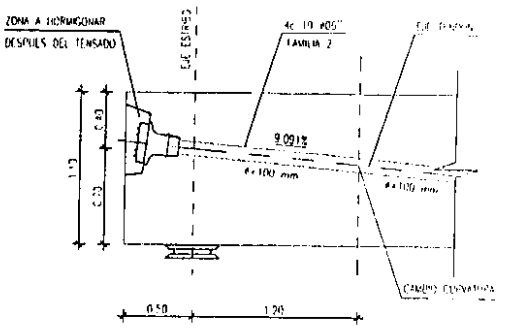
INYECCIÓN — La inyección se efectuará con mortero de cemento tipo I/25 A, con aditivo expansivo y con una presión máxima de 6 atmósferas.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO	PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA	CONTRATISTA	U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:50 0 2 4 6m 1:20 0 1 2 3m 1:10 0 0.4 0.8 1.2m Numérica Gráfica	FECHA NOV - 01	TITULO DEL PLANO P.S.F. 507.1 TABLERO. ARMADO (20)	Nº DE PLANO Hoja de

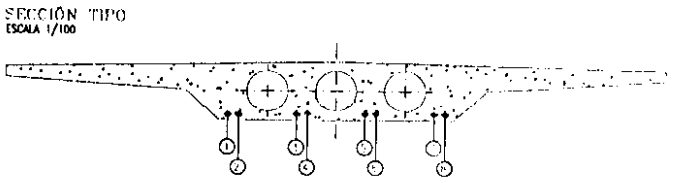
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/200



DETALLE DE ANCLAJE FAMILIA 2
ESCALA 1/40



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/100



TRAZADO DE LA FAMILIA 2, CABLES 1, 3, 5 Y 8																					
Xv/Lv	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000
X	0.000	0.950	1.900	2.850	3.800	4.750	5.700	6.650	7.600	8.550	9.500	10.450	11.400	12.350	13.300	14.250	15.200	16.150	17.100	18.050	19.000
Y	0.700	0.614	0.531	0.460	0.403	0.358	0.326	0.306	0.300	0.304	0.315	0.334	0.361	0.395	0.436	0.486	0.543	0.607	0.679	0.757	0.750

TRAZADO DE LA FAMILIA 2, CABLES 1, 3, 6 Y 8																					
Xv/Lv	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000
X	19.000	20.200	21.400	22.600	23.800	25.000	26.200	27.400	28.600	29.800	31.000	32.200	33.400	34.600	35.800	37.000	38.200	39.400	40.600	41.800	43.000
Y	0.750	0.715	0.613	0.507	0.415	0.337	0.273	0.224	0.188	0.167	0.160	0.167	0.188	0.224	0.273	0.337	0.415	0.507	0.613	0.715	0.750

TRAZADO DE LA FAMILIA 2, CABLES 1, 3, 6 Y 8																					
Xv/Lv	0.000	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1.000
X	43.000	43.950	44.900	45.850	46.800	47.750	48.700	49.650	50.600	51.550	52.500	53.450	54.400	55.350	56.300	57.250	58.200	59.150	60.100	61.050	62.000
Y	0.750	0.732	0.679	0.607	0.543	0.486	0.436	0.395	0.361	0.334	0.315	0.304	0.300	0.306	0.326	0.358	0.403	0.460	0.531	0.614	0.700

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/Ha	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/Ha	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/Ha+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR O PRETENSADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

L_v = LONGITUD DEL TRAMO
X_v = DISTANCIA DE APOYO A1/APOYO A2
X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL ESTRIBO

NOTA
LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTEO DE LOS CABLES, SE REALIZARA SEGUN SECCIONES PARALELAS AL EJE DEL ESTRIBO
EN LAS TABLAS DE DEFINICIÓN GEOMETRICA DEL PRETENSADO EL VALOR X HARA REFERENCIA A LA DISTANCIA AL ESTRIBO MEDIDA SOBRE EL EJE DEL TABLERO

NOTA
LOS VALORES DE TORSADO Y RECORRIDO INDICADAS PARA LOS CABLES
CORRESPONDEN CON EL TRAZADO MEDIO POR EL EJE DE TABLERO

DEFINICIÓN DEL POSTESADO

1 - EL POSTESADO ESTA DEFINIDO POR 20 TENDONES DE 19 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)

2 - LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON
- Area de acero = 2660 mm2
- Diametro Vaina = 100 mm
- Placas de anclaje tipo CR-19 o similar de 310 x 310 mm2 (Todos los anclajes son activos)
- Carga de rotura = 505 T.

3 - CARACTERISTICAS DEL ACERO
fpy k ≥ 17.100 Kp/cm2
fp, max ≥ 19.000 Kp/cm2
Relajación a 1000 h. y 20ºC bajo una tensión = 0.7 fp max
$R_{1000} \leq 0.02$

ETAPAS DEL TESADO

1ª FASE A los 7 días del hormigonado del tablero, y cuando que el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 220 kp/cm2
Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión unitaria de 144 kp/mm2
lo cual equivale a una fuerza de tesado de 230 T/cable
Este tesado permitirá retirar la cimbra
El alargamiento previsto es de 215 mm

2ª FASE A los 28 días del hormigonado del tablero, y cuando el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 350 kp/cm2
Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión unitaria de 144 kp/mm2
lo cual equivale a una fuerza de tesado de 230 T/cable
El alargamiento total previsto es de 215 mm

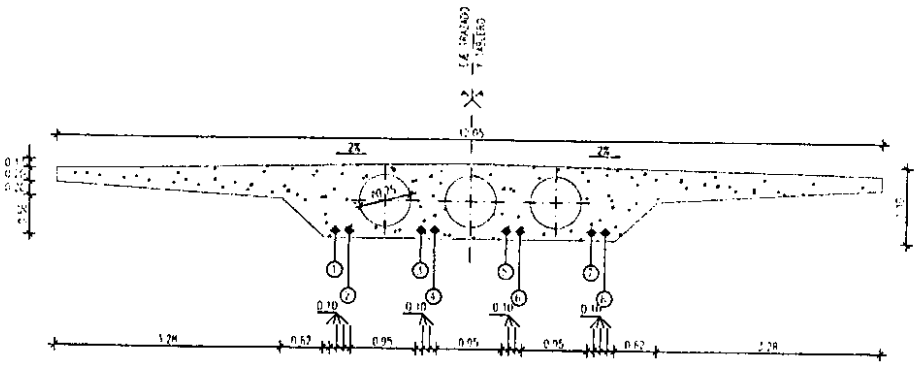
El tesado se aplicará de forma simultánea sobre todos los tendones de tesado = 5, 4, 5 de [illegible]

INYECCIÓN La inyección se efectuará con mortero de cemento tipo I/35 A con aditivo expansivo y una presión mínima de 6 atmósferas

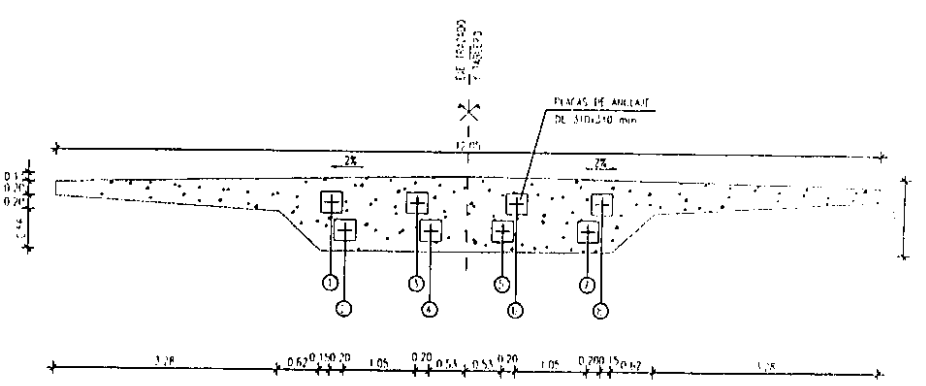
MODIFICACIONES:
Sustitución de familia 1 por familia 2.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL SOBERANO Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:200 / 1:100 / 1:50 / 1:40 Numérica; 0 2 4 6m / 0 1 2 3m / 0 0.4 0.8 1.2m Gráfica	FECHA: MAR - 02	TITULO DEL PLANO: P.S.F. SOT.1 TABLERO. POSTESADO (1)	Nº DE PLANO: ... Hoja ... de

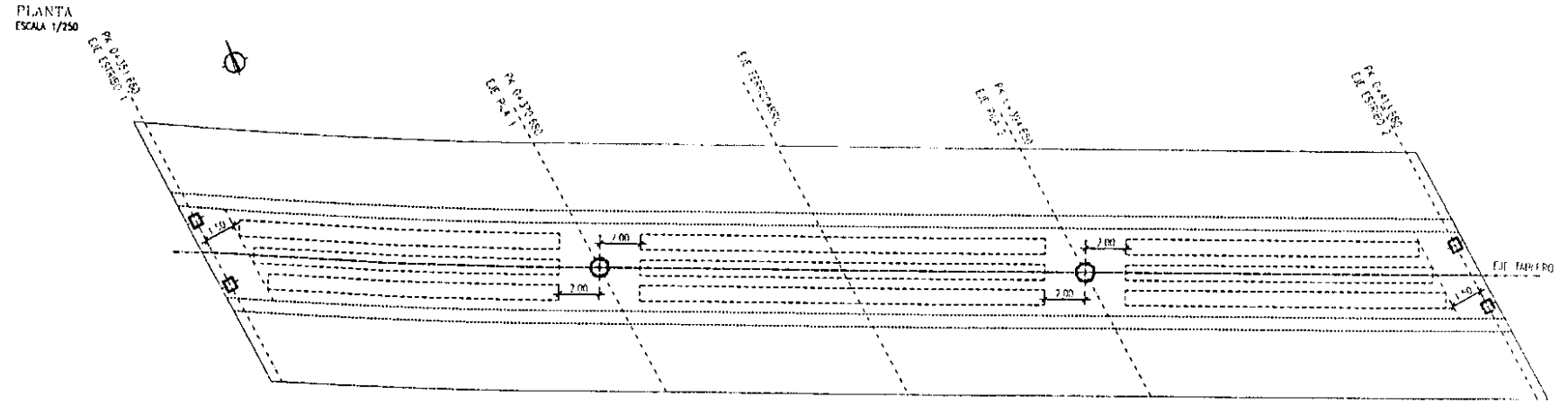
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/80



VISTA DE TRAVIESA SOBRE ESTRIBO
ESCALA 1/80



PLANTA
ESCALA 1/250



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/Ha	NORMAL	1.50
ALZADOS	HA-25/B/20/Ha	NORMAL	1.50
CIMENTACIONES	HA-25/B/20/Ha+SR	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR O PRETENSADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE

DEFINICIÓN DEL POSTESADO

1 - EL POSTESADO ESTA DEFINIDO POR 20 TENDONES DE 19 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)

2 - LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON
- Area de acero = 2660 mm2
- Diametro Vaina = 100 mm
- Placas de anclaje tipo CR-19 o similar de 310 x 310 mm2 (Todos los anclajes son activos)
- Carga de rotura = 505 T.

3 - CARACTERISTICAS DEL ACERO
fpy k ≥ 17.100 Kp/cm2
fp, max ≥ 19.000 Kp/cm2
Relajación a 1000 h. y 20ºC bajo una tensión = 0.7 fp max
$R_{1000} \leq 0.02$

ETAPAS DEL TESADO

1ª FASE A los 5 días del hormigonado del tablero, y cuando el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 220 kp/cm2
Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión unitaria de 144 kp/mm2
lo cual equivale a una fuerza de tesado de 230 T/cable
Este tesado permitirá retirar la cimbra
El alargamiento previsto es de 215 mm

2ª FASE A los 28 días del hormigonado del tablero, y cuando el hormigón haya alcanzado una resistencia característica a compresión de 350 kp/cm2
Se tesarán todos los cables desde uno de los extremos con una tensión unitaria de 144 kp/mm2
lo cual equivale a una fuerza de tesado de 230 T/cable
El alargamiento total previsto es de 215 mm

El tesado se aplicará de forma simultánea sobre todos los tendones de tesado = 5, 4, 5 de [illegible]

INYECCIÓN La inyección se efectuará con mortero de cemento tipo I/35 A con aditivo expansivo y una presión mínima de 6 atmósferas

MODIFICACIONES:
Sustitución de [illegible] por [illegible] de aligeramientos.

GIF Gestor de Infraestructuras Ferroviarias	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL SOBERANO Y PLATAFORMA	CONTRATISTA: U.T.E. ALT CAMP DRAGADOS - TECSA	ESCALA NORMAL 1:250 / 1:50 Numérica; 0 2.5 5 7.5m / 0 0.8 1.6 2.4m Gráfica	FECHA: MAY - 02	TITULO DEL PLANO: P.S.F. SOT.1 TABLERO. POSTESADO (2)	Nº DE PLANO: ... Hoja ... de

4.6. Paso Inferior 503.5

INTRODUCCION

Se trata de un paso inferior bajo ferrocarril y la solución adoptada es un marco cerrado de hormigón armado de 6.00 m de gálibo horizontal y 5.00 de vertical.

La longitud total de paso es de 29.58 m y en planta presenta un pequeño esviaje.

El espesor de la losa superior e inferior es de 0.80 m, el espesor de los hastiales es de 0.70 m.

La altura de tierras encima de marco es de 4.00 m, aunque para tener en cuenta el peso del balasto, traviesas y vías en el cálculo se ha considerado una altura de tierras de 4.95 m. Los valores utilizados en el cálculo de pórtico son:

-coeficiente de empuje al reposo de 0.43.

-el tren de cargas utilizado y más desfavorable corresponde al tren SW/2 siendo el valor de la sobrecarga de 2.93. Se adjunta la justificación del tren de cargas utilizado.

A continuación se procesa un programa de cálculo y armado de porticos cerrados.

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

El cálculo se realiza mediante programa de ordenador, basado en la matriz de rigidez y equilibrio de nudos, en dónde se tienen en cuenta las hipótesis básicas de la resistencia de materiales, esto es linealidad geométrica y material despreciando la deformación por esfuerzo cortante.

El cálculo se realiza por m. de estructura.

CALCULOS

INDICE

1.Definición geométrica.

2.Datos generales.

3.Hipótesis de carga.

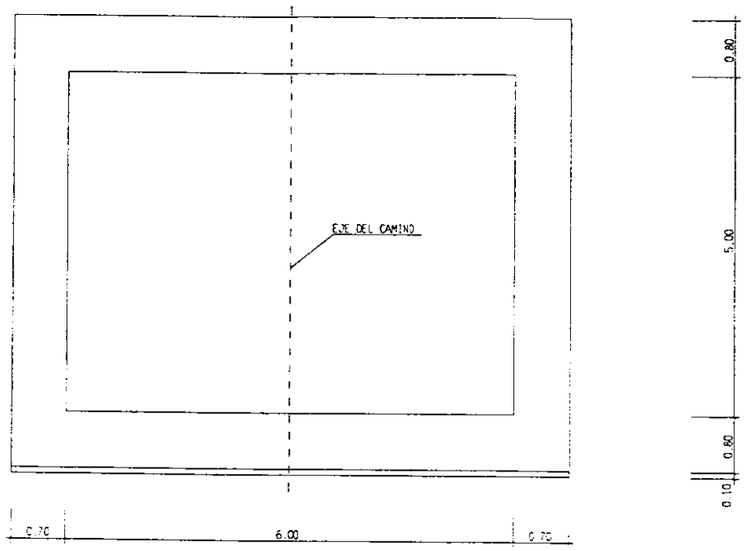
4.Tren de cargas utilizado.

5.Resumen de armaduras.

6.Aletas.

7.Listados de ordenador.

1.Definición geométrica.



2.Datos generales.

DATOS GENERALES

Modulo de elasticidad del hormigón Ec	1340000.000 T/m²
Densidad del hormigón	2.500 T/m²
Densidad de las tierras	2.000 T/m²
Altura de tierras encima del cajón	4.95 m
Coeficiente de empuje al reposo	0.43
Modulo de balasto	1000.000-10000.000 T/m3
Sobrecarga uniforme por m de tablero	2.93 T/m
Fck del hormigón	250.000 Kg/cm²
Fyk del acero	5000.000 Kg/cm²
Fyα,d del acero	4000.000 Kg/cm²
Coeficiente de minoración del hormigón	1.50
Coeficiente de minoración del acero	1.15
Coeficiente de minoración de las acciones permanentes	1.00
Coef. de min. de las acciones permanentes de valor no constante	1.00
Coeficiente de minoración de las acciones variables	0.00
Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes	1.35
Coef. de may. de las acciones permanentes de valor no constante	1.50
Coeficiente de mayoración de las acciones variables	1.50
Recubrimiento	0.03 m

3.Hipótesis de carga.

HIPOTESIS DE CARGAS

-Peso propio

-Carga permanente sobre el dintel

-Empuje de tierras por un lado sin tierras en el dintel

-Empuje de tierras por los dos lados con tierras en el dintel

-Tren de cargas

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

El cálculo se realiza mediante programa de ordenador, basado en la matriz de rigidez y equilibrio de nudos, en dónde se tienen en cuenta las hipótesis básicas de la resistencia de materiales, esto es linealidad geométrica y material despreciando la deformación por esfuerzo cortante.

El cálculo se realiza por m. de estructura.

COMBINACION DE HIPOTESIS

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	1.00	1.35
Cargas permanentes de valor no constante	1.00	1.50
Sobrecargas	0.00	1.50

Las dos hipótesis básicas consideradas son las siguientes:

-Peso propio y empuje de tierras por un solo lado y sin tierras encima

-Peso propio, carga permanente, empuje por los dos lados, tren de cargas en la posición más desfavorable.

ARMADO DE LAS SECCIONES

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

4. Tren de cargas utilizado.

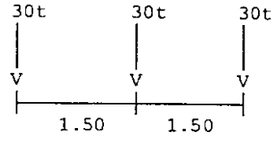
JUSTIFICACION DEL TREN DE CARGAS

SOBRECARGAS:

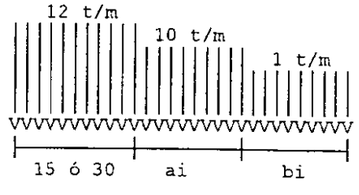
Norma española IPFC-75

Sobrecarga de 0.50 Mp/m2 actuando en los paseos según la posición más desfavorable

- Tren tipo A:



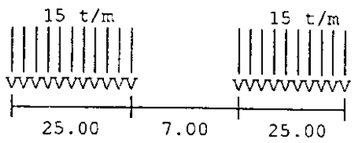
- Tren tipo B:



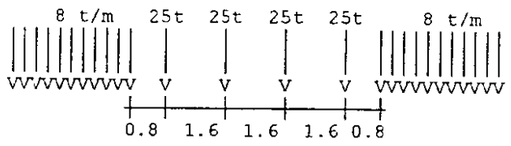
ai y bi son tales que producen los efectos más desfavorables.

Norma U.I.C-776-1

- Tren tipo SW/2



- Tren tipo UIC-71



COEFICIENTES DINAMICOS

Norma U.I.C-776-1

$$\Phi 1 = \frac{0.96}{\sqrt{L} - 0.2} + 0.88$$

$$\Phi 2 = \frac{1.44}{\sqrt{L} - 0.2} + 0.82$$

en función de la calidad de las líneas se tiene:

Líneas de alta calidad : Φ2 Flector
: Φ1 Cortante

Norma española IPFC-75

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

Para las estructuras enterradas se puede tomar el coeficiente reducido:

$$\Phi r = \Phi - \frac{h - 1,0}{10,0}$$

Se comparan los trenes de las Normas IPFC-75 (tipo A y B)

y los trenes de la norma UIC-776-1 (trenes tipo SW/2 y UIC-71).

Para éste caso se tienen los siguientes parámetros:

Luz de cálculo (m).....	6.00
Espesor de losa (m).....	1.00
Recubrimiento (m).....	4.00
Peso específico del Relleno(t/m3) ...:	2.00
Espesor de Balasto (m)	0.40
Peso específico del Balasto(t/m3) ...:	1.60
Peso de Traviesa (Kg)	520
Separación entre Traviesas (cm) .....:	60
Ancho total de traviesa (m) .....:	2.40
Peso de Carril (Kg/m)	60
Reparto de cargas puntuales (sexa)...:	30.00
Reparto Cargas Puntuales IPFC-75 (m²):	60.45
Reparto Cargas Puntuales UIC-71 (m²).:	85.88
Reparto Cargas Uniformes (m).....:	7.48

Se obtienen los siguientes resultados:

Coeficiente de impacto IPFC-75.....:	1.58
Coeficiente de impacto UIC (flexión).:	1.31
Coeficiente de impacto UIC (cortante):	1.46

SOBRECARGAS EN CENTRO DE LOSA:

Tren tipo A de IPFC-75 (t/m²) .....:	2.35
Tren tipo B de IPFC-75 (t/m²) .....:	2.53
Tren tipo UIC-71 a flexión (t/m²) ...:	1.52
Tren tipo UIC-71 a cortante (t/m²) ..:	1.70
Tren tipo SW/2 a flexión (t/m²) ...:	2.62
Tren tipo SW/2 a cortante (t/m²) ..:	2.93 <--

CARGAS PERMANENTES (Excepto Peso propio):

Carga de Relleno (t/m²) .....:	8.00
Carga de Balasto (t/m²) .....:	0.64
Carga de Traviesa (t/m²) .....:	0.36
Carga de Carril (t/m²) .....:	0.90
Total Cp (t/m²) ...:	9.90

5.Resumen de armaduras.

CON MODULO DE BALASTO DE 1000 Mp/m^3

RESUMEN DE ARMADURAS

SECCION	ARMADURAS DE FLEXION				ARMADURA DE CORTANTE	
Dintel.-Empotramiento	inferior	12.27 cm²/m	superior	12.50 cm²/m	cortante	11.80 cm²/m
Dintel.-Cuartos de luz	inferior	12.27 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	2.97 cm²/m
Dintel.-Centro de vano	inferior	19.89 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Empot. superior	exterior	11.14 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	1.75 cm²/m
Hastial.-Cuarto superior	exterior	10.73 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Centro de vano	exterior	10.73 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Cuarto inferior	exterior	10.73 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Empotramiento inf	interior	10.73 cm²/m	exterior	13.19 cm²/m	cortante	5.03 cm²/m
Solera.-Empotramiento	inferior	14.25 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	11.49 cm²/m
Solera.-Cuartos de luz	inferior	12.27 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Solera.-Centro de vano	inferior	12.27 cm²/m	superior	22.05 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m

CON MODULO DE BALASTO DE 10000 Mp/m^3

RESUMEN DE ARMADURAS

SECCION	ARMADURAS DE FLEXION				ARMADURA DE CORTANTE	
Dintel.-Empotramiento	inferior	12.27 cm²/m	superior	13.01 cm²/m	cortante	11.66 cm²/m
Dintel.-Cuartos de luz	inferior	12.27 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	2.89 cm²/m
Dintel.-Centro de vano	inferior	18.76 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Empot. superior	exterior	12.05 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	2.19 cm²/m
Hastial.-Cuarto superior	exterior	10.73 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Centro de vano	exterior	10.73 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Cuarto inferior	exterior	10.73 cm²/m	interior	10.73 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Hastial.-Empotramiento inf	interior	10.73 cm²/m	exterior	10.73 cm²/m	cortante	5.03 cm²/m
Solera.-Empotramiento	inferior	12.27 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	9.84 cm²/m
Solera.-Cuartos de luz	inferior	12.27 cm²/m	superior	12.27 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m
Solera.-Centro de vano	inferior	12.27 cm²/m	superior	13.61 cm²/m	cortante	0.00 cm²/m

6.ALETAS.

DATOS DE ENTRADA

Proyecto : GIF

Muro ... : ALETAS 1 Y 2

Longitud muro .... :	12.150 m	Ancho coronacion . :	0.400 m
Talud trasdos .... :	10.000 %	Talud param. ext...:	0.000 %
Sobrecarga terrapl.:	3.000 Tm/m2		
Canto zapata ..... :	0.800 m	Cota solera zapata :	0.000 m
Cota sup. arranque :	1.500 m	Cota sup. extremo :	6.600 m
Cota cono t. arr. :	0.000 m	Cota cono t. extr. :	0.000 m
Coef. roz. zap/terr:	0.550	Tensi¢n cob. adm. :	35.000 Tm/m2
Coef. seg. desliz. :	1.500	Coef. seg. vuelco :	1.500
Densidad tierras . :	2.000 Tm/m3	Ang. talud trasdos :	16.500 deg
Angulo roz. terr.. :	35.000 deg	Ang. roz. hor/terr :	12.000 deg
Kh inclinado ..... :	0.359	Kv inclinado ..... :	0.076
Kh horizontal..... :	0.291	Kv horizontal..... :	0.062
Ang. muro-calz.sup.:	0.000 deg	Dist. mur-calz arrq:	0.000 m

Fck zapata (Kg/cm2)..... : 250.000
Fck alzado (Kg/cm2)..... : 250.000 Fyk (Kg/cm2)..... : 5000.000

Coef. seg. Horm... :	1.500	Coef. seg. Acero.. :	1.150
Coef. mayoracion c.permanente:	1.350		
Coef. mayoracion c. variables:	1.500		

Ancho zapata arranq:	2.000 m	Ancho zapata extrem:	3.900 m
Zarpa delant. arrq.:	0.500 m	Zarpa delant. extr.:	0.500 m

RESULTADOS

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ...	1.7
Coeficiente global de seg. al vuelco	2.2
Tension maxima en solera (Tm/m2)	38.1

ZONA ENTRE 0.00 m Y 3.00 m
==========

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	1.000 m	Altura del alzado .. :	1.120 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	2.156 m
Resultante F horiz . :	2.409 Tm	Resultante F vertic. :	12.226 Tm
Resultante M horiz . :	3.525 m*Tm	Resultante M vertic. :	17.239 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	2.792	Coef. seg. vuelco .. :	4.893
Tension cobaric..... :	5.450 Tm/m2		
Tension max. solera :	6.356 Tm/m2	Tension min. solera :	4.984 Tm/m2

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	0.750 m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	1.000 Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267 cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	-0.329 Tm	Md	0.162 m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	0.216 Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267 cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 0.75 M (D=0.44 M) :

Vd	0.829 Tm	Md	0.150 m*Tm
Vu2	12.501 Tm	Us	0.338 Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.706 cm2/m

SECCION H = 0.37 M (D=0.47 M) :

Vd	1.807 Tm	Md	0.638 m*Tm
		Us	1.604 Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.278 cm2/m

SECCION H = -0.00 M (D=0.51 M) :

Vd	2.936 Tm	Md	1.519 m*Tm
		Us	3.296 Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.850 cm2/m

SECCION H = 0.47 M (D=0.46 M) :

Vd	1.534 Tm	Md	0.473 m*Tm
Vu2	13.198 Tm	Us	1.141 Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.127 cm2/m

ZONA ENTRE 2.00 m Y 4.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	3.000 m	Altura del alzado .. :	1.959 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	2.469 m
Resultante F horiz . :	4.726 Tm	Resultante F vertic. :	18.783 Tm
Resultante M horiz . :	8.656 m*Tm	Resultante M vertic. :	29.548 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	2.186	Coef. seg. vuelco .. :	3.414
Tension cobaric..... :	8.444 Tm/m2		
Tension max. solera :	9.868 Tm/m2	Tension min. solera :	5.346 Tm/m2

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	1.440	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	1.922	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	0.789 Tm	Md	2.722	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	3.636	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 1.31 M (D=0.47 M) :

Vd	1.613 Tm	Md	0.502	m*Tm
Vu2	13.212 Tm	Us	1.211	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.135	cm2/m

SECCION H = 0.65 M (D=0.53 M) :

Vd	3.687 Tm	Md	2.209	m*Tm
Vu2	14.848 Tm	Us	4.611	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.136	cm2/m

SECCION H = -0.00 M (D=0.60 M) :

Vd	6.220 Tm	Md	5.419	m*Tm
		Us	9.990	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	9.138	cm2/m

SECCION H = 0.56 M (D=0.54 M) :

Vd	4.035 Tm	Md	2.584	m*Tm
Vu2	15.089 Tm	Us	5.289	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.285	cm2/m

ZONA ENTRE 4.00 m Y 6.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	5.000 m	Altura del alzado .. :	2.799 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	2.782 m
Resultante F horiz . :	7.667 Tm	Resultante F vertic. :	26.617 Tm
Resultante M horiz . :	16.737 m*Tm	Resultante M vertic. :	46.272 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.909	Coef. seg. vuelco .. :	2.765
Tension cobaric..... :	11.993 Tm/m2		
Tension max. solera :	15.373 Tm/m2	Tension min. solera :	3.763 Tm/m2

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	2.397	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	3.201	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	3.886 Tm	Md	8.737	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	11.714	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 1.87 M (D=0.49 M) :

Vd	2.539 Tm	Md	1.112	m*Tm
Vu2	13.917 Tm	Us	2.514	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.564	cm2/m

SECCION H = 0.93 M (D=0.59 M) :

Vd	6.016 Tm	Md	5.030	m*Tm
Vu2	16.229 Tm	Us	9.432	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.994	cm2/m

SECCION H = -0.00 M (D=0.68 M) :

Vd	10.432 Tm	Md	12.630	m*Tm
		Us	20.279	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.425	cm2/m

SECCION H = 0.64 M (D=0.62 M) :

Vd	7.302 Tm	Md	6.980	m*Tm
Vu2	16.945 Tm	Us	12.429	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	9.444	cm2/m

ZONA ENTRE 6.00 m Y 8.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	7.000 m	Altura del alzado .. :	3.638 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	3.095 m
Resultante F horiz . :	11.233 Tm	Resultante F vertic. :	35.726 Tm
Resultante M horiz . :	28.351 m*Tm	Resultante M vertic. :	68.069 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.749	Coef. seg. vuelco .. :	2.401
Tension cobaric..... :	16.068 Tm/m2		
Tension max. solera :	21.295 Tm/m2	Tension min. solera :	1.794 Tm/m2

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	3.439	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	4.595	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	8.418 Tm	Md	18.373	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	24.786	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 2.43 M (D=0.52 M) :

Vd	3.604 Tm	Md	2.026	m*Tm
Vu2	14.616 Tm	Us	4.314	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.993	cm2/m

SECCION H = 1.21 M (D=0.64 M) :

Vd	8.795 Tm	Md	9.386	m*Tm
Vu2	17.593 Tm	Us	15.989	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	9.852	cm2/m

SECCION H = -0.00 M (D=0.76 M) :

Vd	15.571 Tm	Md	24.001	m*Tm
		Us	34.193	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	11.712	cm2/m

SECCION H = 0.72 M (D=0.69 M) :

Vd	11.336 Tm	Md	14.297	m*Tm
Vu2	18.772 Tm	Us	22.564	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.602	cm2/m

ZONA ENTRE 8.00 m Y 10.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	9.000 m	Altura del alzado .. :	4.478 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	3.407 m
Resultante F horiz . :	15.424 Tm	Resultante F vertic. :	46.112 Tm
Resultante M horiz . :	44.080 m*Tm	Resultante M vertic. :	95.594 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.644	Coef. seg. vuelco .. :	2.169
Tension cobaric..... :	20.639 Tm/m2		
Tension max. solera :	27.518 Tm/m2	D triang. tensiones :	3.351 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	4.567	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	6.107	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	14.269 Tm	Md	32.218	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	43.863	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 2.99 M (D=0.55 M) :

Vd	4.810 Tm	Md	3.292	m*Tm
Vu2	15.310 Tm	Us	6.625	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.422	cm2/m

SECCION H = 1.49 M (D=0.70 M) :

Vd	12.023 Tm	Md	15.558	m*Tm
Vu2	18.942 Tm	Us	24.306	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.711	cm2/m

SECCION H = 0.00 M (D=0.85 M) :

Vd	21.637 Tm	Md	40.380	m*Tm
		Us	51.788	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.999	cm2/m

SECCION H = 0.81 M (D=0.77 M) :

Vd	16.136 Tm	Md	25.171	m*Tm
Vu2	20.577 Tm	Us	35.726	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	11.761	cm2/m

ZONA ENTRE 10.00 m Y 12.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	11.000 m	Altura del alzado .. :	5.317 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	3.720 m
Resultante F horiz . :	20.239 Tm	Resultante F vertic. :	57.774 Tm
Resultante M horiz . :	64.506 m*Tm	Resultante M vertic. :	129.504 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.570	Coef. seg. vuelco .. :	2.008
Tension cobaric..... :	25.677 Tm/m2		
Tension max. solera :	34.236 Tm/m2	D triang. tensiones :	3.375 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	5.831	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	7.803	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	21.505 Tm	Md	50.625	m*Tm
Vu2	23.361 Tm	Us	69.792	Tm
Armadura en cara traccionada		As	16.052	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 3.54 M (D=0.58 M) :

Vd	6.157 Tm	Md	4.957	m*Tm
Vu2	16.000 Tm	Us	9.461	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.851	cm2/m

SECCION H = 1.77 M (D=0.75 M) :

Vd	15.700 Tm	Md	23.829	m*Tm
Vu2	20.279 Tm	Us	34.409	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	11.569	cm2/m

SECCION H = 0.00 M (D=0.93 M) :

Vd	28.632 Tm	Md	62.618	m*Tm
		Us	73.134	Tm
Armadura en cara traccionada		As	16.821	cm2/m

SECCION H = 0.89 M (D=0.84 M) :

Vd	21.702 Tm	Md	40.239	m*Tm
Vu2	22.361 Tm	Us	51.958	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.919	cm2/m

ZONA ENTRE 12.00 m Y 12.15 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	12.075 m	Altura del alzado .. :	5.769 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	3.888 m
Resultante F horiz . :	23.086 Tm	Resultante F vertic. :	64.570 Tm
Resultante M horiz . :	77.629 m*Tm	Resultante M vertic. :	150.598 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.538	Coef. seg. vuelco .. :	1.940
Tension cobaric..... :	28.569 Tm/m2		
Tension max. solera :	38.092 Tm/m2	D triang. tensiones :	3.390 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	6.566	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	8.791	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	25.980 Tm	Md	62.586	m*Tm
Vu	25.200 Tm	Us	87.011	Tm
Armadura en cara traccionada		As	20.013	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 3.85 M (D=0.59 M) :

Vd	6.938 Tm	Md	6.034	m*Tm
Vu2	16.369 Tm	Us	11.206	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	9.082	cm2/m

SECCION H = 1.92 M (D=0.78 M) :

Vd	17.863 Tm	Md	29.241	m*Tm
Vu2	20.993 Tm	Us	40.588	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.030	cm2/m

SECCION H = 0.00 M (D=0.98 M) :

Vd	32.774 Tm	Md	77.287	m*Tm
		Us	86.185	Tm
Armadura en cara traccionada		As	19.823	cm2/m

SECCION H = 0.94 M (D=0.88 M) :

Vd	25.011 Tm	Md	50.292	m*Tm
Vcu	25.000 Tm	Us	61.970	Tm
Armadura en cara traccionada		As	14.253	cm2/m

DATOS DE ENTRADA

Proyecto : GIF

Muro ... : ALETAS 3 Y 4

Longitud muro .... :	7.950 m	Ancho coronacion . :	0.400 m
Talud trasdos .... :	10.000 %	Talud param. ext...:	0.000 %
Sobrecarga terrapl.:	3.000 Tm/m2		
Canto zapata ..... :	0.800 m	Cota solera zapata :	0.000 m
Cota sup. arranque :	3.400 m	Cota sup. extremo :	6.600 m
Cota cono t. arr. :	0.000 m	Cota cono t. extr. :	0.000 m
Coef. roz. zap/terr:	0.550	Tensión cob. adm. :	35.000 Tm/m2
Coef. seg. desliz. :	1.500	Coef. seg. vuelco :	1.500
Densidad tierras . :	2.000 Tm/m3	Ang. talud trasdos :	16.500 deg
Angulo roz. terr.. :	35.000 deg	Ang. roz. hor/terr :	12.000 deg
Kh inclinado ..... :	0.359	Kv inclinado ..... :	0.076
Kh horizontal..... :	0.291	Kv horizontal..... :	0.062
Ang. muro-calz.sup.:	0.000 deg	Dist. mur-calz arrq:	0.000 m

Fck zapata (Kg/cm2)..... : 250.000
Fck alzado (Kg/cm2)..... : 250.000 Fyk (Kg/cm2)..... : 5000.000

Coef. seg. Horm... : 1.500 Coef. seg. Acero.. : 1.150

Coef. mayoracion c.permanente: 1.350
Coef. mayoracion c. variables: 1.500

Ancho zapata arranq: 2.000 m Ancho zapata extrem: 3.900 m
Zarpa delant. arrq.: 0.500 m Zarpa delant. extr.: 0.500 m

RESULTADOS

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.5
Coeficiente global de seg. al vuelco 1.9
Tension maxima en solera (Tm/m2) 36.2

ZONA ENTRE 0.00 m Y 3.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	1.000 m	Altura del alzado .. :	3.003 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	2.239 m
Resultante F horiz . :	7.818 Tm	Resultante F vertic. :	21.156 Tm
Resultante M horiz . :	17.190 m*Tm	Resultante M vertic. :	30.737 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.488	Coef. seg. vuelco .. :	1.788
Tension cobaric..... :	16.520 Tm/m2		
Tension max. solera :	22.026 Tm/m2	D triang. tensiones :	1.921 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	3.537	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	4.726	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	3.412 Tm	Md	8.364	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	11.211	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 2.00 M (D=0.50 M) :

Vd	2.587 Tm	Md	1.285	m*Tm
Vu2	14.087 Tm	Us	2.683	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	7.668	cm2/m

SECCION H = 1.00 M (D=0.60 M) :

Vd	6.253 Tm	Md	5.540	m*Tm
Vu2	16.561 Tm	Us	10.134	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	9.203	cm2/m

SECCION H = -0.00 M (D=0.70 M) :

Vd	11.000 Tm	Md	14.085	m*Tm
		Us	21.917	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.737	cm2/m

SECCION H = 0.66 M (D=0.63 M) :

Vd	7.748 Tm	Md	7.921	m*Tm
Vu2	17.391 Tm	Us	13.669	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	9.725	cm2/m

ZONA ENTRE 2.00 m Y 4.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	3.000 m	Altura del alzado .. :	3.808 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	2.717 m
Resultante F horiz . :	11.473 Tm	Resultante F vertic. :	31.508 Tm
Resultante M horiz . :	29.195 m*Tm	Resultante M vertic. :	53.791 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.510	Coef. seg. vuelco .. :	1.842
Tension cobaric..... :	20.181 Tm/m2		
Tension max. solera :	26.908 Tm/m2	D triang. tensiones :	2.342 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	4.459	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	5.962	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	9.645 Tm	Md	17.791	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	23.992	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 2.54 M (D=0.53 M) :

Vd	3.658 Tm	Md	2.138	m*Tm
Vu2	14.756 Tm	Us	4.499	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.079	cm2/m

SECCION H = 1.27 M (D=0.65 M) :

Vd	9.052 Tm	Md	10.021	m*Tm
Vu2	17.866 Tm	Us	16.758	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.025	cm2/m

SECCION H = -0.00 M (D=0.78 M) :

Vd	16.183 Tm	Md	25.853	m*Tm
		Us	35.996	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	11.972	cm2/m

SECCION H = 0.74 M (D=0.71 M) :

Vd	11.810 Tm	Md	15.521	m*Tm
Vu2	19.138 Tm	Us	23.936	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.836	cm2/m

ZONA ENTRE 4.00 m Y 6.00 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	5.000 m	Altura del alzado .. :	4.613 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	3.195 m
Resultante F horiz . :	15.773 Tm	Resultante F vertic. :	43.704 Tm
Resultante M horiz . :	45.460 m*Tm	Resultante M vertic. :	85.745 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.524	Coef. seg. vuelco .. :	1.885
Tension cobaric..... :	23.718 Tm/m2		
Tension max. solera :	31.624 Tm/m2	D triang. tensiones :	2.764 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	5.349	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	7.156	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	16.312 Tm	Md	31.995	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	43.553	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 3.08 M (D=0.56 M) :

Vd	4.888 Tm	Md	3.433	m*Tm
Vu2	15.421 Tm	Us	6.846	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.491	cm2/m

SECCION H = 1.54 M (D=0.71 M) :

Vd	12.325 Tm	Md	16.340	m*Tm
Vu2	19.158 Tm	Us	25.187	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	10.848	cm2/m

SECCION H = 0.00 M (D=0.86 M) :

Vd	22.311 Tm	Md	42.642	m*Tm
		Us	53.807	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	13.206	cm2/m

SECCION H = 0.82 M (D=0.78 M) :

Vd	16.660 Tm	Md	26.688	m*Tm
Vu2	20.864 Tm	Us	37.266	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	11.947	cm2/m

ZONA ENTRE 6.00 m Y 7.95 m

RESULTADOS

Secc. de calculo ... :	6.975 m	Altura del alzado .. :	5.408 m
Ancho zarpa delant . :	0.500 m	Ancho total zapata . :	3.667 m
Resultante F horiz . :	20.651 Tm	Resultante F vertic. :	57.556 Tm
Resultante M horiz . :	66.359 m*Tm	Resultante M vertic. :	127.431 m*Tm
Coef. seg. desliz. . :	1.533	Coef. seg. vuelco .. :	1.920
Tension cobaric..... :	27.121 Tm/m2		
Tension max. solera :	36.161 Tm/m2	D triang. tensiones :	3.183 m

NOTA: Los momentos estan referidos al vertice inferior de la zarpa delantera de la zapata

A efectos de cortante se considera la seccion de referencia a una distancia igual al canto util, contada a partir de la cara del soporte

ARMADURA ZARPA DELANTERA

Vd	0.000 Tm	Md	6.204	m*Tm
Vu2	21.358 Tm	Us	8.304	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	12.267	cm2/m

ARMADURA ZARPA TRASERA

Vd	22.957 Tm	Md	51.548	m*Tm
Vu2	23.507 Tm	Us	71.110	Tm
Armadura en cara traccionada		As	16.355	cm2/m

ARMADURA ALZADO MURO

SECCION H = 3.61 M (D=0.58 M) :

Vd	6.260 Tm	Md	5.117	m*Tm
Vu2	16.074 Tm	Us	9.712	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	8.897	cm2/m

SECCION H = 1.80 M (D=0.76 M) :

Vd	16.023 Tm	Md	24.675	m*Tm
Vu2	20.422 Tm	Us	35.340	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	11.661	cm2/m

SECCION H = 0.00 M (D=0.94 M) :

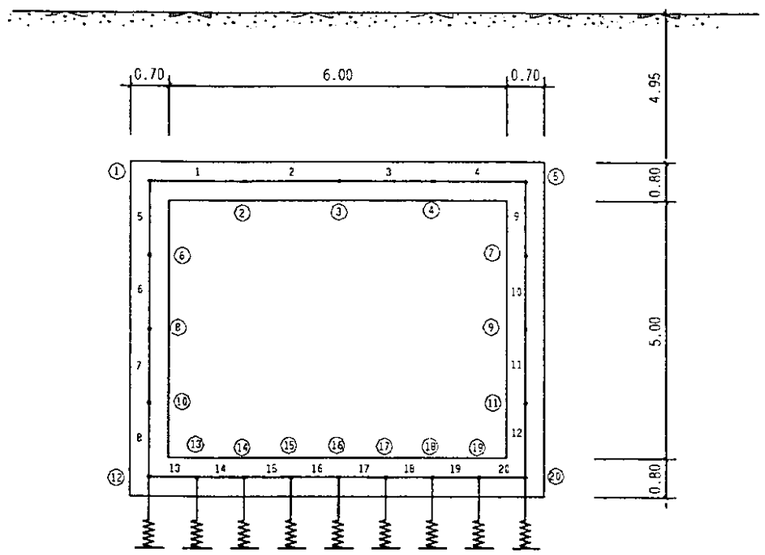
Vd	29.289 Tm	Md	64.988	m*Tm
		Us	75.172	Tm
Armadura en cara traccionada		As	17.290	cm2/m

SECCION H = 0.90 M (D=0.85 M) :

Vd	22.222 Tm	Md	41.853	m*Tm
Vu2	22.552 Tm	Us	53.519	Tm
Armadura en cara traccionada		As (minima)....	13.044	cm2/m

7. LISTADOS DE ORDENADOR.

PORTICO. DEFINICION



COMPROBACION A CORTANTE

El Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo cortante se puede alcanzar, ya sea por agotarse la resistencia a compresión del alma, o por agotarse su resistencia a tracción. En consecuencia es necesario comprobar que se cumple simultáneamente:

$V_{rd} \leq V_{u1}$

$V_{rd} \leq V_{u2}$

V_{rd} esfuerzo cortante efectivo de cálculo.

V_{u1} esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

V_{u2} esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

-Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma se deduce de la siguiente expresión:

$$V_{u1} = K f_{1cd} b_0 d (\cot g\theta + \cot g\alpha) / (1 + \cot g^2\theta)$$

donde:

f_{1cd} resistencia a compresión del hormigón

$$f_{1cd} = 0.60 f_{cd}$$

b_0 anchura neta mínima del elemento

k coeficiente de reducción por efecto del esfuerzo axil

$$k = 5 / 3 (1 + \sigma'_{cd} / f_{cd})$$

donde:

σ'_{cd} tensión axil efectiva en la sección (tracción positiva)

$$\sigma'_{cd} = N_d / A_c$$

N_d esfuerzo axil de cálculo (tracción positiva)

A_c área total de la sección de hormigón

α ángulo de las armaduras con el eje de la pieza

θ ángulo entre las bielas de compresión de hormigón y el eje de la pieza. Se adoptará un valor que cumpla:

$$0,5 \leq \cotg\theta \leq 2,0$$

-El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

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

$$V_{u2} = V_{su} + V_{cu}$$

donde :

V_{su} = contribución de la armadura transversal del alma a la resistencia a esfuerzo cortante.

V_{cu} = contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante.

a)calculo de V_{su}

$$V_{su} = \sum A_\alpha * f_{y\alpha d} * z * \text{sen}\alpha * (\cotg\alpha + \cotg\theta)$$

$f_{y\alpha d}$ = resistencia de calculo de las armaduras transversales ≤ 400 N/mm^2

z = brazo mecánico. A falta de cálculos más precisos se puede adoptar $z = 0,9 * d$

b)calculo de V_{cu}

en general el término Vcu de cálculo se tomará igual a:

$$V_{cu} = (0,12 * \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,15 \sigma'_{cd}) b_0 d \beta \text{ sin armadura de cortante}$$

$$V_{cu} = (0,10 * \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,15 \sigma'_{cd}) b_0 d \beta \text{ con armadura de cortante}$$

Con f_{ck} expresado en N/mm^2 , donde:

$\xi = 1 + \sqrt{(200 / d)}$ con d en mm

ρ_l cuantía geométrica de la armadura longitudinal traccionada, pasiva y activa adherente

$\rho_l = (A_s + A_p f_{yp} / f_{yd}) / (b_0 d) < 0,02$

$\beta = (2 \cotg\theta - 1) / (2 \cotg\theta_e - 1)$ si $0,5 \leq \cotg\theta \leq \cotg\theta_e$

$\beta = (\cotg\theta - 2) / (\cotg\theta_e - 2)$ si $\cotg\theta_e \leq \cotg\theta \leq 2,0$

θ_e ángulo de referencia de inclinación de las fisuras, deducido de la expresión:

$$\cotg\theta_e = \sqrt{(f^2_{ct,m} - f_{ct,m} (\sigma_{xd} + \sigma_{yd}) + \sigma_{xd} \sigma_{yd})} / (f_{ct,m} - \sigma_{yd})$$

$f_{ct,m}$ resistencia media a tracción del hormigón considerada como positiva.

σ_{xd} σ_{yd} tensiones normales de cálculo, a nivel del centro de gravedad de la sección.

En el caso frecuente de que $\sigma_{yd} = 0$, la expresión de $\cotg\theta_e$ es:

$$\cotg\theta_e = \sqrt{(1 - \sigma_{xd} / f_{ct,m})}$$

En el caso habitual de piezas de hormigón armado sometidas a flexión simple o compuesta con armadura transversal dispuesta con $\alpha°$, para $\theta = \theta_e = 45°$, la contribución del hormigón a la resistencia a esfuerzo cortante será:

$$V_{cu} = (0,10 * \xi (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} - 0,15 \sigma'_{cd}) b_0 d$$

Y la contribución de la armadura

$$V_{su} = \sum A_\alpha * f_{y\alpha d} * 0,9 * d * \text{sen}\alpha * (1 + \cotg\alpha)$$

A continuación se adjunta salida de resultados de las secciones estudiadas con las características de las mismas así como los valores del esfuerzo cortante de cálculo y armadura a disponer si fuera necesario.

CON MODULO DE BALASTO DE 1000 Mp/m^3

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

COORDENADAS DE NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.350	6.200
2	2.025	6.200
3	3.700	6.200
4	5.375	6.200
5	7.050	6.200
6	0.350	4.750
7	7.050	4.750
8	0.350	3.300
9	7.050	3.300
10	0.350	1.850
11	7.050	1.850
12	0.350	0.400
13	1.188	0.400
14	2.025	0.400
15	2.863	0.400
16	3.700	0.400
17	4.538	0.400
18	5.375	0.400
19	6.213	0.400
20	7.050	0.400

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

CARACTERISTICAS DE BARRAS

Barra	i	j	If.i	Area.i
1	1	2	0.04267	0.800
2	2	3	0.04267	0.800
3	3	4	0.04267	0.800
4	4	5	0.04267	0.800
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	0.04267	0.800
14	13	14	0.04267	0.800
15	14	15	0.04267	0.800
16	15	16	0.04267	0.800
17	16	17	0.04267	0.800
18	17	18	0.04267	0.800
19	18	19	0.04267	0.800
20	19	20	0.04267	0.800

RESULTADOS DE PESO PROPIO

HIPOTESIS DE CARGA N° 1

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
2	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
3	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
4	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
5	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
6	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
7	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
8	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
9	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
10	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
11	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
12	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
13	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
14	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2
15	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2
16	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
17	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2
18	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
19	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
20	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2

RESULTADOS DE PESO PROPIO

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00000	-0.00789	0.00032
2	0.00000	-0.00840	0.00024
3	0.00000	-0.00862	0.00000
4	0.00000	-0.00840	-0.00024
5	0.00000	-0.00789	-0.00032
6	-0.00040	-0.00788	0.00022
7	0.00040	-0.00788	-0.00022
8	-0.00060	-0.00786	0.00004
9	0.00060	-0.00786	-0.00004
10	-0.00050	-0.00784	-0.00020
11	0.00050	-0.00784	0.00020
12	0.00000	-0.00782	-0.00051
13	0.00000	-0.00736	-0.00055
14	0.00000	-0.00694	-0.00045
15	0.00000	-0.00664	-0.00025
16	0.00000	-0.00654	0.00000
17	0.00000	-0.00664	0.00025
18	0.00000	-0.00694	0.00045
19	0.00000	-0.00736	0.00055
20	0.00000	-0.00782	0.00051

RESULTADOS DE PESO PROPIO

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	1.221	-6.700	-1.944	1.221	-3.350	-6.473
2	2	3	1.221	-3.350	6.473	1.221	0.000	-9.279
3	3	4	1.221	0.000	9.279	1.221	3.350	-6.473
4	4	5	1.221	3.350	6.473	1.221	6.700	1.944
5	1	6	-6.700	-1.221	1.944	-9.238	-1.221	-3.713
6	6	8	-9.237	-1.221	3.713	-11.775	-1.221	-5.483
7	8	10	-11.775	-1.221	5.483	-14.312	-1.221	-7.253
8	10	12	-14.312	-1.221	7.253	-16.850	-1.221	-9.023
9	5	7	-6.700	1.221	-1.944	-9.237	1.221	3.713
10	7	9	-9.237	1.221	-3.713	-11.775	1.221	5.483
11	9	11	-11.775	1.221	-5.483	-14.313	1.221	7.253
12	11	20	-14.312	1.221	-7.253	-16.850	1.221	9.023
13	12	13	-1.221	13.576	9.023	-1.221	15.251	3.049
14	13	14	-1.221	9.084	-3.049	-1.221	10.759	11.358
15	14	15	-1.221	4.949	-11.358	-1.221	6.624	16.204
16	15	16	-1.221	1.062	-16.204	-1.221	2.737	17.795
17	16	17	-1.221	-2.737	-17.795	-1.221	-1.062	16.204
18	17	18	-1.221	-6.624	-16.204	-1.221	-4.949	11.358
19	18	19	-1.221	-10.759	-11.358	-1.221	-9.084	3.049
20	19	20	-1.221	-15.251	-3.049	-1.221	-13.576	-9.023

RESULTADOS DE CARGA PERMANENTE

HIPOTESIS DE CARGA N° 2

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
2	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
3	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
4	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE CARGA PERMANENTE

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00000	-0.01184	0.00121
2	0.00000	-0.01387	0.00101
3	0.00000	-0.01477	0.00000
4	0.00000	-0.01387	-0.00101
5	0.00000	-0.01184	-0.00121
6	-0.00130	-0.01179	0.00059
7	0.00130	-0.01179	-0.00059
8	-0.00172	-0.01174	-0.00001
9	0.00172	-0.01174	0.00001
10	-0.00128	-0.01169	-0.00060
11	0.00128	-0.01169	0.00060
12	0.00000	-0.01164	-0.00117
13	0.00000	-0.01062	-0.00121
14	0.00000	-0.00969	-0.00096
15	0.00000	-0.00906	-0.00053
16	0.00000	-0.00883	0.00000
17	0.00000	-0.00906	0.00053
18	0.00000	-0.00969	0.00096
19	0.00000	-0.01062	0.00121
20	0.00000	-0.01164	0.00117

RESULTADOS DE CARGA PERMANENTE

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.266	-33.165	-16.444	-0.266	-16.582	-25.219
2	2	3	-0.266	-16.582	25.219	-0.266	0.000	-39.107
3	3	4	-0.266	0.000	39.107	-0.266	16.582	-25.219
4	4	5	-0.266	16.582	25.219	-0.266	33.165	16.444
5	1	6	-33.165	0.266	16.444	-33.165	0.266	-16.059
6	6	8	-33.165	0.266	16.059	-33.165	0.266	-15.673
7	8	10	-33.165	0.266	15.673	-33.165	0.266	-15.287
8	10	12	-33.165	0.266	15.287	-33.165	0.266	-14.902
9	5	7	-33.165	-0.266	-16.444	-33.165	-0.266	16.059
10	7	9	-33.165	-0.266	-16.059	-33.165	-0.266	15.673
11	9	11	-33.165	-0.266	-15.673	-33.165	-0.266	15.287
12	11	20	-33.165	-0.266	-15.287	-33.165	-0.266	14.902
13	12	13	0.266	28.291	14.902	0.266	28.291	8.792
14	13	14	0.266	19.399	-8.792	0.266	19.399	25.039
15	14	15	0.266	11.283	-25.039	0.266	11.283	34.488
16	15	16	0.266	3.698	-34.488	0.266	3.698	37.586
17	16	17	0.266	-3.698	-37.586	0.266	-3.698	34.488
18	17	18	0.266	-11.283	-34.488	0.266	-11.283	25.039
19	18	19	0.266	-19.399	-25.039	0.266	-19.399	8.792
20	19	20	0.266	-28.291	-8.792	0.266	-28.291	-14.902

RESULTADOS DE EMPUJE POR UN SOLO LADO SIN TIERRAS ENCIMA

HIPOTESIS DE CARGA N° 3

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
5	-1.634	-2.881	0.000	1.450	0.000	3
6	-2.881	-4.128	0.000	1.450	0.000	3
7	-4.128	-5.375	0.000	1.450	0.000	3
8	-5.375	-6.622	0.000	1.450	0.000	3
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE EMPUJE POR UN SOLO LADO SIN TIERRAS ENCIMA

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.01679	0.00771	0.00225
2	0.01678	0.00407	0.00213
3	0.01678	0.00051	0.00214
4	0.01677	-0.00319	0.00230
5	0.01676	-0.00729	0.00261
6	0.01329	0.00771	0.00261
7	0.01269	-0.00728	0.00296
8	0.00920	0.00771	0.00303
9	0.00830	-0.00728	0.00306
10	0.00460	0.00770	0.00325
11	0.00395	-0.00727	0.00290
12	0.00006	0.00770	0.00288
13	0.00005	0.00542	0.00256
14	0.00003	0.00339	0.00228
15	0.00002	0.00158	0.00208
16	0.00000	-0.00011	0.00197
17	0.00000	-0.00176	0.00198
18	0.00001	-0.00346	0.00209
19	0.00001	-0.00528	0.00227
20	0.00001	-0.00727	0.00248

RESULTADOS DE EMPUJE POR UN SOLO LADO SIN TIERRAS ENCIMA

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-4.691	2.904	6.685	-4.691	2.904	-1.821
2	2	3	-4.691	2.904	1.821	-4.691	2.904	3.043
3	3	4	-4.691	2.904	-3.043	-4.691	2.904	7.908
4	4	5	-4.691	2.904	-7.908	-4.691	2.904	12.772
5	1	6	2.904	4.691	-6.685	2.904	1.417	11.332
6	6	8	2.904	1.417	-11.332	2.904	-3.664	9.921
7	8	10	2.904	-3.664	-9.921	2.904	-10.554	-0.168
8	10	12	2.904	-10.554	0.168	2.904	-19.252	-21.559
9	5	7	-2.904	-4.691	-12.772	-2.904	-4.691	5.970
10	7	9	-2.904	-4.691	-5.970	-2.904	-4.691	-0.832
11	9	11	-2.904	-4.691	0.832	-2.904	-4.691	-7.633
12	11	20	-2.904	-4.691	7.633	-2.904	-4.691	-14.435
13	12	13	-19.252	0.319	21.559	-19.252	0.319	-21.292
14	13	14	-19.252	4.857	21.292	-19.252	4.857	-17.224
15	14	15	-19.252	7.700	17.224	-19.252	7.700	-10.775
16	15	16	-19.252	9.020	10.775	-19.252	9.020	-3.221
17	16	17	4.691	8.928	3.221	4.691	8.928	4.256
18	17	18	4.691	7.455	-4.256	4.691	7.455	10.499
19	18	19	4.691	4.560	-10.499	4.691	4.560	14.318
20	19	20	4.691	0.139	-14.318	4.691	0.139	14.435

RESULTADOS DE EMPUJE POR LOS DOS LADOS CON TIERRAS ENCIMA

HIPOTESIS DE CARGA N° 4

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
5	-5.891	-7.138	0.000	1.450	0.000	3
6	-7.138	-8.385	0.000	1.450	0.000	3
7	-8.385	-9.632	0.000	1.450	0.000	3
8	-9.632	-10.879	0.000	1.450	0.000	3
9	5.891	7.138	0.000	1.450	0.000	3
10	7.138	8.385	0.000	1.450	0.000	3
11	8.385	9.632	0.000	1.450	0.000	3
12	9.632	10.879	0.000	1.450	0.000	3
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE EMPUJE POR LOS DOS LADOS CON TIERRAS ENCIMA

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00007	0.00085	-0.00075
2	0.00003	0.00179	-0.00037
3	0.00000	0.00210	0.00000
4	-0.00003	0.00179	0.00037
5	-0.00007	0.00085	0.00075
6	0.00124	0.00085	-0.00072
7	-0.00124	0.00085	0.00072
8	0.00183	0.00085	-0.00003
9	-0.00183	0.00085	0.00003
10	0.00130	0.00085	0.00071
11	-0.00130	0.00085	-0.00071
12	0.00008	0.00085	0.00078
13	0.00006	0.00028	0.00058
14	0.00004	-0.00012	0.00038
15	0.00002	-0.00036	0.00019
16	0.00000	-0.00044	0.00000
17	-0.00002	-0.00036	-0.00019
18	-0.00004	-0.00012	-0.00038
19	-0.00006	0.00028	-0.00058
20	-0.00008	0.00085	-0.00078

RESULTADOS DE EMPUJE POR LOS DOS LADOS CON TIERRAS ENCIMA

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-21.683	0.000	-12.767	-21.683	0.000	12.767
2	2	3	-21.683	0.000	-12.767	-21.683	0.000	12.767
3	3	4	-21.683	0.000	-12.767	-21.683	0.000	12.767
4	4	5	-21.683	0.000	-12.767	-21.683	0.000	12.767
5	1	6	0.000	21.683	12.767	0.000	12.237	12.044
6	6	8	0.000	12.237	-12.044	0.000	0.983	21.847
7	8	10	0.000	0.983	-21.847	0.000	-12.079	14.021
8	10	12	0.000	-12.079	-14.021	0.000	-26.950	-14.057
9	5	7	0.000	-21.683	-12.767	0.000	-12.237	-12.044
10	7	9	0.000	-12.237	12.044	0.000	-0.983	-21.847
11	9	11	0.000	-0.983	21.847	0.000	12.079	-14.021
12	11	20	0.000	12.079	14.021	0.000	26.950	14.057
13	12	13	-26.950	0.354	14.057	-26.950	0.354	-13.760
14	13	14	-26.950	0.586	13.760	-26.950	0.586	-13.269
15	14	15	-26.950	0.484	13.269	-26.950	0.484	-12.864
16	15	16	-26.950	0.183	12.864	-26.950	0.183	-12.711
17	16	17	-26.950	-0.183	12.711	-26.950	-0.183	-12.864
18	17	18	-26.950	-0.484	12.864	-26.950	-0.484	-13.269
19	18	19	-26.950	-0.586	13.269	-26.950	-0.586	-13.760
20	19	20	-26.950	-0.354	13.760	-26.950	-0.354	-14.057

RESULTADOS DE SOBRECARGA UNIFORME

HIPOTESIS DE CARGA N° 5

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
2	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
3	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
4	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE SOBRECARGA UNIFORME

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00000	-0.00351	0.00036
2	0.00000	-0.00411	0.00030
3	0.00000	-0.00437	0.00000
4	0.00000	-0.00411	-0.00030
5	0.00000	-0.00351	-0.00036
6	-0.00038	-0.00349	0.00017
7	0.00038	-0.00349	-0.00017
8	-0.00051	-0.00347	0.00000
9	0.00051	-0.00347	0.00000
10	-0.00038	-0.00346	-0.00018
11	0.00038	-0.00346	0.00018
12	0.00000	-0.00344	-0.00035
13	0.00000	-0.00314	-0.00036
14	0.00000	-0.00287	-0.00029
15	0.00000	-0.00268	-0.00016
16	0.00000	-0.00261	0.00000
17	0.00000	-0.00268	0.00016
18	0.00000	-0.00287	0.00029
19	0.00000	-0.00314	0.00036
20	0.00000	-0.00344	0.00035

RESULTADOS DE SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momtc.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.079	-9.815	-4.867	-0.079	-4.908	-7.464
2	2	3	-0.079	-4.908	7.464	-0.079	0.000	-11.574
3	3	4	-0.079	0.000	11.574	-0.079	4.908	-7.464
4	4	5	-0.079	4.908	7.464	-0.079	9.815	4.867
5	1	6	-9.816	0.079	4.867	-9.816	0.079	-4.753
6	6	8	-9.815	0.079	4.753	-9.815	0.079	-4.639
7	8	10	-9.815	0.079	4.639	-9.815	0.079	-4.524
8	10	12	-9.815	0.079	4.524	-9.815	0.079	-4.410
9	5	7	-9.815	-0.079	-4.867	-9.815	-0.079	4.753
10	7	9	-9.815	-0.079	-4.753	-9.815	-0.079	4.639
11	9	11	-9.815	-0.079	-4.639	-9.815	-0.079	4.524
12	11	20	-9.815	-0.079	-4.524	-9.815	-0.079	4.410
13	12	13	0.079	8.373	4.410	0.079	8.373	2.602
14	13	14	0.079	5.741	-2.602	0.079	5.741	7.411
15	14	15	0.079	3.339	-7.411	0.079	3.339	10.207
16	15	16	0.079	1.095	-10.207	0.079	1.095	11.124
17	16	17	0.079	-1.095	-11.124	0.079	-1.095	10.207
18	17	18	0.079	-3.339	-10.207	0.079	-3.339	7.411
19	18	19	0.079	-5.741	-7.411	0.079	-5.741	2.602
20	19	20	0.079	-8.373	-2.602	0.079	-8.373	-4.410

SECCION Dintel.-Empotramiento

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 10.18 m Mp/m

Nd = 5.82 Mp/m

Us2 = 0,05 * 5.816 = 0.29 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - \text{SQRT}\left(1 - 2 * \frac{10.18 - 0.29 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 0.29 - 5.82 = 7.67 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 7.67 = 1.76 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 62.56 m Mp/m

Nd = 31.35 Mp/m

Us2 = 0,05 * 31.354 = 1.57 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - \text{SQRT}\left(1 - 2 * \frac{62.56 - 1.57 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.57 - 31.35 = 54.33 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 54.33 = 12.50 \text{ cm}^2/\text{m}$$

SECCION Dintel.-Empotramiento

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 68.54 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.51 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 -

+ 0.15 * 39.19) * 0.76 = 22.89 Mp/m

Vsu = 45.65 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 11.80 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 16.69 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Dintel.-Cuartos de luz

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 48.60 m Mp/m

Nd = 20.51 Mp/m

Us2 = 0,05 * 20.512 = 1.03 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{48.60 - 1.03 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

+ 1.03 - 20.51 = 45.44 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 45.44 = 10.45 \text{ cm²/m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 34.27 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.51 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 -

+ 0.15 * 39.19) * 0.76 = 22.77 Mp/m

Vsu = 11.50 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 2.97 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 4.20 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Dintel.-Centro de vano

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 77.30 m Mp/m

Nd = 20.51 Mp/m

Us2 = 0,05 * 20.512 = 1.03 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{77.30 - 1.03 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.03 - 20.51 = 86.46 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 86.46 = 19.89 \text{ cm}^2/\text{m}$$

-Armadura superior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Vd = 4.36 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.51 * (100 * 0.0026 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 7.27) * 0.76 = 26.63 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Empot. superior

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 72.52 m Mp/m

Nd = 68.54 Mp/m

Us2 = 0,05 * 68.542 = 3.43 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{72.52 - 3.43 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 3.43 - 68.54 = 48.45 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 48.45 = 11.14 \text{ cm}^2/\text{m}$$

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 8.81 m Mp/m

Nd = 2.34 Mp/m

Us2 = 0,05 * 2.344 = 0.12 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{8.81 - 0.12 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 0.12 - 2.34 = 11.11 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 11.11 = 2.55 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Empot. superior
==========

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 31.78 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.55 * (100 * 0.0017 * 25.00)^0.33 +
+ 0.15 * 94.57) * 0.66 = 25.90 Mp/m

Vsu = 5.88 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 1.75 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 2.48 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Hastial.-Cuarto superior
==========

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 44.09 m Mp/m

Nd = 71.97 Mp/m

Us2 = 0,05 * 71.965 = 3.60 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{44.09 - 3.60 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 3.60 - 71.97 = 0.00 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 14.80 m Mp/m

Nd = 4.88 Mp/m

Us2 = 0,05 * 4.881 = 0.24 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{14.80 - 0.24 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 0.24 - 4.88 = 17.82 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 17.82 = 4.10 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Cuarto superior
==========

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 17.61 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 98.19) * 0.66 = 29.32 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Centro de vano
==========

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 37.04 m Mp/m

Nd = 75.39 Mp/m

Us2 = 0,05 * 75.392 = 3.77 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{37.04 - 3.77 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 3.77 - 75.39 = 0.00 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Md = 25.55 m Mp/m

Nd = 44.94 Mp/m

Us2 = 0,05 * 44.940 = 2.25 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{25.55 - 2.25 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 2.25 - 44.94 = 0.00 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Centro de vano

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 3 * 1.50

Vd = 7.14 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 16.49) * 0.66 = 21.23 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Cuarto inferior

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 47.63 m Mp/m

Nd = 78.82 Mp/m

Us2 = 0,05 * 78.816 = 3.94 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - \text{SQRT}\left(1 - 2 * \frac{47.63 - 3.94 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 3.94 - 78.82 = 0.00 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura interior

Armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Vd = 19.50 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 74.98) * 0.66 = 27.02 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Empotramiento inferior

-Armadura interior

Armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 85.49 m Mp/m

Nd = 82.24 Mp/m

Us2 = 0,05 * 82.243 = 4.11 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{85.49 - 4.11 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 4.11 - 82.24 = 57.36 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 57.36 = 13.19 \text{ cm²/m}$$

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Vd = 41.81 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.55 * (100 * 0.0020 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 74.98) * 0.66 = 24.92 Mp/m

Vsu = 16.89 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 5.03 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 7.11 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Solera.-Empotramiento

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 74.97 m Mp/m

Nd = 41.60 Mp/m

Us2 = 0,05 * 41.596 = 2.08 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{74.97 - 2.08 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

+ 2.08 - 41.60 = 61.94 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 61.94 = 14.25 \text{ cm²/m}$$

-Armadura superior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 69.61 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.51 * (100 * 0.0019 * 25.00)^0.33 -

+ 0.15 * 51.99) * 0.76 = 25.17 Mp/m

Vsu = 44.44 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 11.49 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 16.24 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Solera.-Cuartos de luz

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 25.31 m Mp/m

Nd = 30.10 Mp/m

Us2 = 0,05 * 30.099 = 1.50 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{25.31 - 1.50 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

+ 1.50 - 30.10 = 3.77 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 3.77 = 0.87 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 57.11 m Mp/m

Nd = 28.12 Mp/m

Us2 = 0,05 * 28.121 = 1.41 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{57.11 - 1.41 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

+ 1.41 - 28.12 = 49.81 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 49.81 = 11.46 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

SECCION Solera.-Cuartos de luz

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 27.65 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.51 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 -

+ 0.15 * 51.99) * 0.76 = 27.89 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Solera.-Centro de vano

-Armadura inferior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 88.86 m Mp/m

Nd = 28.12 Mp/m

Us2 = 0,05 * 28.121 = 1.41 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{88.86 - 1.41 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.41 - 28.12 = 95.85 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 95.85 = 22.05 \text{ cm²/m}$$

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Vd = 10.66 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.51 * (100 * 0.0029 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 7.27) * 0.76 = 27.54 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

REACCIONES Y TENSIONES MAXIMAS EN SOLERA

NUDO	REACCION	TENSION
12	9.24 Mp	12.01 Mp/m²
13	17.46 Mp	20.85 Mp/m²
14	16.43 Mp	19.62 Mp/m²
15	15.69 Mp	18.74 Mp/m²
16	15.43 Mp	18.42 Mp/m²
17	15.69 Mp	18.74 Mp/m²
18	16.43 Mp	19.62 Mp/m²
19	17.46 Mp	20.85 Mp/m²
20	9.24 Mp	12.01 Mp/m²

CON MODULO DE BALASTO DE 10000 Mp/m^3

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

COORDENADAS DE NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.350	6.200
2	2.025	6.200
3	3.700	6.200
4	5.375	6.200
5	7.050	6.200
6	0.350	4.750
7	7.050	4.750
8	0.350	3.300
9	7.050	3.300
10	0.350	1.850
11	7.050	1.850
12	0.350	0.400
13	1.188	0.400
14	2.025	0.400
15	2.863	0.400
16	3.700	0.400
17	4.538	0.400
18	5.375	0.400
19	6.213	0.400
20	7.050	0.400

DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

CARACTERISTICAS DE BARRAS

Barra	i	j	If.i	Area.i
1	1	2	0.04267	0.800
2	2	3	0.04267	0.800
3	3	4	0.04267	0.800
4	4	5	0.04267	0.800
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	0.04267	0.800
14	13	14	0.04267	0.800
15	14	15	0.04267	0.800
16	15	16	0.04267	0.800
17	16	17	0.04267	0.800
18	17	18	0.04267	0.800
19	18	19	0.04267	0.800
20	19	20	0.04267	0.800

RESULTADOS DE PESO PROPIO

HIPOTESIS DE CARGA N° 1

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
2	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
3	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
4	2.000	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
5	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
6	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
7	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
8	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
9	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
10	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
11	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
12	1.750	0.000	0.000	1.450	-90.000	2
13	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
14	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2
15	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2
16	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
17	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2
18	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
19	2.000	0.000	0.000	0.838	-90.000	2
20	2.000	0.000	0.000	0.837	-90.000	2

RESULTADOS DE PESO PROPIO

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00000	-0.00135	0.00029
2	0.00000	-0.00182	0.00023
3	0.00000	-0.00202	0.00000
4	0.00000	-0.00182	-0.00023
5	0.00000	-0.00135	-0.00029
6	-0.00034	-0.00134	0.00017
7	0.00034	-0.00134	-0.00017
8	-0.00049	-0.00132	0.00002
9	0.00049	-0.00132	-0.00002
10	-0.00039	-0.00130	-0.00016
11	0.00039	-0.00130	0.00016
12	0.00000	-0.00128	-0.00039
13	0.00000	-0.00094	-0.00041
14	0.00000	-0.00063	-0.00031
15	0.00000	-0.00043	-0.00017
16	0.00000	-0.00036	0.00000
17	0.00000	-0.00043	0.00017
18	0.00000	-0.00063	0.00031
19	0.00000	-0.00094	0.00041
20	0.00000	-0.00128	0.00039

RESULTADOS DE PESO PROPIO

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	0.663	-6.700	-2.547	0.663	-3.350	-5.870
2	2	3	0.663	-3.350	5.870	0.663	0.000	-8.676
3	3	4	0.663	0.000	8.676	0.663	3.350	-5.870
4	4	5	0.663	3.350	5.870	0.663	6.700	2.547
5	1	6	-6.700	-0.663	2.547	-9.237	-0.663	-3.508
6	6	8	-9.237	-0.663	3.508	-11.775	-0.663	-4.469
7	8	10	-11.775	-0.663	4.469	-14.312	-0.663	-5.430
8	10	12	-14.312	-0.663	5.430	-16.850	-0.663	-6.391
9	5	7	-6.700	0.663	-2.547	-9.237	0.663	3.508
10	7	9	-9.238	0.663	-3.508	-11.775	0.663	4.469
11	9	11	-11.775	0.663	-4.469	-14.312	0.663	5.430
12	11	20	-14.312	0.663	-5.430	-16.850	0.663	6.391
13	12	13	-0.663	11.488	6.391	-0.663	13.163	3.932
14	13	14	-0.663	5.315	-3.932	-0.663	6.990	9.084
15	14	15	-0.663	1.714	-9.084	-0.663	3.389	11.221
16	15	16	-0.663	-0.183	-11.221	-0.663	1.492	11.769
17	16	17	-0.663	-1.492	-11.769	-0.663	0.183	11.221
18	17	18	-0.663	-3.389	-11.221	-0.663	-1.714	9.084
19	18	19	-0.663	-6.990	-9.084	-0.663	-5.315	3.932
20	19	20	-0.663	-13.163	-3.932	-0.663	-11.488	-6.391

RESULTADOS DE CARGA PERMANENTE

HIPOTESIS DE CARGA N° 2

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
2	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
3	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
4	9.900	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE CARGA PERMANENTE

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00000	-0.00247	0.00113
2	0.00000	-0.00440	0.00097
3	0.00000	-0.00527	0.00000
4	0.00000	-0.00440	-0.00097
5	0.00000	-0.00247	-0.00113
6	-0.00116	-0.00242	0.00050
7	0.00116	-0.00242	-0.00050
8	-0.00148	-0.00237	-0.00005
9	0.00148	-0.00237	0.00005
10	-0.00105	-0.00232	-0.00052
11	0.00105	-0.00232	0.00052
12	0.00000	-0.00227	-0.00091
13	0.00000	-0.00149	-0.00090
14	0.00000	-0.00082	-0.00067
15	0.00000	-0.00039	-0.00035
16	0.00000	-0.00024	0.00000
17	0.00000	-0.00039	0.00035
18	0.00000	-0.00082	0.00067
19	0.00000	-0.00149	0.00090
20	0.00000	-0.00227	0.00091

RESULTADOS DE CARGA PERMANENTE

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-1.485	-33.165	-17.763	-1.485	-16.582	-23.900
2	2	3	-1.485	-16.582	23.900	-1.485	0.000	-37.788
3	3	4	-1.485	0.000	37.788	-1.485	16.582	-23.900
4	4	5	-1.485	16.582	23.900	-1.485	33.165	17.763
5	1	6	-33.165	1.485	17.763	-33.165	1.485	-15.610
6	6	8	-33.165	1.485	15.610	-33.165	1.485	-13.457
7	8	10	-33.165	1.485	13.457	-33.165	1.485	-11.303
8	10	12	-33.165	1.485	11.303	-33.165	1.485	-9.150
9	5	7	-33.165	-1.485	-17.763	-33.165	-1.485	15.610
10	7	9	-33.165	-1.485	-15.610	-33.165	-1.485	13.457
11	9	11	-33.165	-1.485	-13.457	-33.165	-1.485	11.303
12	11	20	-33.165	-1.485	-11.303	-33.165	-1.485	9.150
13	12	13	1.485	23.671	9.150	1.485	23.671	10.675
14	13	14	1.485	11.187	-10.675	1.485	11.187	20.044
15	14	15	1.485	4.289	-20.044	1.485	4.289	23.636
16	15	16	1.485	1.015	-23.636	1.485	1.015	24.486
17	16	17	1.485	-1.015	-24.486	1.485	-1.015	23.636
18	17	18	1.485	-4.289	-23.636	1.485	-4.289	20.044
19	18	19	1.485	-11.187	-20.044	1.485	-11.187	10.675
20	19	20	1.485	-23.671	-10.675	1.485	-23.671	-9.150

RESULTADOS DE EMPUJE POR UN SOLO LADO SIN TIERRAS ENCIMA

HIPOTESIS DE CARGA N° 3

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
5	-1.634	-2.881	0.000	1.450	0.000	3
6	-2.881	-4.128	0.000	1.450	0.000	3
7	-4.128	-5.375	0.000	1.450	0.000	3
8	-5.375	-6.622	0.000	1.450	0.000	3
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE EMPUJE POR UN SOLO LADO SIN TIERRAS ENCIMA

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00548	0.00117	0.00032
2	0.00548	0.00076	0.00019
3	0.00547	0.00045	0.00021
4	0.00546	-0.00001	0.00036
5	0.00546	-0.00085	0.00066
6	0.00479	0.00117	0.00067
7	0.00422	-0.00084	0.00101
8	0.00350	0.00116	0.00109
9	0.00266	-0.00084	0.00110
10	0.00174	0.00116	0.00129
11	0.00114	-0.00083	0.00095
12	0.00006	0.00115	0.00089
13	0.00005	0.00054	0.00057
14	0.00003	0.00018	0.00031
15	0.00002	0.00000	0.00014
16	0.00000	-0.00008	0.00006
17	0.00000	-0.00013	0.00008
18	0.00001	-0.00023	0.00018
19	0.00001	-0.00045	0.00035
20	0.00001	-0.00083	0.00055

RESULTADOS DE EMPUJE POR UN SOLO LADO SIN TIERRAS ENCIMA

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-4.551	2.866	6.710	-4.551	2.866	-1.909
2	2	3	-4.551	2.866	1.909	-4.551	2.866	2.892
3	3	4	-4.551	2.866	-2.892	-4.551	2.866	7.693
4	4	5	-4.551	2.866	-7.693	-4.551	2.866	12.495
5	1	6	2.866	4.551	-6.710	2.866	1.278	11.155
6	6	8	2.866	1.278	-11.155	2.866	-3.804	9.541
7	8	10	2.866	-3.804	-9.541	2.866	-10.694	-0.751
8	10	12	2.866	-10.694	0.751	2.866	-19.391	-22.344
9	5	7	-2.866	-4.551	-12.495	-2.866	-4.551	5.896
10	7	9	-2.866	-4.551	-5.896	-2.866	-4.551	-0.703
11	9	11	-2.866	-4.551	0.703	-2.866	-4.551	-7.302
12	11	20	-2.866	-4.551	7.302	-2.866	-4.551	-13.901
13	12	13	-19.391	1.966	22.344	-19.391	1.966	-20.698
14	13	14	-19.391	6.521	20.698	-19.391	6.521	-15.237
15	14	15	-19.391	8.027	15.237	-19.391	8.027	-8.514
16	15	16	-19.391	8.028	8.514	-19.391	8.028	-1.790
17	16	17	4.551	7.400	1.790	4.551	7.400	4.407
18	17	18	4.551	6.334	-4.407	4.551	6.334	9.711
19	18	19	4.551	4.394	-9.711	4.551	4.394	13.391
20	19	20	4.551	0.609	-13.391	4.551	0.609	13.901

RESULTADOS DE EMPUJE POR LOS DOS LADOS CON TIERRAS ENCIMA

HIPOTESIS DE CARGA N° 4

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
5	-5.891	-7.138	0.000	1.450	0.000	3
6	-7.138	-8.385	0.000	1.450	0.000	3
7	-8.385	-9.632	0.000	1.450	0.000	3
8	-9.632	-10.879	0.000	1.450	0.000	3
9	5.891	7.138	0.000	1.450	0.000	3
10	7.138	8.385	0.000	1.450	0.000	3
11	8.385	9.632	0.000	1.450	0.000	3
12	9.632	10.879	0.000	1.450	0.000	3
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE EMPUJE POR LOS DOS LADOS CON TIERRAS ENCIMA

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00007	0.00064	-0.00071
2	0.00003	0.00154	-0.00036
3	0.00000	0.00183	0.00000
4	-0.00003	0.00154	0.00036
5	-0.00007	0.00064	0.00071
6	0.00118	0.00064	-0.00068
7	-0.00118	0.00064	0.00068
8	0.00172	0.00064	-0.00001
9	-0.00172	0.00064	0.00001
10	0.00119	0.00064	0.00068
11	-0.00119	0.00064	-0.00068
12	0.00009	0.00064	0.00066
13	0.00006	0.00018	0.00044
14	0.00004	-0.00010	0.00025
15	0.00002	-0.00025	0.00011
16	0.00000	-0.00030	0.00000
17	-0.00002	-0.00025	-0.00011
18	-0.00004	-0.00010	-0.00025
19	-0.00006	0.00018	-0.00044
20	-0.00009	0.00064	-0.00066

RESULTADOS DE EMPUJE POR LOS DOS LADOS CON TIERRAS ENCIMA

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-21.131	0.000	-12.170	-21.131	0.000	12.170
2	2	3	-21.131	0.000	-12.170	-21.131	0.000	12.170
3	3	4	-21.131	0.000	-12.170	-21.131	0.000	12.170
4	4	5	-21.131	0.000	-12.170	-21.131	0.000	12.170
5	1	6	0.000	21.131	12.170	0.000	11.685	11.840
6	6	8	0.000	11.685	-11.840	0.000	0.431	20.843
7	8	10	0.000	0.431	-20.843	0.000	-12.631	12.217
8	10	12	0.000	-12.631	-12.217	0.000	-27.502	-16.661
9	5	7	0.000	-21.131	-12.170	0.000	-11.685	-11.840
10	7	9	0.000	-11.685	11.840	0.000	-0.431	-20.843
11	9	11	0.000	-0.431	20.843	0.000	12.631	-12.217
12	11	20	0.000	12.631	12.217	0.000	27.502	16.661
13	12	13	-27.502	2.678	16.661	-27.502	2.678	-14.419
14	13	14	-27.502	4.197	14.419	-27.502	4.197	-10.903
15	14	15	-27.502	3.341	10.903	-27.502	3.341	-8.105
16	15	16	-27.502	1.241	8.105	-27.502	1.241	-7.066
17	16	17	-27.502	-1.241	7.066	-27.502	-1.241	-8.105
18	17	18	-27.502	-3.341	8.105	-27.502	-3.341	-10.903
19	18	19	-27.502	-4.197	10.903	-27.502	-4.197	-14.419
20	19	20	-27.502	-2.678	14.419	-27.502	-2.678	-16.661

RESULTADOS DE SOBRECARGA UNIFORME

HIPOTESIS DE CARGA N° 5

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
2	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
3	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
4	2.930	0.000	0.000	1.675	-90.000	2
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0

RESULTADOS DE SOBRECARGA UNIFORME

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x	Direc. y	Giro
1	0.00000	-0.00073	0.00033
2	0.00000	-0.00130	0.00029
3	0.00000	-0.00156	0.00000
4	0.00000	-0.00130	-0.00029
5	0.00000	-0.00073	-0.00033
6	-0.00034	-0.00072	0.00015
7	0.00034	-0.00072	-0.00015
8	-0.00044	-0.00070	-0.00002
9	0.00044	-0.00070	0.00002
10	-0.00031	-0.00069	-0.00015
11	0.00031	-0.00069	0.00015
12	0.00000	-0.00067	-0.00027
13	0.00000	-0.00044	-0.00027
14	0.00000	-0.00024	-0.00020
15	0.00000	-0.00012	-0.00010
16	0.00000	-0.00007	0.00000
17	0.00000	-0.00012	0.00010
18	0.00000	-0.00024	0.00020
19	0.00000	-0.00044	0.00027
20	0.00000	-0.00067	0.00027

RESULTADOS DE SOBRECARGA UNIFORME

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.440	-9.815	-5.257	-0.440	-4.908	-7.073
2	2	3	-0.440	-4.908	7.073	-0.440	0.000	-11.184
3	3	4	-0.440	0.000	11.184	-0.440	4.908	-7.073
4	4	5	-0.440	4.908	7.073	-0.440	9.815	5.257
5	1	6	-9.815	0.440	5.257	-9.815	0.440	-4.620
6	6	8	-9.815	0.440	4.620	-9.815	0.440	-3.983
7	8	10	-9.815	0.440	3.983	-9.815	0.440	-3.345
8	10	12	-9.815	0.440	3.345	-9.815	0.440	-2.708
9	5	7	-9.815	-0.440	-5.257	-9.815	-0.440	4.620
10	7	9	-9.815	-0.440	-4.620	-9.815	-0.440	3.983
11	9	11	-9.815	-0.440	-3.983	-9.815	-0.440	3.345
12	11	20	-9.815	-0.440	-3.345	-9.815	-0.440	2.708
13	12	13	0.440	7.006	2.708	0.440	7.006	3.159
14	13	14	0.440	3.311	-3.159	0.440	3.311	5.932
15	14	15	0.440	1.269	-5.932	0.440	1.269	6.995
16	15	16	0.440	0.300	-6.995	0.440	0.300	7.247
17	16	17	0.440	-0.300	-7.247	0.440	-0.300	6.995
18	17	18	0.440	-1.269	-6.995	0.440	-1.269	5.932
19	18	19	0.440	-3.311	-5.932	0.440	-3.311	3.159
20	19	20	0.440	-7.006	-3.159	0.440	-7.006	-2.708

SECCION Dintel.-Empotramiento

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 9.74 m Mp/m

Nd = 6.16 Mp/m

Us2 = 0,05 * 6.164 = 0.31 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{9.74 - 0.31 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) + 0.31 - 6.16 = 6.74 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 6.74 = 1.55 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 65.61 m Mp/m

Nd = 33.47 Mp/m

Us2 = 0,05 * 33.466 = 1.67 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{65.61 - 1.67 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) + 1.67 - 33.47 = 56.57 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 56.57 = 13.01 \text{ cm}^2/\text{m}$$

SECCION Dintel.-Empotramiento

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 68.54 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.51 * (100 * 0.0017 * 25.00)^0.33 +
+ 0.15 * 41.83) * 0.76 = 23.44 Mp/m

Vsu = 45.10 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 11.66 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 16.48 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Dintel.-Cuartos de luz

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 46.87 m Mp/m

Nd = 22.90 Mp/m

Us2 = 0,05 * 22.901 = 1.15 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{46.87 - 1.15 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) + 1.15 - 22.90 = 40.64 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 40.64 = 9.35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 34.27 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.51 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +
+ 0.15 * 41.83) * 0.76 = 23.07 Mp/m

Vsu = 11.20 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 2.89 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 4.09 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Dintel.-Centro de vano

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 75.58 m Mp/m

Nd = 22.90 Mp/m

Us2 = 0,05 * 22.901 = 1.15 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{75.58 - 1.15 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.15 - 22.90 = 81.56 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 81.56 = 18.76 \text{ cm}^2/\text{m}$$

-Armadura superior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Vd = 4.30 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.51 * (100 * 0.0025 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 7.70) * 0.76 = 26.19 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Empot. superior

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 74.81 m Mp/m

Nd = 68.54 Mp/m

Us2 = 0,05 * 68.540 = 3.43 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{74.81 - 3.43 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 3.43 - 68.54 = 52.39 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 52.39 = 12.05 \text{ cm}^2/\text{m}$$

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 8.26 m Mp/m

Nd = 2.40 Mp/m

Us2 = 0,05 * 2.401 = 0.12 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{8.26 - 0.12 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

$$+ 0.12 - 2.40 = 10.21 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 10.21 = 2.35 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Empot. superior

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 33.70 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.55 * (100 * 0.0018 * 25.00)^0.33 +
+ 0.15 * 94.56) * 0.66 = 26.34 Mp/m

Vsu = 7.36 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 2.19 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 3.10 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Hastial.-Cuarto superior

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 43.21 m Mp/m

Nd = 71.97 Mp/m

Us2 = 0,05 * 71.965 = 3.60 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{43.21 - 3.60 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) -$$

+ 3.60 - 71.97 = 0.00 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm²/m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 14.76 m Mp/m

Nd = 4.94 Mp/m

Us2 = 0,05 * 4.938 = 0.25 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{14.76 - 0.25 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 0.25 - 4.94 = 17.70 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 17.70 = 4.07 \text{ cm²/m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Cuarto superior

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 19.53 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +
+ 0.15 * 98.19) * 0.66 = 29.32 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Centro de vano

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 32.70 m Mp/m

Nd = 75.39 Mp/m

Us2 = 0,05 * 75.392 = 3.77 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - \sqrt{1 - 2 * \frac{32.70 - 3.77 * 0.62}{935.00 * 0.66}}\right) + 3.77 - 75.39 = 0.00 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Md = 27.27 m Mp/m

Nd = 44.94 Mp/m

Us2 = 0,05 * 44.940 = 2.25 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - \sqrt{1 - 2 * \frac{27.27 - 2.25 * 0.62}{935.00 * 0.66}}\right) + 2.25 - 44.94 = 0.00 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Centro de vano

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 3 * 1.50

Vd = 6.60 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 16.57) * 0.66 = 21.24 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Cuarto inferior

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 39.82 m Mp/m

Nd = 78.82 Mp/m

Us2 = 0,05 * 78.816 = 3.94 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{39.82 - 3.94 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 3.94 - 78.82 = 0.00 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura interior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Md = 16.31 m Mp/m

Nd = 47.48 Mp/m

Us2 = 0,05 * 47.477 = 2.37 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{16.31 - 2.37 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 2.37 - 47.48 = 0.00 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 0.00 = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

SECCION Hastial.-Cuarto inferior
==========

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Vd = 18.36 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 74.98) * 0.66 = 27.02 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Hastial.-Empotramiento inferior
==========

-Armadura interior

Armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura exterior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 - HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 75.53 m Mp/m

Nd = 82.24 Mp/m

Us2 = 0,05 * 82.243 = 4.11 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.66 = 935.00 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 935.00 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{75.53 - 4.11 * 0.62}{935.00 * 0.66}\right)\right) +$$

+ 4.11 - 82.24 = 39.89 Mp/m

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 39.89 = 9.18 \text{ cm²/m}$$

Se dispone armadura mínima 10.73 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.00 + HIP 4 * 1.50

Vd = 40.66 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.66 * 0,5 = 330.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.55 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 74.98) * 0.66 = 23.75 Mp/m

Vsu = 16.91 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 5.03 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 7.12 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Solera.-Empotramiento

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Md = 64.25 m Mp/m

Nd = 39.48 Mp/m

Us2 = 0,05 * 39.483 = 1.97 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{64.25 - 1.97 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.97 - 39.48 = 48.60 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 48.60 = 11.18 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 61.99 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vcu = (100 * 0,10 * 1.51 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 49.35) * 0.76 = 23.93 Mp/m

Vsu = 38.06 Mp/m

La armadura total a disponer es :

As = 9.84 cm²/m si se disponen a 45°

o As = 13.91 cm²/m si se disponen a 90°

SECCION Solera.-Cuartos de luz

-Armadura inferior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Md = 24.48 m Mp/m

Nd = 29.75 Mp/m

Us2 = 0,05 * 29.750 = 1.49 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{24.48 - 1.49 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.49 - 29.75 = 2.99 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 2.99 = 0.69 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 46.58 m Mp/m

Nd = 25.73 Mp/m

Us2 = 0,05 * 25.732 = 1.29 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{46.58 - 1.29 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.29 - 25.73 = 37.40 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 37.40 = 8.60 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se dispone armadura mínima 12.27 cm²/m

SECCION Solera.-Cuartos de luz

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.50 + HIP 5 * 1.50

Vd = 15.02 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.51 * (100 * 0.0016 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 49.35) * 0.76 = 27.59 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

SECCION Solera.-Centro de vano

-Armadura inferior

Armadura mínima 12.27 cm²/m

-Armadura superior

El momento máximo corresponde a la hipótesis 2 y su valor es el siguiente :

Md = HIP 1 * 1.35 + HIP 2 * 1.35 + HIP 4 * 1.00 + HIP 5 * 1.50

Md = 62.01 m Mp/m

Nd = 25.73 Mp/m

Us2 = 0,05 * 25.732 = 1.29 Mp/m

$$U0 = 0,85 * \frac{2500.00}{1,5} * 1,0 * 0.76 = 1076.67 \text{ Mp/m}$$

$$Us1 = 1076.67 \left(1 - SQRT\left(1 - 2 * \frac{62.01 - 1.29 * 0.72}{1076.67 * 0.76}\right)\right) +$$

$$+ 1.29 - 25.73 = 59.18 \text{ Mp/m}$$

$$As1 = \frac{1,15}{5,1} * 59.18 = 13.61 \text{ cm²/m}$$

-Armadura de cortante

El cortante máximo corresponde a la hipótesis 1 y su valor es el siguiente :

Vd = HIP 1 * 1.00 + HIP 3 * 1.50

Vd = 9.61 Mp/m

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma para barras a 90° vale:

Vu1 = 1.00 * 1000.00 * 0.76 * 0,5 = 380.00 Mp/m

Vu1 > Vd. Cumple

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante vale:

Vu2 = (100 * 0,12 * 1.51 * (100 * 0.0018 * 25.00)^0.33 +

+ 0.15 * 7.70) * 0.76 = 23.62 Mp/m

Vu2 > Vd. No precisa armadura a cortante

REACCIONES Y TENSIONES MAXIMAS EN SOLERA

NUDO	REACCION	TENSION
12	14.99 Mp	19.50 Mp/m²
13	22.51 Mp	26.87 Mp/m²
14	15.07 Mp	18.00 Mp/m²
15	9.92 Mp	11.84 Mp/m²
16	8.10 Mp	9.67 Mp/m²
17	9.92 Mp	11.84 Mp/m²
18	15.07 Mp	18.00 Mp/m²
19	22.51 Mp	26.87 Mp/m²
20	14.99 Mp	19.50 Mp/m²

4.7. Paso Inferior 504.3

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V

O. F. 4+300

O. F. 4+300

ÍNDICE DEL ANEJO DE CÁLCULO DEL PASO INFERIOR 4+300

1 GEOMETRÍA

1.1. Geometría y esquema estructural
1.2. Sección tipo

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 Límite Últimos
2.4.2. Estados Límite de Servicio

3 CÁLCULO DE ESFUERZOS

4 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

4.1. Flexión longitudinal
4.2. Flexión transversal

5 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

5.1. Evaluación del E.L.U. de agotamiento por cortante

6 CÁLCULO DE ALETAS

6.1. Geometría
6.2. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento

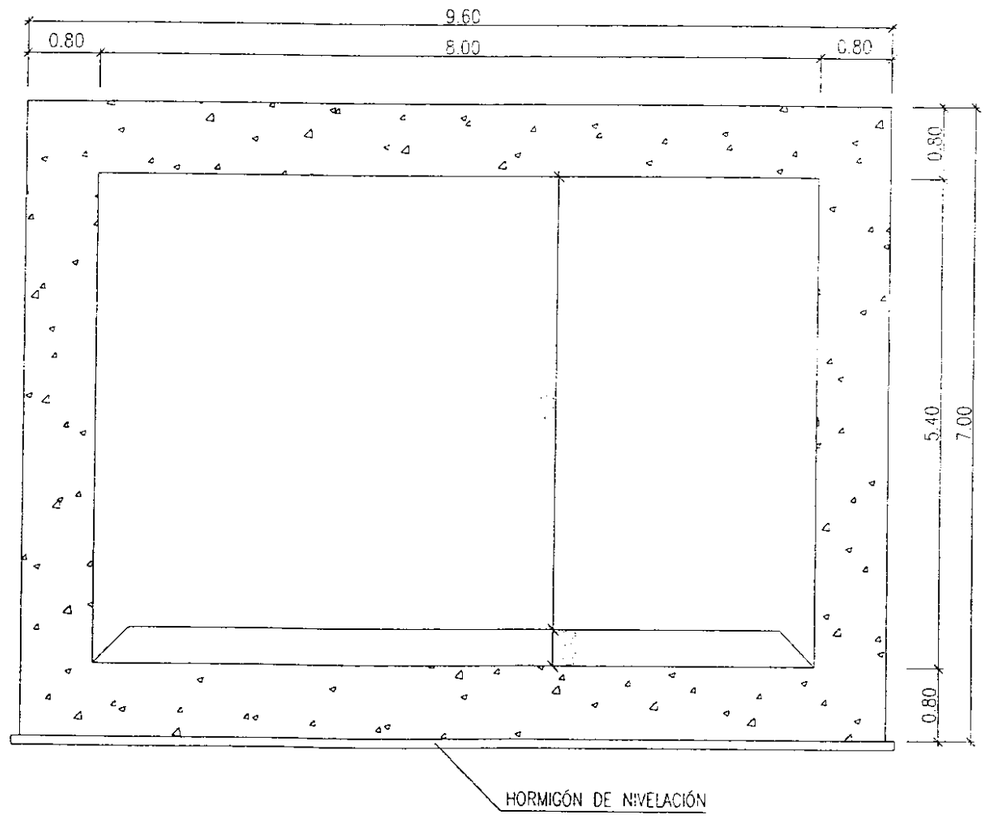
1 GEOMETRÍA

1.1 GEOMETRÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

El cajón está constituido por dos hastiales, un dintel y una losa inferior, todos ellos con un canto de 0,80m. El cajón tiene un gálibo horizontal interior de 8,00m y vertical, de 5,40m. La longitud de cajón es de 30,00m. La plataforma superior del cajón tiene 9,60 m de ancho y culmina con dos impostas que recogen la caída del terraplén.

1.2 SECCIÓN TIPO

La sección transversal de la estructura es un marco rectangular de canto constante e igual en losas y hastiales, cuyo valor es 0,80m. El cajón tiene unas dimensiones libres interiores de 8,00 x 5,40mxm.



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 $\gamma c = 2.5\ T/m^3$ para los elementos de hormigón armado (losa, dintel y hastiales).

g2, PESO DEL BALASTO Y CARGAS MUERTAS

Las cargas permanentes distintas del peso propio del tablero son las siguientes:

- Balasto
- Vías y traviesas
- Conductos de cableado y paseos
- Soportes de catenarias
- Impostas y barandillas

El peso de balasto sobre el tablero se calcula a partir de la plataforma en la estructura de vía tomando como densidad $\gamma = 1{,}6\ t/m^3$.

De acuerdo a las Bases de Cálculo se adoptarán para esta carga los siguientes valores característicos superior e inferior:

- valor inferior: (0,70 x peso medio) $g_{2,\ bal\ inf}$
- valor superior: (1,30 x peso medio) $g_{2,\ bal,\ sup}$

Se consideran dos hipótesis de desbalastado.

- 50% de una vía en toda su longitud
- 100% de una vía sobre 15 metros

El peso de vías y traviesas para la plataforma es:

$$g_{2,vías+traviesas} = 0{,}52 / 2{,}21 + 2 \times 0{,}12 / 1{,}50 = 0{,}395\ t/ml$$
$$\text{(trav)} \quad + \quad \text{(carril)}$$

El peso de los conductos para cableados y zona de paseos es:

$$g_{2,conductos} = 0{,}25\ t/ml$$

El peso de los soportes de catenarias se tienen en cuenta sólo para efectos locales de anclaje de la catenaria y armado local de losa, pero no para el cálculo general del tablero.

Debido a que el estudio del cajón se realiza por metro de ancho, el efecto del balasto es más desfavorable para los casos de valor superior y debalastado total. De esta manera únicamente se estudian dos posibilidades con respecto al efecto del balasto, valor medio x 1,30 y 100 % de debalastado.

	g2, inf (T/m)	**g2, sup (T/m)**
Balasto	0,0	1,77
Vías y traviesas	0,395	0,395
Tierras	8,0	8,0
Servicios	0,25	0,25
TOTAL	**8,645 T/m**	**10,415 T/m**

Tabla 1. Carga permanente, g2

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

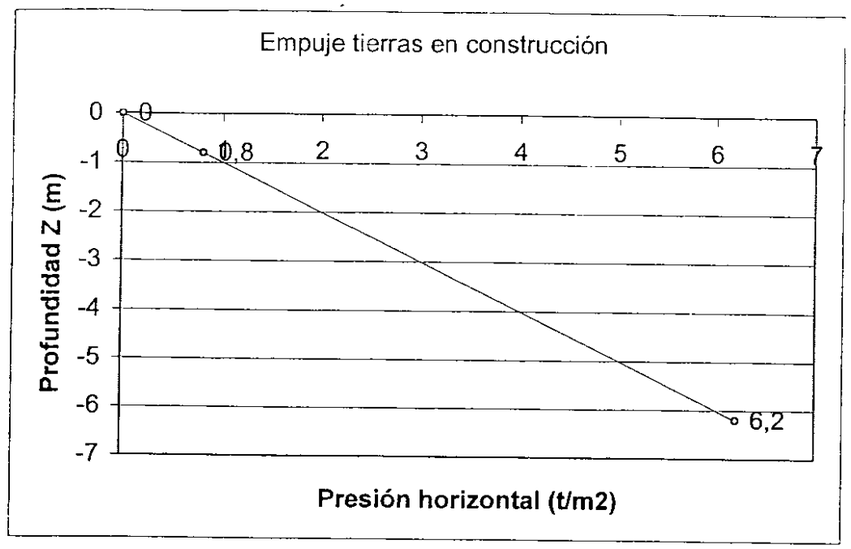
EMPUJE DE TIERRAS

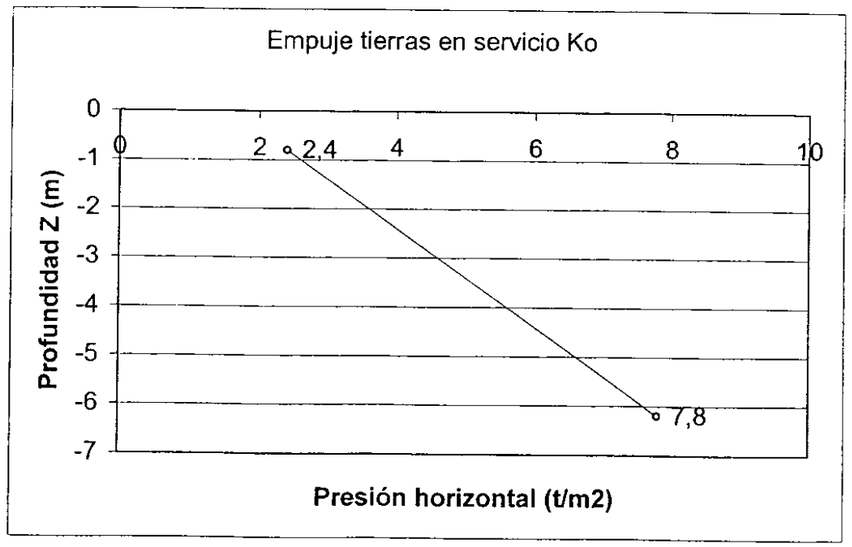
El empuje de tierras se calcula para la fase de construcción y en servicio.

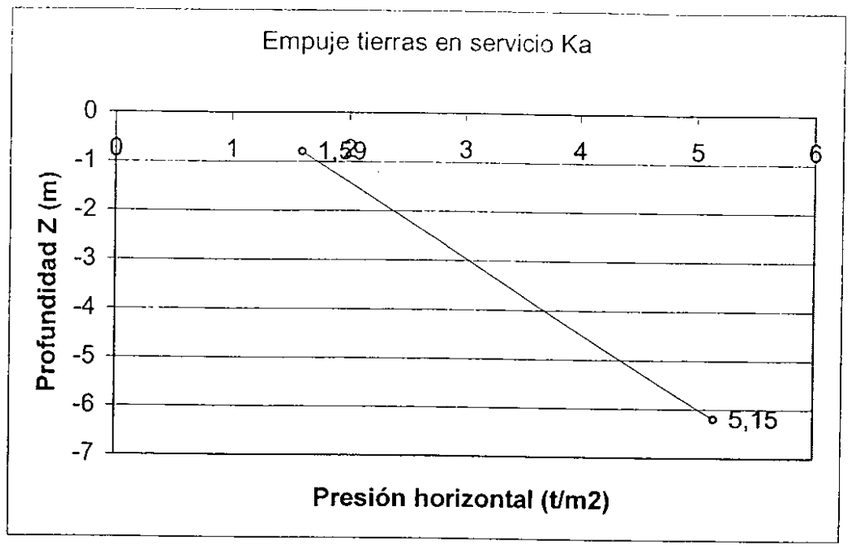
En la fase de construcción se considera altura de tierras hasta la cota superior del dintel. En esta fase de construcción se considera además que se rellena de tierras únicamente un lado con la simultaneidad del efecto del compactador que se supone como una carga uniforme vertical de 2,0 T/m^2.

En la fase de servicio se considera el efecto del empuje de tierras ya con toda la altura que tendrá una vez terminada la estructura. En esta fase y debido a que la estructura no presenta un comportamiento completamente flexible o completamente rígido se consideran los empujes activo $K_a = 0,33$ y empuje al reposo $K_o = 0,50$.

De esta manera las leyes de presión del terreno quedan de la siguiente manera:







SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

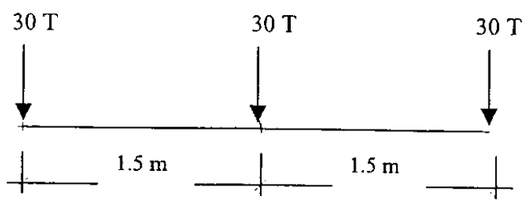
A. Sobrecarga de tráfico de tren

Se utilizará la envolvente de esfuerzos debidos a los trenes de carga de IPF-75 y de EC1-3.

Como coeficiente de impacto se adoptará en cada caso el que corresponda.

De acuerdo con la normativa IPF-75 Existen dos trenes de carga

Tipo A.- Por cada vía: P_{vp} = 3 ejes de 30 T separados 1,50 m



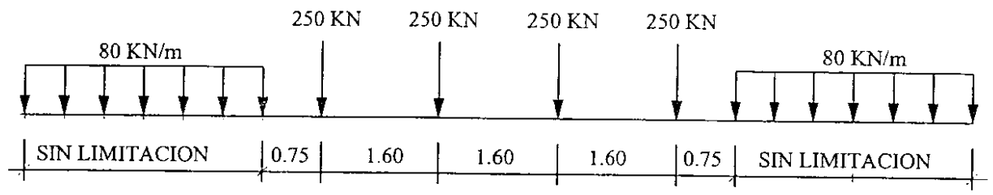
Tipo B.- Por cada vía: Sobrecarga uniforme de 12 t/m. sobre 15,0 ó 30,0 metros, más un conjunto de cuchillos de carga de 10 t/m y 1 t/m. de longitud arbitraria.

El tren tipo A puede condicionar el trabajo local de reparto de la losa y el tren tipo B condiciona el trabajo global. No se admite reducción de cargas por simultaneidad entre ambas vías. No se considera el efecto del ripado de la vía de 0,30 m porque el estudio del cajón se realiza por metro de ancho.

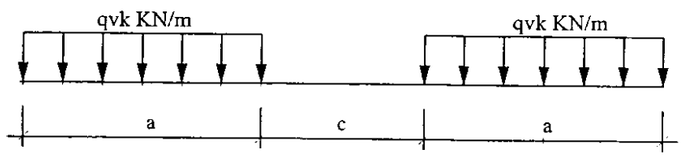
EC1-3:

El tren de cargas de EC1 tiene la siguiente configuración

Tren tipo 71:



Modelo de carga SW:



Adicionalmente consideramos un tren pesado equivalente al siguiente esquema de cargas (SW/0) ó (SW2) en una de las vías y el tren estandar tipo 71 en la otra.

	SW0	SW2
Q_{vk}	133	150
a	15	25
c	5,3	7

Tabla 2. Tren de cargas.

Para algunas comprobaciones específicas, sobre todo asociadas al viento transversal, se considerará un "tren sin carga", de 12,5 KN/m.

B. Sobrecarga tráfico losa inferior

Sobrecarga uniforme de 0,40 T/m^2 ($\Leftrightarrow$ 4 T/m de tablero), extendida en toda la superficie de la losa inferior (plataforma y aceras) en la posición más desfavorable.

Tren de cargas de 60 T repartidas en 6 huellas según indica la instrucción de cargas de puentes de carretera. Esta carga se sitúa en la losa inferior del cajón. El tren de cargas se dispone en dos posiciones, centrado y excéntrico.

C. Sobrecargas en paseos

Se dispondrá una sobrecarga en los paseos laterales de valor:
Sobre un ancho de paseo a cada lado de 1,5 m y una excentricidad media de cada uno de 5,95 m.

$$Q_{sv} = 0{,}5 \text{ t/m}^2$$

Sólo un 50 % de dicha carga es compatible con el tráfico ferroviario.

En nuestro caso y debido a que el estudio se realiza por metro de ancho no se considera por ser más desfavorable considerar el efecto del tráfico ferroviario.

D. Sobrecarga de tráfico en trasdós hastiales

Se considera la sobrecarga de tráfico en trasdós de hastiales recomendada en la normativa IFF-75 de 3 t/m^2. Esta sobrecarga actúa en los hastiales mediante el coeficiente de empuje al reposo $K_o = 0{,}50$.

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES HORIZONTALES.

A. Coeficientes de mayoración por impacto

IPF75 : Se aplica la expresión general:

$$I = \frac{114\sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76\sqrt{L} + L}; \quad L = 8{,}0 \text{ m.}$$

$$I = 52{,}67\%$$

EC1 : Para vías de mantenimiento cuidadoso:

$$I_{flexión} = 1{,}25$$

$$I_{cortante} = 1{,}37$$

B. Efecto lazo

Según IPF-75: $H_T = 5$ t para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Según EC1: $H_T = 10{,}20$ t para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril

Es más desfavorable EC1.

No lleva coeficiente de mayoración dinámico.

C. Fuerza centrífuga

Tramo recto R=∞, por lo que la fuerza centrífuga es cero.

D. Efectos de frenado y arranque

Se adopta la Norma EC1 ya que las acciones definidas en la IPF75 son mucho más favorables. (1/8 de la carga frente a 1/4)

Son fuerzas que actúan sobre cota superior de carril. No deben mayorarse dinámicamente.

Fuerzas de arranque (por vía)

$F_a = 33$ (KN/m) × L(m) ≤ 1.000 KN — LM71 y SW

Fuerzas de frenado (por vía)

$F_f = 20$ (KN/m) × L(m) ≤ 6.000 (KN) — LM71 y SW0

$F_f = 35$ (KN/m) × L(m) — SW2

EMPUJE SOBRE BARANDILLAS.

En el elemento superior de la barandilla se considera una fuerza horizontal de valor 1,5 KN/m actuando de modo simultáneo con la sobrecarga uniforme.

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

No se considera este efecto al estar la estructura enterrada prácticamente en su totalidad.

GRADIENTE TÉRMICO

No se considera este efecto al estar la estructura enterrada prácticamente en su totalidad.

ACCIONES ACCIDENTALES

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA UN ELEMENTO ESTRUCTURAL

El impacto de un vehículo se asimila a una carga estática de 100 T en la dirección del tráfico o de 50 T en la dirección perpendicular.

Este efecto se ha tenido en cuenta en los hastiales, únicamente como una fuerza de 50 T en la dirección perpendicular y repartida en una superficie de 2 x 2 m^2.

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_I=1,0.

La aceleración de cálculo es:

$a_c = \gamma_I$
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 del cajón.

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Losas..... HA-25 / B / 20 / IIa
- Hastiales..... HA-25 / B / 20 / IIa
- Dintel..... HA-25 / B / 20 / IIa

Control del hormigón NORMAL

γ_c= 1,50 (Situación persistente o transitoria)
γ_c= 1,30 (Situación accidental)

El módulo de elasticidad se ha evaluado en todos los casos de acuerdo a la expresión de EHE:

$$E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8} \ (N/mm^2)$$

Los límites establecidos para la consistencia en la puesta en obra podrán superarse con el empleo de aditivos superfluidificantes, siempre que el valor de la relación agua-cemento cumpla los requisitos prefijados en la EHE.

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con f_{yk} > 500 MPa (5100 Kp/cm^2)

Control de los aceros NORMAL.

γ_s = 1,15 (Situación persistente o transitoria)
γ_s = 1,0 (Situación accidental)

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución será NORMAL (γ_g= 1.50 y γ_{fq}= 1.60) en hastiales, losa superior y dintel, de acuerdo con las especificaciones de la normativa EHE.

NORMAS UTILIZADAS

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada Orden del2 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.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril, aprobada por Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.
- Eurocódigo 1. EC-1.

2.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la normativa EHE se consideran los ambientes indicados en la tabla siguiente:

Elemento	Ambiente	Recubrimiento de Armadura pasiva	Abertura máxima de fisura en mm.
Losa inferior	IIa	35	0,3
Hastiales	IIa	35	0,3
Dintel	IIa	35	0,3

Las cuantías mínimas de armadura pasiva B500S serán las expuestas en la tabla indicada a continuación (EHE, art. 4.3.5):

Elemento	Posición	Tipo	Cuantía geométrica (‰)
Losa inferior	Cara superior e Inferior	Transversal y Longitudinal	0,90
Hastiales	Cara interior y exterior	Horizontal	1,6
Hastiales	Cara interior y exterior	Vertical	0,45
Dintel	Cara superior e Inferior	Transversal y Longitudinal	0,90

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 LÍMITE 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 LÍMITE 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:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

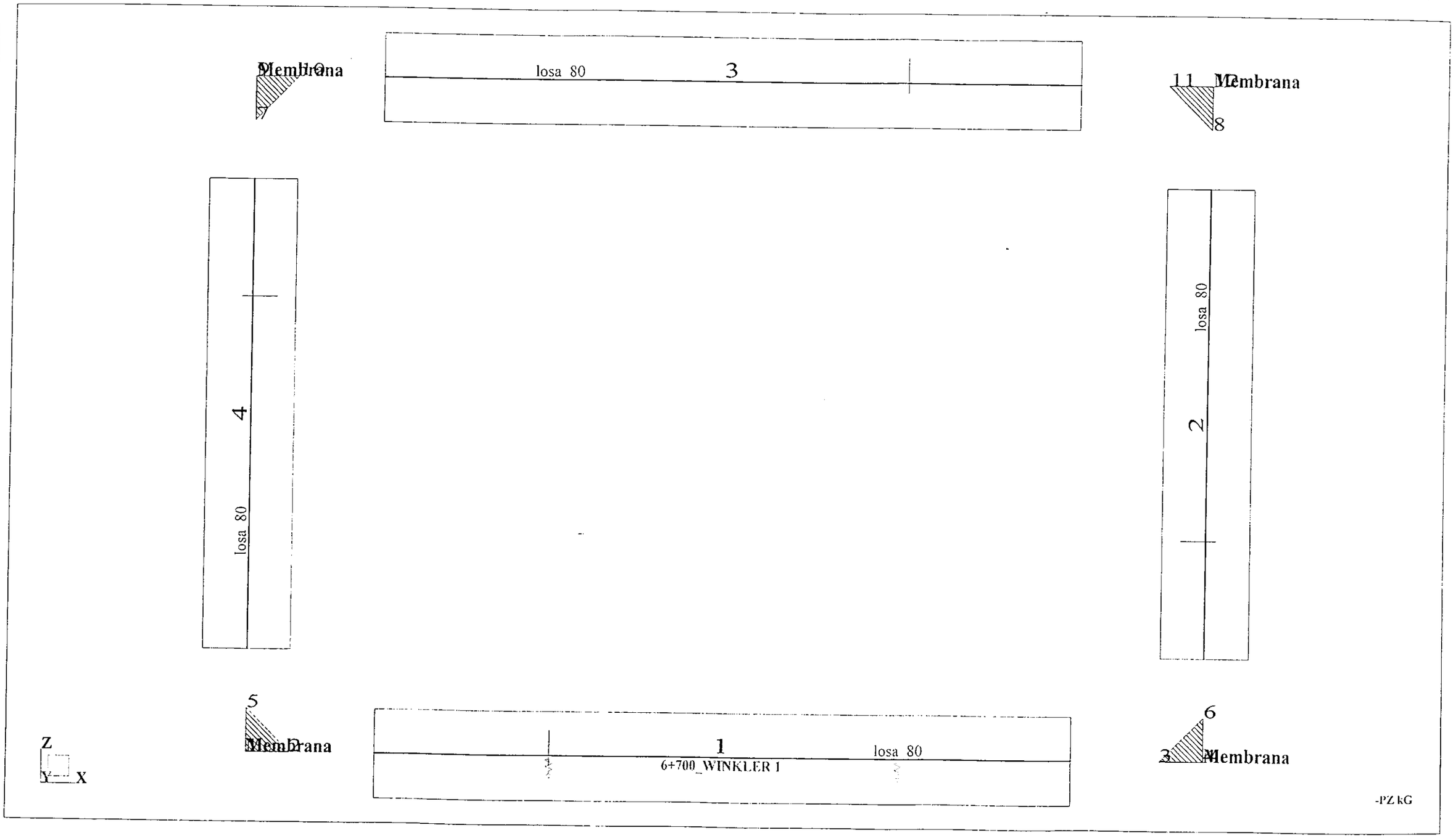
- Combinación casi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

3 CÁLCULO DE ESFUERZOS

© RoboBAT 1985-2000

Modelo de calculo



```
;+-------------------------+-----------------------+--------------------+
;! Archivo: 4+300.str      ! Fecha: 07/09/01  19:08 ! ROBOT 97 v.13.5    !
;+-------------------------+-----------------------+--------------------+
ROBOT97

PORtico PLAno

NUMeración DIScontínua

NUDos 12  ELEmentos 4

UNIdades
Longitud=m   FUErzas=T

;+------+------------------+--------------------+
;! N° !      X       !       Z        !
;+------+------------------+--------------------+
NUDos
  1        0              0
  2        0.4            0
  3        8.4            0
  4        8.8            0
  5        0              0.4
  6        8.8            0.4
  7        0              5.8
  8        8.8            5.8
  9        0              6.2
 10        0.4            6.2
 11        8.4            6.2
 12        8.8            6.2

ELEmentos
;+------+-------+-------+
;! N° ! INIC  !  FIN  !
;+------+-------+-------+
  1     2     3
  2     6     8
  3    11    10
  4     7     5


CARActerísticas
"HORMIGON"
 1  BB 1 HH 0.8 KZ=1000
 2 3 4  BB 1 HH 0.8

RIGidas
 2 5   ENLace 1
 3 6   ENLace 4
 8 11   ENLace 12
 7 10   ENLace 9
```

```
CARGamiento

CASo # 1 peso propio
PESo propio
        1A4 PZ MEnos

CASo # 2 tierras+via+balasto*1,3+auxiliares
ELEmentos
        1 PZ=-0.5
        3 PZ=-10.34

CASo # 3 tierras+via+auxiliares
ELEmentos
        1 PZ=-0.5
        3 PZ=-8.57

CASo # 4 tierras por la derecha [construccion]
ELEmentos
        2   X=0.0 PX=-6.2 HAsta X=1 PX=-0.8     RElativo

CASo # 5 tierras por la izquierda [construccion]
ELEmentos
        4   X=0.0 PX=0.8 HAsta X=1 PX=6.2      RElativo

CASo # 6 sobrecarga compactador
ELEmentos
        2 PX=-1
        4 PX=1

CASo # 7 relleno completo de tierras ko
ELEmentos
        2   X=0.0 PX=-10.88 HAsta X=1 PX=-5.48     RElativo
        4   X=0.0 PX=5.48 HAsta X=1 PX=10.88      RElativo

CASo # 8 relleno completo de tierras ka
ELEmentos
        2   X=0.0 PX=-7.18 HAsta X=1 PX=-3.62      RElativo
        4   X=0.0 PX=3.62 HAsta X=1 PX=7.18       RElativo

CASo # 9 Arranque positivo
ELEmentos
        3 PX=0.425

CASo # 10 Arranque negativo
ELEmentos
        3 PX=-0.425

CASo # 11 Impacto de vehiculos izquierda
ELEmentos
        4   X=3.2 PX=-12.5 HAsta X=5.2 PX=-12.5

CASo # 12 Impacto de vehiculos derecha
```

ELEmentos
2 X=0.2 PX=12.5 HAsta X=2.2 PX=12.5

CASo # 13 carro 60 tn centrado
ELEmentos
1 FZ=-10 X=5
1 FZ=-10 X=3

CASo # 14 carro 60 tn excentrico
ELEmentos
1 FZ=-10 X=2.5
1 FZ=-10 X=0.5

CASo # 15 Sobrecarga 0,4 t/m2
ELEmentos
1 PZ=-0.4

CASo # 16 sobrecarga trafico tren U.I.C.
ELEmentos
2 PX=-1.5
4 PX=1.5
3 X=0.0 PZ=-1.94 HAsta X=1 PZ=-1.94 RElativo

COMbinación # 19 CONSTRUCCION
ELU
4 1.6 1 1.5

COMbinación # 20 CONSTRUCCION
ELU
5 1.6 1 1.5

COMbinación # 21 CONSTRUCCION
ELU
6 1.6 5 1.6 4 1.6 1 1.5

COMbinación # 22 ELU 1
ELU
16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 23 ELU 2
ELU
9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 24 ELU 3
ELU
9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 25 ELU 4
ELU
16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 26 ELU 5
ELU
10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 27 ELU 6
ELU
10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 28 ELU 7
ELU
16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 29 ELU 8
ELU
9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 30 ELU 9
ELU
9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 31 ELU 10
ELU
16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 32 ELU 11
ELU
10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 33 ELU 12
ELU
10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 34 ELU 13
ELU
11 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 35 ELU 14
ELU
11 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 36 ELU 15
ELU
11 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 37 ELU 16
ELU
11 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 38 ELU 17
ELU
11 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 39 ELU 18
ELU
11 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 40 ELU 19
ELU
11 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 41 ELU 20
ELU
11 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 42 ELU 21
ELU
11 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 43 ELU 22
ELU
11 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 44 ELU 23
ELU
11 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 45 ELU 24
ELU
11 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 46 ELU 13
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 47 ELU 14
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 48 ELU 15
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 49 ELU 16
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 50 ELU 17
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 51 ELU 18
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 52 ELU 19
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 53 ELU 20
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 54 ELU 21
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 55 ELU 22
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 56 ELU 23
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 57 ELU 24
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 58 ELU 25
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 59 ELU 26
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 60 ELU 27
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 61 ELU 28
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 62 ELU 29
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 63 ELU 30
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 64 ELU 31
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 65 ELU 32
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 66 ELU 33
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 67 ELU 34
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 68 ELU 35
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 69 ELU 36
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 70 ELU 37
ELU
12 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 71 ELU 38
ELU
12 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 72 ELU 39
ELU
12 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 73 ELU 40
ELU
12 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 74 ELU 41
ELU
12 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 75 ELU 42
ELU
12 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 76 ELU 43
ELU
12 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 77 ELU 44
ELU
12 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 78 ELU 45
ELU
12 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 79 ELU 46
ELU
12 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 80 ELU 47
ELU
12 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 81 ELU 48
ELU
12 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 82 ELU 49
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 83 ELU 50
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 84 ELU 51
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 85 ELU 52
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 86 ELU 53
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 87 ELU 54
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 88 ELU 55
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 89 ELU 56
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 90 ELU 57
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 91 ELU 58
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 92 ELU 59
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 93 ELU 60
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 94 ELU 61
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 95 ELU 62
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 96 ELU 63
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 97 ELU 64
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 98 ELU 65
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 99 ELU 66
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 100 ELU 67
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 101 ELU 68
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 102 ELU 69
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 103 ELU 70
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 104 ELU 71
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 105 ELU 72
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 2 1.5 1 1.5

COMbinación # 106 ELU 1
ELU
16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 107 ELU 2
ELU
9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 108 ELU 3
ELU
9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 109 ELU 4
ELU
16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 110 ELU 5
ELU
10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 111 ELU 6
ELU
10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 112 ELU 7
ELU
16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 113 ELU 8
ELU
9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 114 ELU 9
ELU
9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 115 ELU 10
ELU
16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 116 ELU 11
ELU
10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 117 ELU 12
ELU
10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 118 ELU 13
ELU
11 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 119 ELU 14
ELU
11 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 120 ELU 15
ELU
11 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 121 ELU 16
ELU
11 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 122 ELU 17
ELU
11 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 123 ELU 18
ELU
11 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 124 ELU 19
ELU
11 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 125 ELU 20
ELU
11 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 126 ELU 21
ELU
11 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 127 ELU 22
ELU
11 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 128 ELU 23
ELU
11 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 129 ELU 24
ELU
11 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 130 ELU 13
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 131 ELU 14
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 132 ELU 15
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 133 ELU 16
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 134 ELU 17
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 135 ELU 18
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 136 ELU 19
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 137 ELU 20
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 138 ELU 21
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 139 ELU 22
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 140 ELU 23
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 141 ELU 24
ELU
15 1.6 13 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 142 ELU 25
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 143 ELU 26
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 144 ELU 27
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 145 ELU 28
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 146 ELU 29
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 147 ELU 30
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 148 ELU 31
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 149 ELU 32
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 150 ELU 33
ELU
15 1 13 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 151 ELU 34
ELU
15 1 13 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 152 ELU 35
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 153 ELU 36
ELU
15 1 13 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 154 ELU 37
ELU
12 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 155 ELU 38
ELU
12 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 156 ELU 39
ELU
12 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 157 ELU 40
ELU
12 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 158 ELU 41
ELU
12 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 159 ELU 42
ELU
12 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 160 ELU 43
ELU
12 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 161 ELU 44
ELU
12 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 162 ELU 45
ELU
12 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 163 ELU 46
ELU
12 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 164 ELU 47
ELU
12 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 165 ELU 48
ELU
12 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 166 ELU 49
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 167 ELU 50
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 168 ELU 51
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 169 ELU 52
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 170 ELU 53
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 171 ELU 54
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 172 ELU 55
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 173 ELU 56
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 174 ELU 57
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 175 ELU 58
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 176 ELU 59
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 177 ELU 60
ELU
15 1.6 14 1.6 11 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 178 ELU 61
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 179 ELU 62
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 180 ELU 63
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 181 ELU 64
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 182 ELU 65
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 183 ELU 66
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 7 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 184 ELU 67
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 185 ELU 68
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 186 ELU 69
ELU
15 1 14 1 12 1.6 9 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 187 ELU 70
ELU
15 1 14 1 12 1.6 16 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 188 ELU 71
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

COMbinación # 189 ELU 72
ELU
15 1 14 1 12 1.6 10 1.6 8 1.6 3 1.5 1 1.5

FIN

4 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

4.1 FLEXIÓN TRANSVERSAL AL EJE DEL CAJON

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por flexión transversal de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

1. Cálculo de la envolvente de esfuerzos flectores longitudinales para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

   La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en las tablas y gráficos adjuntos.

   Cálculo de la armadura necesaria teniendo en cuenta el efecto del axil, ya sea de compresión o de tracción. El cálculo de la armadura de flexión se realiza mediante una hoja de cálculo siguiendo las indicaciones de la normativa vigente EHE.

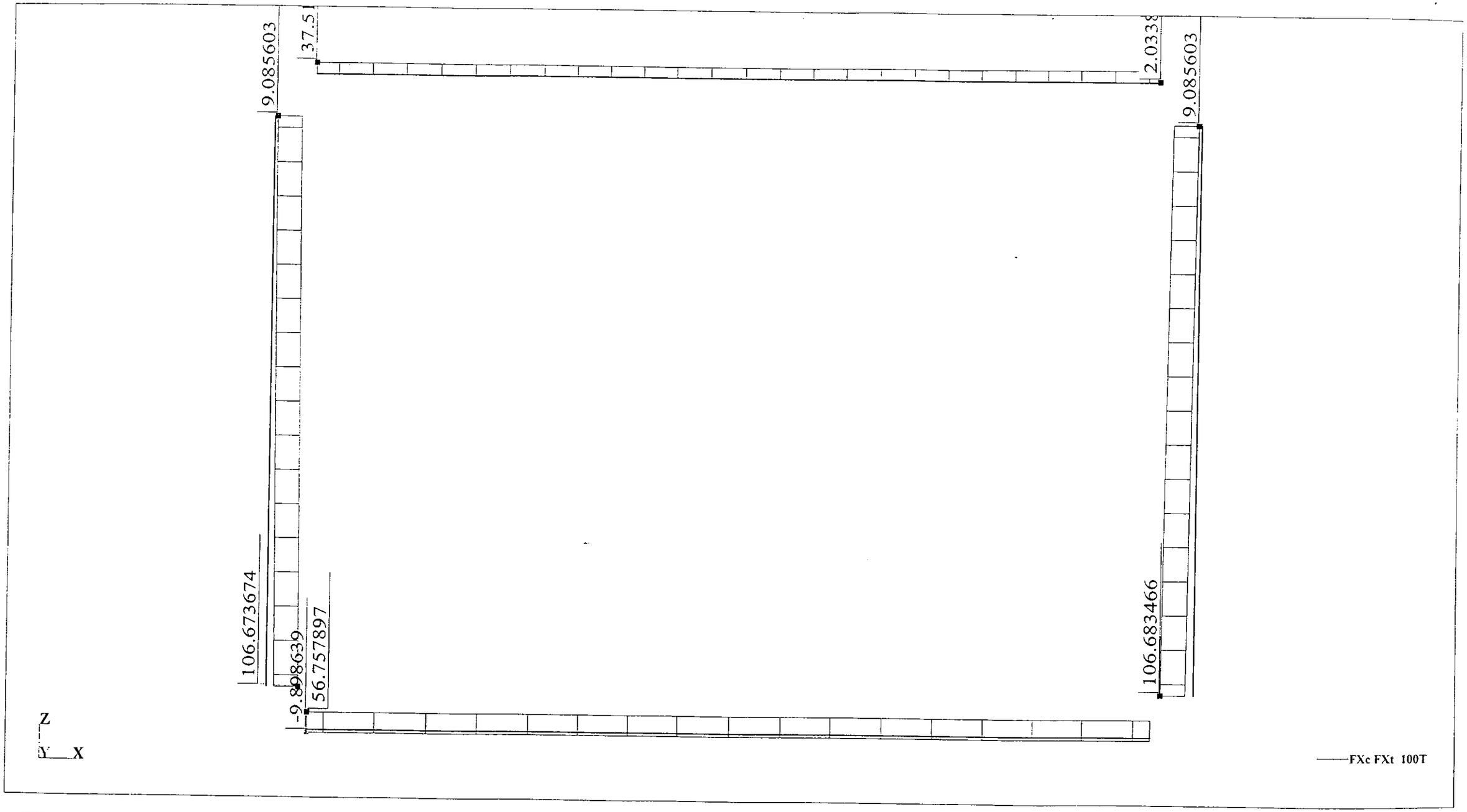
   Las unidades de trabajo para los momentos son (Tm).

4.2. FLEXIÓN LONGITUDINAL

La flexión longitudinal no se ha considerado puesto que el cálculo se realiza por metro de ancho. La armadura correspondiente a la flexión longitudinal se dispone por cuantías mínimas indicadas en la normativa EHE.

© RoboBAT 1985-2000

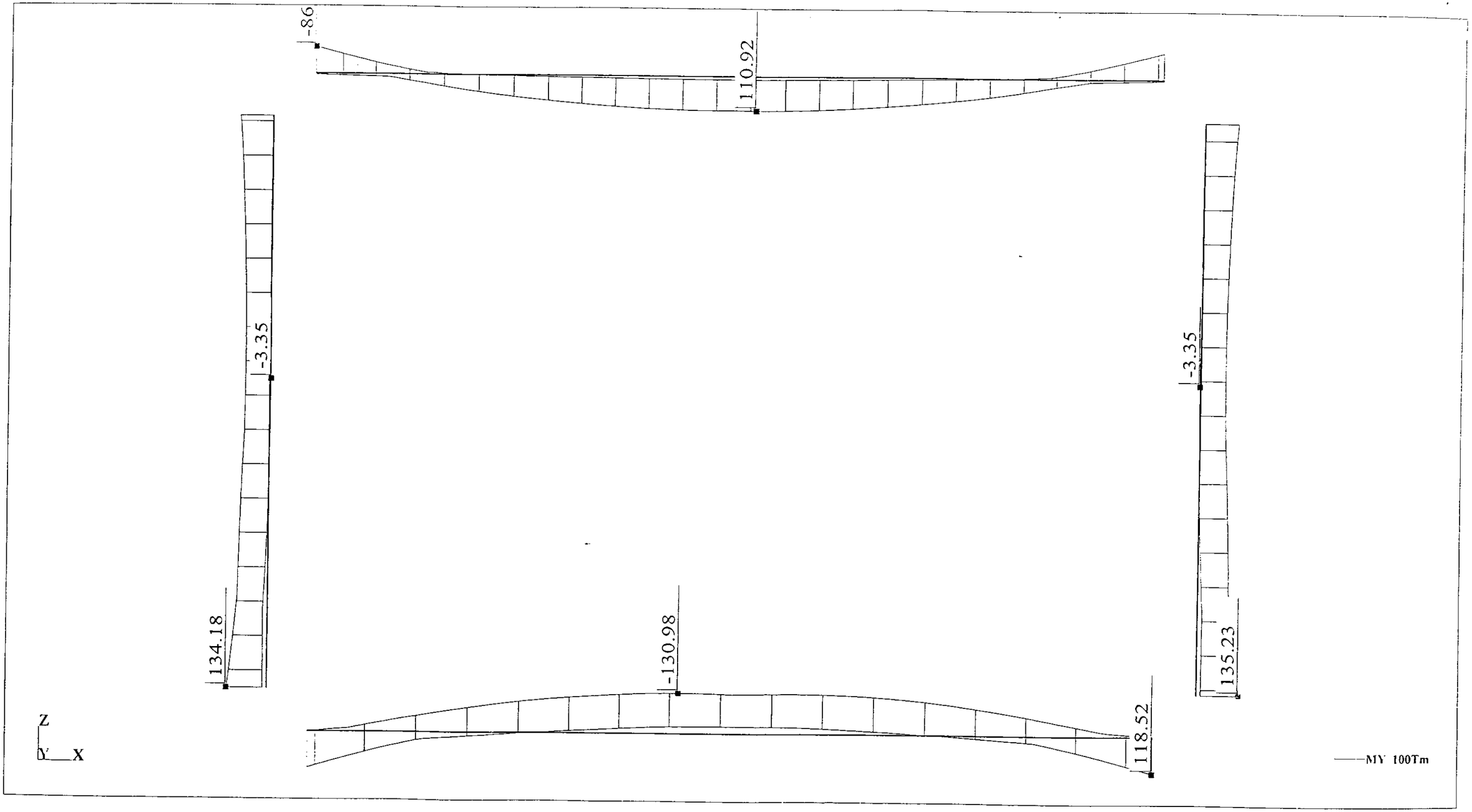
ENVOLVENTE DE AXILES



	FX (T)
Tipo (color) de línea	

© RoboBAT 1985-2000

ENVOLVENTE DE MOMENTOS



	MY (Tm)
Tipo (color) de línea	

CALCULO DE ARMADURA DE FLEXION DINTEL(M=-86,0 T x m)	
M(Kpxcm)	8600000
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	33000
B(cm)	100
D(cm)	75
Fcd(kp/cm2)	166,667
H(cm)	80
Fyd(kp/cm2)	4434,8
a	1
b	-150
c	1377,17372
POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**9,82**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**23,94**

CALCULO DE ARMADURA DE FLEXION DINTEL(M=110,56 T x m)	
M(Kpxcm)	11056000
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	18000
B(cm)	100
D(cm)	75
Fcd(kp/cm2)	166,667
H(cm)	80
Fyd(kp/cm2)	4434,8
a	1
b	-150
c	1649,78494
POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**11,95**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**34,12**

CALCULO DE ARMADURA DE FLEXION HASTIAL(M=-3,35 T x m)	
M(Kpxcm)	335000
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	0
B(cm)	100
D(cm)	75
Fcd(kp/cm2)	166,667
H(cm)	80
Fyd(kp/cm2)	4434,8
a	1
b	-150
c	47,2940231
POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**0,32**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**1,01**

CALCULO DE ARMADURA DE FLEXION HASTIAL(M=135,23 T x m)	
M(Kpxcm)	13523000
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	98000
B(cm)	100
D(cm)	75
Fcd(kp/cm2)	166,667
H(cm)	80
Fyd(kp/cm2)	4434,8
a	1
b	-150
c	2393,35992
POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**18,15**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**35,89**

CALCULO DE ARMADURA DE FLEXION LOSA(M=-129,28 T x m)	
M(Kpxcm)	12928000
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	43000
B(cm)	100
D(cm)	75
Fcd(kp/cm2)	166,667
H(cm)	80
Fyd(kp/cm2)	4434,8
a	1
b	-150
c	2037,59592
POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**15,11**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**38,56**

CALCULO DE ARMADURA DE FLEXION LOSA(M=118,52 T x m)	
M(Kpxcm)	11852000
N(Kp)(COMPRESION POSITIVA)	11000
B(cm)	100
D(cm)	75
Fcd(kp/cm2)	166,667
H(cm)	80
Fyd(kp/cm2)	4434,8
a	1
b	-150
c	1727,57302
POSICION FIBRA NEUTRA(cm)	**12,57**
ARMADURA NECESARIA(cm2)	**37,68**

5 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

5.1 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE AGOTAMIENTO POR CORTANTE

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por cortante de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE, artículo 44)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

  La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación V_{rd} , conjuntamente con el esfuerzo flector y torsor concomitantes:

  $$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$$

  donde,

  V_{rd} = Valor del esfuerzo cortante efectivo.
  V_d = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores.
  V_{pd} = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por el pretensado (= 0).
  V_{cd} = Valor de cálculo de la componente paralela a la sección de las tensiones normales en piezas de sección variable (= 0).

- Comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma.

  $$V_{rd} \leq V_{u1}$$

  V_{u1} = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

- Comprobación del agotamiento por tracción en el alma.

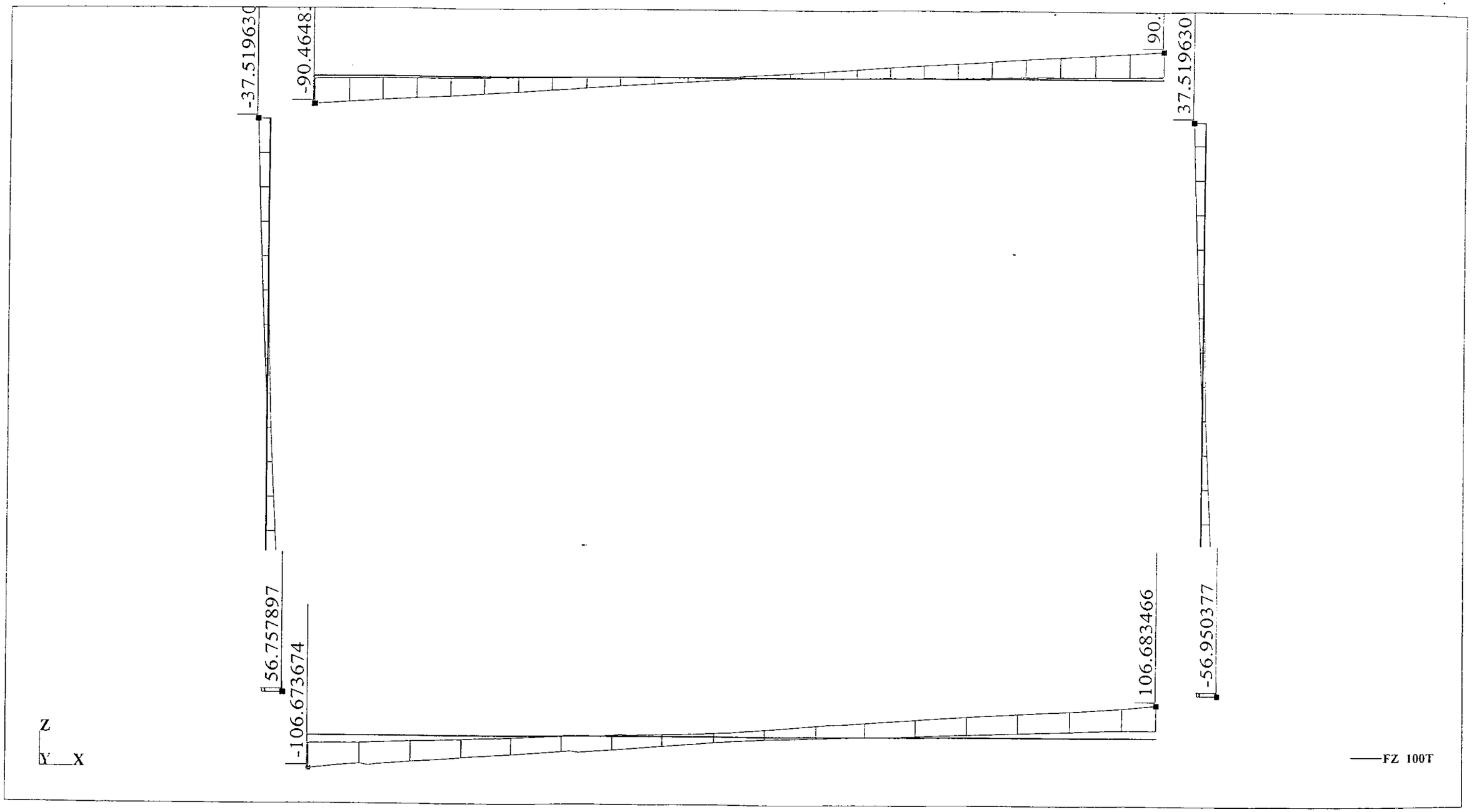
  $$V_{rd} \leq V_{u2}$$

  V_{u2} = Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

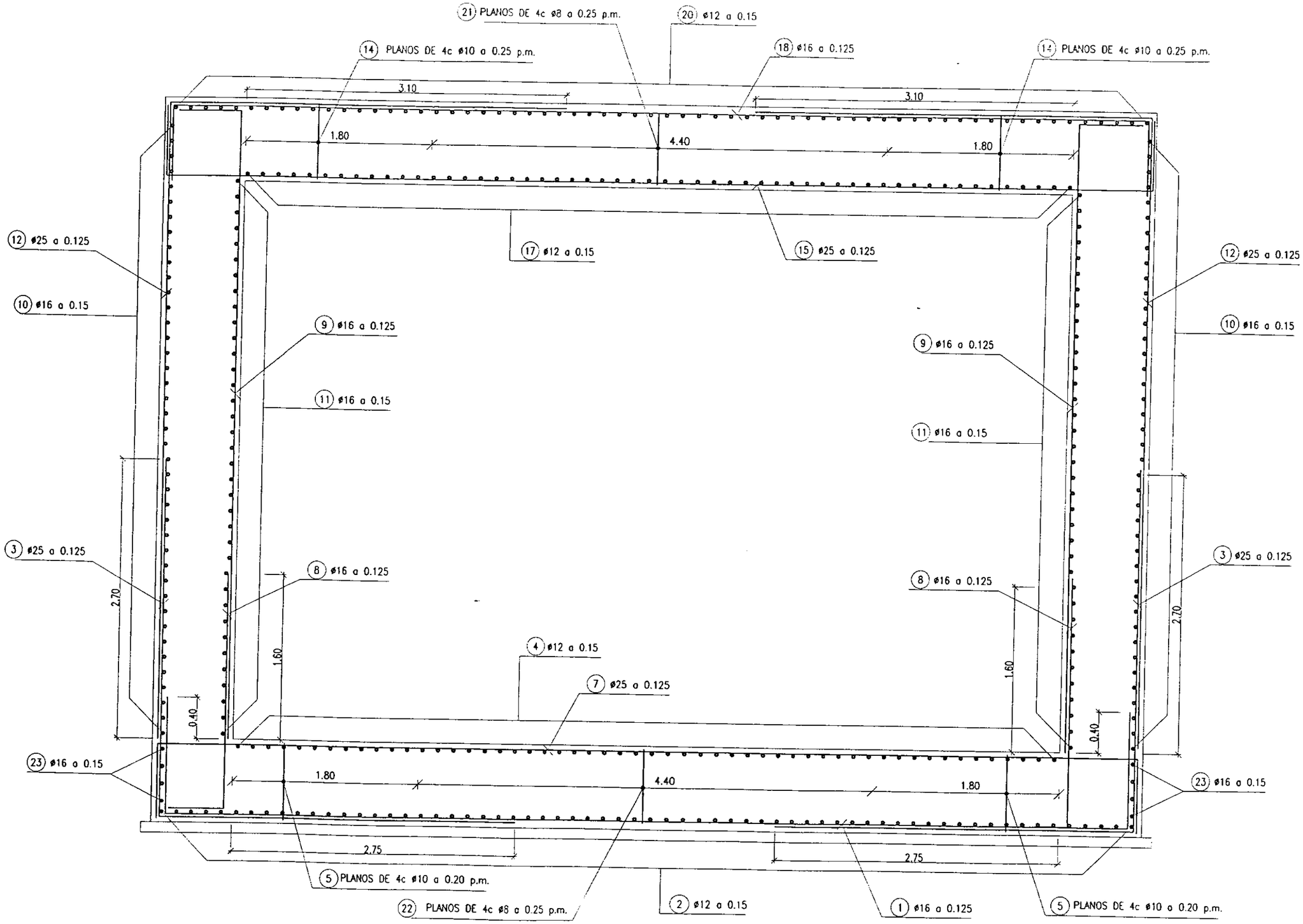
- El cálculo de todos los parámetros resistentes se ha realizado de forma automática. Posteriormente se ha determinado la armadura de cortante necesaria A_{sc} por criterios resistentes y se comprueba que verifica los criterios de armadura mínima a cortante (el máximo de los dos valores es el que aparece en los listados).

© RoboBAT 1985-2000

ENVOLVENTE DE CORTANTES



FZ (T)
Tipo (color) de linea


21 PLANOS DE 4c ø8 a 0.25 p.m.
20 ø12 a 0.15
14 PLANOS DE 4c ø10 a 0.25 p.m.
18 ø16 a 0.125
14 PLANOS DE 4c ø10 a 0.25 p.m.
3.10
3.10
1.80
4.40
1.80
12 ø25 a 0.125
10 ø16 a 0.15
17 ø12 a 0.15
15 ø25 a 0.125
12 ø25 a 0.125
10 ø16 a 0.15
9 ø16 a 0.125
11 ø16 a 0.15
9 ø16 a 0.125
11 ø16 a 0.15
3 ø25 a 0.125
8 ø16 a 0.125
8 ø16 a 0.125
3 ø25 a 0.125
2.70
2.70
4 ø12 a 0.15
7 ø25 a 0.125
1.60
1.60
0.40
0.40
23 ø16 a 0.15
23 ø16 a 0.15
1.80
4.40
1.80
2.75
2.75
5 PLANOS DE 4c ø10 a 0.20 p.m.
22 PLANOS DE 4c ø8 a 0.25 p.m.
2 ø12 a 0.15
1 ø16 a 0.125
5 PLANOS DE 4c ø10 a 0.20 p.m.

6. CÁLCULO DE ALETAS

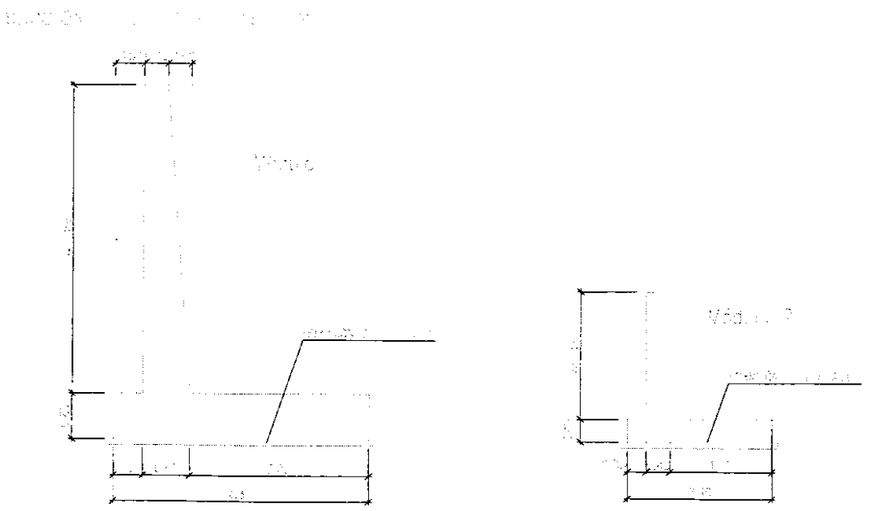
6.1. GEOMETRÍA

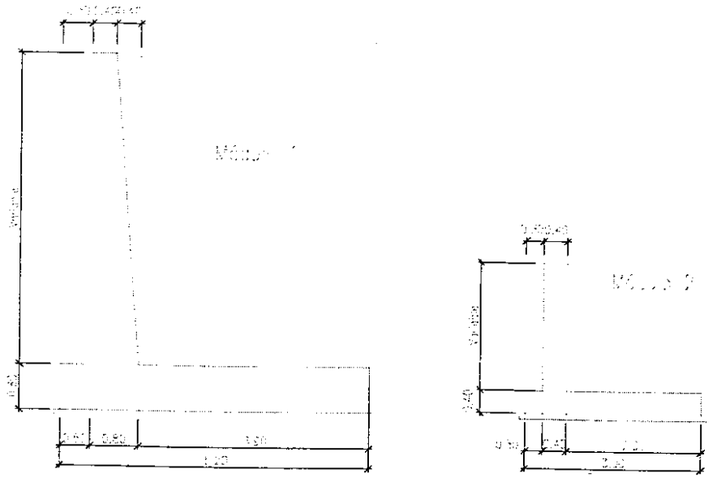
Las aletas constan de dos módulos, función de la altura de tierras a soportar, para optimizar el cálculo de las mismas. El módulo 1 recoge la horquilla de valores mayores de altura de tierras, mientras que el módulo 2 recoge los valores menores.

La altura máxima total de las aletas 1 y 2 es de 7,40m, considerando en esta altura el murete superior de contención de tierras de 0,40m de altura por 0,30m de anchura. La longitud total de la aleta 1 es de 12,83m, dividida en dos módulos, el módulo 1 de 7,50m de longitud y el módulo 2, de 5,33m. La longitud total de la aleta 2 es de 13,01m, dividida en dos módulos, el módulo 1 de 7,50m de longitud y el módulo 2, de 5,51m.

En el caso de las aletas 3 y 4, su altura máxima total es también de 7,40m, considerando también en esta altura el murete superior de contención de tierras de 0,40m de altura por 0,30m de anchura. La longitud total de la aleta 3 es de 21,36m, dividida en dos módulos, el módulo 1 de 12,50m de longitud y el módulo 2, de 8,86m. La longitud total de la aleta 4 es de 9,45m, dividida en dos módulos, el módulo 1 de 5,50m de longitud y el módulo 2, de 3,95m.

La geometría de las aletas en alzado tipo es la indicada en las figuras siguientes. Todas sus características se pueden observar en los planos correspondientes de las aletas.





6.2 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de las aletas se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza en la hipótesis clásica como muro con acciones en coronación debidas al sobre-empuje de 3,0 T/m^2 de tráfico ferroviario así como la consideración de una altura de tierras hasta la cota superior de vía. Los empujes del terreno se han calculado para un coeficiente de empuje K = 0,31 y una densidad del terreno de 2,0 T/m^3. No se han considerado eventuales empujes hidrostáticos al colocar un adecuado drenaje en el trasdós de las aletas.

2. En el cálculo de la seguridad de la aleta frente al vuelco, deslizamiento y tensiones máximas se han verificado las siguientes condiciones (ver resultados en listados de cálculo).

   Coeficiente de Seguridad al vuelco, $CS,v > 1,80$

   Coeficiente de Seguridad al deslizamiento $CS,d > 1,50$

   Tensión máxima del terreno en puntera $\sigma_{max} > 1,25 \cdot \sigma_{admisible}$

   Con $\sigma_{admisible}$ = 3,50 Kp/cm^2 y coeficiente de rozamiento terreno-zapata μ = 0,57 (correspondiente a un ángulo de rozamiento del terreno de 30º) en los dos estribos.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del muro y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un NIVEL DE CONTROL INTENSO γ_{fg} =1,50 y γ_{fq} =1,60.

4. Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA
ALETAS 1 Y 4 MODULO 1

```
**************************************************
**                                              **
**                 PROGRAMA  MUR                **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**                                              **
**                                              **
**                  PEDELTA SL                  **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA
==========

ALTURA TOTAL	7.00
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	4.30
CANTO DE LA ZAPATA	.80
CANTO DEL FUSTE	.80
ANCHO EN CORONACION	.40
LONGITUD DE LA PUNTERA	.50
LONGITUD DEL TALON	3.00
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	6.30

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS
==========

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.550
tension admisible:	3.500
tension ultima:	4.375

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	.00
angulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.33
Kae (coef. empuje con sismo)	.33
empuje activo sin sismo	23.26
empuje activo con sismo	23.26
brazo del empuje activo	2.68

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacon	.00

Volumenes
---

distancia d:	.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	3.44
volumen 2 (volumen del alzado)	3.72
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	18.60

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	8.60
peso 2 (peso del alzado)	9.30
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) ...	46.20
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	64.10

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	2.15
Brazo de palanca 2 (del alzado)	.99
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	.25
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon) ...	2.80

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	18.49
Mto estab. 2 (del fuste)	9.20
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)..	129.36
Mto estab. total	157.05

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.52

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.52
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 2.52

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
28.92 14.91 .89 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO
(la tension admisible en punta es 1,25* 35.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
43.20 .00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

72.91	23.03
55.63	18.42
41.25	14.37
29.51	10.86
20.16	8.59
12.95	6.47
7.61	5.04
3.90	4.68
1.56	4.32
.35	3.96
.00	3.60

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	72.91	23.03	3.60	30.33	52.11
talon	75.59	23.92	8.00	33.03	103.28
puntera	7.87	8.00	8.00	5.62	51.64
tacon	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 8.000
Fuste intrados = 8.000
Zapata superior = 8.000
Zapata inferior = 8.000

PEDELTA, S.L.- INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, BARCELONA
ALETAS 1 Y 4 MODULO 2

****
**
** PROGRAMA MUR **
** CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**
**
** PEDELTA SL **
**
****

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA
==========

ALTURA TOTAL	3.50
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	2.40
CANTO DE LA ZAPATA	.40
CANTO DEL FUSTE	.40
ANCHO EN CORONACION	.40
LONGITUD DE LA PUNTERA	.30
LONGITUD DEL TALON	1.70
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	6.30

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS
==========

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.550
tension admisible:	3.500
tension ultima:	4.375

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD
==========

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	.00
angulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.33
Kae (coef. empuje con sismo)	.33
empuje activo sin sismo	7.56
empuje activo con sismo	7.56
brazo del empuje activo	1.44

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacon	.00

Volumenes
---

distancia d:	.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	.96
volumen 2 (volumen del alzado)	1.24
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	5.27

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	2.40
peso 2 (peso del alzado)	3.10
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) ...	15.64
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	21.14

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	1.20
Brazo de palanca 2 (del alzado)	.50
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	.15
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon) ...	1.55

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	2.88
Mto estab. 2 (del fuste)	1.55
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)..	24.24
Mto estab. total	28.67

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.54

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.54
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 2.64

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
16.68 8.81 .94 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 35.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
24.05 .00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

12.95	8.68
10.06	6.68
7.61	5.43
5.57	4.36
3.90	3.60
2.58	3.60
1.56	3.60
.83	3.60
.35	3.60
.08	3.60
.00	3.60

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	12.95	8.68	3.60	10.06	24.53
talon	13.39	8.99	4.00	10.44	51.64
puntera	1.54	4.00	4.00	3.21	25.82
tacon	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 4.000
Fuste intrados = 4.000
Zapata superior = 4.000
Zapata inferior = 4.000

```
**************************************************
**                                              **
**                 PROGRAMA  MUR                **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**                                              **
**                                              **
**                  PEDELTA SL                  **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA

ALTURA TOTAL	7.00
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	5.20
CANTO DE LA ZAPATA	.80
CANTO DEL FUSTE	.80
ANCHO EN CORONACION	.40
LONGITUD DE LA PUNTERA	.50
LONGITUD DEL TALON	3.90
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	93.70
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	21.60

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.550
tension admisible:	3.500
tension ultima:	4.375

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.64
angulo de actuacion del sismo (rad)	.00
angulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.40
Kae (coef. empuje con sismo)	.40
empuje activo sin sismo	27.95
empuje activo con sismo	27.95
brazo del empuje activo	2.68

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacon	.00

Volumenes
---

distancia d:	-.40
volumen 1 (volumen del cimiento)	4.16
volumen 2 (volumen del alzado)	3.72
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	22.94

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	10.40
peso 2 (peso del alzado)	9.30
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) ...	56.97
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	76.67

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	2.60
Brazo de palanca 2 (del alzado)	1.26
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	.25
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon) ...	3.36

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	27.04
Mto estab. 2 (del fuste)	11.68
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)..	191.18
Mto estab. total	229.91

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.51

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.51
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 3.06

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
24.61 14.74 4.88 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 35.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
33.39 .00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

87.60	27.97
66.85	22.33
49.57	17.39
35.46	13.12
24.23	9.56
15.56	7.41
9.14	5.15
4.69	4.68
1.88	4.32
.42	3.96
.00	3.60

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	87.60	27.97	3.60	36.45	52.35
talon	95.95	30.83	8.00	32.98	103.28
puntera	6.71	8.00	8.00	4.79	51.64
tacon	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 8.000
Fuste intrados = 8.000
Zapata superior = 8.000
Zapata inferior = 8.000

```
**************************************************
**                                              **
**                 PROGRAMA  MUR                **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**                                              **
**                                              **
**                 PEDELTA SL                   **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA

ALTURA TOTAL	3.50
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	3.00
CANTO DE LA ZAPATA	.40
CANTO DEL FUSTE	.40
ANCHO EN CORONACION	.40
LONGITUD DE LA PUNTERA	.30
LONGITUD DEL TALON	2.30
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	21.60

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.550
tension admisible:	3.500
tension ultima:	4.375

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	.00
angulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.44
Kae (coef. empuje con sismo)	.44
empuje activo sin sismo	9.94
empuje activo con sismo	9.94
brazo del empuje activo	1.44

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacon	.00

Volumenes
---

distancia d:	.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	1.20
volumen 2 (volumen del alzado)	1.24
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	7.13

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	3.00
peso 2 (peso del alzado)	3.10
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) ...	21.16
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	27.26

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	1.50
Brazo de palanca 2 (del alzado)	.50
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	.15
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon) ...	1.85

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	4.50
Mto estab. 2 (del fuste)	1.55
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)..	39.15
Mto estab. total	45.20

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.51

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.51
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 3.17

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
15.73 9.09 2.44 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 35.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
20.83 .00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

17.02	11.56
13.22	8.87
10.00	6.64
7.32	5.30
5.13	4.10
3.39	3.60
2.06	3.60
1.09	3.60
.46	3.60
.11	3.60
.00	3.60

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	17.02	11.56	3.60	13.22	24.65
talon	19.01	13.01	4.00	10.73	51.64
puntera	1.47	4.00	4.00	3.05	25.82
tacon	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 4.000
Fuste intrados = 4.000
Zapata superior = 4.000
Zapata inferior = 4.000

4.8. Paso Inferior 506.7

GIF
Gestor de Infraestructuras Ferroviarias

U.T.E.
ALT CAMP
DRAGADOS - TECSA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V

O. F. 6+700

PEDELTA, S.L.
INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V

O. F. 6+700

ANEJO DE CÁLCULO DEL PASO INFERIOR 6+700

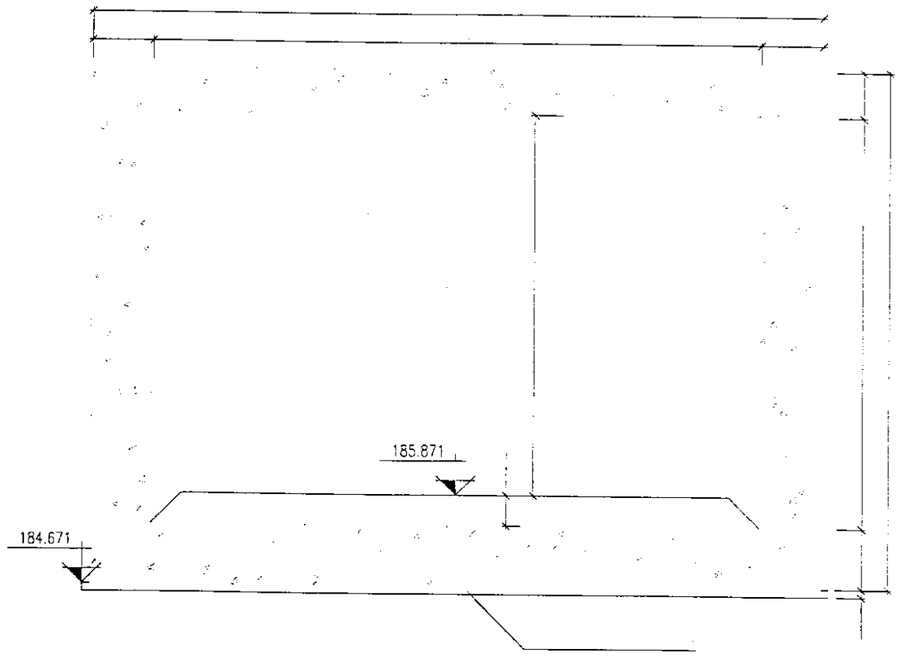
1 GEOMETRÍA

1.1 GEOMETRÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

El cajón está constituido por dos hastiales y una losa inferior con un canto de 0,80m y un dintel de 0,60m de espesor. El cajón tiene un gálibo horizontal interior de 8,00m y vertical, de 5,40m. La longitud de cajón es de 17,00m. La plataforma superior del cajón tiene 9,60m de ancho y culmina con dos impostas que recogen la caída del terraplén.

1.2 SECCIÓN TIPO

La sección transversal de la estructura es un marco rectangular cuyo dintel tiene un canto de 0,60m, mientras que la losa inferior y los hastiales lo tienen de 0,80m. El cajón tiene unas dimensiones libres interiores de 8,00 x 5,40mxm.



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 γc =2,5 T/m^3 para los elementos de hormigón armado (losa, dintel y hastiales).

g2, PESO DEL BALASTO Y CARGAS MUERTAS

Las cargas permanentes distintas del peso propio del tablero son las siguientes:

- Balasto
- Vías y traviesas
- Conductos de cableado y paseos
- Soportes de catenarias
- Impostas y barandillas

El peso de balasto sobre el tablero se calcula a partir de la plataforma en la estructura de vía tomando como densidad γ = 1,6 t/m^3.

De acuerdo a las Bases de Cálculo se adoptarán para esta carga los siguientes valores característicos superior e inferior:

- valor inferior: (0,70 x peso medio) $g_{2,\ bal\ inf}$
- valor superior: (1,30 x peso medio) $g_{2,\ bal,\ sup}$

Se consideran dos hipótesis de desbalastado.

- 50% de una vía en toda su longitud
- 100% de una vía sobre 15 metros

El peso de vías y traviesas para la plataforma es:

$g_{2,vías+traviesas}$ = 0,52 / 2,21 + 2 x 0,12 / 1,50 = 0,395 t/ml
(trav) + (carril)

El peso de los conductos para cableados y zona de paseos es:

$g_{2,conductos}$ = 0,25 t/ml

El peso de los soportes de catenarias se tienen en cuenta sólo para efectos locales de anclaje de la catenaria y armado local de losa, pero no para el cálculo general del tablero.

Debido a que el estudio del cajón se realiza por metro de ancho, el efecto del balasto es más desfavorable para los casos de valor superior y debalastado total. De esta manera únicamente se estudian dos posibilidades con respecto al efecto del balasto, valor medio x 1,30 y 100 % de debalastado.

	g2, inf (T/m)	**g2, sup (T/m)**
Balasto	0,0	1,56
Vías y traviesas	0,395	0,395
Tierras	2,0	2,0
Servicios	0,25	0,25
TOTAL	**2,645 T/m**	**4,205 T/m**

Tabla 1. Carga permanente, g2

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

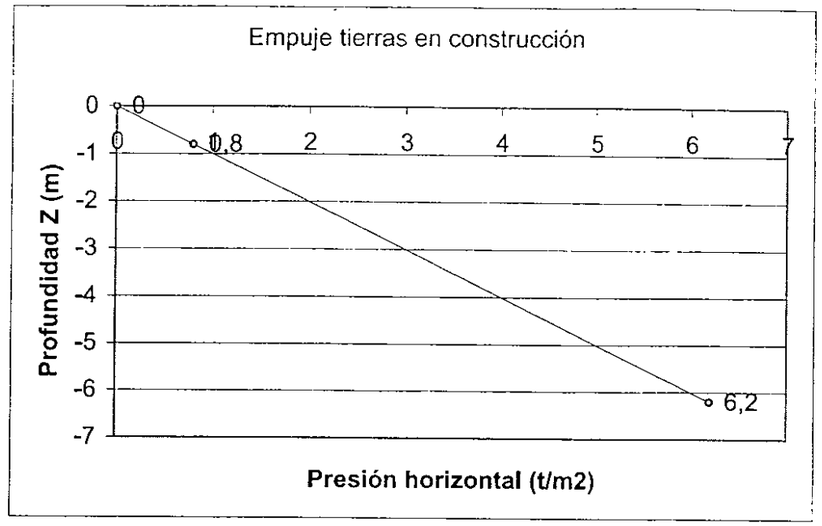
EMPUJE DE TIERRAS

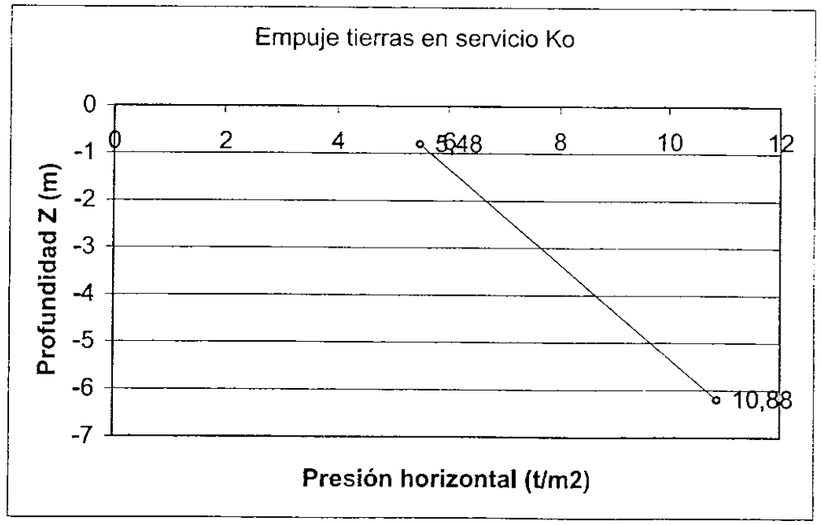
El empuje de tierras se calcula para la fase de construcción y en servicio.

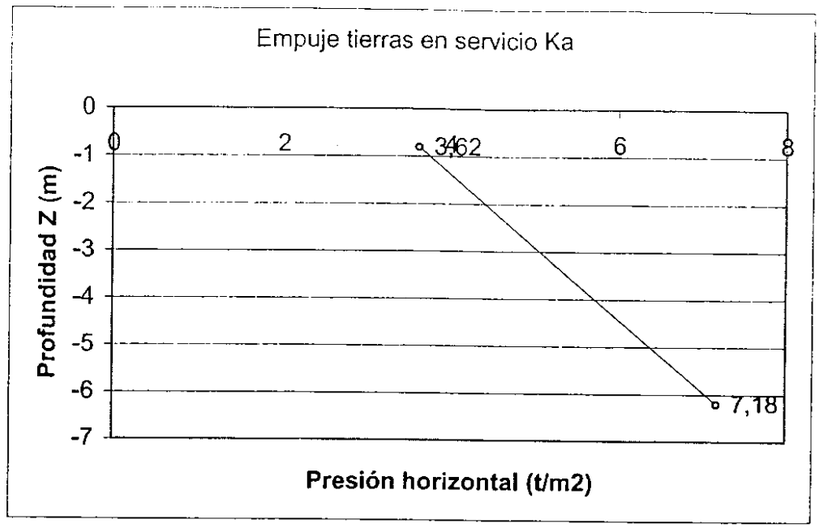
En la fase de construcción se considera altura de tierras hasta la cota superior del dintel. En esta fase de construcción se considera además que se rellena de tierras únicamente un lado con la simultaneidad del efecto del compactador que se supone como una carga uniforme vertical de 2,0 T/m^2.

En la fase de servicio se considera el efecto del empuje de tierras ya con toda la altura que tendrá una vez terminada la estructura. En esta fase y debido a que la estructura no presenta un comportamiento completamente flexible o completamente rígido se consideran los empujes activo $K_a = 0,33$ y empuje al reposo $K_o = 0,50$.

De esta manera las leyes de presión del terreno quedan de la siguiente manera:







SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

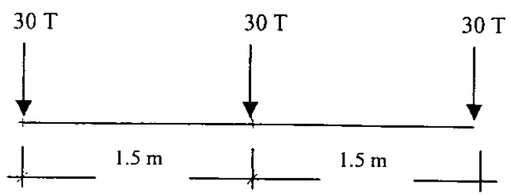
A. Sobrecarga de tráfico de tren

Se utilizará la envolvente de esfuerzos debidos a los trenes de carga de IPF-75 y de EC1-3.

Como coeficiente de impacto se adoptará en cada caso el que corresponda.

De acuerdo con la normativa IPF-75 Existen dos trenes de carga

Tipo A.- Por cada vía: P_{vp} = 3 ejes de 30 T separados 1,50 m



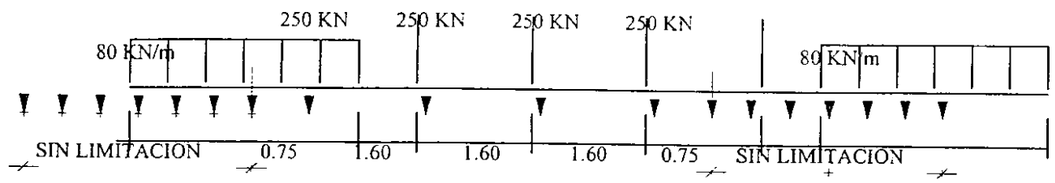
Tipo B.- Por cada vía: Sobrecarga uniforme de 12 t/m. sobre 15,0 ó 30,0 metros, más un conjunto de cuchillos de carga de 10 t/m y 1 t/m. de longitud arbitraria.

El tren tipo A puede condicionar el trabajo local de reparto de la losa y el tren tipo B condiciona el trabajo global. No se admite reducción de cargas por simultaneidad entre ambas vías. No se considera el efecto del ripado de la vía de 0,30 m porque el estudio del cajón se realiza por metro de ancho.

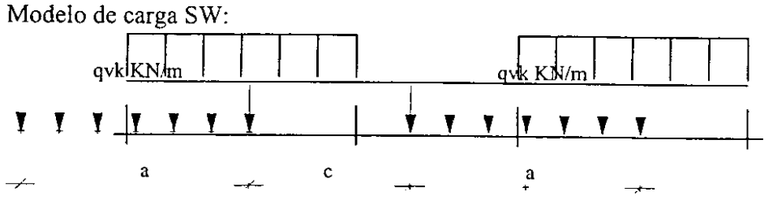
EC1-3:

El tren de cargas de EC1 tiene la siguiente configuración

Tren tipo 71:



Modelo de carga SW:



Adicionalmente consideramos un tren pesado equivalente al siguiente esquema de cargas (SW0) ó (SW2) en una de las vías y el tren estandar tipo 71 en la otra.

	SW0	SW2
Q_{vk}	133	150
a	15	25
c	5,3	7

Tabla 2. Tren de cargas.

Para algunas comprobaciones específicas, sobre todo asociadas al viento transversal, se considerará un "tren sin carga", de 12,5 KN/m.

B. Sobrecarga tráfico losa inferior

Sobrecarga uniforme de 0,40 T/m^2 ($\Leftrightarrow$ 4 T/m de tablero), extendida en toda la superficie de la losa inferior (plataforma y aceras) en la posición más desfavorable.

Tren de cargas de 60 T repartidas en 6 huellas según indica la instrucción de cargas de puentes de carretera. Esta carga se sitúa en la losa inferior del cajón. El tren de cargas se dispone en dos posiciones, centrado y excéntrico.

C. Sobrecargas en paseos

Se dispondrá una sobrecarga en los paseos laterales de valor:
Sobre un ancho de paseo a cada lado de 1,5 m y una excentricidad media de cada uno de 5,95 m.

$$Q_{SV} = 0{,}5 \text{ t/m}^2$$

Sólo un 50 % de dicha carga es compatible con el tráfico ferroviario.

En nuestro caso y debido a que el estudio se realiza por metro de ancho no se considera por ser más desfavorable considerar el efecto del tráfico ferroviario.

D. Sobrecarga de tráfico en trasdós hastiales

Se considera la sobrecarga de tráfico en trasdós de hastiales recomendada en la normativa IFF-75 de 3 t/m^2. Esta sobrecarga actúa en los hastiales mediante el coeficiente de empuje al reposo $K_o = 0{,}50$.

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES HORIZONTALES.

A. Coeficientes de mayoración por impacto

IPF75 : Se aplica la expresión general:

$$I = \frac{114\sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76\sqrt{L} + L}; \quad L = 8{,}0 \text{ m.}$$

$$I = 52{,}67\%$$

EC1 : Para vías de mantenimiento cuidadoso:

$$I_{flexión} = 1{,}25$$

$$I_{cortante} = 1{,}37$$

B. Efecto lazo

Según IPF-75: $H_T = 5$ T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Según EC1: $H_T = 10{,}20$ T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Es más desfavorable EC1.

No lleva coeficiente de mayoración dinámico.

C. Fuerza centrífuga

Tramo recto $R = \infty$, por lo que la fuerza centrífuga es cero.

D. Efectos de frenado y arranque

Se adopta la Norma EC1 ya que las acciones definidas en la IPF75 son mucho más favorables. (1/8 de la carga frente a 1/4)

Son fuerzas que actúan sobre cota superior de carril. No deben mayorarse dinámicamente.

Fuerzas de arranque (por vía)

$F_a = 33 \text{ (KN/m)} \times L\text{(m)} \leq 1.000 \text{ KN}$ LM71 y SW

Fuerzas de frenado (por vía)

$F_f = 20 \text{ (KN/m)} \times L\text{(m)} \leq 6.000 \text{ (KN)}$ LM71 y SW0

$F_f = 35 \text{ (KN/m)} \times L\text{(m)}$ SW2

EMPUJE SOBRE BARANDILLAS.

En el elemento superior de la barandilla se considera una fuerza horizontal de valor 1,5 KN/m actuando de modo simultáneo con la sobrecarga uniforme.

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

No se considera este efecto al estar la estructura enterrada prácticamente en su totalidad.

GRADIENTE TÉRMICO

No se considera este efecto al estar la estructura enterrada prácticamente en su totalidad.

ACCIONES ACCIDENTALES

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA UN ELEMENTO ESTRUCTURAL

El impacto de un vehículo se asimila a una carga estática de 100 T en la dirección del tráfico o de 50 T en la dirección perpendicular.

Este efecto se ha tenido en cuenta en los hastiales, únicamente como una fuerza de 50 T en la dirección perpendicular y repartida en una superficie de 2 x 2 m^2.

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_I=1,0.

La aceleración de cálculo es:

$a_c = \gamma_I$
$a_b = 0{,}04$ 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 del cajón.

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Losas..... HA-25 / B / 20 / IIa
- Hastiales..... HA-25 / B / 20 / IIa
- Dintel..... HA-25 / B / 20 / IIa

Control del hormigón NORMAL

γ_c= 1,50 (Situación persistente o transitoria)
γ_c= 1,30 (Situación accidental)

El módulo de elasticidad se ha evaluado en todos los casos de acuerdo a la expresión de EHE:

$$E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8} \ (N/mm^2)$$

Los límites establecidos para la consistencia en la puesta en obra podrán superarse con el empleo de aditivos superfluidificantes, siempre que el valor de la relación agua-cemento cumpla los requisitos prefijados en la EHE.

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con f_{yk} > 500 MPa (5100 Kp/cm^2)

Control de los aceros NORMAL.

γ_s = 1,15 (Situación persistente o transitoria)
γ_s = 1,0 (Situación accidental)

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución será NORMAL (γ_g= 1,50 y γ_{fq}= 1,60) en hastiales, losa superior y dintel, de acuerdo con las especificaciones de la normativa EHE.

NORMAS UTILIZADAS

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada 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.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril, aprobada por Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.
- Eurocódigo 1. EC-1.

2.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la normativa EHE se consideran los ambientes indicados en la tabla siguiente:

Elemento	Ambiente	Recubrimiento de Armadura pasiva	Abertura máxima de fisura en mm.
Losa inferior	IIa	35	0,3
Hastiales	IIa	35	0,3
Dintel	IIa	35	0,3

Las cuantías mínimas de armadura pasiva B500S serán las expuestas en la tabla indicada a continuación (EHE, art. 44.3.5):

Elemento	Posición	Tipo	Cuantía geométrica (‰)
Losa inferior	Cara superior e Inferior	Transversal y Longitudinal	0,90
Hastiales	Cara interior y exterior	Horizontal	1,6
Hastiales	Cara interior y exterior	Vertical	0,45
Dintel	Cara superior e Inferior	Transversal y Longitudinal	0,90

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 LÍMITE 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 LÍMITE 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:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

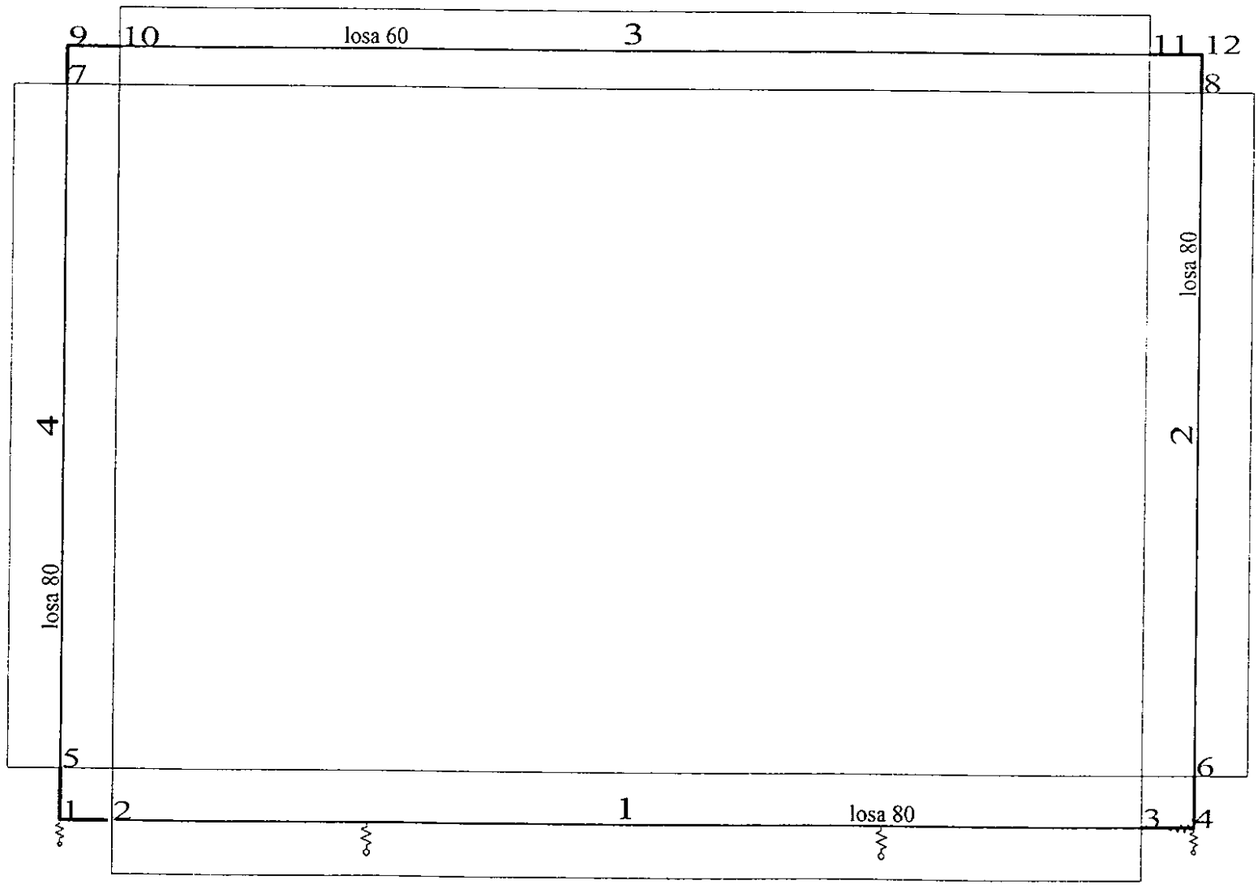
- Combinación casi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

3 CÁLCULO DE ESFUERZOS

© RoboBAT 1985-2000

MODELO DE CÁLCULO



Fecha : 20/09/01

Nudos:

Filtrar	Nudo
Lista completa	1A12
Selección	1A12
Número total	12
Número seleccionado	12

Nudo	X (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
1	-0.100	-0.100	lel	apoyo nudo 1
2	0.300	-0.100		
3	8.300	-0.100		
4	8.700	-0.100	eel	portico_APO 1
5	-0.100	0.300		
6	8.700	0.300		
7	-0.100	5.600		
8	8.700	5.600		
9	-0.100	5.900		
10	0.300	5.900		
11	8.300	5.900		
12	8.700	5.900		

Uniones rígidas:

	Nombre de la unión	Nudo principal	Lista de los nudos secundarios	Condiciones de la unión
	Membrana	1	2 5	UX UZ RY
	Membrana	4	3 6	UX UZ RY
	Membrana	12	8 11	UX UZ RY
	Membrana	9	7 10	UX UZ RY

Cargas - Casos: 1A18 :

Caso	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	peso propio	permanente	Estático lineal
2	tierras+via+balasto*1,3+auxiliares	permanente	Estático lineal
3	tierras+via+auxiliares	permanente	Estático lineal
4	tierras por la derecha (construccion)	explotación	Estático lineal
5	tierras por la izquierda (construccion)	explotación	Estático lineal
6	sobrecarga compactador	explotación	Estático lineal
7	relleno completo de tierras ko	explotación	Estático lineal
8	relleno completo de tierras ka	explotación	Estático lineal
9	Arranque positivo	explotación	Estático lineal
10	Arranque negativo	explotación	Estático lineal
11	Impacto de vehiculos izquierda	explotación	Estático lineal
12	Impacto de vehiculos derecha	explotación	Estático lineal
13	carro 60 tn centrado	explotación	Estático lineal
14	carro 60 tn excentrico	explotación	Estático lineal
15	Sobrecarga 0,4 t/m2	explotación	Estático lineal
16	sobrecarga trafico tren A centrado	explotación	Estático lineal
17	sobrecarga trafico tren A excentrico	explotación	Estático lineal
18	sobrecarga trafico tren A excentrico	explotación	Estático lineal

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	1A4	PZ Menos
	2	sobrecarga uniforme	3	PZ=-4.126000(T/m)
	2	sobrecarga uniforme	1	PZ=-0.500000(T/m)
	3	sobrecarga uniforme	1	PZ=-0.500000(T/m)
	3	sobrecarga uniforme	3	PZ=-2.566000(T/m)
	4	carga trapezoidal	2	PX2=-0.800000(T/m) PX1=-6.200000(T/m) X2=1.000 X1=0.0 global no proyectadas relativa
	5	carga trapezoidal	4	PX2=6.200000(T/m) PX1=0.800000(T/m) X2=1.000 X1=0.0 global no proyectadas relativa
	6	sobrecarga uniforme	4	PX=1.000000(T/m)
	6	sobrecarga uniforme	2	PX=-1.000000(T/m)
	7	carga trapezoidal	4	PX2=7.800000(T/m) PX1=2.400000(T/m) X2=1.000 X1=0.0 global no proyectadas relativa
	7	carga trapezoidal	2	PX2=-2.400000(T/m) PX1=-7.800000(T/m) X2=1.000 X1=0.0 global no proyectadas relativa
	8	carga trapezoidal	2	PX2=-1.590000(T/m) PX1=-5.150000(T/m) X2=1.000 X1=0.0 global no proyectadas relativa
	8	carga trapezoidal	4	PX2=5.150000(T/m) PX1=1.590000(T/m) X2=1.000 X1=0.0 global no proyectadas relativa
	9	sobrecarga uniforme	3	PX=0.850000(T/m)
	10	sobrecarga uniforme	3	PX=-0.850000(T/m)
	11	carga trapezoidal	4	PX2=-12.500000(T/m) PX1=-12.500000(T/m) X2=5.200(m) X1=3.200(m) global no proyectadas absolutos
	12	carga trapezoidal	2	PX2=12.500000(T/m) PX1=12.500000(T/m) X2=2.200(m) X1=0.200(m) global no

				proyectadas absolutos
	13	fuerza sobre barra	1	FZ=-10.000000(T) X=3.000(m)
	13	fuerza sobre barra	1	FZ=-10.000000(T) X=5.000(m)
	14	fuerza sobre barra	1	FZ=-10.000000(T) X=0.500(m)
	14	fuerza sobre barra	1	FZ=-10.000000(T) X=2.500(m)
	15	sobrecarga uniforme	1	PZ=-0.400000(T/m)
	16	sobrecarga uniforme	2	PX=-1.500000(T/m)
	16	sobrecarga uniforme	4	PX=1.500000(T/m)
	16	carga trapezoidal	3	PZ2=-7.140000(T/m) PZ1=-7.140000(T/m) X2=6.700(m) X1=1.300(m) global no proyectadas absolutos
	17	sobrecarga uniforme	4	PX=1.500000(T/m)
	17	sobrecarga uniforme	2	PX=-1.500000(T/m)
	17	carga trapezoidal	3	PZ2=-7.140000(T/m) PZ1=-7.140000(T/m) X2=8.000(m) X1=2.600(m) global no proyectadas absolutos
	18	carga trapezoidal	3	PZ2=-7.140000(T/m) PZ1=-7.140000(T/m) X2=5.400(m) X1=0.0(m) global no proyectadas absolutos
	18	sobrecarga uniforme	2	PX=-1.500000(T/m)
	18	sobrecarga uniforme	4	PX=1.500000(T/m)

Combinaciones de casos - Casos: 19A189 :

Filtrar	Combinación
Lista completa	19A189
Selección	19A189
Número total	171
Número seleccionado	171

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Naturaleza de combiancón	Naturaleza de caso	Definición
19 (K)	CONSTRUCCION	Combinación lineal	SGN	permanente	1*1.50+4*1.60
20 (K)	CONSTRUCCION	Combinación lineal	SGN	explotación	1*1.50+5*1.60
21 (K)	CONSTRUCCION	Combinación lineal	SGN	explotación	1*1.50+(4+5+6)*1.60
22 (K)	ELU 1	Combinación lineal	SGN	explotación	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
23 (K)	ELU 2	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
24 (K)	ELU 3	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
25 (K)	ELU 4	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
26 (K)	ELU 5	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
27 (K)	ELU 6	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
28 (K)	ELU 7	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
29 (K)	ELU 8	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
30 (K)	ELU 9	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
31 (K)	ELU 10	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
32 (K)	ELU 11	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
33 (K)	ELU 12	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
34 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16+11)*1.60
35 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17+11)*1.60
36 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18+11)*1.60
37 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16+11)*1.60
38 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17+11)*1.60
39 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18+11)*1.60
40 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16+11)*1.60
41 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17+11)*1.60
42 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18+11)*1.60
43 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16+11)*1.60
44 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17+11)*1.60
45 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18+11)*1.60
46 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16+11+13+15)*1.60
47 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17+11+13+15)*1.60
48 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18+11+13+15)*1.60
49 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16+11+13+15)*1.60
50 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17+11+13+15)*1.60
51 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18+11+13+15)*1.60
52 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16+11+13+15)*1.60
53 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17+11+13+15)*1.60
54 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18+11+13+15)*1.60
55 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16+11+13+15)*1.60
56 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17+11+13+15)*1.60
57 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18+11+13+15)*1.60

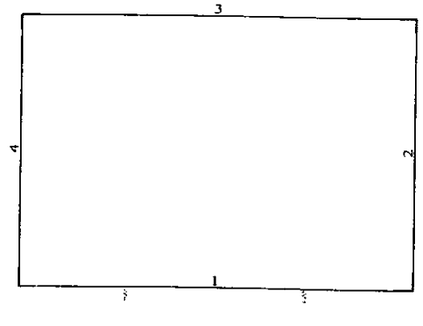
58 (K)	ELU 25	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
59 (K)	ELU 26	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
60 (K)	ELU 27	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
61 (K)	ELU 28	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
62 (K)	ELU 29	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
63 (K)	ELU 30	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
64 (K)	ELU 31	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
65 (K)	ELU 32	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
66 (K)	ELU 33	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
67 (K)	ELU 34	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
68 (K)	ELU 35	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
69 (K)	ELU 36	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
70 (K)	ELU 37	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16+12)*1.60
71 (K)	ELU 38	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17+12)*1.60
72 (K)	ELU 39	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18+12)*1.60
73 (K)	ELU 40	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16+12)*1.60
74 (K)	ELU 41	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17+12)*1.60
75 (K)	ELU 42	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18+12)*1.60
76 (K)	ELU 43	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16+12)*1.60
77 (K)	ELU 44	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17+12)*1.60
78 (K)	ELU 45	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18+12)*1.60
79 (K)	ELU 46	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16+12)*1.60
80 (K)	ELU 47	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17+12)*1.60
81 (K)	ELU 48	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18+12)*1.60
82 (K)	ELU 49	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16+11+14+15)*1.60
83 (K)	ELU 50	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17+11+14+15)*1.60
84 (K)	ELU 51	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18+11+14+15)*1.60
85 (K)	ELU 52	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16+11+14+15)*1.60
86 (K)	ELU 53	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17+11+14+15)*1.60
87 (K)	ELU 54	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18+11+14+15)*1.60
88 (K)	ELU 55	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16+11+14+15)*1.60
89 (K)	ELU 56	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17+11+14+15)*1.60
90 (K)	ELU 57	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18+11+14+15)*1.60
91 (K)	ELU 58	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16+11+14+15)*1.60
92 (K)	ELU 59	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17+11+14+15)*1.60
93 (K)	ELU 60	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18+11+14+15)*1.60
94 (K)	ELU 61	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
95 (K)	ELU 62	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
96 (K)	ELU 63	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
97 (K)	ELU 64	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
98 (K)	ELU 65	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
99 (K)	ELU 66	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
100 (K)	ELU 67	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
101 (K)	ELU 68	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
102 (K)	ELU 69	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
103 (K)	ELU 70	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
104 (K)	ELU 71	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
105 (K)	ELU 72	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
106 (K)	ELU 1	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
107 (K)	ELU 2	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
108 (K)	ELU 3	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
109 (K)	ELU 4	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
110 (K)	ELU 5	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
111 (K)	ELU 6	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
112 (K)	ELU 7	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
113 (K)	ELU 8	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
114 (K)	ELU 9	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
115 (K)	ELU 10	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
116 (K)	ELU 11	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
117 (K)	ELU 12	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
118 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16+11)*1.60
119 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17+11)*1.60

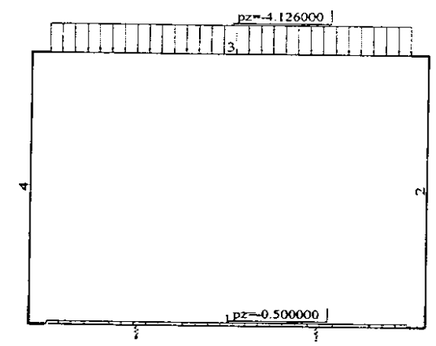
120 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18+11)*1.60
121 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16+11)*1.60
122 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17+11)*1.60
123 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18+11)*1.60
124 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16+11)*1.60
125 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17+11)*1.60
126 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18+11)*1.60
127 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16+11)*1.60
128 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17+11)*1.60
129 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18+11)*1.60
130 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16+11+13+15)*1.60
131 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17+11+13+15)*1.60
132 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18+11+13+15)*1.60
133 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16+11+13+15)*1.60
134 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17+11+13+15)*1.60
135 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18+11+13+15)*1.60
136 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16+11+13+15)*1.60
137 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17+11+13+15)*1.60
138 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18+11+13+15)*1.60
139 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16+11+13+15)*1.60
140 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17+11+13+15)*1.60
141 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18+11+13+15)*1.60
142 (K)	ELU 25	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
143 (K)	ELU 26	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
144 (K)	ELU 27	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
145 (K)	ELU 28	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
146 (K)	ELU 29	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
147 (K)	ELU 30	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
148 (K)	ELU 31	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
149 (K)	ELU 32	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
150 (K)	ELU 33	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
151 (K)	ELU 34	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16+12)*1.60+(13+15)*1.00
152 (K)	ELU 35	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17+12)*1.60+(13+15)*1.00
153 (K)	ELU 36	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18+12)*1.60+(13+15)*1.00
154 (K)	ELU 37	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16+12)*1.60
155 (K)	ELU 38	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17+12)*1.60
156 (K)	ELU 39	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18+12)*1.60
157 (K)	ELU 40	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16+12)*1.60
158 (K)	ELU 41	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17+12)*1.60
159 (K)	ELU 42	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18+12)*1.60
160 (K)	ELU 43	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16+12)*1.60
161 (K)	ELU 44	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17+12)*1.60
162 (K)	ELU 45	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18+12)*1.60
163 (K)	ELU 46	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16+12)*1.60
164 (K)	ELU 47	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17+12)*1.60
165 (K)	ELU 48	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18+12)*1.60
166 (K)	ELU 49	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16+11+14+15)*1.60
167 (K)	ELU 50	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17+11+14+15)*1.60
168 (K)	ELU 51	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18+11+14+15)*1.60
169 (K)	ELU 52	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16+11+14+15)*1.60
170 (K)	ELU 53	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17+11+14+15)*1.60
171 (K)	ELU 54	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18+11+14+15)*1.60
172 (K)	ELU 55	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16+11+14+15)*1.60
173 (K)	ELU 56	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17+11+14+15)*1.60
174 (K)	ELU 57	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18+11+14+15)*1.60
175 (K)	ELU 58	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16+11+14+15)*1.60
176 (K)	ELU 59	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17+11+14+15)*1.60
177 (K)	ELU 60	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18+11+14+15)*1.60
178 (K)	ELU 61	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
179 (K)	ELU 62	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
180 (K)	ELU 63	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
181 (K)	ELU 64	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16+12)*1.60+(14+15)*1.00

182 (K)	ELU 65	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
183 (K)	ELU 66	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
184 (K)	ELU 67	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
185 (K)	ELU 68	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
186 (K)	ELU 69	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18+12)*1.60+(14+15)*1.00
187 (K)	ELU 70	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16+12)*1.60+(14+15)*1.00
188 (K)	ELU 71	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17+12)*1.60+(14+15)*1.00
189 (K)	ELU 72	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18+12)*1.60+(14+15)*1.00

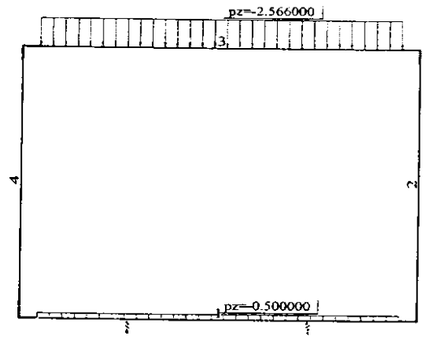
CASOS DE CARGA

1 (peso propio)

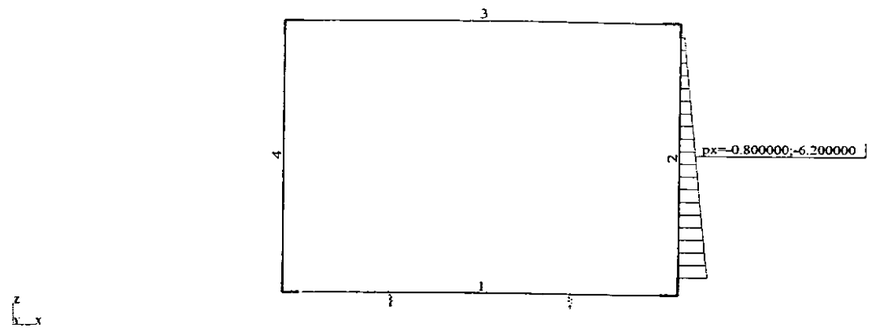




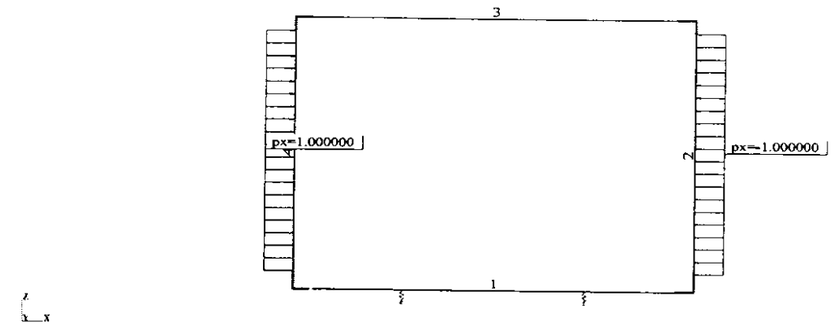
3 (tierras+via+auxiliares)

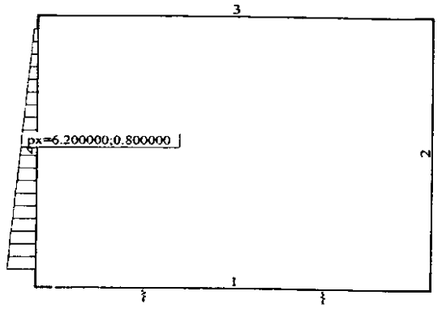


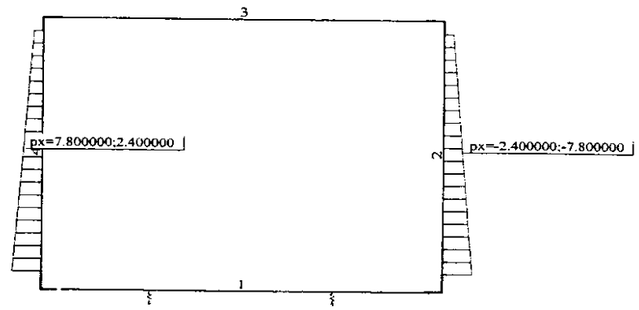
4 (tierras por la derecha (construccion))



7 (relleno completo de tierras ko)

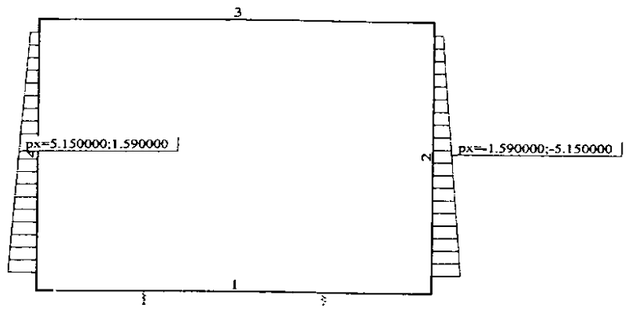


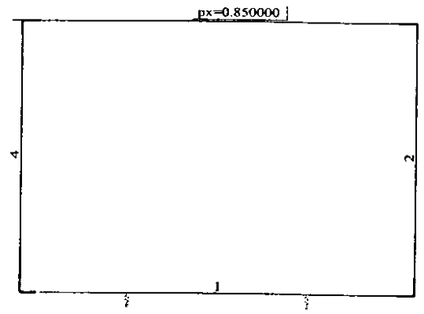


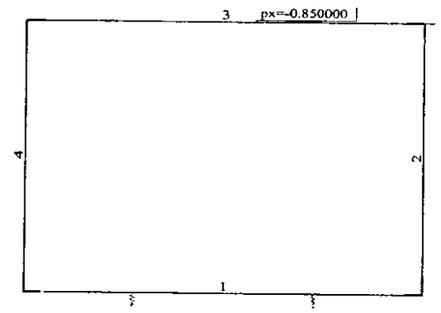


Fecha : 20/09/01

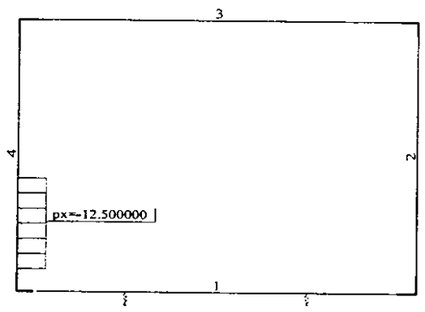
8 (relleno completo de tierras ka)



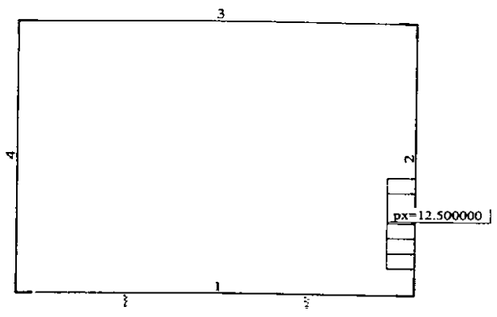




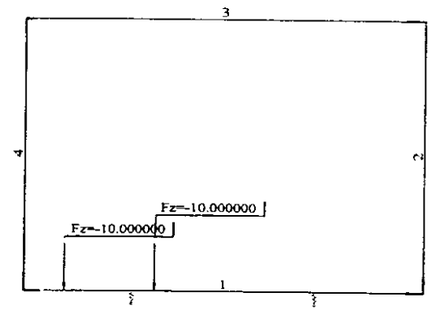
11 (Impacto de vehiculos izquierda)

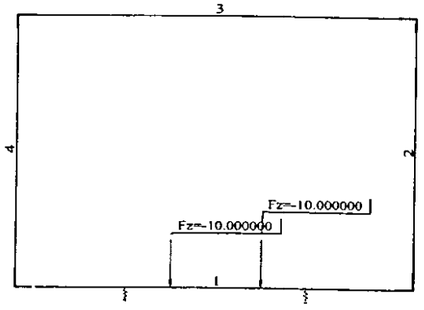


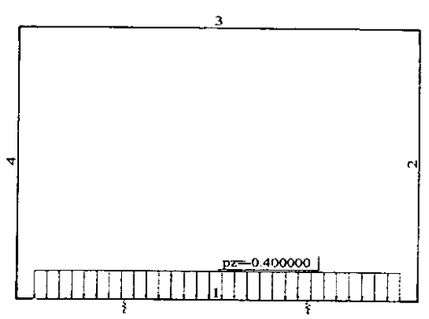
12 (Impacto de vehiculos derecha)



15 (Sobrecarga 0,4 t/m2)

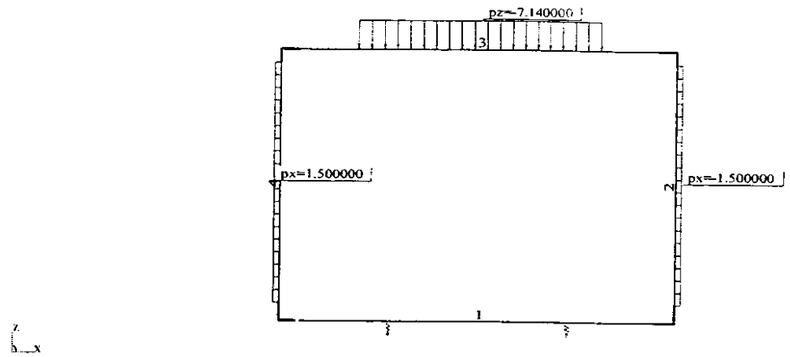


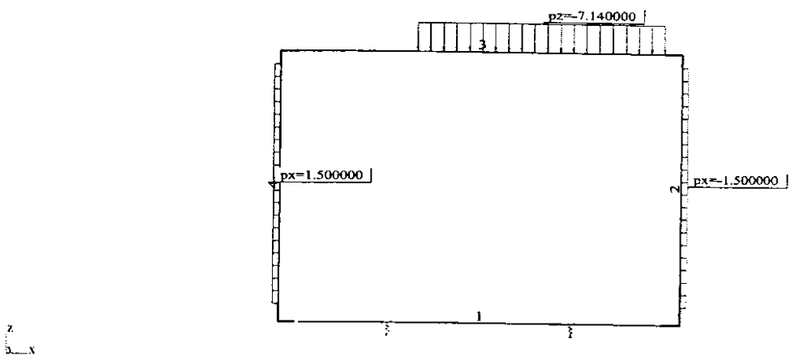


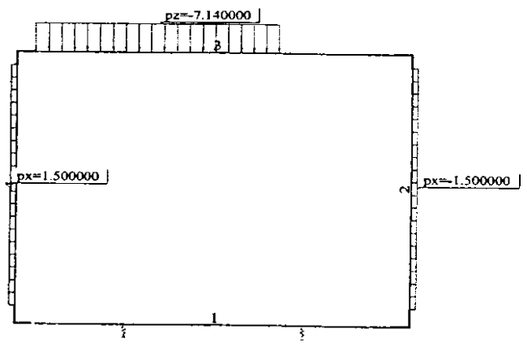


© RoboBAT 1985-2000

16 (sobrecarga trafico tren A centrado)

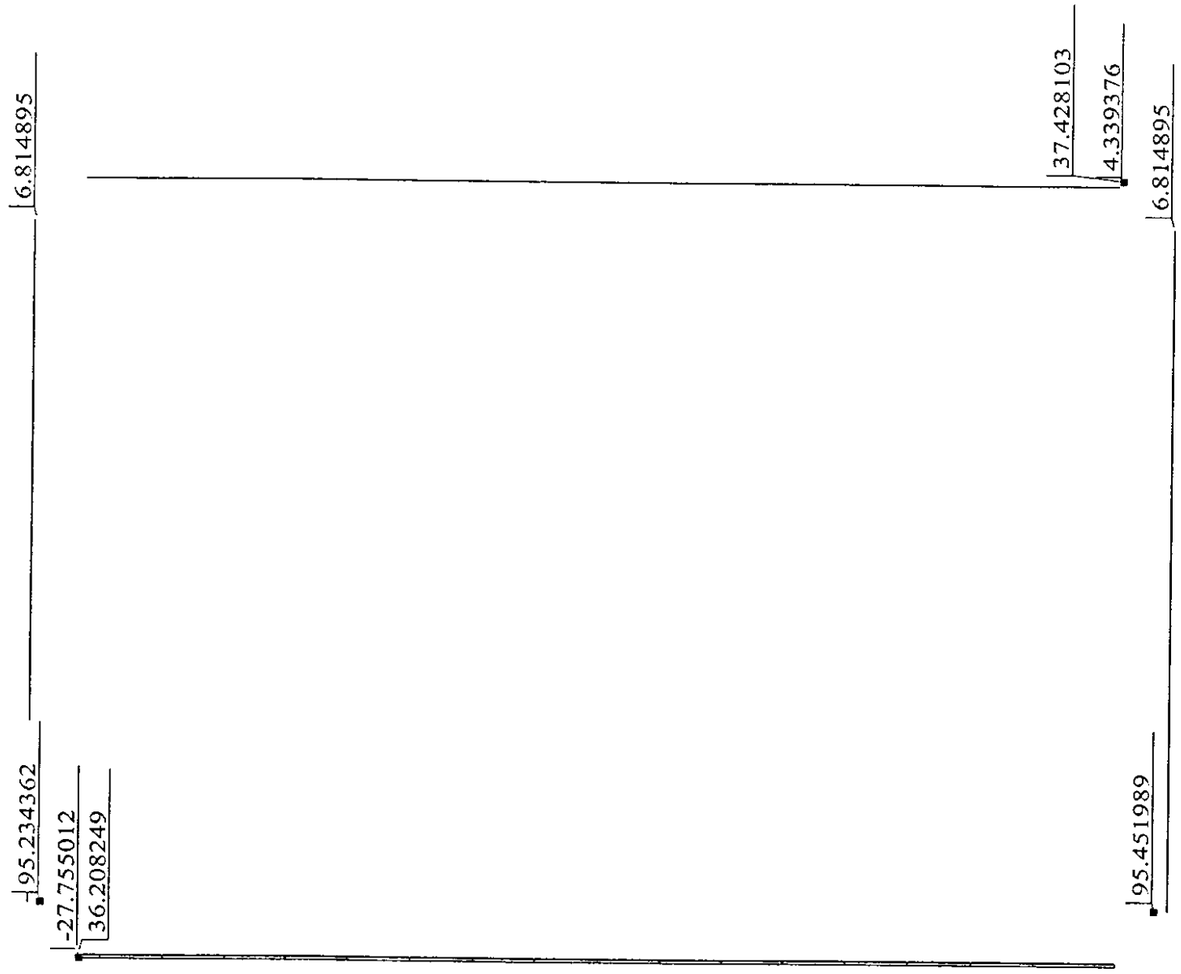




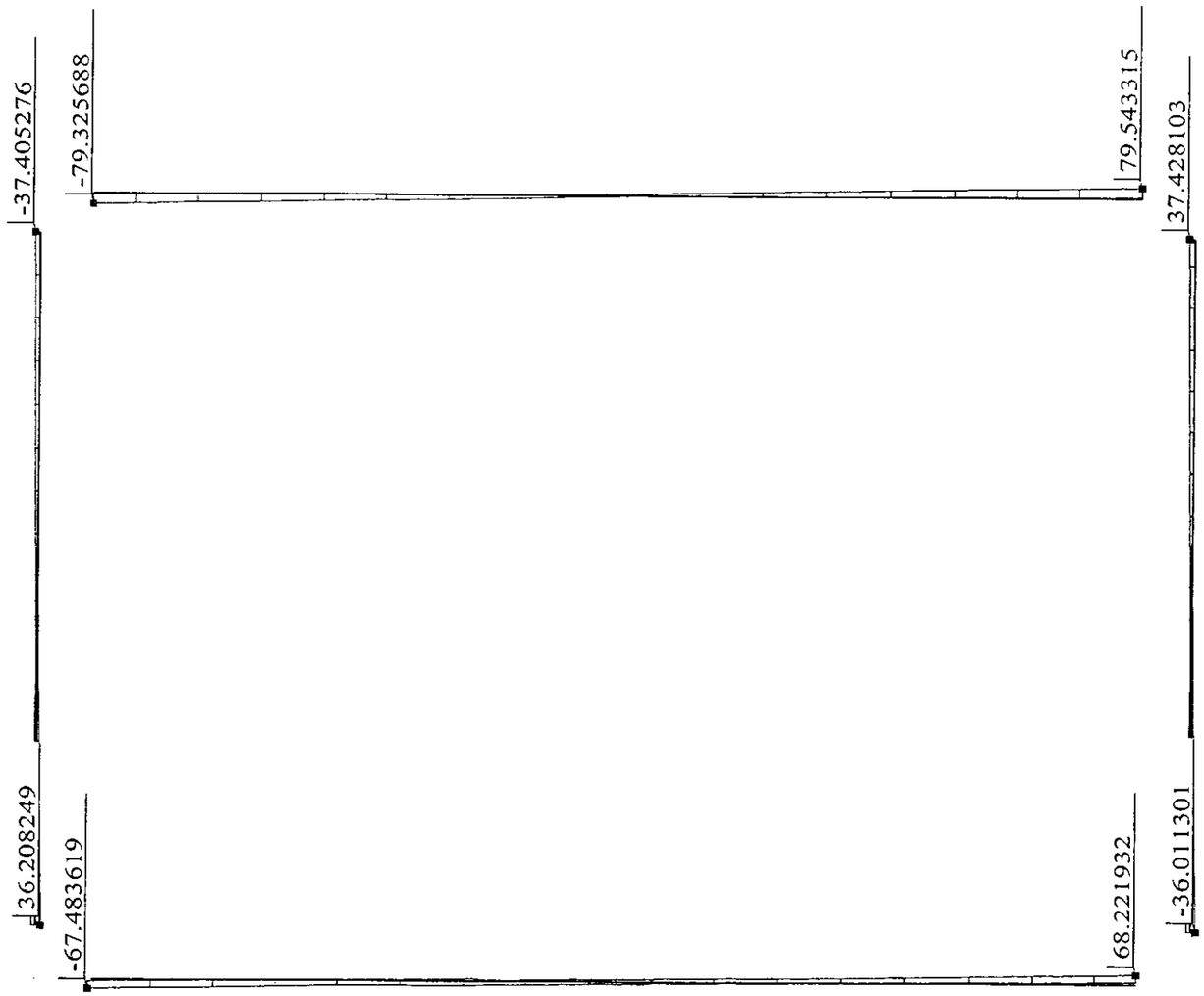


Fecha : 20/09/01

ENVOLVENTE DE AXILES

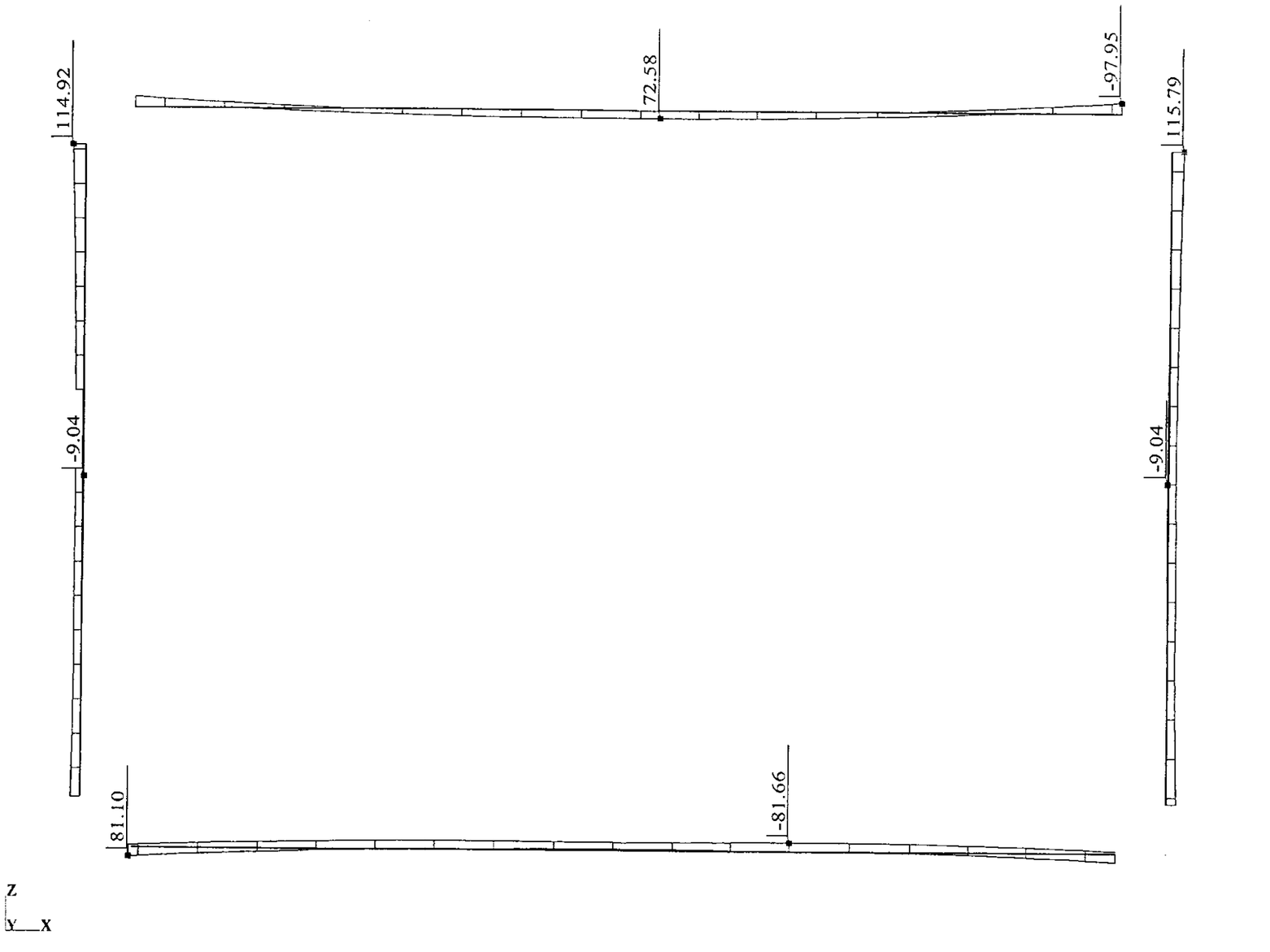


ENVOLVENTE DE CORTANTES



© RoboBAT 1985-2000

ENVOLVENTE DE MOMENTOS



Fecha : 20/09/01

4 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

4.1 FLEXIÓN TRANSVERSAL AL EJE DEL CAJON

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por flexión transversal de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

1. Cálculo de la envolvente de esfuerzos flectores longitudinales para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

   La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en las tablas y gráficos adjuntos.

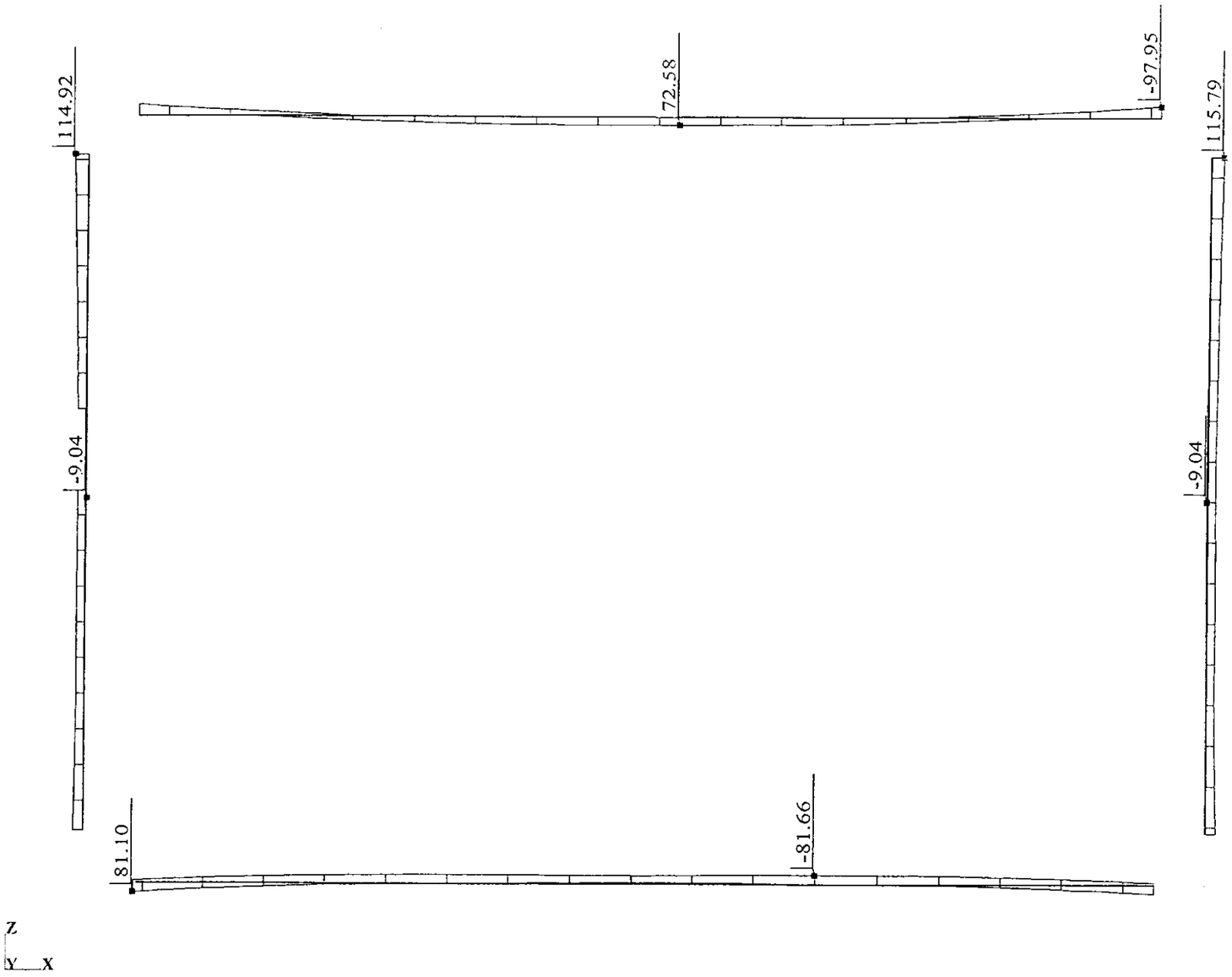
   Cálculo de la armadura necesaria teniendo en cuenta el efecto del axil, ya sea de compresión o de tracción. El cálculo de la armadura de flexión se realiza mediante una hoja de cálculo siguiendo las indicaciones de la normativa vigente EHE.

   Las unidades de trabajo para los momentos son (Tm).

4.2. FLEXIÓN LONGITUDINAL

La flexión longitudinal no se ha considerado puesto que el cálculo se realiza por metro de ancho. La armadura correspondiente a la flexión longitudinal se dispone por cuantías mínimas indicadas en la normativa EHE.

ENVOLVENTE DE MOMENTOS



Fecha : 20/09/01

Esfuerzos - Casos: 19A189 : Envolvente:

Filtrar	Barra	Caso
Lista completa	1A4	1A189
Selección	1A4	19A189
Número total	4	189
Número seleccionado	4	171

Barra/Punto/Caso			FX (T)	FZ (T)	MY (Tm)
1/	3/	156 (K)	-36,208249	55,111025	-8,31
1/	3/	55 (K)	-27,755012	58,235645	64,15
1/	3/	87 (K)	-16,391521	68,221932	79,04
1/	2/	71 (K)	34,878914	-67,483619	80,46
1/	2/	95 (K)	34,757984	-63,166777	81,10
1/	8/11/	102 (K)	25,818092	3,583726	-81,26
2/	6/	102 (K)	95,451989	25,061908	23,69
2/	8/	19 (K)	6,814895	4,339376	2,37
2/	8/	22 (K)	67,788780	37,428103	109,38
2/	6/	122 (K)	56,434406	36,011301	77,47
2/	8/	100 (K)	69,344377	27,494487	115,79
2/	6/11/	21 (K)	16,959247	0,269908	9,03
3/	11/	22 (K)	37,428103	67,788780	-93,49
3/	10/	19 (K)	4,339376	-11,194925	-18,47
3/	11/	102 (K)	26,359508	79,513315	-91,38
3/	10/	56 (K)	27,917632	79,325688	-91,07
3/	6/11/	43 (K)	22,130505	-4,521040	72,06
3/	11/	94 (K)	33,224996	69,344377	97,95
4/	5/	56 (K)	95,234362	-26,620032	18,57
4/	7/	20 (K)	6,814895	-4,401646	2,47
4/	5/	156 (K)	56,313043	36,208249	78,13
4/	7/	25 (K)	67,788780	37,405276	109,34
4/	7/	55 (K)	69,126750	-29,052612	114,92
4/	6/11/	21 (K)	16,959247	-0,269908	9,03

5 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

5.1 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE AGOTAMIENTO POR CORTANTE

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por cortante de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE, artículo 44)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

  La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación V_{rd} , conjuntamente con el esfuerzo flector y torsor concomitantes:

  $$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$$

  donde,

  V_{rd} = Valor del esfuerzo cortante efectivo.
  V_d = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores.
  V_{pd} = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por el pretensado (= 0).
  V_{cd} = Valor de cálculo de la componente paralela a la sección de las tensiones normales en piezas de sección variable (= 0).

- Comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma.

  $$V_{rd} \leq V_{u1}$$

  V_{u1} = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

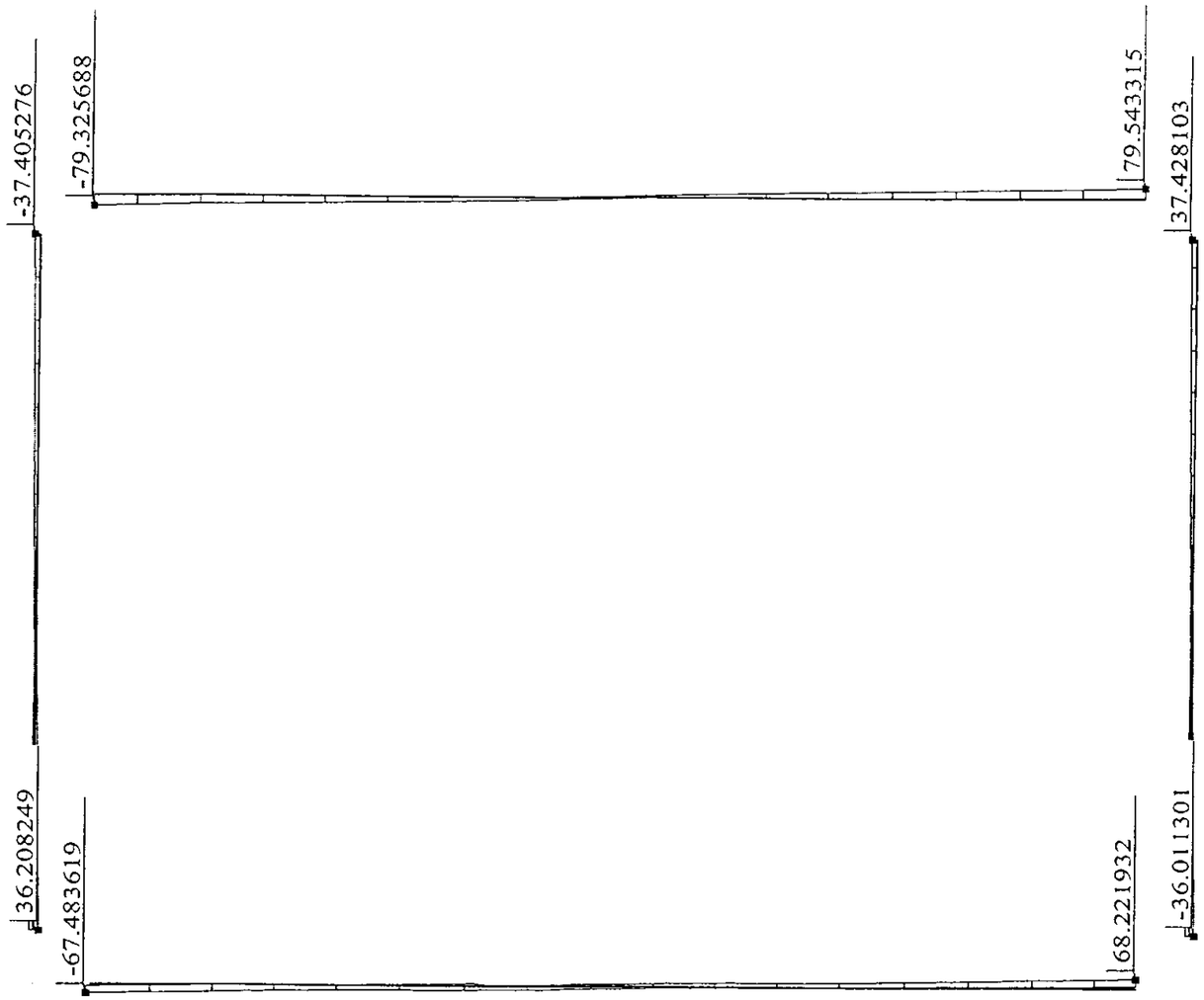
- Comprobación del agotamiento por tracción en el alma.

  $$V_{rd} \leq V_{u2}$$

  V_{u2} = Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

- El cálculo de todos los parámetros resistentes se ha realizado de forma automática. Posteriormente se ha determinado la armadura de cortante necesaria A_{sc} por criterios resistentes y se comprueba que verifica los criterios de armadura mínima a cortante (el máximo de los dos valores es el que aparece en los listados).

ENVOLVENTE DE CORTANTES



Z
Y X

Fecha : 20/09/01

© RoboBAT 1985-2000

Esfuerzos - Casos: 19A189 : Envolvente:

Filtrar	Barra	Caso
Lista completa	1A4	1A189
Selección	1A4	19A189
Número total	4	189
Número seleccionado	4	171

Barra/Punto/Caso			FX (T)	FZ (T)	MY (Tm)
1/	3/	156 (K)	36,208249>>	55,111025	-8,31
1/	3/	55 (K)	27,755012<<	58,235645	64,15
1/	3/	87 (K)	-16,391521	68,221932>>	79,04
1/	2/	71 (K)	34,878914	-67,483619<<	80,46
1/	2/	95 (K)	34,757984	-63,166777	81,10>>
1/	8/11/	102 (K)	25,818092	3,583726	-81,26<<
2/	6/	102 (K)	95,451989>>	25,061908	23,69
2/	8/	19 (K)	6,814895<<	4,339376	2,37
2/	8/	22 (K)	67,788780	37,428103>>	109,38
2/	6/	122 (K)	56,434406	-36,011301<<	77,47
2/	8/	100 (K)	69,344377	27,494487	115,79>>
2/	6/11/	21 (K)	16,959247	0,269908	-9,03<<
3/	11/	22 (K)	37,428103>>	67,788780	-93,49
3/	10/	19 (K)	4,339376<<	-11,194925	-18,47
3/	11/	102 (K)	26,359508	79,543315>>	-91,38
3/	10/	56 (K)	27,917632	-79,325688<<	-91,07
3/	6/11/	43 (K)	22,130505	-4,521040	72,06>>
3/	11/	94 (K)	33,224996	69,344377	-97,95<<
4/	5/	56 (K)	95,234362>>	-26,620032	18,57
4/	7/	20 (K)	6,814895<<	-4,401646	2,47
4/	5/	156 (K)	56,313043	36,208249>>	78,13
4/	7/	25 (K)	67,788780	-37,405276<<	109,34
4/	7/	55 (K)	69,126750	-29,052612	114,92>>
4/	6/11/	21 (K)	16,959247	-0,269908	-9,03<<

6. CÁLCULO DE ALETAS

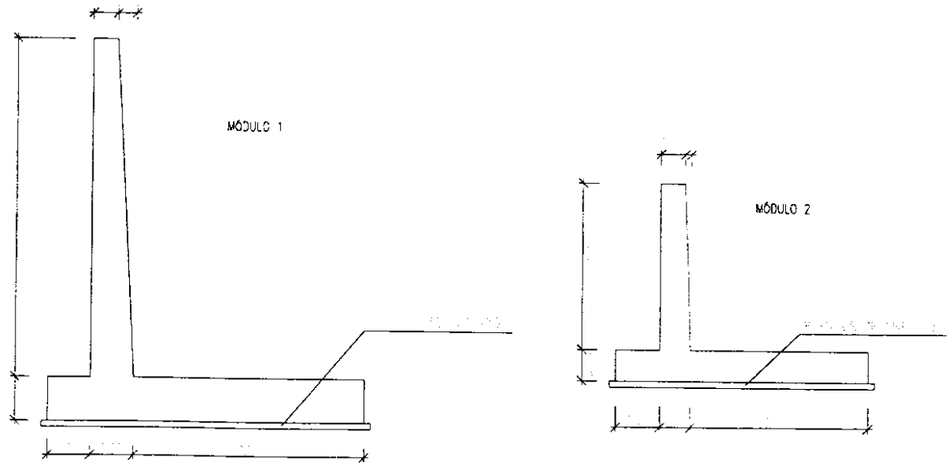
6.1. GEOMETRÍA

Las aletas constan de dos módulos, función de la altura de tierras a soportar, para optimizar el cálculo de las mismas. El módulo 1 recoge la horquilla de valores mayores de altura de tierras, mientras que el módulo 2 recoge los valores menores. Las aletas son iguales dos a dos, la 1 y la 2 por un lado y la 3 y la 4 por otro.

La altura máxima total de las aletas 1 y 2 es de 7,00m, considerando en esta altura el murete superior de contención de tierras de 0,30m de alto por 0,30m de ancho, y la longitud total de ambas es de 14,09m, dividida en dos módulos, el módulo 1 de 7,00m de longitud y el módulo 2, de 7,09m.

En el caso de las aletas 3 y 4, su altura máxima total es también de 7,00m, considerando también en esta altura el murete superior de contención de tierras de 0,30m de alto por 0,30m de ancho, y la longitud total de ambas es de 13,64m, dividida igualmente en dos módulos, el módulo 1 con 7,00m de longitud y el módulo 2 con 6,64m.

La geometría de las aletas en alzado tipo es la indicada en la figura siguiente. Todas sus características se pueden observar en los planos correspondientes de las aletas.



6.2 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de las aletas se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza en la hipótesis clásica como muro con acciones en coronación debidas al sobre-empuje de 3,0 T/m^2 de tráfico ferroviario así como la consideración de una altura de tierras hasta la cota superior de vía. Los empujes del terreno se han calculado para un coeficiente de empuje K = 0,31 y una densidad del terreno de 2,0 T/m^3. No se han considerado eventuales empujes hidrostáticos al colocar un adecuado drenaje en el trasdós de las aletas.

2. En el cálculo de la seguridad de la aleta frente al vuelco, deslizamiento y tensiones máximas se han verificado las siguientes condiciones (ver resultados en listados de cálculo).

   Coeficiente de Seguridad al vuelco, $CS,v > 1,80$

   Coeficiente de Seguridad al deslizamiento $CS,d > 1,50$

   Tensión máxima del terreno en puntera $\sigma_{max} > 1,25 \cdot \sigma_{admisible}$

   Con $\sigma_{admisible}$ = 3,50 Kp/cm^2 y coeficiente de rozamiento terreno-zapata μ = 0,57 (correspondiente a un ángulo de rozamiento del terreno de 30°) en los dos estribos.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del muro y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un NIVEL DE CONTROL INTENSO γ_{fg} =1,50 y γ_{fq} =1,60.

4. Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

O.F. 6+700 ALETAS MÓDULO 1

```
**************************************************
**                                              **
**                  PROGRAMA  MUR               **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**                                              **
**                                              **
**                   PEDELTA SL                 **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA

ALTURA TOTAL	6.15
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	5.10
CANTO DE LA ZAPATA	.70
CANTO DEL FUSTE	.70
ANCHO EN CORONACION	.40
LONGITUD DE LA PUNTERA	.70
LONGITUD DEL TALON	3.70
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	21.47

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.550
tension admisible:	2.000
tension ultima:	4.000

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	.00
angulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.44
Kae (coef. empuje con sismo)	.44
empuje activo sin sismo	24.50
empuje activo con sismo	24.50
brazo del empuje activo	2.39

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacon	.00

Volumenes
---

distancia d:	.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	3.57
volumen 2 (volumen del alzado)	3.00
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	20.17

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	8.93
peso 2 (peso del alzado)	7.49
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) ...	51.43
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	67.85

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	2.55
Brazo de palanca 2 (del alzado)	1.12
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	.35
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon) ...	3.25

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	22.76
Mto estab. 2 (del fuste)	8.38
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)..	167.15
Mto estab. total	198.29

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.52

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.52
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 3.39

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
20.96 13.30 5.65 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 20.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
27.75 .00...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

68.63	25.36
52.54	20.13
39.11	15.59
28.10	11.70
19.29	8.56
12.46	6.60
7.37	4.68
3.81	4.41
1.54	4.14
.35	3.87
.00	3.60

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	68.63	25.36	3.60	32.08	45.48
talon	71.62	26.54	7.00	26.47	90.37
puntera	9.54	7.00	7.00	12.03	45.18
tacon	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 7.000
Fuste intrados = 7.000
Zapata superior = 7.000
Zapata inferior = 7.000

O.F. 6+700 ALETAS MÓDULO 2

```
**************************************************
**                                              **
**                  PROGRAMA  MUR               **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**                                              **
**                                              **
**                   PEDELTA SL                 **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA

ALTURA TOTAL	4.60
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	4.10
CANTO DE LA ZAPATA	.50
CANTO DEL FUSTE	.50
ANCHO EN CORONACION	.40
LONGITUD DE LA PUNTERA	.70
LONGITUD DEL TALON	2.90
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	21.47

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia caracteristica del hormigon	250.00
coeficiente de minoracion para el hormigon	1.50
limite elastico caracteristico del acero	5100.00
coeficiente de minoracion para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

angulo de friccion interna	30.000
densidad	2.000
cohesion	.000
angulo friccion terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.550
tension admisible:	2.000
tension ultima:	4.000

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipotesis de accion sismica	1.20
Coef. sismico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas
---

angulo del paramento (rad)	1.57
angulo de actuacion del sismo (rad)	.00
angulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.44
Kae (coef. empuje con sismo)	.44
empuje activo sin sismo	15.22
empuje activo con sismo	15.22
brazo del empuje activo	1.84

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empupe pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacon	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacon	.00

Volumenes
---

distancia d:	.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	2.05
volumen 2 (volumen del alzado)	1.85
volumen 3 (suelo sobre la puntera)	.00
volumen 4 (suelo sobre el talon)	11.89

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	5.13
peso 2 (peso del alzado)	4.61
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talon) (incluyendo sobrecarga repartida)	32.48
peso total	42.22

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	2.05
Brazo de palanca 2 (del alzado)	.97
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera)	.35
Brazo de palanca 4 (del suelo / talon)	2.65

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	10.51
Mto estab. 2 (del fuste)	4.49
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talon)	86.07
Mto estab. total	101.07

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.53

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.53
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 3.62

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Maxima, Media y Minima en Servicio:
15.09 10.30 5.51 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tension admisible en punta es 1,25* 20.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Maxima y Minima bajo empuje mayorado:
20.07 .52...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

33.57	17.94
25.90	13.96
19.44	10.60
14.10	7.79
9.78	6.06
6.39	4.50
3.83	3.96
2.01	3.87
.83	3.78
.19	3.69
.00	3.60

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	33.57	17.94	3.60	20.28	31.63
talon	32.71	17.45	5.00	16.00	64.55
puntera	6.36	5.00	5.00	10.85	32.27
tacon	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales minimas

Fuste trasdos = 5.000
Fuste intrados = 5.000
Zapata superior = 5.000
Zapata inferior = 5.000

4.9 Cálculos estructurales de las ODT´s

CÁLCULO DE
MARCOS PREFABRICADOS

DEL PROYECTO DE

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-
-BARCELONA-
-FRONTERA FRANCESA,

TRAMO:
LLEIDA - MARTORELL

SUBTRAMO:
V. PLATAFORMA

Fomento y Prefabricados Aragón S.L.

Ctra. Artasona s/n.
22270 ALMUDÉVAR (Huesca)

Tel.: 974 25 09 07
Fax: 974 25 09 08

25 de Junio de 2.001

1. - OBJETO:

El objeto del presente estudio es el cálculo de los marcos prefabricados de hormigón armado que van a instalarse en la obra objeto del Proyecto constructivo de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa, Tramo Lleida - Martorell, Subtramo V. Plataforma, de acuerdo al proyecto del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Gestión de Infraestructuras Ferroviarias, de fecha Octubre 1.999, según los planos del mismo que nos ha facilitado la empresa adjudicataria UTE ALT CAMP y las posteriores modificaciones que ha ido introduciendo, dejando como datos definitivos a fecha de hoy los relacionados en su fax de fecha 08/06/01

Para calcular la armadura que deben llevar los marcos descritos en dicho proyecto, se han seguido las siguientes Normas:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril (I.P.F. 75).
- Recomendaciones de la Unión International de Chemins de fer (U.I.C.), en cuanto se refiere a las sobrecargas móviles de uso para los ferrocarriles de vía de ancho internacional.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE)
- Norma Básica de la Edificación, Acciones en la Edificación (NBE-AE-88)

y de acuerdo a ellas se han tenido en cuenta las siguientes acciones gravitatorias:

- Peso propio de las tierras y sub-balasto..... 2.000 kg/m^3
- Peso propio de balasto ..... 2.000 kg/m^3
- Peso propio del hormigón en masa..... 2.400 kg/m^3
- Peso propio del acero corrugado ..... 7.850 kg/m^3
- Sobrecarga de tráfico:

El tren de cargas considerado es el del tren tipo A de RENFE, con tres ejes de 30 T. cada uno, con una carga por rueda de 15 T. La separación entre ejes será de 1,50 m., y entre ruedas del mismo eje 1,668 m., es decir, el ancho de vía. Igualmente se ha tenido en cuenta una separación entre varias vías de 3,066 m.

Esta separación es la correspondiente al ancho de vía internacional (1,435 m.), que es la que se va a realizar, ya que, aunque puedan circular por estas vías trenes tipo A de RENFE, (en caso de ejecutarse las vías de 1,668 m. para que puedan circular los trenes convencionales) la separación de las mismas está prevista para la posterior circulación del tren de alta velocidad.

Para tener en cuenta este nuevo tipo de tren, la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril (I.P.F. 75) nos indica que pueden emplearse las Recomendaciones de la Unión International de Chemins de fer (U.I.C.), en cuanto se refiere a las sobrecargas móviles de uso para los ferrocarriles de vía de ancho internacional.

Por ello, se ha comprobado también cada uno de los elementos prefabricados con el tren de cargas correspondiente a este nuevo tipo de tren, es decir, cuatro ejes de 25 T. cada uno, con una carga por rueda de 12,5 T. La separación entre ejes será de 1,60 m., y entre ruedas del mismo eje 1,435 m., es decir, el ancho de vía. Igualmente se ha tenido en cuenta una separación de vías de 3,066 m.

El coeficiente de impacto para este último caso no está especificado en la I.P.F. 75, ya que, para elementos de luces menores de 6,00 m. (como es el caso de todos los elementos en estudio) éste viene dado por la expresión $I = 33 \bullet 10^{-2} \bullet v$ siendo **v** la velocidad de paso del tren expresada en km/h, válida únicamente para los casos en que ésta sea menor de 200 km/h.

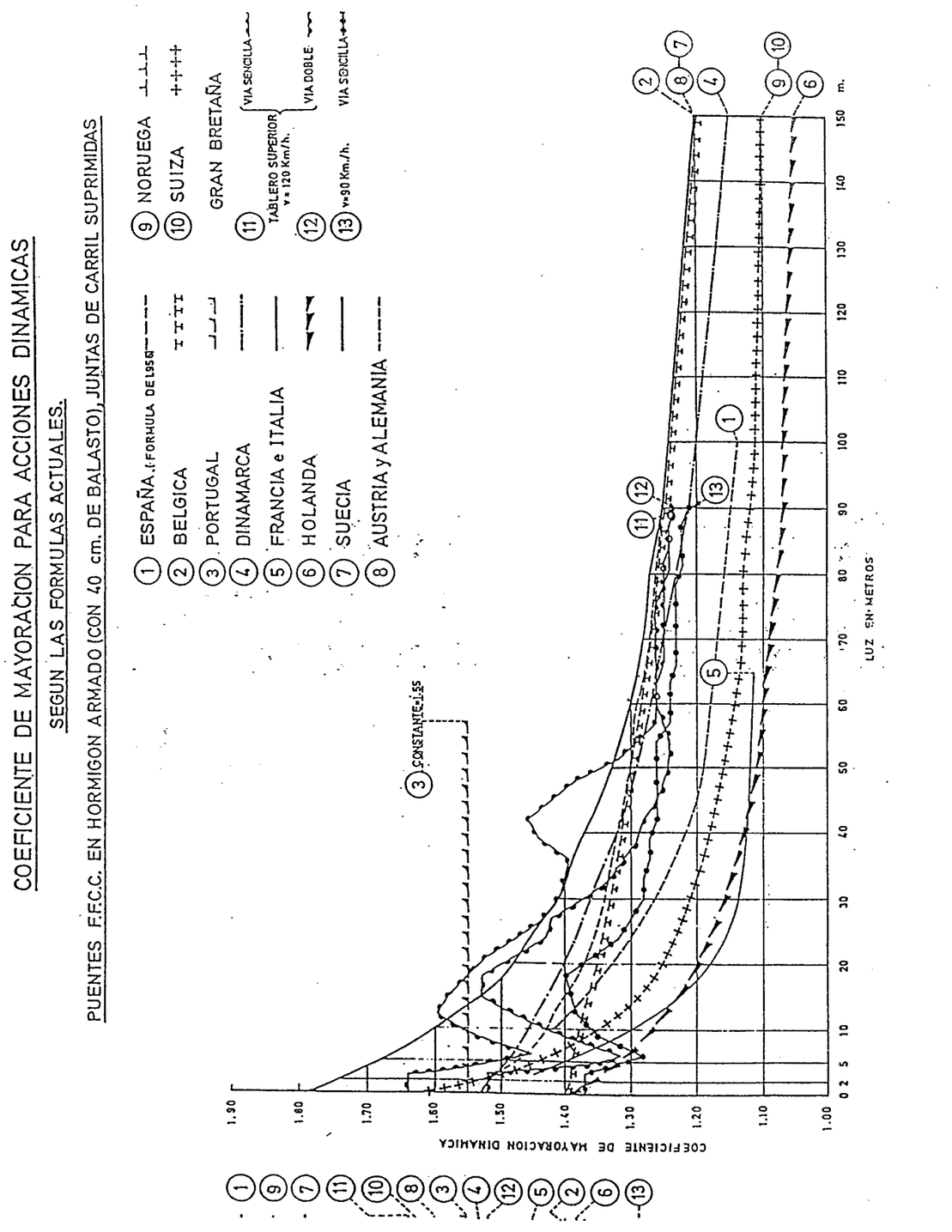
Para el tren de cargas correspondiente a L.A.V. con una velocidad de 350 km/h., se ha mantenido el máximo correspondiente a la expresión anterior, es decir, 1,66 ya que es un valor superior a la mayoría de los empleados en los distintos países donde existe este ancho de vía, en cada uno de los cuales se calcula con una expresión diferente, como son: la recomendada por la propio U.I.C., la empleada por la SNCB, la de la JNR, SBB, etc., así como las fórmulas de STOKES (recomendada para puentes cortos), BLEICH, BRESSE-RENAUDOT (para cargas repartidas), e incluso la de WINAND, tenida en cuenta ya por RENFE para el anteproyecto de su línea de Alta Velocidad Madrid - Barcelona - Port Bou, en la que el cálculo de los coeficientes dinámicos se ha realizado considerando tramos continuos cargados con fuerzas de intensidad constante y con cargas oscilantes de la forma $P = P_0(1+\theta \cos \Omega t)$ con velocidad constante. En este caso, el coeficiente de impacto máximo es de 1,346. Por ello, creemos que este coeficiente de 1,66 cubre una gran mayoría de las diferentes teorías expuestas, con gran disparidad entre algunas de ellas, fundamentalmente debida a que algunas lo hacen variar únicamente con una variable (por ejemplo la velocidad) y otras tienen en cuenta muchas más (la velocidad, la longitud del elemento, la frecuencia propia de oscilación del tablero, la conservación de la vía, la altura de relleno, sí existe ó no balasto, la rigidez del tablero, etc.). No obstante, este valor suele variar entre 1,20 (para los casos más favorables) y 1,80 (para los más críticos), según se puede observar en el gráfico de la página siguiente.

Para la transmisión de la carga del tren al elemento prefabricado, igualmente existen muchas teorías, siendo especialmente importante la de BOUSSINESQ, a partir de la cual han ido sucediéndose otras muchas. La I.P.F. 75 nos indica una distribución desde la cara inferior de la traviesa hasta la cara superior de la losa con un ángulo de 75 °. No obstante, debido a que sobre el elemento prefabricado va a existir un relleno perfectamente compactado, se cree más ajustado a la realidad realizar esta transmisión según un ángulo de 35° respecto a la vertical, como recomienda la Norma UNE 127-010. Cabe citar a este respecto la teoría de Protodyakonov, según la cual para una altura de tierras aproximadamente superiores a 4,50 m. ya no estarían afectados por la sobrecarga del ferrocarril, ó sí acaso, de una forma mínima, ó como indica la propia UNE 127 010, según la cual, para una profundidad mayor de 4,00 m. no se considerarán sobrecargas de tráfico. No obstante, en el presente estudio no se ha tenido en cuenta ninguna de estas limitaciones, calculando la carga estimada que le llega a los marcos para cualquier profundidad a la cual se encuentre, teniendo en cuenta la distribución de cargas ya explicada.

COEFICIENTE DE MAYORACION PARA ACCIONES DINAMICAS

SEGUN LAS FORMULAS ACTUALES.

PUENTES F.F.C.C. EN HORMIGON ARMADO (CON 40 cm. DE BALASTO), JUNTAS DE CARRIL SUPRIMIDAS



En todos los casos se ha tenido en cuenta, además de la carga correspondiente al relleno (en el que se encuentra incluido el sub-balasto), 40 cm. de balasto + 32 cm. (traviesa y raíl).

Teniendo en cuenta las especificaciones referentes a las características del relleno y de la superestructura exigidas por UTE ALT CAMP. (de acuerdo con el proyecto) a la hora de solicitar este estudio de marcos prefabricados, se ha considerado un ángulo de rozamiento interno del terreno (φ) = 30° y de acuerdo a él, un coeficiente de empuje al reposo de 0,50 llegando a la distribución de cargas actuando sobre el marco, especificadas en la hoja de cálculo del anexo. El coeficiente de balasto dado por el proyecto es 5.000 t/m^3 obteniendo una longitud elástica para los marcos de 250x200x20x20 de:

$$E_c = 8.500 \cdot \sqrt[3]{(35+8)} \cdot 0{,}9 = 26.801 N/mm^2 \ = 268.001\ kg/cm^2$$

$$I = 100 \cdot 20^3 / 12 = 66.667\ cm^4$$

$$K = 5\ kg/cm^3$$

$$b = 100\ cm$$

$$l_e = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 268.001 \cdot 66.667}{5 \cdot 100}} = 109\,cm$$

y una distancia desde el eje del hastial a la cual tomamos carga distribuida de:

$$l_i = \frac{\pi}{2} \cdot 109 + 10 \ = 181\ cm$$

valor mayor de la longitud del centro de la solera al eje del hastial (135 cm.) por lo que la distribución de cargas del terreno sobre la misma será rectangular. Por ello, todos los marcos se arman simétricamente tanto longitudinal como verticalmente, siendo este caso el más desfavorable de todos los posibles (con cargas triangulares ó trapezoidales concentradas cerca de los hastiales) para la armadura del marco.

Para los marcos de 250x250x30x25:

$$E_c = 8.500 \cdot \sqrt[3]{(35+8)} \cdot 0{,}9 = 26.801 N/mm^2 \ = 268.001\ kg/cm^2$$

$$I = 100 \cdot 30^3 / 12 = 225.000\ cm^4$$

$$K = 5\ kg/cm^3$$

$$b = 100\ cm$$

$$l_e = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 268.001 \cdot 225.000}{5 \cdot 100}} = 148\,cm$$

y una distancia desde el eje del hastial a la cual tomamos carga distribuida de:

$$l_i = \frac{\pi}{2} \cdot 148 + 12{,}5 = 245 \ cm$$

valor mayor de la longitud del centro de la solera al eje del hastial (212,5 cm.) por lo que la distribución de cargas del terreno sobre la misma será rectangular. Por ello, todos los marcos también se arman simétricamente tanto longitudinal como verticalmente, siendo este caso el más desfavorable de todos los posibles (con cargas triangulares ó trapezoidales concentradas cerca de los hastiales) para la armadura del marco.

Con cada una de las acciones anteriores, cuyo valor estará en función de la cota a la que se encuentre con respecto a la cota del raíl (dato dado en los planos del proyecto citado), se han calculado los esfuerzos en cada sección del marco, con los cuales, mediante los métodos indicados por la Norma EHE, se han dimensionado las armaduras correspondientes, teniendo en cuenta los coeficientes de mayoración de acciones y de minoración de resistencias del hormigón y del acero corrugado de acuerdo al nivel de control exigido para este proyecto (control intenso)

Los marcos estudiados son de dimensiones interiores 2,50x2,00 m. y 2,50x2,50 m. de acuerdo a las indicaciones ya citadas dadas por UTE ALT CAMP, teniendo en cuenta que los espesores de todos los marcos se ejecutarán de acuerdo a las características de los moldes, y de acuerdo a ello, en el caso de que este espesor fuese insuficiente para soportar el esfuerzo cortante que exista en el marco, se le pondrían estribos en la zona necesaria.

Los pasos diseñados con marcos de dimensiones 2,50x2,00 m. se fabricarán con 20 cm. de espesor tanto en las losas horizontales como en los hastiales, y con una longitud en cada uno de los módulos de 2,30 m.. Los de 250x250 se fabricarán con 30 cm. de espesor en las losas horizontales y con 25 cm. en los hastiales, con longitud de cada módulo de 1,50 m. cuando la altura de tierras que deban soportar sea mayor de 12,00 m., como ocurre en la ODT 504.1. Cuando este relleno sea menos de los 12,00 m. citados, como ocurre en la ODT 506.7, se fabricarán con 20 cm. de espesor en las losas horizontales y con 20 cm. en los hastiales, con longitud de cada módulo de 2,00 m., todo ello de acuerdo a los datos de las siguientes tablas, con los armados longitudinales y transversales especificados en los esquemas de armado.

En estas tablas se especifica en la columna "altura de tierras" la indicada por UTE ALT CAMP a Fomento y Prefabricados de Aragón. Si alguna de estas medidas ó consideraciones de partida no fuese correcta ó se modificase a lo largo del replanteo definitivo, se corregirían los armados de acuerdo a las medidas exactas que UTE ALT CAMP facilitaría en su caso.

SECTOR	P.K.	UNIDADES, DIMENSIONES INTERIORES Y ESPESORES	LONGITUD DE CADA MÓDULO m.	ALTURA TIERRAS m.	LONGITUD m.	UNIDADES
ODT 500.0	500+040	1 MARCO 2,50x2,00x20x20	2,30	1,69+ 0,72*	20,70*1	9
ODT 503.1	503+144	1 MARCO 2,50x2,00x20x20	2,30	1,21+ 0,72*	29,90*1	13
ODT 504.1	504+054	1 MARCO 2,50x2,50x30x25	1,50	22,10+ 0,72*	51,0*1	34
		1 MARCO 2,50x2,50x30x25	1,50	13,00+ 0,72*	46,50*1	31
ODT 506.7	506+732	1 MARCO 2,50x2,50x20x20	2,00	4,10+ 0,72*	50,00*1	25
ODT 507.1	507+099	1 MARCO 2,50x2,00x20x20	2,30	1,25+ 0,72*	20,70*1	9
ODT 507.4	507+398	1 MARCO 2,50x2,00x20x20	2,30	1,21+ 0,72*	23,00*1	10
ODT 507.5	507+486	1 MARCO 2,50x2,00x20x20	2,30	1,46+ 0,72*	18,40*1	8

*... La cota (Ht) correspondiente a la columna "alturas de tierras" especificadas en la tabla anterior (Ht +0,72) está medida desde la cota superior del marco hasta la cota inferior del balasto, es decir, la pieza soportará una carga correspondiente a dicha altura más 0,72 m. correspondiente al balasto (40 cm.) más traviesas + raíl. (72 cm). La longitud teórica es la de proyecto, teniendo en cuenta la longitud de cada una de las piezas que FOMENTO Y PREFABRICADOS ARAGON puede suministrar, para llegar a una longitud real de cada sector lo más aproximada a la teórica según el nº de unidades de la columna correspondiente, siempre de acuerdo con la petición de UTE ALT CAMP y el visto bueno de la Dirección de Obra.

2. - MATERIALES Y EJECUCIÓN:

Los materiales que se han tenido en cuenta, de acuerdo al citado proyecto han sido:

- Hormigón..... HA-35
- Acero corrugado..... B-500

cuya resistencia característica y límite elástico son 350 kg/cm^2 (35 N/mm^2), y 5.100 kg/cm^2 (500 N/mm^2) respectivamente. Los coeficientes de minoración de estos materiales serán:

- Hormigón..... 1,50
- Acero corrugado..... 1,15

El nivel de control del citado proyecto está previsto que sea INTENSO, con lo que, según el artº 95 de la Norma EHE, el coeficiente de seguridad aplicado es 1,35 para los pesos propios y 1,50 para las sobrecargas. El recubrimiento exigido para las armaduras es 3 cm. de acuerdo a la clase de exposición exigida (IIa)

Al ser elementos prefabricados, la consistencia del hormigón es seca, y la dosificación del mismo es la adecuada para que, según certificaciones de laboratorios homologados su resistencia sea mayor que la exigida en este proyecto.

En la redacción de proyecto se exige que el hormigón utilizado deberá cumplir las prescripciones de dosificación y contenido de cemento que especifica la norma EHE para ambiente IIa, por lo que este hormigón se fabricará con cemento sulforresistente CEM I 42,5 SR con una dosificación de al menos 275 kg/m^3 de cemento y una relación agua/cemento menor de 0,60

3. - CLASIFICACIÓN Y MARCADO DE MARCOS:

Para la buena organización y colocación de los marcos en la obra, éstos se marcarán **interiormente** con las siguientes siglas:

* FOPRAR..... como fabricante
* MR HA..... Marco de hormigón armado
* HT Z..... siendo Z = altura máxima de tierras que puede soportar (en m.)
* 250 x 200..... Anchura interior x Altura interior del marco (en cm.)
* dd/mm/aa..... Fecha de fabricación.

4.- INSTALACIÓN DE LOS MARCOS:

Los marcos se instalarán en un terreno cuya tensión admisible mínima debe ser 2,0 kg/cm^2, salvo en la ODT 504.1, en la que debe ser capaz de soportar 4,50 kg/cm^2, por lo que, como se procederá a realizar una instalación en terraplén ó zanja de una anchura muy grande, si la Dirección Técnica de la Obra lo considera adecuado, se propone la instalación de los marcos, siguiendo los siguientes pasos:

1. - Rellenar la zona de apoyo de los marcos (excavando si es necesario) con zahorras compactadas al 98% del P.N. en la profundidad que se estime necesaria para que la capacidad portante de este terreno sea superior a la citada (2,00 ó 4,50 kg/cm^2). La altura necesaria de este relleno se calculará para que la tensión que este terreno de relleno transmita al existente sea menor de la tensión admisible del mismo.

2. - La colocación de los marcos se realizará sobre una solera de 10 cm. de hormigón HA-15 perfectamente rasanteada con la pendiente exacta dada por el proyecto, la cual se ejecutará sobre el terreno perfectamente compactado citado en el apartado 1. Es imprescindible la perfecta ejecución de la solera para que los marcos asienten con toda su superficie en ella y consiguiendo así una perfecta homogeneidad de colocación a lo largo de la obra, haciendo especial hincapié en este apartado ya que, si al instalar el macho de un marco sobre la hembra del anterior no queda su base totalmente apoyada en la solera, podría darse en caso de que el macho de dicho marco soportase toda la carga que recibe el marco entero (al quedar en falso su apoyo), pudiendo existir alguna lesión en el mismo al descender hasta encontrar el asiento total en la solera irregular, aunque por supuesto sin ningún riesgo estructural.

3. - Como mínimo, en los 50 cm. alrededor de las paredes laterales del marco, se compactará al 95 % del P.N. en tongadas alternativas a cada lado del mismo, con vibradores de pequeña energía. En los 100 cm. por encima del marco se rellenará utilizando vibradores de baja energía, pudiendo utilizar rodillo sin vibrador en el resto del relleno de tierras por encima del marco.

Todo ello queda resumido en el esquema de colocación del anexo 1.

5. - OTRAS CONSIDERACIONES:

Los pesos específicos de los materiales relacionados en apartados anteriores han sido:

- Hormigón en masa ..... 2.400 kg/m^3
  (valor contrastado con la densidad del mismo según ensayo de laboratorio homologado.)

- Acero corrugado..... 7.850 kg/m^3

Todos los redondos colocados en la parte exterior de los marcos (cara pegada a las tierras ó a solera) se prolongarán una longitud correspondiente al solape de cada uno de los redondos de acuerdo con el artº 66 de la Norma EHE, según el esquema de la armadura de cada uno de los elementos Los colocados en la parte interior podrán terminarse sin prolongación pues no existe ningún caso en el cual el momento flector negativo sea mayor que el momento límite de la sección correspondiente, y por lo tanto no es necesaria armadura de compresión.

Para el cálculo de marcos, se ha partido de las cargas actuantes en cada una en barras (verticales y horizontales), distribuyendo estas acciones a lo largo de las mismas según lo anteriormente explicado, y con ellas se obtienen los esfuerzos en cada una de sus secciones transversales, tanto horizontales como verticales, es decir, la compresión, el esfuerzo cortante y el momento flector, obteniendo posteriormente la capacidad mecánica necesaria siguiendo los métodos de la Norma EHE.

Zaragoza, 25 de Junio de 2.001

Departamento Técnico de FOMENTO Y
PREFABRICADOS ARAGON S.L.

Luis Forcano

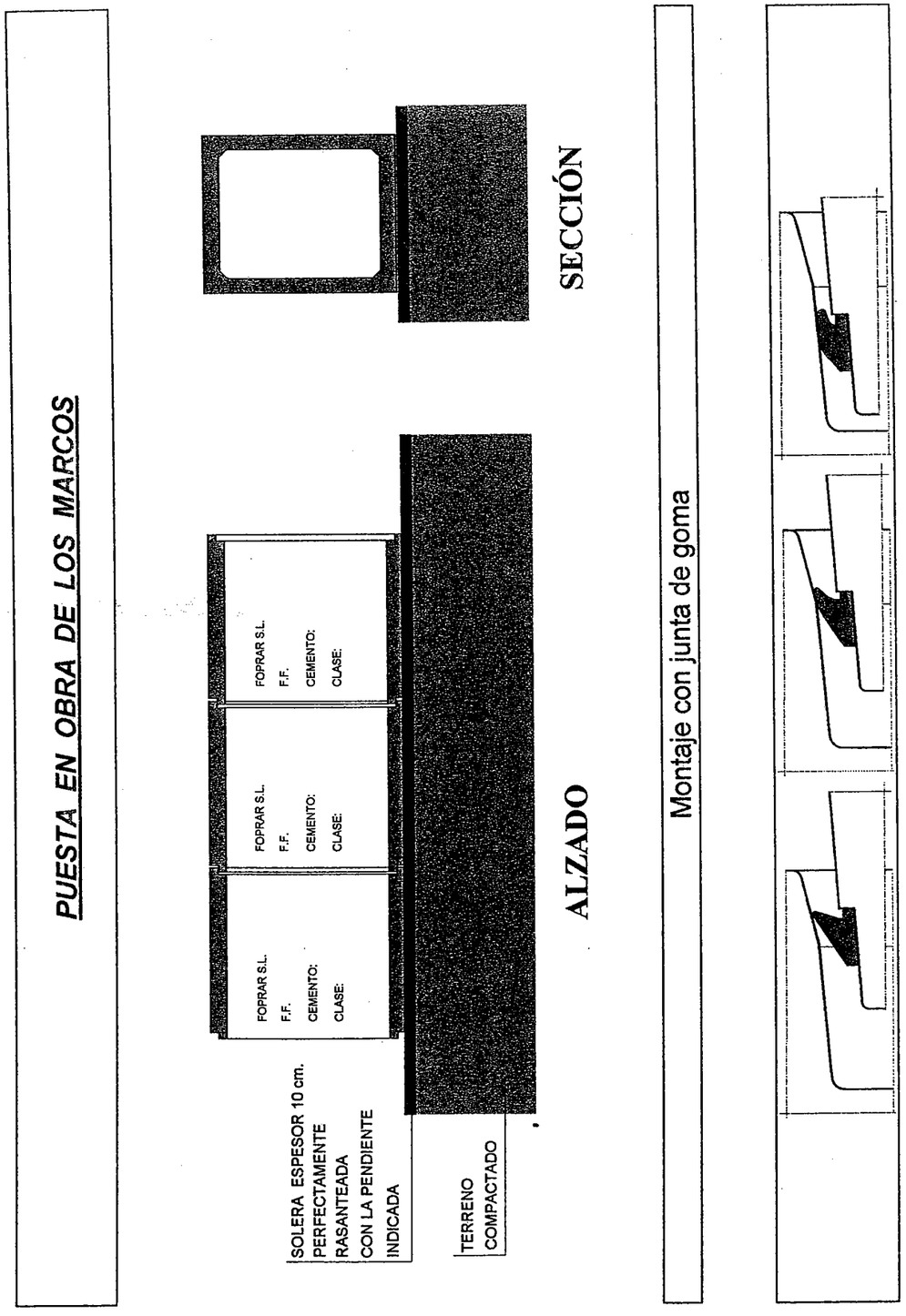
CONFORME:
Departamento Técnico de
UTE ALT CAMP

David Canas

Anexo 1:

ESQUEMAS

DE COLOCACIÓN

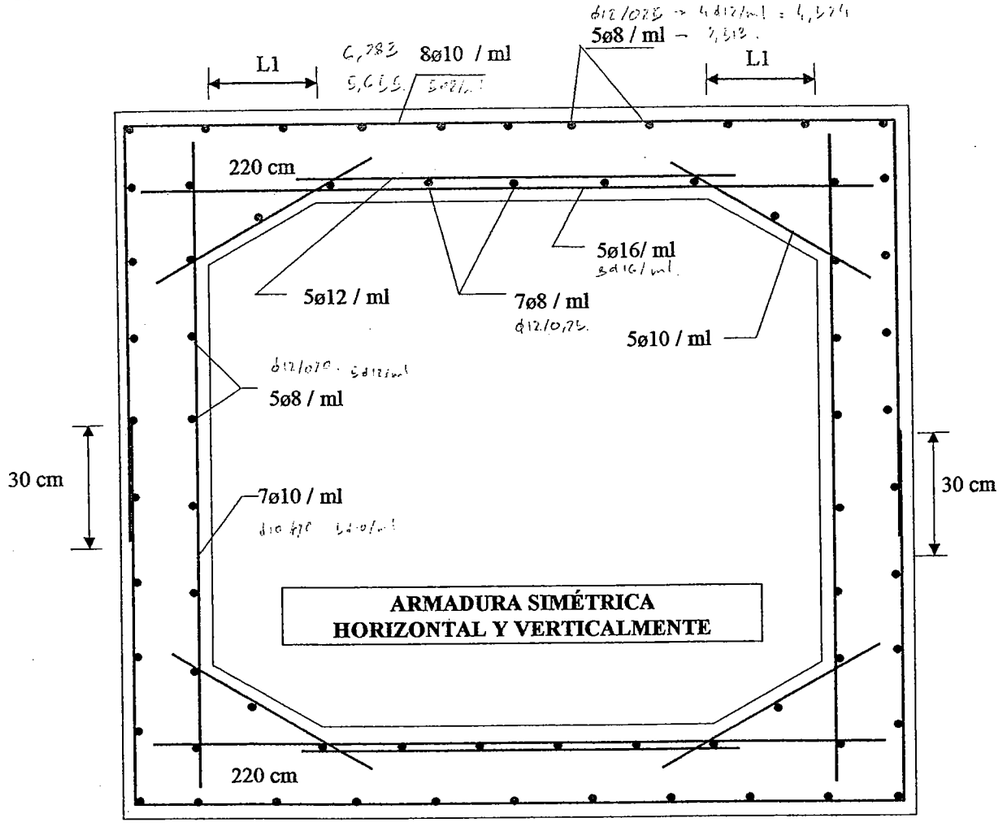


Anexo 2:

ESQUEMAS

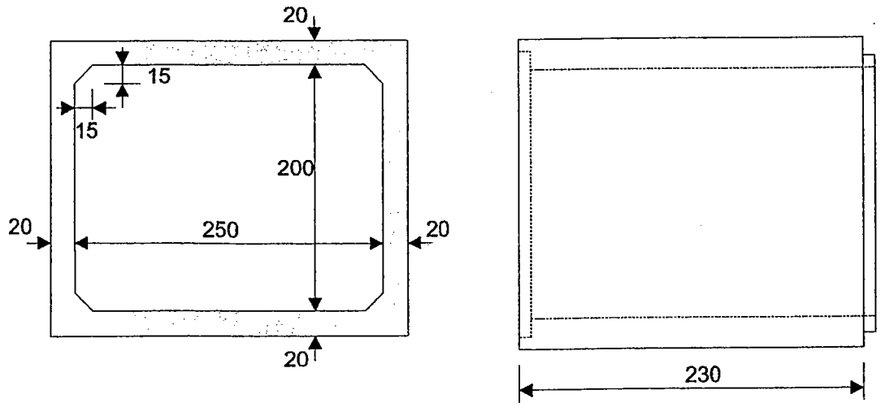
DE ARMADO

ODT 500.0 P.K. 500 + 040
MARCO 250x200x20x20 H = 1,69 m. + 0,72 m.

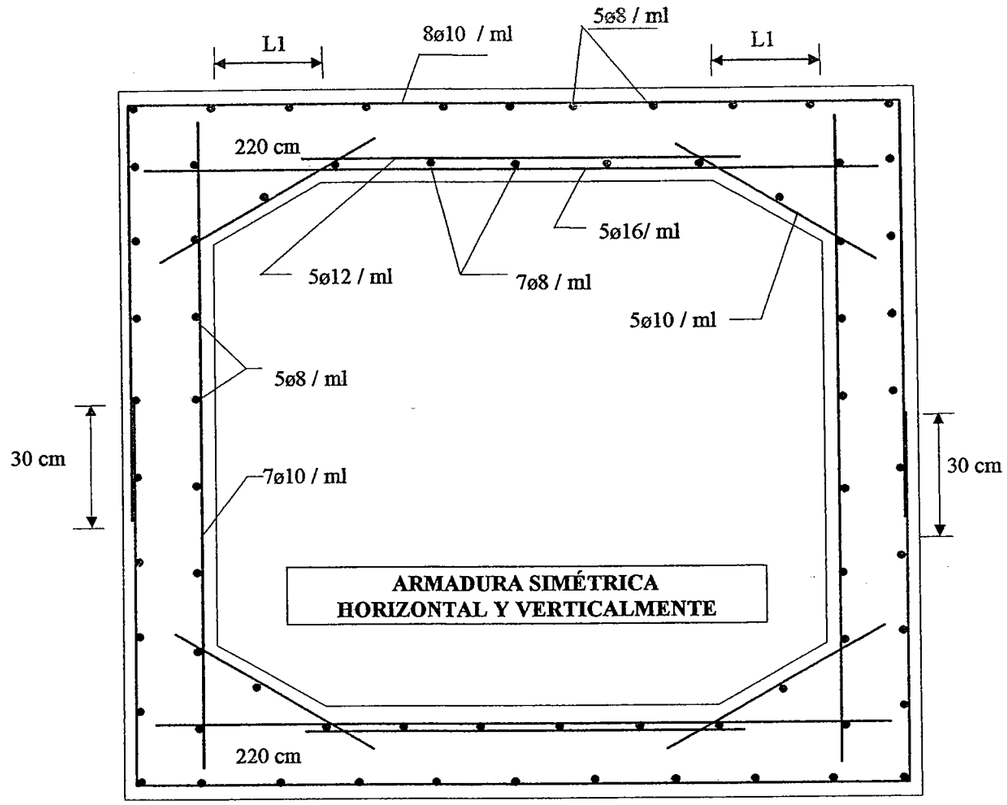


HORMIGÓN..... HA-35 **RECUBRIMIENTO = 3 cm.** **ACERO B-500**

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R6 c/ 10 cm. L1 = 70 cm.
Losas Verticales No hacen falta

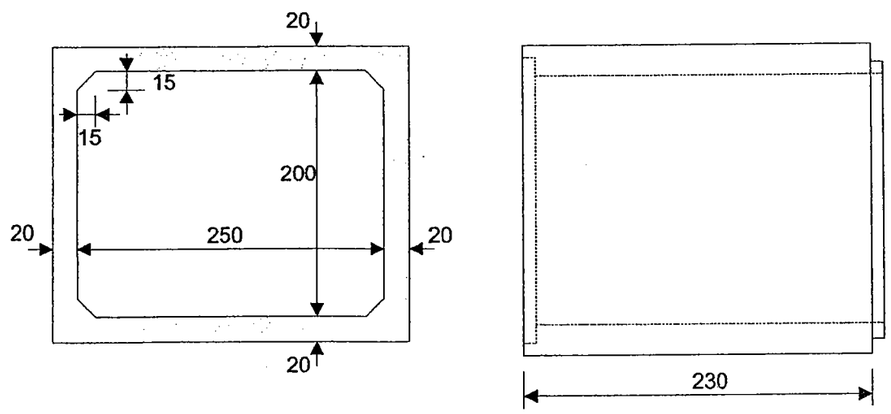


ODT 503.1 P.K. 503 + 144
MARCO 250x200x20x20 H = 1,21 m. + 0,72 m.

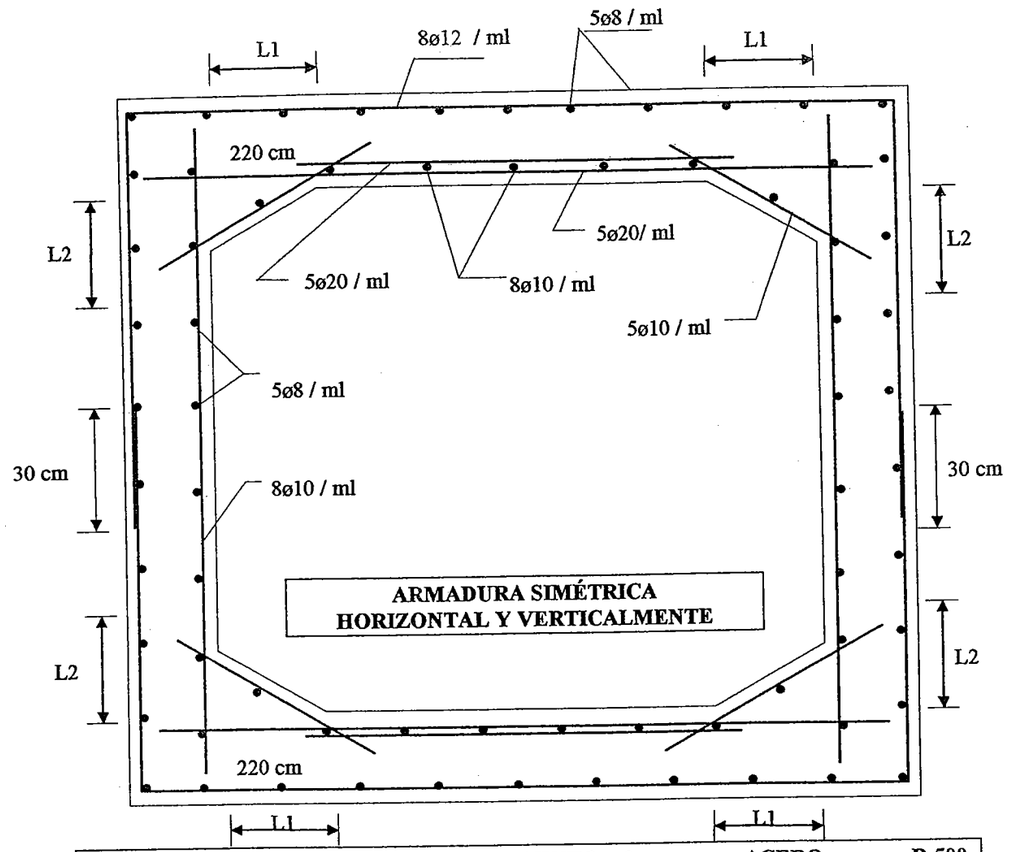


HORMIGÓN..... HA-35 **RECUBRIMIENTO = 3 cm.** **ACERO B-500**

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R6 c/ 10 cm. L1 = 70 cm.
Losas Verticales No hacen falta

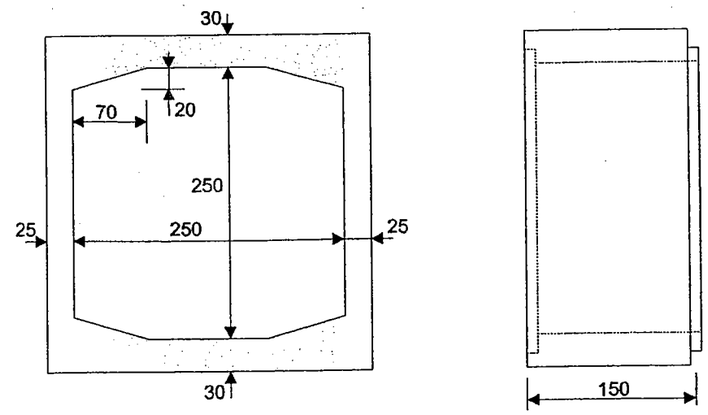


ODT 504.1 P.K. 504 + 054
MARCO 250x250x30x25 H ≤ 13,00 m. + 0,72 m.

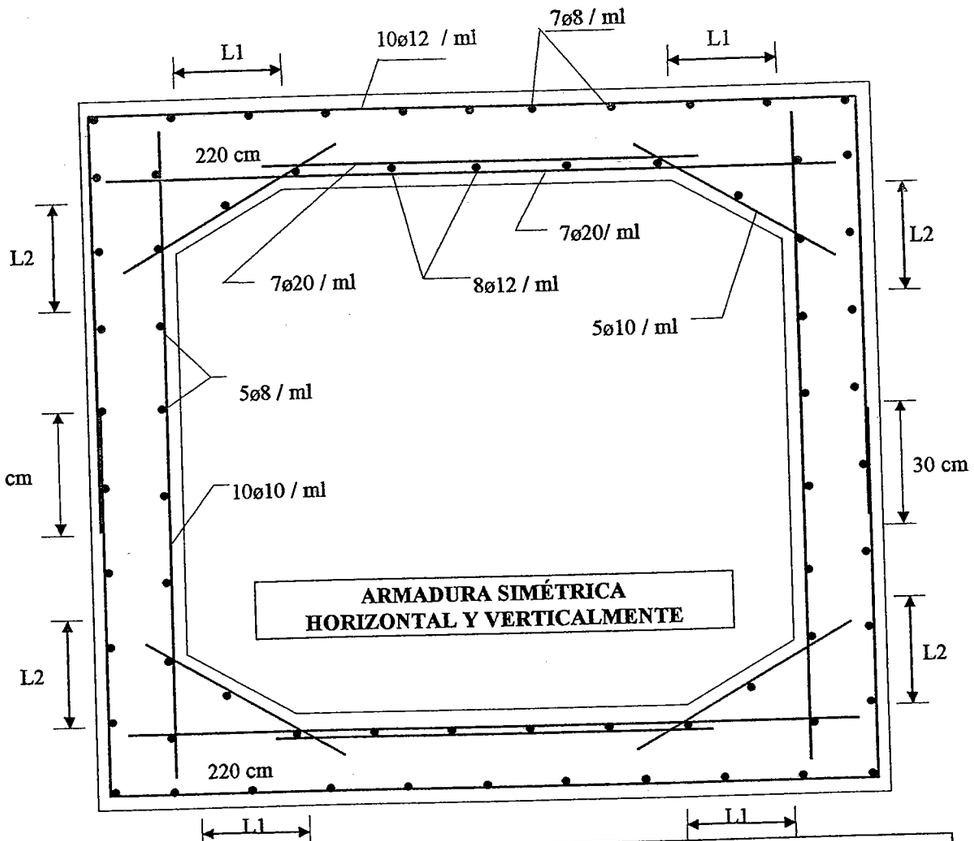


HORMIGÓN..... HA-35 RECUBRIMIENTO = 3 cm. ACERO B-500

ESTRIBOS:	Losas Horizontales	5R8 c/ 10 cm.	L1 = 80 cm.
	Losas Verticales	5R6 c/ 10 cm.	L2 = 60 cm.

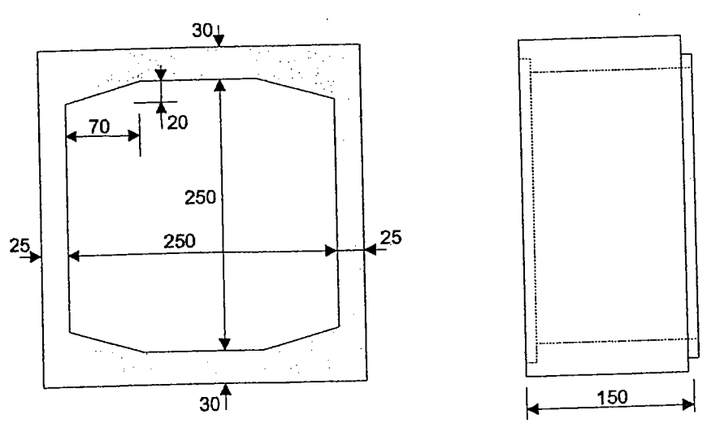


ODT 504.1 P.K. 504 + 054
MARCO 250x250x30x25 13,00 m. ≤ H ≤ 22,00 m. + 0,72 m.

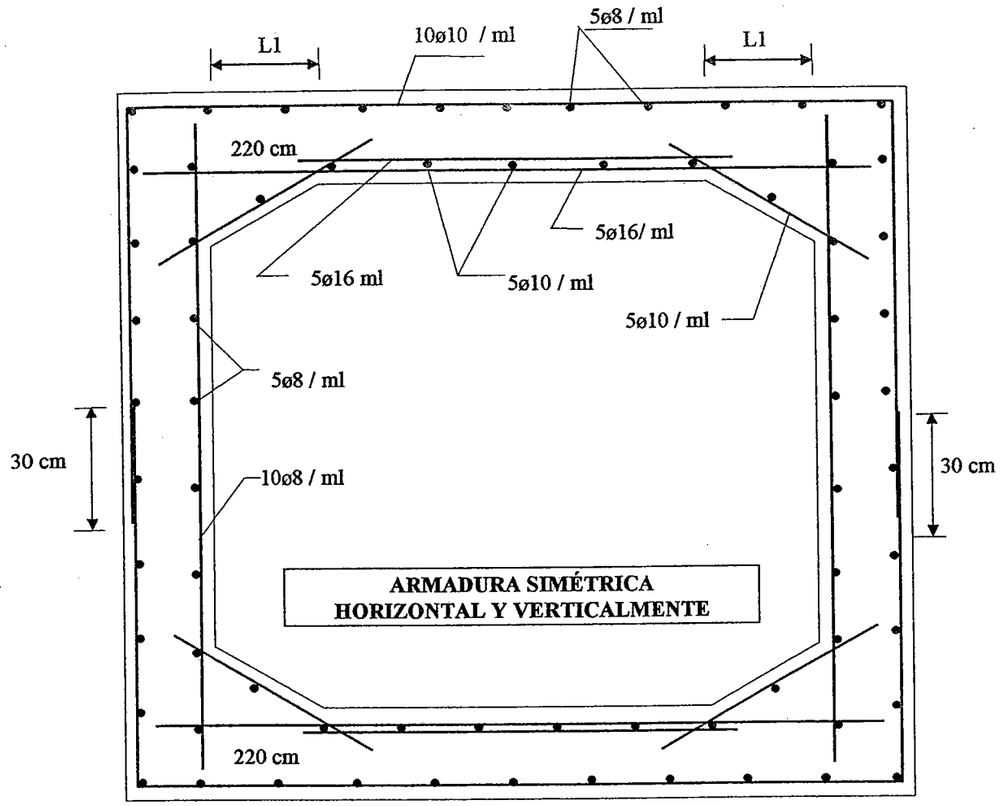


HORMIGÓN..... HA-35 RECUBRIMIENTO = 3 cm. ACERO B-500

ESTRIBOS:	Losas Horizontales	5R12 c/ 10 cm.	L1 = 80 cm.
	Losas Verticales	5R6 c/ 10 cm.	L2 = 70 cm.

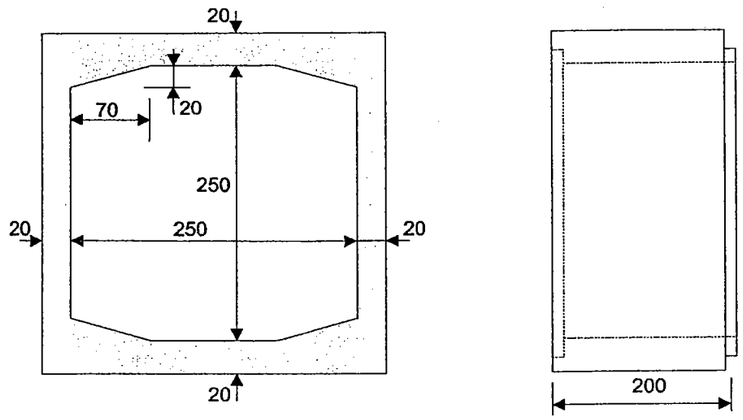


ODT 506.7 P.K. 506 + 732
MARCO 250x250x20x20 H = 4,10 m. + 0,72 m.

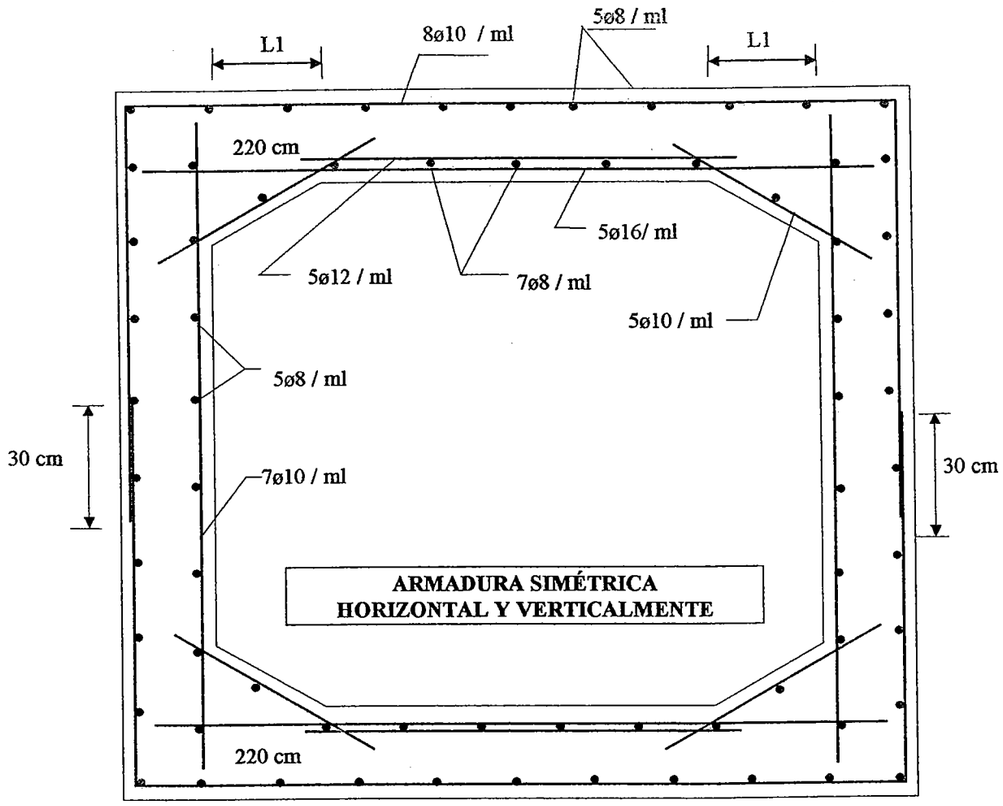


HORMIGÓN..... HA-35 RECUBRIMIENTO = 3 cm. ACERO B-500

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R8 c/ 10 cm. L1 = 80 cm.
Losas Verticales No hacen falta

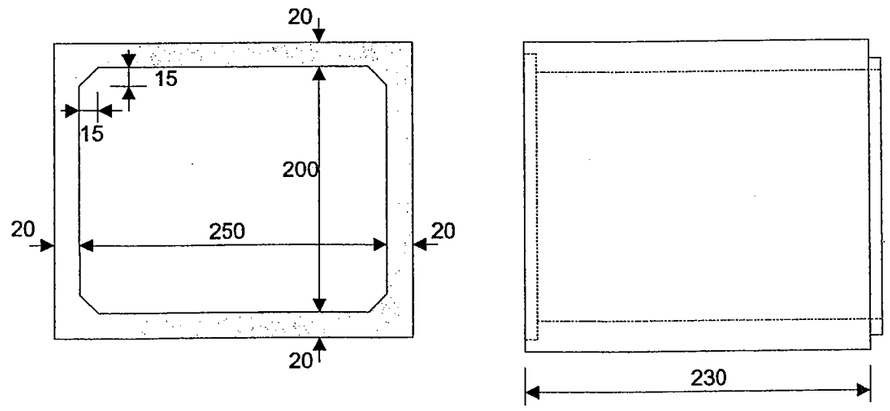


ODT 507.1 P.K. 507 + 099
MARCO 250x200x20x20 H = 1,25 m. + 0,72 m.

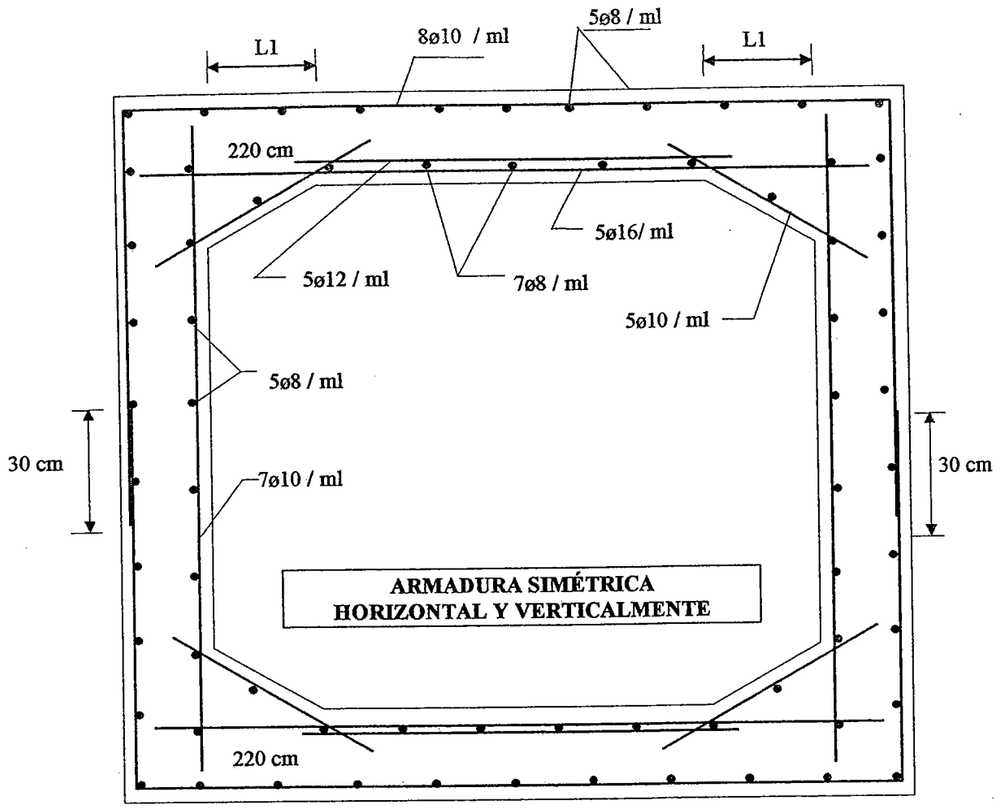


HORMIGÓN..... HA-35 RECUBRIMIENTO = 3 cm. ACERO B-500

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R6 c/ 10 cm. L1 = 70 cm.
Losas Verticales No hacen falta

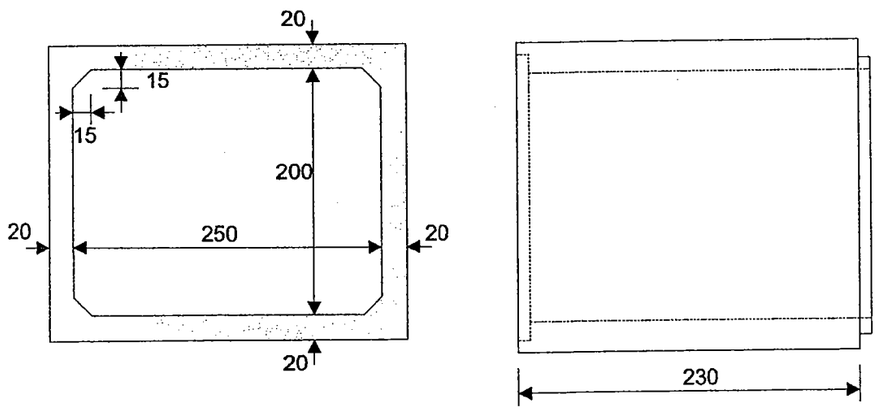


ODT 507.4 P.K. 507 + 398
MARCO 250x200x20x20 H = 1,21 m. + 0,72 m.

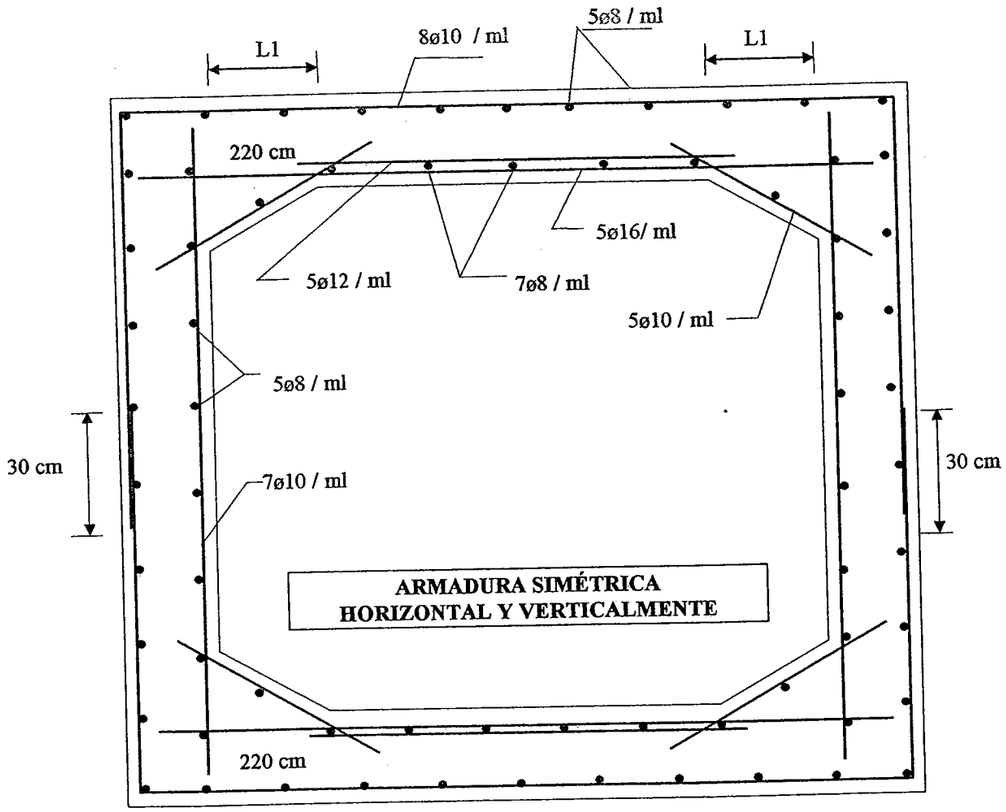


HORMIGÓN..... HA-35 RECUBRIMIENTO = 3 cm. ACERO B-500

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R6 c/ 10 cm. L1 = 70 cm.
Losas Verticales No hacen falta

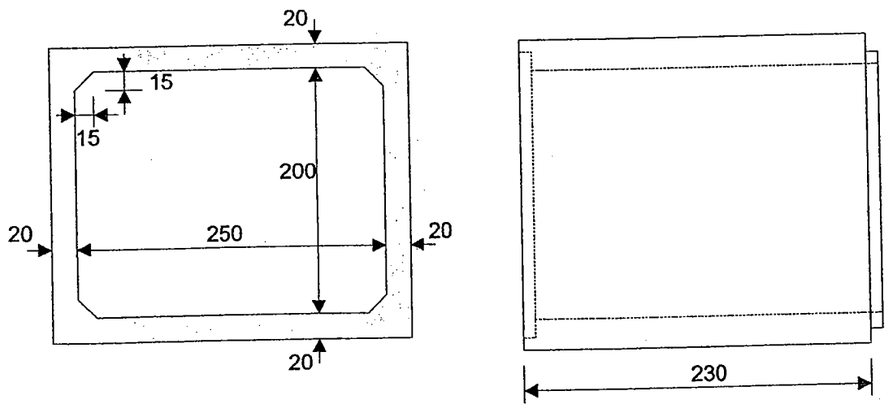


ODT 507.5 P.K. 507 + 486
MARCO 250x200x20x20 H = 1,46 m. + 0,72 m.



HORMIGÓN..... HA-35 RECUBRIMIENTO = 3 cm. ACERO B-500

ESTRIBOS: Losas Horizontales 5R6 c/ 10 cm. L1 = 70 cm.
Losas Verticales No hacen falta



Anexo 3:

CÁLCULOS

ODT 500.0

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.69 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA	Q1C = 18348
CARGA MINIMA	Q1E = 14617

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR	Q3 = 8850
EMPUJE EN COTA INFERIOR	Q4 = 9539

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ.	M IZQ = -6626	M DCH = -6626
MOMENTOS VANO VERTI.	M ARR = -6626	M ABA = -6629

ODT 500.0

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.69 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12283
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13900
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 30 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12604
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 16093
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -6626	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4709	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2939	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -2109	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -558	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 846	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2105	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3217	N= 9986	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= 4184	N= 9986	US1= 21467	US2= 18666
X = 0,85	M= 5004	N= 9986	US1= 27214	US2= 18666
X = 0,95	M= 5677	N= 9986	US1= 32026	US2= 18666
X = 1,05	M= 6205	N= 9986	US1= 35853	US2= 18666
X = 1,15	M= 6587	N= 9986	US1= 38655	US2= 18666
X = 1,25	M= 6822	N= 9986	US1= 40397	US2= 18666
X = 1,35	M= 6907	N= 9986	US1= 41035	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 8207	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10910
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 6357
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13920
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 7685
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -6626	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5671	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4806	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4407	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -3675	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3033	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -2481	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -2019	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -1647	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -1366	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -1177	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -1079	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -1065	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 7982	US2= 7982

ODT 500.0

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.69 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 18348
CARGA MINIMA ..... Q1E = 14617

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 5531
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 5962

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -6007 M DCH = -6007
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -6007 M ABA = -6004

ODT 500.0

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.69 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12406
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13900
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 30 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12107
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 16093
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -6007	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4091	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2321	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -1490	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= 60	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 1465	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2724	N= 6244	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3836	N= 6244	US1= 21268	US2= 18666
X = 0,75	M= 4802	N= 6244	US1= 27957	US2= 18666
X = 0,85	M= 5622	N= 6244	US1= 33760	US2= 18666
X = 0,95	M= 6296	N= 6244	US1= 38622	US2= 18666
X = 1,05	M= 6824	N= 6244	US1= 42490	US2= 18666
X = 1,15	M= 7205	N= 6244	US1= 45322	US2= 18666
X = 1,25	M= 7440	N= 6244	US1= 47084	US2= 18666
X = 1,35	M= 7526	N= 6244	US1= 47728	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 9545	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10910
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 3976
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13920
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 4805
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -6007	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5410	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4869	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4620	N= 19893	US1= 18793	US2= 18666
X = 0,35	M= -4162	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3760	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -3415	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -3126	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -2894	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -2718	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -2599	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -2538	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -2529	N= 19893	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

ODT 503.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 16827
CARGA MINIMA ..... Q1E = 13171

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 8089
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 9707

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -6586 M DCH = -6586
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -6586 M ABA = -6605

ODT 503.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12655
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13953
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12537
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 15929
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -6586	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4716	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2979	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -2159	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -619	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 790	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2067	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3212	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= 4225	N= 9483	US1= 22048	US2= 18666
X = 0,85	M= 5107	N= 9483	US1= 28234	US2= 18666
X = 0,95	M= 5855	N= 9483	US1= 33593	US2= 18666
X = 1,05	M= 6444	N= 9483	US1= 37886	US2= 18666
X = 1,15	M= 6865	N= 9483	US1= 40994	US2= 18666
X = 1,25	M= 7117	N= 9483	US1= 42877	US2= 18666
X = 1,35	M= 7201	N= 9483	US1= 43508	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 8701	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10845
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 6166
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13849
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 7380
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -6586	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5678	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4852	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4470	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -3767	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3149	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -2614	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -2164	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -1800	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -1523	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -1332	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -1230	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -1212	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 7982	US2= 7982

ODT 503.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 16827
CARGA MINIMA ..... Q1E = 13171

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 5056
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 6067

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -5990 M DCH = -5990
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -5990 M ABA = -5997

ODT 503.1

MARCO 250 x 200 x 30 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12744
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13953
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12065
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 15929
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -5990	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4121	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2383	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -1563	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -23	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 1385	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2662	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3807	N= 5929	US1= 21257	US2= 18666
X = 0,75	M= 4821	N= 5929	US1= 28268	US2= 18666
X = 0,85	M= 5702	N= 5929	US1= 34513	US2= 18666
X = 0,95	M= 6451	N= 5929	US1= 39926	US2= 18666
X = 1,05	M= 7040	N= 5929	US1= 44264	US2= 18666
X = 1,15	M= 7460	N= 5929	US1= 47405	US2= 18666
X = 1,25	M= 7713	N= 5929	US1= 49309	US2= 18666
X = 1,35	M= 7797	N= 5929	US1= 49946	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 9989	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10845
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 3856
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13849
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 4615
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -5990	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5423	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4906	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4667	N= 19353	US1= 19441	US2= 18666
X = 0,35	M= -4228	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3841	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -3506	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -3225	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -2997	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -2824	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -2704	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -2640	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -2629	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 7982	US2= 7982

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 13 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	30 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	25 cm.
LONGITUD CARTELA	70 cm.
CANTO CARTELA	20 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO.....	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 42516

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 20772
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 24957

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -19144 M DCH = -19144
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -19144 M ABA = -19339

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 13 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 20527
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 12329
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 19728
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 42090
5 ESTRIBOS R 8 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M=-19144	N= 30964	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,12	M=-12169	N= 30964	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,25	M= -5858	N= 30964	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,37	M= -211	N= 30964	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,50	M= 4771	N= 30964	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,62	M= 9089	N= 30964	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,75	M= 12743	N= 30964	US1= 31043	US2= 28000
X = 0,82	M= 14616	N= 30964	US1= 38589	US2= 28000
X = 0,95	M= 17207	N= 30964	US1= 55582	US2= 28000
X = 1,07	M= 19134	N= 30964	US1= 64580	US2= 28000
X = 1,20	M= 20396	N= 30964	US1= 70582	US2= 28000
X = 1,32	M= 20994	N= 30964	US1= 73455	US2= 28000
X = 1,37	M= 21047	N= 30964	US1= 73711	US2= 28000
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 14742	US2= 11973

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 17633
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 19331
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. LONGITUD 20 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 28687
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 23486
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M=-19144	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,15	M=-14734	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,30	M=-10796	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,35	M= -9589	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,50	M= -6290	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,65	M= -3474	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,79	M= -1147	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,94	M= 685	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,09	M= 2018	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,24	M= 2847	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,39	M= 3166	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,40	M= 3166	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 9978	US2= 9978

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 13 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	30 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	25 cm.
LONGITUD CARTELA	70 cm.
CANTO CARTELA	20 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO.....	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 42516

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 12982
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 15598

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -15615 M DCH = -15615
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -15615 M ABA = -15730

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 13 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 20558
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 12329
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 18126
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 42090
5 ESTRIBOS R 8 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M=-15615	N= 19354	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,12	M= -8640	N= 19354	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,25	M= -2329	N= 19354	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,37	M= 3318	N= 19354	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,50	M= 8300	N= 19354	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,62	M= 12618	N= 19354	US1= 30898	US2= 28000
X = 0,75	M= 16272	N= 19354	US1= 51231	US2= 28000
X = 0,82	M= 18145	N= 19354	US1= 58912	US2= 28000
X = 0,95	M= 20736	N= 19354	US1= 77729	US2= 28000
X = 1,07	M= 22663	N= 19354	US1= 86959	US2= 28000
X = 1,20	M= 23925	N= 19354	US1= 93121	US2= 28000
X = 1,32	M= 24523	N= 19354	US1= 96072	US2= 28000
X = 1,37	M= 24576	N= 19354	US1= 96336	US2= 28000
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 19267	US2= 11973

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 17633
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 12084
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 28687
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 14681
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M=-15615	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,15	M=-12858	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,30	M=-10397	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,35	M= -9643	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,50	M= -7580	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,65	M= -5820	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,79	M= -4365	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,94	M= -3220	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,09	M= -2386	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,24	M= -1868	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,39	M= -1668	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,40	M= -1668	N= 58459	US1= 23333	US2= 23333
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 9978	US2= 9978

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 20.1 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	30 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	25 cm.
LONGITUD CARTELA	70 cm.
CANTO CARTELA	20 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO.....	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 61686

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 30357
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 34542

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -27520 M DCH = -27520
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -27520 M ABA = -27711

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 20.1 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 25106
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 17888
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21580
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 61069
5 ESTRIBOS R 10 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M=-27520	N= 44384	US1= 39565	US2= 28000
X = 0,12	M=-17400	N= 44384	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,25	M= -8243	N= 44384	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,37	M= -50	N= 44384	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,50	M= 7179	N= 44384	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,62	M= 13443	N= 44384	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,75	M= 18745	N= 44384	US1= 49087	US2= 28000
X = 0,82	M= 21463	N= 44384	US1= 60836	US2= 28000
X = 0,95	M= 25222	N= 44384	US1= 88531	US2= 28000
X = 1,07	M= 28017	N= 44384	US1= 103300	US2= 28000
X = 1,20	M= 29848	N= 44384	US1= 113307	US2= 28000
X = 1,32	M= 30716	N= 44384	US1= 118145	US2= 28000
X = 1,37	M= 30793	N= 44384	US1= 118579	US2= 28000
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 23715	US2= 11973

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 20955
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 27384
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. LONGITUD 30 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 32474
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 33455
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M=-27520	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,15	M=-21205	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,30	M=-15577	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,35	M=-13855	N= 84818	US1= 31820	US2= 23333
X = 0,50	M= -9153	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,65	M= -5151	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,79	M= -1854	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,94	M= 733	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,09	M= 2606	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,24	M= 3758	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,39	M= 4185	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,40	M= 4185	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 9978	US2= 9978

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 20.1 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	30 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	25 cm.
LONGITUD CARTELA	70 cm.
CANTO CARTELA	20 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO.....	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 61686

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 18973
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 21588

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ.	M IZQ = -22496	M DCH = -22496
MOMENTOS VANO VERTI.	M ARR = -22496	M ABA = -22606

ODT 504.1

MARCO 250 x 250 x 30 x 25 ALTURA DE TIERRAS 20.1 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 24687
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 17888
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 19284
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 61069
5 ESTRIBOS R 10 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M=-22496	N= 27743	US1= 36054	US2= 28000
X = 0,12	M=-12375	N= 27743	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,25	M= -3219	N= 27743	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,37	M= 4974	N= 27743	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,50	M= 12203	N= 27743	US1= 28000	US2= 28000
X = 0,62	M= 18468	N= 27743	US1= 47060	US2= 28000
X = 0,75	M= 23769	N= 27743	US1= 78781	US2= 28000
X = 0,82	M= 26487	N= 27743	US1= 90879	US2= 28000
X = 0,95	M= 30246	N= 27743	US1= 122096	US2= 28000
X = 1,07	M= 33041	N= 27743	US1= 137578	US2= 28000
X = 1,20	M= 34872	N= 27743	US1= 148103	US2= 28000
X = 1,32	M= 35740	N= 27743	US1= 153204	US2= 28000
X = 1,37	M= 35817	N= 27743	US1= 153662	US2= 28000
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 30732	US2= 11973

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 20955
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 17118
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 32474
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 20913
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M=-22496	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,15	M=-18548	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,30	M=-15030	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,35	M=-13954	N= 84818	US1= 32474	US2= 23333
X = 0,50	M=-11015	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,65	M= -8513	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,79	M= -6452	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 0,94	M= -4834	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,09	M= -3664	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,24	M= -2943	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,39	M= -2675	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
X = 1,40	M= -2675	N= 84818	US1= 23333	US2= 23333
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 9978	US2= 9978

ODT 506.7

MARCO 250 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 4.1 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL.....	20 cm.
LONGITUD CARTELA	70 cm.
CANTO CARTELA	20 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA.....	15000 kg.
ANCHO DE VIAS.....	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES.....	1,500 m.
ANCHO DE VIAS.....	3,066 m.

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 18162

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 8757
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 12672

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -8721 M DCH = -8721
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -8721 M ABA = -8834

ODT 506.7

MARCO 250 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 4.1 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 13143
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 7083
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13888
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 19796
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -8721	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -6360	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4181	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,30	M= -2183	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,40	M= -367	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,50	M= 1268	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,60	M= 2721	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,70	M= 3992	N= 13541	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,80	M= 5082	N= 13541	US1= 20272	US2= 18666
X = 0,90	M= 5990	N= 13541	US1= 32285	US2= 18666
X = 1,00	M= 6716	N= 13541	US1= 37644	US2= 18666
X = 1,10	M= 7261	N= 13541	US1= 41736	US2= 18666
X = 1,20	M= 7624	N= 13541	US1= 44500	US2= 18666
X = 1,30	M= 7806	N= 13541	US1= 45893	US2= 18666
X = 1,35	M= 7829	N= 13541	US1= 46068	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 9213	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 11465
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 9513
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21817
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 11265
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -8721	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -7411	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -6190	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,30	M= -5059	N= 24518	US1= 19322	US2= 18666
X = 0,30	M= -5059	N= 24518	US1= 19322	US2= 18666
X = 0,40	M= -4021	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,50	M= -3075	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,60	M= -2225	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,70	M= -1470	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,80	M= -814	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,90	M= -256	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,00	M= 200	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= 555	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,20	M= 806	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,30	M= 953	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,35	M= 986	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 7982	US2= 7982

ODT 506.7

MARCO 250 x 250 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 4.1 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 13458
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 7083
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13203
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 19796
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -7528	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5167	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2988	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,30	M= -990	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,40	M= 826	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,50	M= 2461	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,60	M= 3914	N= 8465	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,70	M= 5185	N= 8465	US1= 23756	US2= 18666
X = 0,80	M= 6275	N= 8465	US1= 30139	US2= 18666
X = 0,90	M= 7183	N= 8465	US1= 43931	US2= 18666
X = 1,00	M= 7909	N= 8465	US1= 49426	US2= 18666
X = 1,10	M= 8454	N= 8465	US1= 53625	US2= 18666
X = 1,20	M= 8817	N= 8465	US1= 56464	US2= 18666
X = 1,30	M= 8999	N= 8465	US1= 57895	US2= 18666
X = 1,35	M= 9022	N= 8465	US1= 58074	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 11614	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 11465
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 5948
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 21817
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 7042
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -7528	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -6709	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -5946	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,30	M= -5239	N= 24518	US1= 20627	US2= 18666
X = 0,30	M= -5239	N= 24518	US1= 20627	US2= 18666
X = 0,40	M= -4590	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,50	M= -3998	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,60	M= -3467	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,70	M= -2995	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,80	M= -2584	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,90	M= -2236	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,00	M= -1950	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -1728	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,20	M= -1571	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,30	M= -1479	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,35	M= -1458	N= 24518	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL.....			US1= 7982	US2= 7982

ODT 507.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.25 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 16557
CARGA MINIMA ..... Q1E = 13027

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 7954
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 9681

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -6549 M DCH = -6549
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -6549 M ABA = -6570

ODT 507.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.25 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12661
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13905
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12523
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 15859
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -6549	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4690	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2961	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -2145	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -611	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 792	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2066	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3209	N= 9374	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= 4221	N= 9374	US1= 22088	US2= 18666
X = 0,85	M= 5104	N= 9374	US1= 28277	US2= 18666
X = 0,95	M= 5847	N= 9374	US1= 33600	US2= 18666
X = 1,05	M= 6427	N= 9374	US1= 37822	US2= 18666
X = 1,15	M= 6841	N= 9374	US1= 40878	US2= 18666
X = 1,25	M= 7089	N= 9374	US1= 42729	US2= 18666
X = 1,35	M= 7172	N= 9374	US1= 43349	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 8669	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10833
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 6112
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13834
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 7305
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -6549	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5652	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4835	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4456	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -3761	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3148	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -2619	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -2173	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -1811	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -1535	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -1346	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -1243	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -1225	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

ODT 507.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.25 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA	Q1C = 16557
CARGA MINIMA	Q1E = 13027

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR	Q3 = 4971
EMPUJE EN COTA INFERIOR	Q4 = 6051

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ.	M IZQ = -5959	M DCH = -5959
MOMENTOS VANO VERTI.	M ARR = -5959	M ABA = -5967

ODT 507.1

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.25 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12749
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13905
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12056
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 15859
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -5959	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4100	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2371	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -1555	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -21	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 1382	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2656	N= 5861	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3799	N= 5861	US1= 21238	US2= 18666
X = 0,75	M= 4811	N= 5861	US1= 28242	US2= 18666
X = 0,85	M= 5694	N= 5861	US1= 34491	US2= 18666
X = 0,95	M= 6437	N= 5861	US1= 39867	US2= 18666
X = 1,05	M= 7017	N= 5861	US1= 44132	US2= 18666
X = 1,15	M= 7431	N= 5861	US1= 47221	US2= 18666
X = 1,25	M= 7679	N= 5861	US1= 49092	US2= 18666
X = 1,35	M= 7762	N= 5861	US1= 49718	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 9943	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10833
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 3822
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13834
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 4568
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -5959	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5398	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4887	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4651	N= 19246	US1= 19387	US2= 18666
X = 0,35	M= -4216	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3833	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -3501	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -3222	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -2996	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -2824	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -2705	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -2640	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -2629	N= 19246	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

ODT 507.4

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.

COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO..... 0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA ..... Q1C = 16827
CARGA MINIMA ..... Q1E = 13171

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR Q3 = 8089
EMPUJE EN COTA INFERIOR Q4 = 9707

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ. M IZQ = -6586 M DCH = -6586
MOMENTOS VANO VERTI. M ARR = -6586 M ABA = -6605

ODT 507.4

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12655
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13953
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO .
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12537
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 15929
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -6586	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4716	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2979	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -2159	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -619	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 790	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2067	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3212	N= 9483	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= 4225	N= 9483	US1= 22048	US2= 18666
X = 0,85	M= 5107	N= 9483	US1= 28234	US2= 18666
X = 0,95	M= 5855	N= 9483	US1= 33593	US2= 18666
X = 1,05	M= 6444	N= 9483	US1= 37886	US2= 18666
X = 1,15	M= 6865	N= 9483	US1= 40994	US2= 18666
X = 1,25	M= 7117	N= 9483	US1= 42877	US2= 18666
X = 1,35	M= 7201	N= 9483	US1= 43508	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 8701	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10845
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 6166
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13849
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 7380
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -6586	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5678	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4852	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4470	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -3767	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3149	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -2614	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -2164	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -1800	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -1523	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -1332	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -1230	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -1212	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

ODT 507.4

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35
NIVEL DE CONTROL INTENSO

ACERO B-500
RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA	Q1C = 16827
CARGA MINIMA	Q1E = 13171

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR	Q3 = 5056
EMPUJE EN COTA INFERIOR	Q4 = 6067

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ.	M IZQ = -5990	M DCH = -5990
MOMENTOS VANO VERTI.	M ARR = -5990	M ABA = -5997

ODT 507.4

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.21 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12744
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13953
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12065
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 15929
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -5990	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4121	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2383	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -1563	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -23	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 1385	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2662	N= 5929	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3807	N= 5929	US1= 21257	US2= 18666
X = 0,75	M= 4821	N= 5929	US1= 28268	US2= 18666
X = 0,85	M= 5702	N= 5929	US1= 34513	US2= 18666
X = 0,95	M= 6451	N= 5929	US1= 39926	US2= 18666
X = 1,05	M= 7040	N= 5929	US1= 44264	US2= 18666
X = 1,15	M= 7460	N= 5929	US1= 47405	US2= 18666
X = 1,25	M= 7713	N= 5929	US1= 49309	US2= 18666
X = 1,35	M= 7797	N= 5929	US1= 49946	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 9989	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10845
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 3856
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13849
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 4615
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -5990	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5423	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4906	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4667	N= 19353	US1= 19441	US2= 18666
X = 0,35	M= -4228	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3841	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -3506	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -3225	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -2997	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -2824	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -2704	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -2640	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -2629	N= 19353	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

ODT 507.5

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.46 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 2: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL SIN MAYORAR

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA	Q1C = 15426
CARGA MINIMA	Q1E = 12462

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR	Q3 = 4618
EMPUJE EN COTA INFERIOR	Q4 = 5989

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ.	M IZQ = -5824	M DCH = -5824
MOMENTOS VANO VERTI.	M ARR = -5824	M ABA = -5837

ODT 507.5

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.46 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12785
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13730
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12018
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 16458
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -5824	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4002	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2305	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -1504	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= 7	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 1392	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2653	N= 5577	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3789	N= 5577	US1= 21341	US2= 18666
X = 0,75	M= 4791	N= 5577	US1= 28267	US2= 18666
X = 0,85	M= 5640	N= 5577	US1= 34267	US2= 18666
X = 0,95	M= 6334	N= 5577	US1= 39274	US2= 18666
X = 1,05	M= 6874	N= 5577	US1= 43233	US2= 18666
X = 1,15	M= 7260	N= 5577	US1= 46096	US2= 18666
X = 1,25	M= 7491	N= 5577	US1= 47830	US2= 18666
X = 1,35	M= 7568	N= 5577	US1= 48410	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 9682	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10784
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 3683
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13780
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 4376
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -5824	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5290	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4802	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4576	N= 18840	US1= 19086	US2= 18666
X = 0,35	M= -4159	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3791	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -3472	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -3203	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -2984	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -2816	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -2699	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -2634	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -2622	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

ODT 507.5

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.46 m.
+ BALASTO .72 m.

HORMIGON HA - 35 ACERO B-500
NIVEL DE CONTROL INTENSO RECUBRIMIENTO 3 cm.

HIPOTESIS 1: CARGA VERTICAL MAYORADA / CARGA HORIZONTAL MAYORADA

LONGITUD HORIZONTAL HUECO	250 cm.
ESPESOR LOSA HORIZONTAL	20 cm.
LONGITUD VERTICAL HUECO	200 cm.
ESPESOR LOSA VERTICAL	20 cm.
LONGITUD CARTELA	15 cm.
CANTO CARTELA	15 cm.
PESO PROPIO TIERRAS	2000 kg/m3
PESO PROPIO BALASTO	2000 kg/m3
SOBRECARGA MINIMA	3000 kg/m2
VELOCIDAD MAXIMA	350 km/h
CARGA MAXIMA POR RUEDA	15000 kg.
ANCHO DE VIAS	1,668 m.
SEPARACION RUEDAS LONGITUDINALES	1,500 m.
ANCHO DE VIAS	3,066 m.
COEFICIENTE DE EMPUJE EN REPOSO	0,50

CARGAS MAYORADAS (kg/m)

CARGA VERTICAL SOBRE EL MARCO

CARGA MAXIMA	Q1C = 15426
CARGA MINIMA	Q1E = 12462

CARGA HORIZONTAL SOBRE EL MARCO

EMPUJE EN COTA SUPERIOR	Q3	= 7389
EMPUJE EN COTA INFERIOR	Q4	= 9583

MOMENTOS MAYORADOS EN LOS NUDOS (mkg/m)

MOMENTOS VANO HORIZ.	M IZQ = -6390	M DCH = -6390
MOMENTOS VANO VERTI.	M ARR = -6390	M ABA = -6419

ODT 507.5

MARCO 250 x 200 x 20 x 20 ALTURA DE TIERRAS 1.46 m.
+ BALASTO .72 m.

VANO HORIZONTAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 12706
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 13730
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm.LONGITUD 40 cm. A CADA LADO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 12462
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 16458
5 ESTRIBOS R 6 c/ 10 cm. EN CARTELA

X = 0,00	M= -6390	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -4568	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -2871	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -2070	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -559	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= 826	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= 2087	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= 3223	N= 8919	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= 4225	N= 8919	US1= 22380	US2= 18666
X = 0,85	M= 5074	N= 8919	US1= 28325	US2= 18666
X = 0,95	M= 5768	N= 8919	US1= 33285	US2= 18666
X = 1,05	M= 6308	N= 8919	US1= 37205	US2= 18666
X = 1,15	M= 6694	N= 8919	US1= 40040	US2= 18666
X = 1,25	M= 6925	N= 8919	US1= 41756	US2= 18666
X = 1,35	M= 7002	N= 8919	US1= 42330	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 8466	US2= 7982

VANO VERTICAL

ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO SIN CARTELA (kg) 10784
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA SIN CARTELA (kg) 5890
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN VANO
ESF CORTANTE QUE ABSORBE EL MARCO CON CARTELA (kg) 13780
ESF CORTANTE MAX EXISTENTE EN ZONA CON CARTELA (kg) 6998
NO HACEN FALTA ESTRIBOS EN CARTELA

X = 0,00	M= -6390	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,10	M= -5535	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,20	M= -4755	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,25	M= -4394	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,35	M= -3728	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,45	M= -3140	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,55	M= -2630	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,65	M= -2199	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,75	M= -1849	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,85	M= -1580	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 0,95	M= -1393	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,05	M= -1290	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
X = 1,10	M= -1270	N= 18840	US1= 18666	US2= 18666
ARMADURA TRANSVERSAL			US1= 7982	US2= 7982

Anexo 4:

FISURACIÓN


```
============================================================
ODT 500.0
MARCO 250x200x20x20
============================================================

HORMIGON ..................................   HA - 35
ACERO .....................................   B - 500
RECUBRIMIENTO .............................   3 cm.

NIVEL DE CONTROL ..........................   NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO............   210000 N/mm2

SECCION DE HORMIGON
ANCHURA....................................   100 cm.
ALTURA ....................................   20 cm.

SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION.....   15.7 cm2
                                              ( 5 R 16
                                              + 5 R 12 )

SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION....  6.28 cm2
                                              ( 8 R 10 )

FLEXION SIMPLE
CARGA NO INSTANTANEA

TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA
EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA...........   258.531 N/mm2

TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA
EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.   129.65 N/mm2

MOMENTO DE FISURACION......................   26.393 mkN

MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA
LA COMPROBACION DE FISURACION..............   52.6293 mkN

TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA
MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON.................    3.958 N/mm2


SEPARACION MEDIA DE FISURAS
EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO................    10.546 cm.

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS.........    1.076297E-03

ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA.........     .192 mm.


 ******************************************************
  VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb,H,IIIa,IIIb,IV y F
 ******************************************************
```

ODT 503.1
MARCO 250x200x20x20

HORMIGON	HA - 35
ACERO	B - 500
RECUBRIMIENTO	3 cm.
NIVEL DE CONTROL	NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	210000 N/mm2
SECCION DE HORMIGON	
ANCHURA	100 cm.
ALTURA	20 cm.
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION	15.7 cm2 (5 R 16 + 5 R 12)
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION	6.28 cm2 (8 R 10)

FLEXION SIMPLE
CARGA NO INSTANTANEA

TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA	265.98 N/mm2
TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.	129.65 N/mm2
MOMENTO DE FISURACION	26.393 mkN
MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA LA COMPROBACION DE FISURACION	54.1458 mkN
TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON	3.958 N/mm2
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO	10.546 cm.
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS	1.116105E-03
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA	.2 mm.

****
VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb y H
****

ODT 504.1
MARCO 250x250x30x25

HORMIGON	HA - 35
ACERO	B - 500
RECUBRIMIENTO	3 cm.
NIVEL DE CONTROL	NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	210000 N/mm2
SECCION DE HORMIGON	
ANCHURA	100 cm.
ALTURA	30 cm.
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION	31.41 cm2 (10 R 20)
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION	9.04 cm2 (8 R 12)

FLEXION SIMPLE
CARGA NO INSTANTANEA

TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA	278.595 N/mm2
TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.	90.88 N/mm2
MOMENTO DE FISURACION	59.3843 mkN
MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA LA COMPROBACION DE FISURACION	182.0444 mkN
TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON	3.958 N/mm2
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO	10.387 cm.
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS	1.256061E-03
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA	.221 mm.

****
VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb y H
****

ODT 504.1
MARCO 250x250x30x25

HORMIGON	HA - 35
ACERO	B - 500
RECUBRIMIENTO	3 cm.
NIVEL DE CONTROL	NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	210000 N/mm2
SECCION DE HORMIGON	
ANCHURA	100 cm.
ALTURA	30 cm.
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION	43.98 cm2 (14 R 20)
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION	11.3 cm2 (10 R 12)
FLEXION SIMPLE	
CARGA NO INSTANTANEA	
TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA	290.017 N/mm2
TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.	64.914 N/mm2
MOMENTO DE FISURACION	59.3843 mkN
MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA LA COMPROBACION DE FISURACION	265.3111 mkN
TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON	3.958 N/mm2
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO	9.133 cm.
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS	1.346442E-03
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA	.209 mm.

****
VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb y H
****

ODT 506.7
MARCO 250x250x20x20

HORMIGON	HA - 35
ACERO	B - 500
RECUBRIMIENTO	3 cm.
NIVEL DE CONTROL	NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	210000 N/mm2
SECCION DE HORMIGON	
ANCHURA	100 cm.
ALTURA	20 cm.
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION	20.1 cm2 (10 R 16)
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION	7.85 cm2 (10 R 10)
FLEXION SIMPLE	
CARGA NO INSTANTANEA	
TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA	247.314 N/mm2
TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.	101.289 N/mm2
MOMENTO DE FISURACION	26.393 mkN
MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA LA COMPROBACION DE FISURACION	64.4428 mkN
TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON	3.958 N/mm2
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO	9.989 cm.
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS	1.078918E-03
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA	.183 mm.

****
VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb,H,IIIa,IIIb,IV y F
****

ODT 507.1
MARCO 250x200x20x20

HORMIGON	HA - 35
ACERO	B - 500
RECUBRIMIENTO	3 cm.
NIVEL DE CONTROL	NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	210000 N/mm2
SECCION DE HORMIGON	
ANCHURA	100 cm.
ALTURA	20 cm.
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION	15.7 cm2 (5 R 16 + 5 R 12)
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION	6.28 cm2 (8 R 10)

FLEXION SIMPLE
CARGA NO INSTANTANEA

TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA	264.786 N/mm2
TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.	129.65 N/mm2
MOMENTO DE FISURACION	26.393 mkN
MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA LA COMPROBACION DE FISURACION	53.9027 mkN
TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON	3.958 N/mm2
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO	10.546 cm.
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS	1.109741E-03
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA	.198 mm.

****
VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb,H,IIIa,IIIb,IV y F
****

ODT 507.4
MARCO 250x200x20x20

HORMIGON	HA - 35
ACERO	B - 500
RECUBRIMIENTO	3 cm.
NIVEL DE CONTROL	NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO	210000 N/mm2
SECCION DE HORMIGON	
ANCHURA	100 cm.
ALTURA	20 cm.
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION	15.7 cm2 (5 R 16 + 5 R 12)
SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION	6.28 cm2 (8 R 10)

FLEXION SIMPLE
CARGA NO INSTANTANEA

TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA	267.84 N/mm2
TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.	129.65 N/mm2
MOMENTO DE FISURACION	26.393 mkN
MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA LA COMPROBACION DE FISURACION	54.5244 mkN
TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON	3.958 N/mm2
SEPARACION MEDIA DE FISURAS EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO	10.546 cm.
ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS	1.126008E-03
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA	.201 mm.

****
VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb y H
****

```
============================================================
ODT 507.5
MARCO 250x200x20x20
============================================================

HORMIGON ..................................   HA - 35
ACERO .....................................   B - 500
RECUBRIMIENTO .............................   3 cm.

NIVEL DE CONTROL ..........................   NORMAL
MODULO DE ELASTICIDAD DEL ACERO............   210000 N/mm2

SECCION DE HORMIGON
ANCHURA....................................   100 cm.
ALTURA ....................................   20 cm.

SECCION DE ACERO CORRUGADO EN TRACCION.....   15.7 cm2
                                              ( 5 R 16
                                              + 5 R 12 )

SECCION DE ACERO CORRUGADO EN COMPRESION....  6.28 cm2
                                              ( 8 R 10 )

FLEXION SIMPLE
CARGA NO INSTANTANEA

TENSION DE SERVICIO DE LA ARMADURA
EN HIPOTESIS DE SECCION FISURADA.....   259.974 N/mm2

TENSION DE LA ARMADURA EN SECCION FISURADA
EN EL INSTANTE EN QUE SE FISURA EL HORMIGON.    129.65 N/mm2

MOMENTO DE FISURACION.....................    26.393 mkN

MOMENTO PARA EL QUE SE REALIZA
LA COMPROBACION DE FISURACION.............    52.923 mkN

TENSION DE TRACCION EN LA FIBRA
MAS EXTENDIDA DEL HORMIGON................     3.958 N/mm2


SEPARACION MEDIA DE FISURAS
EN LA ZONA DE RECUBRIMIENTO...............     10.546 cm.

ALARGAMIENTO MEDIO DE LAS ARMADURAS.......     1.084026E-03

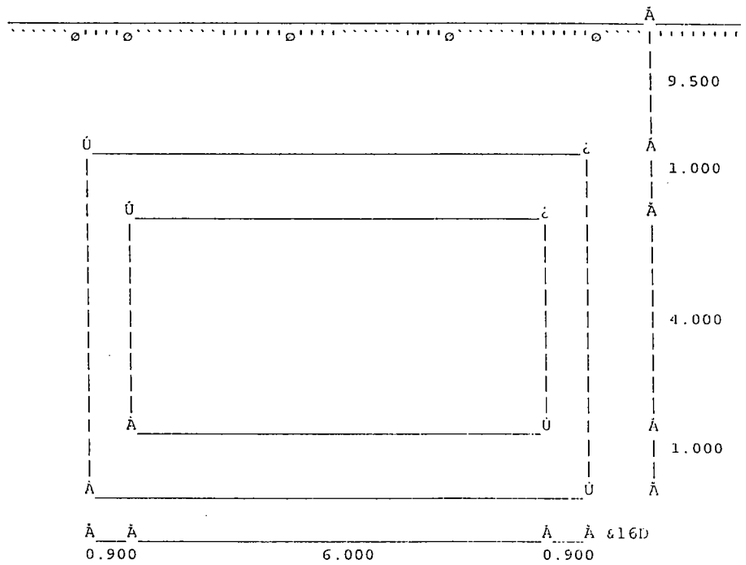
ANCHURA CARACTERISTICA DE LA FISURA.......      .194 mm.


  ***************************************************
   VALIDO PARA AMBIENTES I,IIa,IIb,H,IIIa,IIIb,IV y F
  ***************************************************
```

E &l70F (10U &k4S &l6D &l0O

M A R C O :

MARCO 6.0x4.0 DEFINICION SECCION (m.):



RELLENO

Peso especifico(tn/m3)	2.00
Coeficiente de empuje al reposo	0.50
Módulode balasto (t/m3)	5000

HORMIGON:

Fck (Kg/cm2)	250
Módulode elasticidad (Kg/cm2).....	300000
Peso especifico(tn/m3)	2.50
Coeficiente de minoración	1.50

ACERO:

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

SOBRECARGAS

Sobrecarga uniforme (t/m2).....	1.58

Condiciones de Ejecución Nivel de Control: NORMAL

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 1.58 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 cálculose 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 cálculose 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.....	1.00	1.50
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 m¡nimas de acuerdo con la Norma EHE

CARACTERISTICAS MECANICAS:

Uc = Capacidad mec nica de la sección = 0,85*fcd * b * d (EHE)

Vcu = 0,10*gi*(100*ro*fck)^(1/3)*b*d (EHE)
gi= 1+ sqr(0.2/d)
ro= cuant¡a de las armaduras traccionadas
Fck expresado en Nw/mm2

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

d = Canto útil de la sección.

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

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

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

fyà,d = Resistencia de cálculode las armaduras transversales con la limitación ó 4200 Kg/cm2 , en nuestro caso = 4.20 t/cm2

ARMADURA DE FLEXION:

Se emplean el m,todo expuesto en el Anejo 8 de EHE
La armadura necesaria ser : Asl= Usl/fyd (cm2)

ARMADURA DE CORTANTE

Se procede al armado según el art¡culo 44. (Norma EHE)
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) Cálculode Vsu

Vsu = _ Aà * fyà,d * 0,9 * d * (senà + cosà)

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

DINTEL: Empotramiento

Uc = 1374.17 t/m (EHE)

Armadura inferior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.00*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Md = 4.85 m.t/m
Nd = 3.55 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.18 t/m

Us1 = 1.47 t/m <-- Armadura mínima9.00 cm2/m

Armadura superior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Md = 111.33 m.t/m
Nd = 47.02 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 2.35 t/m

Us1 = 72.86 t/m <-- As1 = 16.43 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 119.98 t/m Vu1 = 485.00 t/m
Nd = 47.02 t/m

Vcu = 62.61 t/m (EH-91)
Vcu = 69.83 t/m (EHE)
ro = 0.17 %

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

(EH-91): Vsu = 57.37 t/m ---> As = 11.06 cm2/m
(EHE) : Vsu = 50.15 t/m ---> As = 9.67 cm2/m

DINTEL: Cuartos de luz

Uc = 1374.17 t/m (EHE)

Armadura inferior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 87.69 m.t/m
Nd = 1.29 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.06 t/m

Us1 = 92.30 t/m <-- As1 = 20.81 cm2/m

Armadura superior

Armadura mínima9.00 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 59.99 t/m Vu1 = 485.00 t/m
Nd = 47.02 t/m

Vcu = 62.61 t/m (EH-91)
Vcu = 71.71 t/m (EHE)
ro = 0.21 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

DINTEL: Centro de vano

Uc = 1374.17 t/m (EHE)

Armadura inferior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 139.44 m.t/m
Nd = 1.29 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.06 t/m

Us1 =150.87 t/m <-- As1 = 34.02 cm2/m

Armadura superior

Armadura mínima9.00 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.00*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Vd = 2.75 t/m Vu1 = 485.00 t/m
Nd = 0.93 t/m

Vcu = 62.61 t/m (EH-91)
Vcu = 28.15 t/m (EHE)
ro = 0.35 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

HASTIAL: Empot. superior

Uc = 1232.50 t/m (EHE)

Armadura exterior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Md = 139.63 m.t/m
Nd = 119.98 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.00 t/m

Us1 = 51.88 t/m <-- As1 = 11.70 cm2/m

Armadura interior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.00*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Md = 5.65 m.t/m
Nd = 5.87 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.29 t/m

Us1 = 0.65 t/m <-- Armadura minima8.10 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.00*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 47.86 t/m Vu1 = 435.00 t/m
Nd = 115.67 t/m

Vcu = 56.16 t/m (EH-91)
Vcu = 147.81 t/m (EHE)
ro = 0.13 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

HASTIAL: Cuarto superior

Uc = 1232.50 t/m (EHE)

Armadura exterior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 121.93 m.t/m
Nd = 124.20 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.21 t/m

Us1 = 24.38 t/m <-- Armadura mínima8.10 cm2/m

Armadura interior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.00*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Md = 9.49 m.t/m
Nd = 8.68 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.43 t/m

Us1 = 2.29 t/m <-- Armadura minima8.10 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.00*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 25.61 t/m Vu1 = 435.00 t/m
Nd = 118.48 t/m

Vcu = 56.16 t/m (EH-91)
Vcu = 148.71 t/m (EHE)
ro = 0.09 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

HASTIAL: Centro de vano

Uc = 1232.50 t/m (EHE)

Armadura exterior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 125.32 m.t/m
Nd = 128.42 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.42 t/m

Us1 = 24.55 t/m <-- Armadura minima8.10 cm2/m

Armadura interior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.00*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Md = 7.71 m.t/m
Nd = 11.50 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.57 t/m

Us1 = -2.58 t/m <-- Armadura minima8.10 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.50*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Vd = 6.30 t/m Vu1 = 435.00 t/m

Nd = 86.93 t/m

Vcu = 56.16 t/m (EH-91)
Vcu = 113.64 t/m (EHE)
ro = 0.09 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

HASTIAL: Cuarto inferior

Uc = 1232.50 t/m (EHE)

Armadura exterior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 128.71 m.t/m
Nd = 132.64 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.63 t/m

Us1 = 24.75 t/m <-- Armadura mínima8.10 cm2/m

Armadura interior

Armadura mínima8.10 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.00*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Vd = 27.71 t/m Vu1 = 435.00 t/m
Nd = 91.14 t/m

Vcu = 56.16 t/m (EH-91)
Vcu = 118.33 t/m (EHE)
ro = 0.09 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

HASTIAL: Empot. inferior

Uc = 1232.50 t/m (EHE)

Armadura interior

Armadura mínima8.10 cm2/m

Armadura exterior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Md = 154.97 m.t/m
Nd = 136.86 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 6.84 t/m

Us1 = 55.45 t/m <-- As1 = 12.50 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.00*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Vd = 57.46 t/m Vu1 = 435.00 t/m
Nd = 95.36 t/m

Vcu = 56.16 t/m (EH-91)
Vcu = 125.67 t/m (EHE)
ro = 0.14 %

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

(EH-91): Vsu = 1.31 t/m ---> As = 0.28 cm2/m
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

SOLERA: Empotramiento

Uc = 1374.17 t/m (EHE)

Armadura inferior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Md = 124.27 m.t/m
Nd = 56.98 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 2.85 t/m

Us1 = 77.52 t/m <-- As1 = 17.48 cm2/m

Armadura superior

Armadura mínima9.00 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 115.41 t/m Vu1 = 485.00 t/m
Nd = 56.98 t/m

Vcu = 62.61 t/m (EH-91)
Vcu = 80.28 t/m (EHE)
ro = 0.18 %

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

(EH-91): Vsu = 52.80 t/m ---> As = 10.18 cm2/m
(EHE) : Vsu = 35.13 t/m ---> As = 6.78 cm2/m

SOLERA: Cuartos de luz

Uc = 1374.17 t/m (EHE)

Armadura inferior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.00*Hip(1) + 1.60*Hip(3)

Md = 15.14 m.t/m
Nd = 24.45 t/m

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

Us1 = -8.73 t/m <-- Armadura mínima9.00 cm2/m

Armadura superior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 94.64 m.t/m
Nd = 1.29 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.06 t/m

Us1 =100.00 t/m <-- As1 = 22.55 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 45.15 t/m Vu1 = 485.00 t/m
Nd = 56.98 t/m

Vcu = 62.61 t/m (EH-91)
Vcu = 82.34 t/m (EHE)
ro = 0.23 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

SOLERA: Centro de vano

Uc = 1374.17 t/m (EHE)

Armadura inferior

Armadura minima9.00 cm2/m

Armadura superior

El momento máximocorresponde a la combinación:
Md = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(5)

Md = 147.06 m.t/m
Nd = 1.29 t/m

Us2 = 0,05 x Nd = 0.06 t/m

Us1 =159.74 t/m <-- As1 = 36.02 cm2/m

Armadura de Cortante

El cortante máximocorresponde a la combinación:
Vd = 1.50*Hip(1) + 1.50*Hip(2) + 1.60*Hip(4) + 1.60*Hip(5)

Vd = 16.94 t/m Vu1 = 485.00 t/m
Nd = 56.98 t/m

Vcu = 62.61 t/m (EH-91)
Vcu = 86.63 t/m (EHE)
ro = 0.37 %

Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EH-91)
Vcu > Vd No precisa armadura a cortante (EHE)

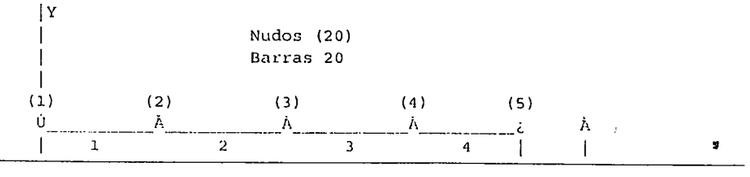
RESUMEN DE ARMADURAS (cm2/m)

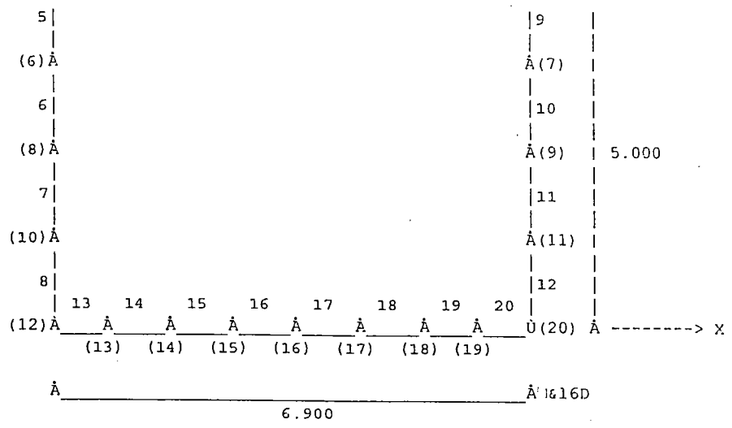
Sección	Armaduras de Flexión		Cortante
DINTEL:	inferior	superior	
Empotramiento	9.00	16.43	9.67
Cuartos de Luz	20.81	9.00	0.00
Centro de Vano	34.02	9.00	0.00
HASTIAL:	exterior	interior	
Empotra.Superior	11.70	8.10	0.00
Cuarto Superior	8.10	8.10	0.00
Centro de Vano	8.10	8.10	0.00
Cuarto Inferior	8.10	8.10	0.00
Empotra.Inferior	12.50	8.10	0.00
SOLERA:	inferior	superior	
Empotramiento	17.48	9.00	6.78
Cuartos de Luz	9.00	22.55	0.00
Centro de Vano	9.00	36.02	0.00

Reacciones y Tensiones M ximas en Solera

Solera	Reacción (tns)	Tensión (Kg/cm2)
0	14.27	1.62
L/8	26.51	3.07
L/4	24.47	2.84
3L/8	23.01	2.67
L/2	22.49	2.61
5L/8	23.01	2.67
3L/4	24.47	2.84
7L/8	26.51	3.07
L	14.27	1.62

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





COORDENADAS DE NUDOS

Nudo	X	Y
1	0.000	5.000
2	1.725	5.000
3	3.450	5.000
4	5.175	5.000
5	6.900	5.000
6	0.000	3.750
7	6.900	3.750
8	0.000	2.500
9	6.900	2.500
10	0.000	1.250
11	6.900	1.250
12	0.000	0.000
13	0.863	0.000
14	1.725	0.000
15	2.588	0.000
16	3.450	0.000
17	4.313	0.000
18	5.175	0.000
19	6.038	0.000
20	6.900	0.000

CARACTERISTICAS DE BARRAS

Barra	i	j	Inercia	Area
1	1	2	0.08333	1.000
2	2	3	0.08333	1.000
3	3	4	0.08333	1.000
4	4	5	0.08333	1.000
5	1	6	0.06075	0.900
6	6	8	0.06075	0.900
7	8	10	0.06075	0.900
8	10	12	0.06075	0.900
9	5	7	0.06075	0.900
10	7	9	0.06075	0.900
11	9	11	0.06075	0.900
12	11	20	0.06075	0.900
13	12	13	0.08333	1.000
14	13	14	0.08333	1.000
15	14	15	0.08333	1.000
16	15	16	0.08333	1.000
17	16	17	0.08333	1.000
18	17	18	0.08333	1.000
19	18	19	0.08333	1.000
20	19	20	0.08333	1.000

CARGAS EN BARRAS

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

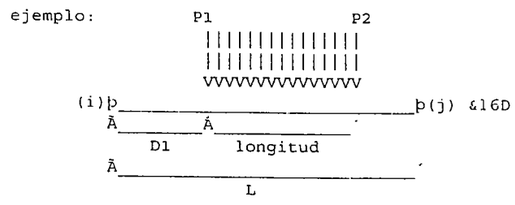
Las cargas son positivas según los ejes globales de la estructura.

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 ngulo de la carga respecto al eje de la barra.



PESO PROPIO: Hipótesis N§ 1

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	2.500	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
2	2.500	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
3	2.500	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
4	2.500	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
5	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
6	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
7	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
8	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
9	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
10	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
11	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
12	2.250	0.000	0.000	1.250	-90.000	2
13	2.500	0.000	0.000	0.863	-90.000	2
14	2.500	0.000	0.000	0.863	-90.000	2
15	2.500	0.000	0.000	0.862	-90.000	2
16	2.500	0.000	0.000	0.863	-90.000	2
17	2.500	0.000	0.000	0.862	-90.000	2
18	2.500	0.000	0.000	0.862	-90.000	2
19	2.500	0.000	0.000	0.863	-90.000	2
20	2.500	0.000	0.000	0.862	-90.000	2

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	1.69	-8.63	-3.60	1.69	-4.31	-7.56
2	2	3	1.69	-4.31	7.56	1.69	0.00	-11.28
3	3	4	1.69	0.00	11.28	1.69	4.31	-7.56
4	4	5	1.69	4.31	7.56	1.69	8.63	3.60
5	1	6	-8.63	-1.69	3.60	-11.44	-1.69	-5.71
6	6	8	-11.44	-1.69	5.71	-14.25	-1.69	-7.82
7	8	10	-14.25	-1.69	7.82	-17.06	-1.69	-9.93
8	10	12	-17.06	-1.69	9.93	-19.88	-1.69	-12.04
9	5	7	-8.63	1.69	-3.60	-11.44	1.69	5.71
10	7	9	-11.44	1.69	-5.71	-14.25	1.69	7.82
11	9	11	-14.25	1.69	-7.82	-17.06	1.69	9.93
12	11	20	-17.06	1.69	-9.93	-19.88	1.69	12.04
13	12	13	-1.69	15.86	12.04	-1.69	18.01	2.57
14	13	14	-1.69	10.49	-2.57	-1.69	12.65	12.55
15	14	15	-1.69	5.63	-12.55	-1.69	7.79	18.33
16	15	16	-1.69	1.12	-18.33	-1.69	3.27	20.22
17	16	17	-1.69	-3.27	-20.22	-1.69	-1.12	18.33
18	17	18	-1.69	-7.79	-18.33	-1.69	-5.63	12.55
19	18	19	-1.69	-12.65	-12.55	-1.69	-10.49	2.57
20	19	20	-1.69	-18.01	-2.57	-1.69	-15.86	-12.04

CARGA PERMANENTE: Hipótesis Nº 2

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	19.000	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
2	19.000	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
3	19.000	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
4	19.000	0.000	0.000	1.725	-90.000	2

No hay mas barras cargadas para ,sta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.76	-65.55	-38.42	-0.76	-32.78	-46.38
2	2	3	-0.76	-32.78	46.38	-0.76	0.00	-74.65
3	3	4	-0.76	0.00	74.65	-0.76	32.78	-46.38
4	4	5	-0.76	32.78	46.38	-0.76	65.55	38.42
5	1	6	-65.55	0.76	38.42	-65.55	0.76	-37.47
6	6	8	-65.55	0.76	37.47	-65.55	0.76	-36.53
7	8	10	-65.55	0.76	36.53	-65.55	0.76	-35.58
8	10	12	-65.55	0.76	35.58	-65.55	0.76	-34.63
9	5	7	-65.55	-0.76	-38.42	-65.55	-0.76	37.47
10	7	9	-65.55	-0.76	-37.47	-65.55	-0.76	36.53
11	9	11	-65.55	-0.76	-36.53	-65.55	-0.76	35.58
12	11	20	-65.55	-0.76	-35.58	-65.55	-0.76	34.63
13	12	13	0.76	55.68	34.63	0.76	55.68	13.39
14	13	14	0.76	37.88	-13.39	0.76	37.88	46.06
15	14	15	0.76	21.89	-46.06	0.76	21.89	64.94
16	15	16	0.76	7.15	-64.94	0.76	7.15	71.10
17	16	17	0.76	-7.15	-71.10	0.76	-7.15	64.94
18	17	18	0.76	-21.89	-64.94	0.76	-21.89	46.06
19	18	19	0.76	-37.88	-46.06	0.76	-37.88	13.39
20	19	20	0.76	-55.68	-13.39	0.76	-55.68	-34.63

EMPUJE POR UN LADO, HASTA ALTURA DE DINTEL: Hipótesis Nº 3

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
5	-1.000	-2.250	0.000	1.250	0.000	3
6	-2.250	-3.500	0.000	1.250	0.000	3
7	-3.500	-4.750	0.000	1.250	0.000	3
8	-4.750	-6.000	0.000	1.250	0.000	3

No hay mas barras cargadas para ,sta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-3.27	1.72	4.24	-3.27	1.72	-1.27
2	2	3	-3.27	1.72	1.27	-3.27	1.72	1.70
3	3	4	-3.27	1.72	-1.70	-3.27	1.72	4.67
4	4	5	-3.27	1.72	-4.67	-3.27	1.72	7.64
5	1	6	1.72	3.27	-4.24	1.72	1.24	7.22
6	6	8	1.72	1.24	-7.22	1.72	-2.35	6.69
7	8	10	1.72	-2.35	-6.69	1.72	-7.51	0.69
8	10	12	1.72	-7.51	-0.69	1.72	-14.23	-12.73
9	5	7	-1.72	-3.27	-7.64	-1.72	-3.27	3.55
10	7	9	-1.72	-3.27	-3.55	-1.72	-3.27	-0.55
11	9	11	-1.72	-3.27	0.55	-1.72	-3.27	-4.64
12	11	20	-1.72	-3.27	4.64	-1.72	-3.27	-8.73
13	12	13	-14.23	0.19	12.73	-14.23	0.19	-12.57
14	13	14	-14.23	2.84	12.57	-14.23	2.84	-10.12
15	14	15	-14.23	4.47	10.12	-14.23	4.47	-6.26
16	15	16	-14.23	5.22	6.26	-14.23	5.22	-1.76
17	16	17	3.27	5.16	1.76	3.27	5.16	2.69
18	17	18	3.27	4.30	-2.69	3.27	4.30	6.40
19	18	19	3.27	2.63	-6.40	3.27	2.63	8.67
20	19	20	3.27	0.07	-8.67	3.27	0.07	8.73

EMPUJE POR AMBOS LADOS HASTA ALTURA TOTAL: Hipótesis Nº 4

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
5	-10.500	-11.750	0.000	1.250	0.000	3
6	-11.750	-13.000	0.000	1.250	0.000	3
7	-13.000	-14.250	0.000	1.250	0.000	3
8	-14.250	-15.500	0.000	1.250	0.000	3
9	10.500	11.750	0.000	1.250	0.000	3
10	11.750	13.000	0.000	1.250	0.000	3
11	13.000	14.250	0.000	1.250	0.000	3
12	14.250	15.500	0.000	1.250	0.000	3

No hay mas barras cargadas para ,sta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-30.19	0.00	-13.18	-30.19	0.00	13.18
2	2	3	-30.19	0.00	-13.18	-30.19	0.00	13.18

3	3	4	-30.19	0.00	-13.18	-30.19	0.00	13.18
4	4	5	-30.19	0.00	-13.18	-30.19	0.00	13.18
5	1	6	0.00	30.19	13.18	0.00	16.29	16.03
6	6	8	0.00	16.29	-16.03	0.00	0.82	26.89
7	8	10	0.00	0.82	-26.89	0.00	-16.21	17.43
8	10	12	0.00	-16.21	-17.43	0.00	-34.81	-14.29
9	5	7	0.00	-30.19	-13.18	0.00	-16.29	-16.03
10	7	9	0.00	-16.29	16.03	0.00	-0.82	-26.89
11	9	11	0.00	-0.82	26.89	0.00	16.21	-17.43
12	11	20	0.00	16.21	17.43	0.00	34.81	14.29
13	12	13	-34.81	0.44	14.29	-34.81	0.44	-13.91
14	13	14	-34.81	0.73	13.91	-34.81	0.73	-13.29
15	14	15	-34.81	0.60	13.29	-34.81	0.60	-12.77
16	15	16	-34.81	0.23	12.77	-34.81	0.23	-12.57
17	16	17	-34.81	-0.23	12.57	-34.81	-0.23	-12.77
18	17	18	-34.81	-0.60	12.77	-34.81	-0.60	-13.29
19	18	19	-34.81	-0.73	13.29	-34.81	-0.73	-13.91
20	19	20	-34.81	-0.44	13.91	-34.81	-0.44	-14.29

SOBRECARGA UNIFORME: Hipótesis N§ 5

Barra	P1	P2	D1	Longitud	Angulo	Tipo
1	1.580	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
2	1.580	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
3	1.580	0.000	0.000	1.725	-90.000	2
4	1.580	0.000	0.000	1.725	-90.000	2

No hay mas barras cargadas para ,sta hipótesis

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	i	j	Axil i	Corte.i	Momto.i	Axil j	Corte.j	Momto.j
1	1	2	-0.06	-5.45	-3.20	-0.06	-2.73	-3.86
2	2	3	-0.06	-2.73	3.86	-0.06	0.00	-6.21
3	3	4	-0.06	0.00	6.21	-0.06	2.73	-3.86
4	4	5	-0.06	2.73	3.86	-0.06	5.45	3.20
5	1	6	-5.45	0.06	3.20	-5.45	0.06	-3.12
6	6	8	-5.45	0.06	3.12	-5.45	0.06	-3.04
7	8	10	-5.45	0.06	3.04	-5.45	0.06	-2.96
8	10	12	-5.45	0.06	2.96	-5.45	0.06	-2.88
9	5	7	-5.45	-0.06	-3.20	-5.45	-0.06	3.12
10	7	9	-5.45	-0.06	-3.12	-5.45	-0.06	3.04
11	9	11	-5.45	-0.06	-3.04	-5.45	-0.06	2.96
12	11	20	-5.45	-0.06	-2.96	-5.45	-0.06	2.88
13	12	13	0.06	4.63	2.88	0.06	4.63	1.11
14	13	14	0.06	3.15	-1.11	0.06	3.15	3.83
15	14	15	0.06	1.82	-3.83	0.06	1.82	5.40
16	15	16	0.06	0.59	-5.40	0.06	0.59	5.91
17	16	17	0.06	-0.59	-5.91	0.06	-0.59	5.40
18	17	18	0.06	-1.82	-5.40	0.06	-1.82	3.83
19	18	19	0.06	-3.15	-3.83	0.06	-3.15	1.11
20	19	20	0.06	-4.63	-1.11	0.06	-4.63	-2.88

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta H=3.00 m

GEOMETRIA:

Longitud muro ..... :	1.00	m
Altura m¡nima total.....:	3.40	m
Altura m xima total.....:	3.40	m
Canto de Zapata..... :	0.40	m
Ancho coronacion ..... :	0.30	m
Talud trasdós..... :	0.00	%
Talud exterior..... :	0.00	%
Angulo muro-calzada .....:	0.00	ø
Distancia muro-calzada.....:	0.00	m
Talud de terrapl,n (H/V)...:	0 / 2	
Angulo de talud trasdós....:	0.00	ø

TERRENO:

Densidad de tierras.....:	2.00	t/m3
Angulo de rozam. interno...:	35.00	ø
Roz. Muro-tierras .....:	12.00	ø
Coeficiente de roz.....:	0.55	
Tensión admisible .....:	2.00	Kg/cm2
Sobrecarga terrapl,n..... :	3.00	t/m2
Kh inclinado .....:	0.250	
Kh horizontal.....:	0.250	
Kv inclinado .....:	0.053	
Kv horizontal.....:	0.053	

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	0.50	0.25	3.00	5.45	1.16	7.63	2.38	5.45	18.96	7.63	22.93
0.50	1.00	0.75	3.00	5.45	1.16	7.63	2.38	5.45	18.96	7.63	22.93

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
ám x = Tensión (Kg/cm2) punta en cota de cimentación
ám¡n = Tensión (Kg/cm2) m¡nima en cota de cimentación
ácob = Tensión (Kg/cm2) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	ám x	ám¡n	ácob	Base
0.00	0.50	0.25	3.00	0.25	2.05	1.91	3.01	1.51	0.33	1.17	2.05
0.50	1.00	0.75	3.00	0.25	2.05	1.91	3.01	1.51	0.33	1.17	2.05

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.91
Coeficiente global de seg. al vuelco 3.01
Tensión m xima en solera (Kg/cm2)..... 1.51

A R M A D U R A S EHE

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 cálculode la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm2

Z A P A T A :

d = 0.35 m
i = 1.756 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	Vcu	Md	Us	As	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	0.50	5.38	13.02	0.71	1.99	0.65	0.33	22.46	4.22	11.93	3.35
0.50	1.00	5.38	13.02	0.71	1.99	0.65	0.33	22.46	4.22	11.93	3.35

A L Z A D O S

		Sección						
Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	0.50	2.00	0.30	2.17	19.22	1.24	4.52	1.40
		1.00	0.30	4.79	27.31	4.66	17.39	3.99
		-0.00	0.30	7.21	34.28	9.02	34.81	7.85
0.50	1.00	2.00	0.30	2.17	19.22	1.24	4.52	1.40
		1.00	0.30	4.79	27.31	4.66	17.39	3.99
		-0.00	0.30	7.21	34.28	9.02	34.81	7.85

DATOS DE ENTRADA

Muro ..... : Aleta H=4.00 m

GEOMETRIA:
Longitud muro ..... : 1.00 m
Altura m¡nima total.....: 4.40 m
Altura m xima total.....: 4.40 m
Canto de Zapata..... : 0.40 m
Ancho coronacion ..... : 0.30 m
Talud trasdós..... : 0.00 %
Talud exterior..... : 0.00 %

Angulo muro-calzada .....: 0.00 º
Distancia muro-calzada.....: 0.00 m
Talud de terrapl,n (H/V)...: 0 / 2
Angulo de talud trasdós....: 0.00 º

TERRENO:
Densidad de tierras.....: 2.00 t/m3
Angulo de rozam. interno...: 35.00 º
Roz. Muro-tierras .....: 12.00 º
Coeficiente de roz.....: 0.55
Tensión admisible .....: 2.00 Kg/cm2
Sobrecarga terrapl,n..... : 3.00 t/m2

Kh inclinado .....: 0.250
Kh horizontal.....: 0.250

Kv inclinado .....: 0.053
Kv horizontal.....: 0.053

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	0.50	0.25	4.00	8.16	1.73	14.39	4.42	8.16	29.28	14.39	42.97
0.50	1.00	0.75	4.00	8.16	1.73	14.39	4.42	8.16	29.28	14.39	42.97

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
ám x = Tensión (Kg/cm2) punta en cota de cimentación
ám¡n = Tensión (Kg/cm2) m¡nima en cota de cimentación
ácob = Tensión (Kg/cm2) de comparación
Base = Base comprimida (m) para el caso de diagrama triangular

Zona		Secc	H	Zarpa	Zap	Csd	Csv	ám x	ám¡n	ácob	Base
0.00	0.50	0.25	4.00	0.25	2.55	1.97	2.99	1.96	0.34	1.50	2.55
0.50	1.00	0.75	4.00	0.25	2.55	1.97	2.99	1.96	0.34	1.50	2.55

Coeficiente global de seg. al deslizamiento ... 1.97
Coeficiente global de seg. al vuelco 2.99
Tensión m xima en solera (Kg/cm2)..... 1.96

A R M A D U R A S EHE

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 cálculode la sección (m.t)
Us = Capacidad necesaria (t)
As = Armadura en cm2

Z A P A T A :

d = 0.35 m
i = 1.756 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	Vcu	Md	Us	As	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	0.50	7.12	14.24	0.94	2.62	0.85	0.39	28.12	10.02	29.14	6.57
0.50	1.00	7.12	14.24	0.94	2.62	0.85	0.39	28.12	10.02	29.14	6.57

A L Z A D O S

		Sección						
Zona		H	d	Vd	Vcu	Md	Us	As
0.00	0.50	2.67	0.30	2.96	22.45	2.10	7.66	2.22
		1.33	0.30	6.99	33.63	8.57	32.96	7.43
		0.00	0.30	11.22	44.29	18.17	75.05	16.92
0.50	1.00	2.67	0.30	2.96	22.45	2.10	7.66	2.22
		1.33	0.30	6.99	33.63	8.57	32.96	7.43
		0.00	0.30	11.22	44.29	18.17	75.05	16.92

DRACE

PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL
SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DRENAJE TRANSVERSAL
ODT-504.2

Octubre de 2001

1.-Descripción de la solución
2.- Normativas
3.- Acciones y coeficientes de ponderación
4.- Sistema de cálculo de la bóveda
5.- Cimentación
6.- Planos

1.-<u>Descripción de la solución</u>:

La Obra de Drenaje se resuelve mediante elementos prefabricados que una vez montados forman una bóveda triarticulada, con articulaciones en los dos apoyos en su cimentación y en clave.

Las piezas prefabricadas se fabrican en una instalación fija dotada de los medios y controles adecuados para garantizar su correcta ejecución.

Posteriormente se transportan a obra donde se realiza el montaje.

2.- <u>Normativas</u>:

Se ha seguido la "Instrucción de Hormigón Estructural"

3.- <u>Acciones y coeficientes de ponderación</u>:

Peso del relleno 1.8T/m3
Altura de relleno sobre zapatas..... 23.36m
Presión de compactación 1T/m2
Sobrecarga se uso..... 4 ejes de 25t separados 1.6m y una carga lineal de 8t/ml desde 6.4m del centro de los 4 ejes. Para la difusión en profundidad en el terraplén se ha considerado una ley 2V:1H.

Coeficiente de minoración del hormigón:
Hormigón prefabricado 1.5
Hormigón "in-situ"..... 1.5

Coeficiente de minoración del acero de armar:
Acero en prefabricados 1.15
Acero colocado "in-situ"..... 1.15

Coeficiente de mayoración de las acciones:
Cargas permanentes .....1.35 (Para los prefabricados se adopta 1.50)
Cargas variables 1.5
Fases de manipulación 1.4

Características de los materiales:
Hormigón prefabricado HA-30
Acero en prefabricados ..... B 500 S

4.- Sistema de cálculo:

Se verifican los elementos prefabricados que forman la bóveda en las siguientes fases:

- Fase de fabricación:

Las piezas se fabrican en posición vertical, por lo que presentan una gran resistencia al efecto de su peso propio; es una laja con curvatura de 2.5m de canto suspendida por dos puntos de izado.

- Fase de montaje:

Las piezas de transportan a obra donde son descargadas y acopiadas en posición. Vertical.
Para realizar el montaje son primero volteadas para dejarlas apoyadas horizontalmente en sus extremos y después suspendidas por puntos de izado para su colocación.
Las acciones de esta fase se incrementan en el 20% para tener en cuenta el efecto impacto.

- Fases de llenado del terraplén hasta la fase de servicio:

El terraplenado del relleno se realiza por tongadas sucesivas en ambos lados de la bóveda, con desnivel máximo de 0.5m.
En el cálculo este desnivel se supone de 1m, es decir el doble de la limitación de ejecución, para disponer así de un margen adicional de seguridad.

El cálculo de las solicitaciones en las fases de manipulación se realiza directamente suponiendo la pieza apoyada en el suelo sometida a su peso propio y no tomando en consideración las reacciones horizontales de apoyo, lo que está del lado de la seguridad, y para la de cuelgue el peso propio de la ménsula desde el punto de izado al extremo de la pieza.

Para las fases de llenado y de servicio de la bóveda se utiliza el método de los elementos finitos, de forma que el relleno y la bóveda funcionan como un todo continuo.

En el cálculo anterior también se representa la cimentación, pero para esta se realiza aparte otro cálculo clásico de una zapata bajo la acción de la reacción obtenida en el cálculo por elementos finitos, con el peso del relleno y la sobrecarga.

Autor de este Proyecto:

Prieto

Fd. Juan Prieto del Rio (Colegiado 4126)

4- Sistema de cálculo de la bóveda

4.1.-Definición de los materiales para el cálculo:

Se han adoptado los siguientes valores de cálculo:

TERRENO DE CIMENTACIÓN

. Módulo de elasticidad	(E)	100 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,30
. Peso específico	(γ)	20 kN/m3
. Rozamiento	(φ)	30°
. Cohesión	(c)	5 e4 PA

HORMIGÓN DE LA BÓVEDA PREFABRICADA

. Módulo de elasticidad	(E)	30.000 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,20
. Peso específico	(γ)	25 kN/m3

HORMIGÓN DE LAS ZAPATAS

. Módulo de elasticidad	(E)	20.000 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,20
. Peso específico	(γ)	25 kN/m3

TERRAPLEN

. Módulo de elasticidad	(E)	30 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,30
. Peso específico	(γ)	20 kN/m3
. Rozamiento	(φ)	30°
. Cohesión	(c)	0 kN/m2

4.2.- Modelo de Cálculo:

El cálculo se realiza mediante un modelo numérico que se resuelve mediante el programa FLAC 3.4, desarrollado por Itasca Consulting Group Inc.,1998.

En el modelo numérico se representa el conjunto bóveda y sus cimentaciones con el terraplén de relleno como un medio continuo, mediante elementos rectangulares que se conectan por sus nodos comunes.

Para la bóveda se disponen un numero suficiente de elementos en su canto para poder calcular de forma precisa el reajuste tenso-deformacional de la bóveda en las distintas fases: desde la bóveda sometida a su peso propio, pasando por las distintas fases de relleno hasta la situación de servicio con el terraplén terminado y la sobrecarga de uso.

Asimismo el modelo numérico permite modelizar el contacto bóveda-relleno mediante contactos discontinuos con comportamiento friccionante.

Este sistema también se puede aplicar para modelizar la existencia de un terraplén de relleno en un desmonte con taludes pronunciados.

Las articulaciones se resuelven discretizando de forma independiente tanto las dos piezas de bóveda, macho/hembra, como las zapatas. Posteriormente se declara la unión de los nodos donde están situadas las rótulas.

Esta unión hace que ambos nodos experimenten los mismos desplazamientos, por lo que se transmiten los esfuerzos axiles y cortantes pero permiten el giro relativo de los elementos conectados sin transmisión de momentos.

Modelo constitutivo de los elementos de la malla:

Los elementos estructurales se definen mediante el Módulo de Young y el coeficiente de Poisson.

Para los terrenos emplea el modelo elasto-plástico de Mohr-Coulomb, al que además de las propiedades elásticas anteriores hay que añadir los valores de la Fricción y de la Cohesión.

PROGRAMA DE CÁLCULO DE BÓVEDAS TRIARTICULADAS PREFABRICADAS

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Bóveda: Luz = 6.600 m Flecha = 4.699 m Espesor = 0.200 m

Coordenadas y posición de las secciones calculadas en la bóveda

Sección Bóveda	X m	Y m	Posición m	Intervalo m
0	3.400	0.000	0.000	0.000
1	3.392	0.350	0.350	0.350
2	3.370	0.649	0.650	0.300
3	3.335	0.947	0.950	0.300
4	3.286	1.243	1.251	0.300
5	3.201	1.634	1.651	0.400
6	3.120	1.924	1.951	0.300
7	3.026	2.209	2.251	0.300
8	2.918	2.488	2.551	0.300
9	2.750	2.852	2.951	0.400
10	2.606	3.115	3.252	0.300
11	2.445	3.368	3.552	0.300
12	2.267	3.610	3.852	0.300
13	2.002	3.909	4.252	0.400
14	1.783	4.114	4.552	0.300
15	1.545	4.298	4.852	0.300
16	1.291	4.457	5.152	0.300
17	0.929	4.626	5.552	0.400
18	0.643	4.718	5.852	0.300
19	0.349	4.776	6.153	0.300
20	0.000	4.799	6.503	0.350

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Resumen de armaduras interiores máximas

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Max. cm²/m	Fase
0	32.19	0.00	-7.26	-0.66	1
1	67.84	-9.43	35.62	0.61	6
2	63.01	-16.78	30.08	2.30	6
3	59.44	-23.38	28.42	3.85	6
4	54.66	-28.96	21.70	5.21	6
5	49.60	-34.86	15.92	6.68	6
6	46.64	-38.15	13.71	7.52	6
7	85.62	-44.52	10.46	8.37	7
8	83.15	-46.90	11.08	9.02	7
9	79.04	-49.35	8.08	9.71	7
10	74.39	-50.33	-0.08	10.04	7
11	72.39	-50.23	-0.24	10.05	7
12	68.82	-49.22	-7.23	9.85	7
13	64.77	-46.00	-16.07	9.11	7
14	63.41	-41.87	-18.64	8.11	7
15	60.81	-36.26	-26.83	6.81	7
16	60.91	-29.96	-27.24	5.32	7
17	61.15	-20.91	-28.70	3.26	7
18	61.27	-13.98	-30.52	1.72	7
19	62.71	-7.28	-27.58	0.25	7
20	7.49	0.00	-0.29	-0.15	1

Resumen de armaduras exteriores máximas

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Max. cm²/m	Fase
0	32.23	0.00	-7.33	0.00	0
1	30.96	1.79	-5.90	-0.26	0
2	29.64	2.99	-4.63	0.01	0
3	28.27	3.92	-3.50	0.23	0
4	26.88	4.60	-2.49	0.41	0
5	25.00	5.17	-1.31	0.56	0
6	23.57	5.39	-0.54	0.64	0
7	22.13	5.43	0.13	0.68	0
8	20.69	5.33	0.72	0.68	0
9	18.79	5.01	1.38	0.66	0
10	17.37	4.65	1.79	0.61	0
11	15.98	4.20	2.11	0.54	0
12	14.63	3.69	2.35	0.46	0
13	12.91	2.95	2.52	0.34	0
14	11.72	2.37	2.53	0.25	0
15	10.62	1.80	2.43	0.15	0
16	9.65	1.27	2.21	0.06	0
17	8.61	0.67	1.73	-0.04	0
18	8.05	0.32	1.26	-0.10	0
19	7.69	0.10	0.71	-0.14	0
20	7.55	0.00	-0.11	0.00	0

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 0. Espesor 0.000 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	32.23	0.00	-7.33	-0.66	0.00
1	30.96	1.79	-5.90	0.00	-0.26
2	29.64	2.99	-4.63	0.00	0.01
3	28.27	3.92	-3.50	0.00	0.23
4	26.88	4.60	-2.49	0.00	0.41
5	25.00	5.17	-1.31	0.00	0.56
6	23.57	5.39	-0.54	0.00	0.64
7	22.13	5.43	0.13	0.00	0.68
8	20.69	5.33	0.72	0.00	0.68
9	18.79	5.01	1.38	0.00	0.66
10	17.37	4.65	1.79	0.00	0.61
11	15.98	4.20	2.11	0.00	0.54
12	14.63	3.69	2.35	0.00	0.46
13	12.91	2.95	2.52	0.00	0.34
14	11.72	2.37	2.53	0.00	0.25
15	10.62	1.80	2.43	0.00	0.15
16	9.65	1.27	2.21	0.00	0.06
17	8.61	0.67	1.73	0.00	-0.04
18	8.05	0.32	1.26	0.00	-0.10
19	7.69	0.10	0.71	0.00	-0.14
20	7.55	0.00	-0.11	-0.15	0.00

Fase 1. Espesor relleno = 0.100 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	32.19	0.00	-7.26	-0.66	0.00
1	30.92	1.75	-5.83	0.00	-0.27
2	29.59	2.93	-4.56	0.00	0.00
3	28.23	3.85	-3.44	0.00	0.22
4	26.85	4.52	-2.43	0.00	0.39
5	24.96	5.08	-1.26	0.00	0.54
6	23.53	5.28	-0.50	0.00	0.61
7	22.09	5.31	0.17	0.00	0.65
8	20.66	5.20	0.76	0.00	0.66
9	18.74	4.87	1.42	0.00	0.63
10	17.33	4.50	1.81	0.00	0.58
11	15.93	4.05	2.13	0.00	0.51
12	14.58	3.54	2.36	0.00	0.43
13	12.85	2.79	2.51	0.00	0.31
14	11.65	2.22	2.50	0.00	0.22
15	10.56	1.66	2.38	0.00	0.13
16	9.58	1.14	2.14	0.00	0.04
17	8.54	0.56	1.63	0.00	-0.06
18	7.97	0.25	1.13	0.00	-0.11
19	7.62	0.05	0.55	0.00	-0.15
20	7.49	0.00	-0.29	-0.15	0.00

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 2. Espesor relleno = 0.303 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	32.26	0.00	-6.63	-0.66	0.00
1	31.00	1.69	-5.88	0.00	-0.28
2	29.67	2.89	-4.61	0.00	-0.01
3	28.30	3.81	-3.48	0.00	0.21
4	26.91	4.49	-2.48	0.00	0.38
5	25.02	5.07	-1.30	0.00	0.54
6	23.59	5.27	-0.54	0.00	0.61
7	22.15	5.32	0.14	0.00	0.65
8	20.72	5.22	0.73	0.00	0.66
9	18.80	4.90	1.39	0.00	0.63
10	17.39	4.53	1.79	0.00	0.58
11	16.00	4.09	2.11	0.00	0.52
12	14.65	3.58	2.34	0.00	0.44
13	12.93	2.83	2.50	0.00	0.32
14	11.73	2.26	2.50	0.00	0.23
15	10.63	1.70	2.39	0.00	0.13
16	9.65	1.18	2.15	0.00	0.04
17	8.61	0.59	1.66	0.00	-0.05
18	8.04	0.27	1.17	0.00	-0.11
19	7.68	0.07	0.60	0.00	-0.14
20	7.54	0.00	-0.24	-0.15	0.00

Fase 3. Espesor relleno = 1.312 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	34.82	0.00	1.86	-0.71	0.00
1	32.45	-0.25	0.53	-0.61	0.00
2	30.05	-0.02	-1.62	-0.61	0.00
3	28.14	0.49	-2.28	0.00	-0.48
4	26.49	1.17	-3.32	0.00	-0.30
5	24.66	2.01	-2.17	0.00	-0.09
6	23.27	2.42	-1.42	0.00	0.02
7	21.88	2.66	-0.75	0.00	0.10
8	20.49	2.77	-0.17	0.00	0.15
9	18.65	2.72	0.48	0.00	0.18
10	17.29	2.56	0.88	0.00	0.17
11	15.97	2.32	1.20	0.00	0.15
12	14.67	2.02	1.44	0.00	0.12
13	13.03	1.55	1.62	0.00	0.05
14	11.90	1.18	1.64	0.00	-0.00
15	10.87	0.81	1.55	0.00	-0.06
16	9.96	0.48	1.35	0.00	-0.11
17	8.98	0.13	0.92	0.00	-0.16
18	8.47	-0.04	0.48	-0.17	0.00
19	8.15	-0.09	-0.03	-0.15	0.00
20	8.07	0.00	-0.77	-0.17	0.00

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 4. Espesor relleno = 2.294 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	39.75	0.00	11.07	-0.81	0.00
1	36.79	-2.54	8.95	-0.22	0.00
2	33.63	-4.01	5.11	0.15	0.00
3	31.39	-5.03	4.18	0.40	0.00
4	28.59	-5.53	0.81	0.57	0.00
5	25.83	-5.55	-0.94	0.63	0.00
6	24.09	-5.26	-1.42	0.60	0.00
7	22.07	-4.62	-3.40	0.51	0.00
8	20.81	-3.91	-2.82	0.38	0.00
9	19.15	-3.15	-2.17	0.26	0.00
10	17.94	-2.70	-1.75	0.19	0.00
11	16.77	-2.34	-1.40	0.14	0.00
12	15.64	-2.05	-1.12	0.10	0.00
13	14.25	-1.75	-0.85	0.07	0.00
14	13.29	-1.57	-0.75	0.05	0.00
15	12.43	-1.40	-0.72	0.03	0.00
16	11.70	-1.23	-0.77	0.01	0.00
17	10.94	-0.97	-0.95	-0.02	0.00
18	10.56	-0.73	-1.17	-0.07	0.00
19	10.37	-0.43	-1.44	-0.12	0.00
20	10.41	0.00	-1.87	-0.21	0.00

Fase 5. Espesor relleno = 3.221 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	49.20	0.00	23.23	-1.01	0.00
1	45.69	-5.72	21.12	0.26	0.00
2	41.77	-9.83	16.24	1.21	0.00
3	38.91	-13.30	14.66	2.02	0.00
4	35.18	-15.94	9.35	2.66	0.00
5	31.33	-18.24	5.07	3.24	0.00
6	29.08	-19.16	3.51	3.49	0.00
7	26.03	-19.38	-1.46	3.60	0.00
8	24.42	-18.95	-2.03	3.53	0.00
9	22.00	-17.78	-4.66	3.32	0.00
10	19.92	-16.07	-8.52	2.99	0.00
11	19.16	-14.17	-8.10	2.59	0.00
12	18.46	-12.36	-7.71	2.22	0.00
13	17.66	-10.09	-7.20	1.75	0.00
14	17.16	-8.48	-6.84	1.42	0.00
15	16.74	-6.96	-6.48	1.11	0.00
16	16.44	-5.52	-6.13	0.81	0.00
17	16.22	-3.72	-5.68	0.44	0.00
18	16.20	-2.46	-5.35	0.18	0.00
19	16.30	-1.27	-4.99	-0.07	0.00
20	16.67	0.00	-4.50	-0.34	0.00

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 6. Espesor relleno = 4.250 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	72.02	0.00	37.25	-1.47	0.00
1	67.84	-9.43	35.62	0.61	0.00
2	63.01	-16.78	30.08	2.30	0.00
3	59.44	-23.38	28.42	3.85	0.00
4	54.66	-28.96	21.70	5.21	0.00
5	49.60	-34.86	15.92	6.68	0.00
6	46.64	-38.15	13.71	7.52	0.00
7	42.45	-40.45	6.44	8.15	0.00
8	40.41	-41.80	5.80	8.51	0.00
9	37.19	-42.67	2.08	8.78	0.00
10	33.57	-42.31	-5.74	8.76	0.00
11	32.13	-40.76	-7.41	8.41	0.00
12	29.83	-38.26	-13.45	7.85	0.00
13	27.51	-33.19	-21.09	6.70	0.00
14	27.34	-28.07	-23.00	5.52	0.00
15	27.97	-22.78	-22.64	4.32	0.00
16	28.90	-17.75	-21.30	3.18	0.00
17	30.23	-11.57	-19.15	1.82	0.00
18	31.26	-7.41	-17.26	0.91	0.00
19	32.31	-3.70	-15.15	0.11	0.00
20	33.70	0.00	-12.13	-0.69	0.00

Fase 7. Espesor relleno = 5.250 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	119.07	0.00	38.16	-2.42	0.00
1	114.43	-9.68	37.18	-0.26	0.00
2	108.93	-17.28	31.32	1.52	0.00
3	105.04	-24.26	30.70	3.18	0.00
4	99.67	-30.35	24.13	4.69	0.00
5	93.98	-37.14	19.15	6.42	0.00
6	90.63	-41.28	18.00	7.48	0.00
7	85.62	-44.52	10.46	8.37	0.00
8	83.15	-46.90	11.08	9.02	0.00
9	79.04	-49.35	8.08	9.71	0.00
10	74.39	-50.33	-0.08	10.04	0.00
11	72.39	-50.23	-0.24	10.05	0.00
12	68.82	-49.22	-7.23	9.85	0.00
13	64.77	-46.00	-16.07	9.11	0.00
14	63.41	-41.87	-18.64	8.11	0.00
15	60.81	-36.26	-26.83	6.81	0.00
16	60.91	-29.96	-27.24	5.32	0.00
17	61.15	-20.91	-28.70	3.26	0.00
18	61.27	-13.98	-30.52	1.72	0.00
19	62.71	-7.28	-27.58	0.25	0.00
20	64.52	0.00	-24.64	-1.32	0.00

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 8. Espesor relleno = 5.250 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	124.68	0.00	35.96	-2.53	0.00
1	122.30	-9.61	35.40	-0.43	0.00
2	119.99	-17.19	31.09	1.29	0.00
3	117.62	-24.00	28.06	2.88	0.00
4	114.37	-29.88	23.38	4.31	0.00
5	110.98	-36.31	18.22	5.91	0.00
6	109.01	-40.08	15.02	6.86	0.00
7	106.12	-42.92	8.40	7.62	0.00
8	105.25	-44.75	6.67	8.09	0.00
9	103.56	-46.21	2.35	8.49	0.00
10	101.00	-46.26	-3.86	8.54	0.00
11	100.41	-45.08	-7.75	8.25	0.00
12	99.38	-42.94	-10.66	7.74	0.00
13	97.75	-38.19	-18.18	6.60	0.00
14	96.87	-32.92	-24.72	5.35	0.00
15	96.49	-26.76	-26.20	3.92	0.00
16	96.26	-20.19	-28.09	2.42	0.00
17	96.83	-12.09	-24.08	0.61	0.00
18	96.90	-6.91	-20.40	-0.51	0.00
19	98.78	-3.02	-16.33	-1.37	0.00
20	100.10	0.00	-11.31	-2.04	0.00

Fase 9. Espesor relleno = 6.357 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	222.85	0.00	32.80	-4.50	0.00
1	220.87	-8.78	33.22	-2.53	0.00
2	216.51	-15.87	30.31	-0.85	0.00
3	213.50	-22.55	27.80	0.75	0.00
4	208.71	-28.37	23.43	2.22	0.00
5	204.09	-35.04	19.59	3.93	0.00
6	201.05	-39.03	16.17	4.98	0.00
7	195.70	-41.99	9.05	5.82	0.00
8	193.30	-44.06	8.15	6.39	0.00
9	188.54	-45.74	3.90	6.91	0.00
10	183.07	-45.83	-4.26	7.02	0.00
11	180.18	-44.81	-6.48	6.81	0.00
12	176.43	-42.71	-9.82	6.33	0.00
13	171.46	-37.98	-16.91	5.23	0.00
14	168.21	-32.54	-21.84	3.96	0.00
15	165.08	-26.50	-24.28	2.57	0.00
16	162.07	-19.90	-28.56	1.10	0.00
17	160.12	-11.93	-24.12	-0.66	0.00
18	159.17	-6.95	-17.83	-1.73	0.00
19	157.25	-2.93	-15.12	-2.56	0.00
20	158.52	0.00	-7.86	-3.21	0.00

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 10. Espesor relleno = 8.554 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	401.80	0.00	23.32	-7.99	0.00
1	398.71	-6.56	28.32	-6.44	0.00
2	394.17	-12.64	27.36	-4.93	0.00
3	391.52	-18.83	26.42	-3.40	0.00
4	386.03	-24.48	23.39	-1.91	0.00
5	380.55	-31.31	21.03	-0.09	0.00
6	376.71	-35.68	18.83	1.11	0.00
7	369.36	-39.12	11.28	2.14	0.00
8	365.89	-41.78	12.56	2.91	0.00
9	358.32	-44.39	9.36	3.74	0.00
10	349.14	-45.13	-2.25	4.09	0.00
11	343.78	-44.68	-2.04	4.06	0.00
12	336.42	-43.01	-6.20	3.72	0.00
13	327.31	-38.53	-10.13	2.68	0.00
14	318.69	-32.19	-20.56	1.20	0.00
15	312.28	-26.33	-17.83	-0.15	0.00
16	303.48	-19.68	-26.14	-1.59	0.00
17	296.13	-11.99	-22.12	-3.25	0.00
18	292.16	-7.15	-16.79	-4.28	0.00
19	287.43	-3.13	-14.02	-5.08	0.00
20	287.03	0.00	-4.57	-5.76	0.00

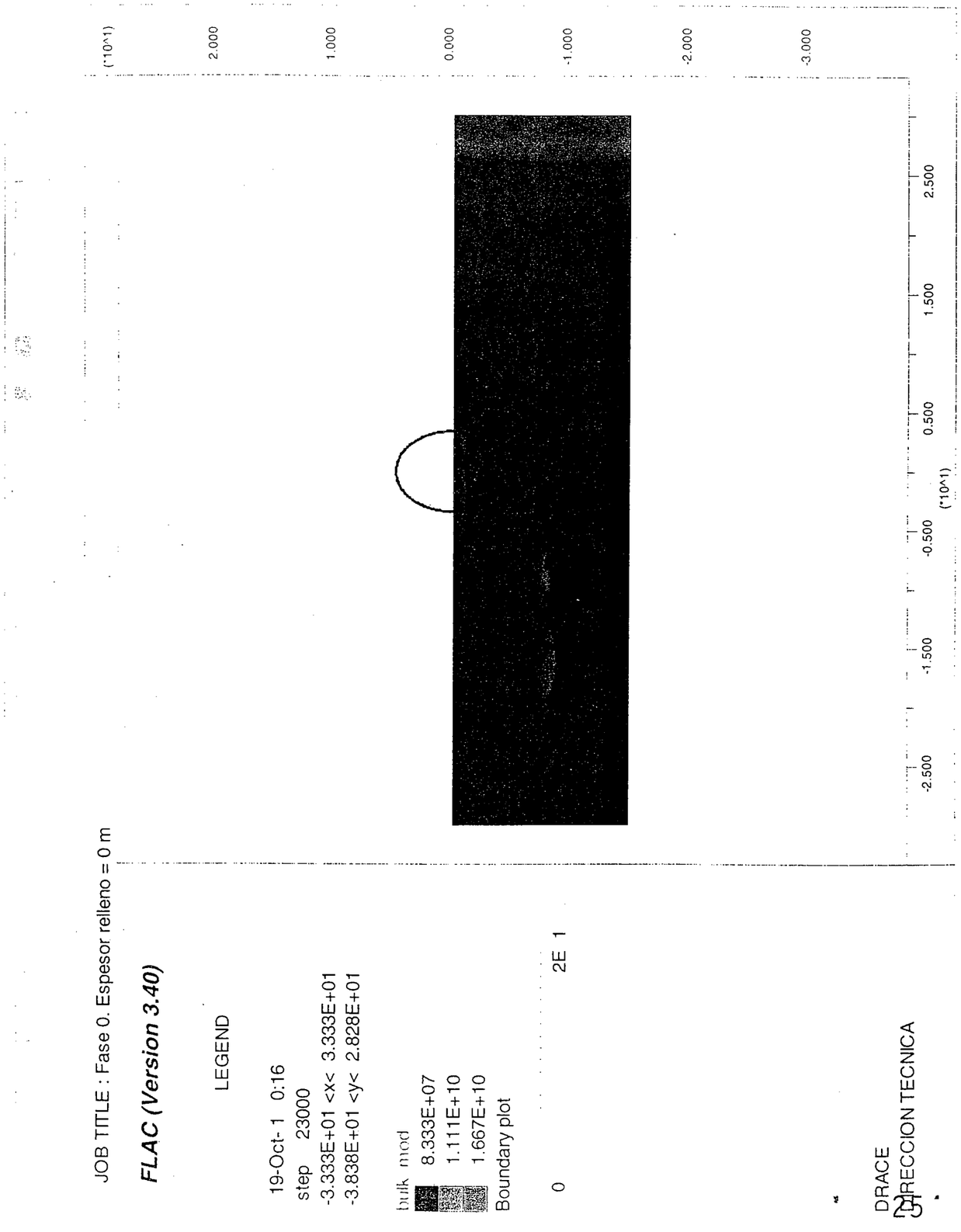
Fase 11. Espesor relleno = 13.264 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	800.28	0.00	-2.37	-15.31	0.00
1	798.63	-1.21	12.35	-14.98	0.00
2	796.39	-4.59	20.15	-14.08	0.00
3	795.07	-9.20	18.64	-12.86	0.00
4	789.58	-14.06	22.37	-11.47	0.00
5	784.78	-21.00	25.00	-9.48	0.00
6	780.27	-25.97	20.25	-8.00	0.00
7	770.21	-30.19	15.61	-6.61	0.00
8	764.75	-34.00	17.37	-5.39	0.00
9	752.28	-38.32	16.85	-3.89	0.00
10	736.60	-40.31	2.10	-3.06	0.00
11	726.49	-40.96	6.06	-2.72	0.00
12	712.66	-40.24	3.04	-2.76	0.00
13	694.01	-35.86	0.80	-3.82	0.00
14	674.58	-28.23	-17.98	-5.74	0.00
15	661.52	-23.20	-2.85	-6.92	0.00
16	640.76	-17.47	-18.56	-8.10	0.00
17	619.87	-11.69	-13.36	-9.22	0.00
18	606.88	-7.78	-12.21	-9.96	0.00
19	594.37	-3.96	-11.17	-10.67	0.00
20	589.19	0.00	1.44	-11.52	0.00

BOVEDAS TRIARTICULADAS PARA LA ODT504.2

Fase 12. Espesor relleno = 23.360 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	1662.50	0.00	-32,52	-27.60	0.00
1	1662.70	10.84	-22.39	0.00	-23.27
2	1663.20	13.79	1.27	0.00	-21.98
3	1666.20	12.69	2.06	0.00	-22.48
4	1660.10	9.79	17.77	0.00	-23.70
5	1657.30	2.77	32.03	0.00	-26.50
6	1652.40	-3.55	24.49	-26.16	0.00
7	1637.30	-9.60	24.57	-23.63	0.00
8	1628.80	-16.06	29.39	-20.80	0.00
9	1607.70	-24.51	34.92	-16.72	0.00
10	1578.50	-29.49	11.03	-14.12	0.00
11	1558.90	-32.74	24.34	-12.37	0.00
12	1532.30	-34.17	21.54	-11.64	0.00
13	1494.10	-29.84	22.52	-13.90	0.00
14	1454.20	-19.01	-11.34	-18.44	0.00
15	1426.90	-15.47	28.56	-19.57	0.00
16	1381.30	-11.55	0.57	-20.52	0.00
17	1330.60	-10.23	7.28	-20.39	0.00
18	1297.60	-8.68	-0.74	-20.49	0.00
19	1267.40	-5.49	-4.42	-21.11	0.00
20	1250.50	0.00	12.69	-22.55	0.00



JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

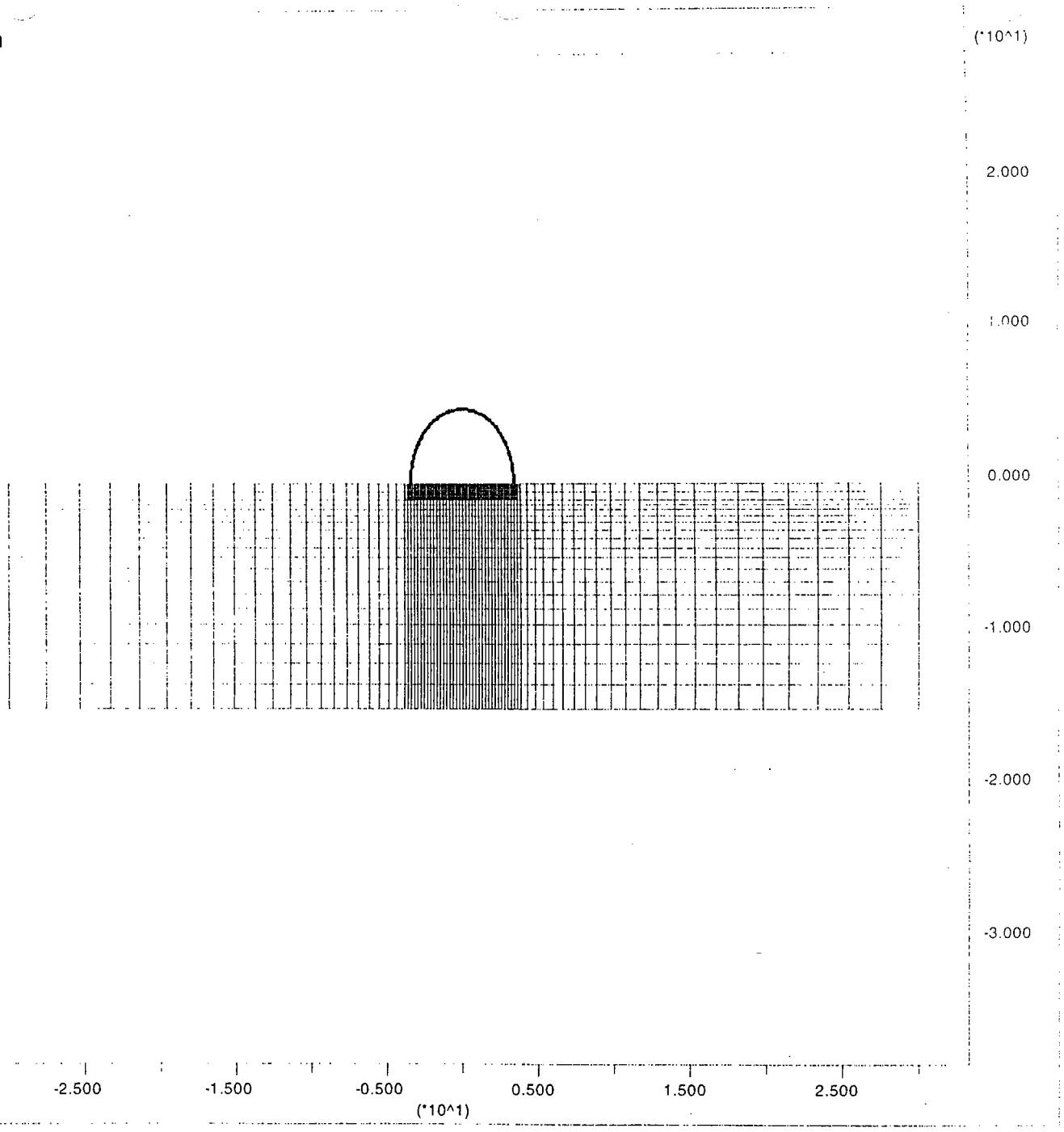
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 0:16
step 23000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

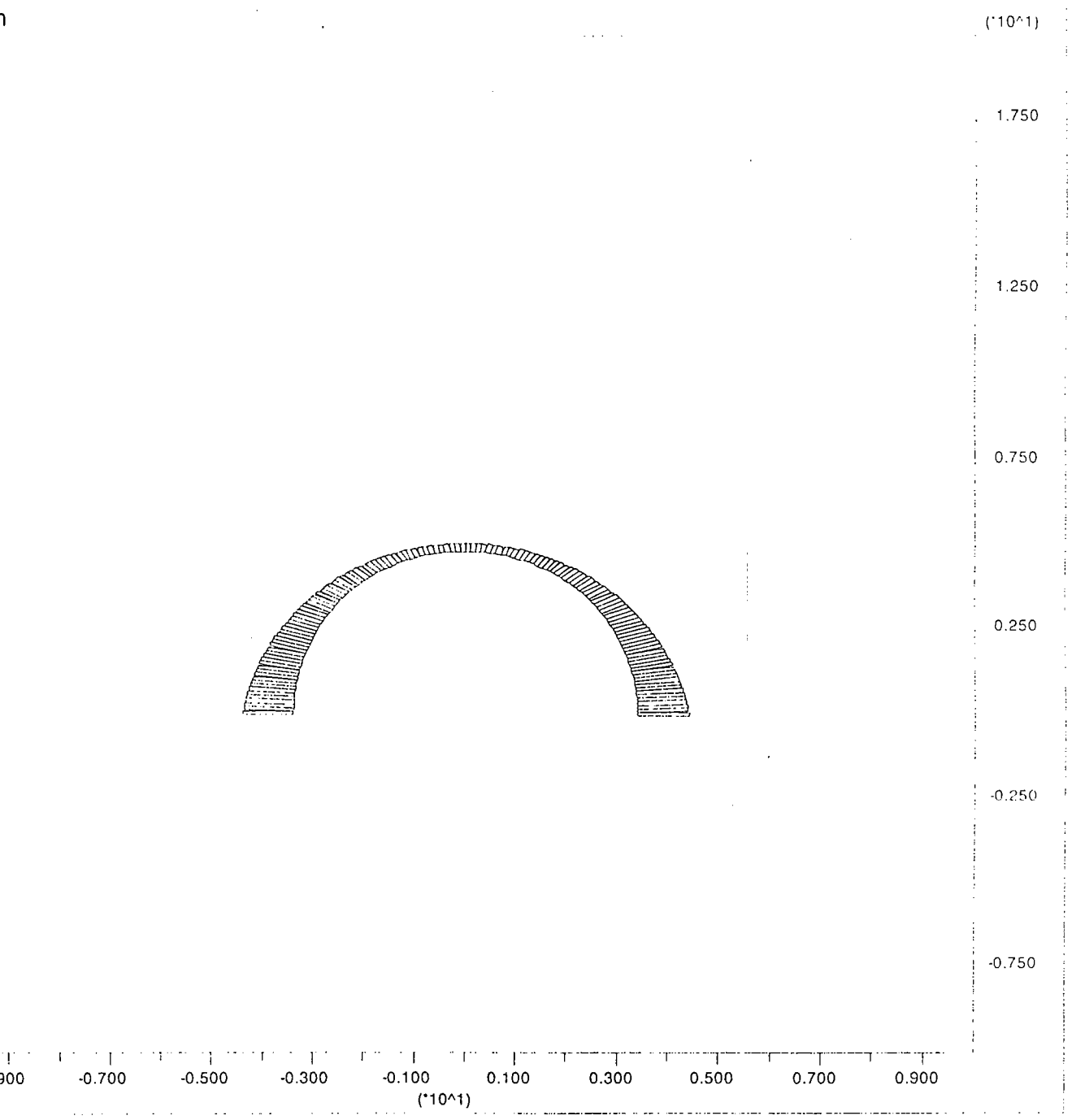
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 0:16
step 23000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	3.241E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

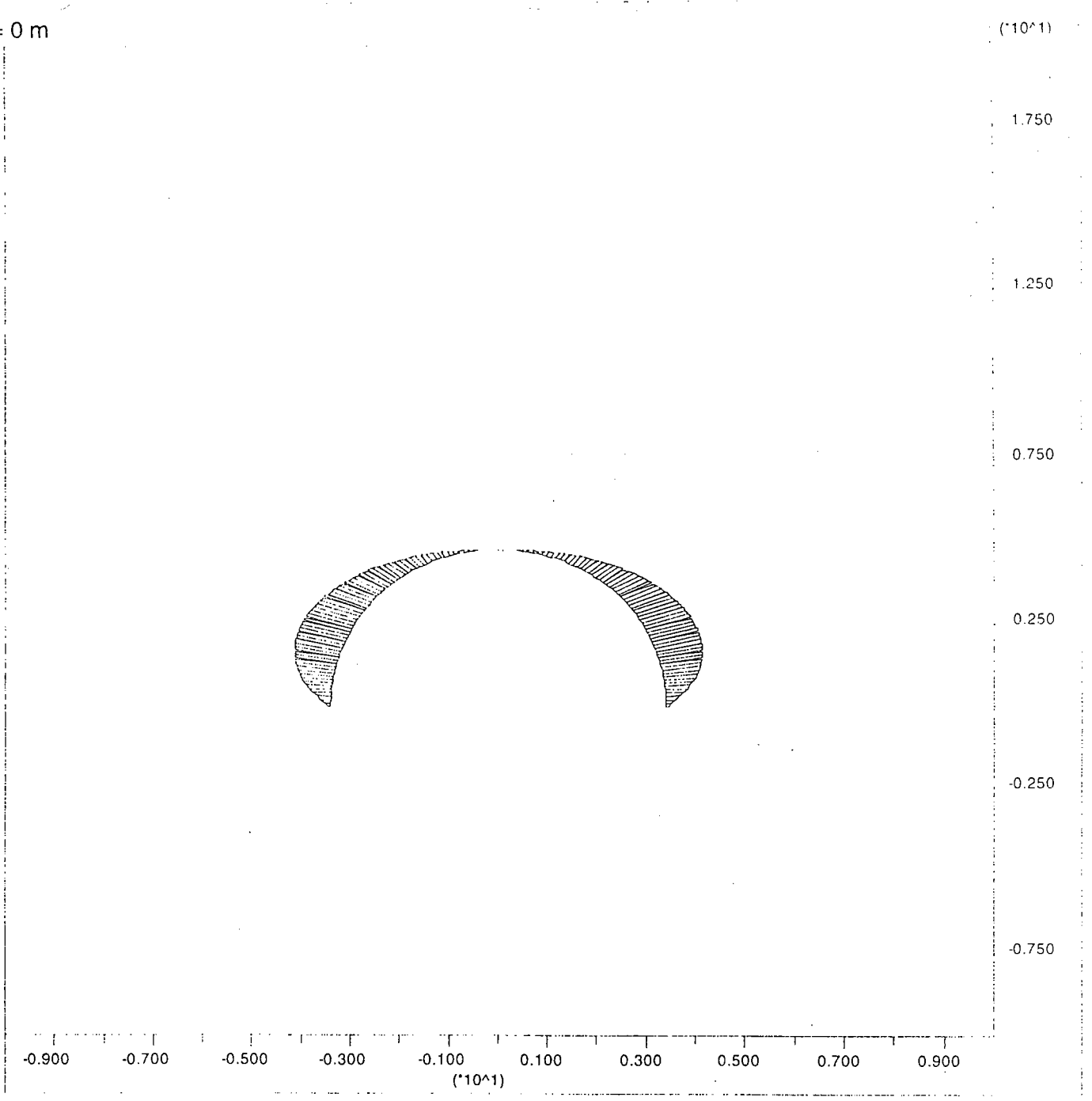
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 0:16
step 23000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) 5.433E+03



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

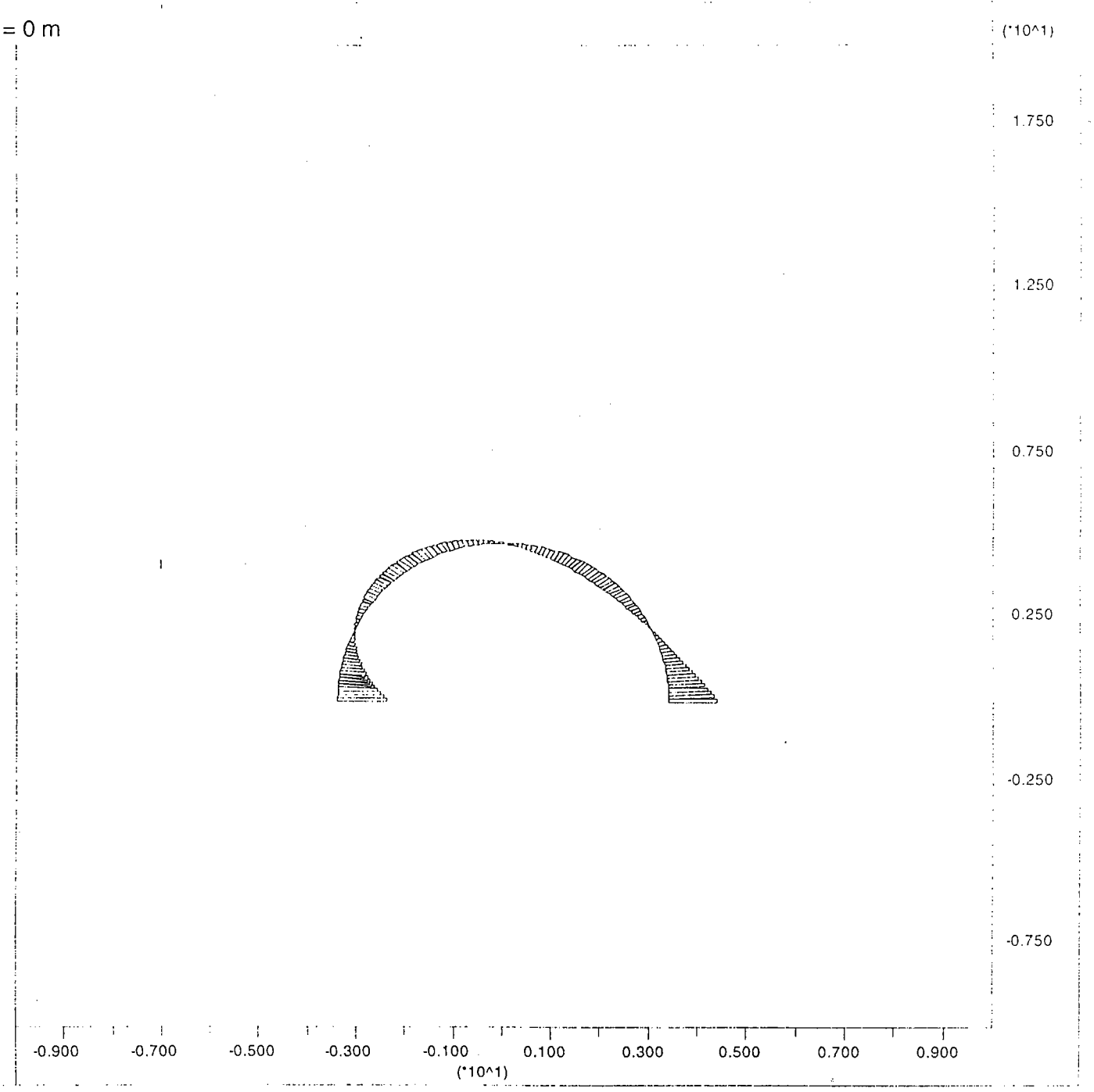
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 0:16
step 23000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) -7.334E+03



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.0000E-01 m

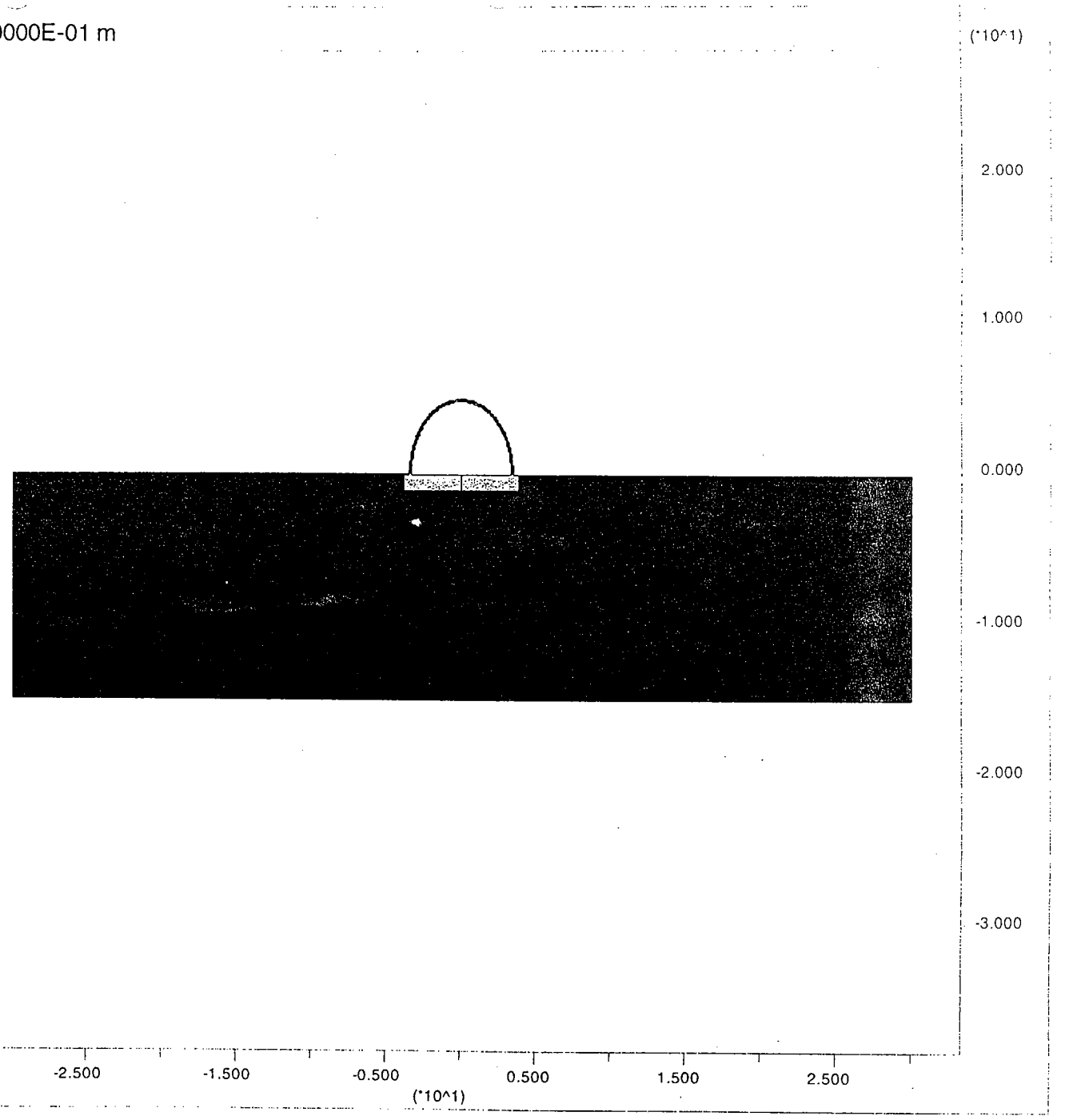
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 3:17
step 98000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.0000E-01 m

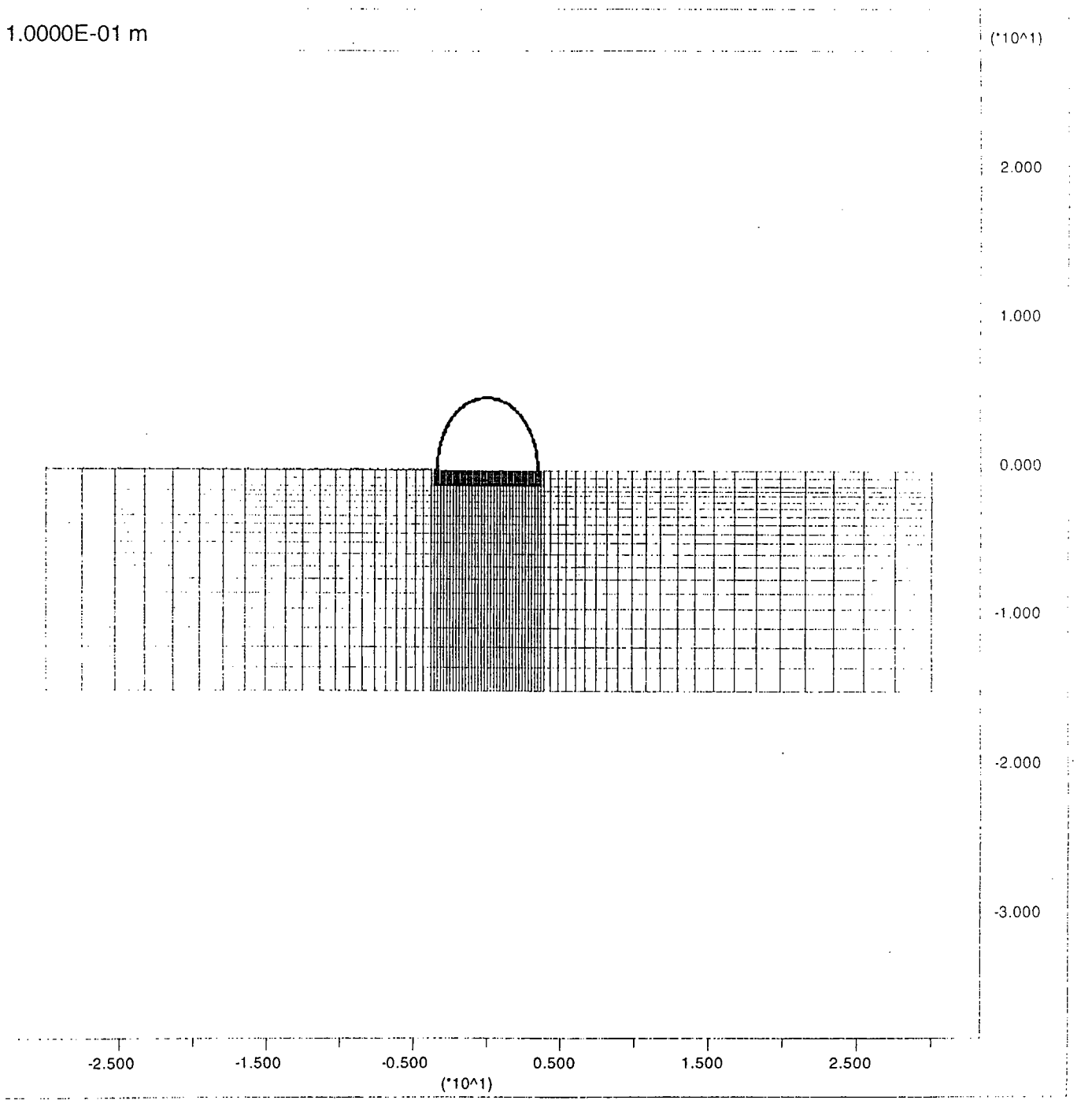
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 3:17
step 98000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.0000E-01 m

FLAC (Version 3.40)

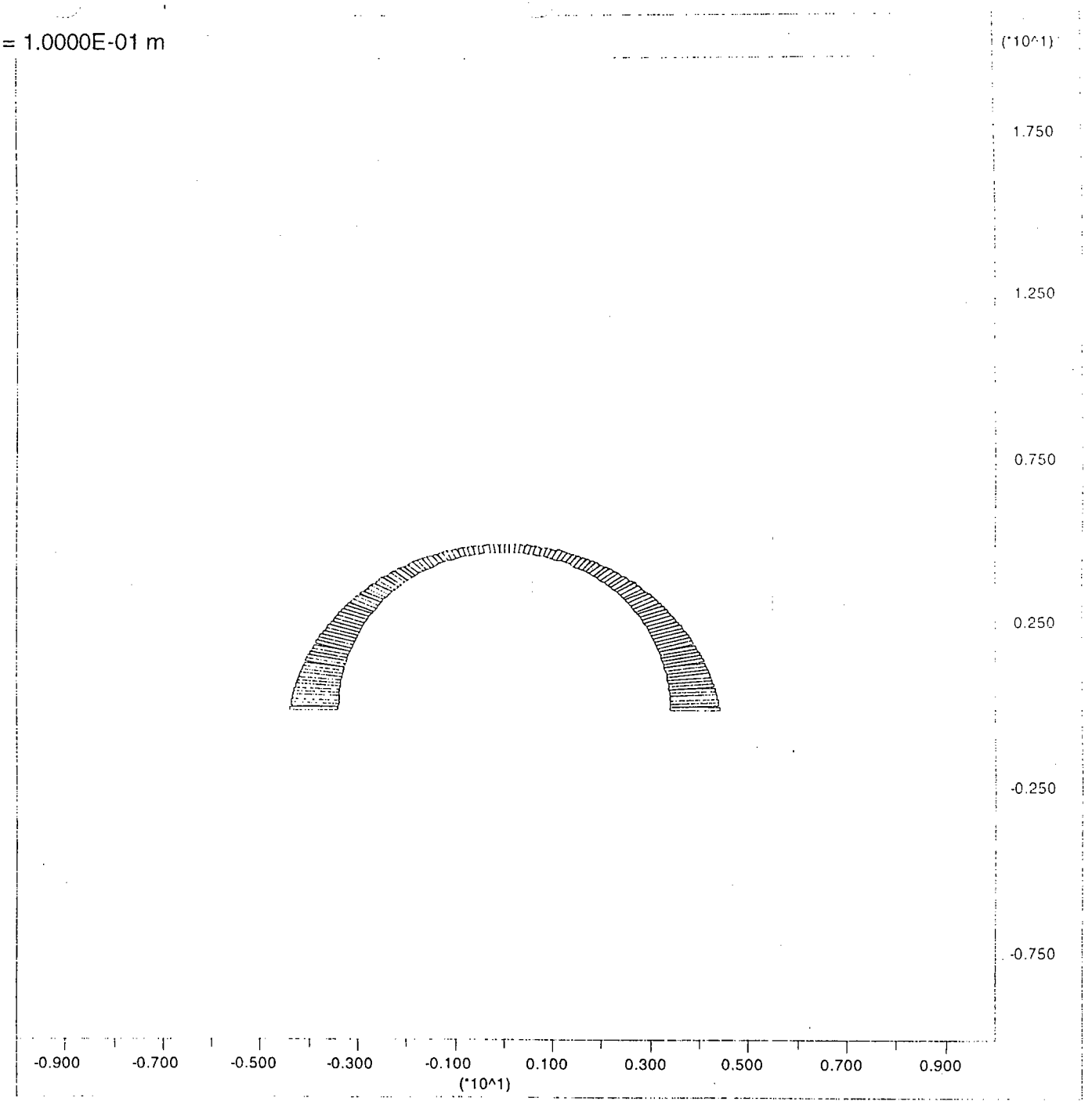
LEGEND

19-Oct- 1 3:17
step 98000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	3.232E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.0000E-01 m

FLAC (Version 3.40)

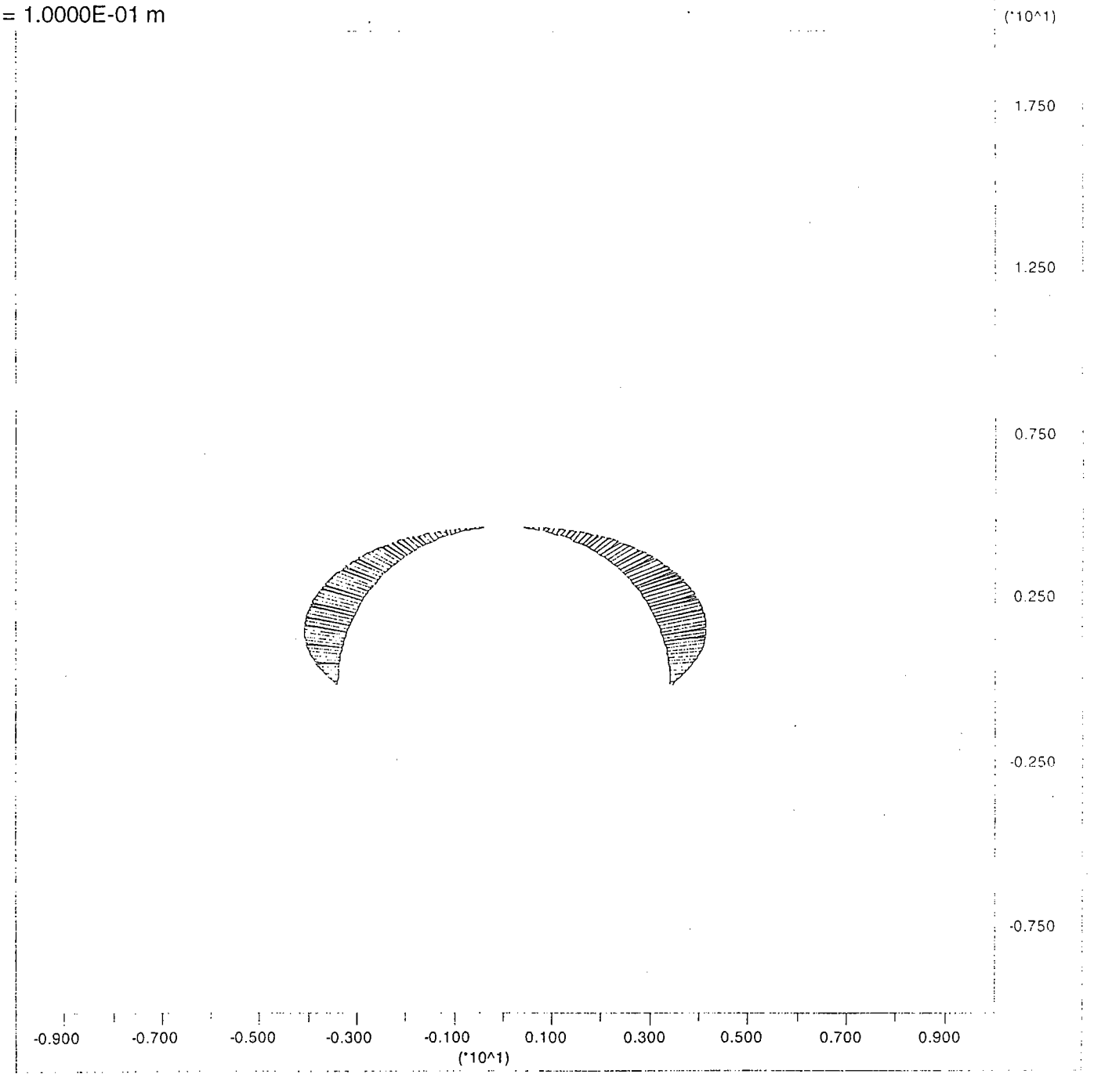
LEGEND

19-Oct- 1 3:17
step 98000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	5.676E+03

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.0000E-01 m

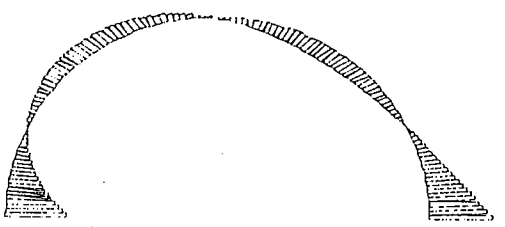
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 3:17
step 98000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	7.517E+03



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 3.0277E-01 m

FLAC (Version 3.40)

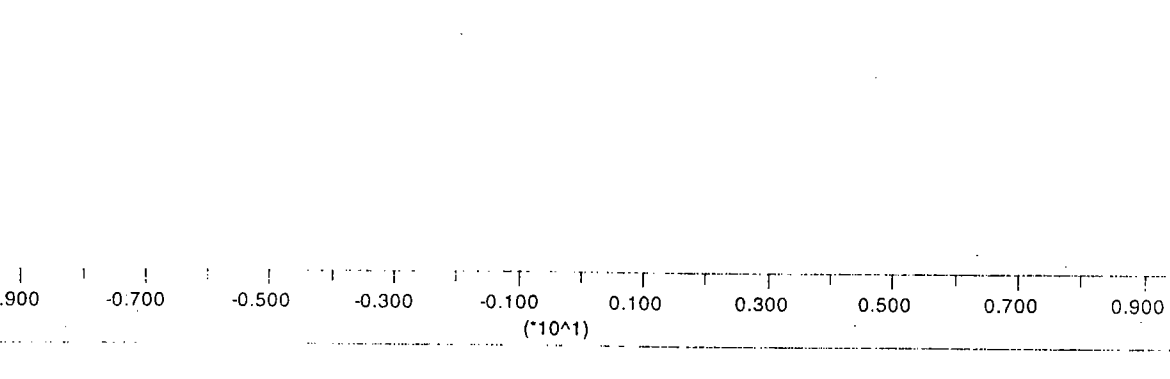
LEGEND

19-Oct- 1 6:01
step 173000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 3.0277E-01 m

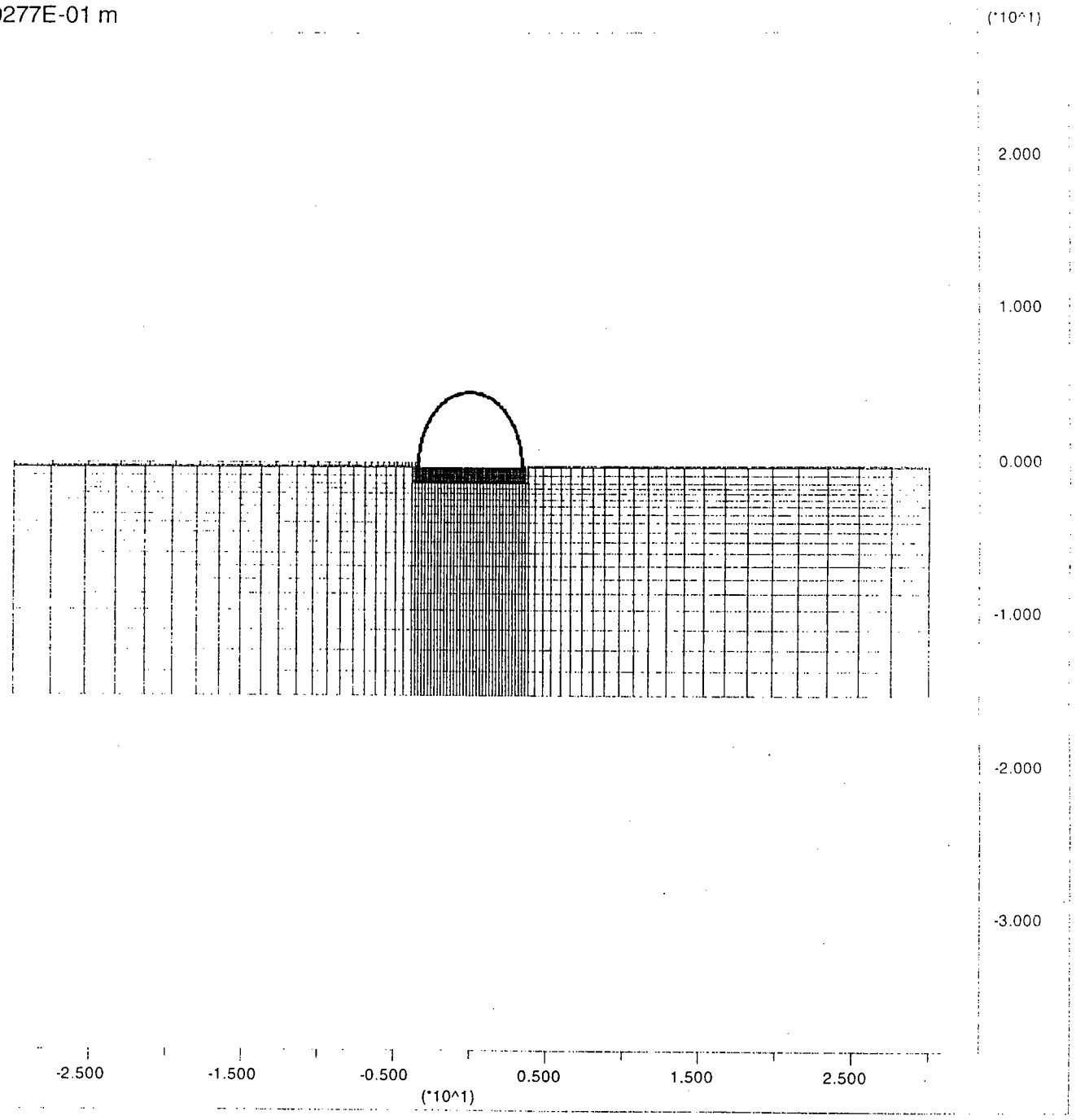
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 6:01
step 173000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 3.0277E-01 m

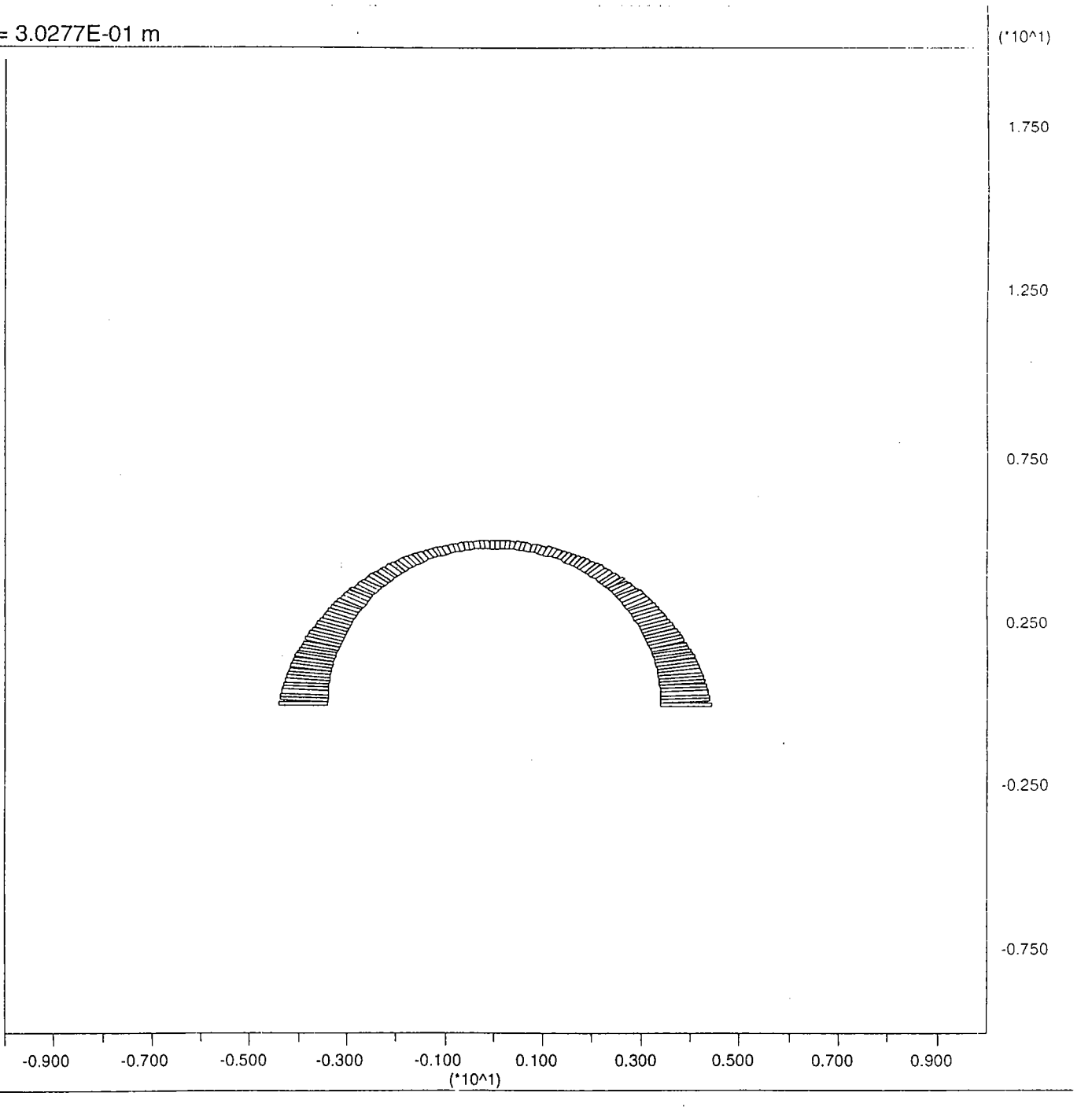
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 6:01
step 173000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 3.249E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

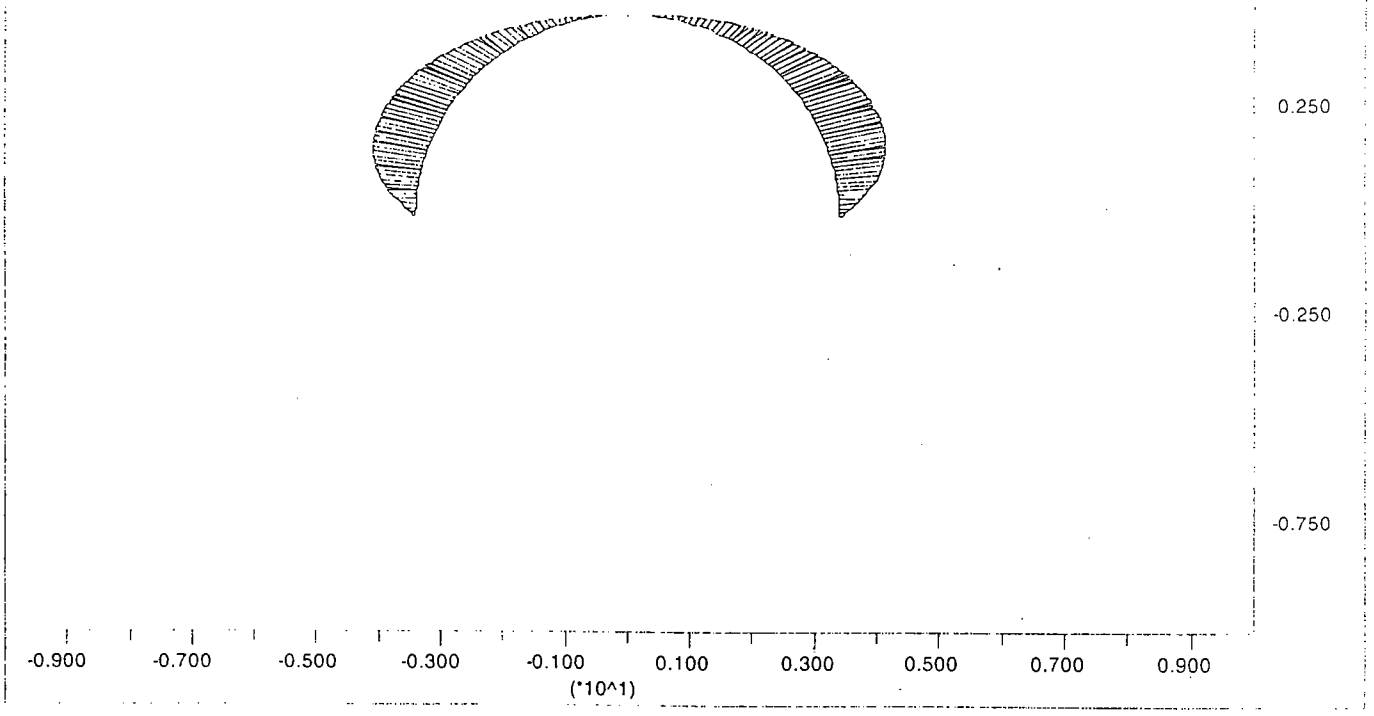
JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 3.0277E-01 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 6:01
step 173000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on
Structure Max. Value
1 (Beam) 5.648E+03



DRACE
DIRECCION TECNICA

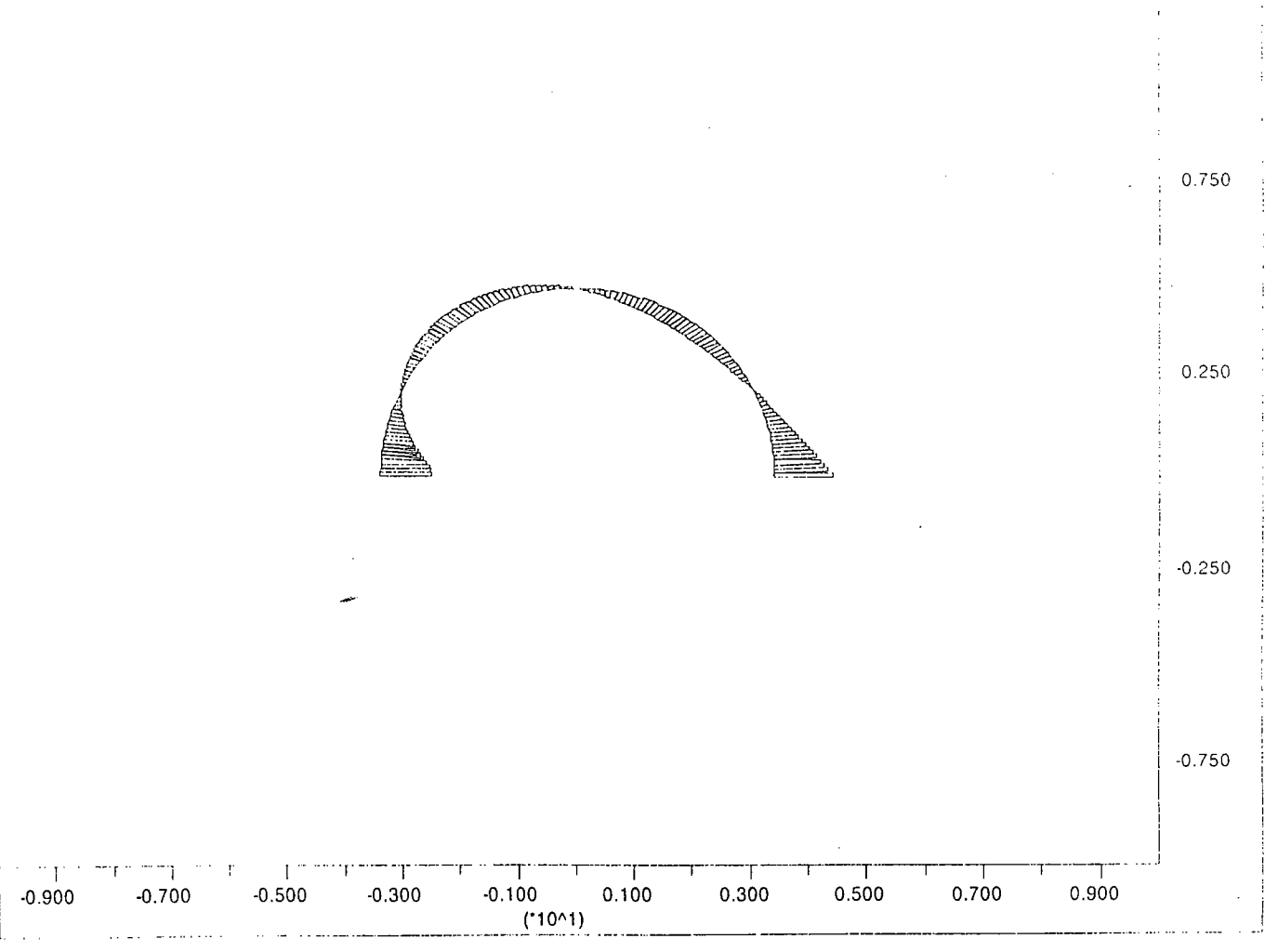
JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 3.0277E-01 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 6:01
step 173000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on
Structure Max. Value
1 (Beam) 7.496E+03



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 1.3120E+00 m

FLAC (Version 3.40)

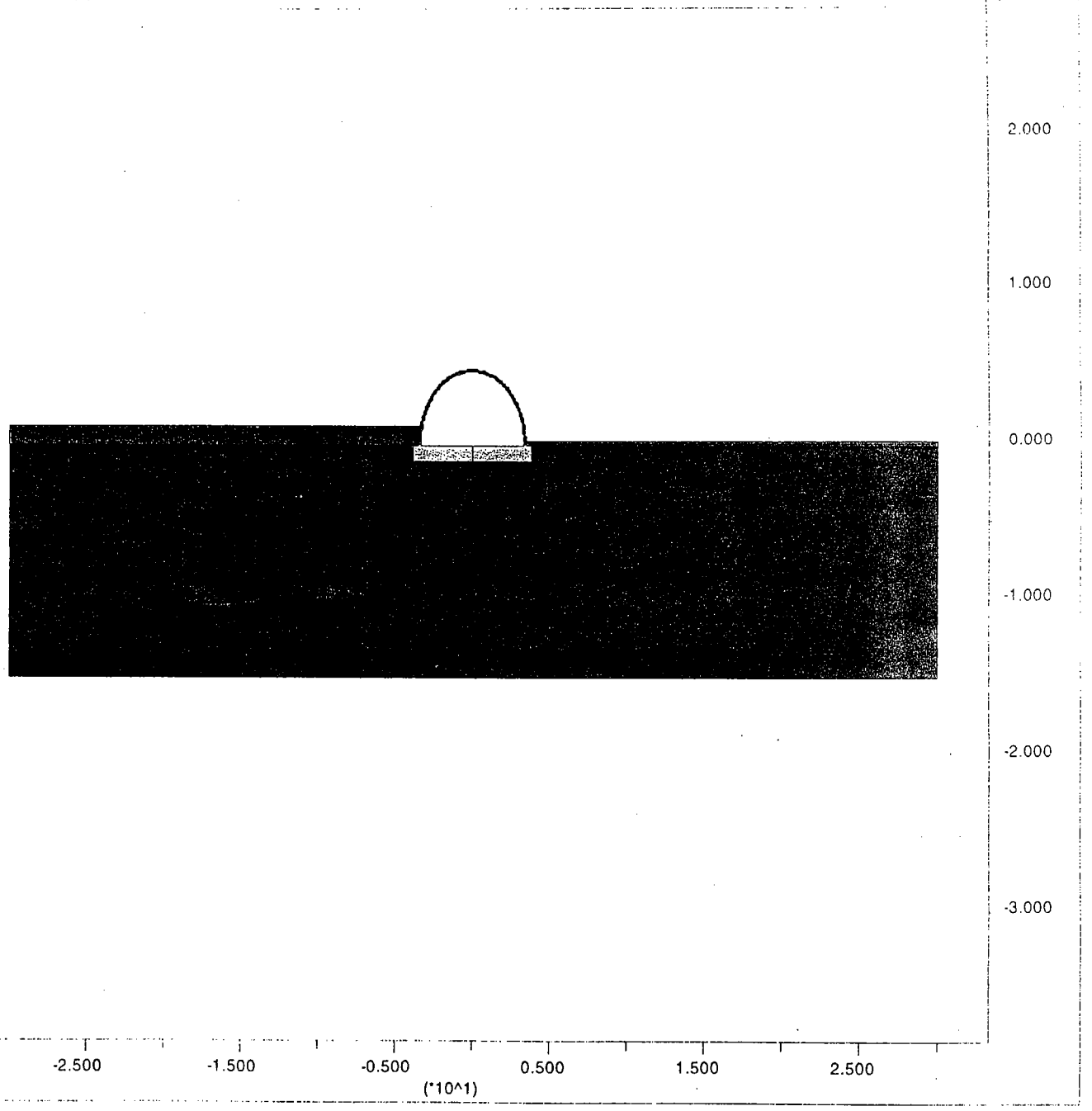
LEGEND

19-Oct- 1 9:27
step 245000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 1.3120E+00 m

FLAC (Version 3.40)

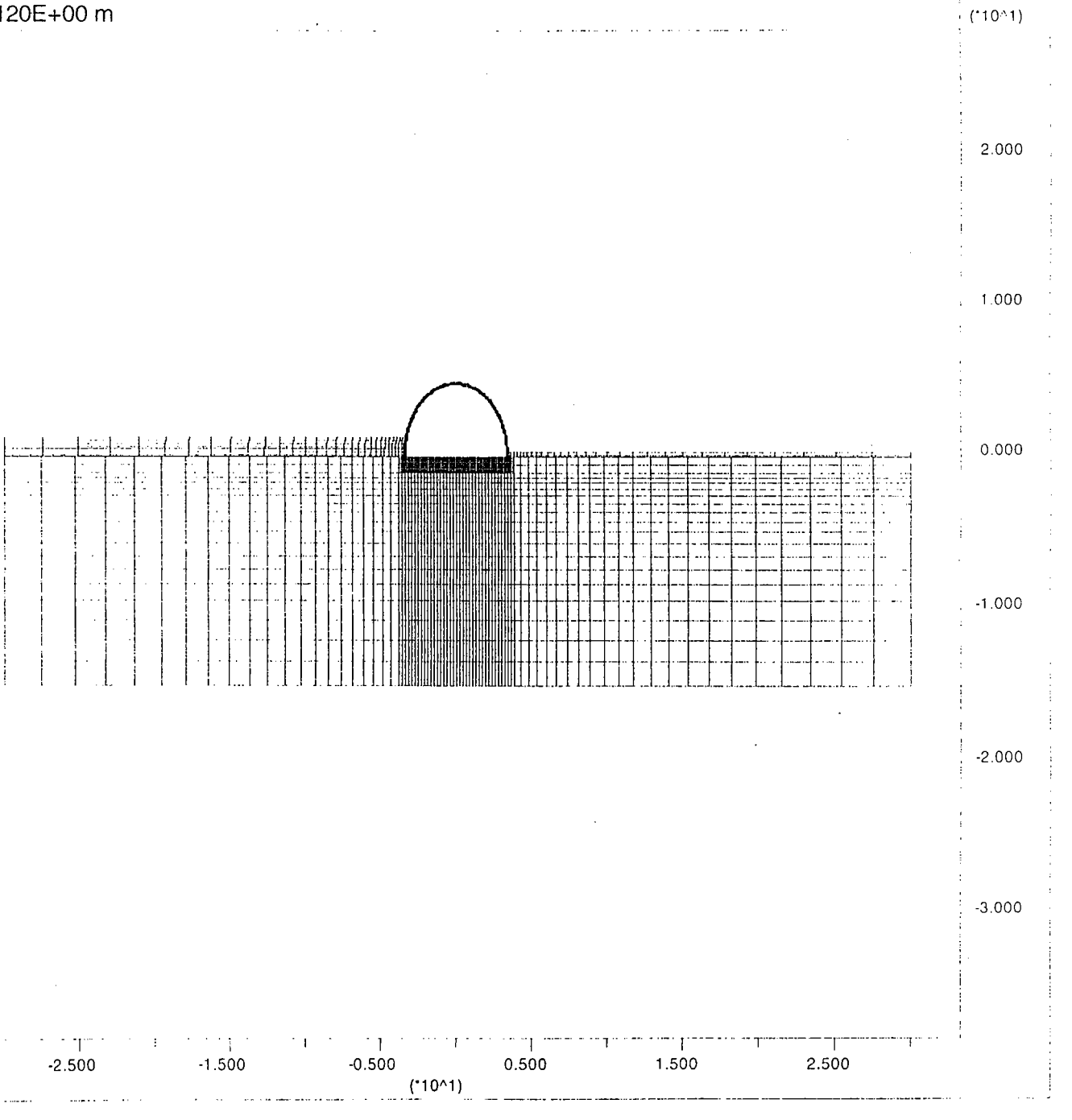
LEGEND

19-Oct- 1 9:27
step 245000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 1.3120E+00 m

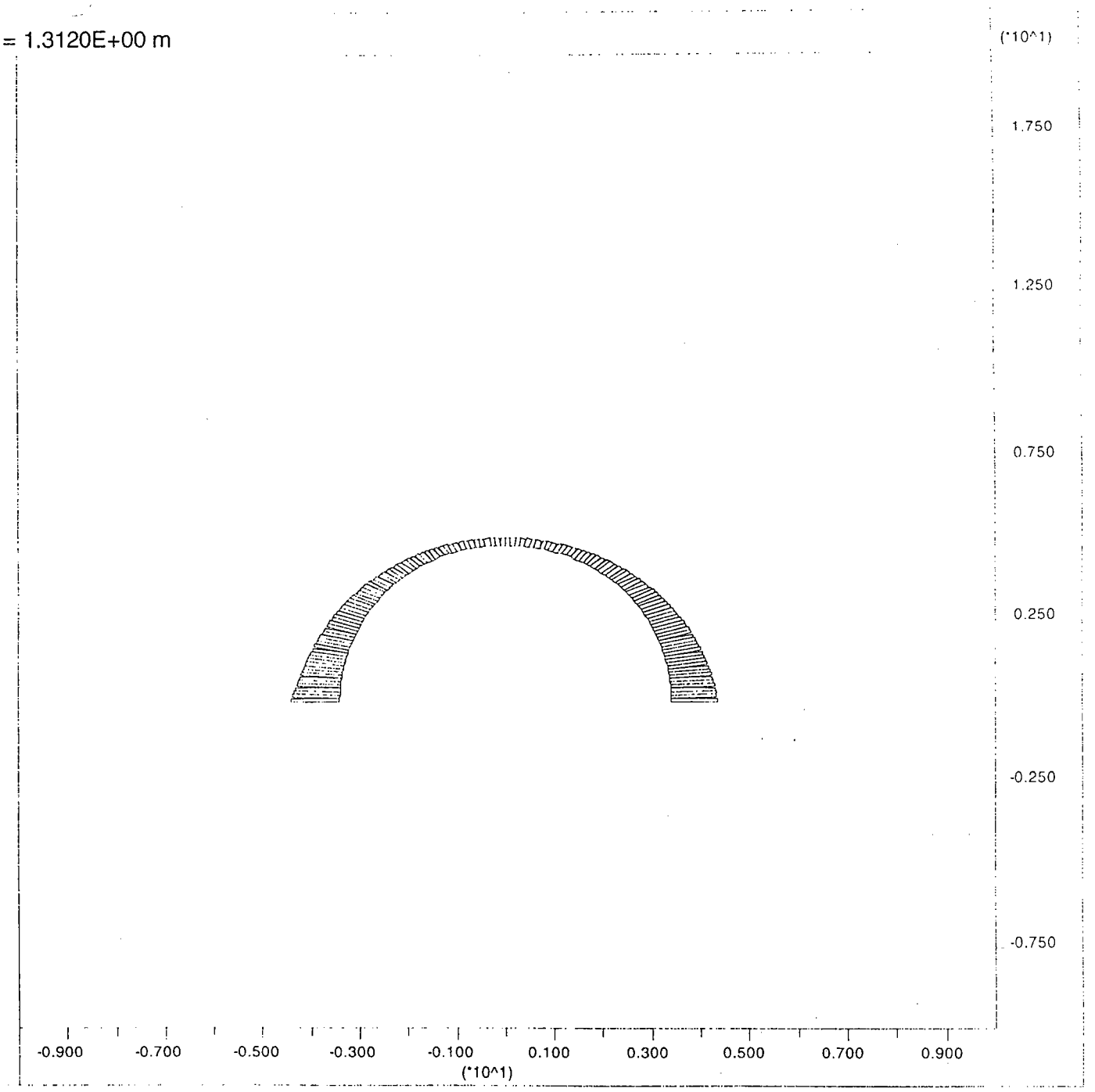
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 9:27
step 245000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 3.482E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 1.3120E+00 m

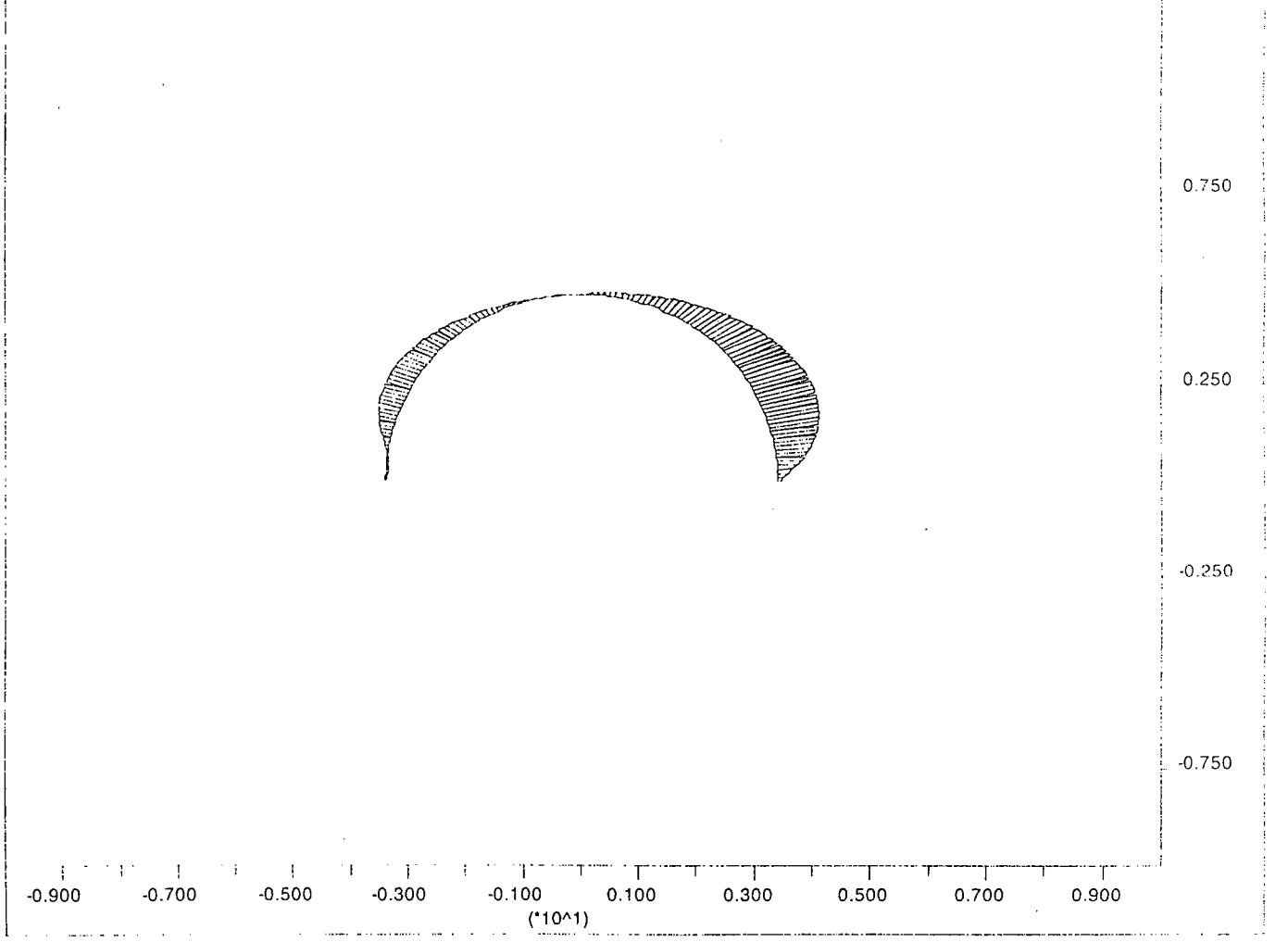
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 9:27
step 245000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) 6.005E+03



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 1.3120E+00 m

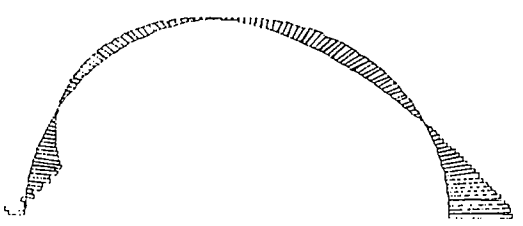
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 9:27
step 245000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	7.171E+03



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 2.2944E+00 m

FLAC (Version 3.40)

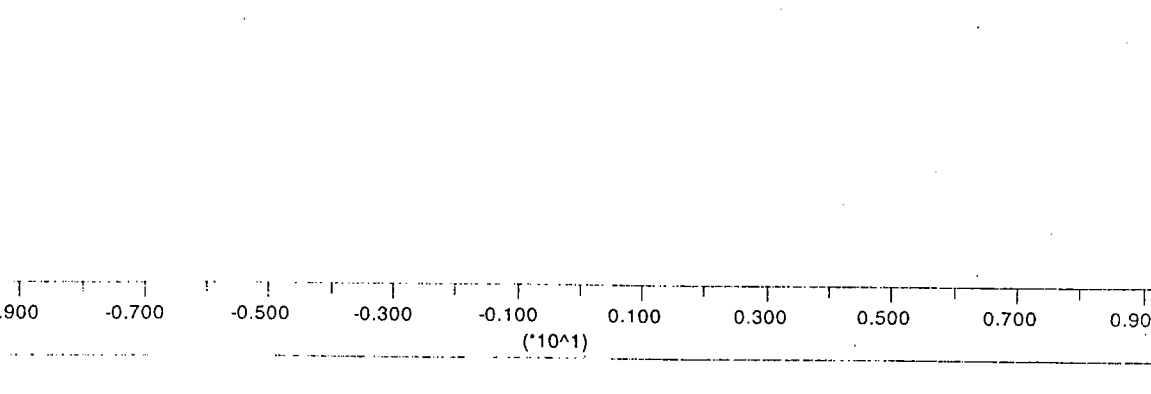
LEGEND

19-Oct- 1 12:29
step 320000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 2.2944E+00 m

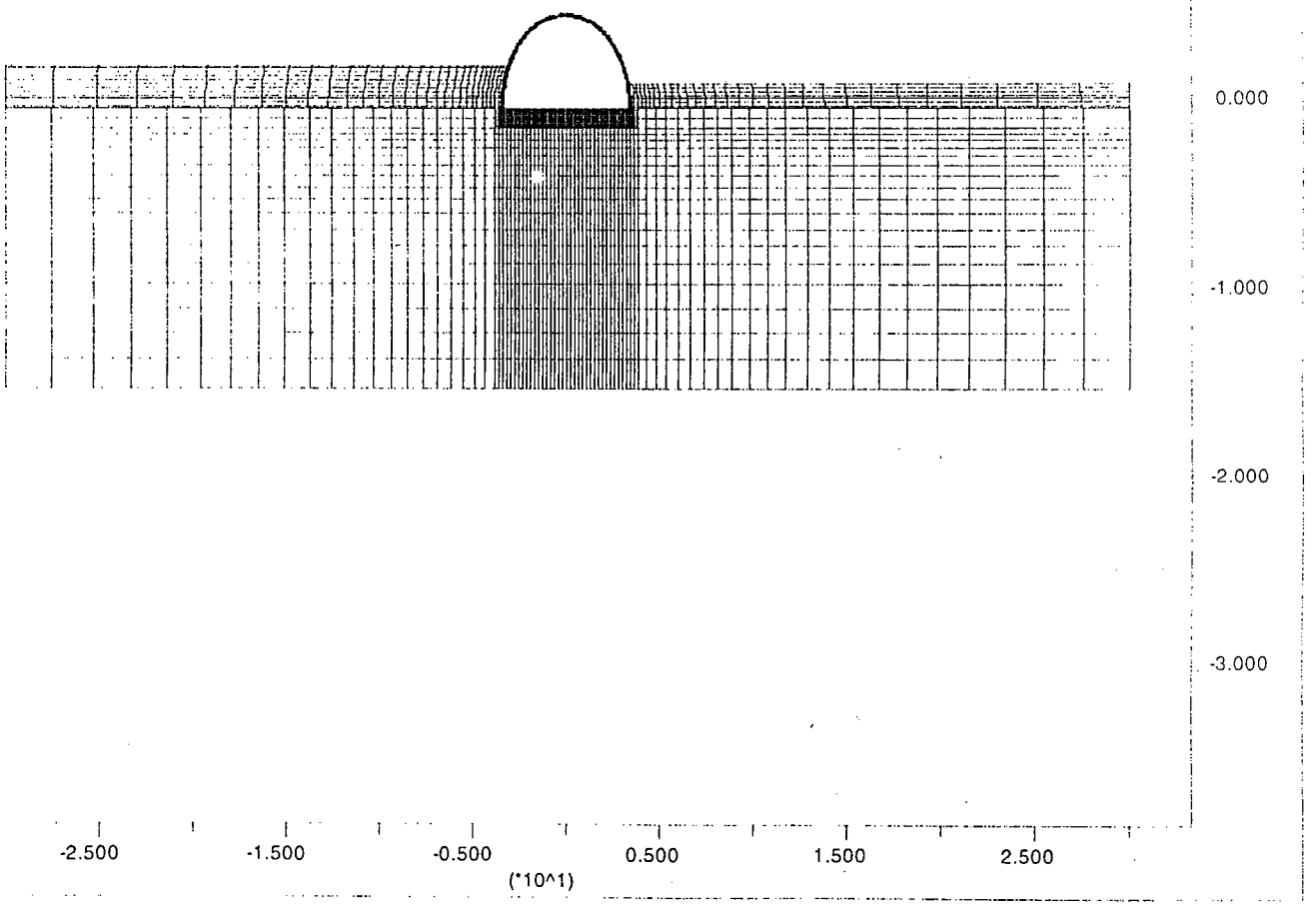
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 12:29
step 320000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 2.2944E+00 m

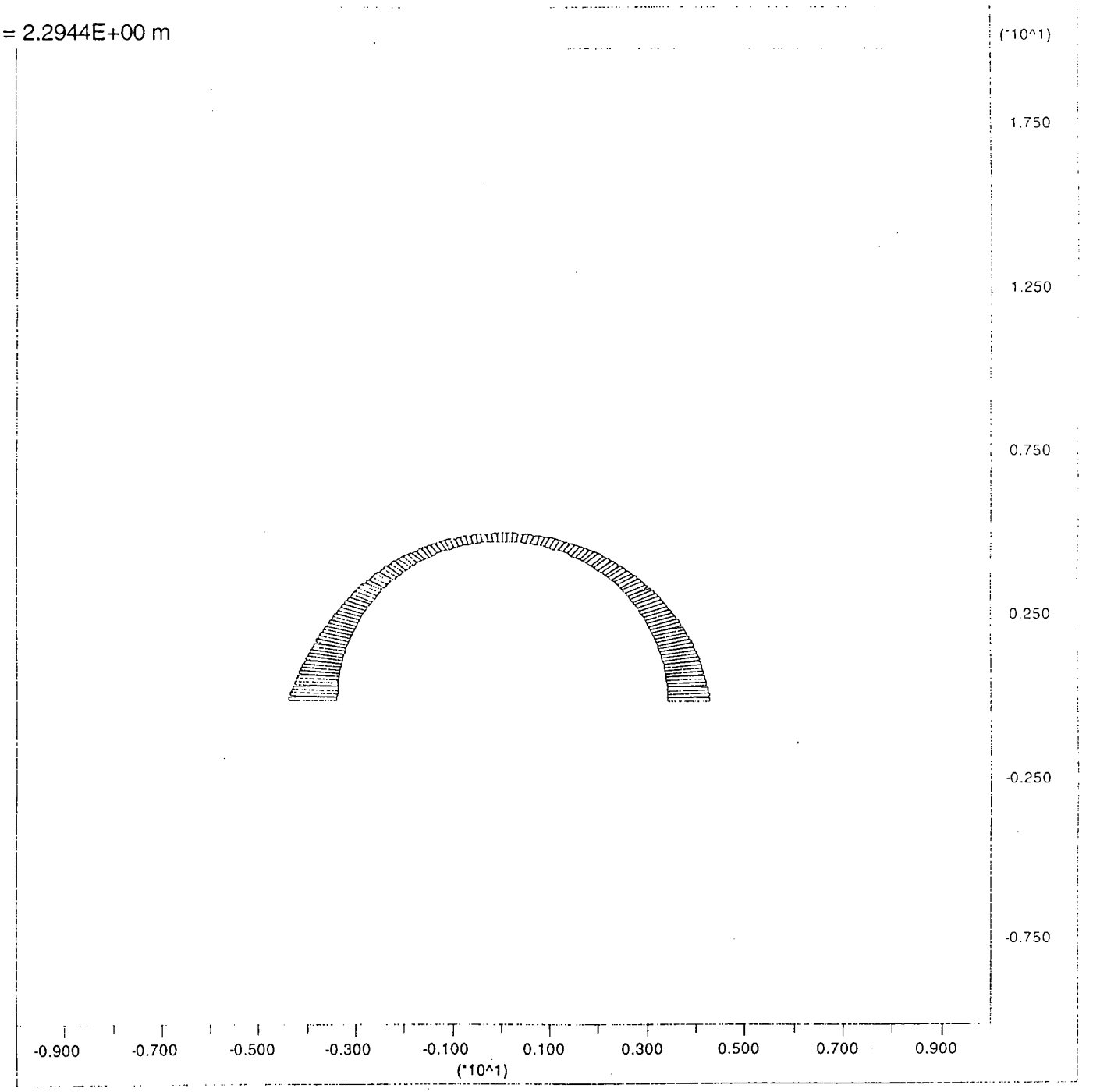
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 12:29
step 320000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	3.975E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 2.2944E+00 m

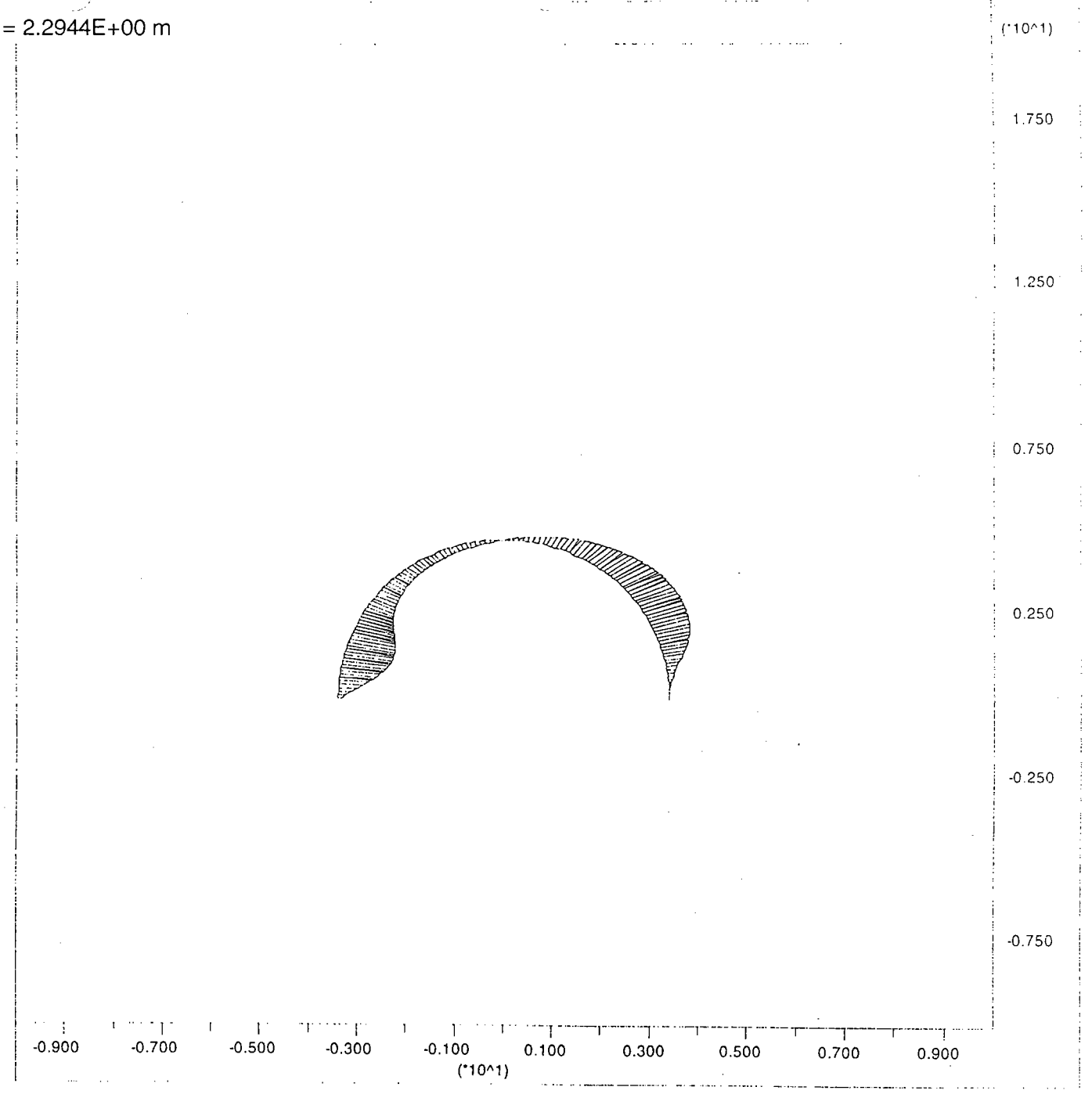
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 12:29
step 320000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) -5.613E+03



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 2.2944E+00 m

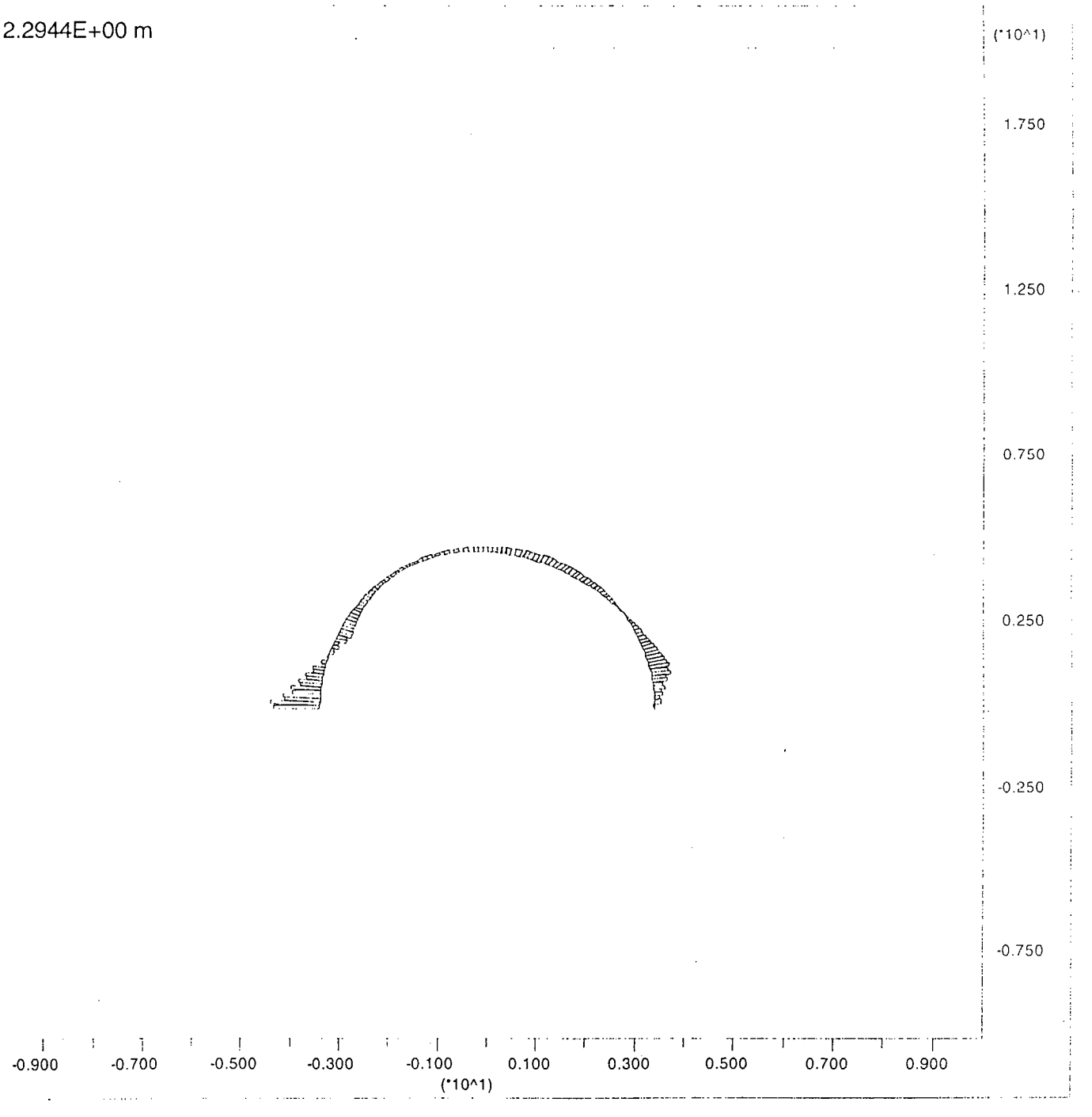
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 12:29
step 320000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 1.172E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 3.2214E+00 m

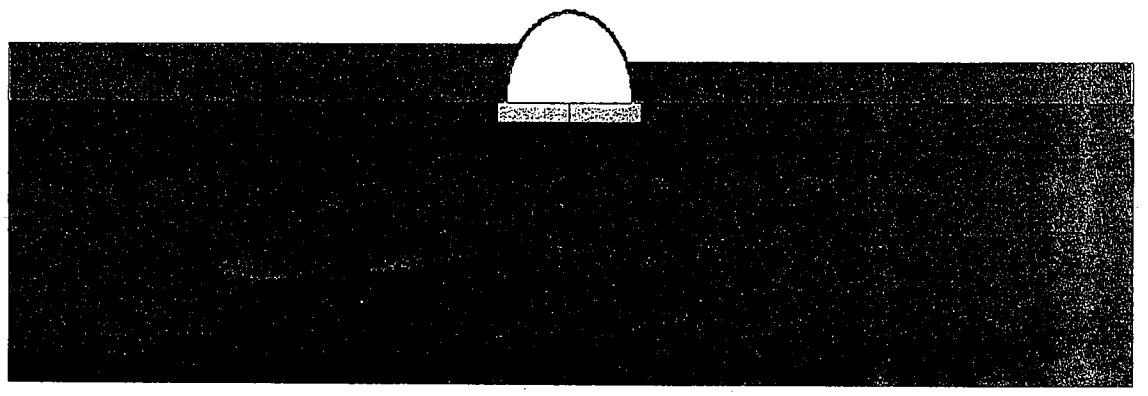
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 16:19
step 395000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 3.2214E+00 m

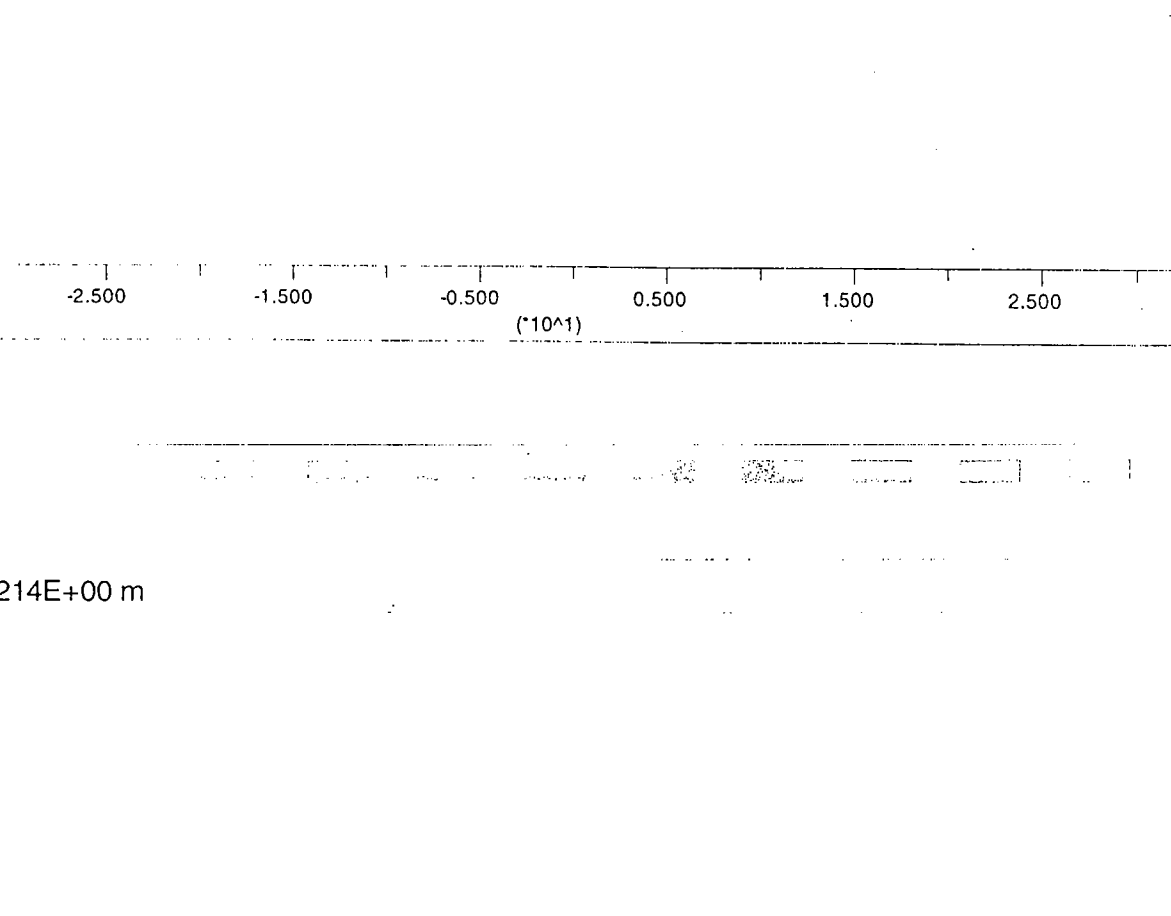
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 16:19
step 395000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 3.2214E+00 m

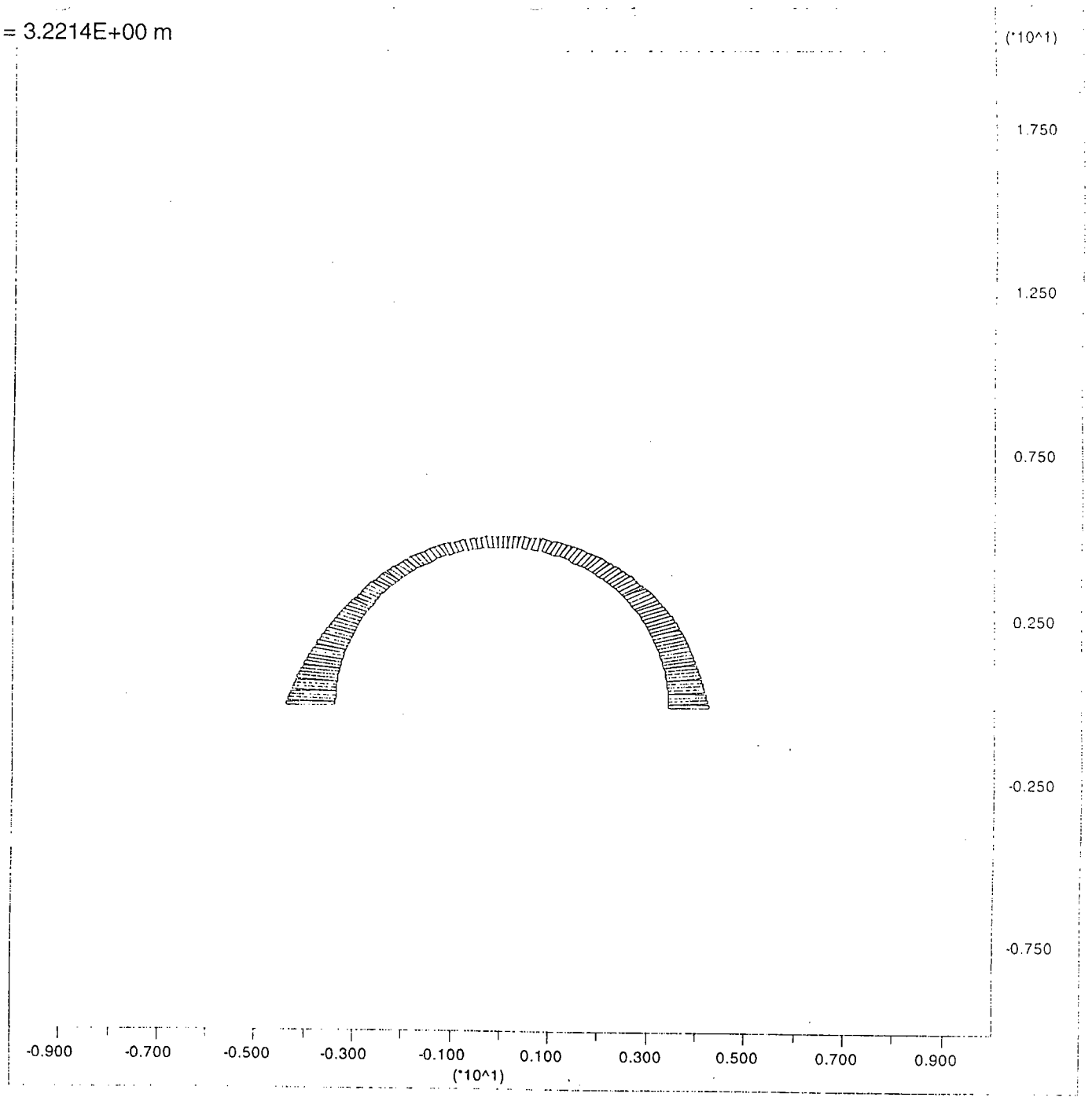
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 16:19
step 395000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 4.920E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 3.2214E+00 m

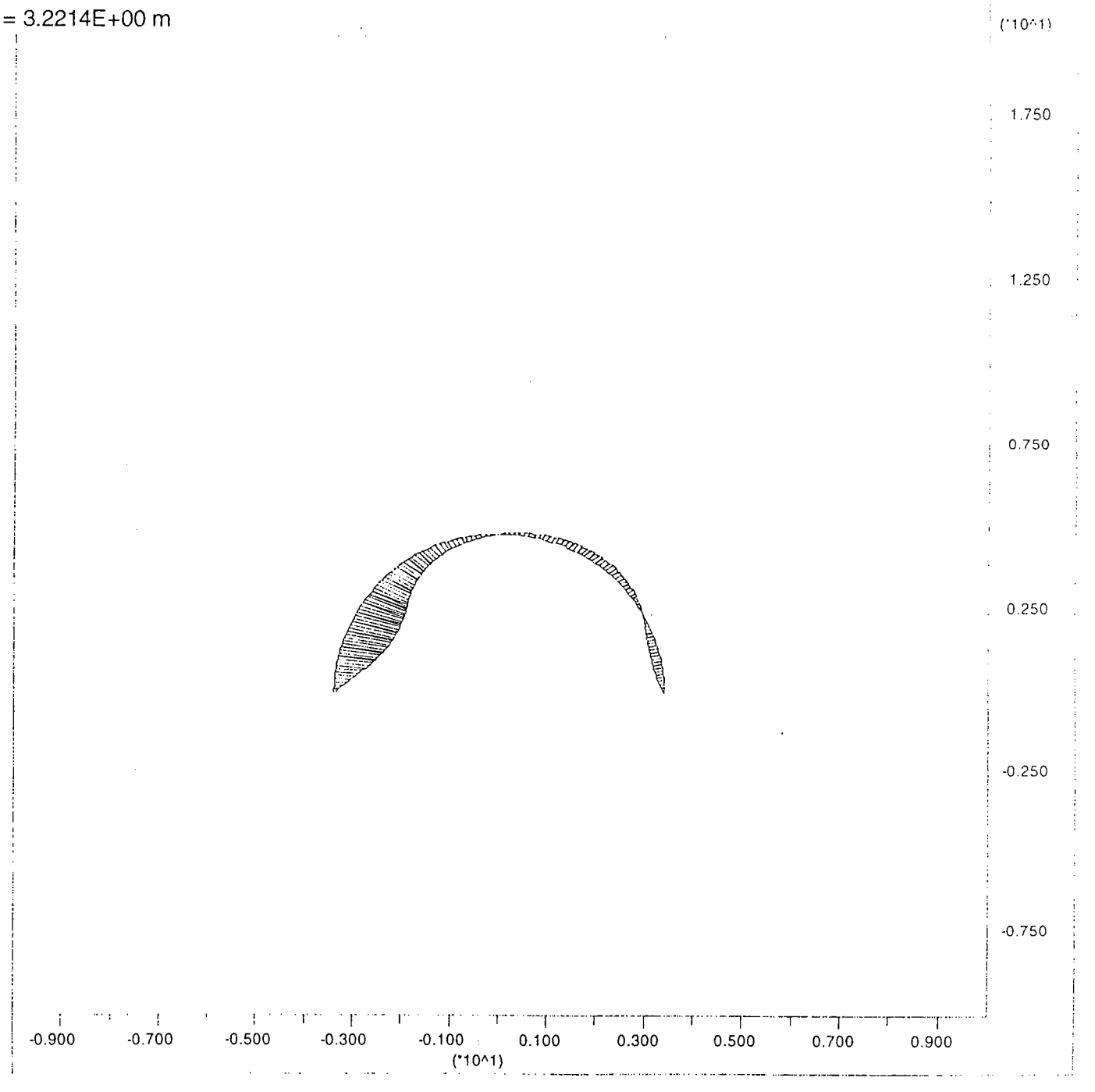
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 16:19
step 395000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) -1.941E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 3.2214E+00 m

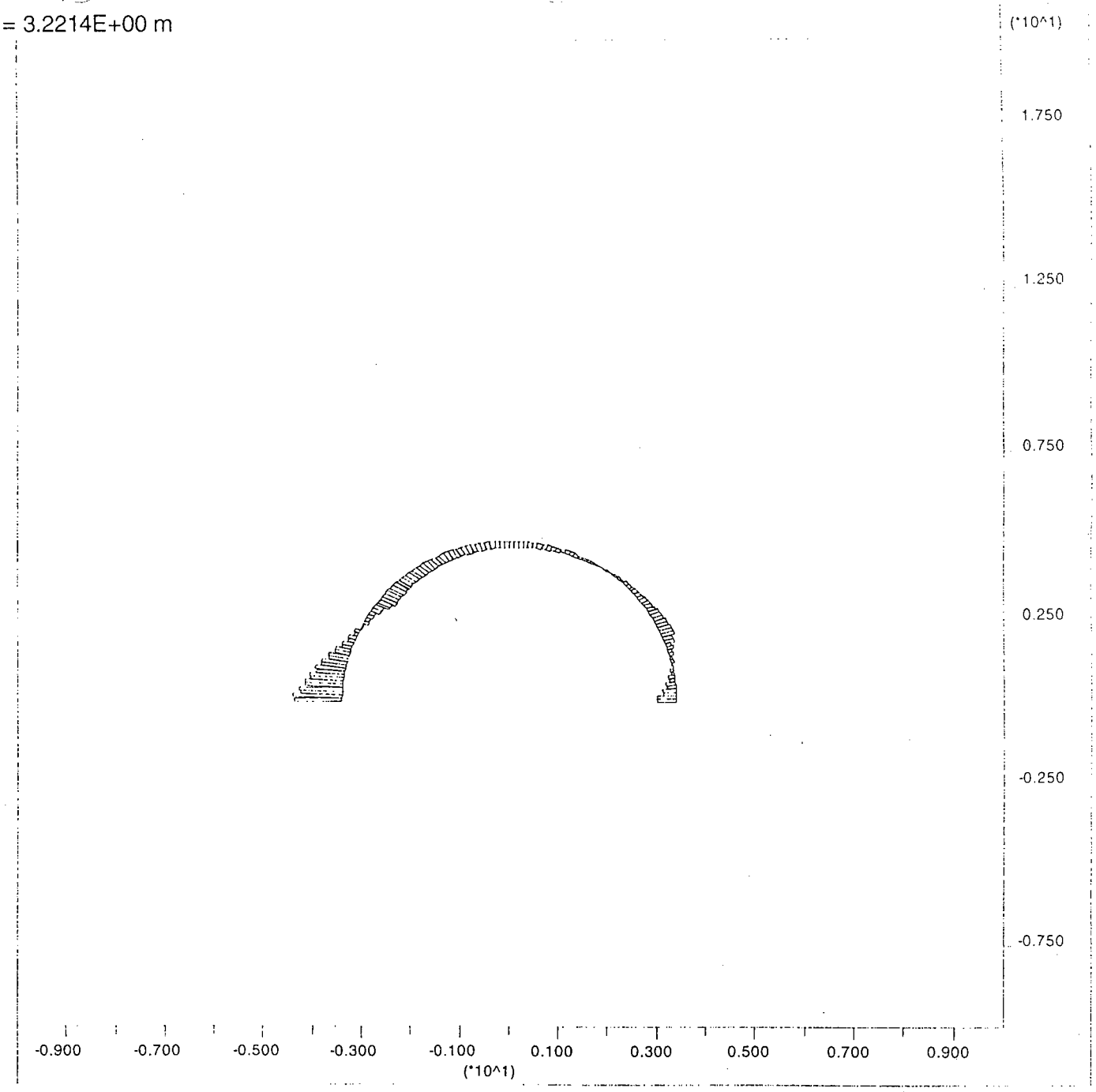
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 16:19
step 395000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.404E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 4.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

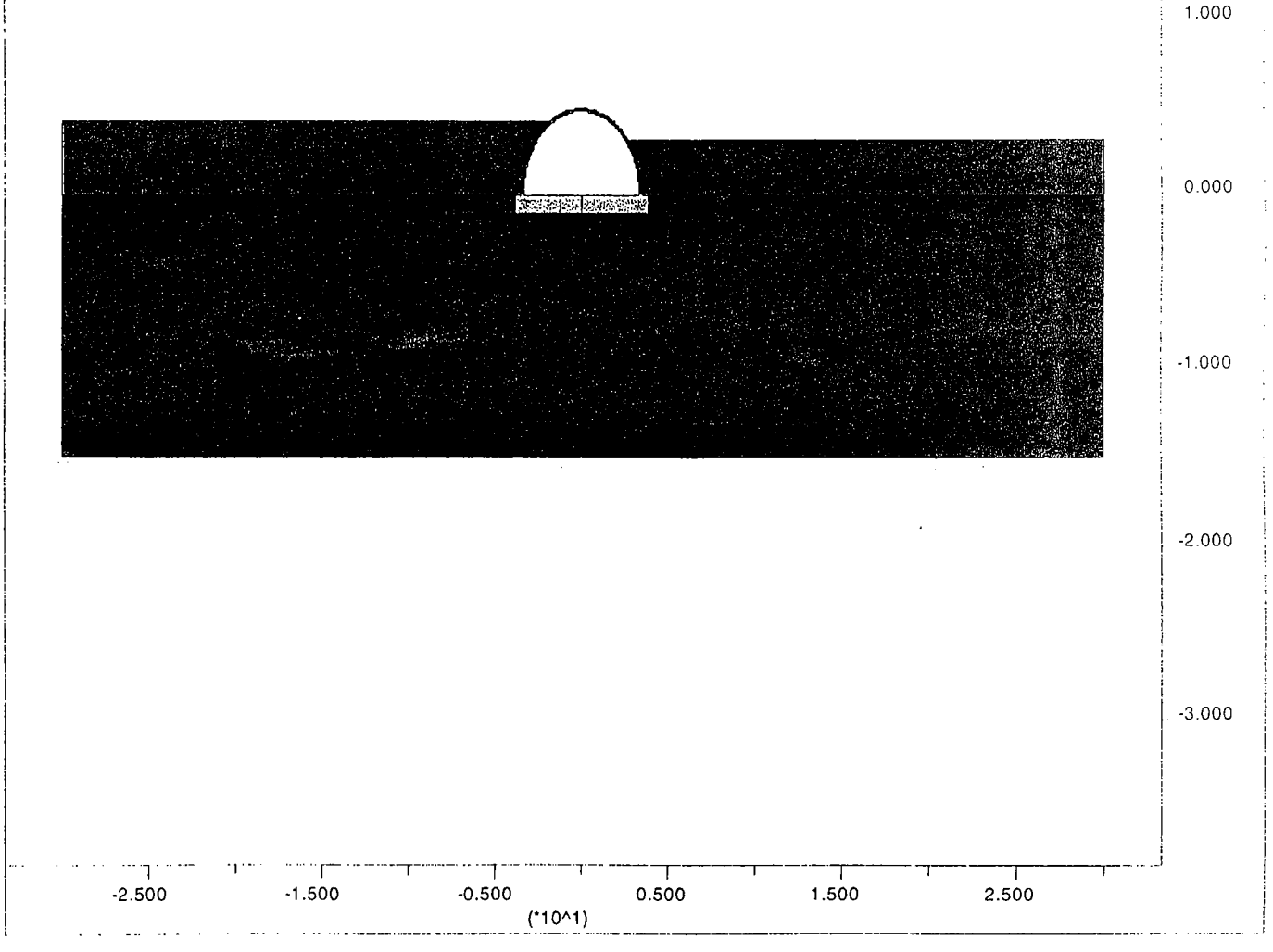
LEGEND

19-Oct- 1 20:11
step 470000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 4.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

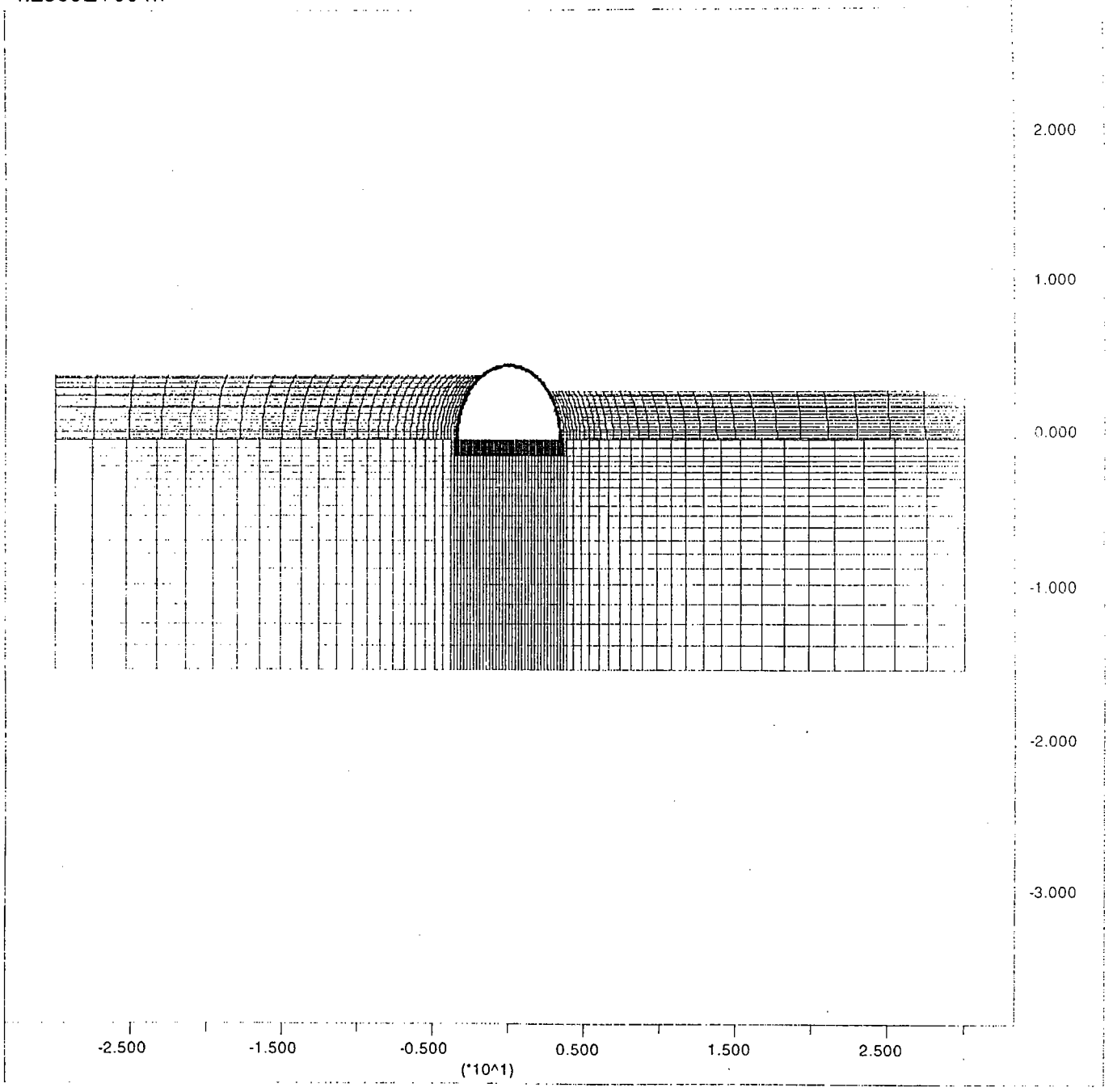
LEGEND

19-Oct- 1 20:11
step 470000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.838E+01 <y< 2.828E+01

Grid plot

0 2E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 4.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

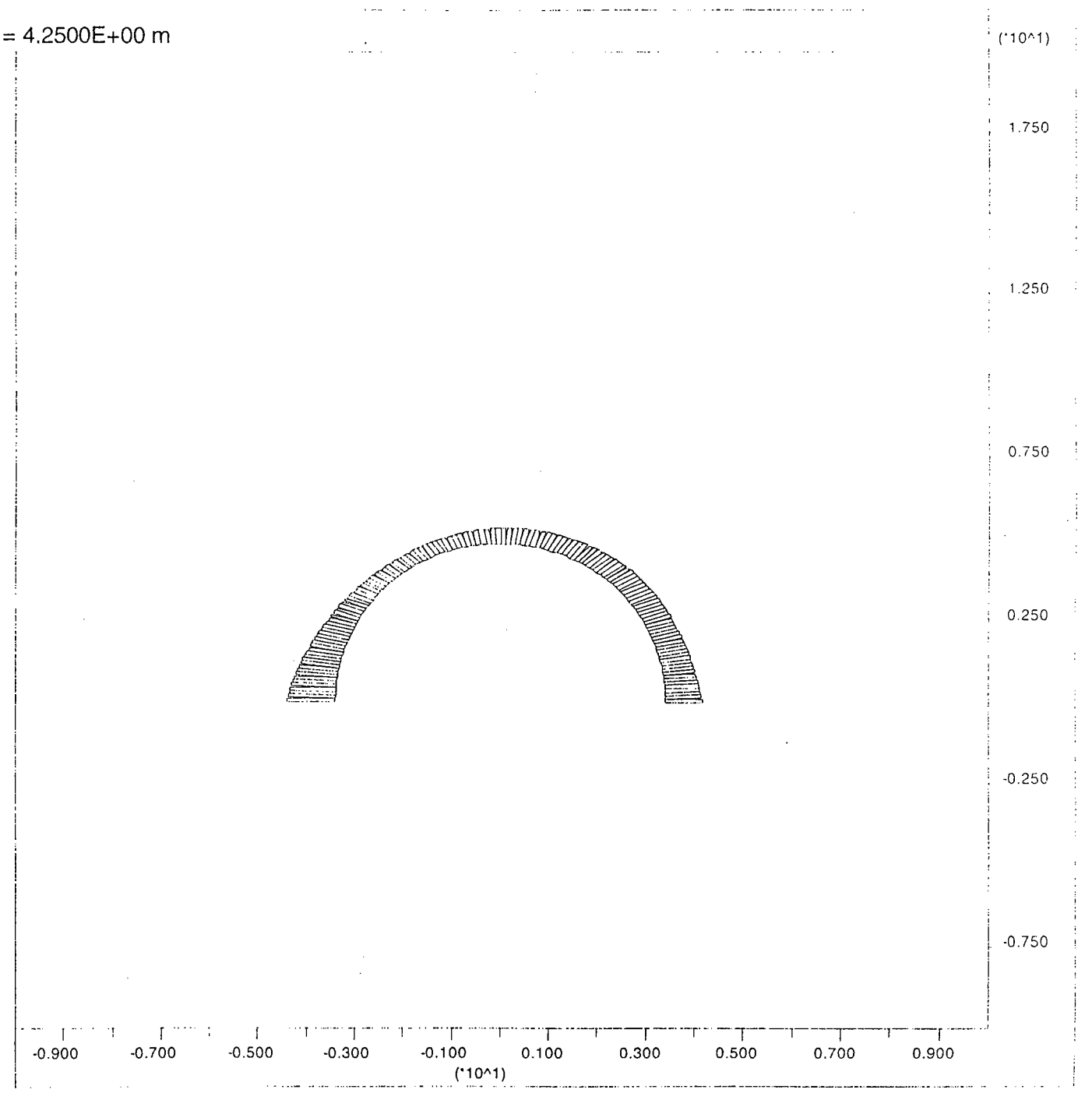
LEGEND

19-Oct- 1 20:11
step 470000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	7.202E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



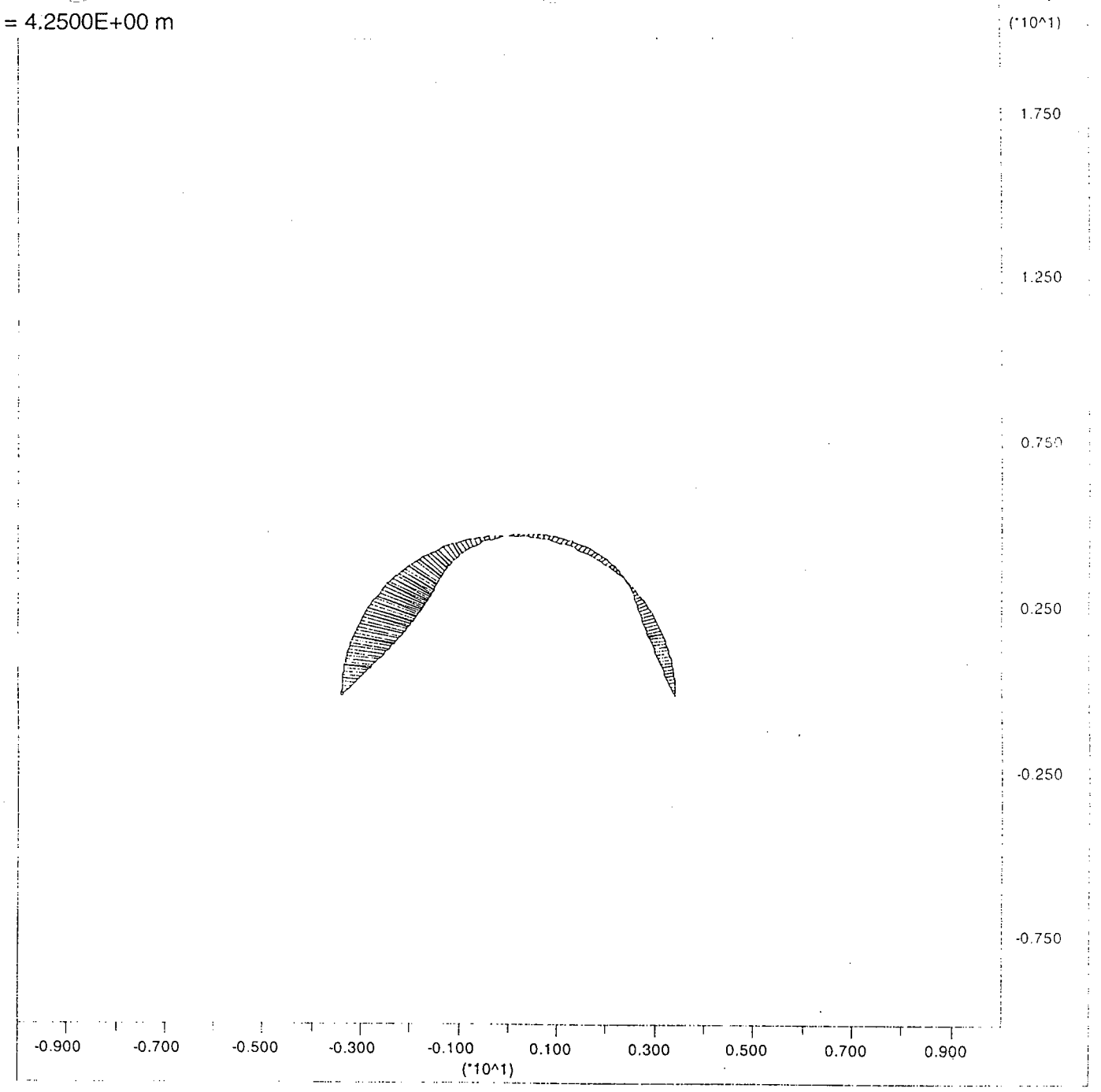
JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 4.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 20:11
step 470000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on
Structure Max. Value
1 (Beam) -4.267E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

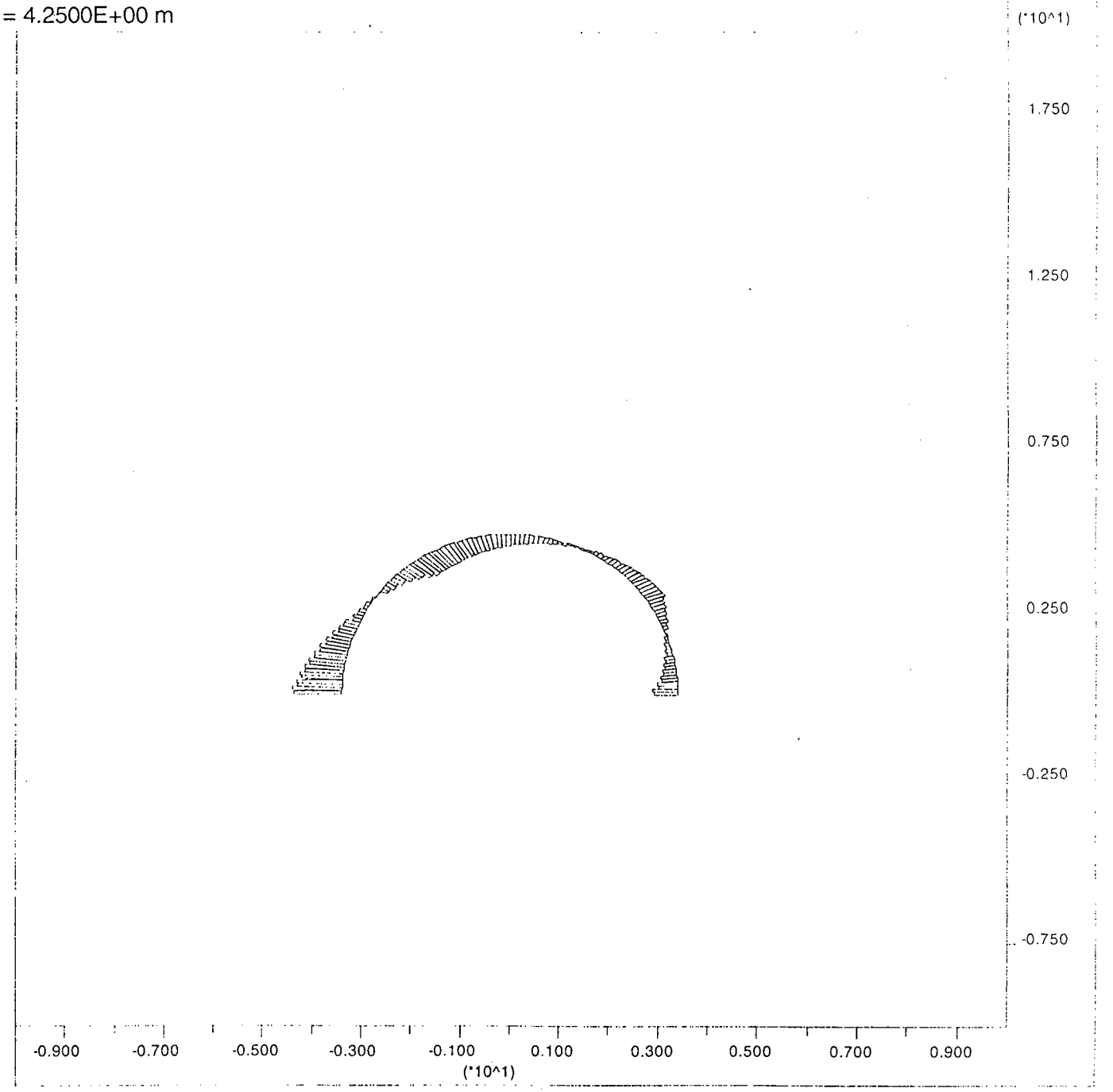
JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 4.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 20:11
step 470000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on
Structure Max. Value
1 (Beam) 3.844E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

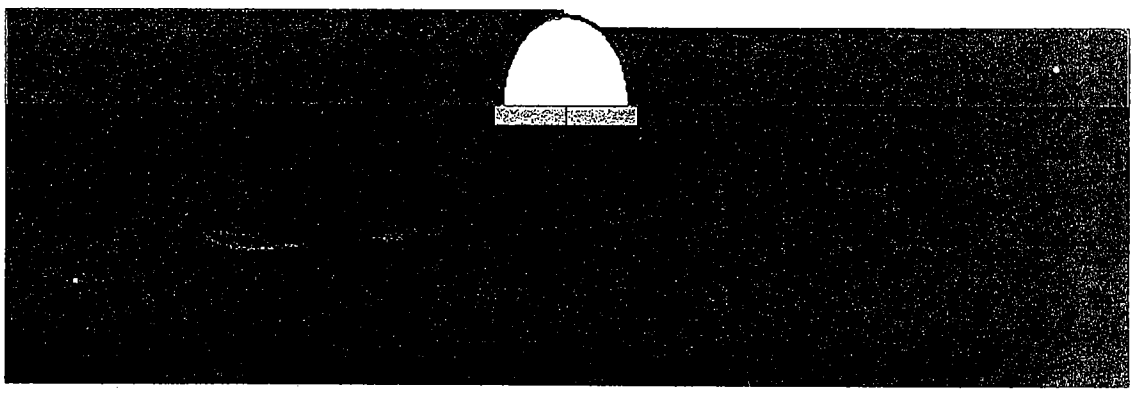
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 22:22
step 507000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.826E+01 <y< 2.841E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

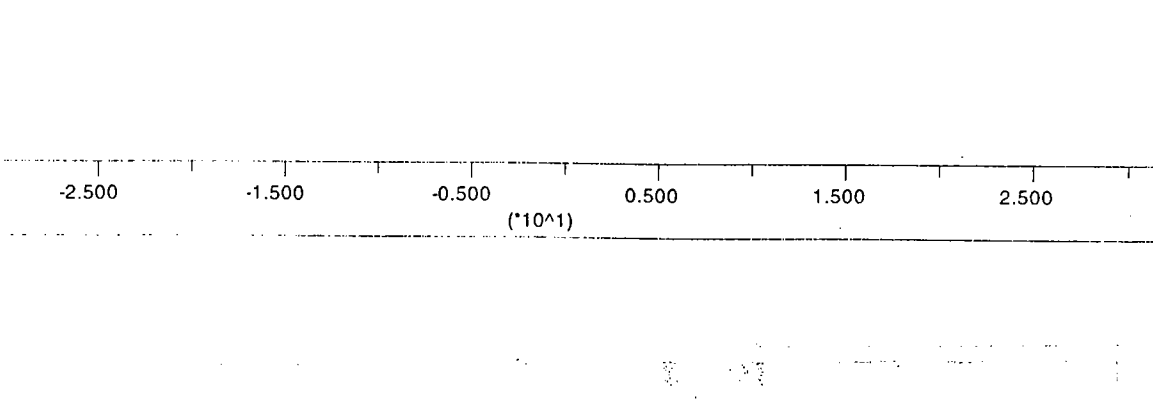
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 22:22
step 507000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.826E+01 <y< 2.841E+01

Grid plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

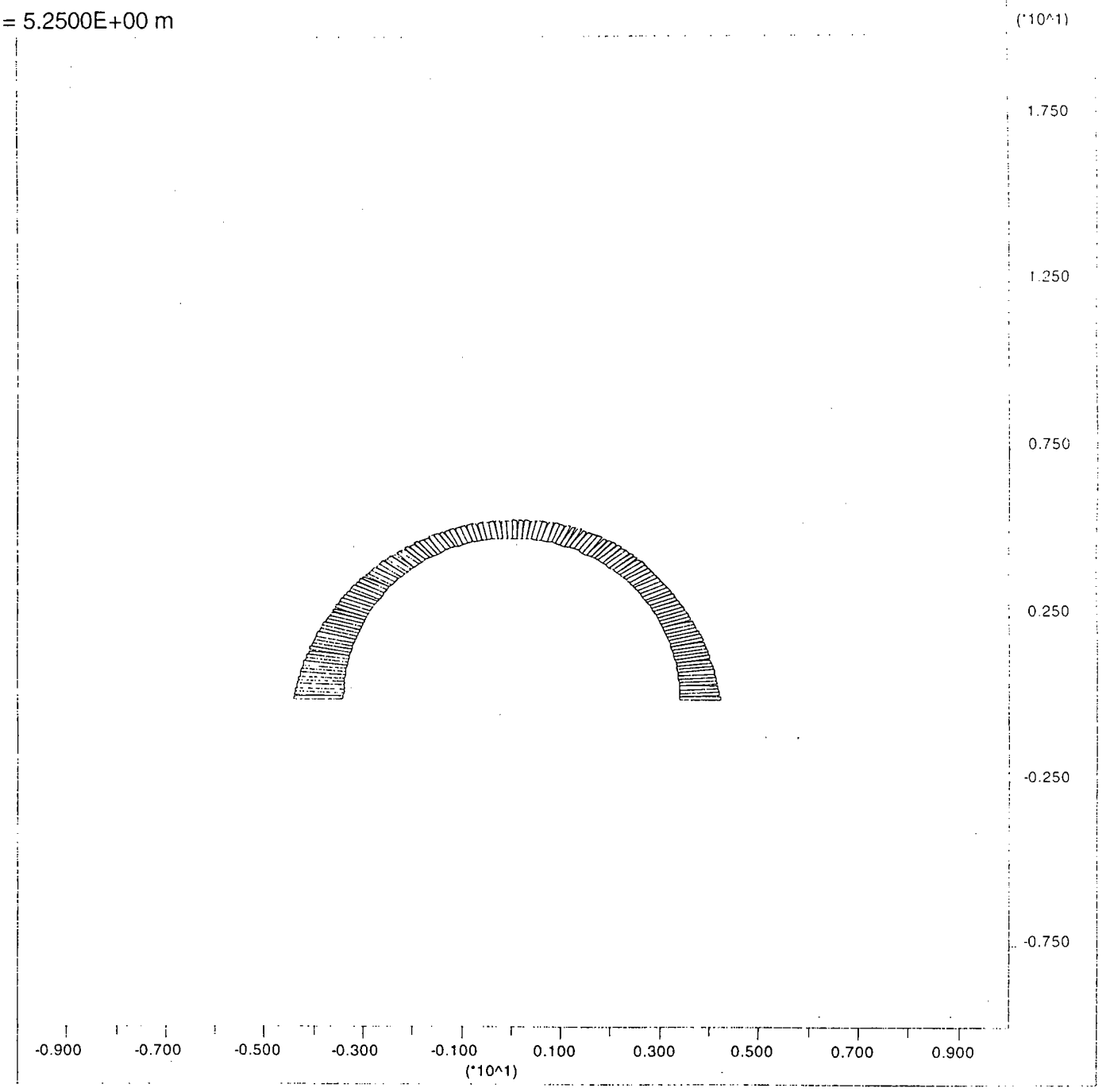
LEGEND

19-Oct- 1 22:22
step 507000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.191E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

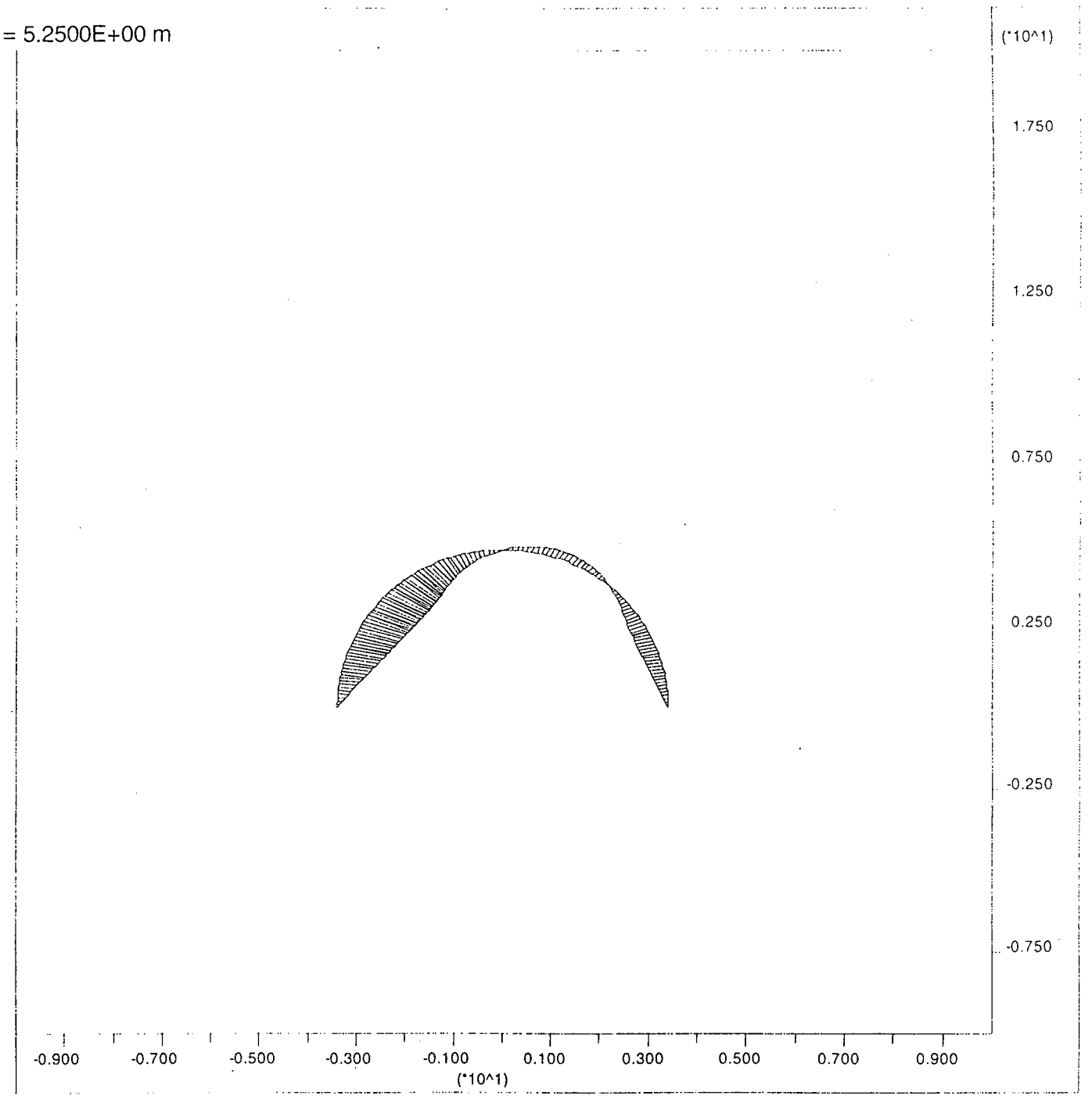
LEGEND

19-Oct- 1 22:22
step 507000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-5.036E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

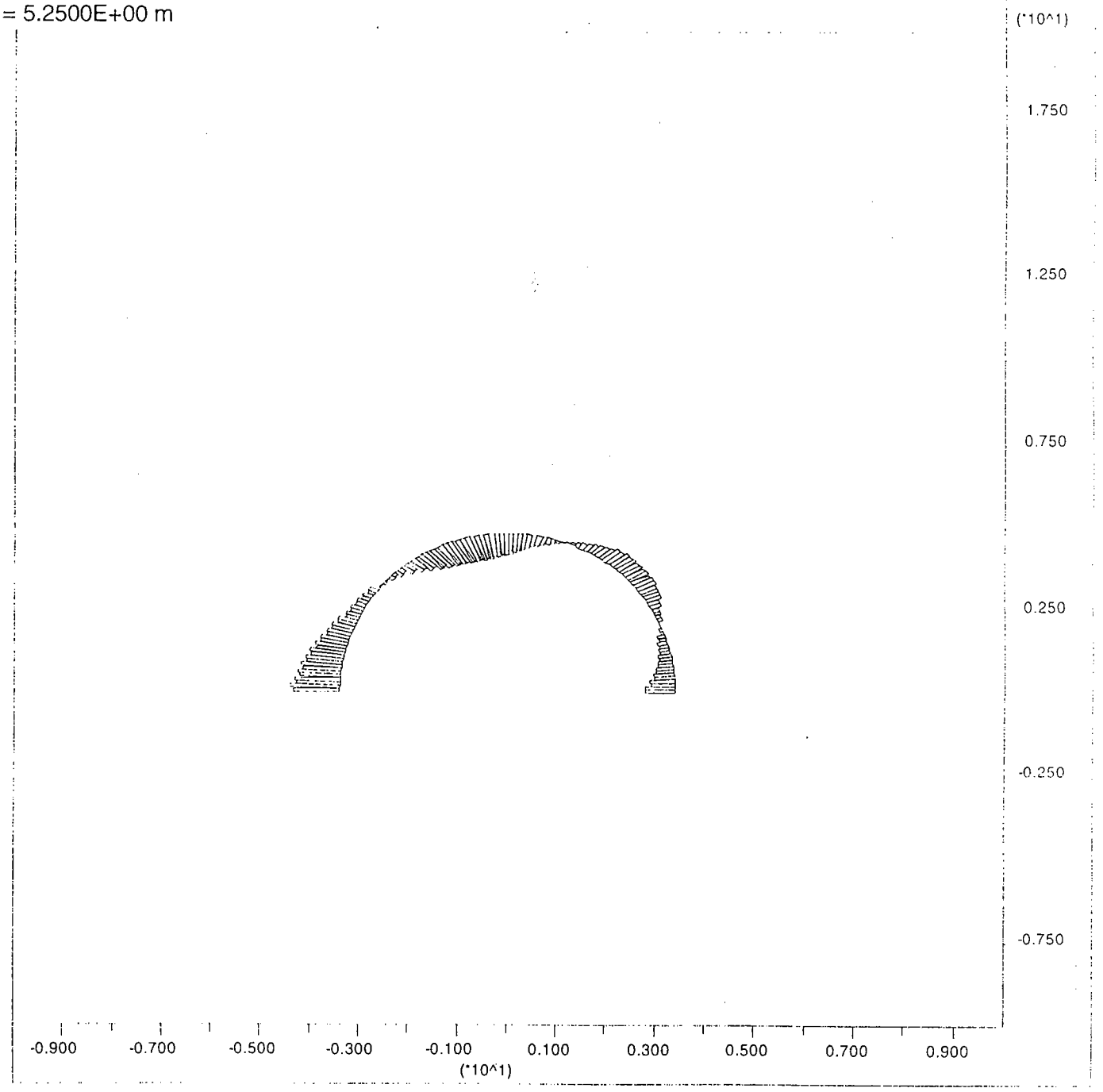
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

19-Oct- 1 22:22
step 507000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	4.011E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

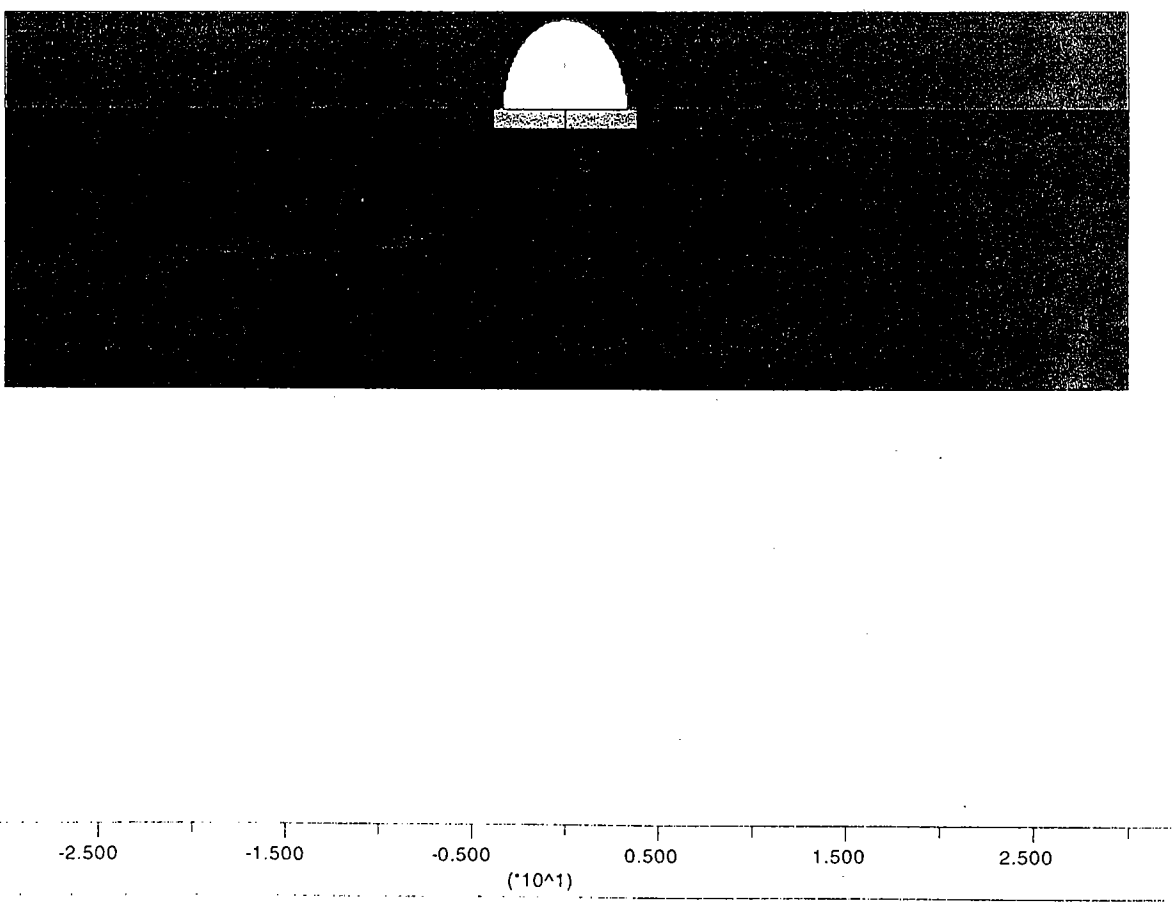
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 0:11
step 542000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.826E+01 <y< 2.841E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

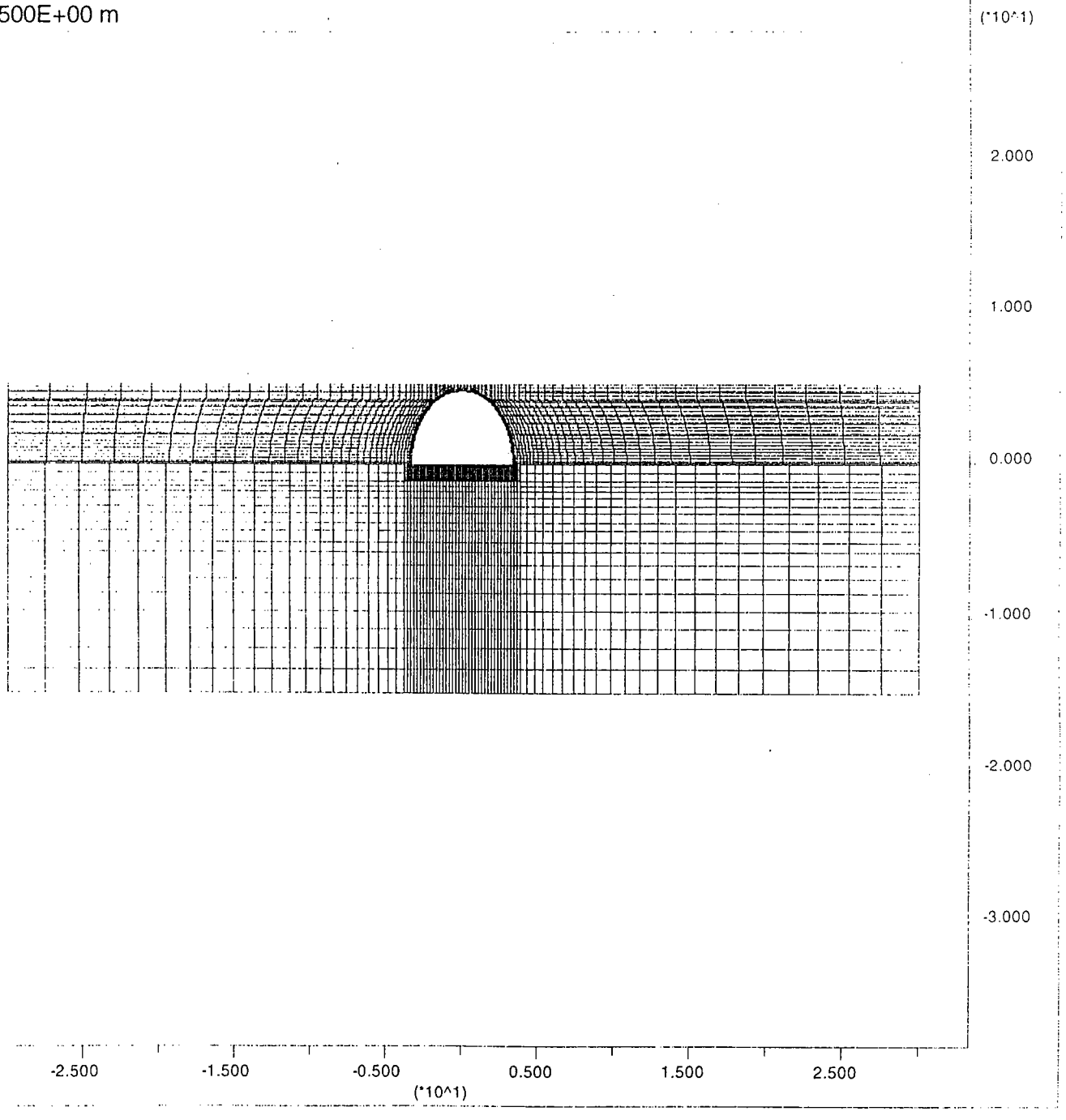
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 0:11
step 542000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.826E+01 <y< 2.841E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

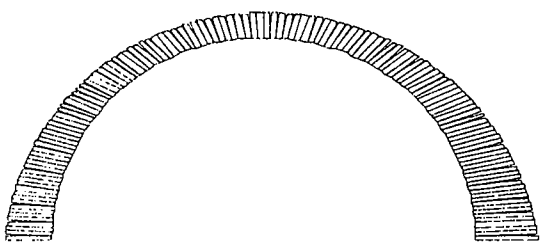
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 0:11
step 542000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 1.658E+05



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

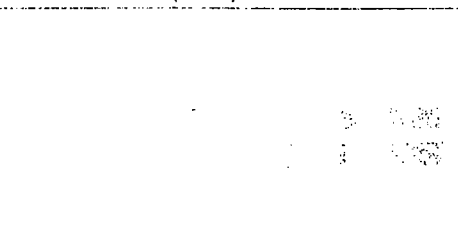
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 0:11
step 542000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) -4.644E+04



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 5.2500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

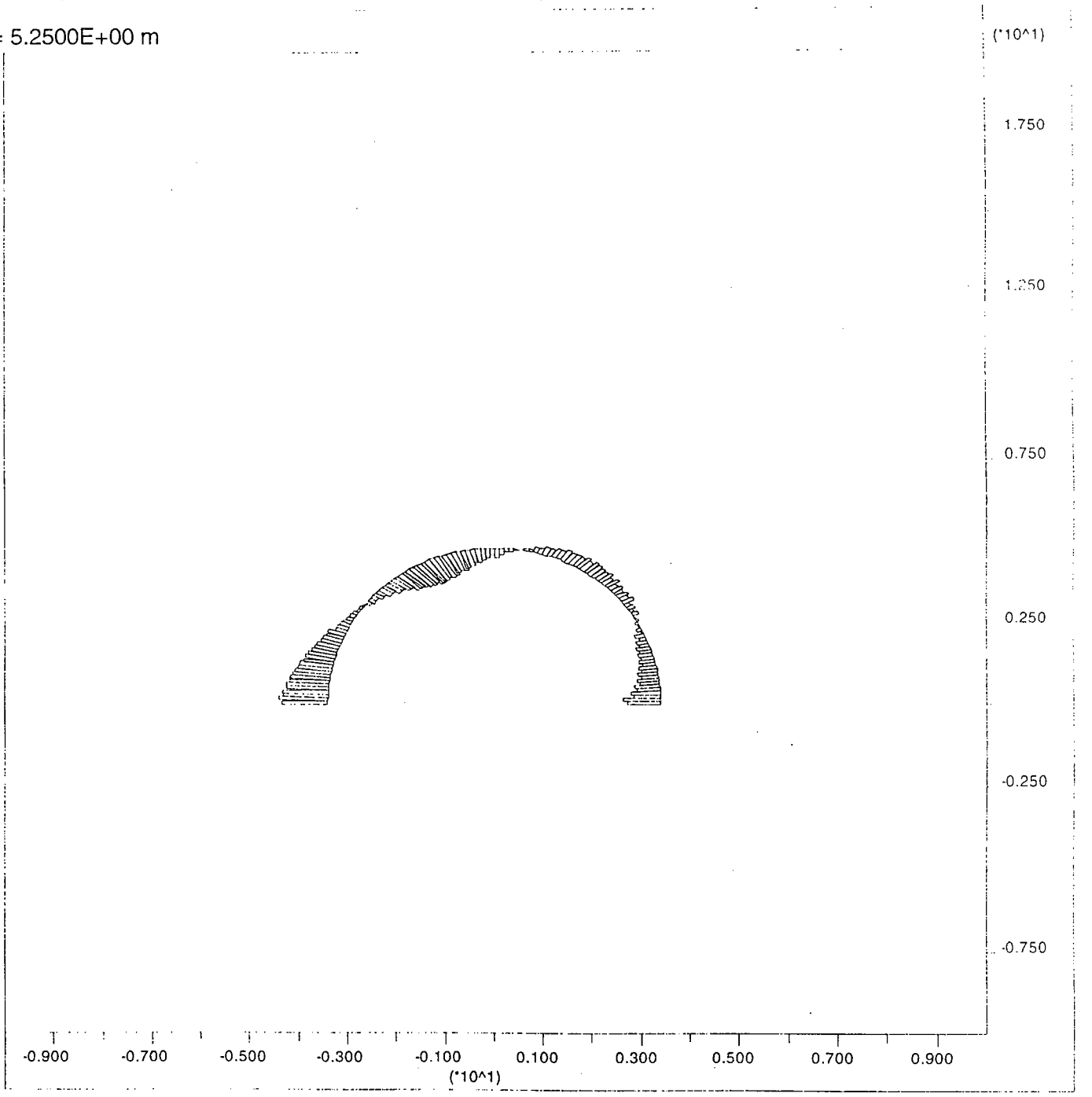
LEGEND

20-Oct- 1 0:11
step 542000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	3.782E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 6.3565E+00 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

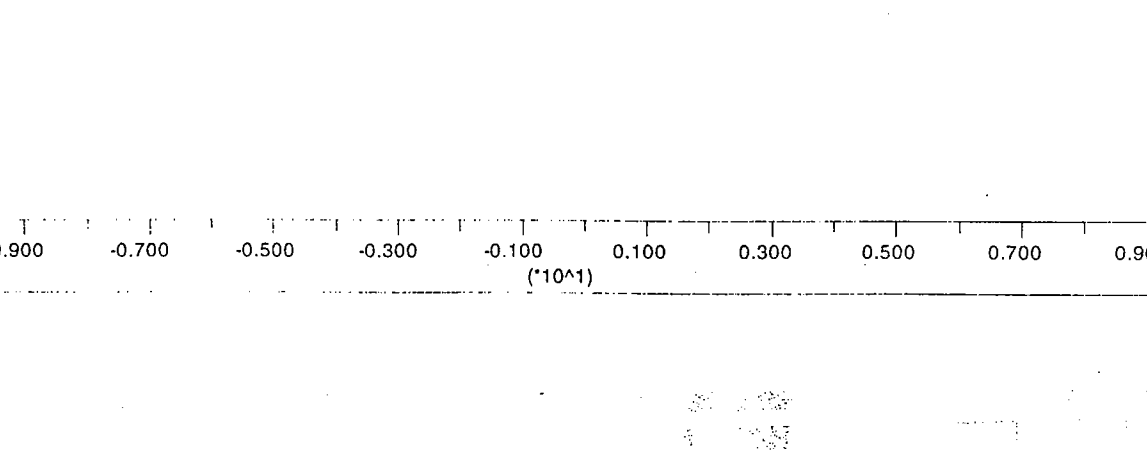
20-Oct- 1 2:21
step 580000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.771E+01 <y< 2.896E+01

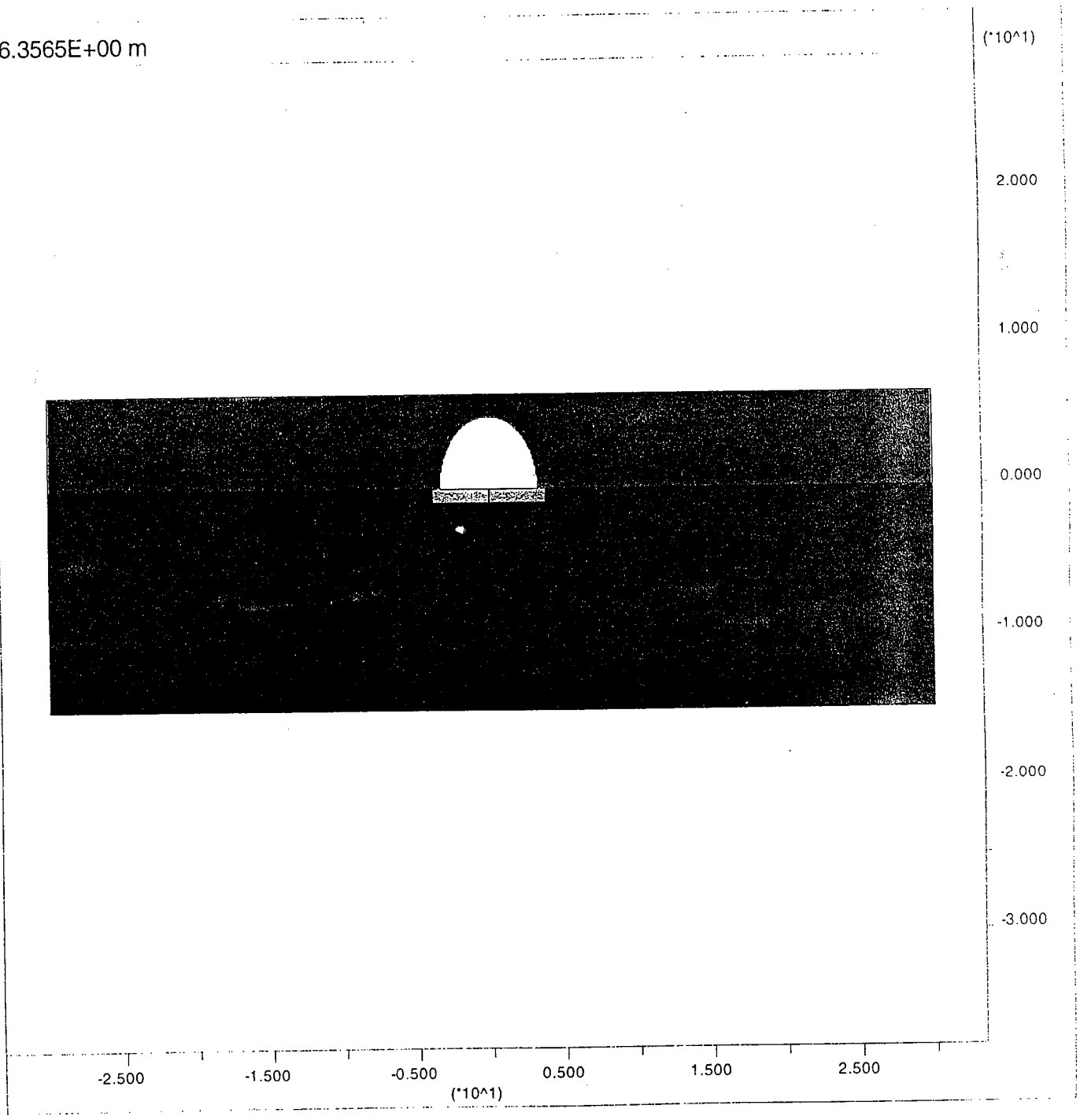
bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 2E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA





JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 6.3565E+00 m

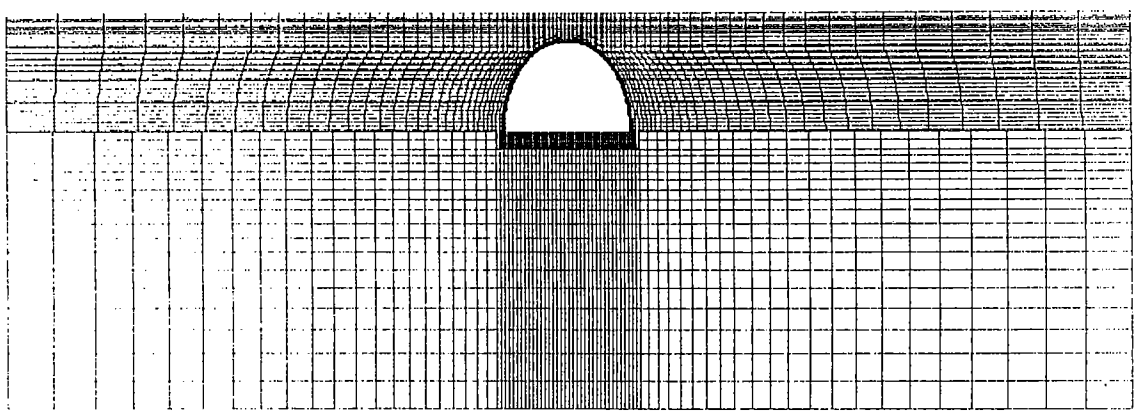
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 2:21
step 580000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.771E+01 <y< 2.896E+01

Grid plot

0 2E 1



(*10^1)
2.000
1.000
0.000
-1.000
-2.000
-3.000
-2.500 -1.500 -0.500 0.500 1.500 2.500
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 6.3565E+00 m

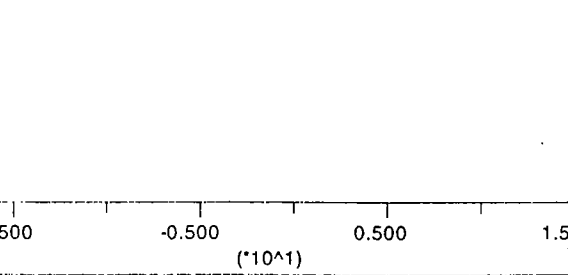
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 2:21
step 580000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.422E+05



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

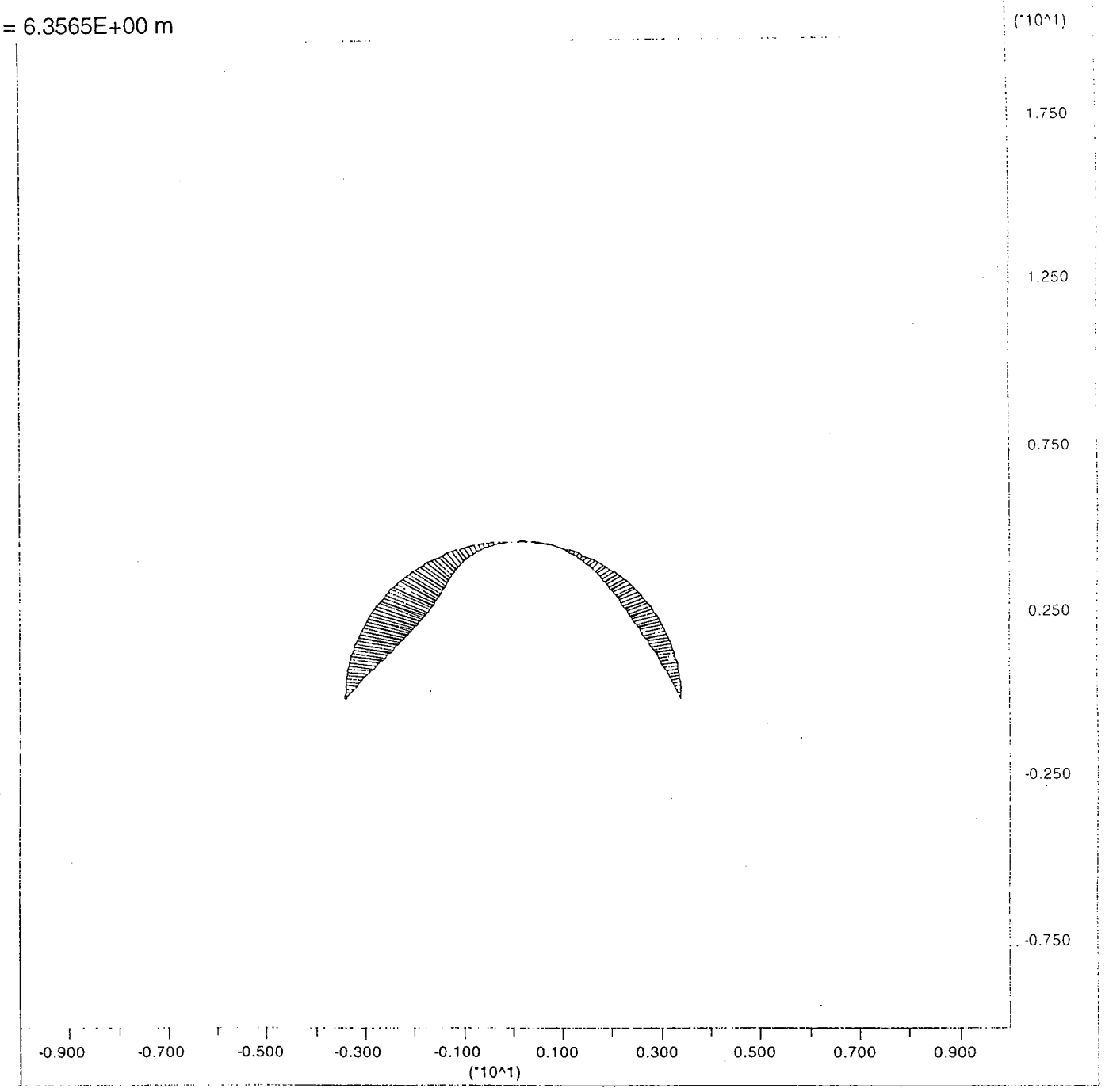
JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 6.3565E+00 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 2:21
step 580000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on
Structure Max. Value
1 (Beam) -4.600E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

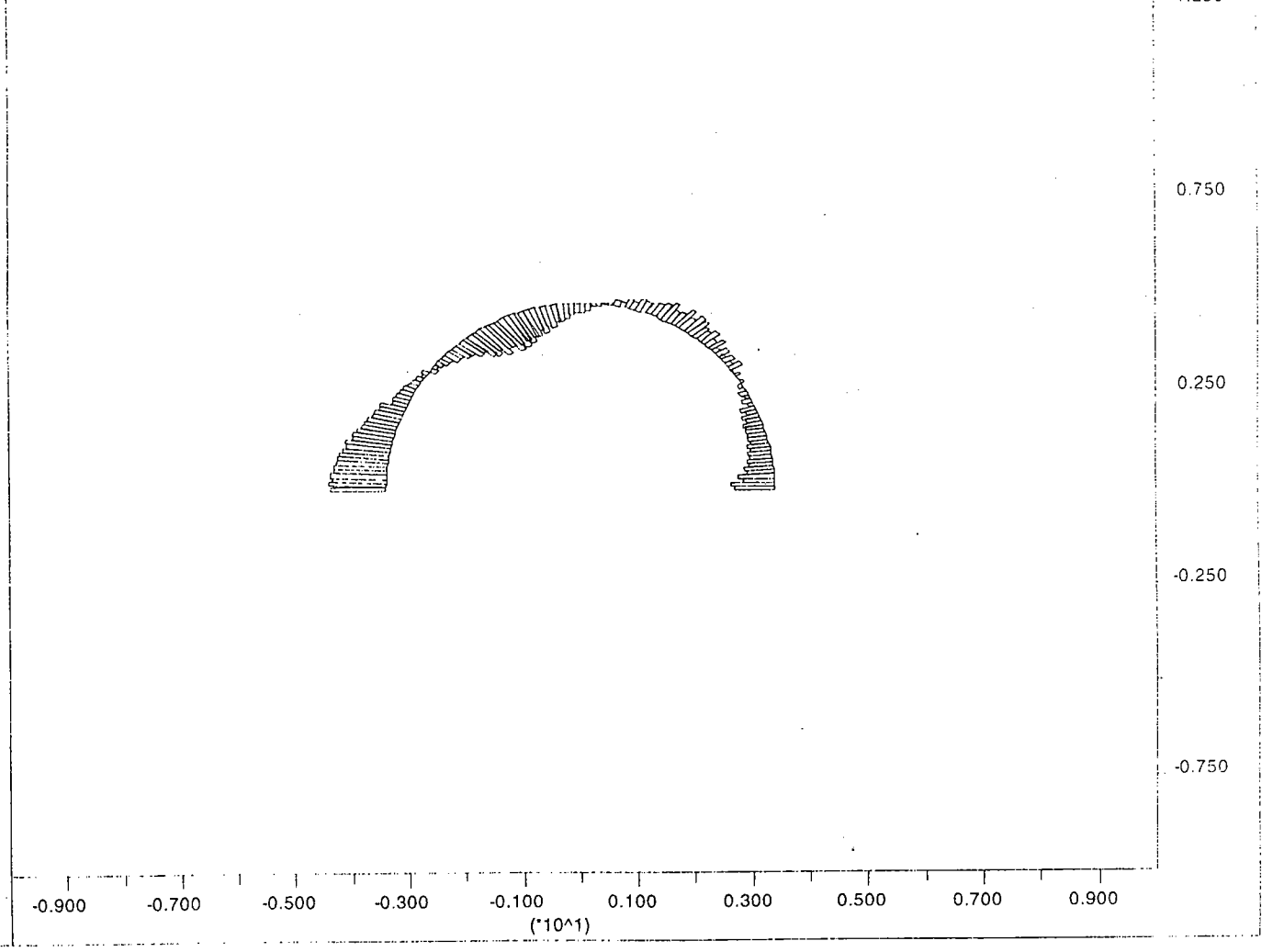
JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 6.3565E+00 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 2:21
step 580000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on
Structure Max. Value
1 (Beam) 3.372E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.5538E+00 m

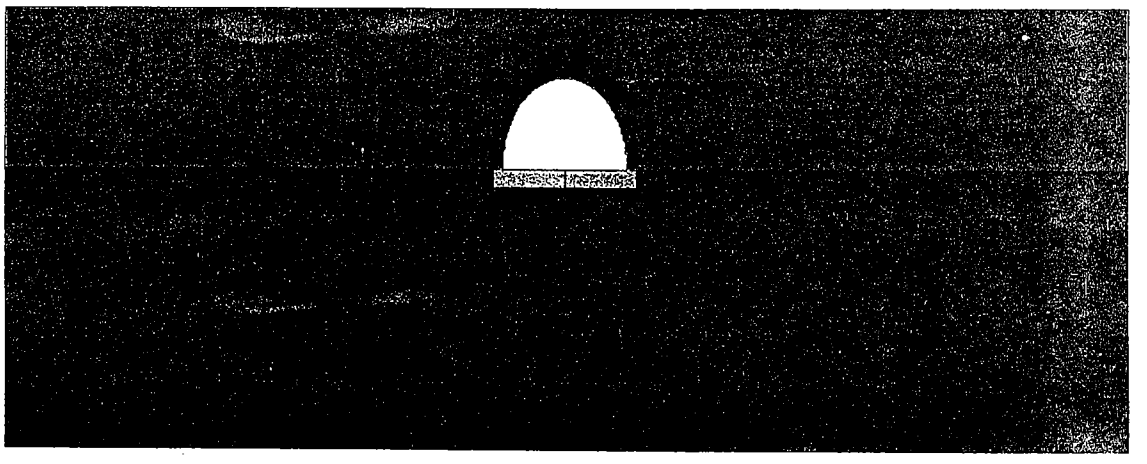
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 4:58
step 622000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.661E+01 <y< 3.006E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.5538E+00 m

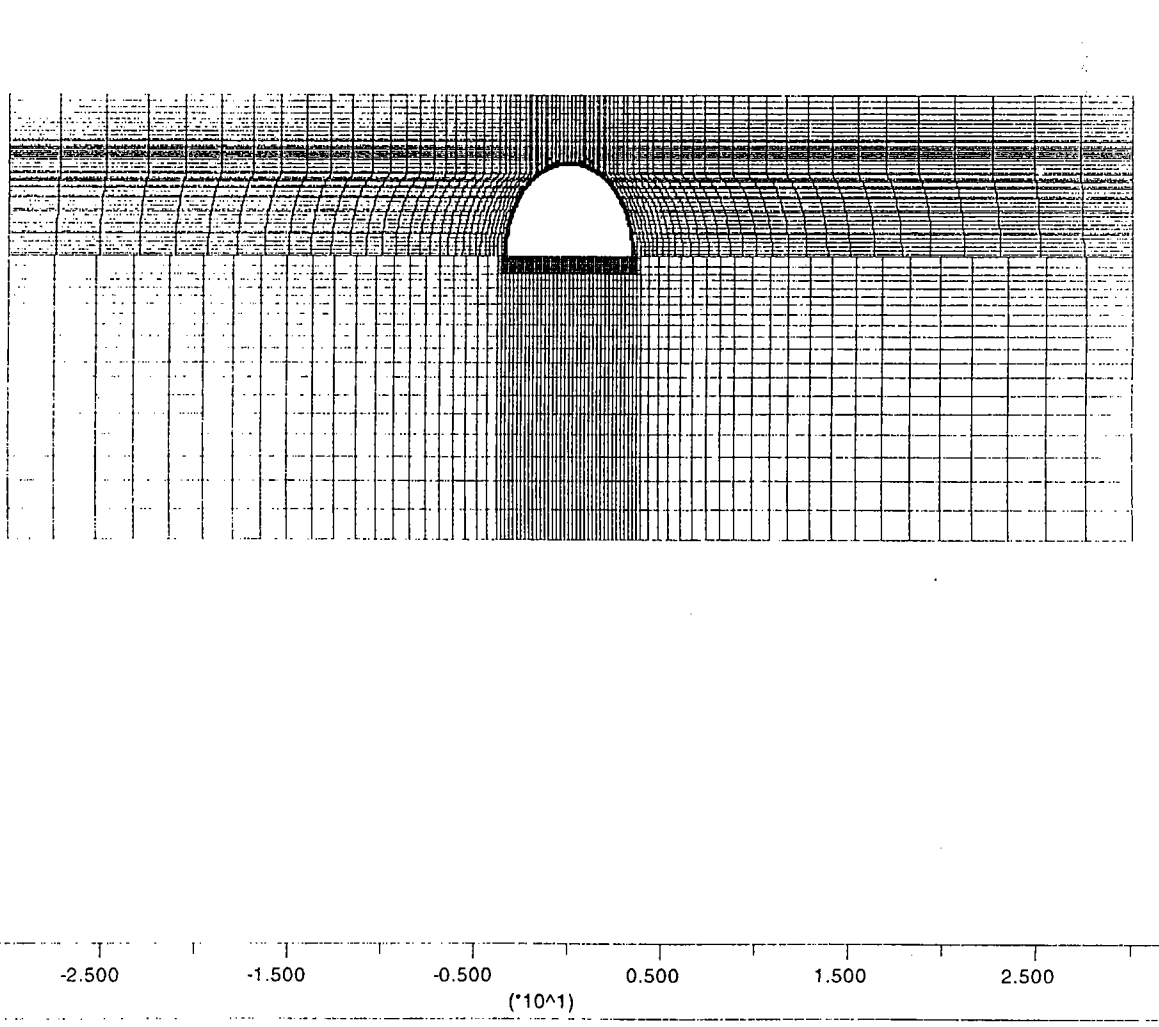
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 4:57
step 622000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.661E+01 <y< 3.006E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.5538E+00 m

FLAC (Version 3.40)

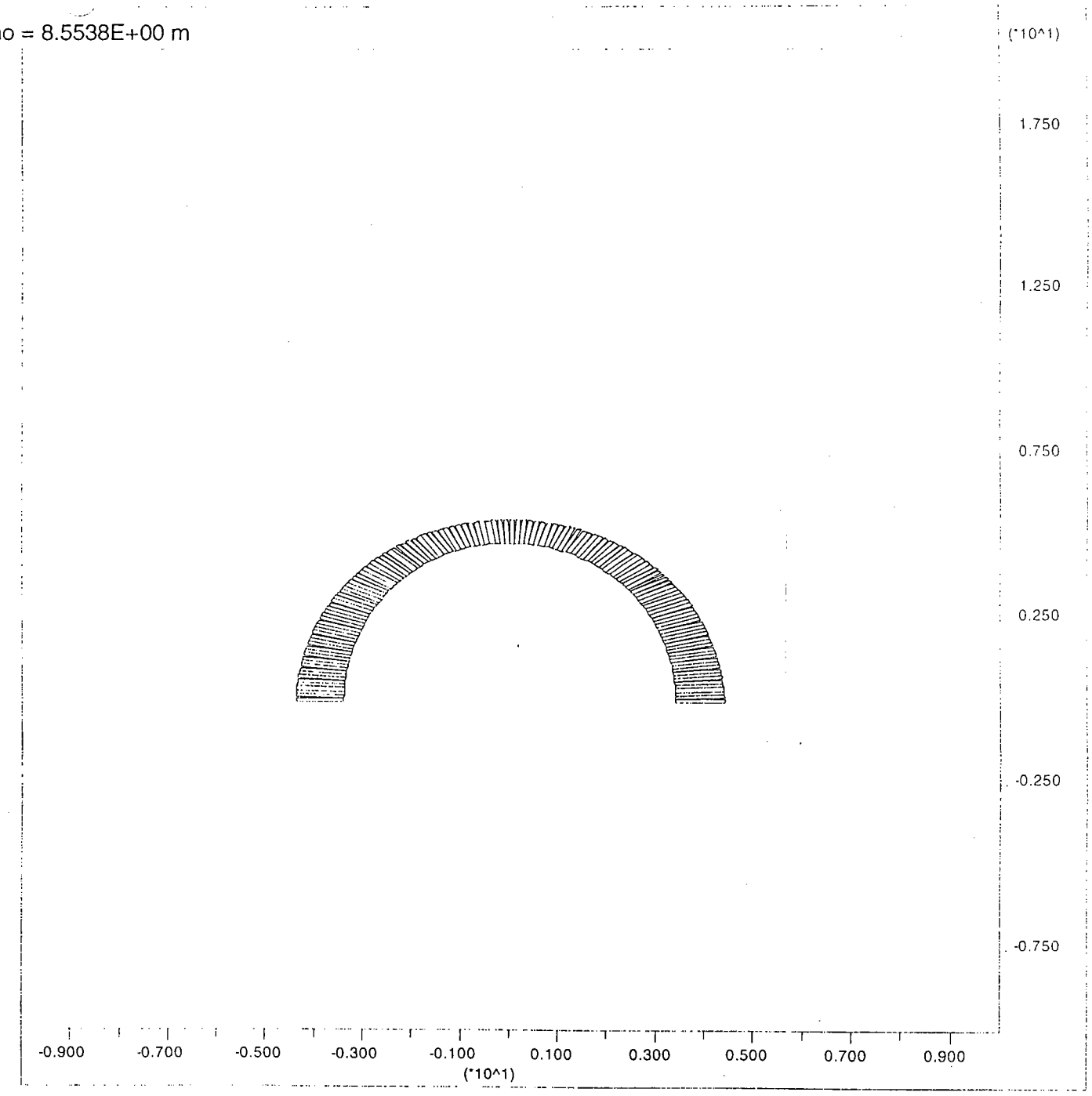
LEGEND

20-Oct- 1 4:58
step 622000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 4.079E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.5538E+00 m

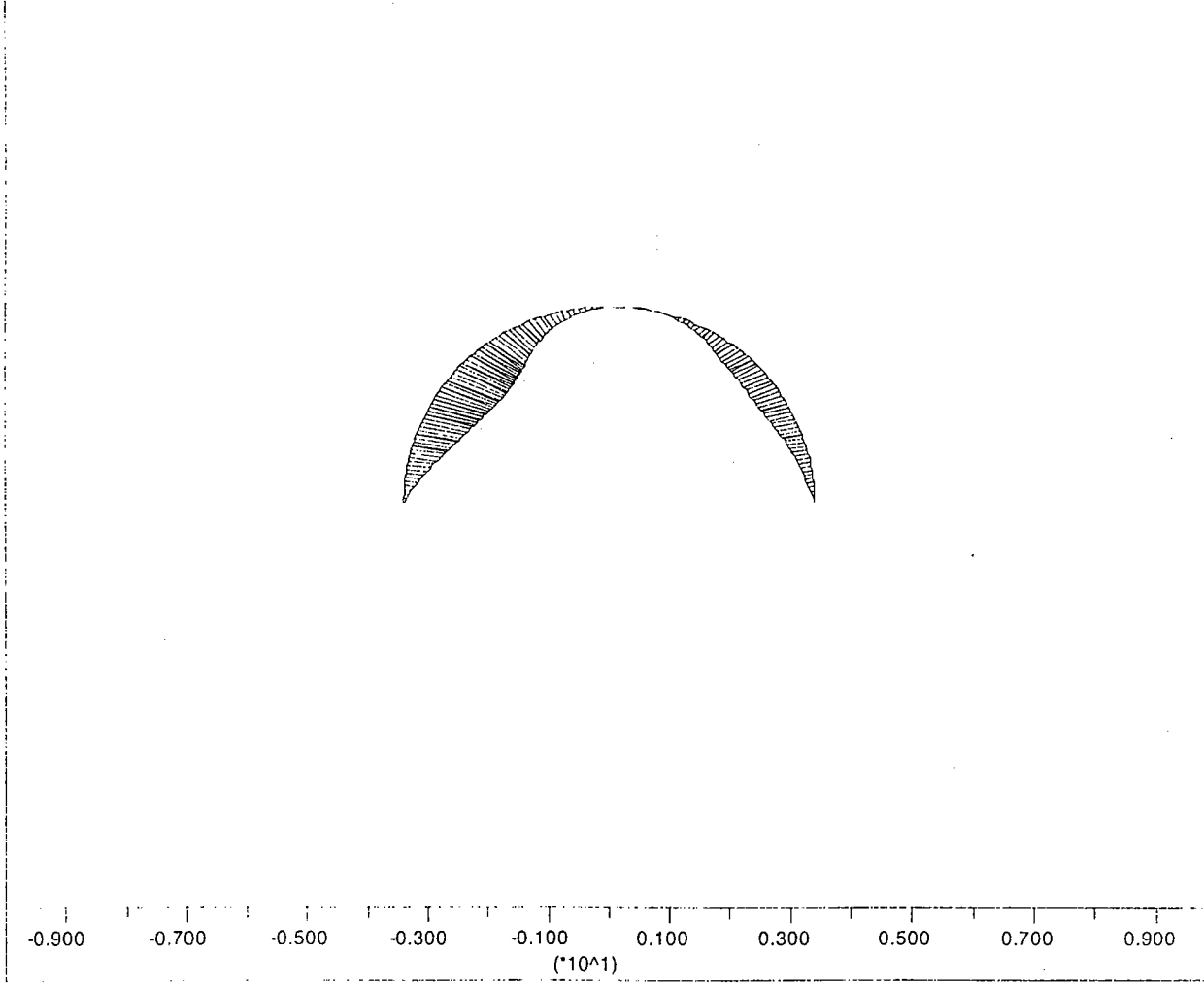
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 4:58
step 622000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) -4.522E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900
-0.700
-0.500
-0.300
-0.100
0.100
0.300
0.500
0.700
0.900
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.5538E+00 m

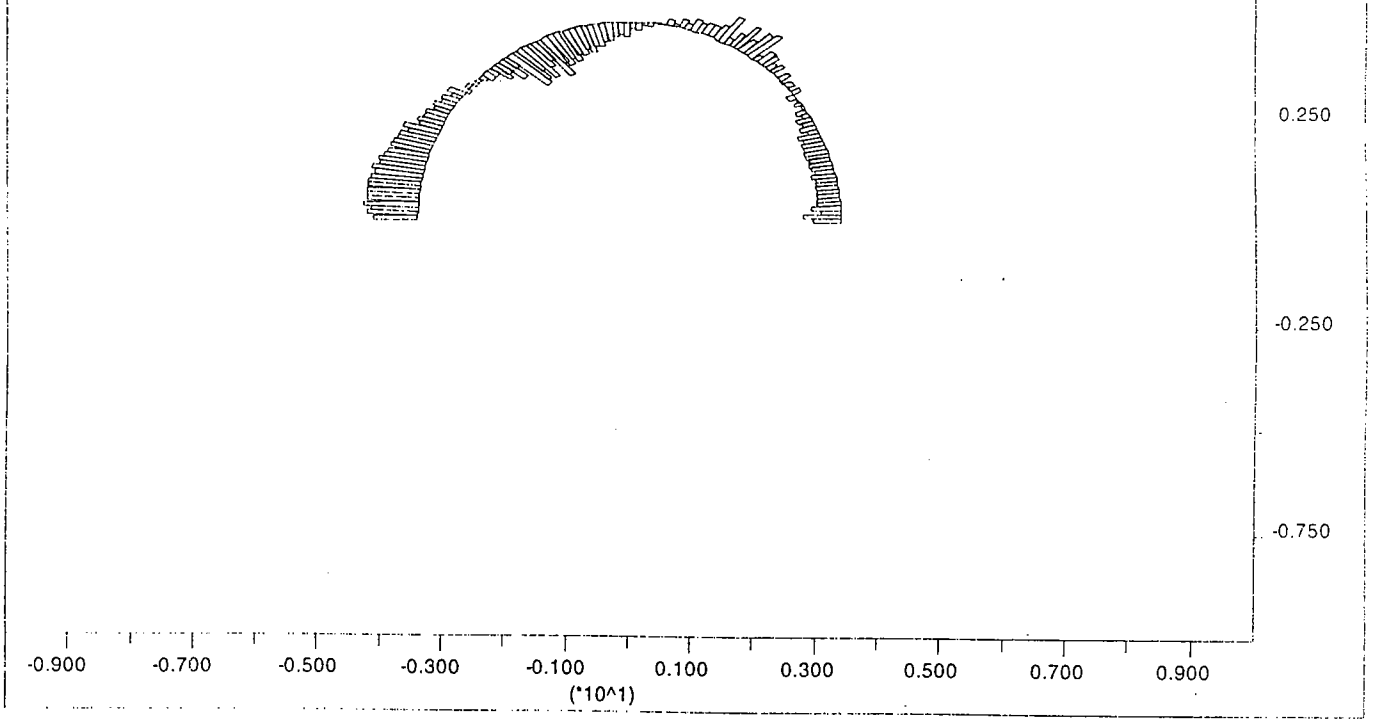
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 4:58
step 622000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-3.224E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.3264E+01 m

FLAC (Version 3.40)

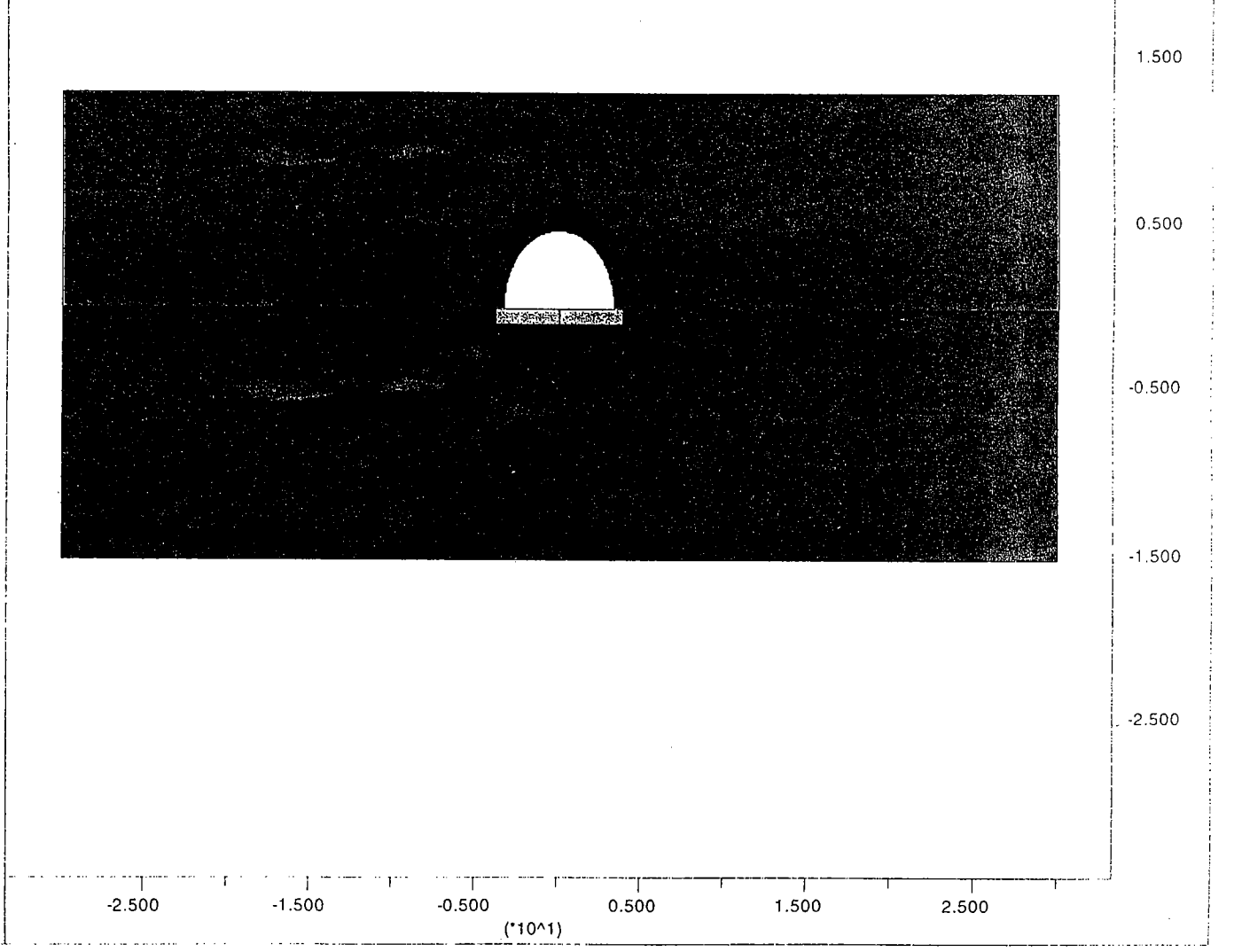
LEGEND

20-Oct- 1 8:07
step 669000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.425E+01 <y< 3.242E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.3264E+01 m

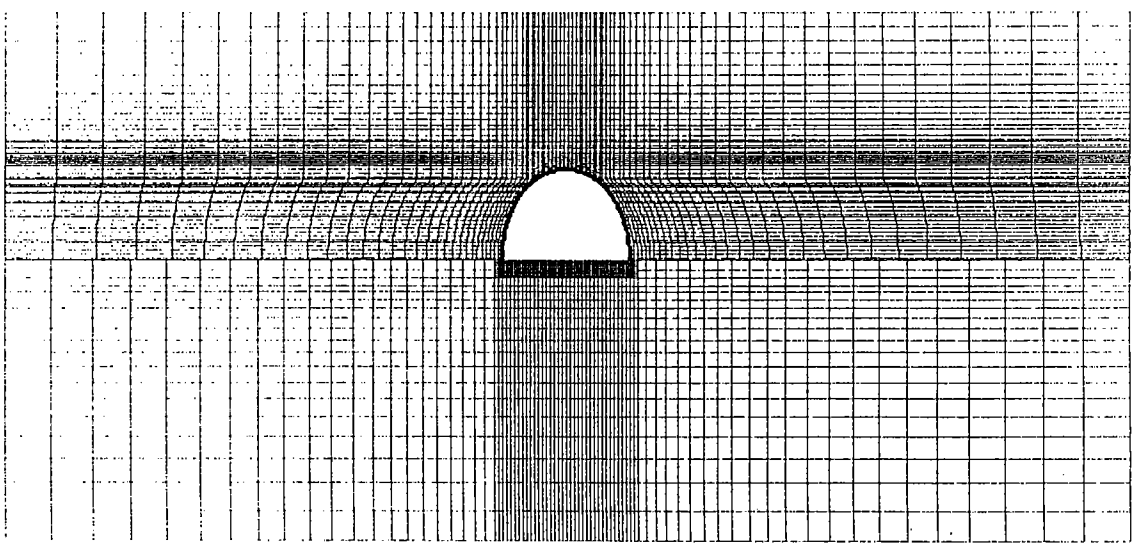
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 8:06
step 669000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-3.425E+01 <y< 3.242E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.3264E+01 m

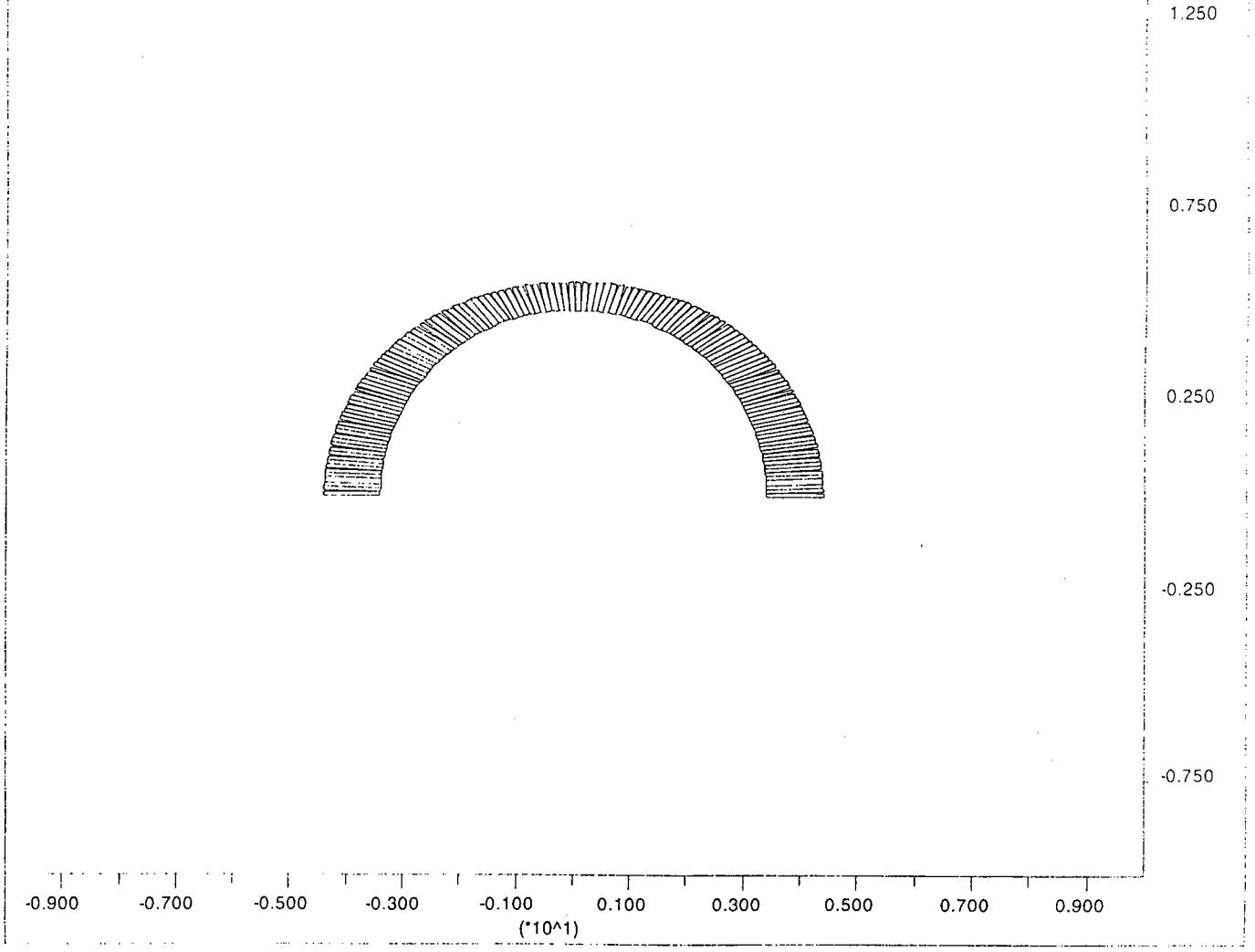
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 8:07
step 669000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	8.017E+05



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.3264E+01 m

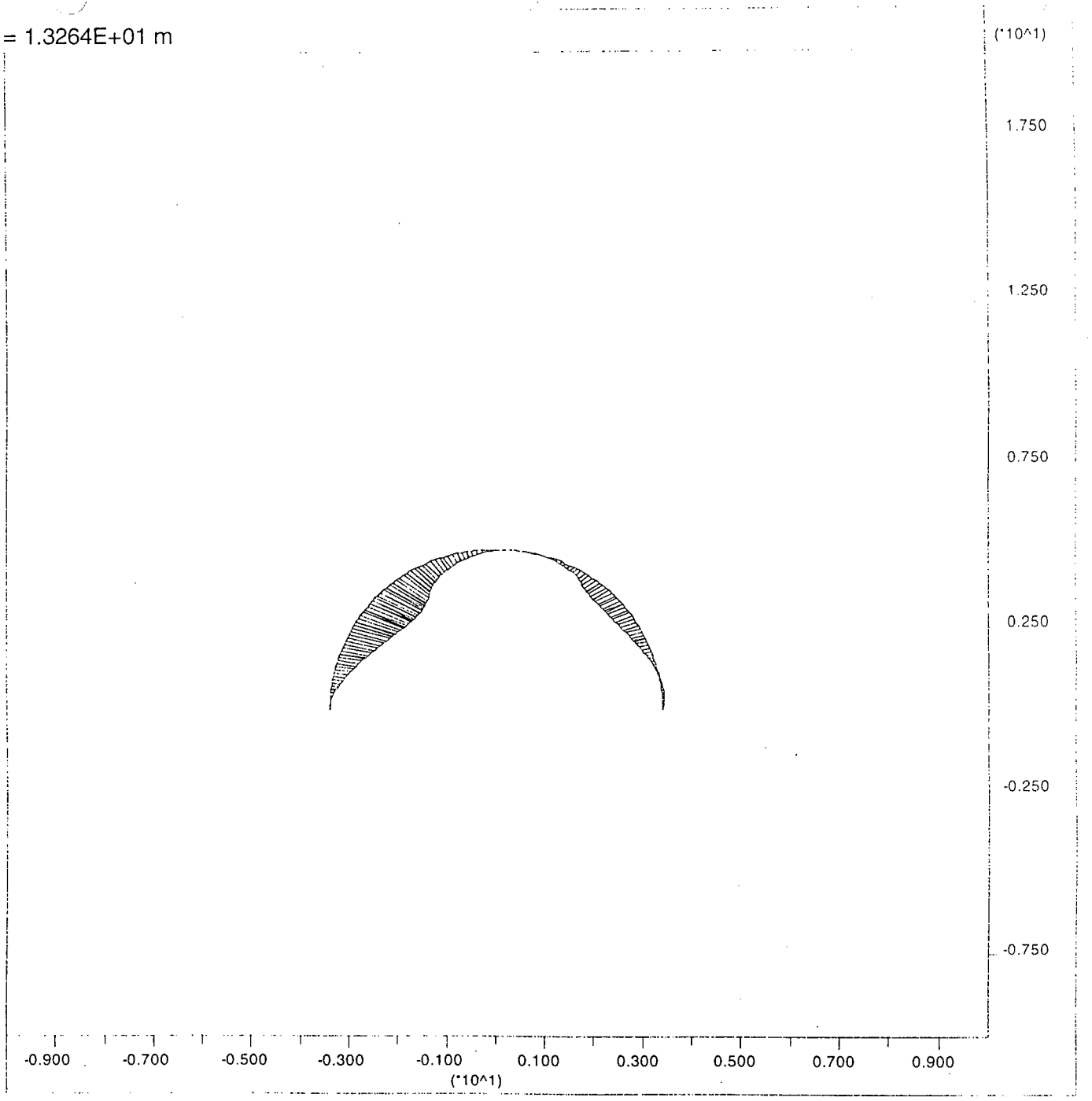
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 8:07
step 669000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-4.087E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.3264E+01 m

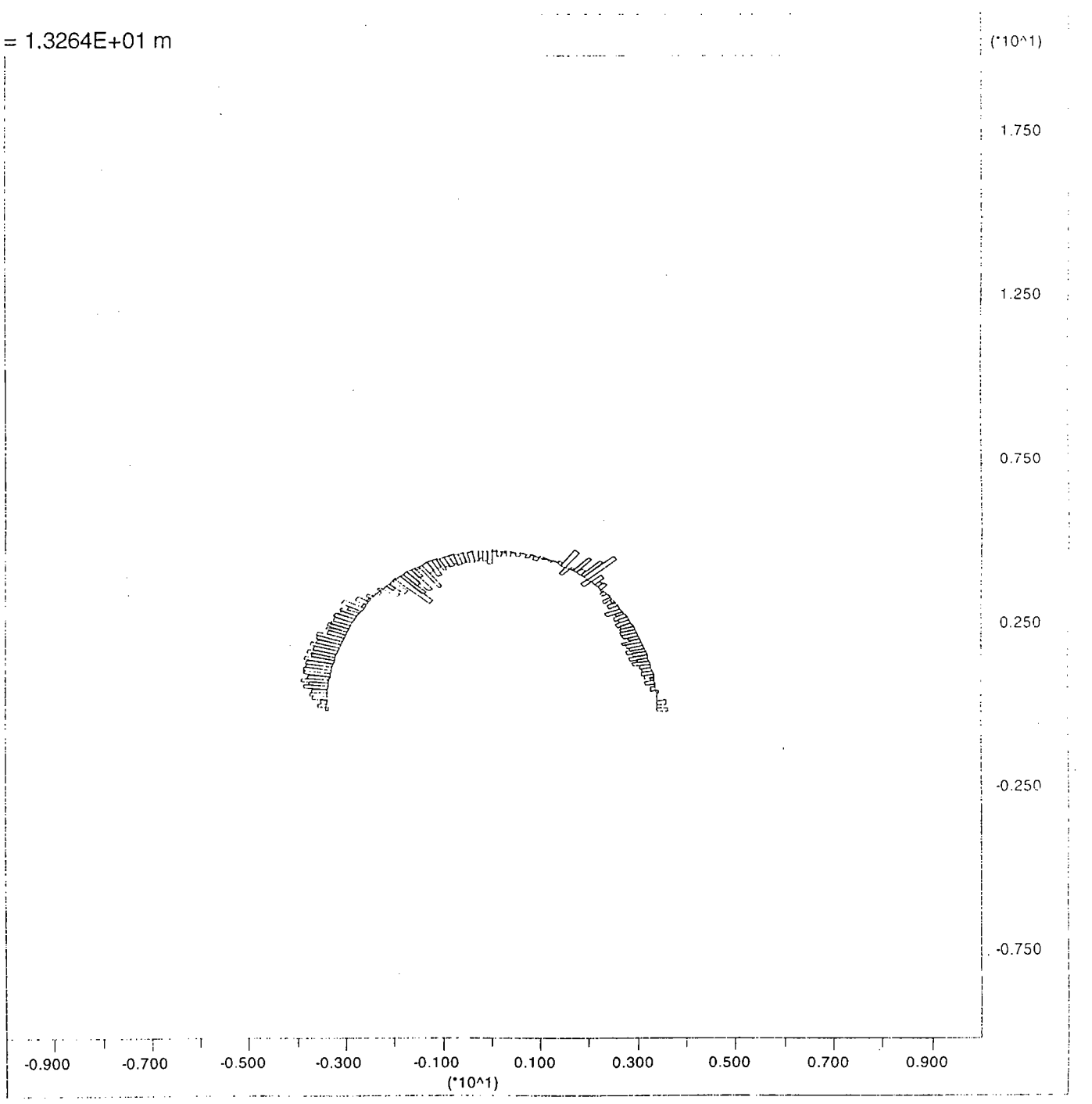
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 8:07
step 669000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-4.165E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 2.3360E+01 m

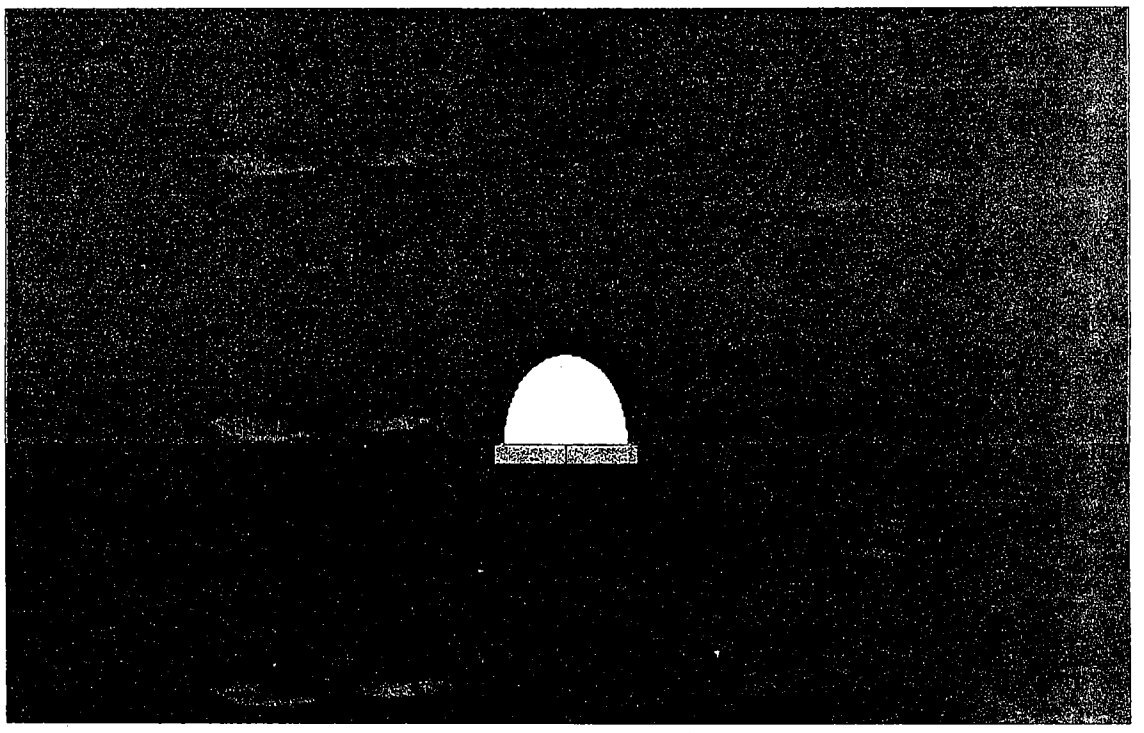
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 12:53
step 723000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-2.920E+01 <y< 3.746E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 2.3360E+01 m

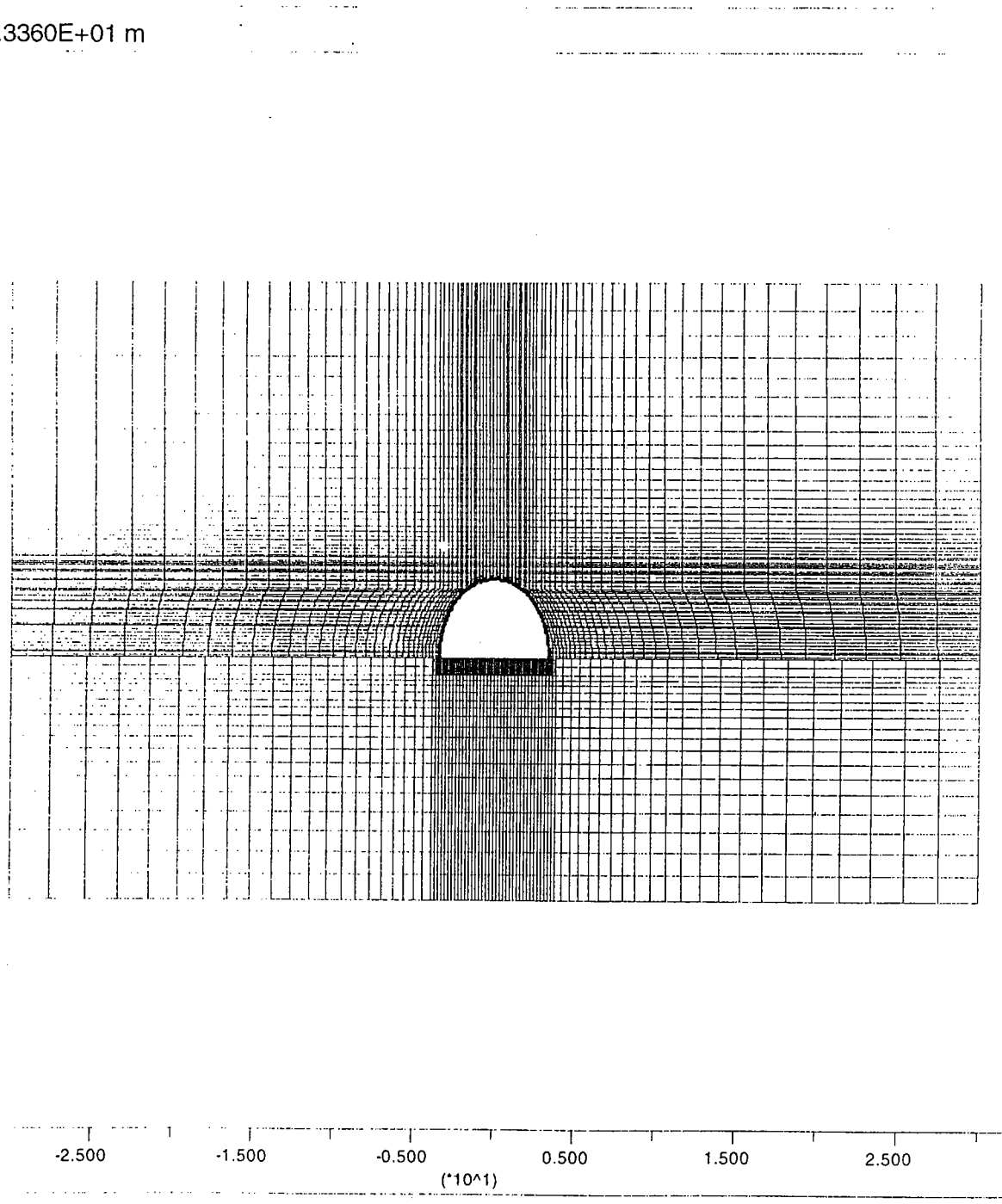
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 12:53
step 723000
-3.333E+01 <x< 3.333E+01
-2.920E+01 <y< 3.746E+01

Grid plot

0 2E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 2.3360E+01 m

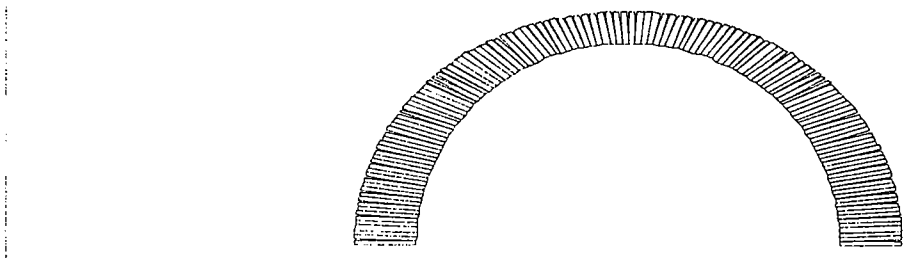
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 12:53
step 723000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 1.666E+06



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 2.3360E+01 m

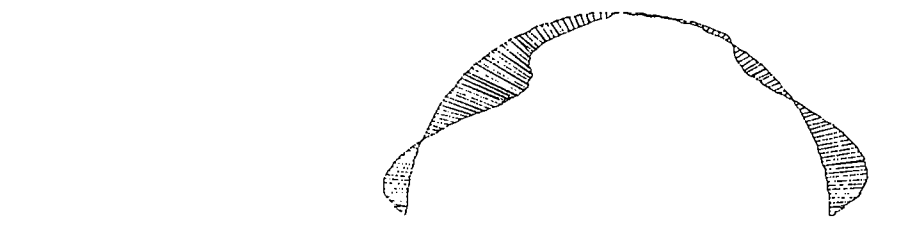
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 12:53
step 723000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure Max. Value
1 (Beam) -3.380E+04



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-0.900 -0.700 -0.500 -0.300 -0.100 0.100 0.300 0.500 0.700 0.900
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 2.3360E+01 m

FLAC (Version 3.40)

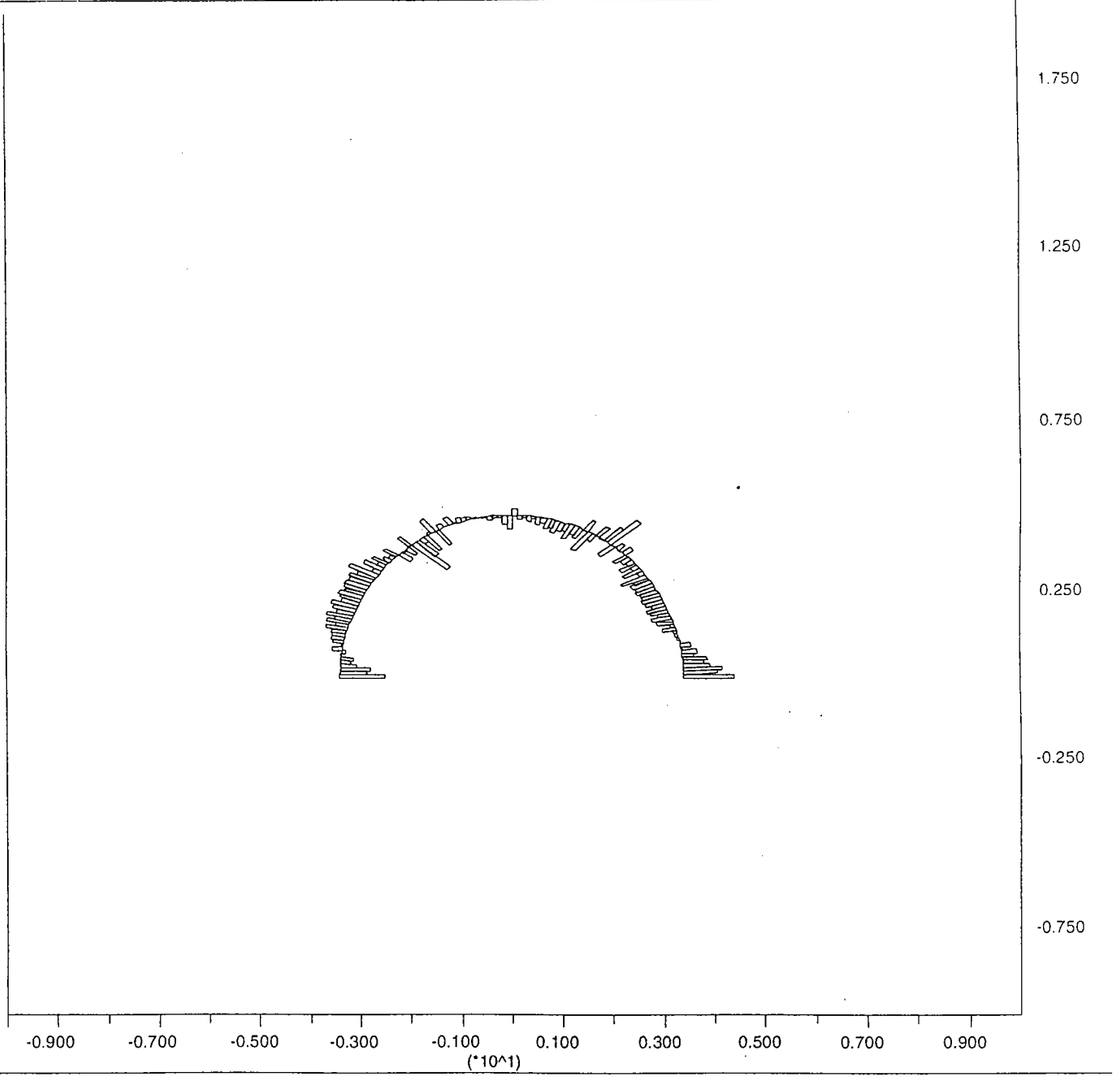
LEGEND

20-Oct- 1 12:53
step 723000
-1.000E+01 <x< 1.000E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-3.2510E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



5.- CIMENTACION

CIMENTACION DE LA BOVEDA ODT 504,2
==========

DATOS
Carga vertical ..... 166.25 X (1.8/2) = 149.60t/ml
Tensión admisible de la cimentación. 3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre zapata..... 23.36m
Características de los materiales y coeficientes
Hormigón H-250kg/cm2 gammaC=1.50
Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15
Coef mayoración de acciones gammaF=1.35

VALORES VIGA FLOTANTE

Inercia de la sección.....	0.144 m4
Ancho del cargadero.....	1.000 m
Módulo de elasticidad.....	3004164 t/m2
Longitud total.....	7.800 m
Tacón fuera de la long. mín.	0.400 m
Coeficiente de balasto.....	5000 t/m3

Cargas

Número de cargas puntuales..... 2

Num	Dist. extr. izqu.	Carga	Momento
1	0.400 m	149.60 t	0.12 mt
2	7.400 m	149.60 t	-0.12 mt

Numero de cargas uniformes..... 2

Num	Dist. extr. izqu.(m) Inicial	Final	Carga(t/m)
1	0.00	0.10	47.22
2	7.50	7.80	47.22

x(m)	flecha(mm)	giro(rad)	mome(m*t)	cort(t)	carga(t/m2)
0.000	10.678	-1.120*10-3	-0.000	0.000	53.392
0.200	10.454	-1.120*10-3	0.292	5.244	52.272
0.400	10.230	-1.121*10-3	2.319	14.987	51.152
0.600	10.007	-1.115*10-3	-24.708	-134.539	50.033
0.800	9.785	-1.098*10-3	-50.682	-125.243	48.925
1.000	9.568	-1.069*10-3	-74.820	-116.167	47.841
1.200	9.358	-1.029*10-3	-97.163	-107.305	46.791
1.400	9.157	-0.979*10-3	-117.755	-98.648	45.786
1.600	8.967	-0.920*10-3	-136.636	-90.187	44.836
1.800	8.790	-0.853*10-3	-153.842	-81.909	43.948
2.000	8.626	-0.778*10-3	-169.411	-73.803	43.132
2.200	8.479	-0.697*10-3	-183.374	-65.851	42.394
2.400	8.348	-0.609*10-3	-195.761	-58.039	41.741
2.600	8.236	-0.516*10-3	-206.598	-50.349	41.178
2.800	8.142	-0.418*10-3	-215.907	-42.762	40.710
3.000	8.069	-0.317*10-3	-223.708	-35.258	40.343
3.200	8.016	-0.212*10-3	-230.015	-27.818	40.078
3.400	7.984	-0.104*10-3	-234.838	-20.420	39.920
3.600	7.974	0.005*10-3	-238.184	-13.043	39.871
3.800	7.986	0.116*10-3	-240.055	-5.664	39.931
4.000	8.021	0.227*10-3	-240.448	1.737	40.103
4.200	8.077	0.338*10-3	-239.357	9.184	40.385
4.400	8.156	0.448*10-3	-236.770	16.699	40.778
4.600	8.256	0.557*10-3	-232.672	24.303	41.281
4.800	8.378	0.663*10-3	-227.042	32.018	41.891
5.000	8.521	0.766*10-3	-219.855	39.866	42.606
5.200	8.685	0.866*10-3	-211.085	47.867	43.423
5.400	8.867	0.961*10-3	-200.697	56.042	44.337
5.600	9.069	1.051*10-3	-188.655	64.408	45.343
5.800	9.287	1.136*10-3	-174.920	72.985	46.437
6.000	9.522	1.213*10-3	-159.446	81.789	47.612
6.200	9.772	1.283*10-3	-142.188	90.835	48.861
6.400	10.035	1.344*10-3	-123.095	100.137	50.175
6.600	10.309	1.396*10-3	-102.115	109.708	51.546
6.800	10.593	1.438*10-3	-79.193	119.559	52.964
7.000	10.884	1.469*10-3	-54.273	129.696	54.418
7.200	11.180	1.488*10-3	-27.295	140.128	55.898
7.400	11.478	1.494*10-3	0.854	141.412	57.390

Valores maximos

Solicitacion	Valor maximo	Dist. a extrem. izqui.
Flecha	12.076 mm	7.800 m
Giro	1.494 10-3 rad	7.400 m
Momento positivo	2.319 m*t	0.400 m
Momento negativo	-240.448 m*t	4.000 m
Cortante	141.412 t	7.400 m

Canto total.....	1.20
Ancho total.....	7.80
Momento Positivo	2.32
Axil concomitante	23.24
Momento Negativo	-240.45
Axil concomitante	23.24
Cortante máximo	141.41
Cortante a 1.17m del apoyo	111.74
Cortante a 2.33m del apoyo	0.00

RESULTADOS
==========
Armadura superior

Sección de Armadura	90.54cm2/ml	
Sección de Transversal	18.11cm2/ml	
Peso de Armadura	575.68kg/ml	
Peso de Transversal	110.87kg/ml	

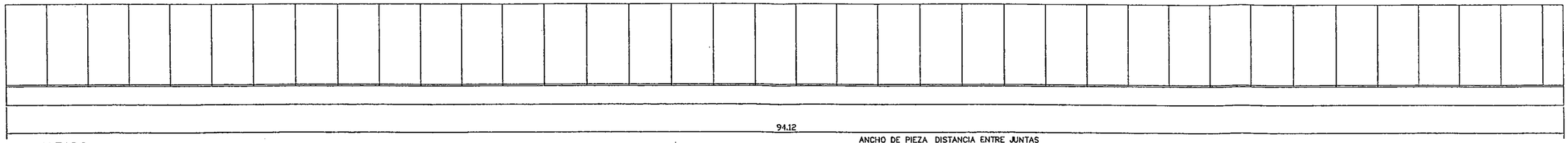
Armadura inferior

Sección de Armadura	10.80cm2/ml	
Sección de Transversal	10.80cm2/ml	
Peso de Armadura	68.67kg/ml	
Peso de Transversal	10.41kg/ml	
Peso armado plano	765.63kg/ml	

Armadura a cortante

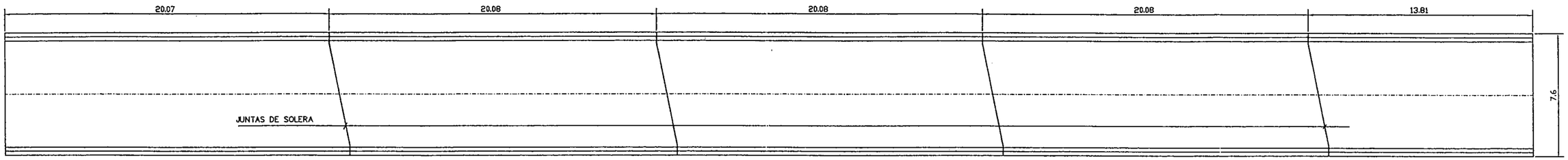
Sección de apoyo	45.62cm2/ml	235.87kg/ml
Sección a 1/3	36.02cm2/ml	100.30kg/ml
Sección a 2/3	19.93cm2/ml	26.95kg/ml
Peso armado cortante		363.12kg/ml

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. 1/ | PR | FECHA EMISION

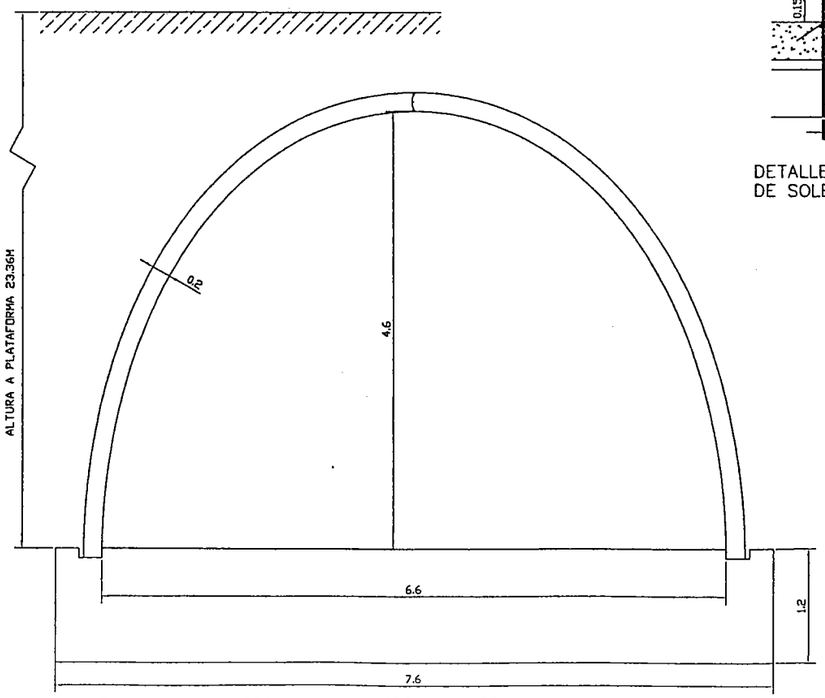


ALZADO

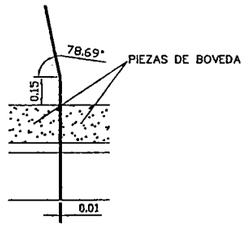
PLANTA ESCALA 1:125



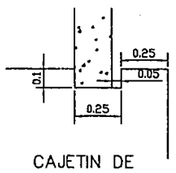
PLANTA SOLERA DE CIMENTACION



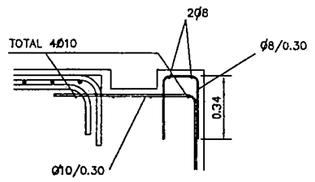
SECCION TRANSVERSAL ESCALA 1:30



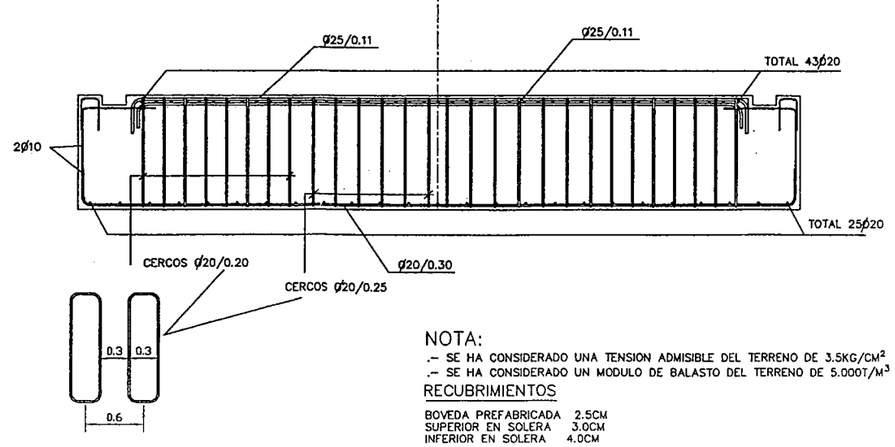
DETALLE DE JUNTAS DE SOLERA Y BOVEDAS



CAJETIN DE APOYO



DETALLE DE ARMADO EN ZONA DE CAJETIN



NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5CM
SUPERIOR EN SOLERA 3.0CM
INFERIOR EN SOLERA 4.0CM

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA		
0	29/10/01		JUNTAS DE SOLERA Y ARMADO Ø25	J.PRIETO J.PRIETO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO J.PRIETO
REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO APROBADO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

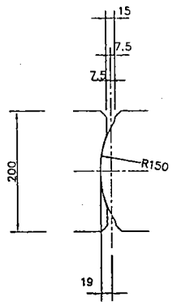
TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
PLANTA GENERAL Y ALZADOS

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	1 R1
FECHA OCTUBRE-2001		

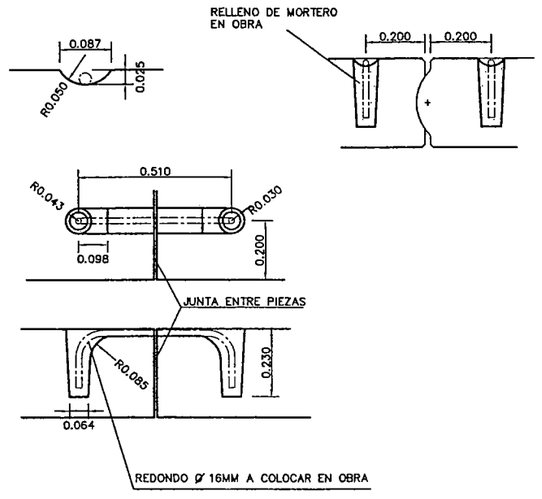
BDV-100 ESCALA 1:50

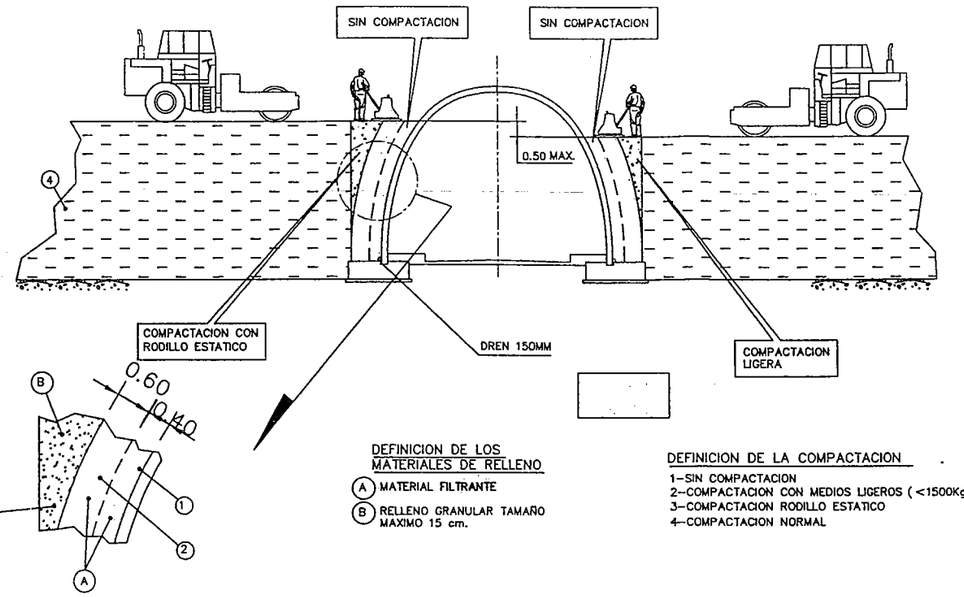
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE EN PERJUICIO DE Ferrocarriles de Alta Velocidad Española 2001



ROTULA DE CLAVE

DETALLE "Y"
(UNION PROVISIONAL ENTRE PIEZAS)
(DURANTE EL TERRAPLENADO)





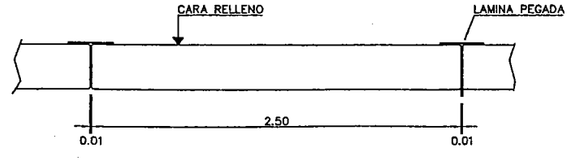
DEFINICION DE LOS MATERIALES DE RELLENO

(A) MATERIAL FILTRANTE

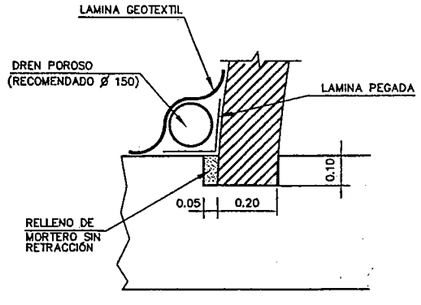
(B) RELLENO GRANULAR TAMAÑO MAXIMO 15 cm.

DEFINICION DE LA COMPACTACION

1–SIN COMPACTACION
2–COMPACTACION CON MEDIOS LIGEROS (<1500Kg)
3–COMPACTACION RODILLO ESTATICO
4–COMPACTACION NORMAL



SECCION TUNEL
ESCALA 1:20



DETALLE DEL APOYO DE LA BOVEDA EN LA ZAPATA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

NOTA:
.– SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM²
.– SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M³

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
DEFINICION DEL TERRAPLENADO Y DETALLES

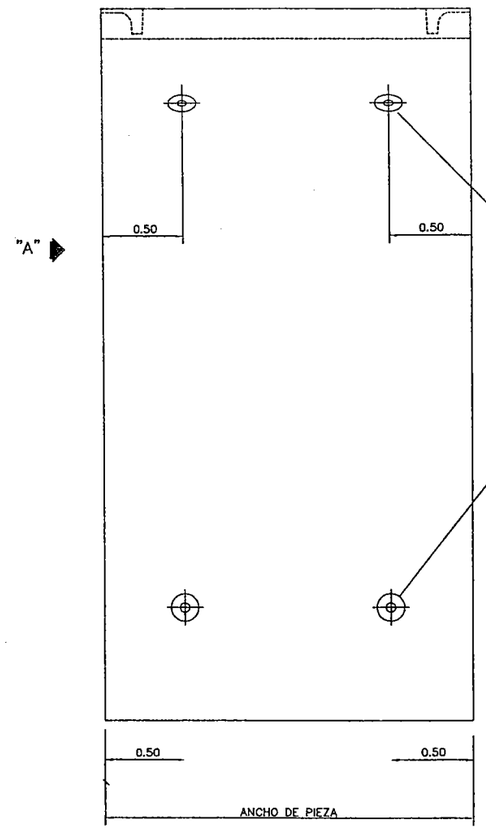
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO
LAS INDICADAS	BO–AL–OD–504	2 RO
FECHA OCTUBRE–2001		

BOV–106 ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineco Ingeniería
Paseo de la Alameda del Obispillo Madrid 28045

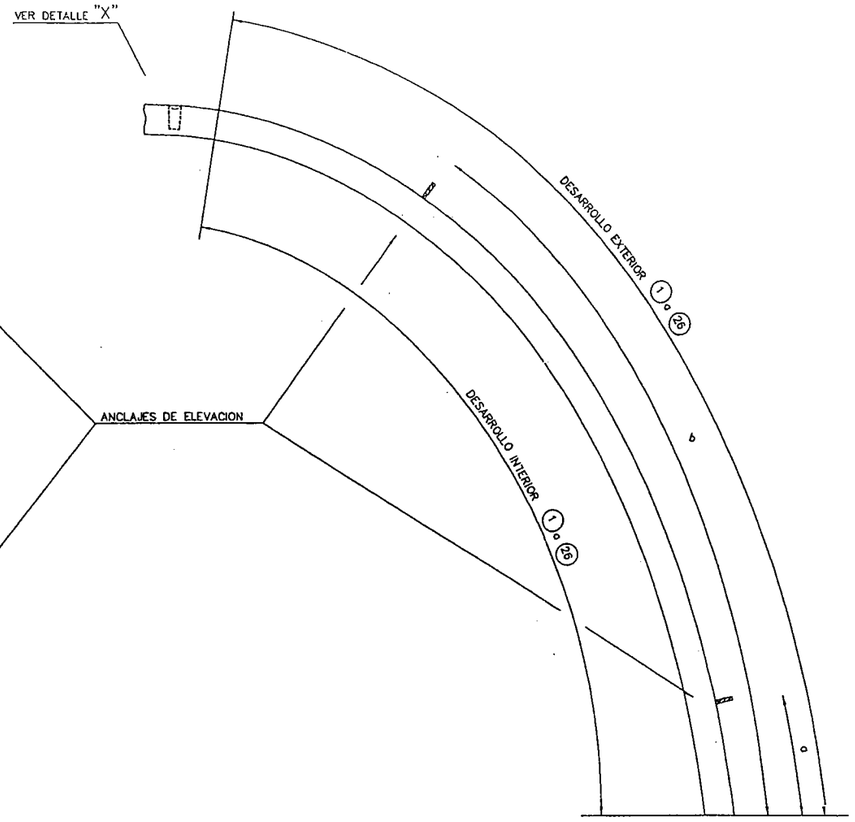
DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. PROY.	ESC. P°	"R"	FECHA EMISION

ALZADO TIPO

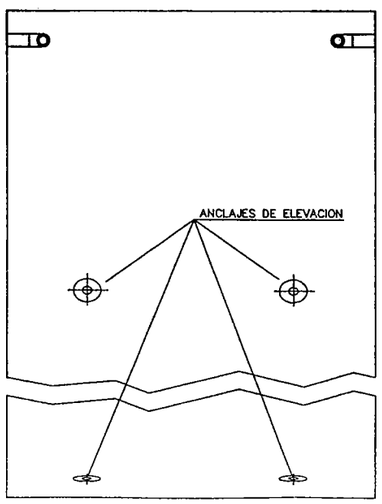


PLANTA TIPO
ESCALA:1:25

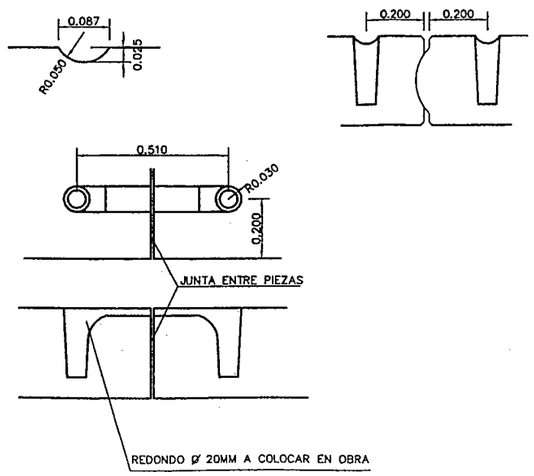
ALZADO VISTA POR "A"



Espesor 0.20m
Ancho de pieza.... 2.50m
Desarrollo TRASDOS 6.698m
Desarrollo INTRADOS 6.384m
Peso de pieza 8.2T/ud
Posición Cuelgues Volteo
a= 1.164m b= 5.513m



DETALLE "Y"
(UNION ENTRE PIEZAS)



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

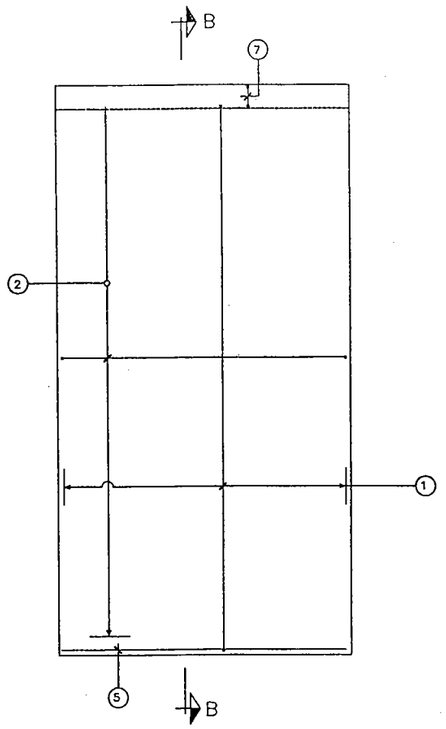
DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
PIEZAS DE BOVEDA ENTERAS

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	3 RO
FECHA OCTUBRE-2001		

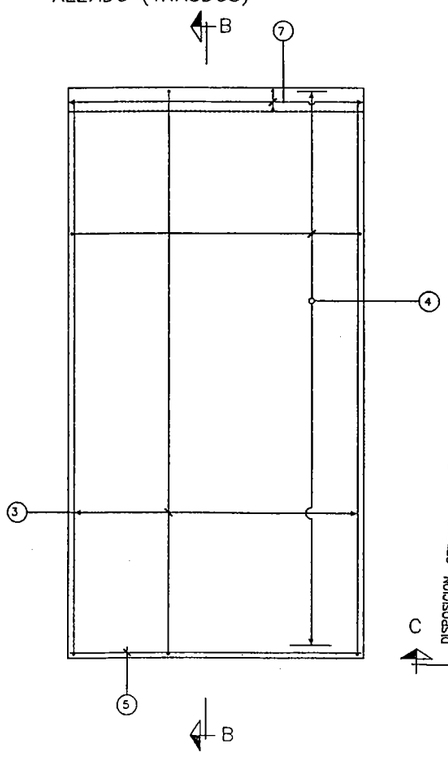
BOV-10C ESCALA 1:50

EST. PLANO/PROYECTO PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña 93/10

ALZADO (INTRADOS)

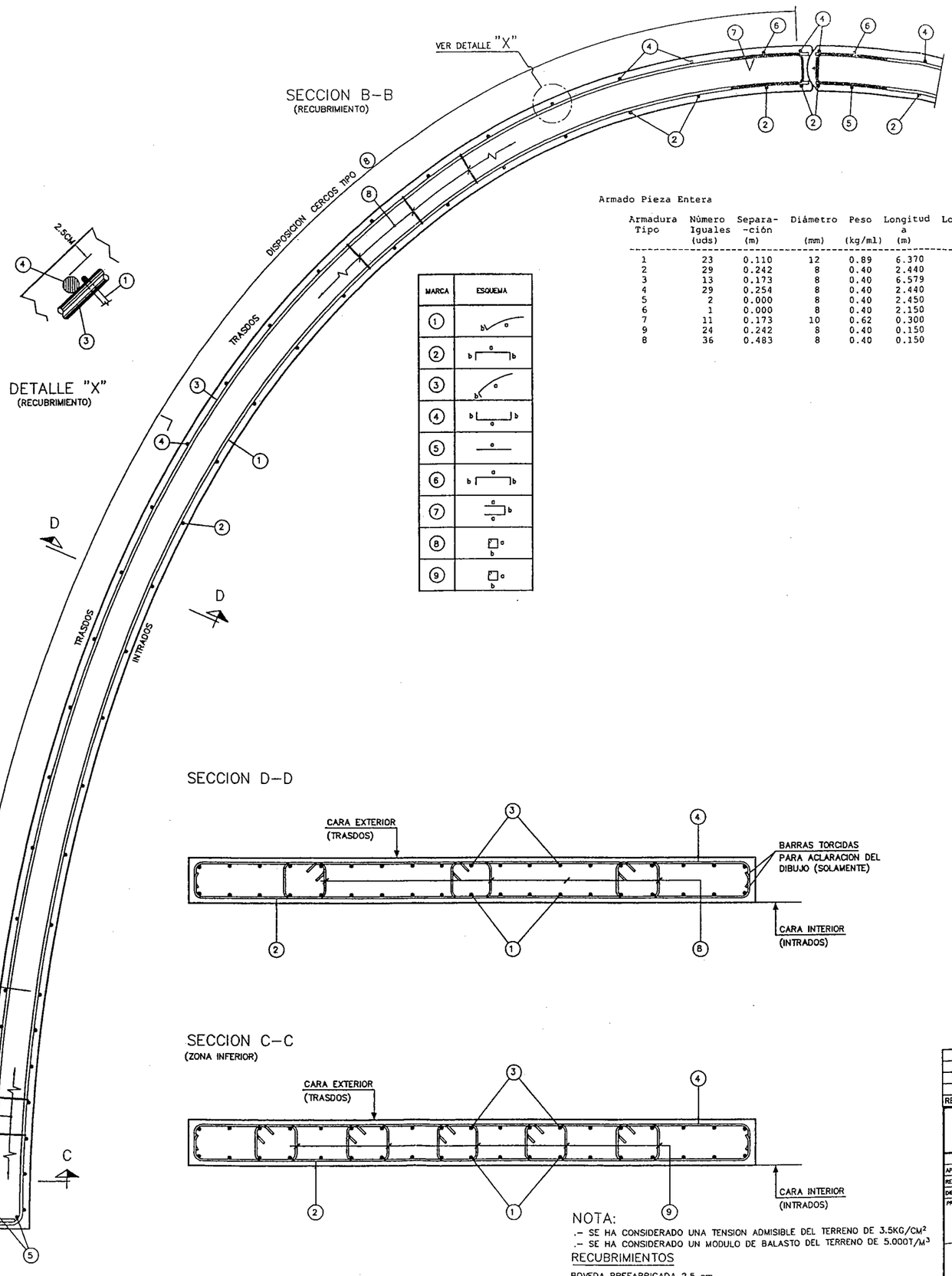


ALZADO (TRASDOS)



DETALLE "X"
(RECUBRIMIENTO)

SECCION B–B
(RECUBRIMIENTO)



MARCA	ESQUEMA
1	b a
2	b a b
3	b a
4	b a b
5	a
6	a b b
7	a b a
8	a b
9	a b

Armado Pieza Entera

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud de corte (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	23	0.110	12	0.89	6.370	0.140	6.510	133.25	3.69
2	29	0.242	8	0.40	2.440	0.140	2.720	31.55	
3	13	0.173	8	0.40	6.579	0.140	6.719	34.94	4.09
4	29	0.254	8	0.40	2.440	0.140	2.720	31.55	
5	2	0.000	8	0.40	2.450	0.000	2.450	1.96	
6	1	0.000	8	0.40	2.150	0.140	2.430	0.97	
7	11	0.173	10	0.62	0.300	0.134	0.568	3.87	
9	24	0.242	8	0.40	0.150	0.220	0.830	7.97	6.00
8	36	0.483	8	0.40	0.150	0.220	0.830	11.96	3.00

SECCION D–D

SECCION C–C
(ZONA INFERIOR)

NOTA:
.– SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM²
.– SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M³

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU" HA–25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
ARMADO DE PIEZA ENTERA

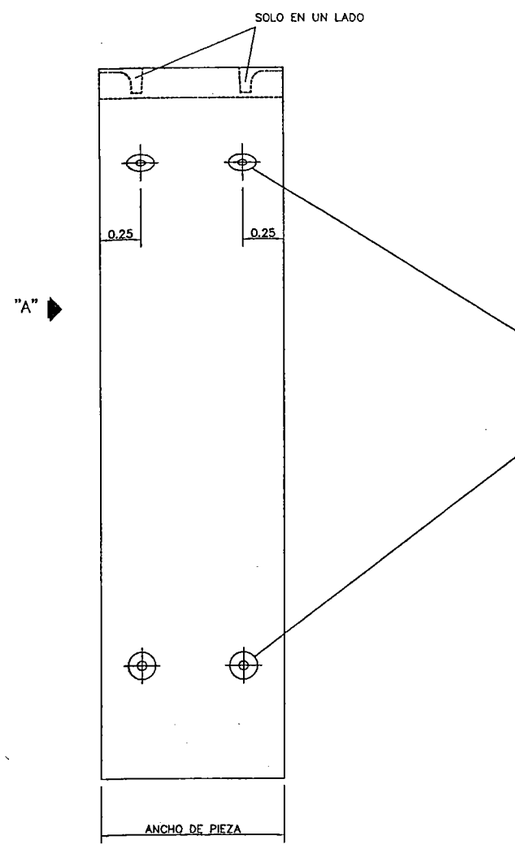
ESCALAS: LAS INDICADAS
FECHA: OCTUBRE–2001
PROYECTO N.: 80–AL–OD–504
PLANO N.: 4 RO

BOV–106 ESCALA 1:50

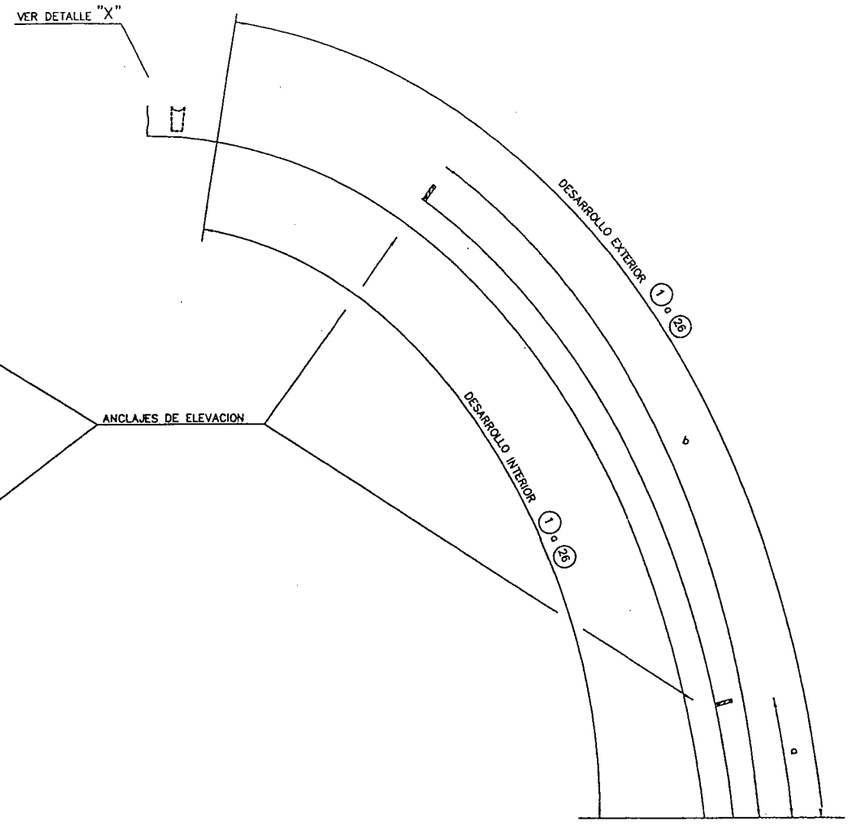
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Proyectistas

DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. FICH.	ESC.	FECHA EMISION
						1

ALZADO TIPO

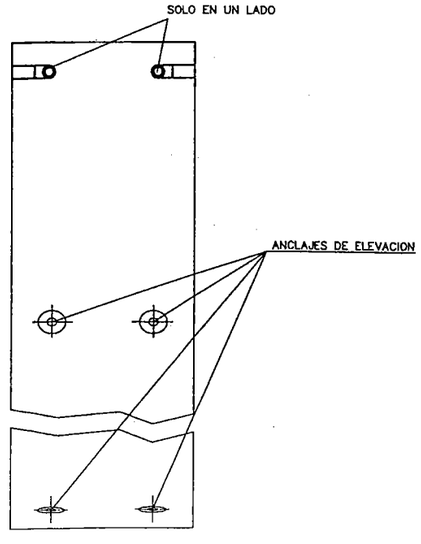


ALZADO VISTA POR "A"

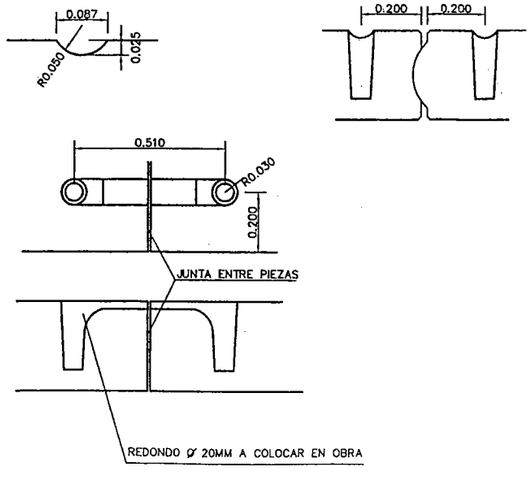


Espesor 0.20m
Ancho de pieza.... 1.245m
Desarrollo TRASDOS 6.698m
Desarrollo INTRADOS 6.384m
Peso de pieza 4.1T/ud
Posición Cuelgues Volteo
a= 1.164m b= 5.513m

PLANTA TIPO
ESCALA:1:25



DETALLE "Y"
(UNION ENTRE PIEZAS)



NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM²
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M³

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO
PROPIETARIO		

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

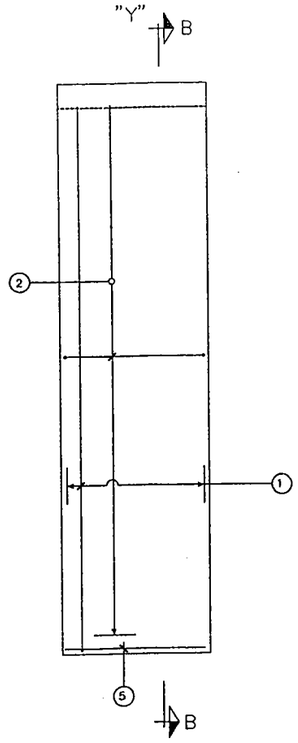
DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
1/2 PIEZAS DE BOVEDA

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	5 RO
FECHA: OCTUBRE-2001		

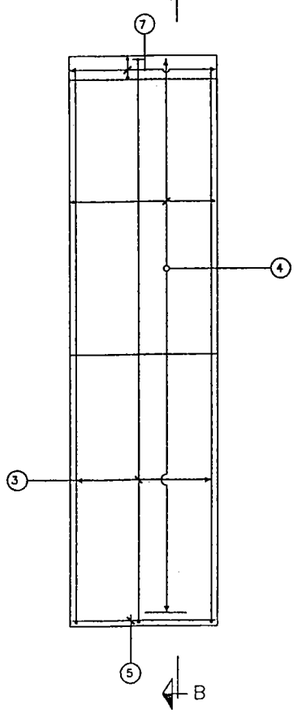
BOV-105 ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Primo de la Asociación de Ingenieros Ley 22/1987

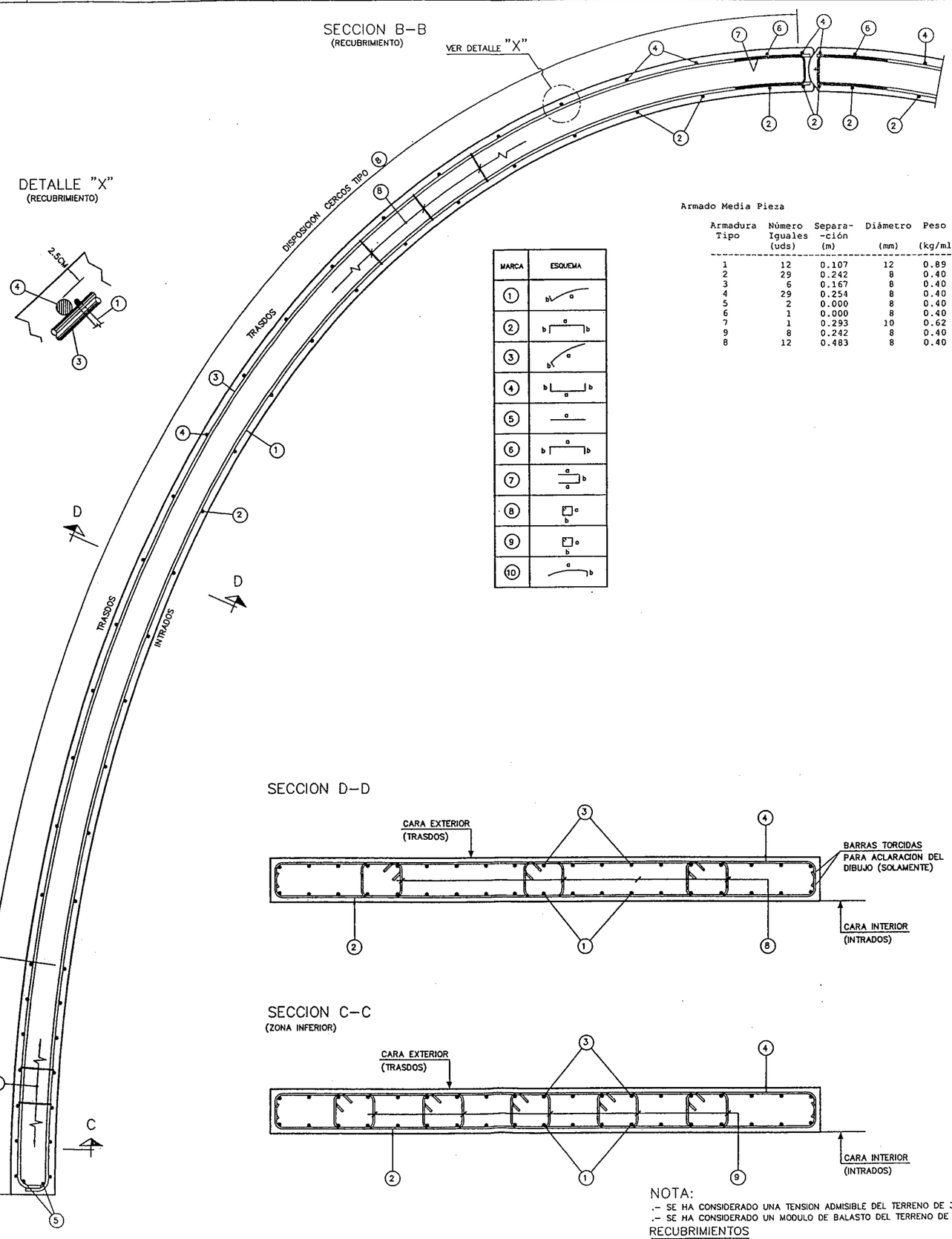
ALZADO (INTRADOS)



ALZADO (TRASDOS)



SECCION B–B
(RECUBRIMIENTO)



DETALLE "X"
(RECUBRIMIENTO)

MARCA	ESQUEMA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Armado Media Pieza

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud de corte (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	12	0.107	12	0.89	6.370	0.140	6.510	69.52	3.89
2	29	0.242	8	0.40	1.190	0.140	1.470	17.05	
3	6	0.167	8	0.40	6.579	0.140	6.719	16.13	4.09
4	29	0.254	8	0.40	1.190	0.140	1.470	17.05	
5	2	0.000	8	0.40	1.200	0.000	1.200	0.96	
6	1	0.000	8	0.40	0.900	0.140	1.180	0.47	
7	1	0.293	10	0.62	0.300	0.134	0.568	0.35	
9	8	0.242	8	0.40	0.150	0.213	0.816	2.61	2.00
8	12	0.483	8	0.40	0.150	0.213	0.816	3.92	1.00

SECCION D–D

SECCION C–C
(ZONA INFERIOR)

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM²
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M³

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA		
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO J.PRIETO
REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO APROBADO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
ARMADO 1/2 PIEZA DE BOVEDA

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO–AL–OD–504	6 RO
FECHA: OCTUBRE–2001		

BOV-10G ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD, Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineco

DRACE

PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL
SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DRENAJE TRANSVERSAL
ODT-504.2

COMPLEMENTO PICOS DE FLAUTA

ENTRADA
Fecha 08 ENE 2002
Núm.
Gerente
Jefe Obra
Jefe Of. Técnica
Jefe Ejecución
Jefe Túneles
Jefe Estructuras
Jefe Topografía
Jefe Administrativo
Seguridad

Enero del 2002

4.- Sistema de cálculo:
4.2.- Zonas de "Pico de Flauta"
5.- Cimentaciones
6.- Planos

4.2- Zonas de "Pico de Flauta"

4-2-1.- Sistema de cálculo:

La estructura espacial resultante se discretiza mediante una malla de elementos finitos de forma rectangular y triangular.

Cada pieza de pico de flauta se modeliza independientemente de la demás conectándolas en los nodos de unión superiores.

Las uniones al muro se modelizan como apoyos, ya que la rigidez del muro los hace a efectos prácticos indeformable.

La estructura se calcula mediante el Programa GT STRUDEL Versión 9801 NT.

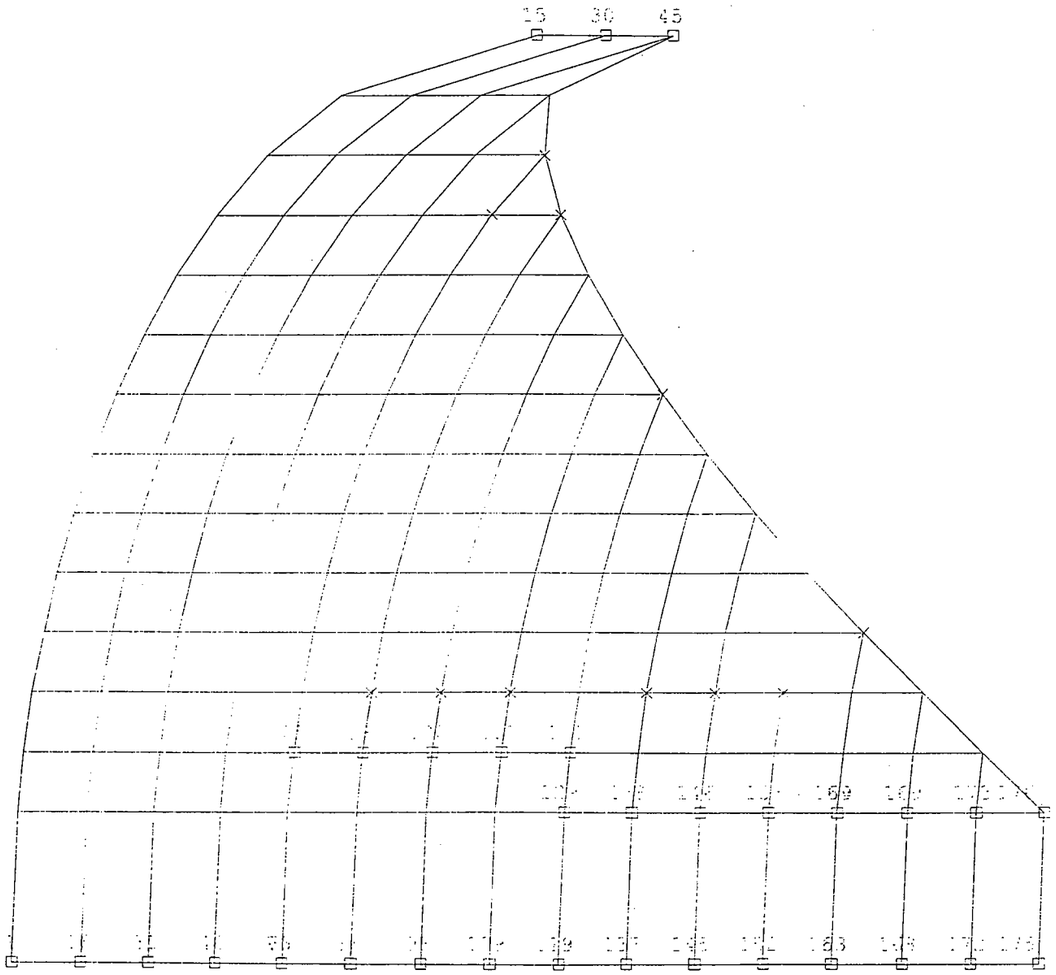
La salida de resultados del cálculo da los valores de los esfuerzos en cada pieza, y se toma los valores de diseño para cada tipo de armado:

- Longitudinal a la pieza en su cara externa que presenta los valores máximos en la sección de unión al muro inferior.
- Transversal a la pieza que presenta los valores máximos en la zona superior.
- Unión al muro

Por simplicidad y mayor seguridad las armaduras se disponen uniformemente en toda la pieza.

Se adjuntan tanto la entrada de datos como los resultados del cálculo.

Las zapatas y los muros inferiores se calculan se acuerdo con las que les transmiten tanto los elementos del "pico" como el relleno lateral.



Meters Tons

Commercial Software Rights Legend

Any use, duplication or disclosure of this software by or for the U.S. Government shall be restricted to the terms of a license agreement in accordance with the clause at DFARS 227.7202-3.

This computer software is an unpublished work containing valuable trade secrets owned by the Georgia Tech Research Corporation (GTRC). No access, use, transfer, duplication or disclosure thereof may be made except under a license agreement executed by GTRC or its authorized representatives and no right, title or interest thereto is conveyed or granted herein, notwithstanding receipt or possession hereof. Decompilation of the object code is strictly prohibited.

Georgia Tech Research Corporation
Georgia Institute of Technology
Atlanta, Georgia 30332 U.S.A.

Copyright (c) 1999 GTRC
ALL RIGHTS RESERVED.

```
# Thu Jan  3 16:37:02 2002


1GTICES/C-NP 2.5.0 MD-NT 2.0, January 1995.
 Proprietary to Georgia Tech Research Corporation, U.S.A.

Reading password file C:\Program Files\GTSTRUDL\9901\gtaccess.dat
 CI-i-audfile, Command AUDIT file FILE1637.aud has been activated.

 *** G T S T R U D L ***
    RELEASE DATE          VERSION              COMPLETION NO.
    June 22  1999         9901 NT                 3927

 **** ACTIVE UNITS -  LENGTH   WEIGHT   ANGLE    TEMPERATURE   TIME
 **** ASSUMED TO BE     INCH    POUND   RADIAN    FAHRENHEIT   SECOND


{    1} > $ ------------------------------------------------------------
{    2} > $ This is the Common Startup Macro; put your company-wide startup commands here.
{    3} > $ You can edit this file from Tools -- Macros.  Click "Startup" and then "Edit".
{    4} > $ ------------------------------------------------------------

{    1} > CINPUT 'D:\Calboves\Tanteo\Od-504.gts'
{    2} > STRUDL


*************************************************************************
*                                                                       *
*   ******                          G T S T R U D L                     *
*  ********                                                             *
*  **    **                                                             *
*  **              *****  ******  *****   **  **  *****   **           *
*  **  **********  ******  ******  ******  **  **  ******  **           *
*  **  **********  **        **    **  **  **  **  **  **  **           *
*  **    ****      *****     **    ******  **  **  **  **  **           *
*  **********        *****    **    *****   **  **  **  **  **           *
*   ****** **          **     **    ** **   **  **  **  **  **           *
*          **      ******     **    **  **  ******  ******  ******       *
*          **      *****      **    **  **   ****   *****   ******       *
*          **                                                           *
*          **                OWNED BY AND PROPRIETARY TO THE            *
*          **                GEORGIA TECH RESEARCH CORPORATION          *
*                                                                       *
*  RELEASE DATE          VERSION              COMPLETION NO.            *
*  June 22  1999         9901 NT                 3927                   *
*                                                                       *
*************************************************************************


**** ACTIVE UNITS -  LENGTH   WEIGHT   ANGLE    TEMPERATURE   TIME
**** ASSUMED TO BE     INCH    POUND   RADIAN    FAHRENHEIT   SECOND

{    3} > UNITS MET TONS DEG
{    4} > TYPE PLATE
{    5} > JOIN COOR
```

{ 6} >	1	0.000	0.000	0.000
{ 7} >	2	0.039	0.788	0.000
{ 8} >	3	0.080	1.100	0.000
{ 9} >	4	0.137	1.413	0.000
{ 10} >	5	0.210	1.725	0.000
{ 11} >	6	0.299	2.037	0.000
{ 12} >	7	0.407	2.350	0.000
{ 13} >	8	0.535	2.662	0.000
{ 14} >	9	0.688	2.975	0.000
{ 15} >	10	0.869	3.287	0.000
{ 16} >	11	1.086	3.600	0.000
{ 17} >	12	1.351	3.912	0.000
{ 18} >	13	1.690	4.225	0.000
{ 19} >	14	2.164	4.537	0.000
{ 20} >	15	3.400	4.850	0.000
{ 21} >	16	0.000	0.000	0.625
{ 22} >	17	0.039	0.788	0.625
{ 23} >	18	0.080	1.100	0.625
{ 24} >	19	0.137	1.413	0.625
{ 25} >	20	0.210	1.725	0.625
{ 26} >	21	0.299	2.037	0.625
{ 27} >	22	0.407	2.350	0.625
{ 28} >	23	0.535	2.662	0.625
{ 29} >	24	0.688	2.975	0.625
{ 30} >	25	0.869	3.287	0.625
{ 31} >	26	1.086	3.600	0.625
{ 32} >	27	1.351	3.912	0.625
{ 33} >	28	1.690	4.225	0.625
{ 34} >	29	2.164	4.537	0.625
{ 35} >	30	3.400	4.850	0.625
{ 36} >	31	0.000	0.000	1.250
{ 37} >	32	0.039	0.788	1.250
{ 38} >	33	0.080	1.100	1.250
{ 39} >	34	0.137	1.413	1.250
{ 40} >	35	0.210	1.725	1.250
{ 41} >	36	0.299	2.037	1.250
{ 42} >	37	0.407	2.350	1.250
{ 43} >	38	0.535	2.662	1.250
{ 44} >	39	0.688	2.975	1.250
{ 45} >	40	0.869	3.287	1.250
{ 46} >	41	1.086	3.600	1.250
{ 47} >	42	1.351	3.912	1.250
{ 48} >	43	1.690	4.225	1.250
{ 49} >	44	2.164	4.537	1.250
{ 50} >	45	3.400	4.850	1.250
{ 51} >	46	0.000	0.000	1.875
{ 52} >	47	0.039	0.788	1.875
{ 53} >	48	0.080	1.100	1.875
{ 54} >	49	0.137	1.413	1.875
{ 55} >	50	0.210	1.725	1.875
{ 56} >	51	0.299	2.037	1.875
{ 57} >	52	0.407	2.350	1.875
{ 58} >	53	0.535	2.662	1.875
{ 59} >	54	0.688	2.975	1.875
{ 60} >	55	0.869	3.287	1.875
{ 61} >	56	1.086	3.600	1.875
{ 62} >	57	1.351	3.912	1.875
{ 63} >	58	1.690	4.225	1.875
{ 64} >	59	2.164	4.537	1.875
{ 65} >	60	0.000	0.000	2.500
{ 66} >	61	0.039	0.788	2.500
{ 67} >	62	0.080	1.100	2.500
{ 68} >	63	0.137	1.413	2.500
{ 69} >	64	0.210	1.725	2.500
{ 70} >	65	0.299	2.037	2.500
{ 71} >	66	0.407	2.350	2.500
{ 72} >	67	0.535	2.662	2.500
{ 73} >	68	0.688	2.975	2.500
{ 74} >	69	0.869	3.287	2.500
{ 75} >	70	1.086	3.600	2.500
{ 76} >	71	1.351	3.912	2.500
{ 77} >	72	1.690	4.225	2.500
{ 78} >	73	0.000	0.000	2.500
{ 79} >	74	0.039	0.788	2.500
{ 80} >	75	0.080	1.100	2.500
{ 81} >	76	0.137	1.413	2.500
{ 82} >	77	0.210	1.725	2.500
{ 83} >	78	0.299	2.037	2.500
{ 84} >	79	0.407	2.350	2.500
{ 85} >	80	0.535	2.662	2.500
{ 86} >	81	0.688	2.975	2.500

UTE ALTCAMP OD-504

{ 87} >	82	0.869	3.287	2.500
{ 88} >	83	1.086	3.600	2.500
{ 89} >	84	1.351	3.912	2.500
{ 90} >	85	1.690	4.225	2.500
{ 91} >	86	0.000	0.000	3.125
{ 92} >	87	0.039	0.788	3.125
{ 93} >	88	0.080	1.100	3.125
{ 94} >	89	0.137	1.413	3.125
{ 95} >	90	0.210	1.725	3.125
{ 96} >	91	0.299	2.037	3.125
{ 97} >	92	0.407	2.350	3.125
{ 98} >	93	0.535	2.662	3.125
{ 99} >	94	0.688	2.975	3.125
{ 100} >	95	0.869	3.287	3.125
{ 101} >	96	1.086	3.600	3.125
{ 102} >	97	1.351	3.912	3.125
{ 103} >	98	0.000	0.000	3.750
{ 104} >	99	0.039	0.788	3.750
{ 105} >	100	0.080	1.100	3.750
{ 106} >	101	0.137	1.413	3.750
{ 107} >	102	0.210	1.725	3.750
{ 108} >	103	0.299	2.037	3.750
{ 109} >	104	0.407	2.350	3.750
{ 110} >	105	0.535	2.662	3.750
{ 111} >	106	0.688	2.975	3.750
{ 112} >	107	0.869	3.287	3.750
{ 113} >	108	1.086	3.600	3.750
{ 114} >	109	0.000	0.000	4.375
{ 115} >	110	0.039	0.788	4.375
{ 116} >	111	0.080	1.100	4.375
{ 117} >	112	0.137	1.413	4.375
{ 118} >	113	0.210	1.725	4.375
{ 119} >	114	0.299	2.037	4.375
{ 120} >	115	0.407	2.350	4.375
{ 121} >	116	0.535	2.662	4.375
{ 122} >	117	0.688	2.975	4.375
{ 123} >	118	0.869	3.287	4.375
{ 124} >	119	0.000	0.000	5.000
{ 125} >	120	0.039	0.788	5.000
{ 126} >	121	0.080	1.100	5.000
{ 127} >	122	0.137	1.413	5.000
{ 128} >	123	0.210	1.725	5.000
{ 129} >	124	0.299	2.037	5.000
{ 130} >	125	0.407	2.350	5.000
{ 131} >	126	0.535	2.662	5.000
{ 132} >	127	0.688	2.975	5.000
{ 133} >	128	0.000	0.000	5.000
{ 134} >	129	0.039	0.788	5.000
{ 135} >	130	0.080	1.100	5.000
{ 136} >	131	0.137	1.413	5.000
{ 137} >	132	0.210	1.725	5.000
{ 138} >	133	0.299	2.037	5.000
{ 139} >	134	0.407	2.350	5.000
{ 140} >	135	0.535	2.662	5.000
{ 141} >	136	0.688	2.975	5.000
{ 142} >	137	0.000	0.000	5.625
{ 143} >	138	0.039	0.788	5.625
{ 144} >	139	0.080	1.100	5.625
{ 145} >	140	0.137	1.413	5.625
{ 146} >	141	0.210	1.725	5.625
{ 147} >	142	0.299	2.037	5.625
{ 148} >	143	0.407	2.350	5.625
{ 149} >	144	0.535	2.662	5.625
{ 150} >	145	0.000	0.000	6.250
{ 151} >	146	0.039	0.788	6.250
{ 152} >	147	0.080	1.100	6.250
{ 153} >	148	0.137	1.413	6.250
{ 154} >	149	0.210	1.725	6.250
{ 155} >	150	0.299	2.037	6.250
{ 156} >	151	0.407	2.350	6.250
{ 157} >	152	0.000	0.000	6.875
{ 158} >	153	0.039	0.788	6.875
{ 159} >	154	0.080	1.100	6.875
{ 160} >	155	0.137	1.413	6.875
{ 161} >	156	0.210	1.725	6.875
{ 162} >	157	0.299	2.037	6.875
{ 163} >	158	0.000	0.000	7.500
{ 164} >	159	0.039	0.788	7.500
{ 165} >	160	0.080	1.100	7.500
{ 166} >	161	0.137	1.413	7.500
{ 167} >	162	0.210	1.725	7.500

```
{  168} >  163     0.000     0.000     7.500
{  169} >  164     0.039     0.788     7.500
{  170} >  165     0.080     1.100     7.500
{  171} >  166     0.137     1.413     7.500
{  172} >  167     0.210     1.725     7.500
{  173} >  168     0.000     0.000     8.125
{  174} >  169     0.039     0.788     8.125
{  175} >  170     0.080     1.100     8.125
{  176} >  171     0.137     1.413     8.125
{  177} >  172     0.000     0.000     8.750
{  178} >  173     0.039     0.788     8.750
{  179} >  174     0.080     1.100     8.750
{  180} >  175     0.000     0.000     9.375
{  181} >  176     0.039     0.788     9.375
{  182} > JOINT TIES
{  183} >   72 EQUAL   85
{  184} >  127 EQUAL  136
{  185} >  162 EQUAL  167
{  186} > STATUS S    1
{  187} > STATUS S   15
{  188} > STATUS S   16
{  189} > STATUS S   30
{  190} > STATUS S   31
{  191} > STATUS S   45
{  192} > STATUS S   46
{  193} > STATUS S   60
{  194} > STATUS S   73
{  195} > STATUS S   86
{  196} > STATUS S   98
{  197} > STATUS S  109
{  198} > STATUS S  119
{  199} > STATUS S  128
{  200} > STATUS S  137
{  201} > STATUS S  145
{  202} > STATUS S  152
{  203} > STATUS S  158
{  204} > STATUS S  163
{  205} > STATUS S  168
{  206} > STATUS S  172
{  207} > STATUS S  175
{  208} > STATUS S   75
{  209} > STATUS S   88
{  210} > STATUS S  100
{  211} > STATUS S  111
{  212} > STATUS S  121
{  213} > STATUS S  129
{  214} > STATUS S  138
{  215} > STATUS S  146
{  216} > STATUS S  153
{  217} > STATUS S  159
{  218} > STATUS S  164
{  219} > STATUS S  169
{  220} > STATUS S  173
{  221} > STATUS S  176
{  222} > JOINT RELEASES
{  223} >    1  FORZ Z  MOME Z
{  224} >   15  FORZ Y  FORZ Z  MOME Z
{  225} >   16  FORZ Z  MOME Z
{  226} >   30  FORZ Y  FORZ Z  MOME Z
{  227} >   31  FORZ Z  MOME Z
{  228} >   45  FORZ Y  FORZ Z  MOME Z
{  229} >   46  FORZ Z  MOME Z
{  230} >   60  FORZ Z  MOME Z
{  231} >   73  FORZ Z  MOME Z
{  232} >   86  FORZ Z  MOME Z
{  233} >   98  FORZ Z  MOME Z
{  234} >  109  FORZ Z  MOME Z
{  235} >  119  FORZ Z  MOME Z
{  236} >  128  FORZ Z  MOME Z
{  237} >  137  FORZ Z  MOME Z
{  238} >  145  FORZ Z  MOME Z
{  239} >  152  FORZ Z  MOME Z
{  240} >  158  FORZ Z  MOME Z
{  241} >  163  FORZ Z  MOME Z
{  242} >  168  FORZ Z  MOME Z
{  243} >  172  FORZ Z  MOME Z
{  244} >  175  FORZ Z  MOME Z
{  245} >   75  FORZ Z
{  246} >   88  FORZ Z
{  247} >  100  FORZ Z
{  248} >  111  FORZ Z
```

UTE ALTCAMP OD-504

```
{  249} >  121  FORZ Z
{  250} >  129  FORZ Z
{  251} >  138  FORZ Z
{  252} >  146  FORZ Z
{  253} >  153  FORZ Z
{  254} >  159  FORZ Z
{  255} >  164  FORZ Z
{  256} >  169  FORZ Z
{  257} >  173  FORZ Z
{  258} >  176  FORZ Z
{  259} > ELEMENT INCIDENCES
{  260} >    1       1       2      17      16
{  261} >    2       2       3      18      17
{  262} >    3       3       4      19      18
{  263} >    4       4       5      20      19
{  264} >    5       5       6      21      20
{  265} >    6       6       7      22      21
{  266} >    7       7       8      23      22
{  267} >    8       8       9      24      23
{  268} >    9       9      10      25      24
{  269} >   10      10      11      26      25
{  270} >   11      11      12      27      26
{  271} >   12      12      13      28      27
{  272} >   13      13      14      29      28
{  273} >   14      14      15      30      29
{  274} >   15      16      17      32      31
{  275} >   16      17      18      33      32
{  276} >   17      18      19      34      33
{  277} >   18      19      20      35      34
{  278} >   19      20      21      36      35
{  279} >   20      21      22      37      36
{  280} >   21      22      23      38      37
{  281} >   22      23      24      39      38
{  282} >   23      24      25      40      39
{  283} >   24      25      26      41      40
{  284} >   25      26      27      42      41
{  285} >   26      27      28      43      42
{  286} >   27      28      29      44      43
{  287} >   28      29      30      45      44
{  288} >   29      31      32      47      46
{  289} >   30      32      33      48      47
{  290} >   31      33      34      49      48
{  291} >   32      34      35      50      49
{  292} >   33      35      36      51      50
{  293} >   34      36      37      52      51
{  294} >   35      37      38      53      52
{  295} >   36      38      39      54      53
{  296} >   37      39      40      55      54
{  297} >   38      40      41      56      55
{  298} >   39      41      42      57      56
{  299} >   40      42      43      58      57
{  300} >   41      43      44      59      58
{  301} >   42      44      45      59
{  302} >   43      46      47      61      60
{  303} >   44      47      48      62      61
{  304} >   45      48      49      63      62
{  305} >   46      49      50      64      63
{  306} >   47      50      51      65      64
{  307} >   48      51      52      66      65
{  308} >   49      52      53      67      66
{  309} >   50      53      54      68      67
{  310} >   51      54      55      69      68
{  311} >   52      55      56      70      69
{  312} >   53      56      57      71      70
{  313} >   54      57      58      72      71
{  314} >   55      58      59      72
{  315} >   56      73      74      87      86
{  316} >   57      74      75      88      87
{  317} >   58      75      76      89      88
{  318} >   59      76      77      90      89
{  319} >   60      77      78      91      90
{  320} >   61      78      79      92      91
{  321} >   62      79      80      93      92
{  322} >   63      80      81      94      93
{  323} >   64      81      82      95      94
{  324} >   65      82      83      96      95
{  325} >   66      83      84      97      96
{  326} >   67      84      85      97
{  327} >   68      86      87      99      98
{  328} >   69      87      88     100      99
{  329} >   70      88      89     101     100
```

```
{  330} >   71      89      90      102     101
{  331} >   72      90      91      103     102
{  332} >   73      91      92      104     103
{  333} >   74      92      93      105     104
{  334} >   75      93      94      106     105
{  335} >   76      94      95      107     106
{  336} >   77      95      96      108     107
{  337} >   78      96      97      108
{  338} >   79      98      99      110     109
{  339} >   80      99      100     111     110
{  340} >   81      100     101     112     111
{  341} >   82      101     102     113     112
{  342} >   83      102     103     114     113
{  343} >   84      103     104     115     114
{  344} >   85      104     105     116     115
{  345} >   86      105     106     117     116
{  346} >   87      106     107     118     117
{  347} >   88      107     108     118
{  348} >   89      109     110     120     119
{  349} >   90      110     111     121     120
{  350} >   91      111     112     122     121
{  351} >   92      112     113     123     122
{  352} >   93      113     114     124     123
{  353} >   94      114     115     125     124
{  354} >   95      115     116     126     125
{  355} >   96      116     117     127     126
{  356} >   97      117     118     127
{  357} >   98      128     129     138     137
{  358} >   99      129     130     139     138
{  359} >  100      130     131     140     139
{  360} >  101      131     132     141     140
{  361} >  102      132     133     142     141
{  362} >  103      133     134     143     142
{  363} >  104      134     135     144     143
{  364} >  105      135     136     144
{  365} >  106      137     138     146     145
{  366} >  107      138     139     147     146
{  367} >  108      139     140     148     147
{  368} >  109      140     141     149     148
{  369} >  110      141     142     150     149
{  370} >  111      142     143     151     150
{  371} >  112      143     144     151
{  372} >  113      145     146     153     152
{  373} >  114      146     147     154     153
{  374} >  115      147     148     155     154
{  375} >  116      148     149     156     155
{  376} >  117      149     150     157     156
{  377} >  118      150     151     157
{  378} >  119      152     153     159     158
{  379} >  120      153     154     160     159
{  380} >  121      154     155     161     160
{  381} >  122      155     156     162     161
{  382} >  123      156     157     162
{  383} >  124      163     164     169     168
{  384} >  125      164     165     170     169
{  385} >  126      165     166     171     170
{  386} >  127      166     167     171
{  387} >  128      168     169     173     172
{  388} >  129      169     170     174     173
{  389} >  130      170     171     174
{  390} >  131      172     173     176     175
{  391} >  132      173     174     176
{  392} > ELEMENTS PROPERTIES
{  393} >    1 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  394} >    2 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  395} >    3 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  396} >    4 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  397} >    5 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  398} >    6 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  399} >    7 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  400} >    8 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  401} >    9 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  402} >   10 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  403} >   11 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  404} >   12 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  405} >   13 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  406} >   14 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  407} >   15 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  408} >   16 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  409} >   17 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  410} >   18 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
```

UTE ALTCAMP OD-504

```
{  411} >   19 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  412} >   20 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  413} >   21 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  414} >   22 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  415} >   23 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  416} >   24 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  417} >   25 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  418} >   26 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  419} >   27 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  420} >   28 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  421} >   29 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  422} >   30 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  423} >   31 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  424} >   32 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  425} >   33 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  426} >   34 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  427} >   35 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  428} >   36 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  429} >   37 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  430} >   38 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  431} >   39 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  432} >   40 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  433} >   41 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  434} >   42 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  435} >   43 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  436} >   44 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  437} >   45 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  438} >   46 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  439} >   47 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  440} >   48 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  441} >   49 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  442} >   50 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  443} >   51 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  444} >   52 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  445} >   53 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  446} >   54 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  447} >   55 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  448} >   56 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  449} >   57 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  450} >   58 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  451} >   59 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  452} >   60 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  453} >   61 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  454} >   62 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  455} >   63 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  456} >   64 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  457} >   65 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  458} >   66 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  459} >   67 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  460} >   68 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  461} >   69 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  462} >   70 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  463} >   71 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  464} >   72 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  465} >   73 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  466} >   74 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  467} >   75 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  468} >   76 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  469} >   77 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  470} >   78 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  471} >   79 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  472} >   80 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  473} >   81 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  474} >   82 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  475} >   83 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  476} >   84 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  477} >   85 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  478} >   86 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  479} >   87 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  480} >   88 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  481} >   89 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  482} >   90 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  483} >   91 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  484} >   92 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  485} >   93 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  486} >   94 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  487} >   95 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  488} >   96 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  489} >   97 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  490} >   98 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  491} >   99 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
```

```
{  492} >  100 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  493} >  101 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  494} >  102 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  495} >  103 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  496} >  104 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  497} >  105 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  498} >  106 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  499} >  107 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  500} >  108 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  501} >  109 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  502} >  110 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  503} >  111 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  504} >  112 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  505} >  113 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  506} >  114 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  507} >  115 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  508} >  116 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  509} >  117 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  510} >  118 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  511} >  119 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  512} >  120 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  513} >  121 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  514} >  122 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  515} >  123 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  516} >  124 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  517} >  125 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  518} >  126 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  519} >  127 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  520} >  128 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  521} >  129 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  522} >  130 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  523} >  131 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.200
{  524} >  132 TYPE 'SBHT'  THICK 0.200
{  525} > LOADING 1 'TODAS LAS CARGAS'
{  526} > JOINT LOADS
{  527} >    1     FORC X   0.658  FORC Y   -0.062
{  528} >    2     FORC X   0.784  FORC Y   -0.118
{  529} >    3     FORC X   0.415  FORC Y   -0.131
{  530} >    4     FORC X   0.385  FORC Y   -0.159
{  531} >    5     FORC X   0.354  FORC Y   -0.184
{  532} >    6     FORC X   0.323  FORC Y   -0.204
{  533} >    7     FORC X   0.293  FORC Y   -0.222
{  534} >    8     FORC X   0.262  FORC Y   -0.236
{  535} >    9     FORC X   0.232  FORC Y   -0.247
{  536} >   10     FORC X   0.201  FORC Y   -0.257
{  537} >   11     FORC X   0.171  FORC Y   -0.264
{  538} >   12     FORC X   0.140  FORC Y   -0.271
{  539} >   13     FORC X   0.110  FORC Y   -0.286
{  540} >   14     FORC X   0.079  FORC Y   -0.434
{  541} >   15     FORC X   0.024  FORC Y   -0.223
{  542} >   16     FORC X   1.317  FORC Y   -0.125
{  543} >   17     FORC X   1.568  FORC Y   -0.235
{  544} >   18     FORC X   0.830  FORC Y   -0.261
{  545} >   19     FORC X   0.769  FORC Y   -0.318
{  546} >   20     FORC X   0.708  FORC Y   -0.367
{  547} >   21     FORC X   0.647  FORC Y   -0.408
{  548} >   22     FORC X   0.586  FORC Y   -0.443
{  549} >   23     FORC X   0.525  FORC Y   -0.472
{  550} >   24     FORC X   0.464  FORC Y   -0.495
{  551} >   25     FORC X   0.403  FORC Y   -0.513
{  552} >   26     FORC X   0.342  FORC Y   -0.528
{  553} >   27     FORC X   0.281  FORC Y   -0.543
{  554} >   28     FORC X   0.220  FORC Y   -0.571
{  555} >   29     FORC X   0.159  FORC Y   -0.868
{  556} >   30     FORC X   0.049  FORC Y   -0.447
{  557} >   31     FORC X   1.317  FORC Y   -0.125
{  558} >   32     FORC X   1.568  FORC Y   -0.235
{  559} >   33     FORC X   0.830  FORC Y   -0.261
{  560} >   34     FORC X   0.769  FORC Y   -0.318
{  561} >   35     FORC X   0.708  FORC Y   -0.367
{  562} >   36     FORC X   0.647  FORC Y   -0.408
{  563} >   37     FORC X   0.586  FORC Y   -0.443
{  564} >   38     FORC X   0.525  FORC Y   -0.472
{  565} >   39     FORC X   0.464  FORC Y   -0.495
{  566} >   40     FORC X   0.403  FORC Y   -0.513
{  567} >   41     FORC X   0.342  FORC Y   -0.528
{  568} >   42     FORC X   0.281  FORC Y   -0.543
{  569} >   43     FORC X   0.220  FORC Y   -0.571
{  570} >   44     FORC X   0.159  FORC Y   -0.868
{  571} >   45     FORC X   0.049  FORC Y   -0.447
{  572} >   46     FORC X   1.240  FORC Y   -0.117
```

UTE ALTCAMP OD-504

```
{  573} >   47     FORC X   1.461  FORC Y   -0.219
{  574} >   48     FORC X   0.769  FORC Y   -0.242
{  575} >   49     FORC X   0.708  FORC Y   -0.293
{  576} >   50     FORC X   0.647  FORC Y   -0.336
{  577} >   51     FORC X   0.586  FORC Y   -0.370
{  578} >   52     FORC X   0.525  FORC Y   -0.397
{  579} >   53     FORC X   0.464  FORC Y   -0.417
{  580} >   54     FORC X   0.403  FORC Y   -0.430
{  581} >   55     FORC X   0.342  FORC Y   -0.435
{  582} >   56     FORC X   0.281  FORC Y   -0.434
{  583} >   57     FORC X   0.220  FORC Y   -0.425
{  584} >   58     FORC X   0.159  FORC Y   -0.412
{  585} >   59     FORC X   0.049  FORC Y   -0.171
{  586} >   60     FORC X   0.581  FORC Y   -0.055
{  587} >   61     FORC X   0.677  FORC Y   -0.102
{  588} >   62     FORC X   0.354  FORC Y   -0.111
{  589} >   63     FORC X   0.323  FORC Y   -0.134
{  590} >   64     FORC X   0.293  FORC Y   -0.152
{  591} >   65     FORC X   0.262  FORC Y   -0.166
{  592} >   66     FORC X   0.232  FORC Y   -0.175
{  593} >   67     FORC X   0.201  FORC Y   -0.181
{  594} >   68     FORC X   0.171  FORC Y   -0.182
{  595} >   69     FORC X   0.140  FORC Y   -0.179
{  596} >   70     FORC X   0.110  FORC Y   -0.170
{  597} >   71     FORC X   0.079  FORC Y   -0.153
{  598} >   72     FORC X   0.024  FORC Y   -0.061
{  599} >   73     FORC X   0.581  FORC Y   -0.055
{  600} >   74     FORC X   0.677  FORC Y   -0.102
{  601} >   75     FORC X   0.354  FORC Y   -0.111
{  602} >   76     FORC X   0.323  FORC Y   -0.134
{  603} >   77     FORC X   0.293  FORC Y   -0.152
{  604} >   78     FORC X   0.262  FORC Y   -0.166
{  605} >   79     FORC X   0.232  FORC Y   -0.175
{  606} >   80     FORC X   0.201  FORC Y   -0.181
{  607} >   81     FORC X   0.171  FORC Y   -0.182
{  608} >   82     FORC X   0.140  FORC Y   -0.179
{  609} >   83     FORC X   0.110  FORC Y   -0.170
{  610} >   84     FORC X   0.079  FORC Y   -0.153
{  611} >   85     FORC X   0.024  FORC Y   -0.061
{  612} >   86     FORC X   1.086  FORC Y   -0.102
{  613} >   87     FORC X   1.246  FORC Y   -0.188
{  614} >   88     FORC X   0.647  FORC Y   -0.203
{  615} >   89     FORC X   0.586  FORC Y   -0.242
{  616} >   90     FORC X   0.525  FORC Y   -0.272
{  617} >   91     FORC X   0.464  FORC Y   -0.293
{  618} >   92     FORC X   0.403  FORC Y   -0.305
{  619} >   93     FORC X   0.342  FORC Y   -0.307
{  620} >   94     FORC X   0.281  FORC Y   -0.299
{  621} >   95     FORC X   0.220  FORC Y   -0.280
{  622} >   96     FORC X   0.159  FORC Y   -0.245
{  623} >   97     FORC X   0.049  FORC Y   -0.096
{  624} >   98     FORC X   1.009  FORC Y   -0.095
{  625} >   99     FORC X   1.139  FORC Y   -0.172
{  626} >  100     FORC X   0.586  FORC Y   -0.184
{  627} >  101     FORC X   0.525  FORC Y   -0.217
{  628} >  102     FORC X   0.464  FORC Y   -0.241
{  629} >  103     FORC X   0.403  FORC Y   -0.254
{  630} >  104     FORC X   0.342  FORC Y   -0.258
{  631} >  105     FORC X   0.281  FORC Y   -0.252
{  632} >  106     FORC X   0.220  FORC Y   -0.234
{  633} >  107     FORC X   0.159  FORC Y   -0.202
{  634} >  108     FORC X   0.049  FORC Y   -0.078
{  635} >  109     FORC X   0.932  FORC Y   -0.087
{  636} >  110     FORC X   1.031  FORC Y   -0.157
{  637} >  111     FORC X   0.525  FORC Y   -0.165
{  638} >  112     FORC X   0.464  FORC Y   -0.192
{  639} >  113     FORC X   0.403  FORC Y   -0.209
{  640} >  114     FORC X   0.342  FORC Y   -0.216
{  641} >  115     FORC X   0.281  FORC Y   -0.212
{  642} >  116     FORC X   0.220  FORC Y   -0.197
{  643} >  117     FORC X   0.159  FORC Y   -0.169
{  644} >  118     FORC X   0.049  FORC Y   -0.065
{  645} >  119     FORC X   0.428  FORC Y   -0.040
{  646} >  120     FORC X   0.462  FORC Y   -0.070
{  647} >  121     FORC X   0.232  FORC Y   -0.073
{  648} >  122     FORC X   0.201  FORC Y   -0.083
{  649} >  123     FORC X   0.171  FORC Y   -0.089
{  650} >  124     FORC X   0.140  FORC Y   -0.089
{  651} >  125     FORC X   0.110  FORC Y   -0.083
{  652} >  126     FORC X   0.079  FORC Y   -0.071
{  653} >  127     FORC X   0.024  FORC Y   -0.028
```

```
{  654} >  128     FORC X   0.428  FORC Y   -0.040
{  655} >  129     FORC X   0.462  FORC Y   -0.070
{  656} >  130     FORC X   0.232  FORC Y   -0.073
{  657} >  131     FORC X   0.201  FORC Y   -0.083
{  658} >  132     FORC X   0.171  FORC Y   -0.089
{  659} >  133     FORC X   0.140  FORC Y   -0.089
{  660} >  134     FORC X   0.110  FORC Y   -0.083
{  661} >  135     FORC X   0.079  FORC Y   -0.071
{  662} >  136     FORC X   0.024  FORC Y   -0.028
{  663} >  137     FORC X   0.778  FORC Y   -0.072
{  664} >  138     FORC X   0.816  FORC Y   -0.125
{  665} >  139     FORC X   0.403  FORC Y   -0.127
{  666} >  140     FORC X   0.342  FORC Y   -0.141
{  667} >  141     FORC X   0.281  FORC Y   -0.146
{  668} >  142     FORC X   0.220  FORC Y   -0.139
{  669} >  143     FORC X   0.159  FORC Y   -0.120
{  670} >  144     FORC X   0.049  FORC Y   -0.046
{  671} >  145     FORC X   0.701  FORC Y   -0.064
{  672} >  146     FORC X   0.709  FORC Y   -0.110
{  673} >  147     FORC X   0.342  FORC Y   -0.108
{  674} >  148     FORC X   0.281  FORC Y   -0.116
{  675} >  149     FORC X   0.220  FORC Y   -0.114
{  676} >  150     FORC X   0.159  FORC Y   -0.100
{  677} >  151     FORC X   0.049  FORC Y   -0.039
{  678} >  152     FORC X   0.624  FORC Y   -0.057
{  679} >  153     FORC X   0.602  FORC Y   -0.094
{  680} >  154     FORC X   0.281  FORC Y   -0.088
{  681} >  155     FORC X   0.220  FORC Y   -0.091
{  682} >  156     FORC X   0.159  FORC Y   -0.082
{  683} >  157     FORC X   0.049  FORC Y   -0.032
{  684} >  158     FORC X   0.274  FORC Y   -0.025
{  685} >  159     FORC X   0.247  FORC Y   -0.039
{  686} >  160     FORC X   0.110  FORC Y   -0.035
{  687} >  161     FORC X   0.079  FORC Y   -0.033
{  688} >  162     FORC X   0.024  FORC Y   -0.013
{  689} >  163     FORC X   0.274  FORC Y   -0.025
{  690} >  164     FORC X   0.247  FORC Y   -0.039
{  691} >  165     FORC X   0.110  FORC Y   -0.035
{  692} >  166     FORC X   0.079  FORC Y   -0.033
{  693} >  167     FORC X   0.024  FORC Y   -0.013
{  694} >  168     FORC X   0.471  FORC Y   -0.042
{  695} >  169     FORC X   0.387  FORC Y   -0.062
{  696} >  170     FORC X   0.159  FORC Y   -0.050
{  697} >  171     FORC X   0.049  FORC Y   -0.020
{  698} >  172     FORC X   0.394  FORC Y   -0.034
{  699} >  173     FORC X   0.279  FORC Y   -0.047
{  700} >  174     FORC X   0.049  FORC Y   -0.015
{  701} >  175     FORC X   0.317  FORC Y   -0.026
{  702} >  176     FORC X   0.123  FORC Y   -0.017
{  703} > CONSTANTS
{  704} > E 3800000  ALL
{  705} > G 1580000  ALL
{  706} > POISSON 0.2  ALL
{  707} > LOADING LIST ALL
{  708} > STIFFNESS ANALYSIS


BANDWIDTH INFORMATION BEFORE RENUMBERING.

THE MAXIMUM BANDWIDTH IS   16 AND OCCURS AT JOINT 17
THE AVERAGE BANDWIDTH IS                          9.938
THE STANDARD DEVIATION OF THE BANDWIDTH IS        5.739
                                                 ------
                                                 15.676
                                                 ======


BANDWIDTH INFORMATION AFTER  RENUMBERING.

THE MAXIMUM BANDWIDTH IS   13 AND OCCURS AT JOINT 74
THE AVERAGE BANDWIDTH IS                          6.943
THE STANDARD DEVIATION OF THE BANDWIDTH IS        3.243
                                                 ------
                                                 10.187
                                                 ======
TIME FOR CONSISTENCY CHECKS FOR    132 MEMBERS      0.03 SECONDS
TIME FOR BANDWIDTH REDUCTION                        0.01 SECONDS
```

UTE ALTCAMP OD-504

```
TIME TO GENERATE    132 ELEMENT STIF. MATRICES      0.25 SECONDS
TIME TO ASSEMBLE THE STIFFNESS MATRIX               0.32 SECONDS
TIME TO PROCESS     176 JOINTS                      0.09 SECONDS
TIME TO SOLVE WITH   25 PARTITIONS                  0.29 SECONDS
TIME TO PROCESS     176 JOINT DISPLACEMENTS         0.01 SECONDS
TIME TO PROCESS     132 ELEMENT STRESSES            0.05 SECONDS
TIME TO PROCESS     132 ELEMENT REACTIONS           0.05 SECONDS
TIME FOR STATICS CHECK                              0.00 SECONDS
{  709} > OUTPUT DECIMAL 3
{  710} > OUTPUT BY LOADS
{  711} > LIST SUM REAC


   ****************************
   *RESULTS OF LATEST ANALYSES*
   ****************************


    PROBLEM - NONE      TITLE - NONE GIVEN

    ACTIVE UNITS  M    TON  DEG  DEGF SEC


   SUM OF REACTIONS ABOUT COORDINATE  X      0.000  Y      0.000  Z      0.000

                    /---------------------FORCE---------------------//--------------------MOMENT-------
 LOADING                  X FORCE          Y FORCE          Z FORCE         X MOMENT         Y MOMENT

 1                      -67.34000         35.38000       0.0000000E+00   -77.99625        -200.4669        1

 {  712} > LIST REAC ALL
1

   ****************************
   *RESULTS OF LATEST ANALYSES*
   ****************************


    PROBLEM - NONE      TITLE - NONE GIVEN

    ACTIVE UNITS  M    TON  DEG  DEGF SEC


-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
---    LOADING - 1            TODAS LAS CARGAS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------


    RESULTANT JOINT LOADS SUPPORTS

JOINT                /---------------------FORCE---------------------//--------------------MOMENT-----
                          X FORCE          Y FORCE          Z FORCE         X MOMENT         Y MOMENT

1          GLOBAL          -3.720            1.557            0.000           -0.004           -0.079
15         GLOBAL          -4.391           -0.223            0.000           -0.523           -0.132
16         GLOBAL          -2.609            5.516            0.000            0.002            0.041
30         GLOBAL          -5.898           -0.447            0.000           -1.528           -0.387
31         GLOBAL          -2.270            9.612            0.000            0.004            0.075
45         GLOBAL          -3.724           -0.447            0.000           -1.616           -0.409
46         GLOBAL          -1.547           15.099            0.000            0.003            0.065
60         GLOBAL           0.532            9.713            0.000            0.003            0.062
73         GLOBAL          -0.677            0.119            0.000            0.000           -0.006
75         GLOBAL          -7.441           -6.101            0.000           -0.132           -0.740
86         GLOBAL          -1.183            0.376            0.000            0.000            0.001
88         GLOBAL          -9.888           -8.378            0.000           -0.013           -0.079
98         GLOBAL          -1.116            0.318            0.000            0.000            0.003
100        GLOBAL          -6.705           -3.496            0.000            0.004            0.026
109        GLOBAL          -1.025            0.208            0.000            0.000            0.003
111        GLOBAL          -4.032            1.629            0.000            0.002            0.016
119        GLOBAL          -0.496            0.081            0.000            0.000            0.005
```

121	GLOBAL	0.887	2.283	0.000	0.019	0.116
128	GLOBAL	-0.428	0.034	0.000	0.000	0.000
129	GLOBAL	-1.030	2.312	0.000	-0.018	-0.135
137	GLOBAL	-0.780	0.038	0.000	0.000	0.000
138	GLOBAL	-1.721	3.075	0.000	-0.001	-0.011
145	GLOBAL	-0.699	0.109	0.000	0.000	0.000
146	GLOBAL	-1.595	1.226	0.000	0.000	-0.004
152	GLOBAL	-0.621	0.114	0.000	0.000	0.000
153	GLOBAL	-1.470	0.060	0.000	0.000	-0.002
158	GLOBAL	-0.275	-0.002	0.000	0.000	0.000
159	GLOBAL	-0.119	-0.472	0.000	0.004	0.028
163	GLOBAL	-0.274	0.026	0.000	0.000	0.000
164	GLOBAL	-0.848	0.051	0.000	-0.008	-0.057
168	GLOBAL	-0.471	0.040	0.000	0.000	0.000
169	GLOBAL	-0.609	0.080	0.000	-0.001	-0.005
172	GLOBAL	-0.394	0.032	0.000	0.000	0.000
173	GLOBAL	-0.261	0.076	0.000	0.001	0.006
175	GLOBAL	-0.317	0.027	0.000	0.000	0.000
176	GLOBAL	-0.126	0.020	0.000	0.000	0.004

{ 713} > LIST DISP

****
RESULTS OF LATEST ANALYSES
****

PROBLEM - NONE TITLE - NONE GIVEN

ACTIVE UNITS M TON DEG DEGF SEC

--- LOADING - 1 TODAS LAS CARGAS

RESULTANT JOINT DISPLACEMENTS SUPPORTS

JOINT		DISPLACEMENT X DISP.	DISPLACEMENT Y DISP.	DISPLACEMENT Z DISP.	ROTATION X ROT.	ROTATION Y ROT.
1	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
15	GLOBAL	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000
16	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
30	GLOBAL	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000
31	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
45	GLOBAL	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000
46	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
60	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
73	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
75	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
86	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
88	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
98	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
100	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
109	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
111	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
119	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
121	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
128	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
129	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
137	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
138	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
145	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
146	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
152	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
153	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
158	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
159	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
163	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
164	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
168	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
169	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
172	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
173	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

UTE ALTCAMP OD-504

175	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
176	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

RESULTANT JOINT DISPLACEMENTS FREE JOINTS

JOINT		DISPLACEMENT X DISP.	DISPLACEMENT Y DISP.	DISPLACEMENT Z DISP.	ROTATION X ROT.	ROTATION Y ROT.
2	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	0.030	-0.028
3	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.024	-0.036
4	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.012	-0.040
5	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	0.002	-0.042
6	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	-0.006	-0.041
7	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.001	-0.011	-0.038
8	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	-0.012	-0.034
9	GLOBAL	0.004	0.000	0.000	-0.012	-0.027
10	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	-0.009	-0.019
11	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	-0.003	-0.010
12	GLOBAL	0.002	0.001	0.000	0.004	-0.001
13	GLOBAL	0.002	0.001	0.000	0.014	0.005
14	GLOBAL	0.001	0.003	0.000	0.025	0.002
17	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	0.004	-0.021
18	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	0.001	-0.027
19	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.001	-0.031
20	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.002	-0.034
21	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	-0.003	-0.035
22	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	-0.003	-0.034
23	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	-0.001	-0.032
24	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.001	-0.027
25	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.005	-0.021
26	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.010	-0.014
27	GLOBAL	0.002	0.001	0.000	0.018	-0.008
28	GLOBAL	0.002	0.001	0.000	0.025	-0.002
29	GLOBAL	0.001	0.002	0.000	0.030	-0.004
32	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	0.002	-0.019
33	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	-0.003	-0.024
34	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.003	-0.028
35	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.003	-0.031
36	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.003	-0.032
37	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.002	-0.032
38	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.000	-0.030
39	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.003	-0.026
40	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.008	-0.020
41	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.014	-0.013
42	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.019	-0.003
43	GLOBAL	0.002	0.001	0.000	0.030	0.000
44	GLOBAL	0.001	0.002	0.000	0.041	-0.009
47	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.002	-0.016
48	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	-0.003	-0.020
49	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	-0.002	-0.024
50	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	-0.001	-0.027
51	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.000	-0.028
52	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.001	-0.028
53	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.002	-0.026
54	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.005	-0.022
55	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.010	-0.016
56	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.019	-0.009
57	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.040	-0.009
58	GLOBAL	0.002	0.001	0.000	0.033	0.019
59	GLOBAL	0.001	0.002	0.000	0.037	0.032
61	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.012	-0.011
62	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	-0.015	-0.013
63	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	-0.007	-0.017
64	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	0.000	-0.021
65	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.007	-0.024
66	GLOBAL	0.003	0.000	-0.001	0.011	-0.025
67	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.013	-0.024
68	GLOBAL	0.003	-0.001	0.000	0.014	-0.020
69	GLOBAL	0.003	0.000	0.000	0.015	-0.013
70	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.016	0.000
71	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.022	0.020
72	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.082	-0.011
74	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.012	0.000
76	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.261	-0.054
77	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.156	-0.049
78	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.098	-0.050
79	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	0.062	-0.053
80	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.033	-0.052
81	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	0.014	-0.049

82	GLOBAL	0.003	-0.001	0.000	0.003	-0.040
83	GLOBAL	0.003	-0.001	0.000	-0.002	-0.023
84	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.039	-0.026
85	GLOBAL	0.002	0.000	0.000	0.082	-0.011
87	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
89	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.039	0.005
90	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	-0.013
91	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.002	-0.020
92	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.027
93	GLOBAL	0.002	0.000	-0.001	-0.006	-0.031
94	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	-0.006	-0.032
95	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	-0.005	-0.028
96	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	0.008	-0.023
97	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	-0.035	0.041
99	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
101	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.021	0.002
102	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.023	-0.004
103	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.018	-0.013
104	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.016	-0.020
105	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.012	-0.027
106	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	-0.012	-0.029
107	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	-0.002	-0.031
108	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	0.023	-0.037
110	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
112	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.020	0.002
113	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.019	-0.004
114	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.015	-0.012
115	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.013	-0.019
116	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.021	-0.020
117	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	-0.005	-0.030
118	GLOBAL	0.002	-0.001	0.000	0.007	-0.036
120	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.009	0.000
122	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.053	0.005
123	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.053	0.002
124	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.040	-0.005
125	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.028	-0.012
126	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.006	-0.024
127	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	-0.031	-0.010
130	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.047	-0.007
131	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.023	-0.006
132	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.012	-0.007
133	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.007
134	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	-0.004	-0.009
135	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	-0.047	0.005
136	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	-0.031	-0.010
139	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.007	0.001
140	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.001	-0.003
141	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004
142	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.007
143	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	-0.006	-0.009
144	GLOBAL	0.001	0.000	0.000	0.024	-0.025
147	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000
148	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.001
149	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.004
150	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.007
151	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.003	-0.012
154	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000
155	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.005	-0.001
156	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.004
157	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.003	-0.007
160	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.017	0.001
161	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.011	-0.001
162	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.015	-0.001
165	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	0.016	-0.003
166	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002
167	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.015	-0.001
170	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.007	0.001
171	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000
174	GLOBAL	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000

(714) > CALC AVER RESULT MIDD ELEM 1 TO 132
1

****
RESULTS OF LATEST ANALYSES
****

UTE ALTCAMP OD-504

PROBLEM - NONE TITLE - NONE GIVEN

ACTIVE UNITS M TON DEG DEGF SEC

LOADING - 1 TODAS LAS CARGAS

AVERAGE RESULTANTS (MEMBRANE/BENDING)

JOINT	NUMBER OF ELEMENTS USED IN AVERAGING	NXX/ MXX	NYY/ MYY	NXY/ MXY	VXX
1	1	-0.377923E+01 -0.283597E-01	-0.113314E+01 0.121345E+00	0.118885E+01 0.129767E+01	0.233494E+01
2	2	-0.381759E+01 0.274832E+01	-0.290213E+00 -0.487948E-01	0.111568E+00 0.106955E+01	0.130469E+01
3	2	-0.392065E+01 0.332211E+01	0.357353E-01 -0.420261E-01	0.537599E+00 0.863291E+00	0.229540E+00
4	2	-0.421041E+01 0.368163E+01	0.498763E-01 -0.351308E-01	0.454986E+00 0.575159E+00	0.140162E+00
5	2	-0.443884E+01 0.386311E+01	0.864496E-02 -0.303690E-01	0.397916E+00 0.286968E+00	0.574741E-01
6	2	-0.469686E+01 0.389038E+01	-0.442828E-01 -0.231682E-01	0.397795E+00 0.529630E-02	-0.177199E-01
7	2	-0.512111E+01 0.379420E+01	-0.161048E+00 -0.192802E-01	0.499511E+00 -0.265129E+00	-0.917197E-01
8	2	-0.600212E+01 0.359117E+01	-0.302242E+00 -0.147545E-01	0.753121E+00 -0.516695E+00	-0.169579E+00
9	2	-0.771817E+01 0.329709E+01	-0.449313E+00 -0.137889E-01	0.119383E+01 -0.740719E+00	-0.259341E+00
10	2	-0.106833E+02 0.291025E+01	-0.419603E+00 -0.144471E-01	0.174220E+01 -0.918895E+00	-0.373895E+00
11	2	-0.151471E+02 0.240962E+01	0.157119E+00 -0.134945E-01	0.225031E+01 -0.101725E+01	-0.517279E+00
12	2	-0.209615E+02 0.178081E+01	0.100436E+01 -0.125522E-01	0.224690E+01 -0.984338E+00	-0.706466E+00
13	2	-0.264524E+02 0.992573E+00	0.313318E+01 -0.759190E-02	0.120946E+01 -0.730773E+00	-0.101572E+01
14	2	-0.236781E+02 -0.264590E-02	0.463387E+01 0.508042E+00	-0.148984E+01 0.142062E+00	-0.150277E+01
15	1	-0.186468E+02 0.850580E+00	-0.917505E+00 -0.163455E+01	0.202667E+01 0.481471E+00	-0.179201E+01
16	2	-0.799646E+01 -0.254786E-01	-0.973723E+00 -0.227995E-01	0.125483E+01 0.100382E+01	0.304997E+01
17	4	-0.766308E+01 0.241129E+01	-0.615643E-01 0.362579E+00	-0.124142E+00 0.806490E+00	0.250822E+01
18	4	-0.696216E+01 0.296020E+01	0.117500E+00 0.456987E+00	0.420012E+00 0.641286E+00	0.159395E+01
19	4	-0.650491E+01 0.328995E+01	0.106217E+00 0.502889E+00	0.386225E+00 0.445661E+00	0.919572E+00
20	4	-0.608787E+01 0.345699E+01	0.101965E-01 0.525479E+00	0.364533E+00 0.237170E+00	0.361888E+00
21	4	-0.572356E+01	-0.127352E+00	0.404086E+00	

		0.348131E+01	0.528871E+00	0.206819E-01	-0.882538E-01	-
22	4	-0.537789E+01	-0.390011E+00	0.550416E+00		
		0.339557E+01	0.517177E+00	-0.200091E+00	-0.437599E+00	-
23	4	-0.504176E+01	-0.759189E+00	0.867356E+00		
		0.322393E+01	0.488909E+00	-0.416949E+00	-0.705518E+00	-
24	4	-0.467624E+01	-0.124712E+01	0.141004E+01		
		0.299404E+01	0.440875E+00	-0.619075E+00	-0.914754E+00	-
25	4	-0.433996E+01	-0.164240E+01	0.218558E+01		
		0.272241E+01	0.365881E+00	-0.781794E+00	-0.110149E+01	-
26	4	-0.428566E+01	-0.147671E+01	0.291100E+01		
		0.240819E+01	0.256022E+00	-0.865016E+00	-0.126445E+01	
27	4	-0.416186E+01	-0.379306E+00	0.313356E+01		
		0.203747E+01	0.112258E+00	-0.804114E+00	-0.138281E+01	
28	4	-0.447172E+01	0.105965E+01	0.186605E+01		
		0.155836E+01	-0.440474E-01	-0.517371E+00	-0.138439E+01	
29	4	-0.699198E+01	0.421871E+01	-0.647909E+00		
		0.106265E+01	-0.174205E+00	0.260016E+00	-0.101518E+01	-
30	2	-0.799148E+01	-0.587564E+01	0.101645E+01		
		0.253870E+00	-0.276447E+00	0.702923E+00	-0.690156E+00	
31	2	-0.144713E+02	-0.129168E+01	0.139691E+01		
		-0.605681E-02	-0.409328E-03	0.930450E+00	0.251375E+01	-
32	4	-0.142596E+02	-0.616370E-01	-0.726637E+00		
		0.206031E+01	0.314251E+00	0.756809E+00	0.194012E+01	-
33	4	-0.134979E+02	0.153961E+00	-0.525070E-01		
		0.251931E+01	0.377643E+00	0.582728E+00	0.111843E+01	-
34	4	-0.127787E+02	0.137110E+00	-0.364115E-01		
		0.281511E+01	0.408789E+00	0.408152E+00	0.650675E+00	-
35	4	-0.120706E+02	0.299837E-02	-0.360806E-02		
		0.296213E+01	0.422631E+00	0.220413E+00	0.229979E+00	-
36	4	-0.113422E+02	-0.199709E+00	0.285328E-01		
		0.296989E+01	0.420754E+00	0.213882E-01	-0.104946E+00	-
37	4	-0.104555E+02	-0.598497E+00	0.616209E-01		
		0.287893E+01	0.409443E+00	-0.188843E+00	-0.327649E+00	-
38	4	-0.925911E+01	-0.117932E+01	0.121871E+00		
		0.271887E+01	0.389943E+00	-0.406363E+00	-0.434939E+00	-
39	4	-0.747176E+01	-0.199932E+01	0.245737E+00		
		0.253948E+01	0.363018E+00	-0.625096E+00	-0.425497E+00	-
40	4	-0.481106E+01	-0.284577E+01	0.550363E+00		
		0.238716E+01	0.320510E+00	-0.824713E+00	-0.342018E+00	-
41	4	-0.129025E+01	-0.317120E+01	0.125972E+01		
		0.231436E+01	0.242825E+00	-0.961519E+00	-0.282372E+00	-
42	4	0.119759E+01	-0.143636E+01	0.174234E+01		
		0.228888E+01	0.125975E+00	-0.946479E+00	-0.207393E+00	-
43	4	0.346110E+01	0.348693E+01	0.196075E+01		
		0.229086E+01	-0.798407E-01	-0.628987E+00	-0.546025E-01	
44	4	0.763700E+00	0.389427E+01	0.183693E+01		
		0.238046E+01	0.407661E-01	0.497717E+00	-0.225989E+01	-
45	2	-0.440660E+01	-0.315394E+01	0.333427E+01		
		0.135196E+00	-0.488739E-01	0.125956E+01	0.211781E+01	
46	2	-0.235206E+02	-0.919363E+00	0.156290E+01		
		0.168794E-01	-0.223611E-01	0.790635E+00	0.185742E+01	-
47	4	-0.230749E+02	-0.737685E-02	-0.123512E+01		
		0.167625E+01	0.333765E-01	0.658903E+00	0.153208E+01	-
48	4	-0.223196E+02	0.281566E-01	-0.429920E+00		

GT STRUDL 9901 - OD-504
UTE ALTCAMP OD-504

		0.206823E+01	0.361505E-01	0.503790E+00	0.977264E+00	-
49	4	-0.220045E+02	0.190366E-01	-0.384562E+00		
		0.232988E+01	0.276708E-01	0.355741E+00	0.525485E+00	-
50	4	-0.216363E+02	-0.766961E-01	-0.358985E+00		
		0.245185E+01	0.148403E-01	0.194321E+00	0.655598E-01	-
51	4	-0.212514E+02	-0.211628E+00	-0.390921E+00		
		0.242898E+01	-0.113465E-01	0.172545E-01	-0.314338E+00	-
52	4	-0.208126E+02	-0.499337E+00	-0.536867E+00		
		0.231171E+01	-0.393228E-01	-0.179204E+00	-0.556499E+00	-
53	4	-0.202875E+02	-0.916543E+00	-0.839784E+00		
		0.212701E+01	-0.751042E-01	-0.396140E+00	-0.639824E+00	-
54	4	-0.194718E+02	-0.156014E+01	-0.138204E+01		
		0.194381E+01	-0.111795E+00	-0.635750E+00	-0.526401E+00	-
55	4	-0.179039E+02	-0.238371E+01	-0.213344E+01		
		0.182817E+01	-0.161479E+00	-0.892338E+00	-0.207878E+00	-
56	4	-0.143324E+02	-0.332329E+01	-0.289721E+01		
		0.190925E+01	-0.255107E+00	-0.114298E+01	0.363737E+00	-
57	4	-0.572671E+01	-0.418865E+01	-0.269379E+01		
		0.255329E+01	-0.480253E+00	-0.124482E+01	-0.304531E+00	-
58	4	-0.480199E+01	0.469955E+01	-0.396192E+01		
		0.280589E+01	-0.943383E+00	-0.827862E+00	-0.129541E+01	
59	3	-0.642305E+01	0.464163E+01	-0.625373E+00		
		0.338672E+01	-0.152361E+01	-0.396350E+00	-0.156306E+01	-
60	1	-0.340214E+02	0.107746E+01	0.167449E+01		
		0.576770E-01	-0.302045E-01	0.548933E+00	0.141270E+01	-
61	2	-0.356124E+02	0.100782E+01	-0.129945E+01		
		0.142259E+01	0.878960E-02	0.442639E+00	0.799904E+00	-
62	2	-0.374071E+02	0.299887E+00	-0.378852E+00		
		0.175537E+01	-0.283616E-01	0.320340E+00	0.152516E+00	-
63	2	-0.380017E+02	0.343359E+00	-0.361786E+00		
		0.198944E+01	-0.266661E-01	0.250280E+00	0.824605E-01	-
64	2	-0.385006E+02	0.338427E+00	-0.361575E+00		
		0.208656E+01	-0.289531E-01	0.167387E+00	-0.480603E-02	-
65	2	-0.389836E+02	0.347211E+00	-0.414953E+00		
		0.202457E+01	-0.173910E-01	0.553208E-01	-0.844383E-01	-
66	2	-0.395616E+02	0.277045E+00	-0.587902E+00		
		0.186962E+01	-0.134315E-01	-0.989772E-01	-0.141653E+00	-
67	2	-0.405158E+02	0.185362E+00	-0.938544E+00		
		0.163562E+01	-0.592422E-05	-0.301792E+00	-0.166915E+00	-
68	2	-0.423400E+02	0.330455E-01	-0.160856E+01		
		0.140429E+01	0.813910E-02	-0.566668E+00	-0.130667E+00	-
69	2	-0.459923E+02	-0.444742E-01	-0.269496E+01		
		0.123079E+01	0.234350E-01	-0.906386E+00	0.340164E-01	-
70	2	-0.531269E+02	0.248079E+00	-0.429289E+01		
		0.124579E+01	0.603572E-01	-0.138140E+01	0.720226E+00	-
71	2	-0.657340E+02	0.203626E+01	-0.528543E+01		
		0.172701E+01	0.821650E-01	-0.185443E+01	0.596050E+01	-
72	2	-0.412684E+02	0.795462E+01	-0.895102E+01		
		0.477061E+01	-0.396541E+00	-0.117963E+01	0.330018E+01	
73	1	-0.276749E+00	0.909867E-03	0.142289E+00		
		-0.251437E-02	0.661938E-02	0.296489E-01	0.165970E+00	-
74	2	-0.743965E+00	-0.327597E+00	0.619868E+00		
		0.211972E+00	-0.154008E+00	-0.698880E-01	-0.649476E+00	
75	2	0.122128E+02	0.185334E-01	0.117160E+01		

		-0.547438E+01	-0.119210E+01	0.134152E+00	0.598641E+01	
76	2	0.258082E+02	0.431342E+00	0.465424E+00		
		-0.562033E+01	-0.401747E+00	0.134959E+01	0.753318E+01	
77	2	0.268674E+02	0.367635E+00	-0.449385E+00		
		-0.257843E+01	-0.159836E+00	0.195572E+01	0.146772E+01	-
78	2	0.292192E+02	0.534310E+00	-0.116492E+01		
		-0.184470E+00	-0.125267E+00	0.169820E+01	0.118575E+01	-
79	2	0.329535E+02	0.721452E+00	-0.210517E+01		
		0.161216E+01	-0.974740E-01	0.130653E+01	0.984031E+00	-
80	2	0.386823E+02	0.739841E+00	-0.334508E+01		
		0.294868E+01	-0.833733E-01	0.793312E+00	0.835142E+00	-
81	2	0.473571E+02	0.616084E+00	-0.478024E+01		
		0.388927E+01	-0.695025E-01	0.150131E+00	0.716968E+00	-
82	2	0.607813E+02	-0.847142E+00	-0.653987E+01		
		0.450549E+01	-0.649742E-01	-0.642491E+00	0.465889E+00	-
83	2	0.798106E+02	-0.180335E+01	-0.597086E+01		
		0.472691E+01	-0.813790E-01	-0.162185E+01	-0.334793E+00	-
84	2	0.795645E+02	-0.113242E+02	-0.511212E+01		
		0.428975E+01	-0.643510E-02	-0.265084E+01	-0.366271E+01	-
85	1	0.632062E+02	-0.614763E+01	-0.308138E-05		
		-0.273564E+01	-0.105139E+01	-0.372697E+01	-0.225439E+02	-
86	2	-0.484777E+00	0.415656E-01	0.721171E-01		
		0.726308E-03	-0.142893E-02	0.784207E-02	0.203872E+00	-
87	4	-0.253288E+00	-0.406766E+00	0.111742E-01		
		0.159844E+00	0.583953E-01	0.302144E-02	-0.779725E+00	
88	4	0.819503E+01	0.185099E+00	-0.719120E-01		
		-0.432765E+01	-0.870988E+00	-0.621594E-01	0.484058E+01	
89	4	0.169625E+02	0.973323E+00	-0.265278E+00		
		-0.497705E+01	-0.113234E+01	0.489577E+00	0.111359E+02	
90	4	0.178288E+02	0.108723E+01	-0.666548E+00		
		-0.230385E+01	-0.517876E+00	0.827617E+00	0.937624E+01	-
91	4	0.183574E+02	0.160985E+01	-0.143033E+01		
		-0.340729E+00	-0.497055E-01	0.852829E+00	0.682418E+01	-
92	4	0.187199E+02	0.219197E+01	-0.243089E+01		
		0.112367E+01	0.282521E+00	0.687034E+00	0.487710E+01	-
93	4	0.185880E+02	0.251081E+01	-0.343902E+01		
		0.217038E+01	0.523087E+00	0.359732E+00	0.330019E+01	-
94	4	0.169515E+02	0.224384E+01	-0.414188E+01		
		0.284685E+01	0.685393E+00	-0.119507E+00	0.190108E+01	-
95	4	0.112934E+02	0.157024E+01	-0.286987E+01		
		0.315269E+01	0.805974E+00	-0.747380E+00	0.755505E+00	-
96	4	-0.347607E+01	-0.268195E+01	0.119112E+01		
		0.321256E+01	0.920946E+00	-0.154299E+01	0.216387E+00	-
97	3	0.122792E+02	-0.803084E+01	0.673326E+00		
		0.289548E+01	0.220905E+01	-0.217893E+01	0.101034E+01	
98	2	-0.291677E+00	-0.966353E-01	-0.557128E-01		
		-0.177341E-02	-0.366216E-03	0.407977E-02	0.206031E+00	-
99	4	-0.218807E+00	-0.302307E+00	-0.186871E+00		
		0.154772E+00	0.321929E-01	-0.116419E-02	-0.682203E+00	-
100	4	0.365395E+01	0.302507E+00	-0.328660E+00		
		-0.326184E+01	-0.645586E+00	-0.591412E-01	0.254694E+01	
101	4	0.752944E+01	0.114152E+01	-0.260217E+00		
		-0.397004E+01	-0.844148E+00	0.504123E+00	0.617907E+01	
102	4	0.739338E+01	0.167790E+01	-0.140849E+00		

		-0.208789E+01	-0.496867E+00	0.782870E+00	0.511605E+01
103	4	0.647314E+01	0.264991E+01	-0.214246E+00	
		-0.593509E+00	-0.234466E+00	0.813125E+00	0.390636E+01 -
104	4	0.453226E+01	0.369088E+01	-0.409595E+00	
		0.500087E+00	-0.304945E-01	0.662956E+00	0.270967E+01 -
105	4	0.164153E+01	0.382699E+01	-0.425146E+00	
		0.122203E+01	0.110166E+00	0.371446E+00	0.163306E+01 -
106	4	-0.257002E+01	0.184029E+01	0.105459E+01	
		0.158191E+01	0.244642E+00	-0.622631E-01	0.755466E+00 -
107	4	-0.670858E+01	-0.557957E+01	0.413217E+01	
		0.175568E+01	0.387321E+00	-0.605043E+00	0.689828E-01 -
108	3	-0.108399E+02	-0.123034E+02	0.100740E+02	
		0.132264E+01	0.567268E+00	-0.130107E+01	0.332531E+00 -
109	2	-0.154516E+00	-0.146191E+00	-0.663767E-01	
		0.599642E-03	-0.215943E-02	0.459221E-03	0.173086E+00 -
110	4	-0.163398E+00	-0.285759E-01	-0.178094E+00	
		0.135193E+00	0.450565E-01	-0.411858E-02	-0.648579E+00 -
111	4	-0.991640E+00	0.229173E+00	-0.185699E+00	
		-0.236886E+01	-0.484729E+00	-0.733071E-01	0.172857E+01
112	4	-0.165805E+01	0.583902E+00	0.103769E+00	
		-0.289999E+01	-0.599442E+00	0.500513E+00	0.433816E+01
113	4	-0.143359E+01	0.112726E+01	0.677490E+00	
		-0.179424E+01	-0.356458E+00	0.731465E+00	0.335869E+01
114	4	-0.148784E+01	0.193618E+01	0.144757E+01	
		-0.810722E+00	-0.257381E+00	0.733435E+00	0.255792E+01 -
115	4	-0.248120E+01	0.287648E+01	0.242544E+01	
		-0.356907E-01	-0.226890E+00	0.602180E+00	0.164156E+01 -
116	4	-0.526242E+01	0.307883E+01	0.383899E+01	
		0.397520E+00	-0.216991E+00	0.367836E+00	0.102625E+01 -
117	4	-0.601809E+01	-0.208912E+01	0.490046E+01	
		0.611685E+00	-0.102321E-01	0.107404E+00	0.250646E+00 -
118	3	-0.612816E+01	-0.102411E+02	0.770454E+01	
		0.255207E+00	0.118263E+00	-0.349859E+00	0.125765E+01 -
119	1	-0.206813E+00	-0.823550E-01	-0.438420E-01	
		0.340936E-02	0.128976E-02	-0.158553E-01	0.120131E+00 -
120	2	-0.191965E+00	0.509839E-01	0.853395E-01	
		0.141605E+00	-0.118265E+00	0.471475E-01	-0.395372E+00 -
121	2	-0.556865E+01	0.219979E+00	0.346546E+00	
		-0.906828E+00	-0.648809E-01	0.947362E-01	-0.222017E+01
122	2	-0.107883E+02	0.421585E+00	0.496621E+00	
		-0.237091E+01	0.178893E-01	0.530128E+00	-0.242251E+01
123	2	-0.101459E+02	0.758741E+00	0.759243E+00	
		-0.177513E+01	-0.261038E-01	0.409306E+00	-0.799412E+00
124	2	-0.837826E+01	0.125201E+01	0.163429E+01	
		-0.101911E+01	-0.467315E-01	0.372744E+00	-0.113660E+00
125	2	-0.431582E+01	0.174688E+01	0.298604E+01	
		-0.370659E+00	-0.599376E-01	0.334694E+00	0.419801E-01 -
126	2	0.261807E+01	0.165321E+01	0.345815E+01	
		0.353306E-01	-0.917455E-01	0.135581E+00	-0.151210E+01 -
127	2	0.192907E+01	-0.555134E+01	0.657598E+01	
		-0.921398E-01	-0.529103E+00	0.678730E-01	0.240321E+01
128	1	0.724405E-01	-0.177795E+00	-0.419813E-01	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
129	2	-0.402023E+01	-0.197861E+00	-0.634901E-01	

		-0.112427E+01	-0.239850E+00	0.172175E-01	0.115977E+01
130	2	-0.828918E+01	-0.270089E+00	0.216325E+00	
		-0.148299E+01	-0.891845E-01	0.209763E+00	0.122510E+01
131	2	-0.883445E+01	-0.243007E+00	0.664122E+00	
		-0.102384E+01	-0.403197E-01	0.357890E+00	0.111607E+00
132	2	-0.101391E+02	-0.258296E+00	0.100083E+01	
		-0.726407E+00	-0.320788E-01	0.358439E+00	0.619645E-01
133	2	-0.123942E+02	-0.614733E-01	0.135889E+01	
		-0.583719E+00	-0.237012E-01	0.368908E+00	0.203326E-01
134	2	-0.155356E+02	0.706208E-01	0.120123E+01	
		-0.547505E+00	-0.271605E-01	0.402073E+00	0.208473E-01
135	2	-0.150317E+02	0.209803E+01	0.622379E+00	
		-0.805137E+00	-0.308720E+00	0.509429E+00	0.408077E+00
136	1	-0.117495E+02	0.144760E+01	-0.117281E-08	
		0.141170E+00	-0.519814E+00	0.806629E+00	0.488694E+01
137	2	0.243152E-01	-0.105103E+00	0.628203E-01	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
138	4	-0.226444E+01	-0.320652E+00	0.182037E+00	
		-0.970256E+00	-0.196968E+00	-0.875432E-02	0.107633E+01
139	4	-0.444820E+01	-0.576154E+00	0.384567E+00	
		-0.130534E+01	-0.296545E+00	0.103380E+00	0.198068E+01
140	4	-0.405041E+01	-0.558893E+00	0.534880E+00	
		-0.862470E+00	-0.187893E+00	0.204262E+00	0.144968E+01
141	4	-0.326303E+01	-0.511945E+00	0.671150E+00	
		-0.599617E+00	-0.118950E+00	0.270418E+00	0.828214E+00
142	4	-0.171028E+01	-0.301695E+00	0.419625E+00	
		-0.456778E+00	-0.888902E-01	0.323010E+00	0.381871E+00
143	4	0.103672E+01	0.923568E+00	-0.190878E+00	
		-0.405414E+00	-0.961715E-01	0.360053E+00	0.153476E+00
144	3	-0.215553E+01	0.200650E+01	-0.210518E+00	
		-0.283690E+00	-0.292857E+00	0.419523E+00	-0.302414E+01
145	2	-0.458029E-01	-0.305155E-01	0.527958E-01	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
146	4	-0.590562E+00	-0.415348E+00	0.691005E-01	
		-0.775980E+00	-0.155184E+00	-0.941105E-02	0.800152E+00
147	4	-0.868557E+00	-0.757576E+00	0.544008E-01	
		-0.104281E+01	-0.210927E+00	0.117607E+00	0.136781E+01
148	4	-0.274527E+00	-0.703816E+00	-0.708791E-01	
		-0.690266E+00	-0.131284E+00	0.213742E+00	0.933514E+00
149	4	0.510854E+00	-0.337665E+00	-0.410612E+00	
		-0.473851E+00	-0.789360E-01	0.274628E+00	0.555501E+00
150	4	0.113342E+01	0.891768E+00	-0.809678E+00	
		-0.362188E+00	-0.518017E-01	0.316958E+00	0.220645E+00
151	3	0.184291E+01	0.242533E+01	-0.183759E+01	
		-0.337572E+00	-0.942032E-01	0.333218E+00	-0.533011E+00
152	2	-0.556796E-01	-0.120475E-01	-0.426328E-01	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
153	4	0.132331E+00	-0.264989E+00	-0.139501E+00	
		-0.596969E+00	-0.123587E+00	-0.148442E-01	0.768504E+00
154	4	0.532530E+00	-0.449831E+00	-0.335763E+00	
		-0.740627E+00	-0.141245E+00	0.129418E+00	0.122176E+01
155	4	0.935725E+00	-0.410328E+00	-0.588906E+00	
		-0.494775E+00	-0.815881E-01	0.217717E+00	0.661993E+00
156	4	0.937125E+00	0.311634E+00	-0.688128E+00	

GT STRUDL 9901 - OD-504
UTE ALTCAMP OD-504

		-0.369425E+00	-0.492432E-01	0.290609E+00	0.217567E+00
157	3	0.898188E+00	0.155179E+01	-0.116604E+01	
		-0.333302E+00	-0.636490E-01	0.318271E+00	0.243314E-02
158	1	-0.435635E-01	0.452535E-02	-0.103985E+00	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
159	2	0.851184E+00	-0.139771E+00	-0.243643E+00	
		-0.233303E+00	-0.174692E-01	-0.212990E-02	-0.309118E+00
160	2	0.136899E+01	-0.235911E+00	-0.427561E+00	
		-0.573736E+00	-0.188492E-01	0.124859E+00	-0.411872E+00
161	2	0.492691E+00	-0.183431E+00	-0.417420E+00	
		-0.403762E+00	-0.172341E-01	0.114606E+00	-0.789923E-01
162	2	0.232884E+00	0.710325E+00	-0.692733E+00	
		-0.220291E+00	-0.111725E+00	0.236371E+00	0.119453E+00
163	1	0.388110E-03	0.294645E-02	-0.322315E-02	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
164	2	0.190053E+00	0.134019E-01	-0.119399E-01	
		-0.452679E+00	-0.112612E+00	0.181825E-01	0.835440E+00
165	2	0.507938E+00	0.348576E-01	-0.137837E-01	
		-0.378199E+00	-0.597840E-01	0.162955E+00	0.924832E+00
166	2	0.623389E+00	-0.754732E-01	-0.718017E-02	
		-0.298814E+00	-0.684271E-01	0.226941E+00	-0.463763E-01
167	1	0.551390E+00	-0.426437E-01	0.394212E-08	
		-0.328922E+00	-0.125256E+00	0.235674E+00	0.426973E-01
168	2	0.205801E-02	0.659581E-03	-0.236087E-02	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
169	4	-0.390585E-01	0.173314E-01	0.190868E-02	
		-0.176234E+00	-0.320277E-01	-0.116512E-01	0.159830E+00
170	4	-0.109942E+00	0.160425E-01	0.490854E-02	
		-0.251851E+00	-0.737185E-01	0.937579E-01	0.301142E+00
171	3	0.105942E+00	-0.515436E-01	-0.292006E-03	
		-0.128730E+00	-0.398048E-01	0.180056E+00	0.132668E-01
172	2	0.185362E-02	0.106471E-02	0.255354E-02	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
173	4	-0.213961E-01	0.417684E-02	0.512246E-02	
		-0.448709E-01	-0.461227E-02	-0.760224E-02	0.104323E-01
174	3	-0.702246E-01	-0.203268E-01	0.473160E-01	
		-0.513671E-01	-0.532560E-01	0.637794E-01	-0.235900E+00
175	1	-0.206709E-04	0.375670E-02	0.283780E-02	
		0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00
176	2	-0.201115E-01	-0.447511E-02	0.389809E-02	
		-0.190332E-01	-0.142526E-01	-0.540435E-02	-0.442269E+00

**** MAXIMUM AND MINIMUM SUMMARY OF ABOVE RESULTS ****

RESULT	MAXIMUM	JOINT	MINIMUM	JOINT
NXX	0.798106E+02	83	-0.657340E+02	71
NYY	0.795462E+01	72	-0.123034E+02	108
NXY	0.100740E+02	108	-0.895102E+01	72
MXX	0.477061E+01	72	-0.562033E+01	76
MYY	0.220905E+01	97	-0.163455E+01	15
MXY	0.195572E+01	77	-0.372697E+01	85
VXX	0.111359E+02	89	-0.225439E+02	85
VYY	0.114808E+02	45	-0.359913E+01	107

5.- CIMENTACION

COMENTACION PICOS
==========

DATOS

Carga Vertical	9.00t/ml
Carga Horizontal	7.00t/ml

Muro sobre zapata

Altura de Murete	1.00m
Ancho Superior del Murete	0.80m
Ancho Inferior del Murete	0.80m
Distancia de la Carga al tradós del Murete	0.70m
Tensión Admisible de la Cimentación.	3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre Zapata	4.30m
Sobrecarga Uniforme	1.00t/m2

Caracteristicas de los materiales y coeficientes

Hormigón H-250kg/cm2 gammaC=1.50

Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15

Coef mayoración de acciones gammaF=1.35

Dimensiones de la zapata

Ancho	2.70m
Canto	0.60m
Puntera	0.70m
Tacón	1.20m
Recubrimiento	0.04m
Canto útil	0.56m

Resultados

Tension sobre el terreno de cimentación

Borde Interior (bajo terraplén)	1.30t/m2
Borde Exterior	22.32t/m2

Esfuerzos en la PUNTERA

Momento Puntera	0.40mt/ml
Cortante Puntera	1.77t/ml
Momento Media Puntera	0.04mt/ml
Cortante MediaPuntera	0.41t/ml

Esfuerzos en el TACON

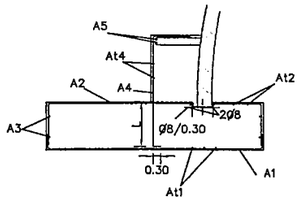
Momento Tacon	5.84mt/ml
Cortante Tacon	7.86t/ml
Momento Medio Tacon	1.74mt/ml
Cortante Medio Tacon	5.33t/ml

Esfuerzos en la base del murete

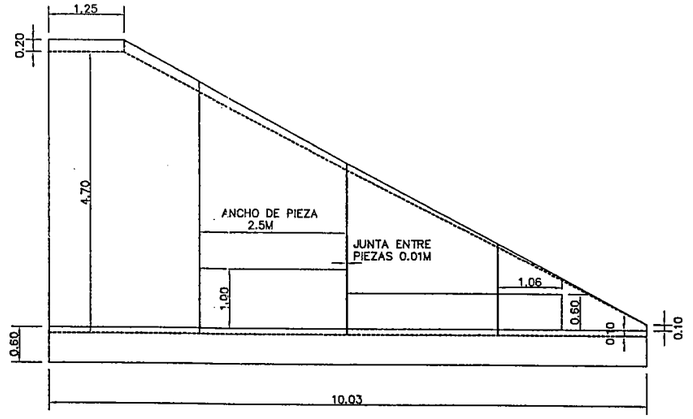
Axil	16.32t/ml
Momento	10.81mxt/ml
Cortante	9.87t/ml

6.- PLANOS

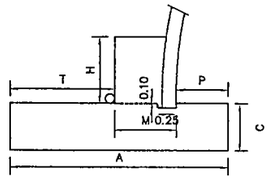
DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. FICH.	ESP.	FECHA EMISION



–PICO DE FLAUTA– DEFINICION DE ARMADURAS								
A1	At1	A2	At2	A3	A4	At4	A5	L
ø16/0.20	ø10/0.30	ø16/0.20	ø10/0.30	2ø8	ø16/0.20	ø10/0.30	2ø12	0.50
ø16/0.20	ø10/0.30	ø16/0.20	ø10/0.30	2ø8	ø16/0.20	ø10/0.30	2ø12	0.50

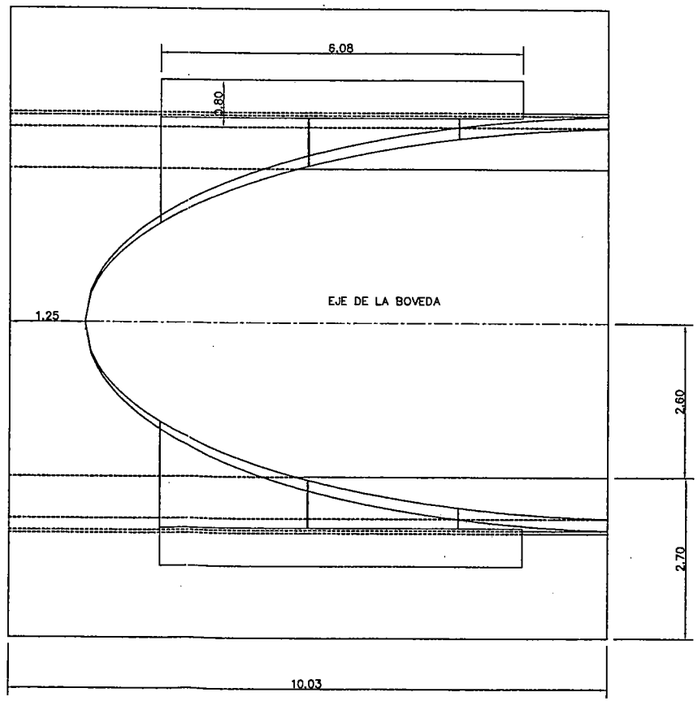


ALZADO
ESCALA 1:50



GEOMETRIA ZAPATA (PICO DE FLAUTA)

–PICOS DE FLAUTA– DIMENSION DE ZAPATAS (EN METROS)						
ZONA	A	C	T	M	P	H
MURO 1M	2.70	0.60	1.20	0.80	0.70	1.0
MURO 0.6M	2.70	0.60	1.20	0.80	0.70	0.60



PLANTA
ESCALA 1:50

NOTA:
.– SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.– SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.
RESTO 3.0 cm

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	ϒ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: INTENSO

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	03/01/02		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	03–01–02	J.PRIETO
REVISADO	03–01–02	J.PRIETO
DIBUJADO	03–01–02	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

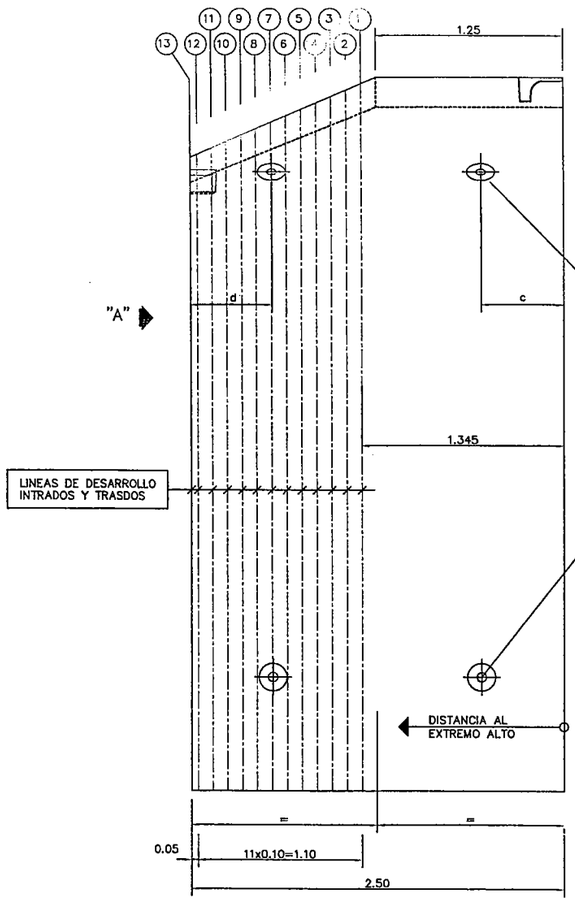
DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
PICOS DE FLAUTA

ESCALAS: LAS INDICADAS
FECHA: ENERO–2002
PROYECTO N.: BO–AL–OD–504
PLANO N.: 7 RO

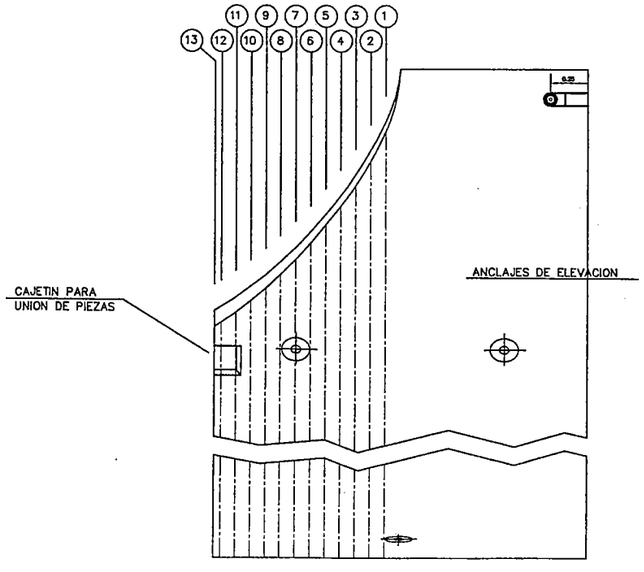
BOV-100 ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Dragados

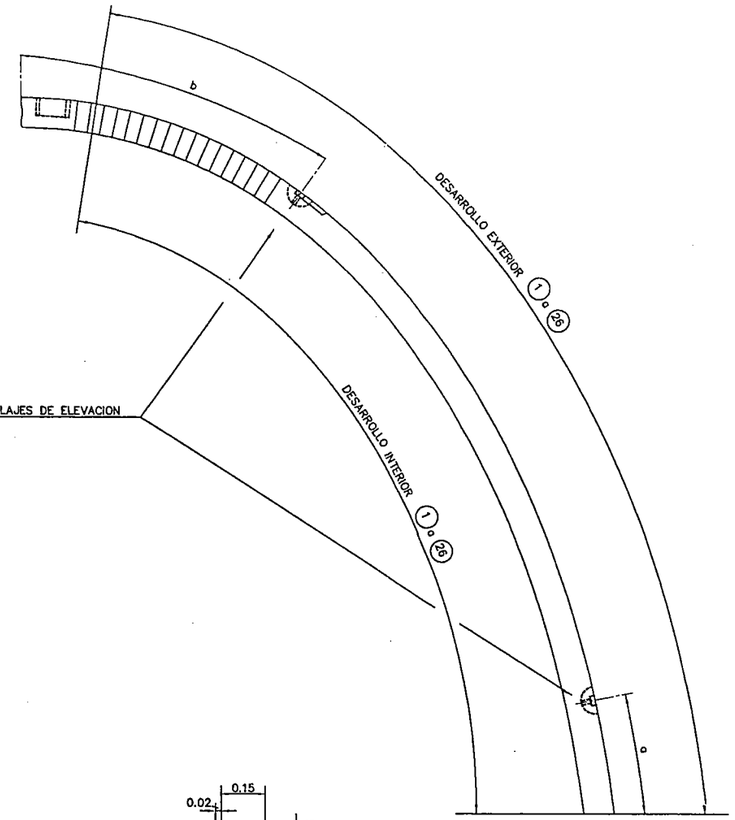
ALZADO TIPO



PLANTA TIPO



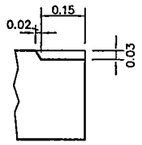
ALZADO VISTA POR "A"



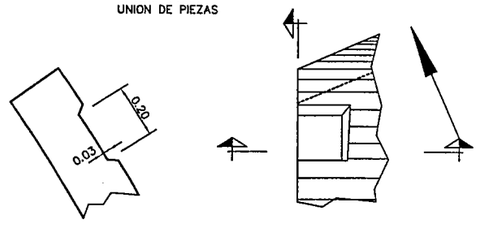
Pieza 1

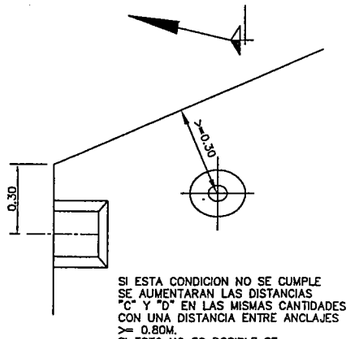
LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	1.350	5.851	6.124
2	1.450	5.643	5.901
3	1.550	5.482	5.728
4	1.650	5.345	5.581
5	1.750	5.224	5.448
6	1.850	5.113	5.330
7	1.950	5.010	5.220
8	2.050	4.913	5.116
9	2.150	4.821	5.018
10	2.250	4.733	4.923
11	2.350	4.649	4.833
12	2.450	4.568	4.748
13	2.500	4.528	4.706

XcdgPIEZA= -2.48m YcdgPIEZA= 2.68m ZcdgPIEZA= 1.21m
Volumen= 2.970m3 Superficie Interior= 14.511m2
a= 0.91m b= 1.56m c= 0.50m d= 0.58m



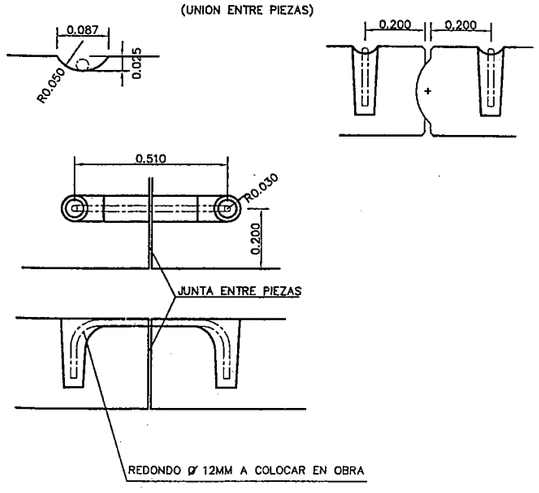
CAJETIN PARA
UNION DE PIEZAS





SI ESTA CONDICION NO SE CUMPLE
SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS
"C" Y "D" EN LAS MISMAS CANTIDADES
CON UNA DISTANCIA ENTRE ANCLAJES
>= 0.80M.
SI ESTO NO ES POSIBLE SE
AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "A" Y "B"
EN LAS MISMAS CANTIDADES.

(UNION ENTRE PIEZAS)



RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA		
0	03/01/02		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO J.PRIETO
			MODIFICACION	CHEQUEADO APROBADO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	03-01-02	J.PRIETO
REVISADO	03-01-02	J.PRIETO
DIBUJADO	03-01-02	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
PICOS GEOMETRIA 1ª PIEZA

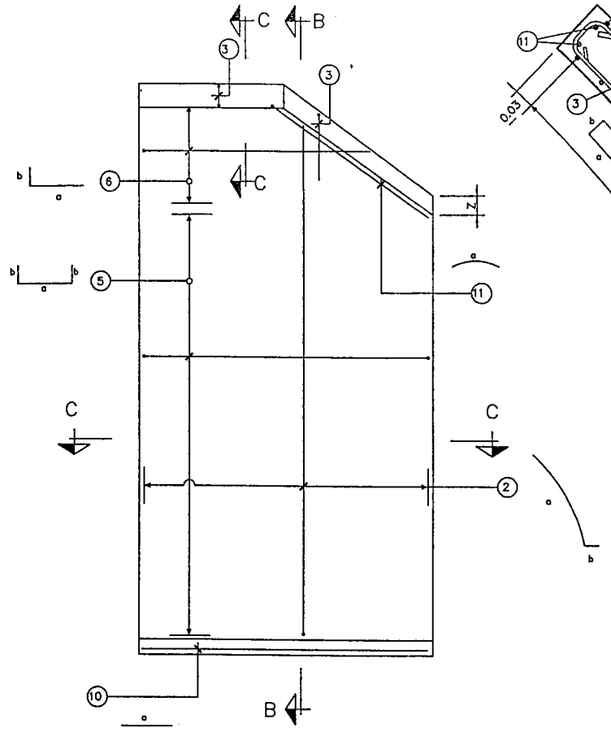
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	8 RO
FECHA ENERO-2002		

ESCALA 1:50 BOV-120

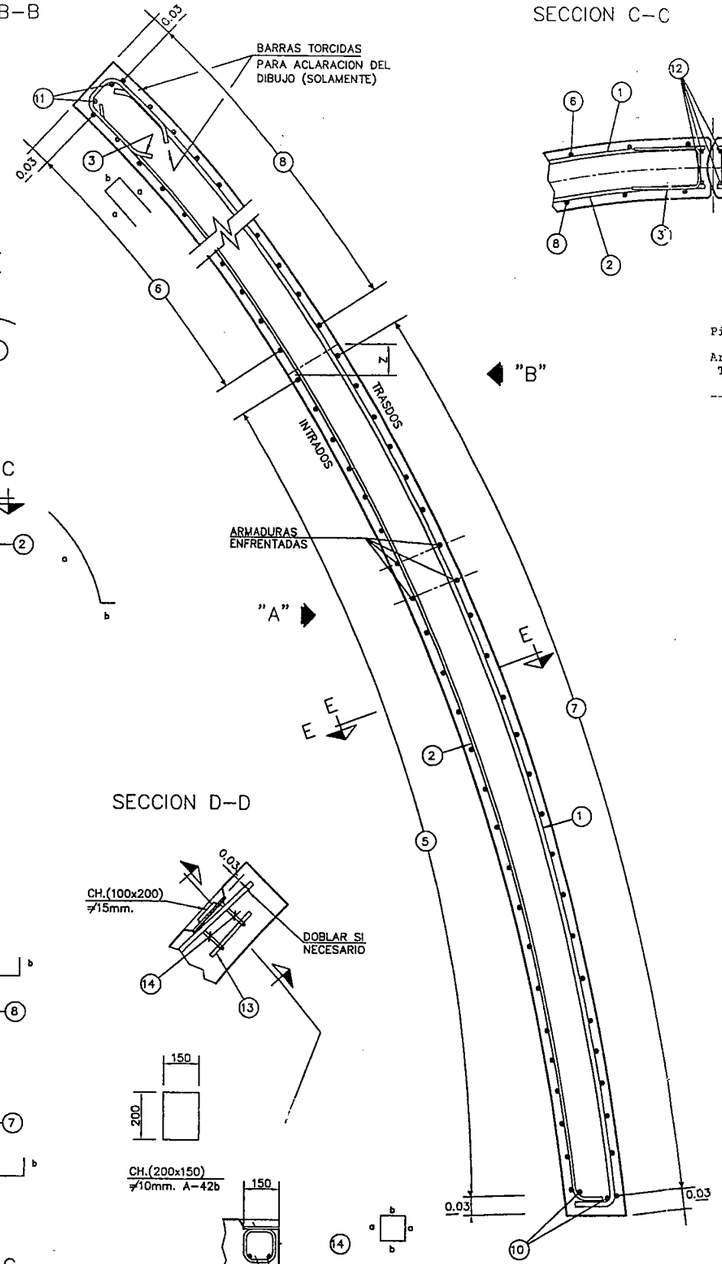
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ferrocarriles

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. PLOTTER | FECHA EMISION

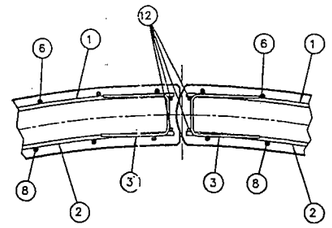
ALZADO "A"
(INTRADOS)



SECCION B–B



SECCION C–C



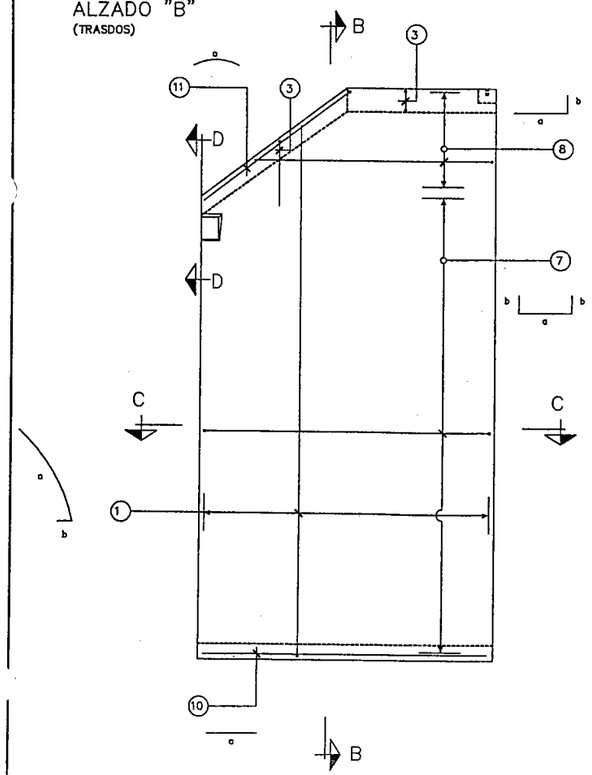
LAS PIEZAS LLEVARAN UNA ARMADURA PARALELA AL BORDE CORTADO Ø8 CADA 0.20M DE ANCHO 0.30M SOBRESALIENDO 0.30M DE LA CARA DEL TRASDOS

Pieza 1

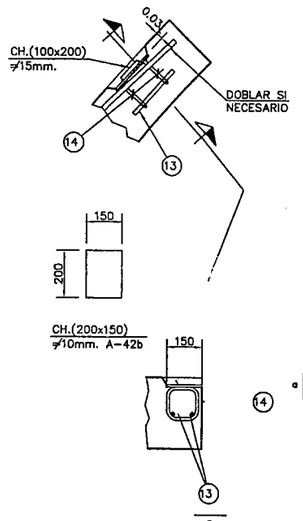
Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	11	0.110	10	0.62	6.537	0.150	6.687	45.60	4.85
1	1	0.110	10	0.62	6.537	0.150	6.687	4.15	4.85
1	1	0.110	10	0.62	5.992	0.150	6.142	3.81	5.04
1	1	0.110	10	0.62	5.759	0.150	5.909	3.66	5.14
1	1	0.110	10	0.62	5.580	0.150	5.730	3.55	5.21
1	1	0.110	10	0.62	5.427	0.150	5.577	3.46	5.27
1	1	0.110	10	0.62	5.290	0.150	5.440	3.37	5.34
1	1	0.110	10	0.62	5.167	0.150	5.317	3.30	5.39
1	1	0.110	10	0.62	5.050	0.150	5.200	3.22	5.46
1	1	0.110	10	0.62	4.943	0.150	5.093	3.16	5.51
1	1	0.110	10	0.62	4.840	0.150	4.990	3.09	5.56
1	1	0.110	10	0.62	4.742	0.150	4.892	3.03	5.61
1	1	0.110	10	0.62	4.650	0.150	4.800	2.98	5.63
1'	22	0.110	0	0.00	4.617	0.150	4.767	0.00	5.66
2	11	0.110	12	0.89	6.344	0.150	6.494	63.58	4.65
2	1	0.110	10	0.62	6.344	0.150	6.494	4.03	4.65
2	1	0.110	10	0.62	5.824	0.150	5.974	3.70	4.84
2	1	0.110	10	0.62	5.602	0.150	5.752	3.57	4.94
2	1	0.110	10	0.62	5.431	0.150	5.581	3.46	5.01
2	1	0.110	10	0.62	5.285	0.150	5.435	3.37	5.07
2	1	0.110	10	0.62	5.155	0.150	5.305	3.29	5.14
2	1	0.110	10	0.62	5.036	0.150	5.186	3.22	5.19
2	1	0.110	10	0.62	4.925	0.150	5.075	3.15	5.26
2	1	0.110	10	0.62	4.822	0.150	4.972	3.08	5.31
2	1	0.110	10	0.62	4.723	0.150	4.873	3.02	5.36
2	1	0.110	10	0.62	4.629	0.150	4.779	2.96	5.41
2	1	0.110	10	0.62	4.539	0.150	4.689	2.91	5.43
3	23	0.110	8	0.40	0.300	0.134	0.568	5.23	
5	23	0.203	8	0.40	2.442	0.150	2.742	25.23	
6	1	0.203	8	0.40	2.220	0.150	2.370	0.95	
6	1	0.203	8	0.40	1.988	0.150	2.138	0.86	
6	1	0.203	8	0.40	1.779	0.150	1.929	0.77	
6	1	0.203	8	0.40	1.598	0.150	1.748	0.70	
6	1	0.203	8	0.40	1.445	0.150	1.595	0.64	
6	1	0.203	8	0.40	1.319	0.150	1.469	0.59	
6	1	0.203	8	0.40	1.232	0.150	1.382	0.55	
6	1	0.203	8	0.40	1.192	0.150	1.342	0.54	
7	23	0.213	8	0.40	2.442	0.150	2.742	25.23	
8	1	0.213	8	0.40	2.220	0.150	2.370	0.95	
8	1	0.213	8	0.40	1.988	0.150	2.138	0.86	
8	1	0.213	8	0.40	1.779	0.150	1.929	0.77	
8	1	0.213	8	0.40	1.598	0.150	1.748	0.70	
8	1	0.213	8	0.40	1.445	0.150	1.595	0.64	
8	1	0.213	8	0.40	1.319	0.150	1.469	0.59	
8	1	0.213	8	0.40	1.232	0.150	1.382	0.55	
8	1	0.213	8	0.40	1.192	0.150	1.342	0.54	
10	2	0.135	10	0.62	2.475	0.000	2.475	3.07	
11	2	0.135	8	0.40	3.227	0.000	3.227	2.58	
12	2	0.135	8	0.40	1.225	0.000	1.225	0.98	
13	2	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	1.26	
14	2	0.170	16	1.58	0.115	0.150	0.620	1.96	

Total Pieza 266.43kg
Número de Piezas Iguales = 4 Piezas
Total 4 Piezas 1065.70kg

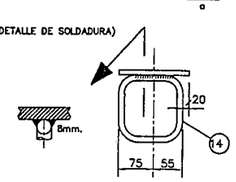
ALZADO "B"
(TRASDOS)



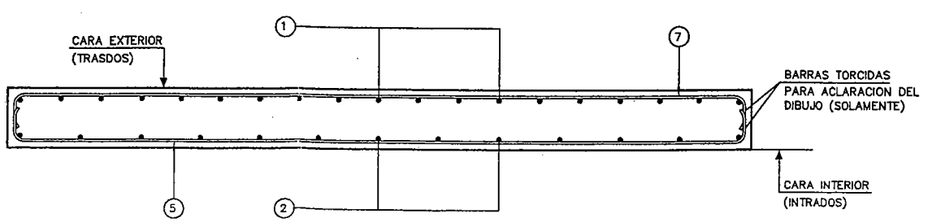
SECCION D–D



(DETALLE DE SOLDADURA)



SECCION E–E



RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	03/01/02		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	03-01-02	J.PRIETO
REVISADO	03-01-02	J.PRIETO
DIBUJADO	03-01-02	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
PICOS ARMADO 1ª PIEZA

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OO--504	9 RO
FECHA ENERO-2002		

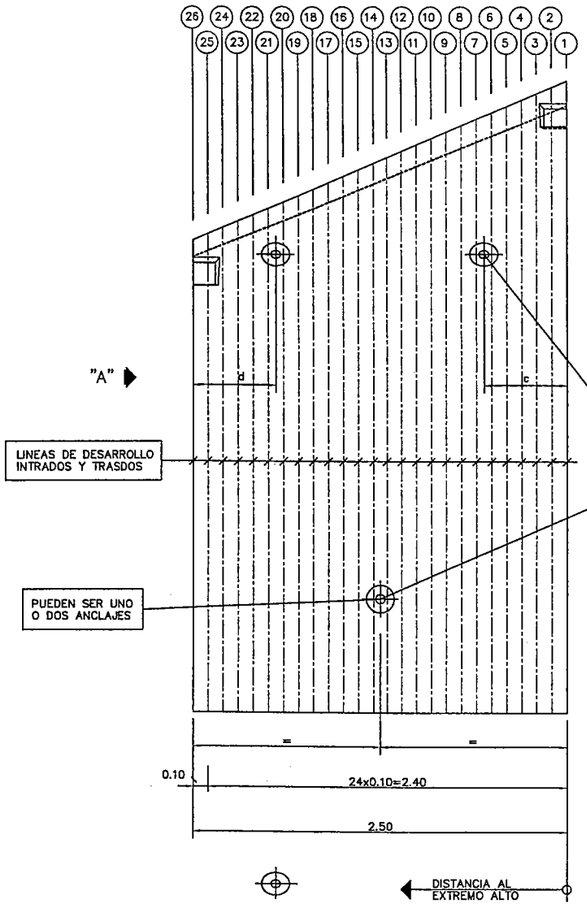
ESCALA 1:50

BOVI-10C

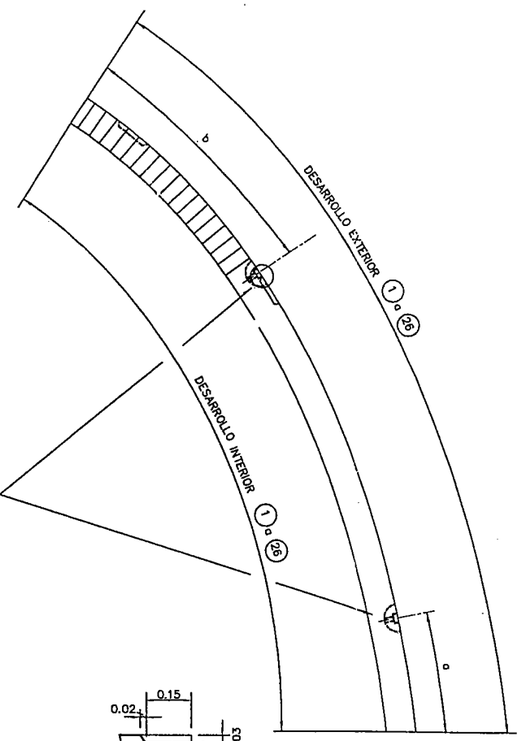
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECERÁ DE PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ferrocarriles

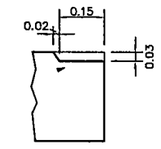
DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. | Nº | FECHA EMISION

ALZADO TIPO

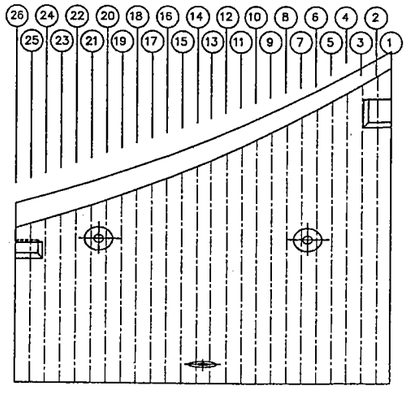


VISTA POR "A"

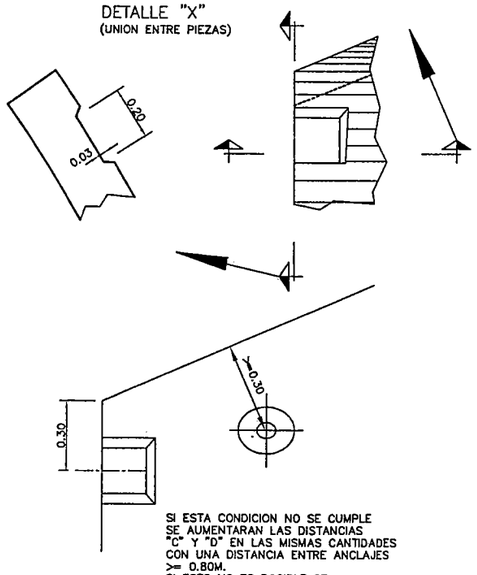




PLANTA TIPO
ESCALA:1:50



DETALLE "X"
(UNION ENTRE PIEZAS)



SI ESTA CONDICION NO SE CUMPLE SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "C" Y "D" EN LAS MISMAS CANTIDADES CON UNA DISTANCIA ENTRE ANCLAJES >= 0.80M.
SI ESTO NO ES POSIBLE SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "A" Y "B" EN LAS MISMAS CANTIDADES.

Pieza 2

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	4.520	4.698
2	0.100	4.443	4.615
3	0.200	4.368	4.536
4	0.300	4.295	4.457
5	0.400	4.223	4.383
6	0.500	4.153	4.307
7	0.600	4.084	4.235
8	0.700	4.017	4.163
9	0.800	3.950	4.093
10	0.900	3.885	4.026
11	1.000	3.821	3.956
12	1.100	3.757	3.890
13	1.200	3.694	3.825
14	1.300	3.632	3.757
15	1.400	3.571	3.694
16	1.500	3.510	3.631
17	1.600	3.450	3.568
18	1.700	3.390	3.507
19	1.800	3.331	3.443
20	1.900	3.273	3.382
21	2.000	3.215	3.322
22	2.100	3.157	3.262
23	2.200	3.100	3.203
24	2.300	3.043	3.142
25	2.400	2.986	3.084
26	2.500	2.930	3.025
27	2.500	2.930	3.025

XcdgPIEZA= -3.04m YcdgPIEZA= 1.82m ZcdgPIEZA= 1.19m
Volumen= 2.010m3 Superficie Interior= 9.873m2
a= 0.35m b= 3.61m c= 0.50m d= 0.61m

Pieza 3

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	2.925	3.020
2	0.100	2.869	2.962
3	0.200	2.813	2.905
4	0.300	2.758	2.848
5	0.400	2.703	2.789
6	0.500	2.649	2.732
7	0.600	2.594	2.676
8	0.700	2.540	2.620
9	0.800	2.486	2.564
10	0.900	2.432	2.509
11	1.000	2.379	2.453
12	1.100	2.326	2.398
13	1.200	2.272	2.344
14	1.300	2.220	2.289
15	1.400	2.167	2.234
16	1.500	2.114	2.178
17	1.600	2.062	2.125
18	1.700	2.009	2.070
19	1.800	1.957	2.017
20	1.900	1.905	1.963
21	2.000	1.853	1.910
22	2.100	1.802	1.856
23	2.200	1.750	1.803
24	2.300	1.699	1.750
25	2.400	1.647	1.697
26	2.500	1.596	1.644
27	2.500	1.596	1.644

XcdgPIEZA= -3.26m YcdgPIEZA= 1.14m ZcdgPIEZA= 1.15m
Volumen= 1.221m3 Superficie Interior= 6.012m2
a= 0.46m b= 1.83m c= 0.50m d= 0.69m

Pieza 4

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	1.591	1.639
2	0.100	1.540	1.586
3	0.200	1.488	1.534
4	0.300	1.437	1.481
5	0.400	1.387	1.429
6	0.500	1.336	1.376
7	0.600	1.285	1.324
8	0.700	1.234	1.272
9	0.800	1.184	1.220
10	0.900	1.133	1.168
11	1.000	1.083	1.116
12	1.100	1.032	1.063
13	1.200	0.982	1.011
14	1.300	0.932	0.959
15	1.400	0.882	0.907
16	1.500	0.831	0.856
17	1.600	0.781	0.804
18	1.700	0.731	0.752
19	1.800	0.681	0.701
20	1.900	0.631	0.649
21	2.000	0.581	0.598
22	2.100	0.531	0.547
23	2.200	0.481	0.495
24	2.300	0.432	0.444
25	2.400	0.382	0.392
26	2.500	0.332	0.341
27	2.500	0.332	0.341

XcdgPIEZA= -3.37m YcdgPIEZA= 0.54m ZcdgPIEZA= 0.97m
Volumen= 0.513m3 Superficie Interior= 2.525m2
a= 0.19m b= 0.77m c= 0.50m d= 1.05m

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	03/01/02		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	03-01-02	J.PRIETO
REVISADO	03-01-02	J.PRIETO
DIBUJADO	03-01-02	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL O.D.T. 504.2 PICOS GEOMETRIA PIEZAS CORTADAS

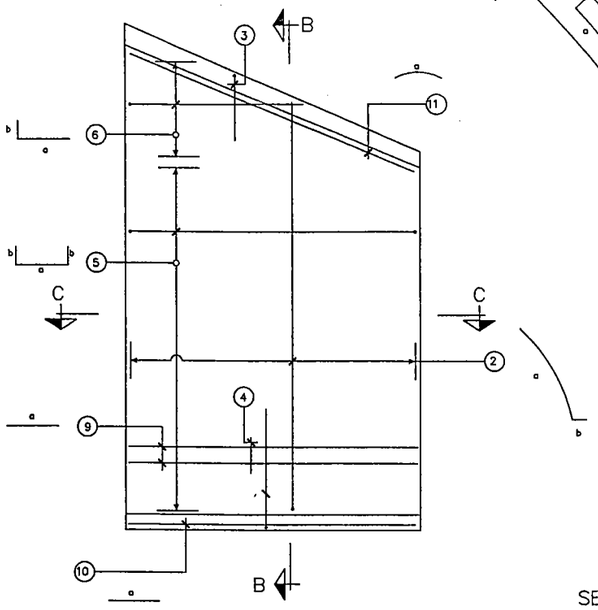
ESCALAS: LAS INDICADAS | FECHA: ENERO-2002 | PROYECTO N.: BO-AL-OD--504 | PLANO N.: 10 RO

BOV-10G ESCALA 1:50

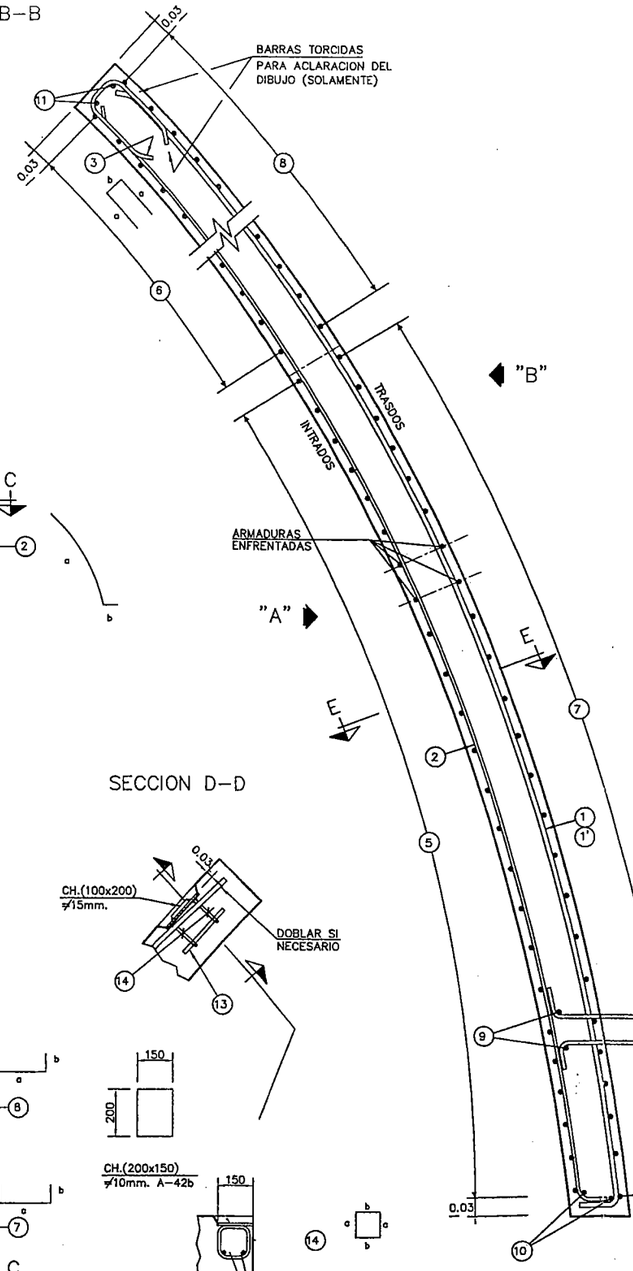
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Proyectistas

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. PLOTTER | FECHA EMISION

ALZADO "A"
(INTRADOS)

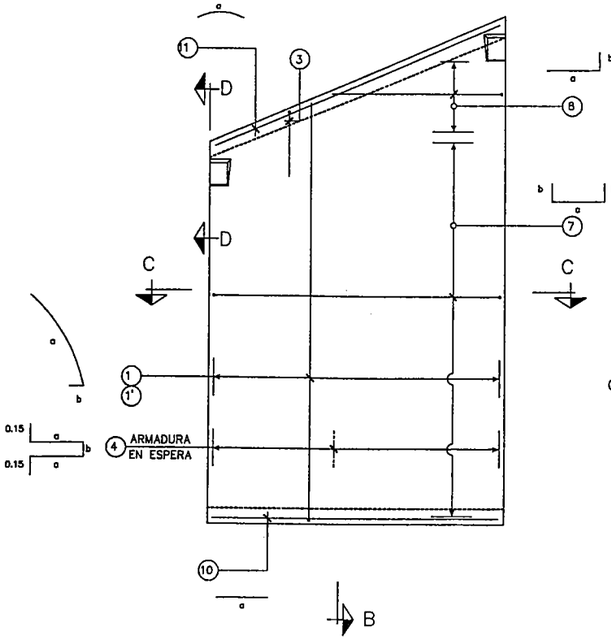


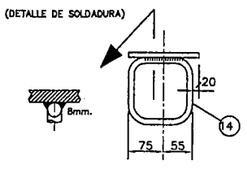
SECCION B–B



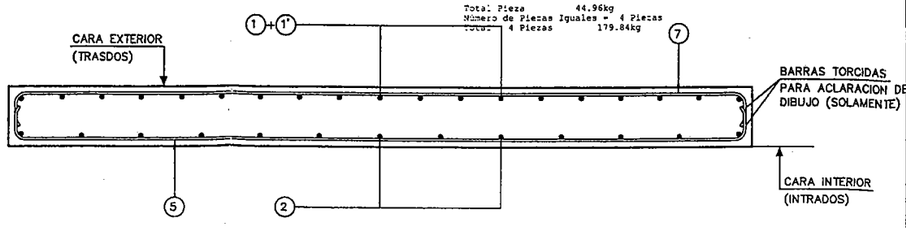
SECCION D–D

ALZADO "B"
(TRASDOS)





SECCION E–E



Pieza 2

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.269	12	0.89	4.574	0.150	4.724	4.20	5.68
1	1	0.269	12	0.89	4.366	0.150	4.516	4.02	5.78
1	1	0.269	12	0.89	4.165	0.150	4.315	3.84	5.89
1	1	0.269	12	0.89	3.977	0.150	4.127	3.67	5.99
1	1	0.269	12	0.89	3.798	0.150	3.948	3.51	6.07
1	1	0.269	12	0.89	3.623	0.150	3.773	3.36	6.18
1	1	0.269	12	0.89	3.456	0.150	3.606	3.21	6.25
1	1	0.269	12	0.89	3.292	0.150	3.442	3.06	6.32
1	1	0.269	12	0.89	3.132	0.150	3.282	2.92	6.40
1	1	0.269	12	0.89	2.974	0.150	3.124	2.78	6.47
1'	9	0.269	12	0.89	2.951	0.150	3.101	24.84	6.48
2	1	0.269	12	0.89	4.466	0.150	4.616	4.11	5.48
2	1	0.269	12	0.89	4.263	0.150	4.413	3.93	5.58
2	1	0.269	12	0.89	4.072	0.150	4.222	3.76	5.69
2	1	0.269	12	0.89	3.890	0.150	4.040	3.60	5.79
2	1	0.269	12	0.89	3.716	0.150	3.866	3.44	5.87
2	1	0.269	12	0.89	3.547	0.150	3.697	3.29	5.98
2	1	0.269	12	0.89	3.383	0.150	3.533	3.14	6.05
2	1	0.269	12	0.89	3.224	0.150	3.374	3.00	6.12
2	1	0.269	12	0.89	3.068	0.150	3.218	2.86	6.20
2	1	0.269	12	0.89	2.914	0.150	3.064	2.73	6.27
3	10	0.269	8	0.40	0.300	0.134	0.568	2.27	
4	10	0.250	10	0.62	0.967	0.150	2.085	12.93	
5	15	0.205	8	0.40	2.442	0.150	2.742	16.45	
6	1	0.205	8	0.40	2.123	0.150	2.273	0.91	
6	1	0.205	8	0.40	1.767	0.150	1.917	0.77	
6	1	0.205	8	0.40	1.422	0.150	1.572	0.63	
6	1	0.205	8	0.40	1.088	0.150	1.238	0.50	
6	1	0.205	8	0.40	0.766	0.150	0.916	0.37	
6	1	0.205	8	0.40	0.458	0.150	0.608	0.24	
7	15	0.213	8	0.40	2.442	0.150	2.742	16.45	
8	1	0.213	8	0.40	2.123	0.150	2.273	0.91	
8	1	0.213	8	0.40	1.767	0.150	1.917	0.77	
8	1	0.213	8	0.40	1.422	0.150	1.572	0.63	
8	1	0.213	8	0.40	1.088	0.150	1.238	0.50	
8	1	0.213	8	0.40	0.766	0.150	0.916	0.37	
8	1	0.213	8	0.40	0.458	0.150	0.608	0.24	
9	2	0.170	16	1.58	2.475	0.000	2.475	7.82	
10	2	0.127	10	0.62	2.475	0.000	2.475	3.07	
11	2	0.127	8	0.40	3.642	0.000	3.642	2.91	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.115	0.150	0.620	3.92	

Total Pieza 171.29kg
Número de Piezas Iguales = 4 Piezas
Total 4 Piezas 685.16kg

Pieza 3

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.347	8	0.40	2.927	0.150	3.077	1.23	6.48
1	1	0.347	8	0.40	2.729	0.150	2.879	1.15	6.56
1	1	0.347	8	0.40	2.535	0.150	2.685	1.07	6.63
1	1	0.347	8	0.40	2.343	0.150	2.493	1.00	6.72
1	1	0.347	8	0.40	2.155	0.150	2.305	0.92	6.78
1	1	0.347	8	0.40	1.969	0.150	2.119	0.85	6.80
1	1	0.347	8	0.40	1.784	0.150	1.934	0.77	6.84
1	1	0.347	8	0.40	1.600	0.150	1.750	0.70	6.91
1'	7	0.347	8	0.40	1.581	0.150	1.731	4.85	6.91
2	1	0.347	8	0.40	2.868	0.150	3.018	1.21	6.28
2	1	0.347	8	0.40	2.674	0.150	2.824	1.13	6.36
2	1	0.347	8	0.40	2.485	0.150	2.635	1.05	6.43
2	1	0.347	8	0.40	2.297	0.150	2.447	0.98	6.52
2	1	0.347	8	0.40	2.113	0.150	2.263	0.91	6.58
2	1	0.347	8	0.40	1.930	0.150	2.080	0.83	6.60
2	1	0.347	8	0.40	1.749	0.150	1.899	0.76	6.64
2	1	0.347	8	0.40	1.570	0.150	1.720	0.69	6.71
3	8	0.347	8	0.40	0.300	0.134	0.568	1.82	
4	6	0.417	8	0.40	0.928	0.150	2.007	4.82	
5	7	0.257	8	0.40	2.442	0.150	2.742	7.68	
6	1	0.257	8	0.40	1.992	0.150	2.142	0.86	
6	1	0.257	8	0.40	1.499	0.150	1.649	0.66	
6	1	0.257	8	0.40	1.012	0.150	1.162	0.46	
6	1	0.257	8	0.40	0.534	0.150	0.684	0.27	
7	7	0.265	8	0.40	2.442	0.150	2.742	7.68	
8	1	0.265	8	0.40	1.992	0.150	2.142	0.86	
8	1	0.265	8	0.40	1.499	0.150	1.649	0.66	
8	1	0.265	8	0.40	1.012	0.150	1.162	0.46	
8	1	0.265	8	0.40	0.534	0.150	0.684	0.27	
9	2	0.166	16	1.58	2.475	0.000	2.475	7.82	
10	2	0.143	10	0.62	2.475	0.000	2.475	3.07	
11	2	0.143	8	0.40	3.540	0.000	3.540	2.83	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.115	0.150	0.620	3.92	

Total Pieza 68.47kg
Número de Piezas Iguales = 4 Piezas
Total 4 Piezas 273.87kg

Pieza 4

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.347	8	0.40	1.556	0.150	1.706	0.68	6.89
1	1	0.347	8	0.40	1.375	0.150	1.525	0.61	6.91
1	1	0.347	8	0.40	1.195	0.150	1.345	0.54	6.97
1	1	0.347	8	0.40	1.016	0.150	1.166	0.47	6.94
1	1	0.347	8	0.40	0.837	0.150	0.987	0.39	6.94
1	1	0.347	8	0.40	0.659	0.150	0.809	0.32	6.87
1	1	0.347	8	0.40	0.482	0.150	0.632	0.25	6.77
1	1	0.347	8	0.40	0.305	0.150	0.455	0.18	6.75
1'	7	0.347	8	0.40	0.285	0.150	0.435	1.22	6.82
2	1	0.347	8	0.40	1.526	0.150	1.676	0.67	6.69
2	1	0.347	8	0.40	1.349	0.150	1.499	0.60	6.71
2	1	0.347	8	0.40	1.172	0.150	1.322	0.53	6.77
2	1	0.347	8	0.40	0.996	0.150	1.146	0.46	6.74
2	1	0.347	8	0.40	0.821	0.150	0.971	0.39	6.74
2	1	0.347	8	0.40	0.646	0.150	0.796	0.32	6.67
2	1	0.347	8	0.40	0.472	0.150	0.622	0.25	6.57
2	1	0.347	8	0.40	0.298	0.150	0.448	0.18	6.55
3	8	0.347	8	0.40	0.300	0.134	0.568	1.82	
4	6	0.417	8	0.40	0.928	0.150	2.007	4.82	
5	2	0.277	8	0.40	2.442	0.150	2.742	2.19	
6	1	0.277	8	0.40	1.937	0.150	2.087	0.83	
6	1	0.277	8	0.40	1.383	0.150	1.533	0.61	
6	1	0.277	8	0.40	0.833	0.150	0.983	0.39	
6	1	0.277	8	0.40	0.286	0.150	0.436	0.17	
7	2	0.285	8	0.40	2.442	0.150	2.742	2.19	
8	1	0.285	8	0.40	1.937	0.150	2.087	0.83	
8	1	0.285	8	0.40	1.383	0.150	1.533	0.61	
8	1	0.285	8	0.40	0.933	0.150	0.983	0.39	
8	1	0.285	8	0.40	0.286	0.150	0.436	0.17	
9	2	0.166	16	1.58	2.475	0.000	2.475	7.82	
10	2	0.143	10	0.62	2.475	0.000	2.475	3.07	
11	2	0.143	8	0.40	3.515	0.000	3.515	2.81	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.115	0.150	0.620	3.92	

Total Pieza 44.96kg
Número de Piezas Iguales = 4 Piezas
Total 4 Piezas 179.84kg

LAS PIEZAS LLEVARAN UNA ARMADURA PARALELA AL BORDE CORTADO Ø8 CADA 0.20M DE ANCHO 0.30M SOBRESALIENDO 0.30M DE LA CARA DEL TRASDOS

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/B/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION		CHEQUEADO	APROBADO
0	03/01/02		PARA CONSTRUCCION		J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	03-01-02	J.PRIETO
REVISADO	03-01-02	J.PRIETO
DIBUJADO	03-01-02	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO:LLEIDA–MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 504.2
PICOS ARMADO PIEZAS CORTADAS

ESCALAS: LAS INDICADAS
FECHA: ENERO–2002
PROYECTO N.: BO–AL–OD–504
PLANO N.: 11 RO

BOV-10C ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECERÁ DE PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE [illegible]

DRACE

UTE ALCAMP

Carretera C-37 Alcover-Valls km1
43460 ALCOVER (Tarragona)

Madrid 23 de Noviembre del 2000

ASUNTO: CIMENTACION DE LA ODT-504.2

1.- Antecedentes:

Se proyecta una Bóveda Triarticulada para una obra de drenaje en el PK504.2.

Para el cálculo de la cimentación se dan como únicos datos:

- Tensión admisible 3.5kg/cm2
- Coeficiente de balasto 5000t/m3

La altura de tierras sobre el nivel de apoyo de la bóveda es 23.36m, por lo que la presión en la base del terraplén es de 4.2kg/cm2, valor superior a la tensión admisible definida para la cimentación de la estructura.

2.- Cálculo:

Para la cimentación se dispone una losa continua de espesor 1.2m.

El resultado del cálculo de la losa bajo las cargas transmitidas por los apoyos de la bóveda, calculada con la teoría de la "viga flotante" da unas presiones máxima de 5.39 kg/cm2 y una mínima de 3.99kg/cm2, ambas superiores a la tensión admisible definida.

Ante esa situación se pueden adoptar dos hipótesis:

1.- Que la carga máxima de 5.39 es admisible para mantener el comportamiento del terreno de cimentación con un coeficiente de balasto de 5000t/m3, dado que en sus laterales se tiene la presión de 4.2kg/cm2 transmitida por el terraplén. De acuerdo con esta hipótesis los valores de las solicitaciones para el armado de la losa continua son válidos.

2.- Que valores de carga transmitidos por la losa continua que sean superiores a la tensión admisible definida para la cimentación de la estructura conllevan una disminución del coeficiente de balasto con lo que resulta una reacción uniforme del terreno de apoyo de la losa continua. Bajo esta hipótesis límite las solicitaciones de la losa aumentan el 9% los momentos y el 3% los cortante.

DRACE

3.- Conclusiones:

Si se quiere adoptar la hipótesis de carga uniforme bajo la losa basta con aumentar le armado de la losa a los siguientes valores:

- Armadura superior: de 2Ø25/0.11 a 2Ø25/0.10
- Armadura cortante de cerØ20/0.20 a cerØ20/0.19 y cerØ20/0.25 a cerØ20/0.24

Prieto

Fd. Juan Prieto del Rio
Refuerzo de Suelos y
Estructuras Enterradas

ODT 504.2
Carga Vertical 149.60t/ml
Tensi¢n Admisible de la Cimentaci¢n. 3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre Zapata..... 23.36m
Caracteristicas de los materiales y coeficientes
Hormig¢n H-250kg/cm2 gammaC=1.50
Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15
Coef mayoraci¢n de acciones gammaF=1.35
VALORES VIGA FLOTANTE

Inercia de la seccion..... 0.144 m4
Ancho del cargadero..... 1.000 m
Modulo de Elasticidad..... 3004164 t/m2
Longitud total..... 7.800 m
Tac¢n fuera de la long. min. 0.400 m
Coeficiente de balasto..... 1 t/m3

Cargas

Numero de cargas puntuales..... 2

Num	Dist. extr. izqu.	Carga	Momento
1	0.400 m	149.60 t	0.12 mt
2	7.400 m	149.60 t	-0.12 mt

Numero de cargas uniformes..... 2

Num	Dist. extr. izqu.(m) Inicial	Final	Carga(t/m)
1	0.00	0.10	46.97
2	7.50	7.80	46.97

x(m)	flecha(mm)	giro(rad)	mome(m*t)	cort(t)	carga(t/m)
0.000	%42750.949	877.513*10-3	-0.001	-0.000	42.751
0.200	%42926.457	877.513*10-3	0.091	3.271	42.926
0.400	%43101.957	877.513*10-3	1.545	11.274	43.102
0.600	%43277.457	877.518*10-3	-26.372	%-139.682	43.277
0.800	%43452.965	877.537*10-3	-53.502	%-131.609	43.453
1.000	%43628.473	877.567*10-3	-79.013	%-123.501	43.628
1.200	%43803.992	877.610*10-3	-102.900	%-115.358	43.804
1.400	%43979.516	877.662*10-3	-125.154	%-107.180	43.980
1.600	%44155.059	877.725*10-3	-145.770	-98.966	44.155
1.800	%44330.609	877.797*10-3	-164.738	-90.718	44.331
2.000	%44506.176	877.877*10-3	-182.055	-82.434	44.506
2.200	%44681.762	877.965*10-3	-197.710	-74.115	44.682
2.400	%44857.359	878.060*10-3	-211.697	-65.761	44.857
2.600	%45032.980	878.160*10-3	-224.012	-57.372	45.033
2.800	%45208.625	878.267*10-3	-234.645	-48.948	45.209
3.000	%45384.293	878.377*10-3	-243.588	-40.489	45.384
3.200	%45559.980	878.492*10-3	-250.838	-31.994	45.560
3.400	%45735.688	878.609*10-3	-256.384	-23.465	45.736
3.600	%45911.422	878.728*10-3	-260.221	-14.900	45.911
3.800	%46087.180	878.849*10-3	-262.342	-6.300	46.087
4.000	%46262.957	878.971*10-3	-262.739	2.335	46.263
4.200	%46438.766	879.092*10-3	-261.406	11.005	46.439
4.400	%46614.602	879.212*10-3	-258.335	19.710	46.615
4.600	%46790.449	879.331*10-3	-253.519	28.451	46.790
4.800	%46966.332	879.446*10-3	-246.952	37.226	46.966
5.000	%47142.230	879.559*10-3	-238.627	46.037	47.142
5.200	%47318.152	879.667*10-3	-228.535	54.883	47.318
5.400	%47494.098	879.770*10-3	-216.671	63.765	47.494
5.600	%47670.059	879.867*10-3	-203.026	72.681	47.670
5.800	%47846.047	879.957*10-3	-187.596	81.633	47.846
6.000	%48022.047	880.040*10-3	-170.371	90.619	48.022
6.200	%48198.059	880.114*10-3	-151.346	99.641	48.198
6.400	%48374.090	880.180*10-3	-130.512	108.699	48.374
6.600	%48550.133	880.235*10-3	-107.864	117.791	48.550
6.800	%48726.180	880.279*10-3	-83.394	126.919	48.726
7.000	%48902.242	880.311*10-3	-57.094	136.081	48.902
7.200	%49078.309	880.332*10-3	-28.959	145.280	49.078
7.400	%49254.371	880.338*10-3	0.081	145.119	49.254
7.400	%49254.371	880.338*10-3	0.196	-4.481	49.254
7.600	%49430.438	880.338*10-3	0.049	-2.258	49.430

7.800	%49606.508	880.338*10-3	-0.000	-0.000	49.607

Valores maximos

Solicitacion	Valor maximo	Dist. a extrem. izqui.
Flecha	%49606.508 mm	7.800 m
Giro	880.338 10-3 rad	7.600 m
Momento positivo	1.545 m*t	0.400 m
Momento negativo	-262.739 m*t	4.000 m
Cortante	145.280 t	7.200 m
Carga al terreno	49.607 t/m	7.800 m

Canto total..... 1.20
Ancho total..... 7.80

Momento Positivo 1.54
Axil concomitante 23.12

Momento Negativo ..... -262.74
Axil concomitante 23.12
Cortante m ximo 145.28
Cortante a 1.17m del apoyo 119.43
Cortante a 2.33m del apoyo 0.00

RESULTADOS

Armadura superior
Secci¢n de Armadura 100.02cm2/ml
Secci¢n de Transversal 20.00cm2/ml
Peso de Armadura 635.96kg/ml
Peso de Transversal 122.48kg/ml

Armadura inferior
Secci¢n de Armadura 10.80cm2/ml
Secci¢n de Transversal 10.80cm2/ml
Peso de Armadura 68.67kg/ml
Peso de Transversal 10.41kg/ml
Peso armado plano 837.52kg/ml

Armadura a cortante

Secci¢n de apoyo	46.87cm2/ml	242.32kg/ml
Secci¢n a 1/3	38.51cm2/ml	107.21kg/ml
Secci¢n a 2/3	22.51cm2/ml	30.44kg/ml

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V

O.D.T. 505.8

ANEJO DE CÁLCULO DEL PASO INFERIOR 5+800

ÍNDICE DEL ANEJO DE CÁLCULO DEL PASO INFERIOR 5+800

1 GEOMETRÍA

1.1. Geometría y esquema estructural
1.2. Sección tipo

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 Límite Últimos
  2.4.2. Estados Límite de Servicio

3 CÁLCULO DE ESFUERZOS

4 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

4.1. Flexión longitudinal
4.2. Flexión transversal

5 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

5.1. Evaluación del E.L.U. de agotamiento por cortante

6 CÁLCULO DE ALETAS

6.1. Geometría
6.2. Cálculo de esfuerzos y dimensionamiento

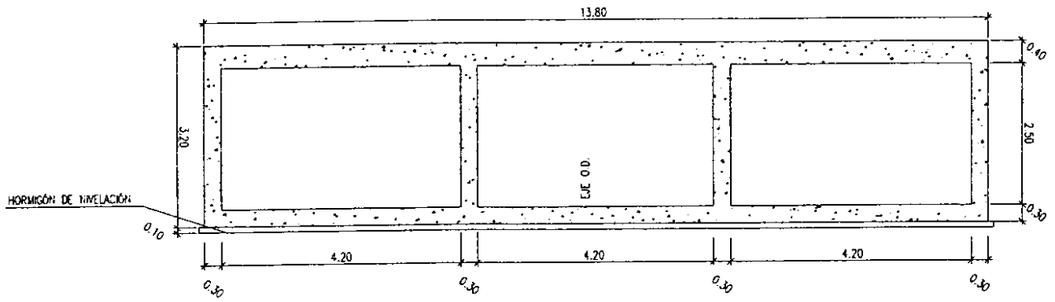
1 GEOMETRÍA

1.1 GEOMETRÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL

El cajón tricelular está constituido por cuatro hastiales de 0.30 m de espesor ,una solera de 0.30 m de canto y un dintel de 0.40 m. de espesor. Cada una de las células tiene un gálibo horizontal interior de 4.20 m y vertical de 2.50 m. La longitud de cajón es de 27.00 m medidos por el eje del mismo.

1.2 SECCIÓN TIPO

La sección transversal de la estructura es un marco tricelular con un ancho total de 13.80 m. dividido en tres células de dimensiones interiores libres de 4.20 m de ancho por 2.50 m de alto. Las dimensiones detalladas se muestran en la figura siguiente.



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 $\gamma c = 2{,}5\ T/m^3$ para los elementos de hormigón armado (losa, dintel y hastiales).

g2, PESO DEL BALASTO Y CARGAS MUERTAS

Las cargas permanentes distintas del peso propio del tablero son las siguientes:

- Balasto
- Vías y traviesas
- Conductos de cableado y paseos
- Soportes de catenarias
- Impostas y barandillas

El peso de balasto sobre el tablero se calcula a partir de la plataforma en la estructura de vía tomando como densidad $\gamma = 1{,}6\ t/m^3$.

De acuerdo a las Bases de Cálculo se adoptarán para esta carga los siguientes valores característicos superior e inferior:

- valor inferior: (0,70 x peso medio) $g_{2,\ bal\ inf}$
- valor superior: (1,30 x peso medio) $g_{2,\ bal,\ sup}$

Se consideran dos hipótesis de desbalastado.

- 50% de una vía en toda su longitud
- 100% de una vía sobre 15 metros

El peso de vías y traviesas para la plataforma es:

$$g_{2,vías+traviesas} = 0{,}52 / 2{,}21 + 2 \times 0{,}12 / 1{,}50 = 0{,}395\ t/ml$$
$$\text{(trav)} \quad + \quad \text{(carril)}$$

El peso de los conductos para cableados y zona de paseos es:

$$g_{2,conductos} = 0{,}25\ t/ml$$

El peso de los soportes de catenarias se tienen en cuenta sólo para efectos locales de anclaje de la catenaria y armado local de losa, pero no para el cálculo general del tablero.

Debido a que el estudio del cajón se realiza por metro de ancho, el efecto del balasto es más desfavorable para los casos de valor superior y debalastado total. De esta manera únicamente se estudian dos posibilidades con respecto al efecto del balasto, valor medio x 1,30 y 100 % de debalastado.

	g2, inf (T/m)	**g2, sup (T/m)**
Balasto	0,0	1,56
Vías y traviesas	0,395	0,395
Tierras	2,0	2,0
Servicios	0,25	0,25
TOTAL	**2,645 T/m**	**4,205 T/m**

Tabla 1. Carga permanente, g2

Acciones permanentes de valor no constante (G*):

EMPUJE DE TIERRAS

El empuje de tierras se calcula para la fase de construcción y en servicio.

En la fase de construcción se considera altura de tierras hasta la cota superior del dintel. En esta fase de construcción se considera además que se rellena de tierras únicamente un lado con la simultaneidad del efecto del compactador que se supone como una carga uniforme vertical de $2{,}0\ T/m^2$.

En la fase de servicio se considera el efecto del empuje de tierras ya con toda la altura que tendrá una vez terminada la estructura. En esta fase y debido a que la estructura no presenta un comportamiento completamente flexible o completamente rígido se consideran los empujes activo $K_a = 0{,}33$ y empuje al reposo $K_o = 0{,}50$.

De esta manera las leyes de presión del terreno quedan de la siguiente manera:

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES VERTICALES.

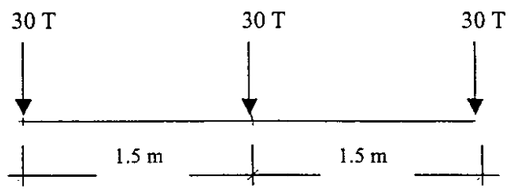
A. Sobrecarga de tráfico de tren

Se utilizará la envolvente de esfuerzos debidos a los trenes de carga de IPF-75 y de EC1-3.

Como coeficiente de impacto se adoptará en cada caso el que corresponda.

De acuerdo con la normativa IPF-75 Existen dos trenes de carga

Tipo A.- Por cada vía: P_{vp} = 3 ejes de 30 T separados 1,50 m

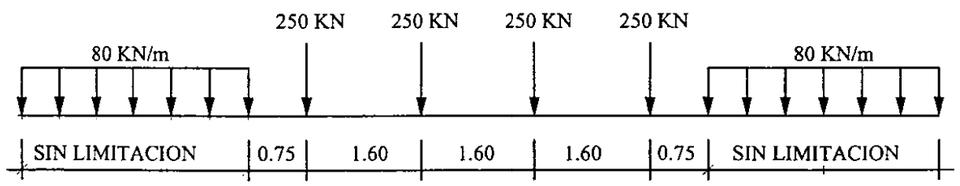


Tipo B.- Por cada vía: Sobrecarga uniforme de 12 t/m. sobre 15,0 ó 30,0 metros, más un conjunto de cuchillos de carga de 10 t/m y 1 t/m. de longitud arbitraria.

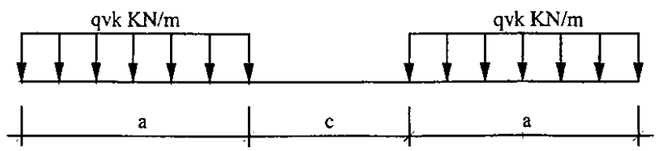
El tren tipo A puede condicionar el trabajo local de reparto de la losa y el tren tipo B condiciona el trabajo global. No se admite reducción de cargas por simultaneidad entre ambas vías. No se considera el efecto del ripado de la vía de 0,30 m porque el estudio del cajón se realiza por metro de ancho.
EC1-3:

El tren de cargas de EC1 tiene la siguiente configuración

Tren tipo 71:



Modelo de carga SW:



Adicionalmente consideramos un tren pesado equivalente al siguiente esquema de cargas (SW0) ó (SW2) en una de las vías y el tren estandar tipo 71 en la otra.

	SW0	SW2
Q_{vk}	133	150
a	15	25
c	5,3	7

Tabla 2. Tren de cargas.

Para algunas comprobaciones específicas, sobre todo asociadas al viento transversal, se considerará un "tren sin carga", de 12,5 KN/m.

B. Sobrecarga tráfico losa inferior

Sobrecarga uniforme de 0,40 T/m^2 ($\Leftrightarrow$ 4 T/m de tablero), extendida en toda la superficie de la losa inferior (plataforma y aceras) en la posición más desfavorable.

Tren de cargas de 60 T repartidas en 6 huellas según indica la instrucción de cargas de puentes de carretera. Esta carga se sitúa en la losa inferior del cajón. El tren de cargas se dispone en dos posiciones, centrado y excéntrico.

C. Sobrecargas en paseos

Se dispondrá una sobrecarga en los paseos laterales de valor:
Sobre un ancho de paseo a cada lado de 1,5 m y una excentricidad media de cada uno de 5,95 m.

$$Q_{sv} = 0{,}5 \text{ t/m}^2$$

Sólo un 50 % de dicha carga es compatible con el tráfico ferroviario.

En nuestro caso y debido a que el estudio se realiza por metro de ancho no se considera por ser más desfavorable considerar el efecto del tráfico ferroviario.

D. Sobrecarga de tráfico en trasdós hastiales

Se considera la sobrecarga de tráfico en trasdós de hastiales recomendada en la normativa IFF-75 de 3 t/m^2. Esta sobrecarga actúa en los hastiales mediante el coeficiente de empuje al reposo K_o = 0,50.

SOBRECARGAS DE USO. COMPONENTES HORIZONTALES.

A. Coeficientes de mayoración por impacto

IPF75 : Se aplica la expresión general:

$$I = \frac{114\sqrt{L}}{3{,}10 - 1{,}76\sqrt{L} + L}; \quad L = 5.75 \text{ m.(ESVIADA)}$$

$$I = 70.00\%$$

EC1 : Para vías de mantenimiento cuidadoso:

$$I_{flexión} = 1{,}66$$

$$I_{cortante} = 1{,}37$$

B. Efecto lazo

Según IPF-75: H_T = 5 T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Según EC1: H_T = 10,20 T para el conjunto de ambas vías, aplicada a cota superior del carril.

Es más desfavorable EC1.

No lleva coeficiente de mayoración dinámico.

C. Fuerza centrífuga

Tramo recto $R = \infty$, por lo que la fuerza centrífuga es cero.

D. Efectos de frenado y arranque

Se adopta la Norma EC1 ya que las acciones definidas en la IPF75 son mucho más favorables. (1/8 de la carga frente a 1/4)

Son fuerzas que actúan sobre cota superior de carril. No deben mayorarse dinámicamente.

Fuerzas de arranque (por vía)

$F_a = 33$ (KN/m) × L(m) ≤ 1.000 KN LM71 y SW

Fuerzas de frenado (por vía)

$F_f = 20$ (KN/m) × L(m) ≤ 6.000 (KN) LM71 y SW0

$F_f = 35$ (KN/m) × L(m) SW2

EMPUJE SOBRE BARANDILLAS.

En el elemento superior de la barandilla se considera una fuerza horizontal de valor 1,5 KN/m actuando de modo simultáneo con la sobrecarga uniforme.

VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

No se considera este efecto al estar la estructura enterrada prácticamente en su totalidad.

GRADIENTE TÉRMICO

No se considera este efecto al estar la estructura enterrada prácticamente en su totalidad.

ACCIONES ACCIDENTALES

IMPACTO DE VEHÍCULOS CONTRA UN ELEMENTO ESTRUCTURAL

El impacto de un vehículo se asimila a una carga estática de 100 T en la dirección del tráfico o de 50 T en la dirección perpendicular.

Este efecto se ha tenido en cuenta en los hastiales, únicamente como una fuerza de 50 T en la dirección perpendicular y repartida en una superficie de 2 x 2 m^2.

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_I=1,0.

La aceleración de cálculo es:

$a_c = \gamma_I$
$a_b = 0{,}04$ 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 del cajón.

2.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD, MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y NORMATIVAS

HORMIGONES

- Hormigón de Limpieza..... HM-15
- Losas..... HA-25 / B / 20 / IIa
- Hastiales..... HA-25 / B / 20 / IIa
- Dintel..... HA-25 / B / 20 / IIa

Control del hormigón NORMAL

γc= 1,50 (Situación persistente o transitoria)
γc= 1,30 (Situación accidental)

El módulo de elasticidad se ha evaluado en todos los casos de acuerdo a la expresión de EHE:

$$E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8} \ (N/mm^2)$$

Los límites establecidos para la consistencia en la puesta en obra podrán superarse con el empleo de aditivos superfluidificantes, siempre que el valor de la relación agua-cemento cumpla los requisitos prefijados en la EHE.

ACEROS

- Acero corrugado para la armadura pasiva B500S, con f_{yk} > 500 MPa (5100 Kp/cm^2)

Control de los aceros NORMAL.

γ_s = 1,15 (Situación persistente o transitoria)
γ_s = 1,0 (Situación accidental)

CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de ejecución será NORMAL (γ_g= 1,50 y γ_{fq}= 1,60) en hastiales, losa superior y dintel, de acuerdo con las especificaciones de la normativa EHE.

NORMAS UTILIZADAS

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP, aprobada 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.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril, aprobada por Orden Ministerial de 25 de junio de 1975.
- Eurocódigo 1. EC-1.

2.3 AMBIENTES, RECUBRIMIENTOS, FISURACIÓN Y CUANTÍAS MÍNIMAS

De acuerdo con la normativa EHE se consideran los ambientes indicados en la tabla siguiente:

Elemento	**Ambiente**	**Recubrimiento de Armadura pasiva**	**Abertura máxima de fisura en mm.**
Losa inferior	IIa	35	0,3
Hastiales	IIa	35	0,3
Dintel	IIa	35	0,3

Las cuantías mínimas de armadura pasiva B500S serán las expuestas en la tabla indicada a continuación (EHE, art. 44.3.5):

Elemento	**Posición**	**Tipo**	**Cuantía geométrica (‰)**
Losa inferior	Cara superior e Inferior	Transversal y Longitudinal	0,90
Hastiales	Cara interior y exterior	Horizontal	1,6
Hastiales	Cara interior y exterior	Vertical	0,45
Dintel	Cara superior e Inferior	Transversal y Longitudinal	0,90

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 LÍMITE 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 LÍMITE 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:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj}\, G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \Psi_{11}\, Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

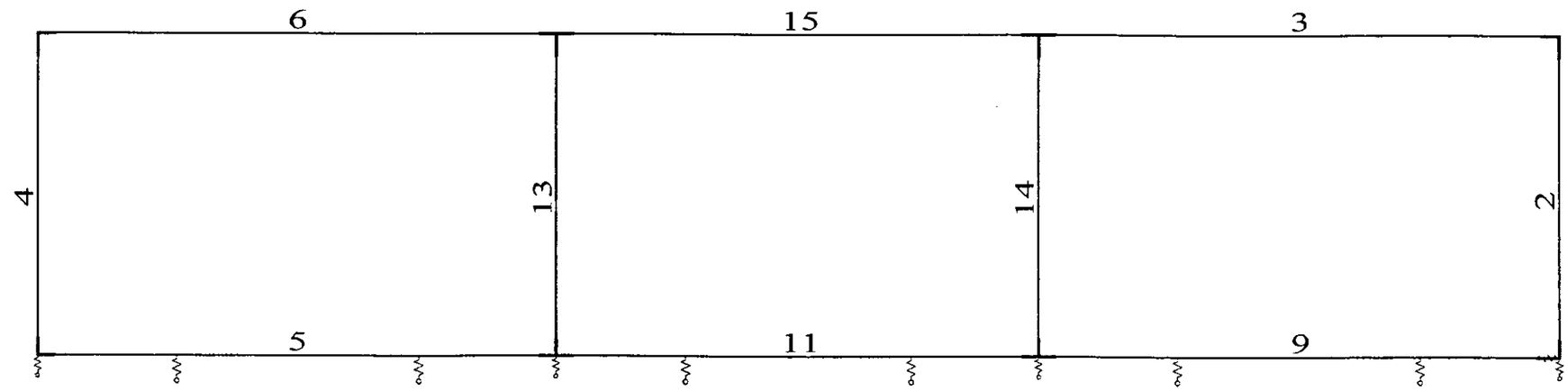
- Combinación casi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj}\, G^*_{kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi}\, \Psi_{2i}\, Q_{ki}$$

3 CÁLCULO DE ESFUERZOS

© RoboBAT 1985-2000

MODELO DE CÁLCULO





© RoboBAT 1985-2000

Nudos Valores:

Filtrar	Nudo
Lista completa	1A28
Selección	1A28
Número total	28
Número seleccionado	28

Nudo	X (m)	Z (m)	Apoyo - código	Apoyo
1	0,15	0,15	lel	apoyo nudo 1
2	0,30	0,15		
3	13,50	0,15		
4	13,65	0,15	eel	portico_APO 1
5	0,15	0,30		
6	13,65	0,30		
7	0,15	2,80		
8	13,65	2,80		
9	0,15	3,00		
10	0,30	3,00		
11	13,50	3,00		
12	13,65	3,00		
13	4,60	3,00		
14	9,20	3,00		
15	4,60	0,15		
16	9,20	0,15		
17	4,75	0,15	lel	apoyo nudo 1
18	4,90	0,15		
19	4,75	3,00		
20	4,90	3,00		
21	9,05	3,00		
22	8,90	3,00		
23	9,05	0,15	lel	apoyo nudo 1
24	8,90	0,15		
25	4,75	0,30		
26	9,05	0,30		
27	4,75	2,80		
28	9,05	2,80		

Barras Valores:

Filtrar	Barra	Elemento
Lista completa	2A6 9 11 13A15	2A6 9 11 13A15
Selección	2A6 9 11 13A15	2A6 9 11 13A15
Número total	10	10
Número seleccionado	10	10

Barra	Nudos	Nudo 2	Sección	Material	Longitud (m)	Gama (Deg)	Tipo
2	6	8	B R100x30	HORMIGON	2,50	0,0	Barra
3	11	14	B R100x40	HORMIGON	4,30	0,0	Barra
4	7	5	B R100x30	HORMIGON	2,50	0,0	Barra
5	2	15	B R100x30	HORMIGON	4,30	0,0	Barra
6	13	10	B R100x40	HORMIGON	4,30	0,0	Barra
9	16	3	B R100x30	HORMIGON	4,30	0,0	Barra
11	18	24	B R100x30	HORMIGON	4,00	0,0	Barra
13	27	25	B R100x30	HORMIGON	2,50	0,0	Viga de hormigón armado
14	28	26	B R100x30	HORMIGON	2,50	0,0	Viga de hormigón armado
15	22	20	B R100x40	HORMIGON	4,00	0,0	Barra

Características Barras:

	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (cm^2)	SY (cm^2)	SZ (cm^2)	IX (cm^4)	IY (cm^4)	IZ (cm^4)
	B R100x30	2 4 5 9 11 13 14	3000,000	2500,000	2500,000	729847,317	225000,000	2500000,000
	B R100x40	3 6 15	4000,000	3333,333	3333,333	1595952,024	533333,333	3333333,333

© RoboBAT 1985-2000

Apoyos Valores:

	Nombre del apoyo	Lista de los nudos	Condiciones de apoyo
	portico_APO 1	4	KX=300,00 (T/m) KZ=1500,00 (T/m)
	apoyo nudo 1	1 17 23	KZ=1500,00 (T/m)

Uniones rígidas:

	Nombre de la unión	Nudo principal	Lista de los nudos secundarios	Condiciones de la unión
	Membrana	1	2 5	UX UZ RY
	Membrana	4	3 6	UX UZ RY
	Membrana	12	8 11	UX UZ RY
	Membrana	9	7 10	UX UZ RY
	Membrana	19	13 20 27	UX UZ RY
	Membrana	21	14 22 28	UX UZ RY
	Membrana	17	15 18 25	UX UZ RY
	Membrana	23	16 24 26	UX UZ RY

Cargas - Casos: 1A10 16A189 :

Caso	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	peso propio	permanente	Estático lineal
2	tierras+via+balasto*1,3+auxiliares	permanente	Estático lineal
3	tierras+via+auxiliares	permanente	Estático lineal
4	tierras por la derecha (construccion)	explotación	Estático lineal
5	tierras por la izquierda (construccion)	explotación	Estático lineal
6	sobrecarga compactador	explotación	Estático lineal
7	relleno completo de tierras ko	explotación	Estático lineal
8	relleno completo de tierras ka	explotación	Estático lineal
9	Arranque positivo	explotación	Estático lineal
10	Arranque negativo	explotación	Estático lineal
16	sobrecarga trafico tren A centrado	explotación	Estático lineal
17	sobrecarga trafico tren A excentrico	explotación	Estático lineal
18	sobrecarga tren tipo B	explotación	Estático lineal
19	CONSTRUCCION	permanente	Combinación lineal
20	CONSTRUCCION	explotación	Combinación lineal
21	CONSTRUCCION	explotación	Combinación lineal
22	ELU 1	explotación	Combinación lineal
23	ELU 2	permanente	Combinación lineal
24	ELU 3	permanente	Combinación lineal
25	ELU 4	permanente	Combinación lineal
26	ELU 5	permanente	Combinación lineal
27	ELU 6	permanente	Combinación lineal
28	ELU 7	permanente	Combinación lineal
29	ELU 8	permanente	Combinación lineal
30	ELU 9	permanente	Combinación lineal
31	ELU 10	permanente	Combinación lineal
32	ELU 11	permanente	Combinación lineal
33	ELU 12	permanente	Combinación lineal
34	ELU 13	permanente	Combinación lineal
35	ELU 14	permanente	Combinación lineal
36	ELU 15	permanente	Combinación lineal
37	ELU 16	permanente	Combinación lineal
38	ELU 17	permanente	Combinación lineal
39	ELU 18	permanente	Combinación lineal
40	ELU 19	permanente	Combinación lineal
41	ELU 20	permanente	Combinación lineal
42	ELU 21	permanente	Combinación lineal
43	ELU 22	permanente	Combinación lineal
44	ELU 23	permanente	Combinación lineal
45	ELU 24	permanente	Combinación lineal
46	ELU 13	permanente	Combinación lineal
47	ELU 14	permanente	Combinación lineal
48	ELU 15	permanente	Combinación lineal
49	ELU 16	permanente	Combinación lineal
50	ELU 17	permanente	Combinación lineal
51	ELU 18	permanente	Combinación lineal
52	ELU 19	permanente	Combinación lineal
53	ELU 20	permanente	Combinación lineal
54	ELU 21	permanente	Combinación lineal
55	ELU 22	permanente	Combinación lineal
56	ELU 23	permanente	Combinación lineal
57	ELU 24	permanente	Combinación lineal
58	ELU 25	permanente	Combinación lineal
59	ELU 26	permanente	Combinación lineal
60	ELU 27	permanente	Combinación lineal
61	ELU 28	permanente	Combinación lineal
62	ELU 29	permanente	Combinación lineal
63	ELU 30	permanente	Combinación lineal
64	ELU 31	permanente	Combinación lineal
65	ELU 32	permanente	Combinación lineal
66	ELU 33	permanente	Combinación lineal
67	ELU 34	permanente	Combinación lineal
68	ELU 35	permanente	Combinación lineal
69	ELU 36	permanente	Combinación lineal
70	ELU 37	permanente	Combinación lineal
71	ELU 38	permanente	Combinación lineal
72	ELU 39	permanente	Combinación lineal
73	ELU 40	permanente	Combinación lineal
74	ELU 41	permanente	Combinación lineal
75	ELU 42	permanente	Combinación lineal
76	ELU 43	permanente	Combinación lineal
77	ELU 44	permanente	Combinación lineal
78	ELU 45	permanente	Combinación lineal
79	ELU 46	permanente	Combinación lineal
80	ELU 47	permanente	Combinación lineal
81	ELU 48	permanente	Combinación lineal
82	ELU 49	permanente	Combinación lineal
83	ELU 50	permanente	Combinación lineal
84	ELU 51	permanente	Combinación lineal
85	ELU 52	permanente	Combinación lineal
86	ELU 53	permanente	Combinación lineal

87	ELU 54	permanente	Combinación lineal
88	ELU 55	permanente	Combinación lineal
89	ELU 56	permanente	Combinación lineal
90	ELU 57	permanente	Combinación lineal
91	ELU 58	permanente	Combinación lineal
92	ELU 59	permanente	Combinación lineal
93	ELU 60	permanente	Combinación lineal
94	ELU 61	permanente	Combinación lineal
95	ELU 62	permanente	Combinación lineal
96	ELU 63	permanente	Combinación lineal
97	ELU 64	permanente	Combinación lineal
98	ELU 65	permanente	Combinación lineal
99	ELU 66	permanente	Combinación lineal
100	ELU 67	permanente	Combinación lineal
101	ELU 68	permanente	Combinación lineal
102	ELU 69	permanente	Combinación lineal
103	ELU 70	permanente	Combinación lineal
104	ELU 71	permanente	Combinación lineal
105	ELU 72	permanente	Combinación lineal
106	ELU 1	permanente	Combinación lineal
107	ELU 2	permanente	Combinación lineal
108	ELU 3	permanente	Combinación lineal
109	ELU 4	permanente	Combinación lineal
110	ELU 5	permanente	Combinación lineal
111	ELU 6	permanente	Combinación lineal
112	ELU 7	permanente	Combinación lineal
113	ELU 8	permanente	Combinación lineal
114	ELU 9	permanente	Combinación lineal
115	ELU 10	permanente	Combinación lineal
116	ELU 11	permanente	Combinación lineal
117	ELU 12	permanente	Combinación lineal
118	ELU 13	permanente	Combinación lineal
119	ELU 14	permanente	Combinación lineal
120	ELU 15	permanente	Combinación lineal
121	ELU 16	permanente	Combinación lineal
122	ELU 17	permanente	Combinación lineal
123	ELU 18	permanente	Combinación lineal
124	ELU 19	permanente	Combinación lineal
125	ELU 20	permanente	Combinación lineal
126	ELU 21	permanente	Combinación lineal
127	ELU 22	permanente	Combinación lineal
128	ELU 23	permanente	Combinación lineal
129	ELU 24	permanente	Combinación lineal
130	ELU 13	permanente	Combinación lineal
131	ELU 14	permanente	Combinación lineal
132	ELU 15	permanente	Combinación lineal
133	ELU 16	permanente	Combinación lineal
134	ELU 17	permanente	Combinación lineal
135	ELU 18	permanente	Combinación lineal
136	ELU 19	permanente	Combinación lineal
137	ELU 20	permanente	Combinación lineal
138	ELU 21	permanente	Combinación lineal
139	ELU 22	permanente	Combinación lineal
140	ELU 23	permanente	Combinación lineal
141	ELU 24	permanente	Combinación lineal
142	ELU 25	permanente	Combinación lineal
143	ELU 26	permanente	Combinación lineal
144	ELU 27	permanente	Combinación lineal
145	ELU 28	permanente	Combinación lineal
146	ELU 29	permanente	Combinación lineal
147	ELU 30	permanente	Combinación lineal
148	ELU 31	permanente	Combinación lineal
149	ELU 32	permanente	Combinación lineal
150	ELU 33	permanente	Combinación lineal
151	ELU 34	permanente	Combinación lineal
152	ELU 35	permanente	Combinación lineal
153	ELU 36	permanente	Combinación lineal
154	ELU 37	permanente	Combinación lineal
155	ELU 38	permanente	Combinación lineal
156	ELU 39	permanente	Combinación lineal
157	ELU 40	permanente	Combinación lineal
158	ELU 41	permanente	Combinación lineal
159	ELU 42	permanente	Combinación lineal
160	ELU 43	permanente	Combinación lineal
161	ELU 44	permanente	Combinación lineal
162	ELU 45	permanente	Combinación lineal
163	ELU 46	permanente	Combinación lineal
164	ELU 47	permanente	Combinación lineal
165	ELU 48	permanente	Combinación lineal
166	ELU 49	permanente	Combinación lineal
167	ELU 50	permanente	Combinación lineal
168	ELU 51	permanente	Combinación lineal
169	ELU 52	permanente	Combinación lineal
170	ELU 53	permanente	Combinación lineal
171	ELU 54	permanente	Combinación lineal
172	ELU 55	permanente	Combinación lineal
173	ELU 56	permanente	Combinación lineal
174	ELU 57	permanente	Combinación lineal
175	ELU 58	permanente	Combinación lineal
176	ELU 59	permanente	Combinación lineal
177	ELU 60	permanente	Combinación lineal
178	ELU 61	permanente	Combinación lineal
179	ELU 62	permanente	Combinación lineal
180	ELU 63	permanente	Combinación lineal
181	ELU 64	permanente	Combinación lineal
182	ELU 65	permanente	Combinación lineal
183	ELU 66	permanente	Combinación lineal
184	ELU 67	permanente	Combinación lineal
185	ELU 68	permanente	Combinación lineal
186	ELU 69	permanente	Combinación lineal
187	ELU 70	permanente	Combinación lineal
188	ELU 71	permanente	Combinación lineal
189	ELU 72	permanente	Combinación lineal

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	2A6 9 11 15	PZ Menos
	2	sobrecarga uniforme	3 6 15	PZ=-4,40(T/m)
	3	sobrecarga uniforme	3 6 15	PZ=-2.65(T/m)
	4	carga trapezoidal	2	PX2=0,0(T/m) PX1=-1,91(T/m) X2=1,00 X1=0,0 global no proyectadas relativa
	5	carga trapezoidal	4	PX2=1,91(T/m) PX1=0,0(T/m) X2=1,00 X1=0,0 global no proyectadas relativa
	6	sobrecarga uniforme	4	PX=1,00(T/m)
	6	sobrecarga uniforme	2	PX=-1,00(T/m)
	7	carga trapezoidal	4	PX2=7,80(T/m) PX1=2,40(T/m) X2=1,00 X1=0,0 global no proyectadas relativa
	7	carga trapezoidal	2	PX2=-2,20(T/m) PX1=-5,10(T/m) X2=1,00 X1=0,0 global no proyectadas relativa
	8	carga trapezoidal	4	PX2=3,56(T/m) PX1=1,45(T/m) X2=1,00 X1=0,0 global no proyectadas relativa
	8	carga trapezoidal	2	PX2=-1,45(T/m) PX1=-3,56(T/m) X2=1,00 X1=0,0 global no proyectadas relativa
	9	sobrecarga uniforme	3 6 15	PX=0,24(T/m)
	10	sobrecarga uniforme	3 6 15	PX=-0,24(T/m)

	16	sobrecarga uniforme	15	PZ=-8,46(T/m)
	17	sobrecarga uniforme	3	PZ=-8,46(T/m)
	18	sobrecarga uniforme	3 6 15	PZ=-5,36(T/m)

Combinaciones de casos - Casos: 19A189 :

Filtrar	Combinación
Lista completa	19A189
Selección	19A189
Número total	171
Número seleccionado	171

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Naturaleza de combianción	Naturaleza de caso	Definición
19 (K)	CONSTRUCCION	Combinación lineal	SGN	permanente	1*1.50+4*1.60
20 (K)	CONSTRUCCION	Combinación lineal	SGN	explotación	1*1.50+5*1.60
21 (K)	CONSTRUCCION	Combinación lineal	SGN	explotación	1*1.50+(4+5+6)*1.60
22 (K)	ELU 1	Combinación lineal	SGN	explotación	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
23 (K)	ELU 2	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
24 (K)	ELU 3	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
25 (K)	ELU 4	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
26 (K)	ELU 5	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
27 (K)	ELU 6	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
28 (K)	ELU 7	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
29 (K)	ELU 8	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
30 (K)	ELU 9	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
31 (K)	ELU 10	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
32 (K)	ELU 11	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
33 (K)	ELU 12	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
34 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
35 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
36 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
37 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
38 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
39 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
40 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
41 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
42 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
43 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
44 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
45 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
46 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
47 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
48 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
49 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
50 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
51 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
52 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
53 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
54 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
55 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
56 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
57 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
58 (K)	ELU 25	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
59 (K)	ELU 26	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
60 (K)	ELU 27	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
61 (K)	ELU 28	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
62 (K)	ELU 29	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
63 (K)	ELU 30	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
64 (K)	ELU 31	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
65 (K)	ELU 32	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
66 (K)	ELU 33	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
67 (K)	ELU 34	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
68 (K)	ELU 35	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
69 (K)	ELU 36	Combinación	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60

		lineal			
70 (K)	ELU 37	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
71 (K)	ELU 38	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
72 (K)	ELU 39	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
73 (K)	ELU 40	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
74 (K)	ELU 41	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
75 (K)	ELU 42	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
76 (K)	ELU 43	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
77 (K)	ELU 44	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
78 (K)	ELU 45	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
79 (K)	ELU 46	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
80 (K)	ELU 47	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
81 (K)	ELU 48	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
82 (K)	ELU 49	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
83 (K)	ELU 50	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
84 (K)	ELU 51	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
85 (K)	ELU 52	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
86 (K)	ELU 53	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
87 (K)	ELU 54	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
88 (K)	ELU 55	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60
89 (K)	ELU 56	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
90 (K)	ELU 57	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
91 (K)	ELU 58	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
92 (K)	ELU 59	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
93 (K)	ELU 60	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
94 (K)	ELU 61	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+16)*1.60
95 (K)	ELU 62	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+17)*1.60
96 (K)	ELU 63	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+9+18)*1.60
97 (K)	ELU 64	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+16)*1.60
98 (K)	ELU 65	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+17)*1.60
99 (K)	ELU 66	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(7+10+18)*1.60
100 (K)	ELU 67	Combinación	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+16)*1.60

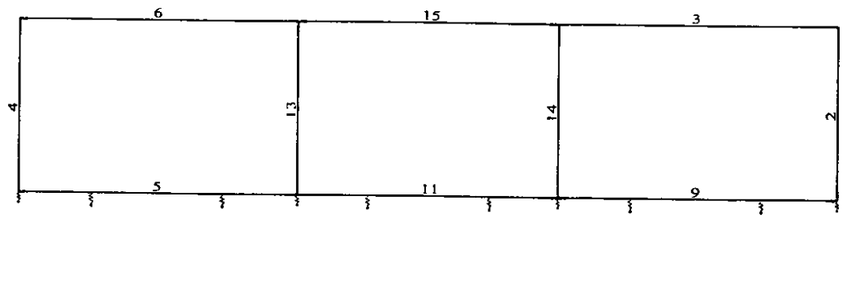
101 (K)	ELU 68	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+17)*1.60
102 (K)	ELU 69	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+9+18)*1.60
103 (K)	ELU 70	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+16)*1.60
104 (K)	ELU 71	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+17)*1.60
105 (K)	ELU 72	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+2)*1.50+(8+10+18)*1.60
106 (K)	ELU 1	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
107 (K)	ELU 2	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
108 (K)	ELU 3	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
109 (K)	ELU 4	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
110 (K)	ELU 5	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
111 (K)	ELU 6	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
112 (K)	ELU 7	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
113 (K)	ELU 8	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
114 (K)	ELU 9	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
115 (K)	ELU 10	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
116 (K)	ELU 11	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
117 (K)	ELU 12	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
118 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
119 (K)	ELU 14	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
120 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
121 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
122 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
123 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
124 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
125 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
126 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
127 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
128 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
129 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
130 (K)	ELU 13	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
131 (K)	ELU 14	Combinación	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60

		lineal			
132 (K)	ELU 15	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
133 (K)	ELU 16	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
134 (K)	ELU 17	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
135 (K)	ELU 18	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
136 (K)	ELU 19	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
137 (K)	ELU 20	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
138 (K)	ELU 21	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
139 (K)	ELU 22	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
140 (K)	ELU 23	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
141 (K)	ELU 24	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
142 (K)	ELU 25	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
143 (K)	ELU 26	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
144 (K)	ELU 27	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
145 (K)	ELU 28	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
146 (K)	ELU 29	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
147 (K)	ELU 30	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
148 (K)	ELU 31	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
149 (K)	ELU 32	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
150 (K)	ELU 33	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
151 (K)	ELU 34	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
152 (K)	ELU 35	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
153 (K)	ELU 36	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
154 (K)	ELU 37	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
155 (K)	ELU 38	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
156 (K)	ELU 39	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
157 (K)	ELU 40	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
158 (K)	ELU 41	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
159 (K)	ELU 42	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
160 (K)	ELU 43	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
161 (K)	ELU 44	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
162 (K)	ELU 45	Combinación	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60

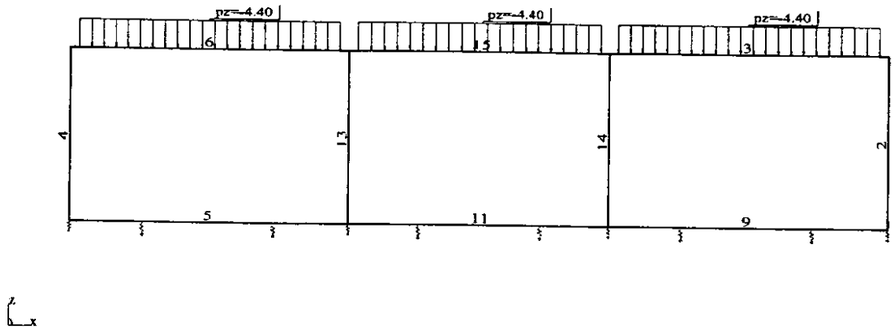
163 (K)	ELU 46	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
164 (K)	ELU 47	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
165 (K)	ELU 48	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
166 (K)	ELU 49	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
167 (K)	ELU 50	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
168 (K)	ELU 51	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
169 (K)	ELU 52	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
170 (K)	ELU 53	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
171 (K)	ELU 54	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
172 (K)	ELU 55	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
173 (K)	ELU 56	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
174 (K)	ELU 57	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
175 (K)	ELU 58	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
176 (K)	ELU 59	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
177 (K)	ELU 60	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60
178 (K)	ELU 61	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+16)*1.60
179 (K)	ELU 62	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+17)*1.60
180 (K)	ELU 63	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+9+18)*1.60
181 (K)	ELU 64	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+16)*1.60
182 (K)	ELU 65	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+17)*1.60
183 (K)	ELU 66	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(7+10+18)*1.60
184 (K)	ELU 67	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+16)*1.60
185 (K)	ELU 68	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+17)*1.60
186 (K)	ELU 69	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+9+18)*1.60
187 (K)	ELU 70	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+16)*1.60
188 (K)	ELU 71	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+17)*1.60
189 (K)	ELU 72	Combinación lineal	SGN	permanente	(1+3)*1.50+(8+10+18)*1.60

© RoboBAT 1985-2000

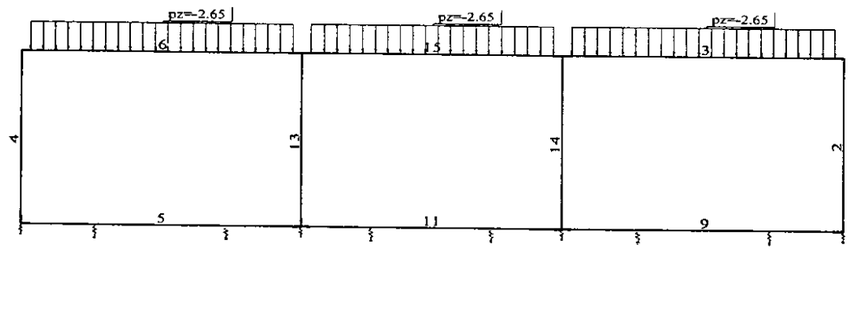
1 (peso propio)



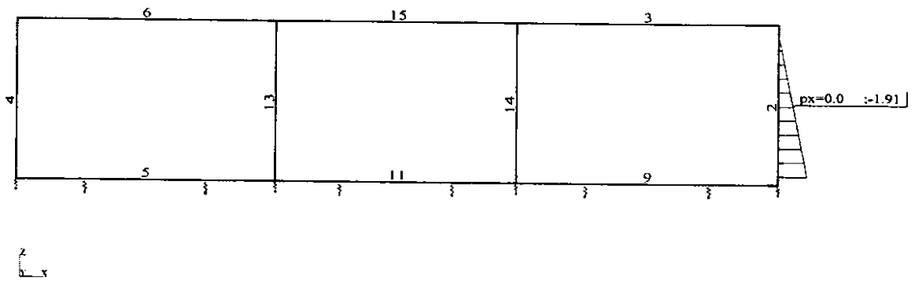
2 (tierras+via+balasto*1,3+auxiliares)



3 (tierras+via+auxiliares)



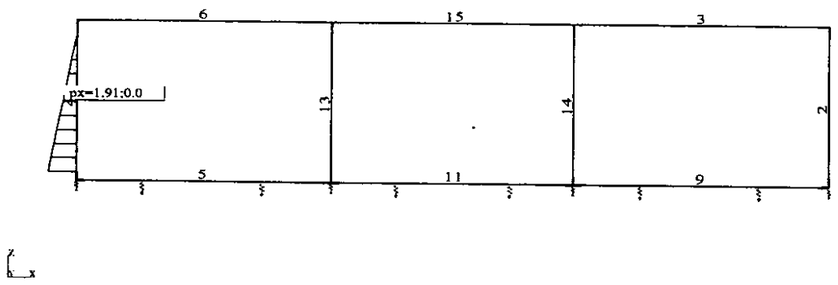
4 (tierras por la derecha (construccion))



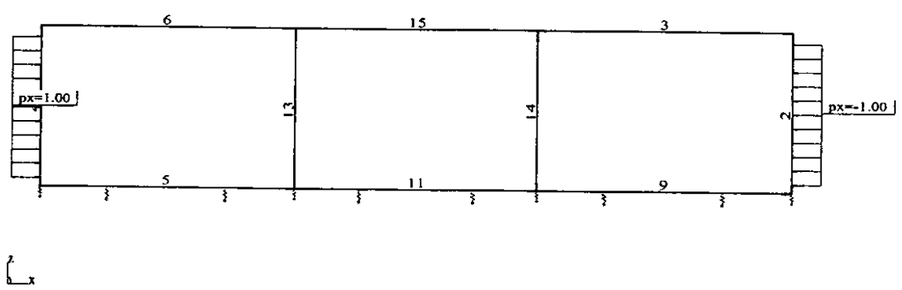
Fecha : 01/10/01

© RoboBAT 1985-2000

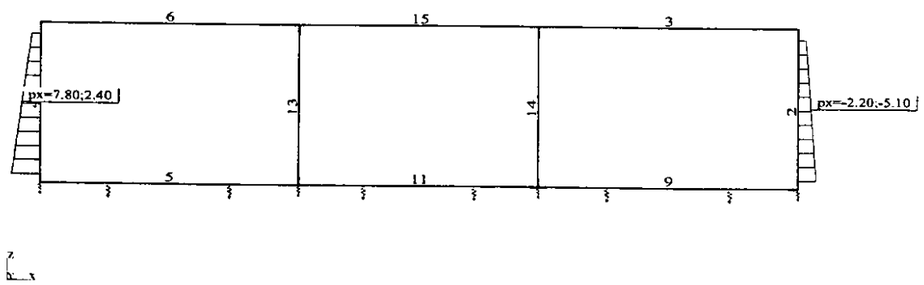
5 (tierras por la izquierda (construccion))



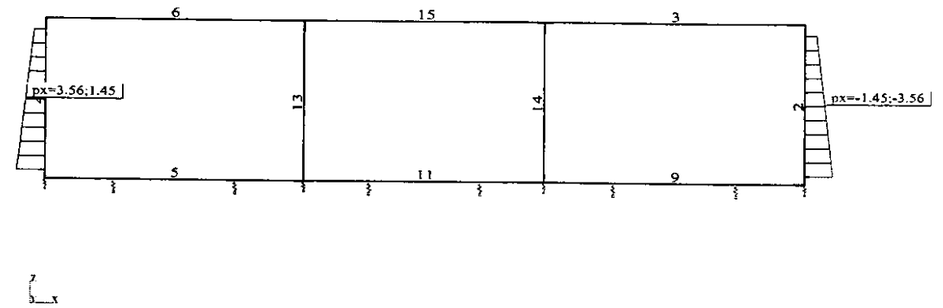
6 (sobrecarga compactador)



7 (relleno completo de tierras ko)

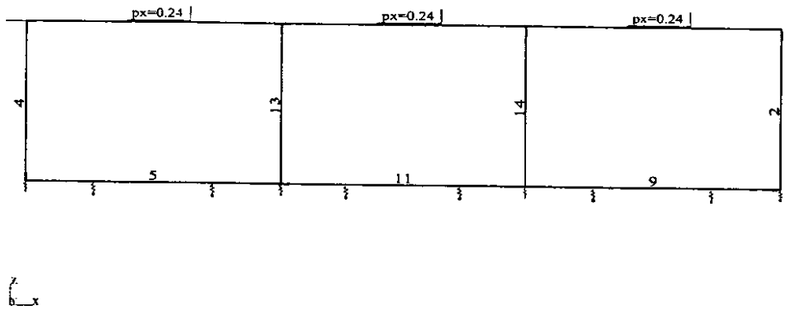


8 (relleno completo de tierras ka)

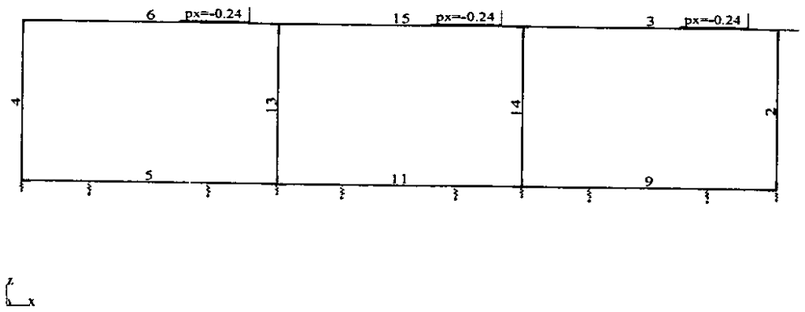


© RoboBAT 1985-2000

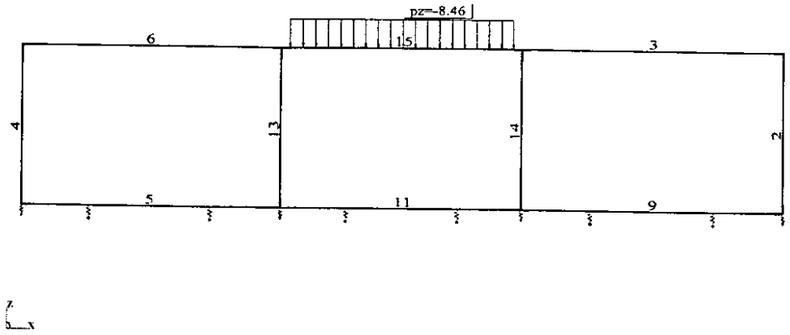
9 (Arranque positivo)



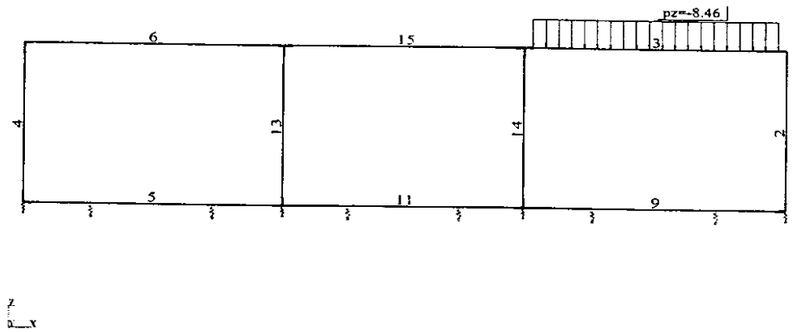
10 (Arranque negativo)



16 (sobrecarga trafico tren A centrado)

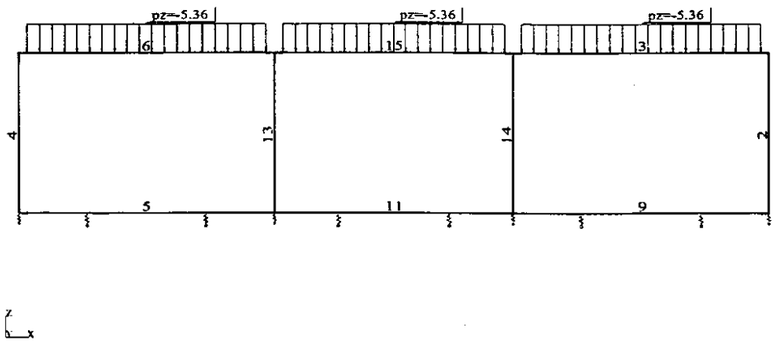


17 (sobrecarga trafico tren A excentrico)

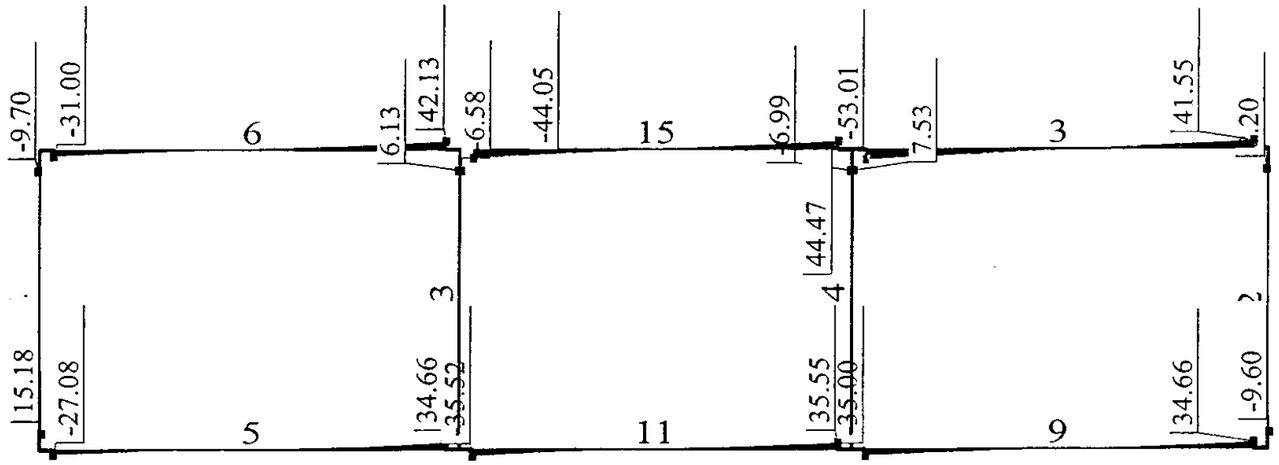


© RoboBAT 1985-2000

18 (sobrecarga tren tipo B)



ENVOLVENTE CORTANTES - FZ; casos: 19A189

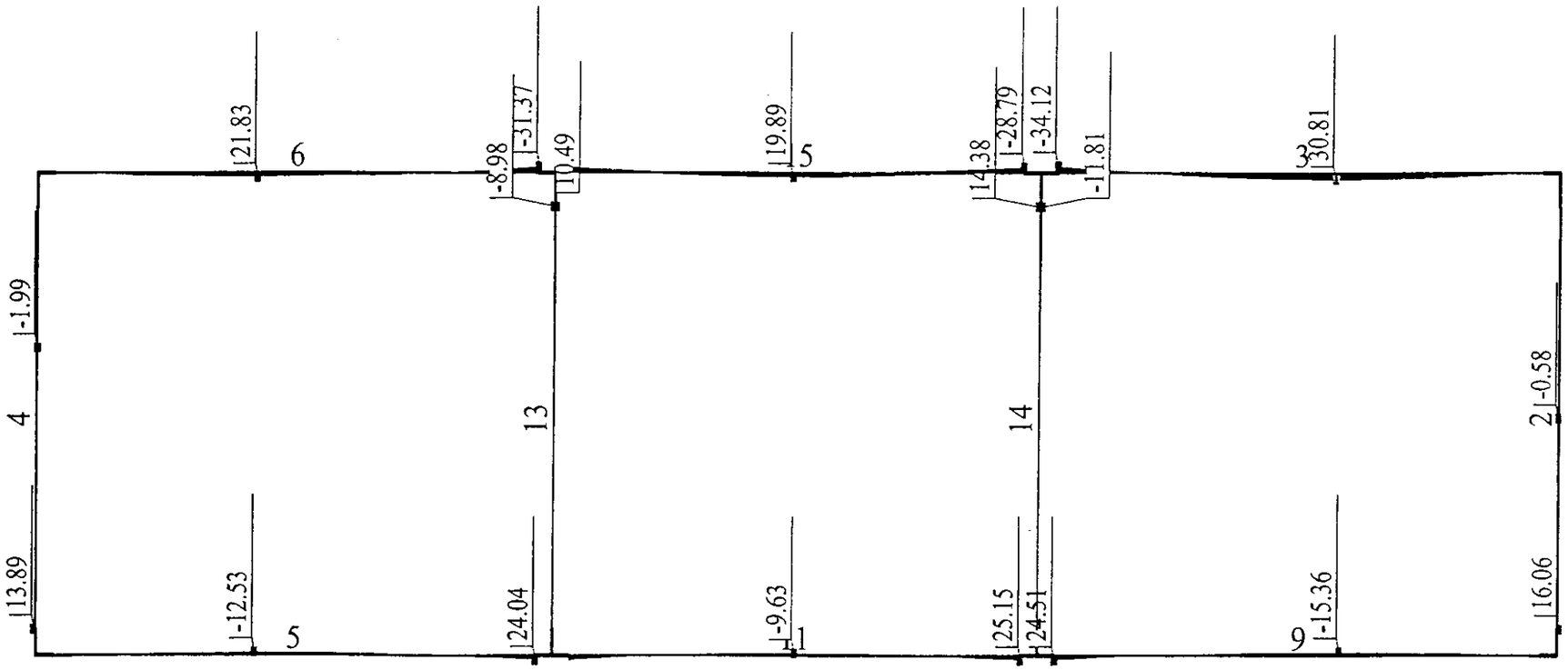


Z

Fecha : 01/10/01

© RoboBAT 1985-2000

ENVOLVENTE MOMENTOS - MY; casos: 19A189



Fecha : 01/10/01

4 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES NORMALES

4.1 FLEXIÓN TRANSVERSAL AL EJE DEL CAJON

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por flexión transversal de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

1. Cálculo de la envolvente de esfuerzos flectores longitudinales para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

   La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en las tablas y gráficos adjuntos.

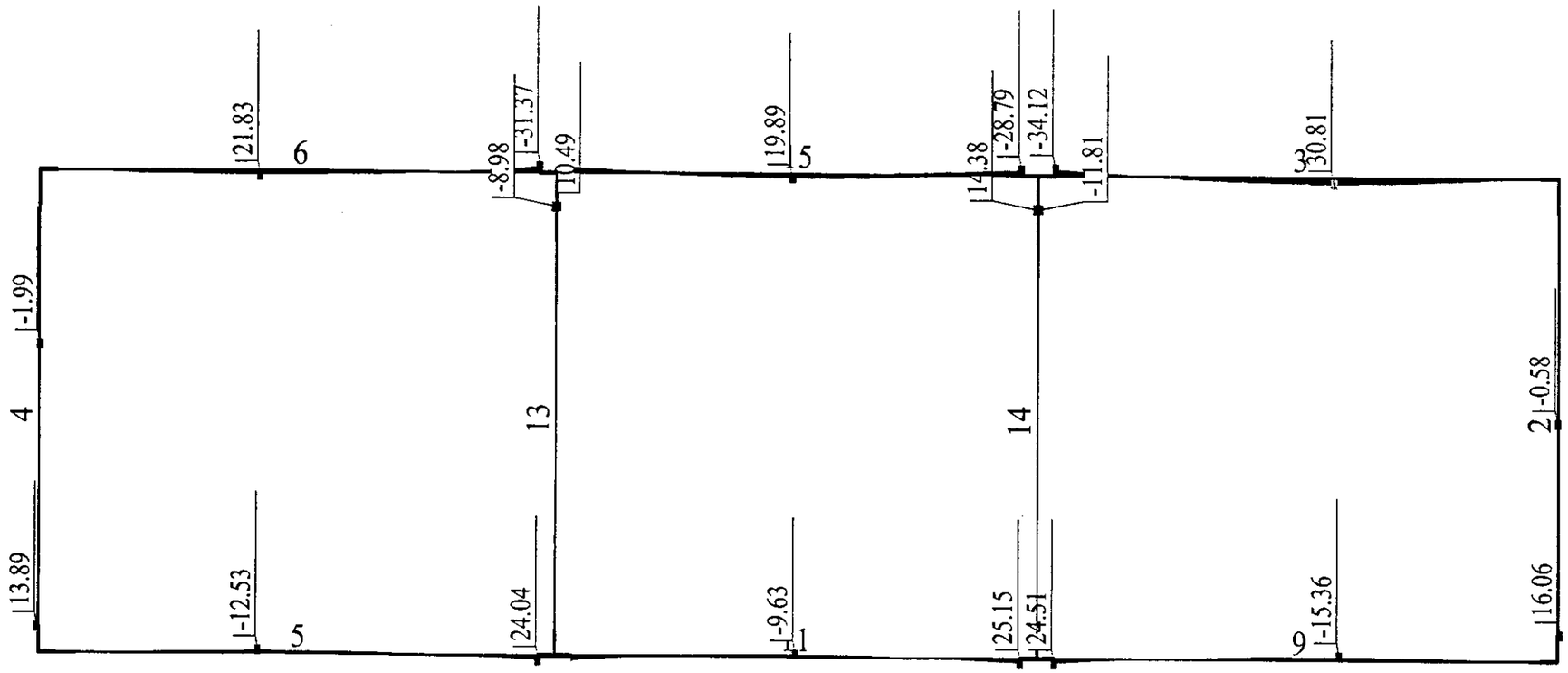
   Cálculo de la armadura necesaria teniendo en cuenta el efecto del axil, ya sea de compresión o de tracción. El cálculo de la armadura de flexión se realiza mediante una hoja de cálculo siguiendo las indicaciones de la normativa vigente EHE.

   Las unidades de trabajo para los momentos son (Tm).

4.2. FLEXIÓN LONGITUDINAL

La flexión longitudinal no se ha considerado puesto que el cálculo se realiza por metro de ancho. La armadura correspondiente a la flexión longitudinal se dispone por cuantías mínimas indicadas en la normativa EHE.

ENVOLVENTE MOMENTOS - MY; casos: 19A189



Fecha : 01/10/01

© RoboBAT 1985-2000

Esfuerzos:1 - Casos: 1A10 16A189 : Envolvente:

Filtrar	Barra	Caso
Lista completa	2A6 9 11 13A15	1A10 16A189
Selección	2A6 9 11 13A15	1A10 16A189
Número total	10	184
Número seleccionado	10	184

Barra/Punto/Caso	FX (T)	FZ (T)	MY (Tm)
2/ 6/ 95 (K)	44,37>>	-8,07	14,71
2/ 8/ 10	0,30<<	-0,45	-0,71
2/ 8/ (K) 178	10,70	8,20>>	7,64
2/ 6/ 99 (K)	32,95	9,60<<	12,84
2/ 6/ 98 (K)	43,41	-9,52	16,06>>
2/ 5/11/ 7	0,77	-0,20	1,84<<
3/ 14/ (K) 181	8,41>>	-13,77	-13,95
3/ 14/ 20 (K)	0,61<<	-4,04	-3,32
3/ 11/ 95 (K)	6,53	41,55>>	-10,28
3/ 14/ (K) 104	4,24	53,01<<	-34,12
3/ 5/11/ (K) 104	3,25	2,82	30,62>>
3/ 14/ (K) 104	4,24	-53,01	34,12<<
4/ 5/ 99 (K)	33,82>>	12,45	12,61
4/ 5/ 17	0,77<<	1,02	0,92
4/ 5/ 95 (K)	16,34	15,18>>	10,11
4/ 7/ (K) 181	10,61	9,70<<	7,35
4/ 5/ 96 (K)	32,90	13,82	13,89>>
4/ 7/11/ 7	0,73	0,66	2,64<<
5/ 15/ 95 (K)	15,18>>	11,62	5,12
5/ 15/ 16	0,87<<	8,27	7,23
5/ 15/ (K) 105	6,12	34,66>>	24,04
5/ 2/ 99 (K)	12,45	27,08<<	10,42
5/ 15/ (K) 105	6,12	34,66	24,04>>
5/ 5/11/ (K) 105	6,12	-1,23	12,47<<
6/ 13/ (K) 178	9,98>>	13,82	-14,30
6/ 10/ 17	1,02<<	0,77	1,73
6/ 13/ (K) 102	4,20	42,13>>	-31,37
6/ 10/ 99 (K)	7,95	31,00<<	-8,42
6/ 7/11/ (K) 102	3,20	-0,91	21,81>>
6/ 13/ (K) 102	4,20	42,13	31,37<<
9/ 3/ 96 (K)	18,79>>	26,84	8,69
9/ 3/ 10	2,57<<	-0,13	0,51
9/ 3/ 95 (K)	18,70	34,66>>	10,73
9/ 16/ 96 (K)	18,79	35,00<<	24,51
9/ 16/ 96 (K)	18,79	-35,00	24,51>>
9/ 7/11/ 95 (K)	18,70	0,84	15,34<<
11/ 24/ 95 (K)	21,31>>	31,24	22,55
11/ 24/ 16	4,35<<	7,46	4,30
11/ 24/ (K) 105	6,38	35,55>>	24,23
11/ 18/ (K) 102	11,15	35,52<<	24,20
11/ 24/ (K) 104	9,60	32,90	25,15>>
11/ 6/11/ (K) 105	6,38	0,42	9,63<<
13/ 25/ (K) 105	75,34>>	0,25	-1,89
13/ 25/ 17	1,29<<	1,77	2,02
13/ 25/ 95 (K)	33,04	6,13>>	6,35
13/ 25/ (K) 187	52,16	6,58<<	-5,96
13/ 27/ (K) 187	52,16	-6,58	10,49>>
13/ 27/ 95 (K)	33.04	6,13	8,98<<
14/ 26/ (K) 102	75,32>>	-0,23	1,92
14/ 26/ 7	0,51<<	0,69	0,67
14/ 26/ (K) 178	52,02	7,53>>	7,02
14/ 26/ (K) 104	71,76	6,99<<	-3,10
14/ 28/ (K) 104	71,76	-6,99	14,38>>
14/ 28/ (K) 178	52,02	7,53	11,81<<
15/ 22/ (K) 178	14,08>>	39,20	-21,59
15/ 20/ 17	2,79<<	2,07	0,72
15/ 22/ 94 (K)	13,70	44,47>>	-25.81
15/ 20/ (K) 103	10,21	44,05<<	-25,20
15/ 6/11/ 97 (K)	12,86	-0,34	19,87>>
15/ 22/ 96 (K)	5,50	34,55	28,79<<

5 VERIFICACIÓN DEL E.L.U DE ROTURA POR TENSIONES TANGENCIALES

5.1 EVALUACIÓN DEL E.L.U. DE AGOTAMIENTO POR CORTANTE

En este apartado se comprueba el Estado Límite Último de rotura por cortante de acuerdo con los criterios de la Normativa española vigente (EHE, artículo 44)

Los cálculos realizados han sido los siguientes:

- Cálculo de la envolvente de esfuerzos cortantes para las distintas acciones consideradas en el proyecto del tablero. Los esfuerzos de cálculo se han combinado de acuerdo con los criterios del apartado 2 de este Anejo.

  La envolvente de esfuerzos flectores positivos se muestra en los listados adjuntos con la notación V_{rd} , conjuntamente con el esfuerzo flector y torsor concomitantes:

  $$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$$

  donde,

  V_{rd} = Valor del esfuerzo cortante efectivo.
  V_d = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores.
  V_{pd} = Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por el pretensado (= 0).
  V_{cd} = Valor de cálculo de la componente paralela a la sección de las tensiones normales en piezas de sección variable (= 0).

- Comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma.

  $$V_{rd} \leq V_{u1}$$

  V_{u1} = Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma.

- Comprobación del agotamiento por tracción en el alma.

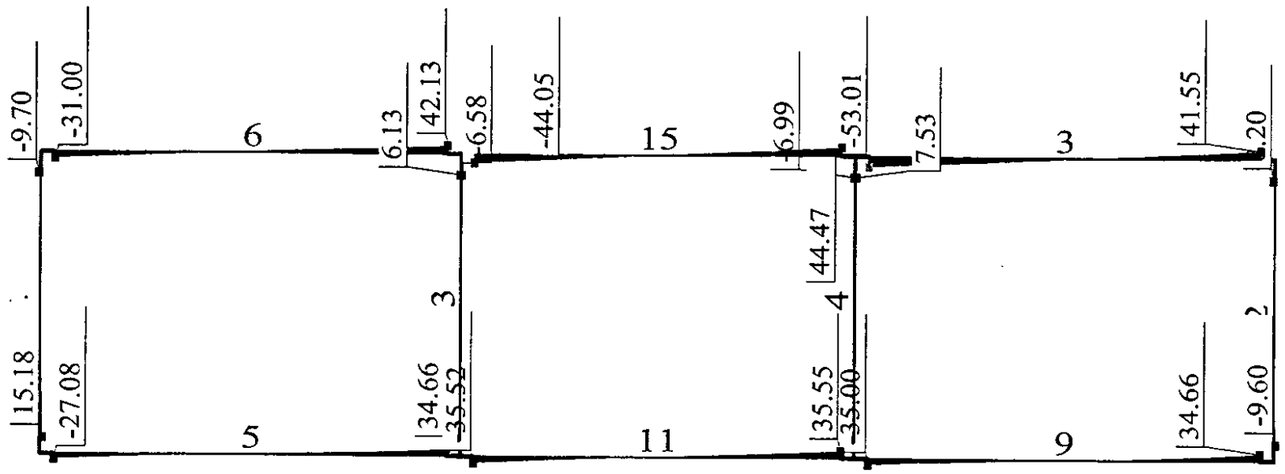
  $$V_{rd} \leq V_{u2}$$

  V_{u2} = Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

- El cálculo de todos los parámetros resistentes se ha realizado de forma automática. Posteriormente se ha determinado la armadura de cortante necesaria A_{sc} por criterios resistentes y se comprueba que verifica los criterios de armadura mínima a cortante (el máximo de los dos valores es el que aparece en los listados).

© RoboBAT 1985-2000

ENVOLVENTE CORTANTES - FZ; casos: 19A189



Z

Fecha : 01/10/01

Esfuerzos:1 - Casos: 1A10 16A189 : Envolvente:

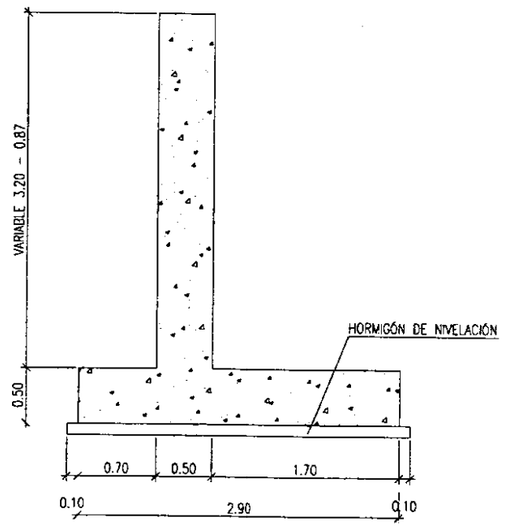
Filtrar	Barra	Caso
Lista completa	2A6 9 11 13A15	1A10 16A189
Selección	2A6 9 11 13A15	1A10 16A189
	[illegible]	[illegible]
Número total	10	184
Número seleccionado	10	184

Barra/Punto/Caso			FX (T)	FZ (T)	MY (Tm)
2/	6/	95 (K)	44,37>>	-8,07	14,71
2/	8/	10	0,30<<	-0,45	-0,71
2/	8/ (K)	178	10,70	8,01>>	7,64
2/	6/	99 (K)	32,95	9,60<<	12,84
2/	6/	98 (K)	43,41	-9,52	16,06>>
2/	5/11/	7	0,77	-0,20	1,84<<
3/	14/ (K)	181	8,41>>	-13,77	-13,95
3/	14/	20 (K)	0,61<<	-4,04	-3,32
3/	11/	95 (K)	6,53	41,55>>	-10,28
3/	14/ (K)	104	4,24	53,01<<	-34,12
3/	5/11/ (K)	104	3,25	2,82	30,62>>
3/	14/ (K)	104	4,24	-53,01	34,12<<
4/	5/	99 (K)	33,82>>	12,45	12,61
4/	5/	17	0,77<<	1,02	0,92
4/	5/	95 (K)	16,34	15,18>>	10,11
4/	7/ (K)	181	10,61	9,90<<	7,35
4/	5/	96 (K)	32,90	13,82	13,89>>
4/	7/11/	7	0,73	0,66	2,64<<
5/	15/	95 (K)	15,18>>	11,62	5,12
5/	15/	16	0,87<<	8,27	7,23
5/	15/ (K)	105	6,12	34,66>>	24,04
5/	2/	99 (K)	12,45	27,08<<	10,42
5/	15/ (K)	105	6,12	34,66	24,04>>
5/	5/11/ (K)	105	6,12	-1,23	21,72<<
6/	13/ (K)	178	9,98>>	13,82	-14,30
6/	10/	17	1,02<<	0,77	1,73
6/	13/ (K)	102	4,20	42,13>>	-31,37
6/	10/	99 (K)	7,95	31,00<<	-8,42
6/	7/11/ (K)	102	3,20	-0,91	21,81>>
6/	13/ (K)	102	4,20	42,13	31,37<<
9/	3/	96 (K)	18,79>>	26,84	8,69
9/	3/	10	2,57<<	-0,13	0,51
9/	3/	95 (K)	18,70	34,66>>	10,73
9/	16/	96 (K)	18,79	35,00<<	24,51
9/	16/	96 (K)	18,79	-35,00	24,51>>
9/	7/11/	95 (K)	18,70	0,84	15,34<<
11/	24/	95 (K)	21,91>>	31,24	22,55
11/	24/	16	4,35<<	7,46	4,30
11/	24/ (K)	105	6,38	35,55>>	24,23
11/	18/ (K)	102	11,15	35,52<<	24,20
11/	24/ (K)	104	9,60	32,90	25,15>>
11/	6/11/ (K)	105	6,38	0,42	9,63<<
13/	25/ (K)	105	9,53>>	0,25	-1,89
13/	25/	17	1,29<<	1,77	2,02
13/	25/	95 (K)	33,04	6,13>>	6,35
13/	25/ (K)	187	52,16	6,58<<	-5,96
13/	27/ (K)	187	52,16	-6,58	10,49>>
13/	27/	95 (K)	33,04	6,13	8,98<<
14/	26/ (K)	102	75,37>>	-0,23	1,92
14/	26/	7	0,51<<	0,69	0,67
14/	26/ (K)	178	52,02	7,53>>	7,02
14/	26/ (K)	104	71,76	6,99<<	-3,10
14/	28/ (K)	104	71,76	-6,99	14,38>>
14/	28/ (K)	178	52,02	7,53	11,81<<
15/	22/ (K)	178	14,08>>	39,20	-21,59
15/	20/	17	2,79<<	2,07	0,72
15/	22/	94 (K)	13,70	44,47>>	-25,81
15/	20/ (K)	103	10,21	44,05<<	-25,20
15/	6/11/	97 (K)	12,86	-0,34	19,87>>
15/	22/	96 (K)	5,50	34,55	28,79<<

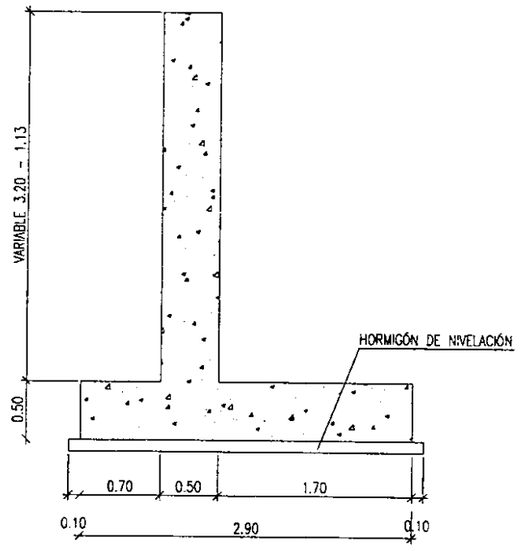
6. CÁLCULO DE ALETAS

6.1. GEOMETRÍA

ALETA 1 Y 2



ALETAS 3 Y 4



6.2 CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DIMENSIONAMIENTO

El cálculo y dimensionamiento de las aletas se detalla en las páginas siguientes. Las hipótesis de cálculo se exponen a continuación:

1. El cálculo se realiza en la hipótesis clásica como muro con acciones en coronación debidas al sobre-empuje de 3,0 T/m^2 de tráfico ferroviario así como la consideración de una altura de tierras hasta la cota superior de vía. Los empujes del terreno se han calculado para un coeficiente de empuje K = 0,31 y una densidad del terreno de 2,0 T/m^3. No se han considerado eventuales empujes hidrostáticos al colocar un adecuado drenaje en el trasdós de las aletas.

2. En el cálculo de la seguridad de la aleta frente al vuelco, deslizamiento y tensiones máximas se han verificado las siguientes condiciones (ver resultados en listados de cálculo).

   Coeficiente de Seguridad al vuelco, $CS,v > 1,80$

   Coeficiente de Seguridad al deslizamiento $CS,d > 1,50$

   Tensión máxima del terreno en puntera $\sigma_{max} > 1,25 \cdot \sigma_{admisible}$

   Con $\sigma_{admisible}$ = 2.00 Kp/cm^2 y coeficiente de rozamiento terreno-zapata μ = 0,55 (correspondiente a un ángulo de rozamiento del terreno de 30º) en los dos estribos.

3. El dimensionamiento de las armaduras de flexión y cortante del muro y zapata se realiza con los criterios de la Normativa vigente para estructuras de hormigón (EHE). Los coeficientes de seguridad de las acciones corresponden con un **NIVEL DE CONTROL NORMAL** γ_{fg} =1,50 y γ_{fq} =1,60.

3. Las armaduras horizontales de flexión transversal se colocan de acuerdo con los valores mínimos exigidos por la Normativa EHE.

```
**************************************************
**                                              **
**                 PROGRAMA  MUR                **
**   CALCULO DE MUROS DE CONTENCION Y CIMENTACION **
**                                              **
**                                              **
**                   PEDELTA SL                 **
**                                              **
**************************************************
```

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA ESTRUCTURA

ALTURA TOTAL	3.50
ALTURA DE EMPUJE PASIVO	.00
DIMENSION DE LA BASE	2.90
CANTO DE LA ZAPATA	.50
CANTO DEL FUSTE	.50
ANCHO EN CORONACION	.50
LONGITUD DE LA PUNTERA	.70
LONGITUD DEL TALON	1.70
ALTURA DEL TACON	.00
ANCHO DEL TACON	.00
INCLINACION DEL TRASDOS	90.00
ANGULO DEL TALUD (OMEGA)	.00

PROPIEDADES MECANICAS DE MATERIALES Y TIERRAS

PROPIEDADES DEL HORMIGON Y DEL ACERO

resistencia característica del hormigón	250.00
coeficiente de minoración para el hormigón	1.50
limite elástico característico del acero	5100.00
coeficiente de minoración para el acero	1.15

PROPIEDADES DEl TERRENO DE RELLENO

ángulo de fricción interna	30.000
densidad	2.000
cohesión	.000
ángulo fricción terreno - fuste	10.000

PROPIEDADES DEL TERRENO DE CIMENTACION

coef. de rozamiento cimiento-suelo (mu)	.500
tensión admisible:	2.000
tensión última:	4.000

CARGAS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Carga repartida (T/m*m)	3.00
Coef. de seg. al deslizamiento (servicio)	1.50
Coef. de seg. al deslizamiento (ultimo)	1.50
Coef. de seg. al vuelco	1.90
Coef. de seg. al deslizamiento o vuelco en hipótesis de acción sísmica	1.20
Coef. sísmico	.00

Empuje Activo y Magnitudes Relacionadas

ángulo del paramento (rad)	1.57
ángulo de actuación del sismo (rad)	.00
ángulo de rozamiento interno (rad)	.52
Ka (coef. empuje sin sismo)	.31
Kae (coef. empuje con sismo)	.31
empuje activo sin sismo	7.02
empuje activo con sismo	7.02
brazo del empuje activo	1.44

Empuje Pasivo y Magnitudes Relacionadas
---

altura de empuje pasivo	.00
altura de suelo sobre la puntera	.00
brazo de empuje pasivo en zapata y fuste	.00
brazo de empuje pasivo sobre tacón	.00
empuje pasivo en zapata y fuste	.00
empuje pasivo sobre tacón	.00

Volúmenes
---

distancia d:	.00
volumen 1 (volumen del cimiento)	1.45
volumen 2 (volumen del alzado)	1.50
volumen 3 (suelo sobre la puntera) ...	.00
volumen 4 (suelo sobre el talón)	5.10

Pesos
---

peso 1 (peso del cimiento)	3.63
peso 2 (peso del alzado)	3.75
peso 3 (peso del suelo sobre puntera)..	.00
peso 4 (peso del suelo sobre talón) ...	15.30
(incluyendo sobrecarga repartida)	
peso total	22.68

Brazos de Palanca

Brazo de palanca 1 (del cimiento)	1.45
Brazo de palanca 2 (del alzado)	.95
Brazo de palanca 3 (del suelo / puntera) .	.35
Brazo de palanca 4 (del suelo / talón) ...	2.05

Momentos

Mto estab. 1 (de zapata)	5.26
Mto estab. 2 (del fuste)	3.56
Mto estab. 3 (del tierras sobre puntera)	.00
Mto estab. 4 (del tierras sobre talón)..	31.37
Mto estab. total	40.18

RESULTADOS DE LAS VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD
==========

Coef. de Seg. al deslizamiento servicio: 1.62

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SERVICIO

Coef. de Seg. al deslizamiento ultimo: 1.62
VERIFICADA LA SEGURIDAD AL DESLIZ. EN ESTADO ULTIMO

Coef de Seg. al vuelco: 3.99

VERIFICADA LA SEGURIDAD AL VUELCO

Tensiones Máxima, Media y Mínima en Servicio:
9.80 7.82 5.84 ...T/m*m

VERIFICADA LA TENSION MAXIMA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

(la tensión admisible en punta es 1,25* 20.00 T/m*m)

VERIFICADA LA TENSION MEDIA SOBRE EL TERRENO EN SERVICIO

Tensiones Máxima y Mínima bajo empuje mayorado:
13.39 2.25...T/m*m

VERIFICADA LA CONDICION SOBRE LA TENSION MAXIMA CON EMPUJE MAYORADO

LEY DE MOMENTOS Y ARMADURA EN FUSTE

11.10	5.68
8.64	5.31
6.54	4.50
4.79	4.50
3.36	4.50
2.22	4.50
1.35	4.50
.72	4.50
.30	4.50
.07	4.50
.00	4.50

RESULTADOS DE LOS CALCULOS RESISTENTES
==========

elemento	Md	As nec.	As min.	Vd	Vu (res.)
fuste	11.10	6.37	4.50	8.88	31.23
talon	9.04	5.49	5.00	7.11	64.55
puntera	3.35	5.00	5.00	31.03	32.27
tacón	.00	.00	.00	.00	.00

Armaduras transversales mínimas

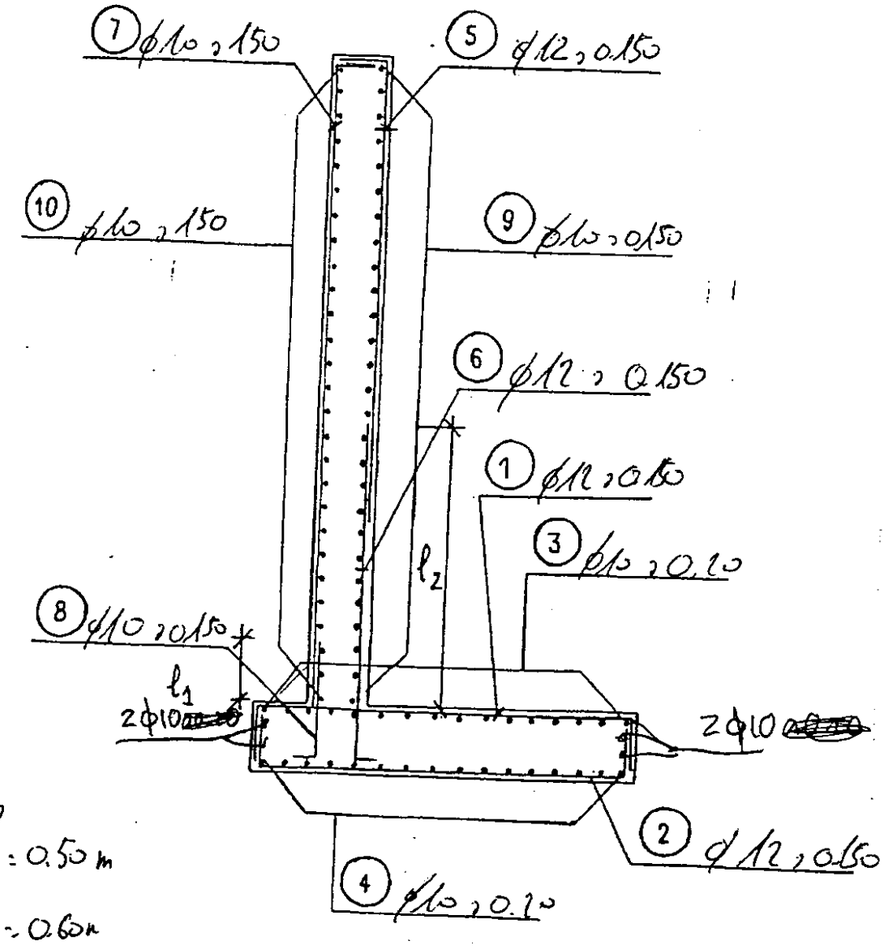
Fuste trasdos = 5.000
Fuste intrados = 5.000
Zapata superior = 5.000
Zapata inferior = 5.000

PEDELTA, S.L.
INGENIERÍA [illegible] ESTRUCTURAS

ALTCAMP 505.8

Fecha:

Hoja:



DRACE

PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL
SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DRENAJE TRANSVERSAL
ODT-506.2

Octubre de 2001

1.-Descripción de la solución
2.- Normativas
3.- Acciones y coeficientes de ponderación
4.- Sistema de cálculo de la bóveda:
4.1- Zona de bóveda
4.2.- Zonas de "Pico de Flauta"
5.- Cimentación
6.- Planos

1.-Descripción de la solución:

La Obra de Drenaje se resuelve mediante elementos prefabricados que una vez montados forman una bóveda triarticulada, con articulaciones en los dos apoyos en su cimentación y en clave.

Las piezas prefabricadas se fabrican en una instalación fija dotada de los medios y controles adecuados para garantizar su correcta ejecución.

Posteriormente se transportan a obra donde se realiza el montaje.

2.- Normativas:

Se ha seguido la "Instrucción de Hormigón Estructural"

3.- Acciones y coeficientes de ponderación:

Peso del relleno 1.8T/m3
Altura de relleno sobre zapatas..... 11.73m
Presión de compactación 1T/m2
Sobrecarga se uso..... 4 ejes de 25t separados 1.6m y una carga lineal de 8t/ml desde 6.4m del centro de los 4 ejes. Para la difusión en profundidad en el terraplén se ha considerado una ley 2V:1H.

Coeficiente de minoración del hormigón:
Hormigón prefabricado 1.5
Hormigón "in-situ"..... 1.5

Coeficiente de minoración del acero de armar:
Acero en prefabricados 1.15
Acero colocado "in-situ"..... 1.15

Coeficiente de mayoración de las acciones:
Cargas permanentes .....1.35 (Para los prefabricados se adopta 1.50)
Cargas variables 1.5
Fases de manipulación 1.4

Características de los materiales:
Hormigón prefabricado HA-30
Acero en prefabricados ..... B 500 S

4.- <u>Sistema de cálculo</u>:

Se verifican los elementos prefabricados que forman la bóveda en las siguientes fases:

- Fase de fabricación:

Las piezas se fabrican en posición vertical, por lo que presentan una gran resistencia al efecto de su peso propio; es una laja con curvatura de 2.5m de canto suspendida por dos puntos de izado.

- Fase de montaje:

Las piezas de transportan a obra donde son descargadas y acopiadas en posición. Vertical.
Para realizar el montaje son primero volteadas para dejarlas apoyadas horizontalmente en sus extremos y después suspendidas por puntos de izado para su colocación.
Las acciones de esta fase se incrementan en el 20% para tener en cuenta el efecto impacto.

- Fases de llenado del terraplén hasta la fase de servicio:

El terraplenado del relleno se realiza por tongadas sucesivas en ambos lados de la bóveda, con desnivel máximo de 0.5m.
En el cálculo este desnivel se supone de 1m, es decir el doble de la limitación de ejecución, para disponer así de un margen adicional de seguridad.

El cálculo de las solicitaciones en las fases de manipulación se realiza directamente suponiendo la pieza apoyada en el suelo sometida a su peso propio y no tomando en consideración las reacciones horizontales de apoyo, lo que está del lado de la seguridad, y para la de cuelgue el peso propio de la ménsula desde el punto de izado al extremo de la pieza.

Para las fases de llenado y de servicio de la bóveda se utiliza el método de los elementos finitos, de forma que el relleno y la bóveda funcionan como un todo continuo.

En el cálculo anterior también se representa la cimentación, pero para esta se realiza aparte otro cálculo clásico de una zapata bajo la acción de la reacción obtenida en el cálculo por elementos finitos, con el peso del relleno y la sobrecarga.

Autor de este Proyecto:

JPrieto

Fd. Juan Prieto del Rio (Colegiado 4126)

4.1- Zona de bóveda

Definición de los materiales para el cálculo:

Se han adoptado los siguientes valores de cálculo:

TERRENO DE CIMENTACIÓN

. Módulo de elasticidad	(E)	100 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,30
. Peso específico	(γ)	20 kN/m3
. Rozamiento	(φ)	30°
. Cohesión	(c)	5 e4 PA

HORMIGÓN DE LA BÓVEDA PREFABRICADA

. Módulo de elasticidad	(E)	30.000 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,20
. Peso específico	(γ)	25 kN/m3

HORMIGÓN DE LAS ZAPATAS

. Módulo de elasticidad	(E)	20.000 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,20
. Peso específico	(γ)	25 kN/m3

TERRAPLEN

. Módulo de elasticidad	(E)	30 e6 PA
. Módulo de Poisson	(ν)	0,30
. Peso específico	(γ)	20 kN/m3
. Rozamiento	(φ)	30°
. Cohesión	(c)	0 kN/m2

Modelo de cálculo:

El cálculo se realiza mediante un modelo numérico que se resuelve mediante el programa FLAC 3.4, desarrollado por Itasca Consulting Group Inc.,1998.

En el modelo numérico se representa el conjunto bóveda y sus cimentaciones con el terraplén de relleno como un medio continuo, mediante elementos rectangulares que se conectan por sus nodos comunes.

Para la bóveda se disponen un numero suficiente de elementos en su canto para poder calcular de forma precisa el reajuste tenso-deformacional de la bóveda en las distintas fases: desde la bóveda sometida a su peso propio, pasando por las distintas fases de relleno hasta la situación de servicio con el terraplén terminado y la sobrecarga de uso.

Asimismo el modelo numérico permite modelizar el contacto bóveda-relleno mediante contactos discontinuos con comportamiento friccionante.

Este sistema también se puede aplicar para modelizar la existencia de un terraplén de relleno en un desmonte con taludes pronunciados.

Las articulaciones se resuelven discretizando de forma independiente tanto las dos piezas de bóveda, macho/hembra, como las zapatas. Posteriormente se declara la unión de los nodos donde están situadas las rótulas.

Esta unión hace ambos nodos experimente los mismos desplazamientos, por lo que se transmiten los esfuerzos axiles pero permiten el giro relativo de los elementos conectados sin transmisión de momentos.

Modelo constitutivo de los elementos de la malla:

Los elementos estructurales se definen mediante el Módulo de Young y el coeficiente de Poisson.

Para los terrenos emplea el modelo elasto-plástico de Mohr-Coulomb, al que además de las propiedades elásticas anteriores hay que añadir los valores de la fricción y de la cohesión.

PROGRAMA DE CÁLCULO DE BÓVEDAS TRIARTICULADAS PREFABRICADAS

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Bóveda: Luz = 13.190 m Flecha = 6.499 m Espesor = 0.250 m

Coordenadas y posición de las secciones calculadas en la bóveda

Sección Bóveda	X m	Y m	Posición m	Intervalo m
0	6.720	0.000	0.000	0.000
1	6.663	0.565	0.568	0.568
2	6.577	1.063	1.074	0.505
3	6.461	1.554	1.579	0.505
4	6.316	2.039	2.084	0.505
5	6.142	2.513	2.589	0.505
6	5.938	2.975	3.095	0.505
7	5.642	3.533	3.726	0.632
8	5.371	3.959	4.232	0.505
9	5.069	4.364	4.737	0.505
10	4.735	4.743	5.242	0.505
11	4.372	5.094	5.748	0.505
12	3.980	5.412	6.253	0.505
13	3.561	5.695	6.758	0.505
14	3.005	5.994	7.390	0.632
15	2.539	6.190	7.895	0.505
16	2.059	6.347	8.400	0.505
17	1.568	6.467	8.906	0.505
18	1.071	6.553	9.411	0.505
19	0.568	6.605	9.916	0.505
20	0.000	6.624	10.484	0.568

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Resumen de armaduras interiores máximas

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Max. cm²/m	Fase
0	67.34	0.00	-8.74	-1.32	2
1	176.40	-28.17	62.22	1.23	7
2	165.75	-50.93	53.92	5.38	7
3	155.65	-70.18	44.47	9.04	7
4	145.72	-85.75	33.65	12.14	7
5	137.27	-97.37	25.04	14.53	7
6	128.21	-105.59	12.80	16.31	7
7	121.71	-111.29	11.07	17.56	7
8	116.20	-113.83	6.79	18.16	7
9	109.70	-112.74	-2.94	18.04	7
10	190.79	-116.14	2.26	17.50	8
11	182.65	-113.69	-7.94	17.12	8
12	176.00	-107.59	-16.57	15.96	8
13	170.40	-98.26	-24.14	14.17	8
14	164.32	-84.01	-32.50	11.50	8
15	161.48	-71.50	-34.24	9.19	8
16	159.15	-58.29	-36.03	6.81	8
17	157.54	-44.51	-36.98	4.40	8
18	156.41	-30.39	-37.75	1.98	8
19	155.88	-16.01	-37.74	-0.42	8
20	24.46	0.00	-0.44	-0.48	1

Resumen de armaduras exteriores máximas

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Max. cm²/m	Fase
0	67.74	0.00	-19.33	0.00	0
1	64.54	7.49	-15.38	-0.07	0
2	62.01	12.76	-12.14	0.83	0
3	59.38	16.84	-9.23	1.55	0
4	56.66	19.87	-6.62	2.10	0
5	53.90	21.95	-4.25	2.49	0
6	51.10	23.16	-2.11	2.74	0
7	47.58	23.59	0.30	2.88	0
8	44.77	23.15	2.01	2.86	0
9	42.01	22.08	3.53	2.74	0
10	39.33	20.47	4.84	2.52	0
11	36.76	18.41	5.89	2.24	0
12	34.36	15.99	6.65	1.89	0
13	32.17	13.36	7.07	1.50	0
14	29.79	9.96	7.05	1.00	0
15	28.19	7.33	6.60	0.61	0
16	26.89	4.95	5.80	0.26	0
17	25.88	2.93	4.68	-0.04	0
18	25.17	1.39	3.33	-0.27	0
19	24.73	0.40	1.81	-0.42	0
20	24.56	0.00	-0.22	0.00	0

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 0. Espesor 0.000 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	67.74	0.00	-19.33	-1.33	0.00
1	64.54	7.49	-15.38	0.00	-0.07
2	62.01	12.76	-12.14	0.00	0.83
3	59.38	16.84	-9.23	0.00	1.55
4	56.66	19.87	-6.62	0.00	2.10
5	53.90	21.95	-4.25	0.00	2.49
6	51.10	23.16	-2.11	0.00	2.74
7	47.58	23.59	0.30	0.00	2.88
8	44.77	23.15	2.01	0.00	2.86
9	42.01	22.08	3.53	0.00	2.74
10	39.33	20.47	4.84	0.00	2.52
11	36.76	18.41	5.89	0.00	2.24
12	34.36	15.99	6.65	0.00	1.89
13	32.17	13.36	7.07	0.00	1.50
14	29.79	9.96	7.05	0.00	1.00
15	28.19	7.33	6.60	0.00	0.61
16	26.89	4.95	5.80	0.00	0.26
17	25.88	2.93	4.68	0.00	-0.04
18	25.17	1.39	3.33	0.00	-0.27
19	24.73	0.40	1.81	0.00	-0.42
20	24.56	0.00	-0.22	-0.48	0.00

Fase 1. Espesor relleno = 0.125 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	67.57	0.00	-18.96	-1.32	0.00
1	64.36	7.34	-15.05	0.00	-0.09
2	61.80	12.48	-11.82	0.00	0.79
3	59.13	16.45	-8.95	0.00	1.49
4	56.41	19.38	-6.38	0.00	2.02
5	53.62	21.37	-4.05	0.00	2.40
6	50.79	22.50	-1.94	0.00	2.64
7	47.26	22.87	0.43	0.00	2.77
8	44.44	22.38	2.10	0.00	2.74
9	41.67	21.28	3.57	0.00	2.61
10	38.99	19.67	4.82	0.00	2.40
11	36.42	17.63	5.81	0.00	2.12
12	34.02	15.26	6.51	0.00	1.78
13	31.84	12.69	6.88	0.00	1.40
14	29.49	9.39	6.83	0.00	0.92
15	27.92	6.85	6.36	0.00	0.54
16	26.66	4.56	5.55	0.00	0.20
17	25.69	2.64	4.44	0.00	-0.09
18	25.01	1.20	3.08	0.00	-0.30
19	24.60	0.30	1.58	0.00	-0.44
20	24.46	0.00	-0.44	-0.48	0.00

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 2. Espesor relleno = 1.150 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	67.34	0.00	-8.74	-1.32	0.00
1	64.12	4.79	-11.83	0.00	-0.49
2	61.87	9.48	-12.63	0.00	0.30
3	59.26	13.75	-9.73	0.00	1.05
4	56.58	16.98	-7.13	0.00	1.62
5	53.85	19.25	-4.76	0.00	2.05
6	51.08	20.65	-2.62	0.00	2.33
7	47.60	21.33	-0.22	0.00	2.51
8	44.83	21.09	1.50	0.00	2.52
9	42.10	20.20	3.03	0.00	2.43
10	39.46	18.80	4.34	0.00	2.25
11	36.93	16.92	5.41	0.00	1.99
12	34.56	14.69	6.18	0.00	1.67
13	32.41	12.24	6.60	0.00	1.32
14	30.05	9.05	6.60	0.00	0.85
15	28.48	6.60	6.17	0.00	0.49
16	27.19	4.37	5.39	0.00	0.16
17	26.19	2.51	4.30	0.00	-0.12
18	25.48	1.11	2.97	0.00	-0.32
19	25.04	0.26	1.47	0.00	-0.45
20	24.87	0.00	-0.53	-0.49	0.00

Fase 3. Espesor relleno = 2.142 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	75.30	0.00	3.75	-1.47	0.00
1	68.84	1.33	-5.21	0.00	-1.14
2	64.14	3.85	-8.40	0.00	-0.64
3	60.52	7.12	-8.79	0.00	-0.05
4	57.09	10.61	-9.05	0.00	0.58
5	54.47	13.62	-6.63	0.00	1.12
6	51.82	15.71	-4.42	0.00	1.51
7	48.49	17.23	-1.92	0.00	1.82
8	45.82	17.62	-0.10	0.00	1.93
9	43.20	17.33	1.53	0.00	1.94
10	40.65	16.47	2.98	0.00	1.85
11	38.19	15.10	4.18	0.00	1.67
12	35.89	13.30	5.11	0.00	1.42
13	33.76	11.24	5.69	0.00	1.13
14	31.43	8.44	5.90	0.00	0.73
15	29.88	6.22	5.64	0.00	0.40
16	28.60	4.17	5.00	0.00	0.10
17	27.59	2.43	4.05	0.00	-0.16
18	26.87	1.10	2.84	0.00	-0.35
19	26.42	0.27	1.47	0.00	-0.48
20	26.21	0.00	-0.49	-0.51	0.00

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 4. Espesor relleno = 3.096 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	85.16	0.00	16.72	-1.67	0.00
1	77.93	-3.75	5.38	-0.93	0.00
2	72.24	-5.09	0.60	-0.60	0.00
3	67.27	-4.77	-3.04	-0.56	0.00
4	62.48	-3.10	-6.87	-0.73	0.00
5	58.88	-0.39	-7.79	-1.09	0.00
6	55.21	2.94	-9.70	0.00	-0.62
7	52.24	6.92	-6.88	0.00	0.08
8	49.88	9.14	-4.71	0.00	0.48
9	47.53	10.54	-2.71	0.00	0.75
10	45.22	11.23	-0.80	0.00	0.91
11	42.96	11.20	0.89	0.00	0.95
12	40.89	10.57	2.32	0.00	0.89
13	38.98	9.45	3.51	0.00	0.74
14	36.71	7.53	4.39	0.00	0.48
15	35.20	5.78	4.67	0.00	0.23
16	33.78	4.01	4.46	0.00	-0.03
17	32.65	2.43	3.77	0.00	-0.26
18	31.85	1.17	2.75	0.00	-0.44
19	31.25	0.34	1.58	0.00	-0.56
20	30.80	0.00	-0.26	-0.60	0.00

Fase 5. Espesor relleno = 4.208 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	105.13	0.00	35.54	-2.06	0.00
1	97.19	-11.60	23.17	-0.03	0.00
2	89.90	-19.47	16.31	1.40	0.00
3	83.22	-24.65	9.41	2.38	0.00
4	76.77	-27.22	1.99	2.93	0.00
5	71.84	-27.41	-1.98	3.05	0.00
6	66.61	-25.88	-8.36	2.90	0.00
7	62.40	-21.58	-9.19	2.27	0.00
8	58.47	-16.63	-14.06	1.53	0.00
9	56.41	-11.15	-13.05	0.68	0.00
10	54.79	-6.67	-10.26	-0.01	0.00
11	53.15	-3.23	-7.63	-0.53	0.00
12	51.30	-0.78	-5.18	-0.88	0.00
13	49.79	0.78	-2.86	0.00	-0.85
14	48.01	1.58	-0.67	0.00	-0.69
15	46.63	1.54	0.77	0.00	-0.67
16	45.26	1.15	1.22	0.00	-0.71
17	44.00	0.65	1.31	0.00	-0.76
18	43.17	0.20	0.99	0.00	-0.81
19	42.34	-0.05	0.34	-0.82	0.00
20	41.67	0.00	-0.86	-0.82	0.00

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 6. Espesor relleno = 5.182 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	134.14	0.00	54.91	-2.62	0.00
1	125.51	-19.92	42.47	0.80	0.00
2	116.55	-35.01	34.21	3.50	0.00
3	108.23	-46.76	25.41	5.68	0.00
4	100.07	-55.12	15.52	7.30	0.00
5	93.51	-60.02	8.59	8.29	0.00
6	86.90	-62.27	-0.51	8.80	0.00
7	82.04	-61.65	-1.94	8.78	0.00
8	77.50	-59.29	-7.13	8.44	0.00
9	72.68	-53.79	-14.99	7.55	0.00
10	69.01	-46.33	-20.78	6.32	0.00
11	66.80	-37.26	-22.85	4.81	0.00
12	66.02	-29.20	-19.22	3.46	0.00
13	65.42	-22.50	-15.73	2.36	0.00
14	64.31	-15.90	-11.75	1.30	0.00
15	63.54	-11.91	-9.09	0.67	0.00
16	62.67	-8.81	-7.36	0.18	0.00
17	61.81	-6.28	-6.06	-0.21	0.00
18	61.11	-4.04	-5.49	-0.55	0.00
19	60.57	-2.06	-5.01	-0.86	0.00
20	60.15	0.00	-4.75	-1.18	0.00

Fase 7. Espesor relleno = 6.125 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	185.71	0.00	73.83	-3.61	0.00
1	176.40	-28.17	62.22	1.23	0.00
2	165.75	-50.93	53.92	5.38	0.00
3	155.65	-70.18	44.47	9.04	0.00
4	145.72	-85.75	33.65	12.14	0.00
5	137.27	-97.37	25.04	14.53	0.00
6	128.21	-105.59	12.80	16.31	0.00
7	121.71	-111.29	11.07	17.56	0.00
8	116.20	-113.83	6.79	18.16	0.00
9	109.70	-112.74	-2.94	18.04	0.00
10	104.65	-109.46	-9.91	17.45	0.00
11	99.23	-102.58	-20.38	16.17	0.00
12	95.04	-91.92	-29.92	14.16	0.00
13	92.30	-78.17	-36.46	11.61	0.00
14	91.39	-60.11	-37.23	8.34	0.00
15	92.13	-46.71	-32.79	5.97	0.00
16	92.65	-34.93	-28.77	3.93	0.00
17	93.07	-24.59	-25.25	2.19	0.00
18	93.55	-15.54	-22.05	0.68	0.00
19	94.07	-7.64	-19.23	-0.61	0.00
20	94.77	0.00	-15.96	-1.85	0.00

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 8. Espesor relleno = 7.125 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	286.51	0.00	68.91	-5.54	0.00
1	275.77	-25.49	58.16	-1.06	0.00
2	263.66	-46.29	49.72	2.81	0.00
3	253.26	-64.54	44.63	6.33	0.00
4	241.48	-79.47	32.81	9.35	0.00
5	232.35	-91.37	27.94	11.82	0.00
6	221.37	-100.36	15.36	13.79	0.00
7	213.45	-108.16	17.56	15.50	0.00
8	206.44	-113.36	15.78	16.69	0.00
9	197.91	-115.47	7.59	17.26	0.00
10	190.79	-116.14	2.26	17.50	0.00
11	182.65	-113.69	-7.94	17.12	0.00
12	176.00	-107.59	-16.57	15.96	0.00
13	170.40	-98.26	-24.14	14.17	0.00
14	164.32	-84.01	-32.50	11.50	0.00
15	161.48	-71.50	-34.24	9.19	0.00
16	159.15	-58.29	-36.03	6.81	0.00
17	157.54	-44.51	-36.98	4.40	0.00
18	156.41	-30.39	-37.75	1.98	0.00
19	155.88	-16.01	-37.74	-0.42	0.00
20	156.43	0.00	-35.52	-3.05	0.00

Fase 9. Espesor relleno = 7.125 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	285.93	0.00	63.17	-5.53	0.00
1	282.74	-25.83	57.16	-1.13	0.00
2	276.10	-47.03	49.60	2.73	0.00
3	269.33	-65.38	43.26	6.21	0.00
4	263.33	-80.45	31.77	9.18	0.00
5	258.35	-91.94	25.19	11.52	0.00
6	252.97	-100.24	12.16	13.27	0.00
7	250.96	-106.30	9.87	14.55	0.00
8	249.47	-109.38	6.53	15.21	0.00
9	246.70	-108.74	-4.62	15.12	0.00
10	245.01	-106.05	-12.54	14.59	0.00
11	242.26	-99.70	-23.43	13.33	0.00
12	240.17	-89.56	-33.34	11.34	0.00
13	238.81	-76.32	-38.01	8.79	0.00
14	237.04	-58.42	-35.67	5.48	0.00
15	234.59	-44.71	-32.53	3.05	0.00
16	232.41	-32.52	-28.62	0.95	0.00
17	230.58	-21.92	-24.48	-0.83	0.00
18	229.03	-13.00	-20.02	-2.30	0.00
19	227.76	-5.69	-15.57	-3.49	0.00
20	229.20	0.00	-15.86	-4.45	0.00

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 10. Espesor relleno = 8.730 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	549.10	0.00	50.23	-10.46	0.00
1	549.71	-19.65	49.43	-7.02	0.00
2	544.48	-38.06	47.86	-3.57	0.00
3	538.96	-55.33	45.99	-0.21	0.00
4	530.87	-69.91	35.46	2.80	0.00
5	524.16	-81.41	30.15	5.24	0.00
6	514.83	-89.54	16.64	7.08	0.00
7	506.30	-95.26	5.74	8.42	0.00
8	499.18	-97.82	2.12	9.08	0.00
9	489.56	-96.39	-9.19	8.91	0.00
10	480.29	-92.91	-17.02	8.31	0.00
11	468.18	-85.74	-26.61	6.99	0.00
12	456.17	-75.10	-34.20	5.02	0.00
13	446.56	-62.49	-35.11	2.70	0.00
14	436.48	-47.21	-29.52	-0.03	0.00
15	430.69	-37.85	-18.57	-1.65	0.00
16	423.36	-29.66	-15.75	-2.99	0.00
17	415.87	-22.08	-16.29	-4.20	0.00
18	409.17	-14.72	-17.02	-5.36	0.00
19	403.55	-7.21	-16.50	-6.54	0.00
20	399.90	0.00	-9.25	-7.69	0.00

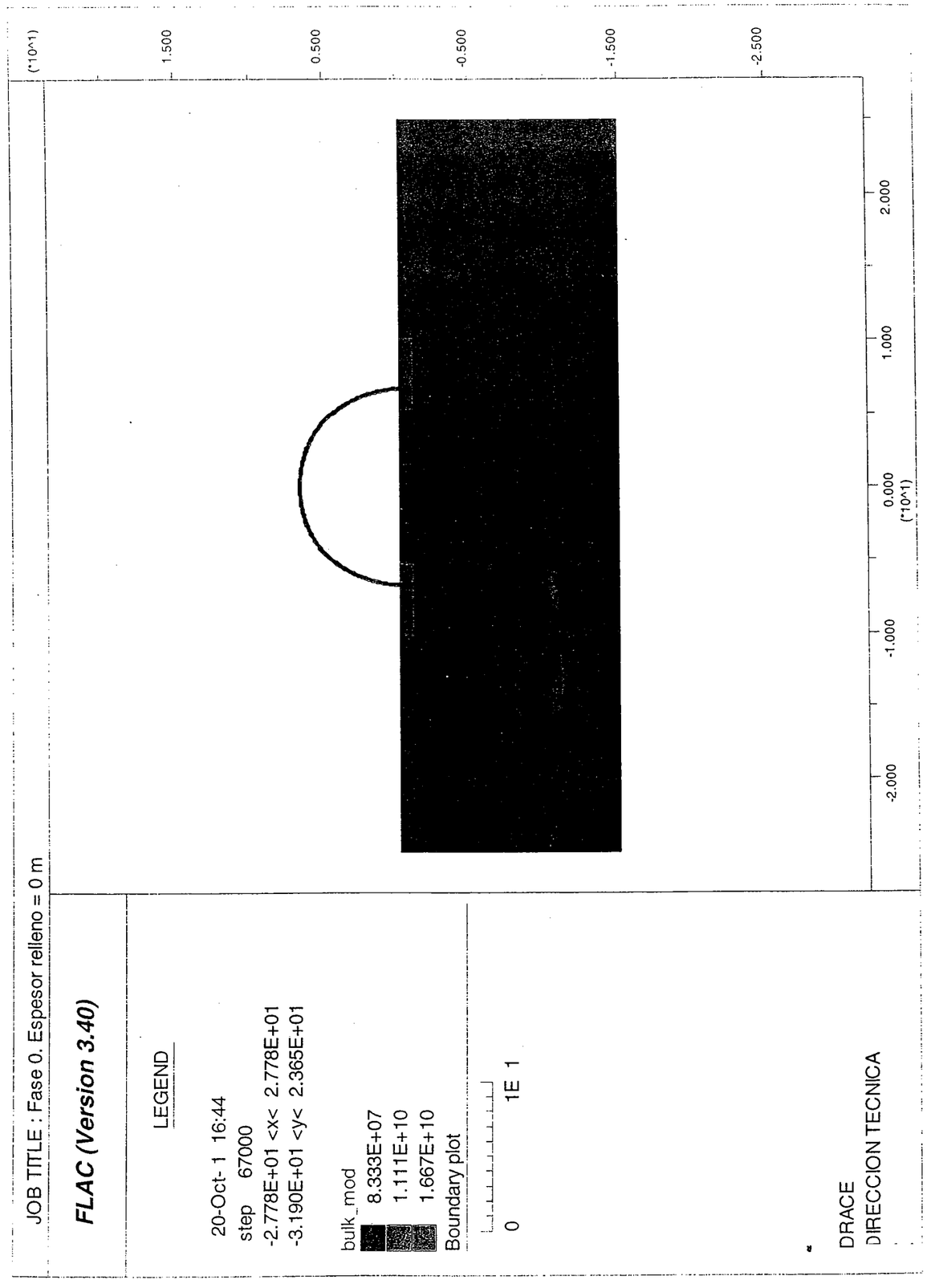
Fase 11. Espesor relleno = 10.085 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	774.03	0.00	44.11	-14.51	0.00
1	775.53	-14.06	43.19	-11.98	0.00
2	772.21	-30.12	46.51	-8.91	0.00
3	766.26	-46.23	46.35	-5.66	0.00
4	757.27	-60.58	38.58	-2.61	0.00
5	747.79	-72.01	33.49	-0.07	0.00
6	734.68	-80.11	19.41	1.87	0.00
7	717.74	-85.62	4.19	3.31	0.00
8	703.46	-87.82	1.26	4.00	0.00
9	685.52	-85.95	-9.41	3.84	0.00
10	667.69	-82.28	-17.21	3.30	0.00
11	651.96	-75.23	-17.03	2.03	0.00
12	633.26	-65.59	-31.54	0.32	0.00
13	619.32	-54.07	-31.43	-1.76	0.00
14	603.79	-40.58	-25.38	-4.11	0.00
15	595.03	-33.56	-10.46	-5.27	0.00
16	584.21	-27.84	-7.00	-6.14	0.00
17	572.80	-22.49	-10.03	-6.92	0.00
18	561.74	-16.01	-16.63	-7.88	0.00
19	552.59	-7.75	-20.00	-9.18	0.00
20	548.05	0.00	-11.77	-10.44	0.00

BOVEDA TRIARTICULADAS PREFABRICADAS PARA ODT 506.2

Fase 12. Espesor relleno = 11.725 m

Sección Bóveda	Axil kN/m	Momento kNm/m	Cortante kN/m	Arm. Int. cm²/m	Arm. Ext. cm²/m
0	1170.09	0.00	47.69	-19.14	0.00
1	1172.23	-7.06	47.23	-17.83	0.00
2	1172.11	-20.29	46.63	-15.24	0.00
3	1165.04	-34.89	45.67	-12.18	0.00
4	1153.14	-48.75	41.27	-9.11	0.00
5	1136.63	-59.73	36.38	-6.51	0.00
6	1114.27	-67.50	21.34	-4.50	0.00
7	1086.39	-73.23	6.16	-2.87	0.00
8	1065.90	-75.79	10.56	-2.04	0.00
9	1035.68	-74.79	-9.26	-1.91	0.00
10	1009.80	-72.14	-16.02	-2.19	0.00
11	988.66	-65.89	-5.14	-3.30	0.00
12	958.49	-57.44	-29.27	-4.71	0.00
13	937.01	-46.82	-28.62	-6.61	0.00
14	912.30	-34.65	-22.42	-8.69	0.00
15	898.63	-29.86	-2.24	-9.42	0.00
16	881.63	-26.90	1.97	-9.73	0.00
17	863.46	-23.90	-3.92	-10.03	0.00
18	845.18	-18.27	-17.06	-10.81	0.00
19	830.41	-8.97	-25.04	-12.29	0.00
20	824.96	0.00	-12.23	-13.81	0.00



JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

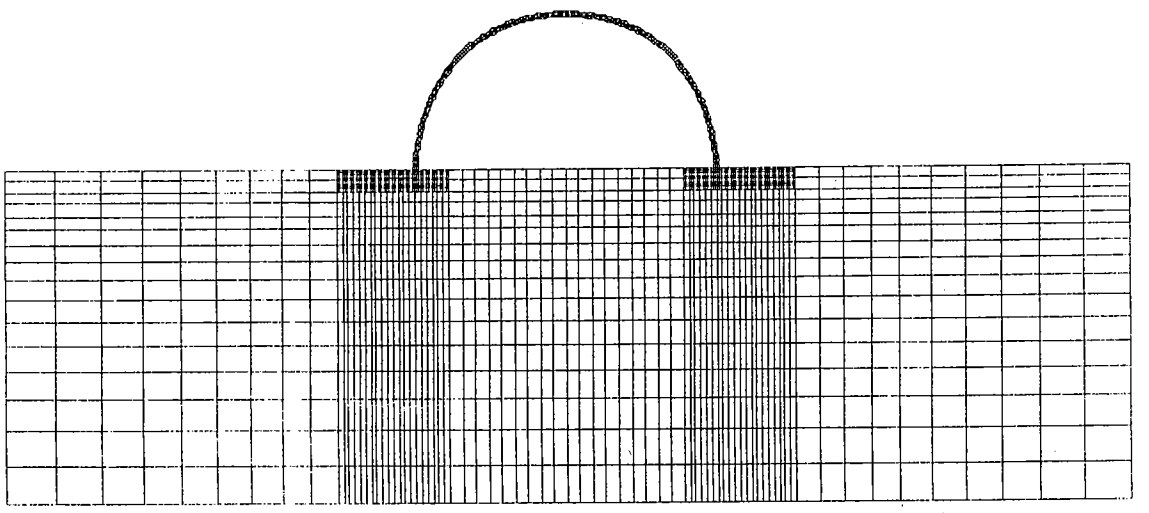
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 16:44
step 67000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

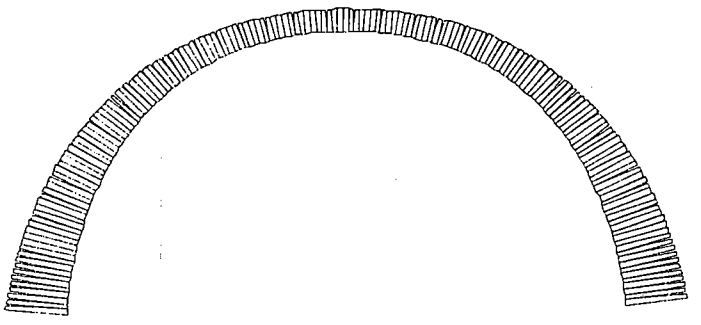
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 16:44
step 67000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure Max. Value
1 (Beam) 6.791E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250
-0.750
-0.250
0.250
0.750
1.250
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

FLAC (Version 3.40)

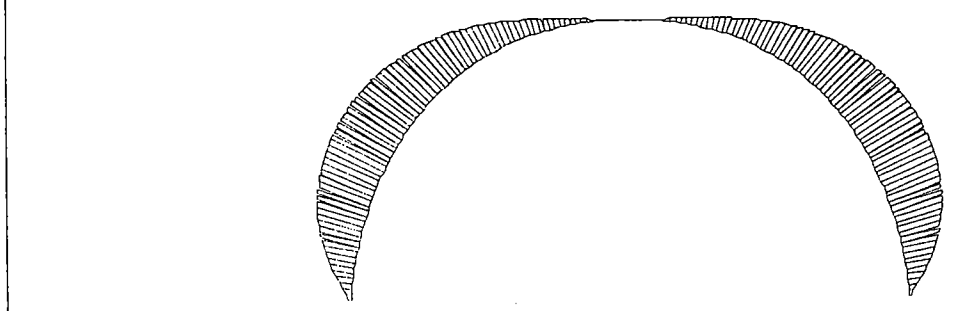
LEGEND

20-Oct- 1 16:44
step 67000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.359E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 0. Espesor relleno = 0 m

FLAC (Version 3.40)

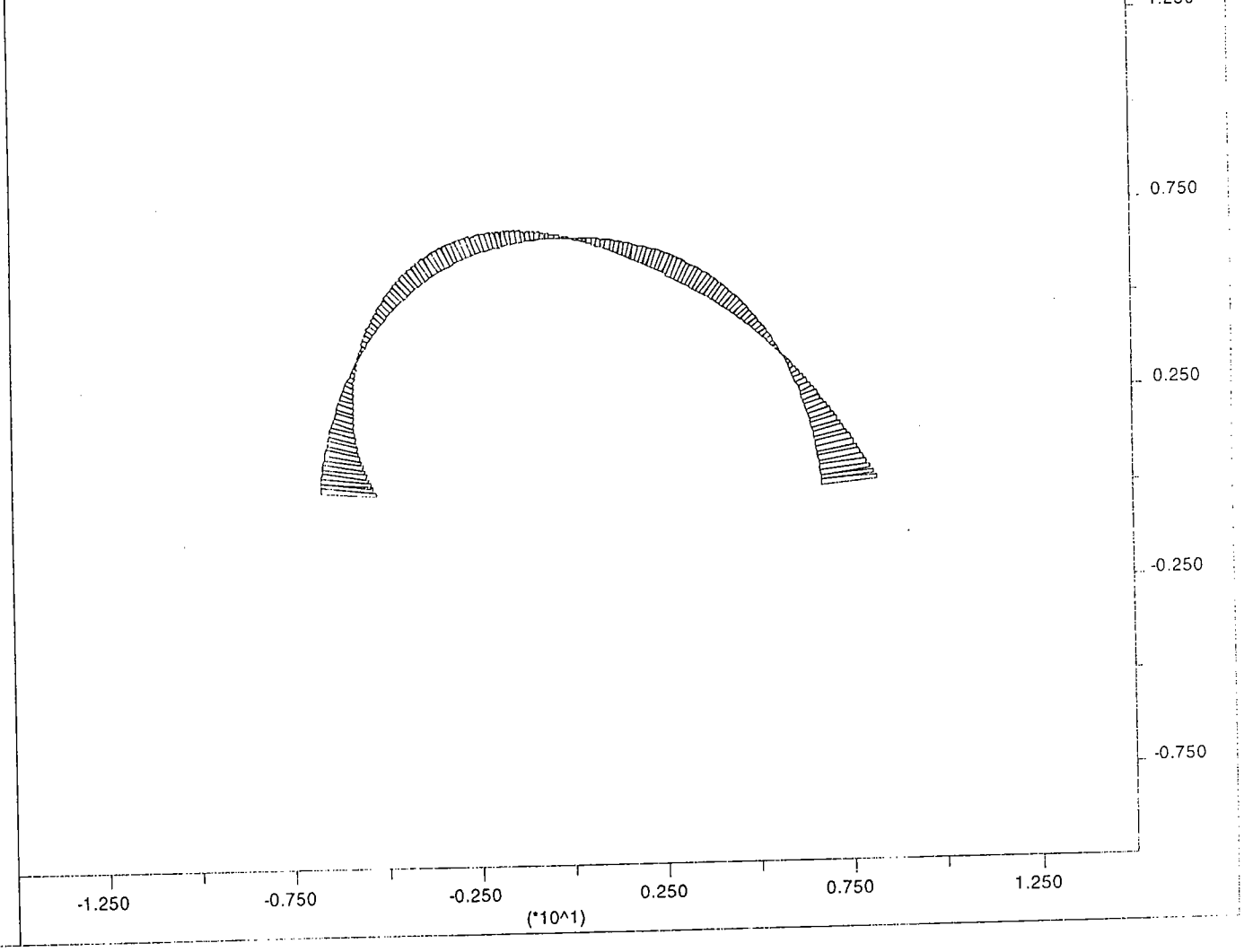
LEGEND

20-Oct- 1 16:44
step 67000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.936E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.2500E-01 m

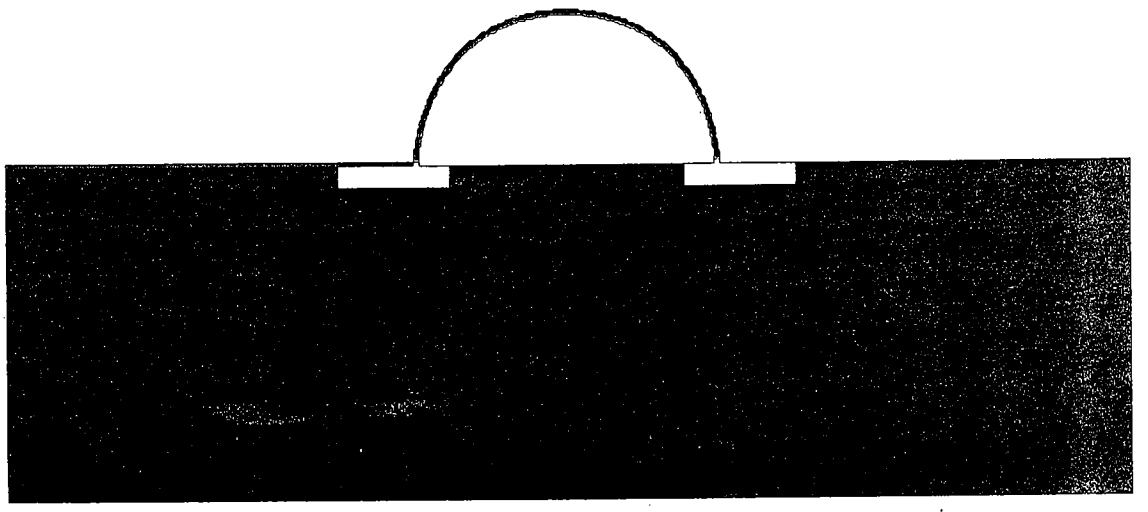
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 19:31
step 121000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.2500E-01 m

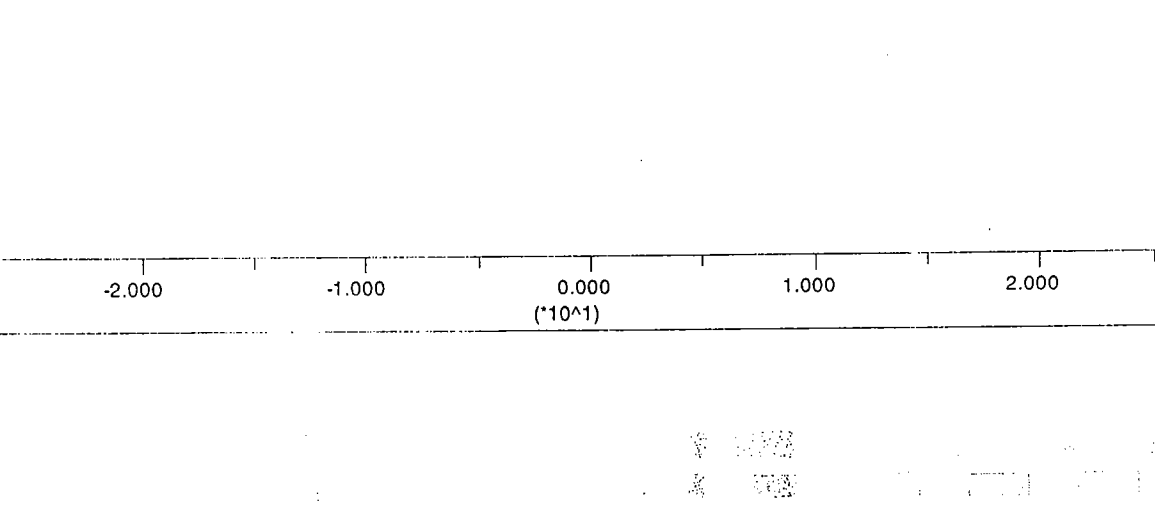
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 19:30
step 121000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.2500E-01 m

FLAC (Version 3.40)

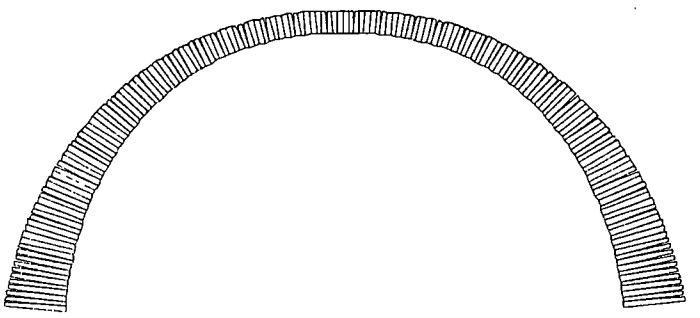
LEGEND

20-Oct- 1 19:31
step 121000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	6.803E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250 -0.750 -0.250 0.250 0.750 1.250
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.2500E-01 m

FLAC (Version 3.40)

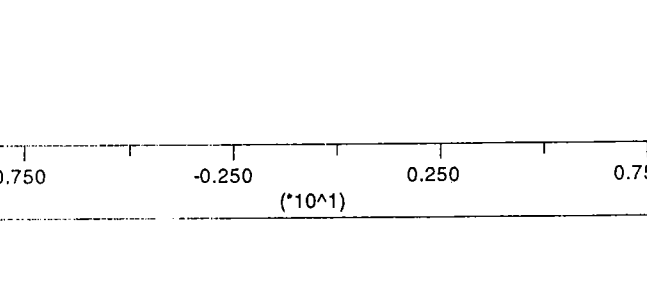
LEGEND

20-Oct- 1 19:31
step 121000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.390E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250 -0.750 -0.250 0.250 0.750 1.250
(*10^1)

71

JOB TITLE : Fase 1. Espesor relleno = 1.2500E-01 m

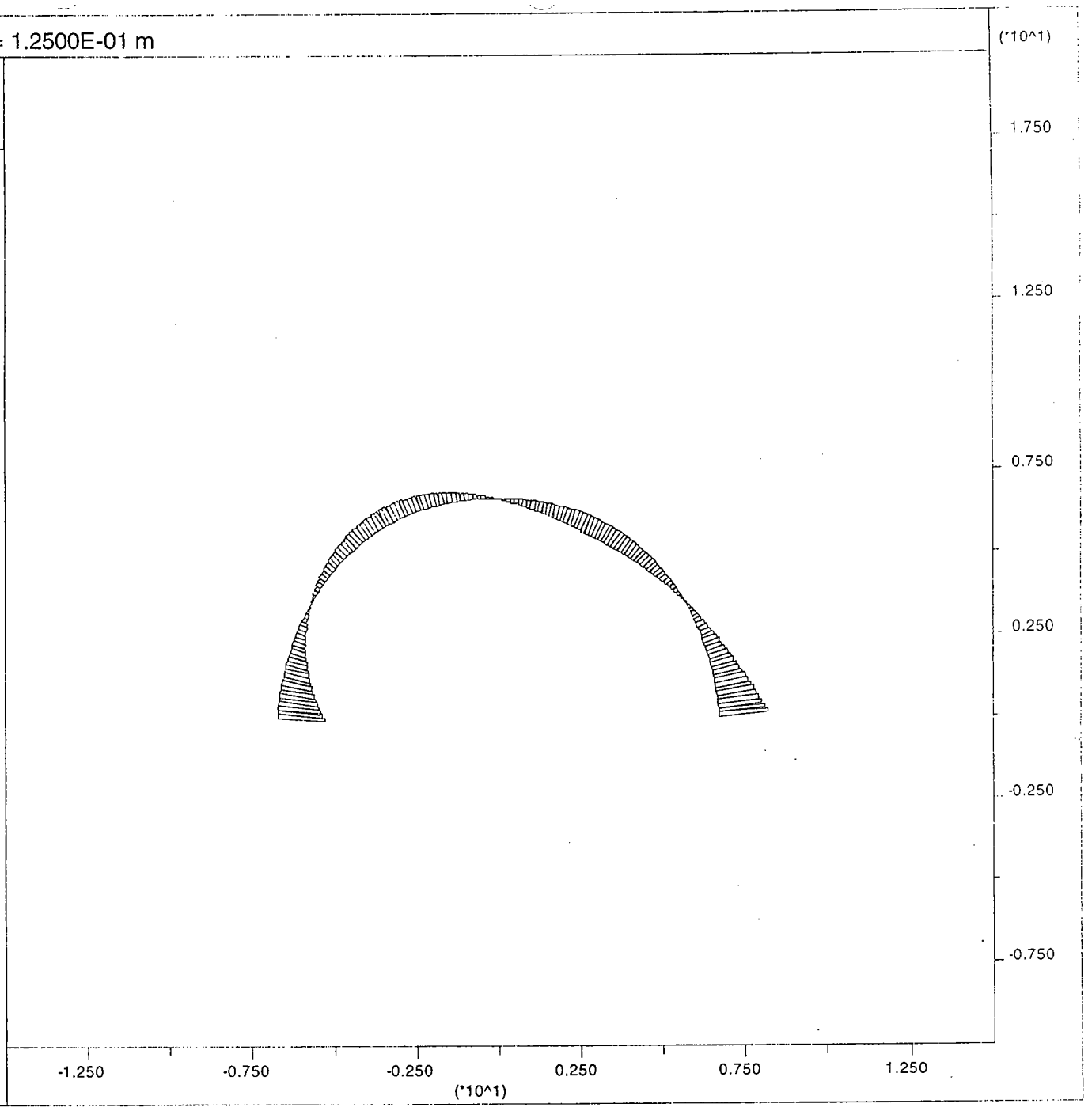
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

20-Oct- 1 19:31
step 121000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.952E+04



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 1.1500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

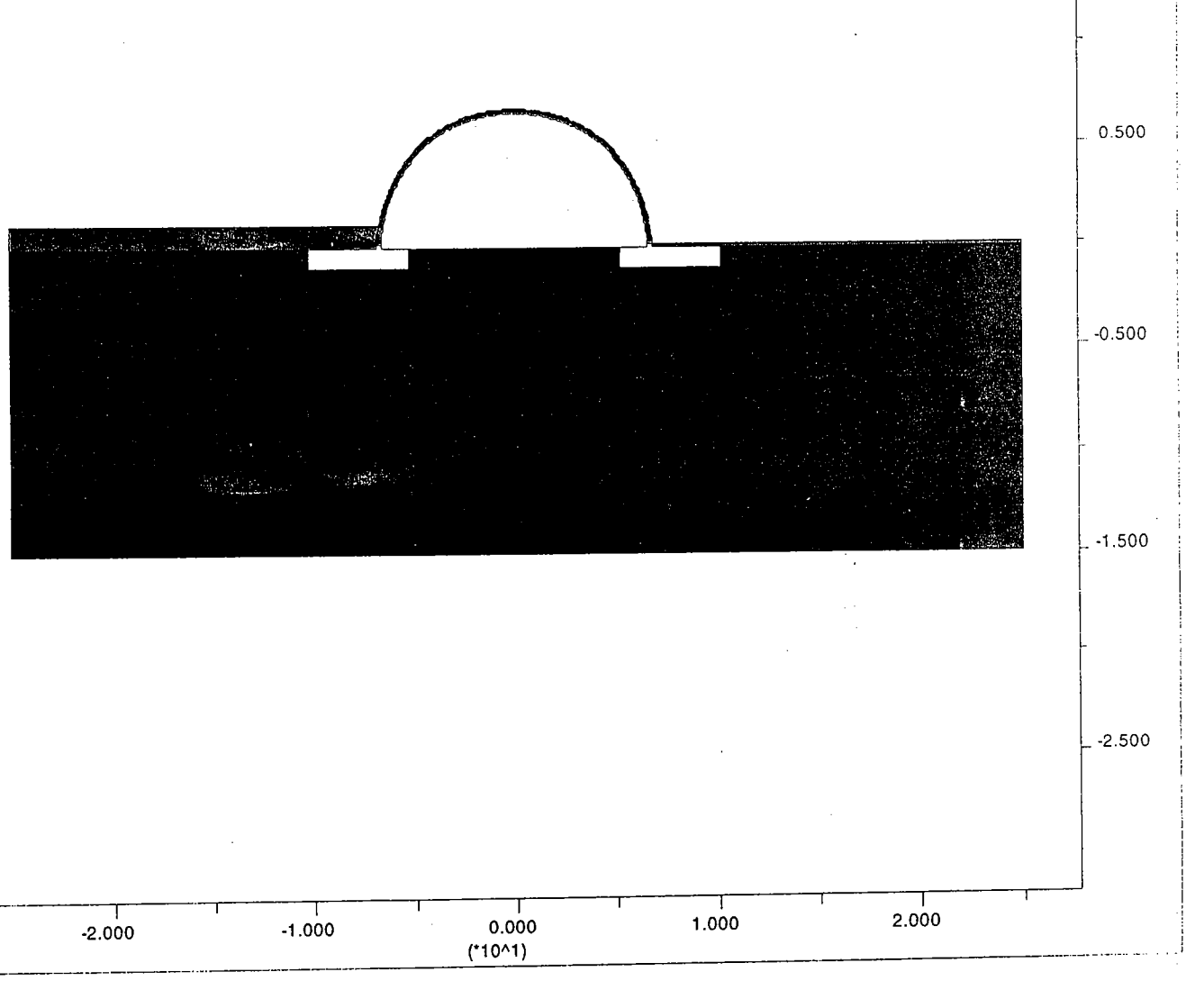
LEGEND

20-Oct- 1 21:26
step 162000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 1E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 1.1500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

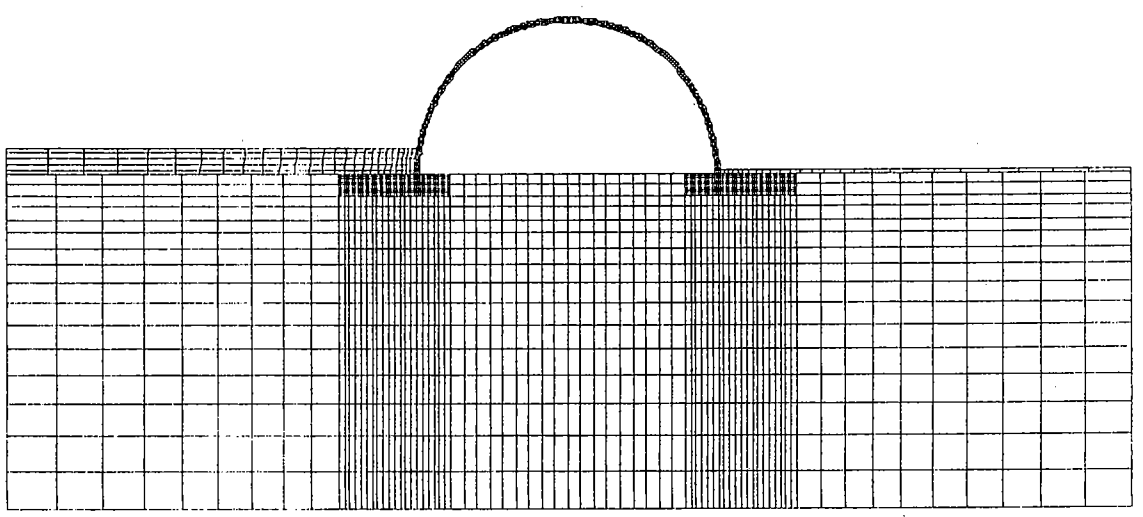
LEGEND

20-Oct- 1 21:26
step 162000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 1.1500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

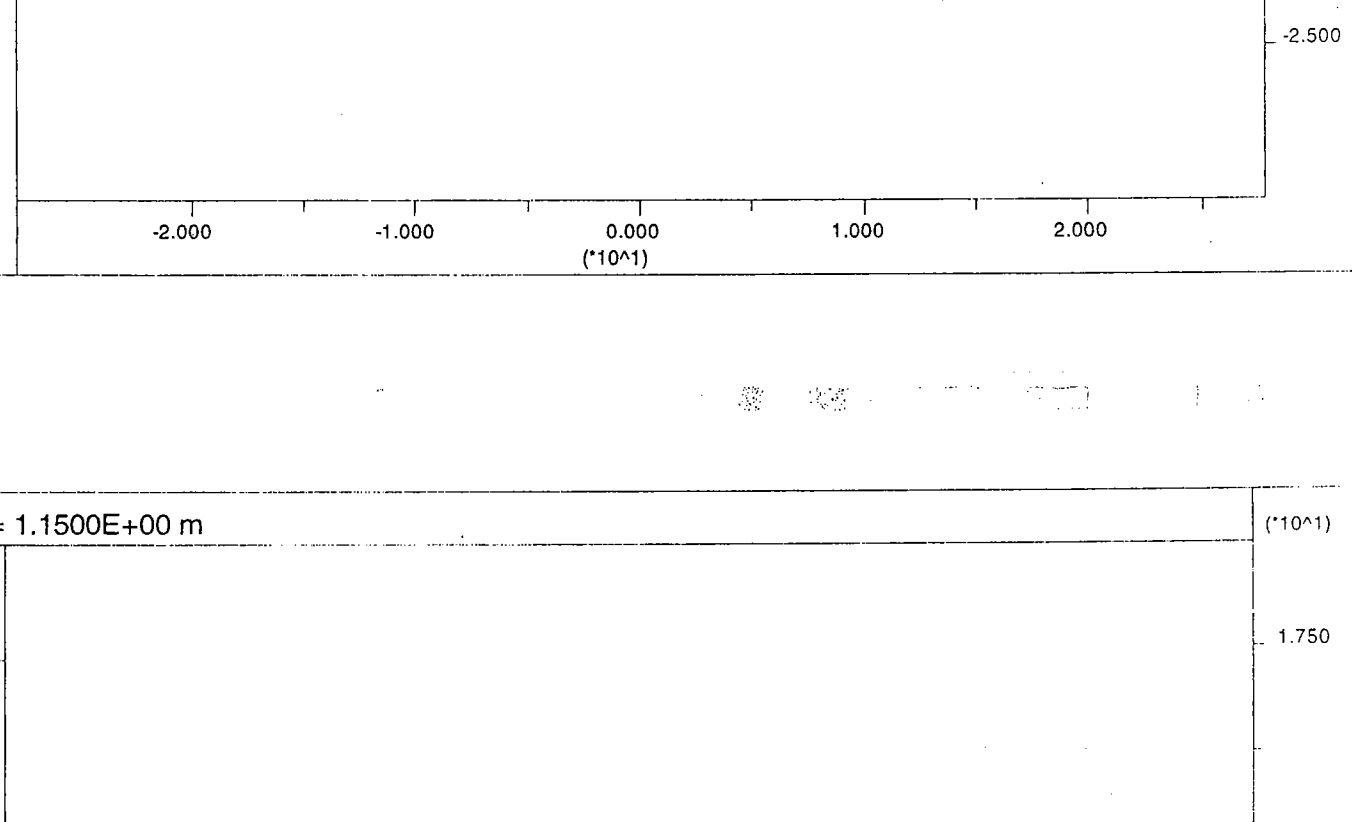
LEGEND

20-Oct- 1 21:26
step 162000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	6.817E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 1.1500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

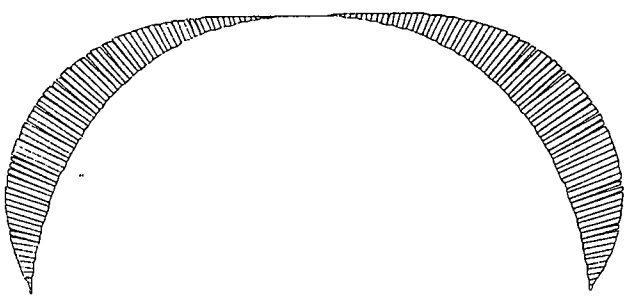
LEGEND

20-Oct- 1 21:26
step 162000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.412E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250 -0.750 -0.250 0.250 0.750 1.250
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 2. Espesor relleno = 1.1500E+00 m

FLAC (Version 3.40)

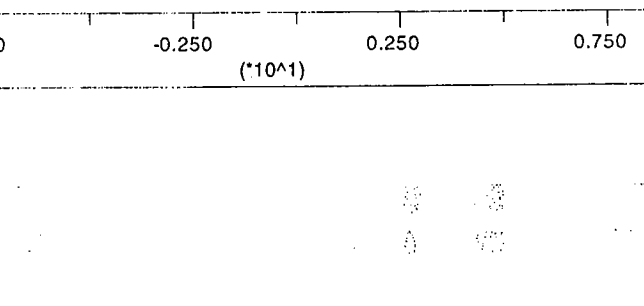
LEGEND

20-Oct- 1 21:26
step 162000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.965E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250 -0.750 -0.250 0.250 0.750 1.250
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 2.1421E+00 m

FLAC (Version 3.40)

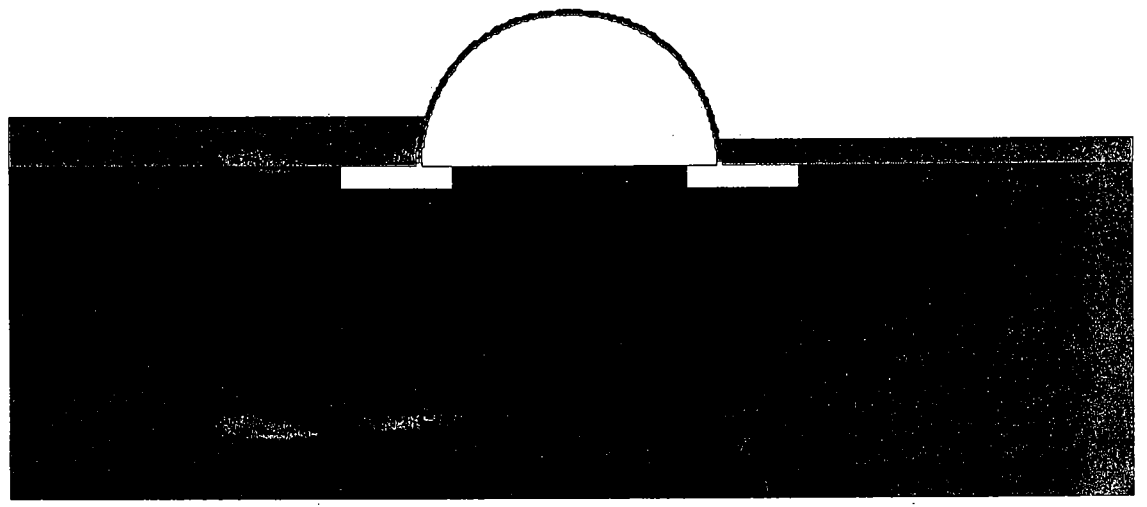
LEGEND

21-Oct- 1 0:51
step 237000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 2.1421E+00 m

FLAC (Version 3.40)

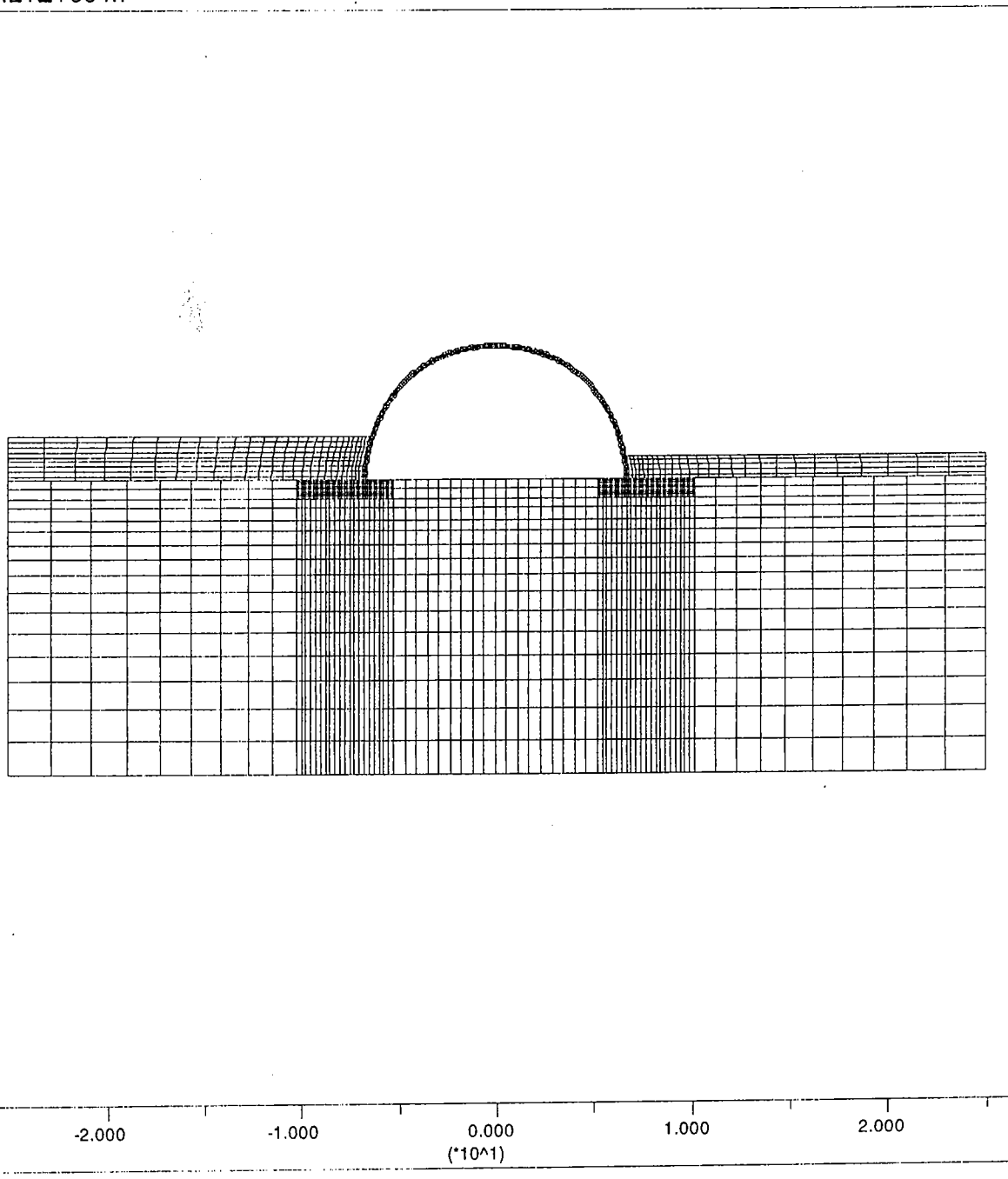
LEGEND

21-Oct- 1 0:51
step 237000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 2.1421E+00 m

FLAC (Version 3.40)

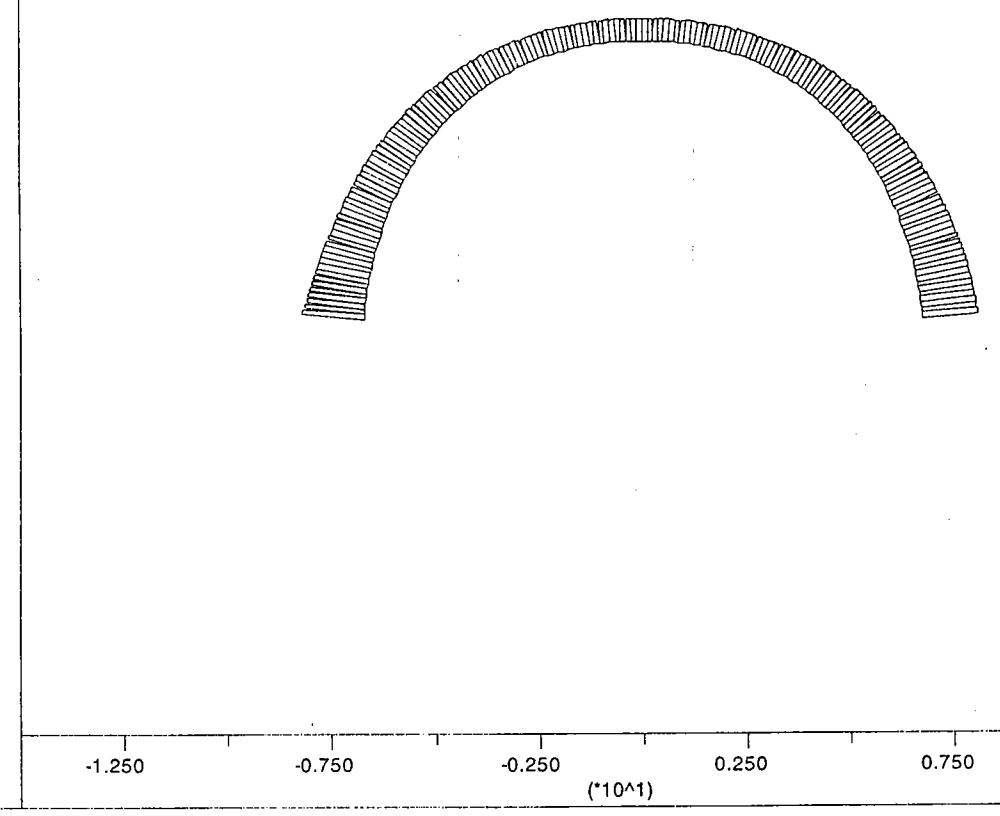
LEGEND

21-Oct- 1 0:51
step 237000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	7.530E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 2.1421E+00 m

FLAC (Version 3.40)

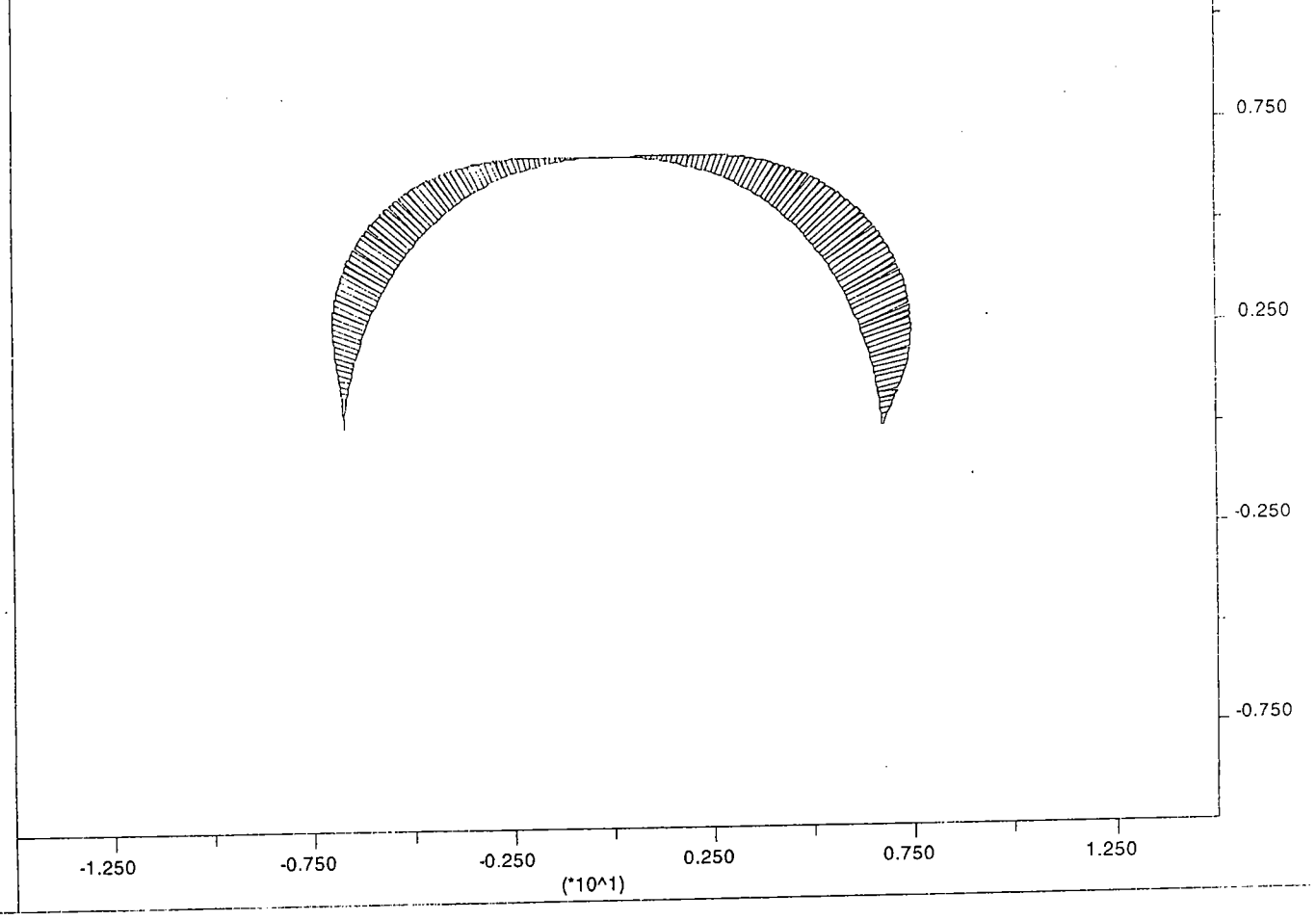
LEGEND

21-Oct- 1 0:51
step 237000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.275E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 3. Espesor relleno = 2.1421E+00 m

FLAC (Version 3.40)

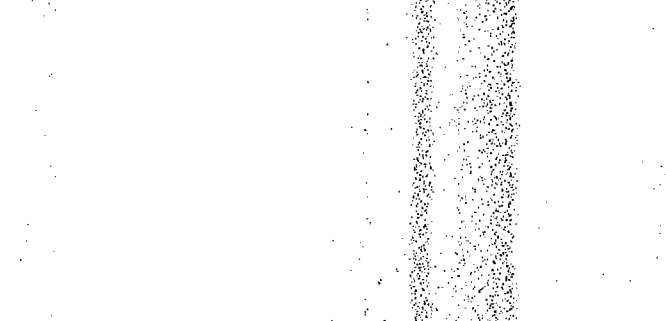
LEGEND

21-Oct- 1 0:51
step 237000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.371E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250 -0.750 -0.250 0.250 0.750 1.250
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 3.0963E+00 m

FLAC (Version 3.40)

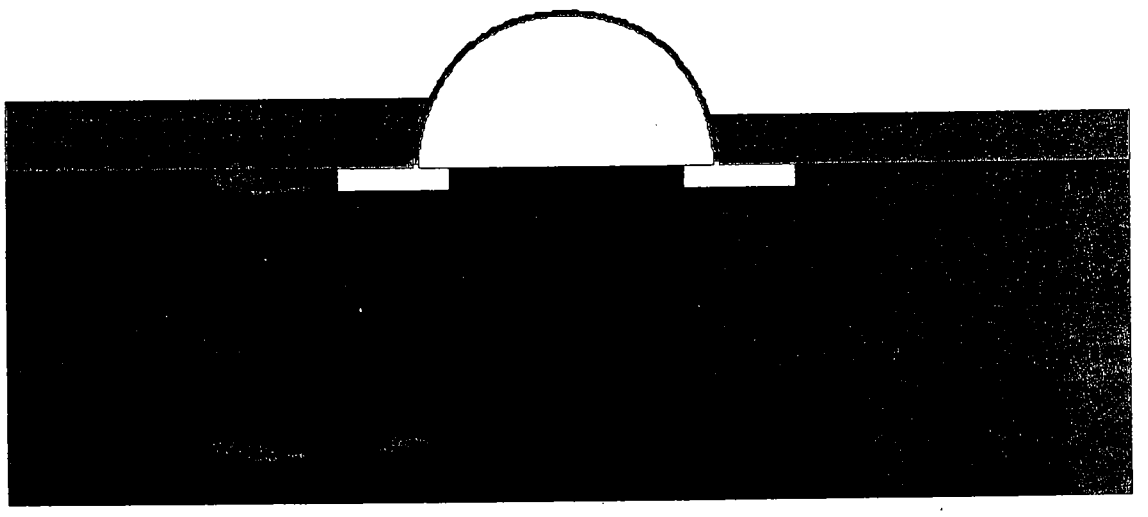
LEGEND

21-Oct- 1 4:33
step 312000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 3.0963E+00 m

FLAC (Version 3.40)

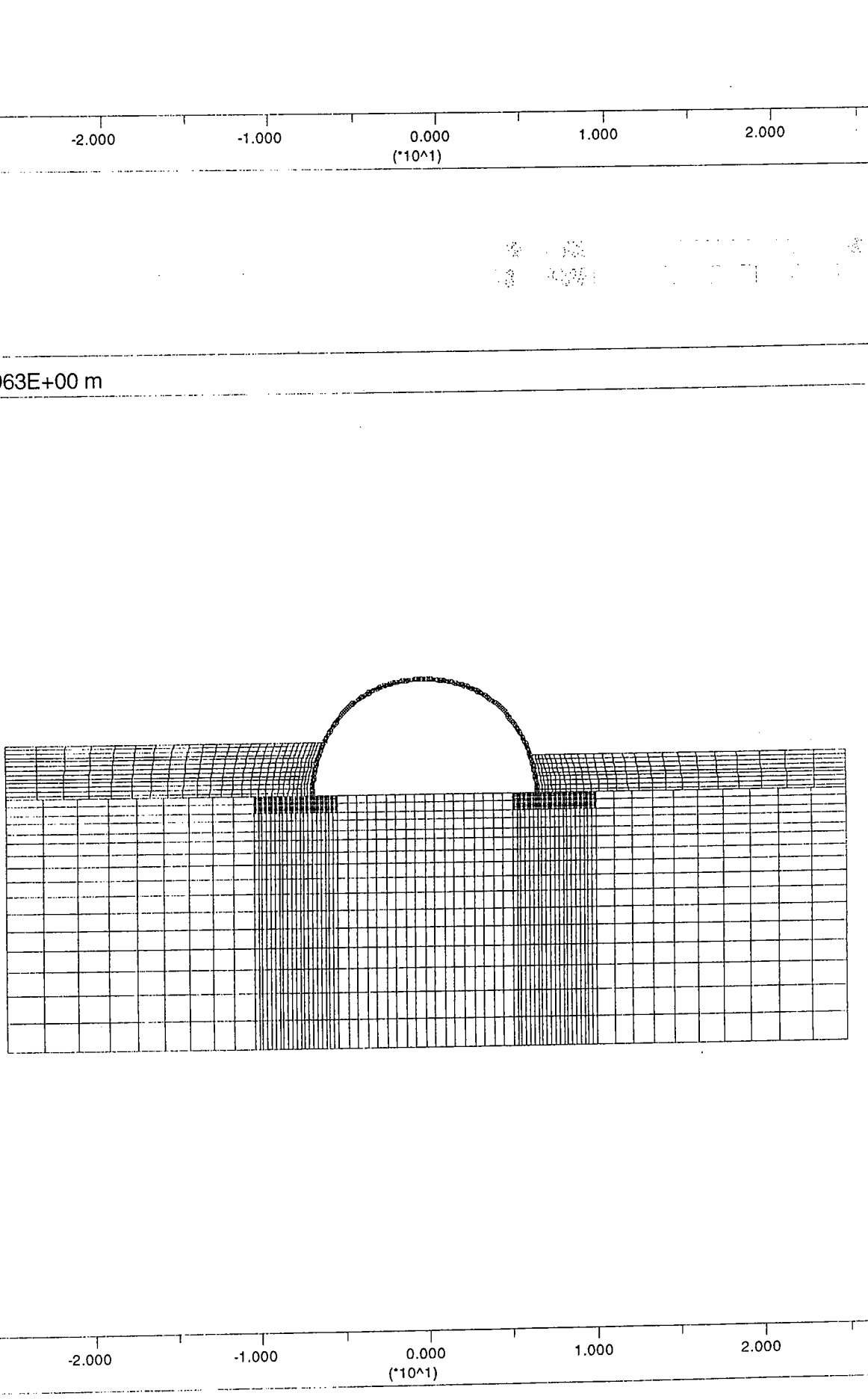
LEGEND

21-Oct- 1 4:33
step 312000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 3.0963E+00 m

FLAC (Version 3.40)

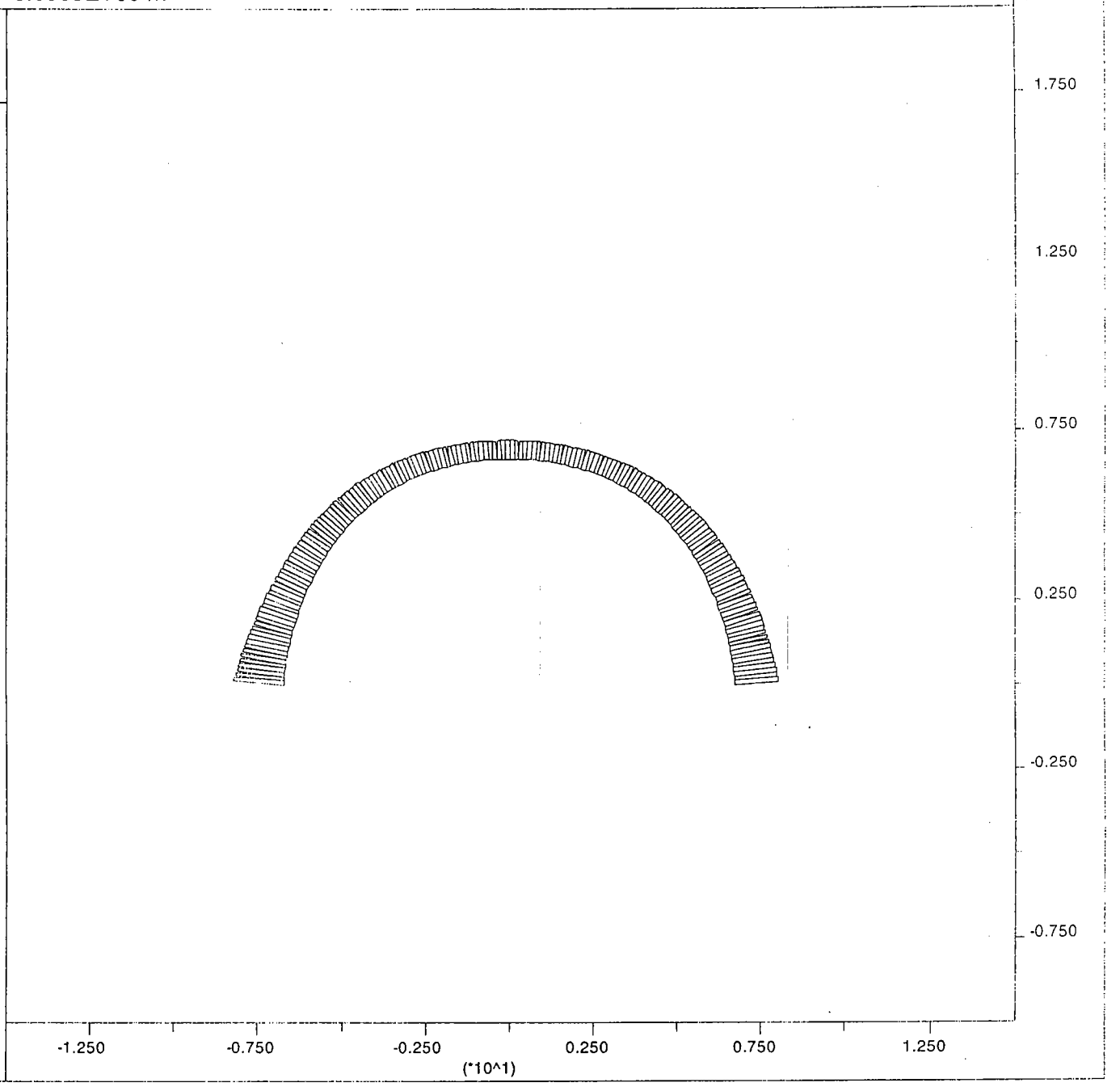
LEGEND

21-Oct- 1 4:33
step 312000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	8.516E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 3.0963E+00 m

FLAC (Version 3.40)

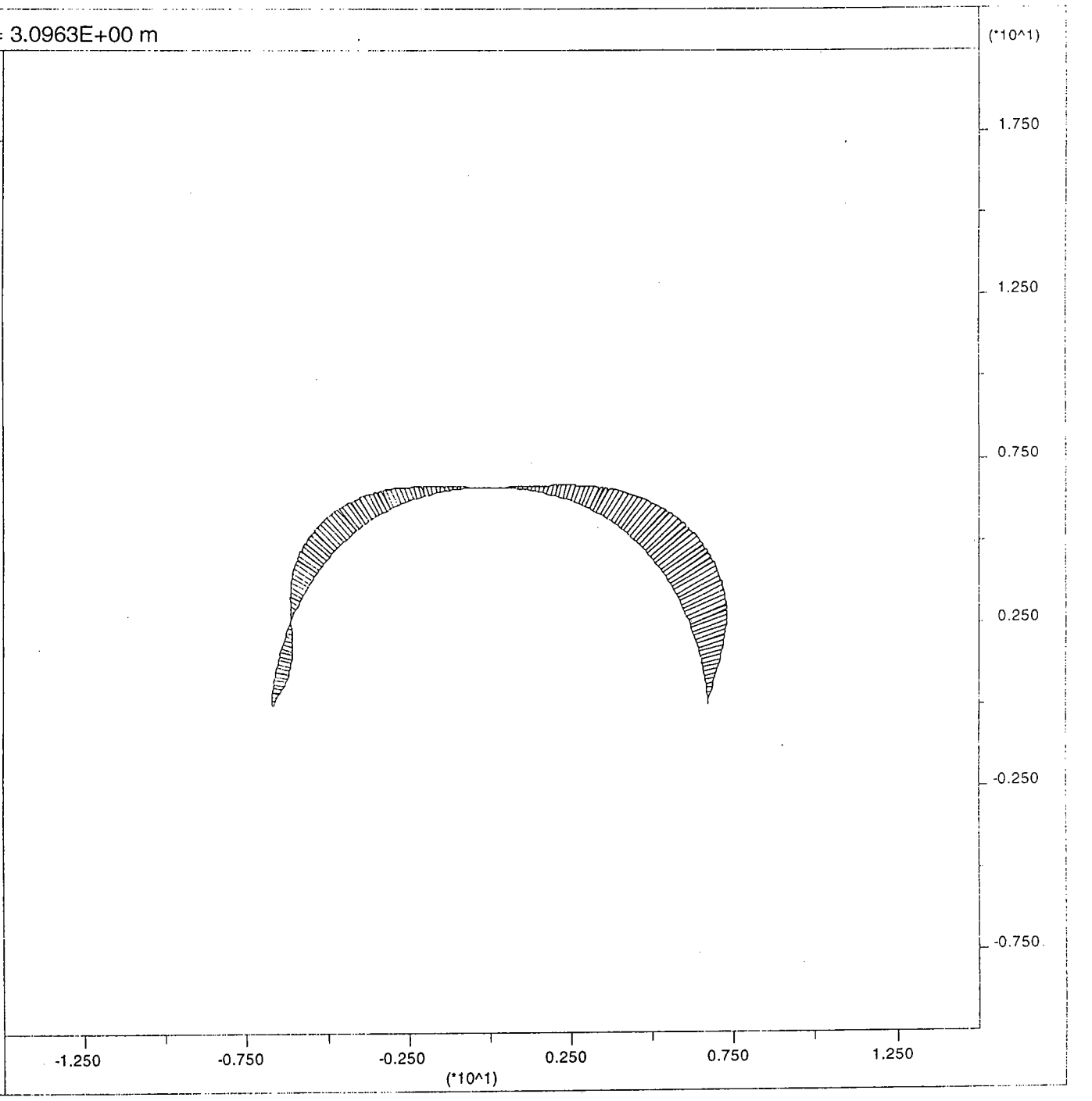
LEGEND

21-Oct- 1 4:33
step 312000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.906E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 4. Espesor relleno = 3.0963E+00 m

FLAC (Version 3.40)

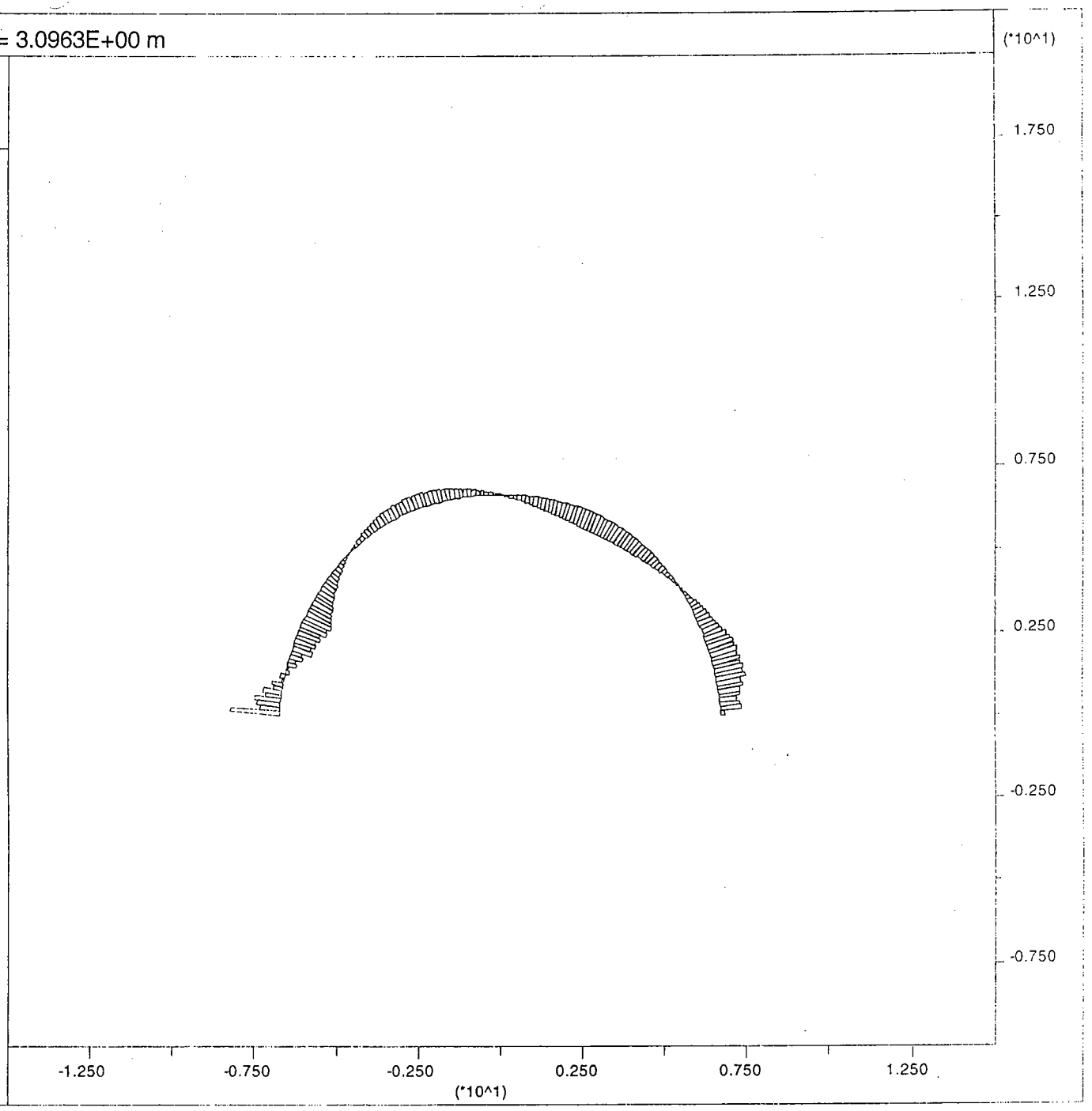
LEGEND

21-Oct- 1 4:33
step 312000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.672E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 4.2078E+00 m

FLAC (Version 3.40)

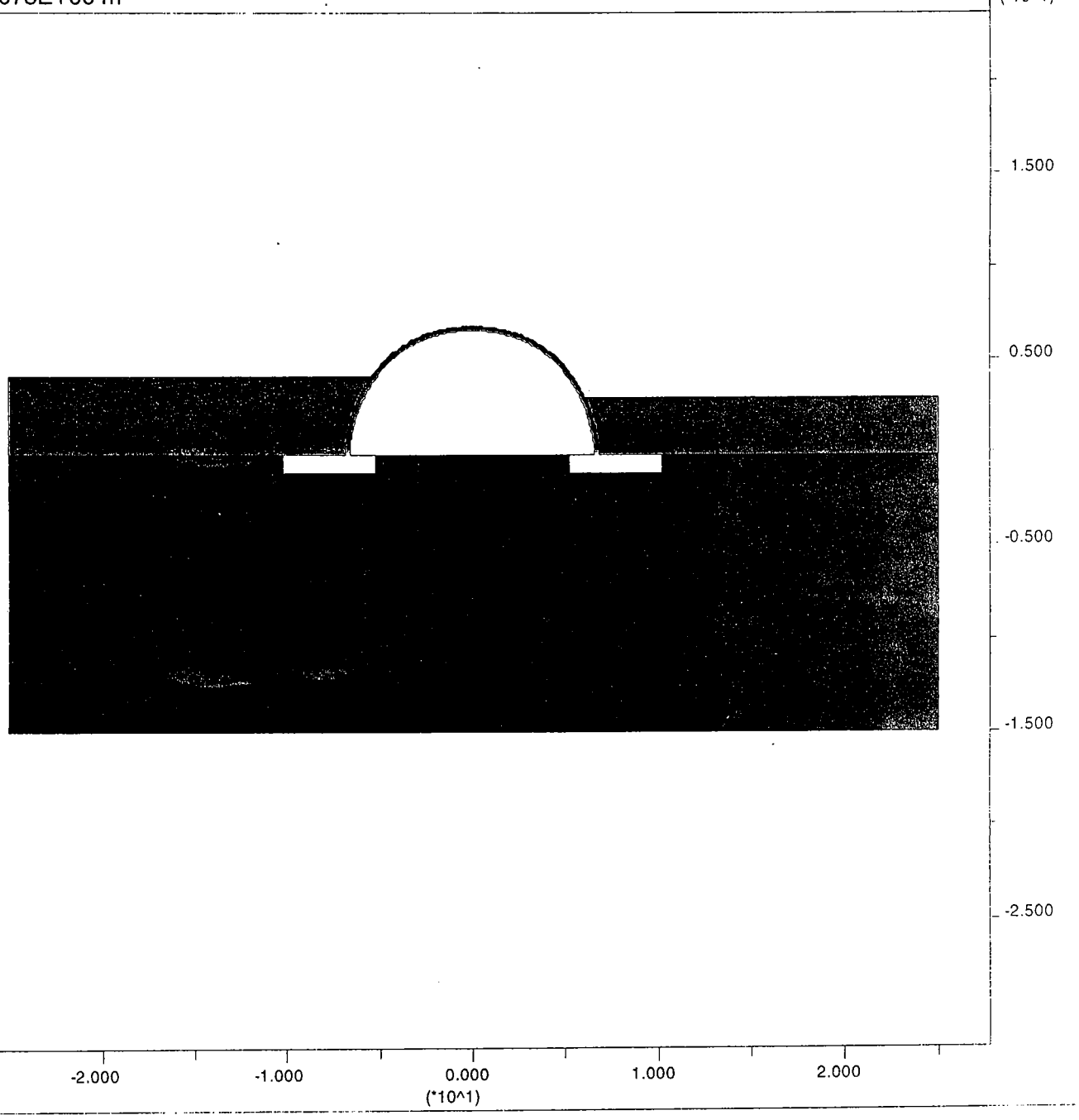
LEGEND

21-Oct- 1 7:41
step 387000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 4.2078E+00 m

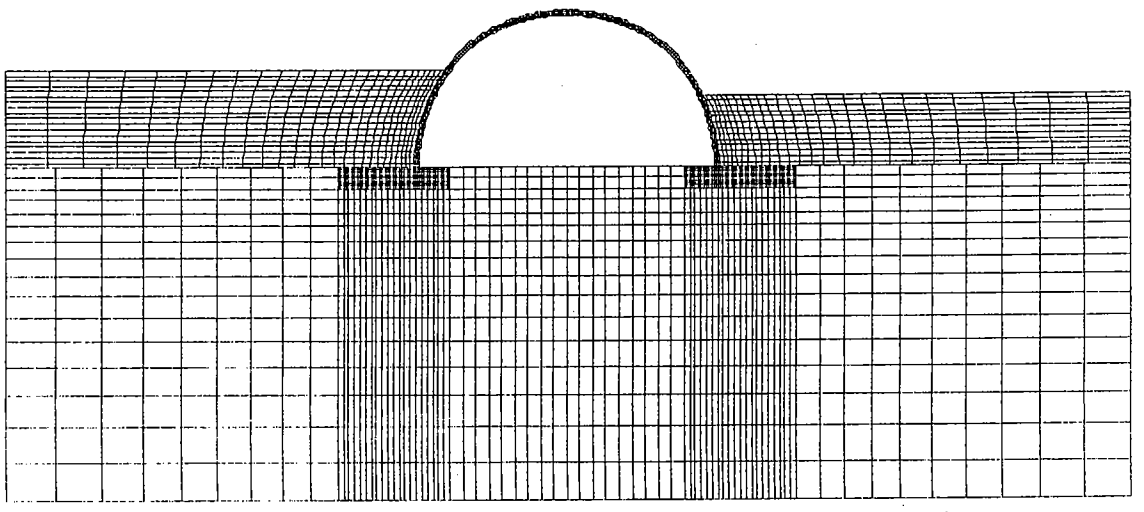
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 7:41
step 387000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 4.2078E+00 m

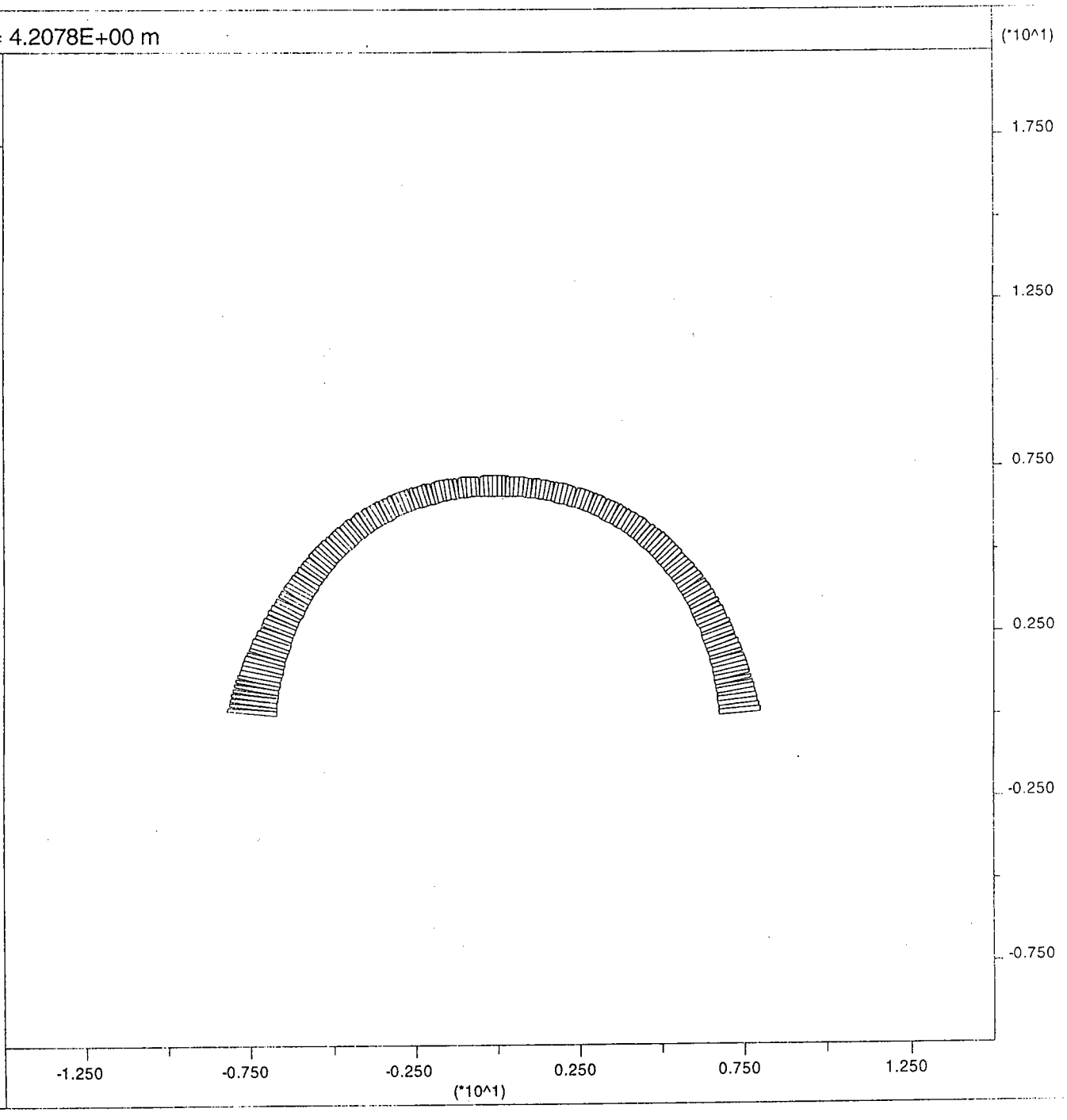
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 7:41
step 387000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.051E+05



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 4.2078E+00 m

FLAC (Version 3.40)

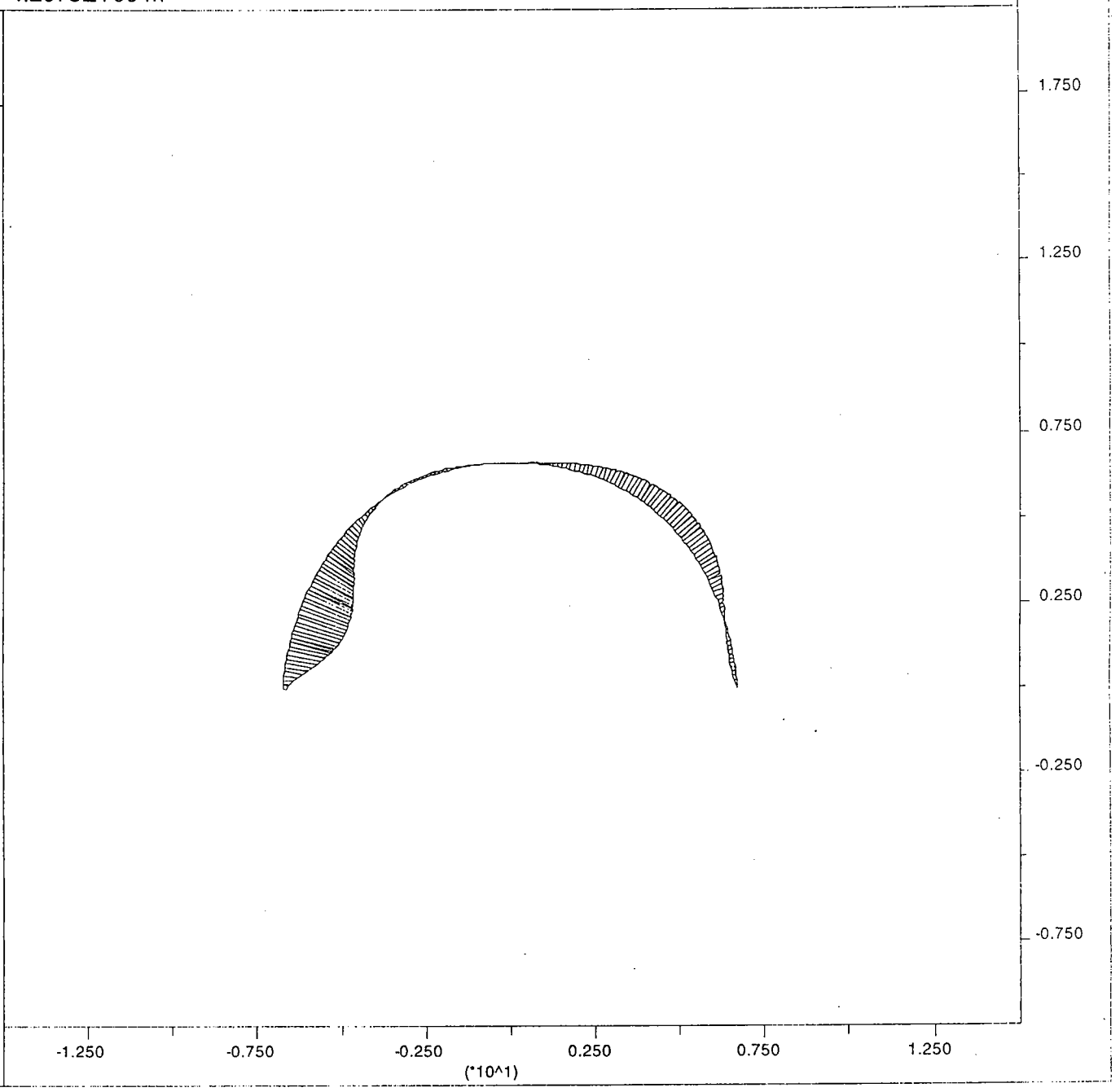
LEGEND

21-Oct- 1 7:41
step 387000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-2.752E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 5. Espesor relleno = 4.2078E+00 m

FLAC (Version 3.40)

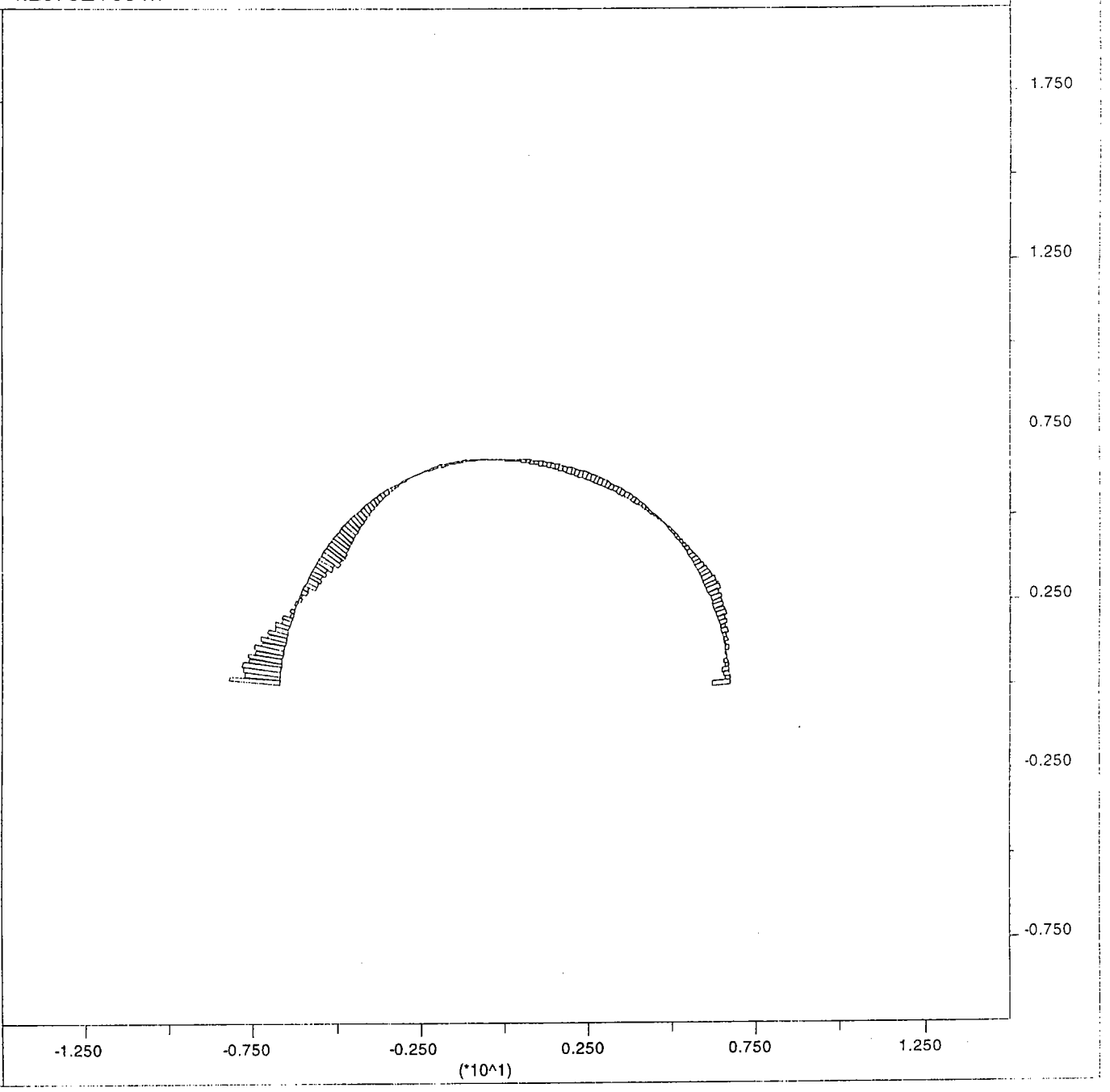
LEGEND

21-Oct- 1 7:41
step 387000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	3.554E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 5.1824E+00 m

FLAC (Version 3.40)

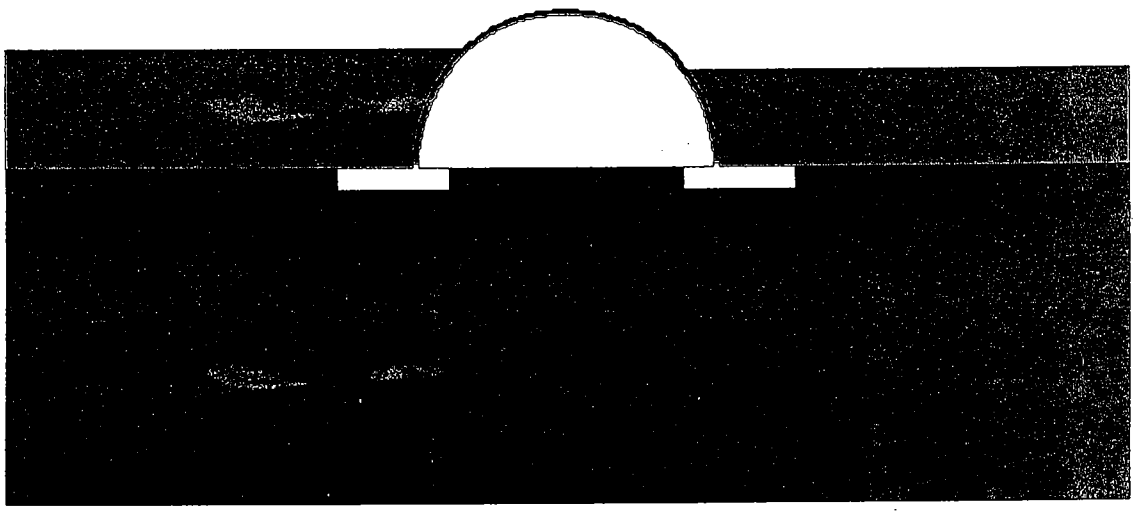
LEGEND

21-Oct- 1 11:36
step 462000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000 -1.000 0.000 1.000 2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 5.1824E+00 m

FLAC (Version 3.40)

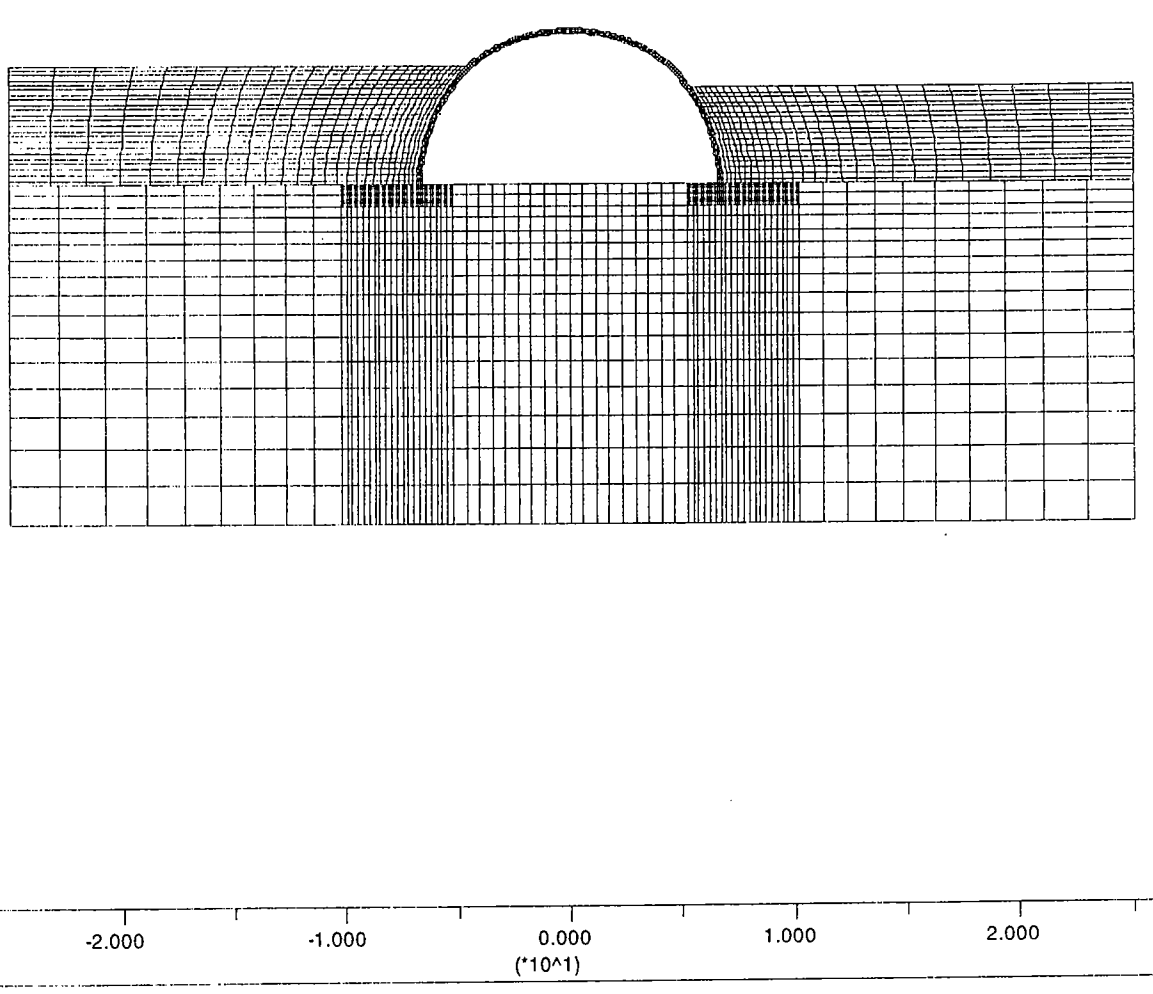
LEGEND

21-Oct- 1 11:36
step 462000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000 -1.000 0.000 1.000 2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 5.1824E+00 m

FLAC (Version 3.40)

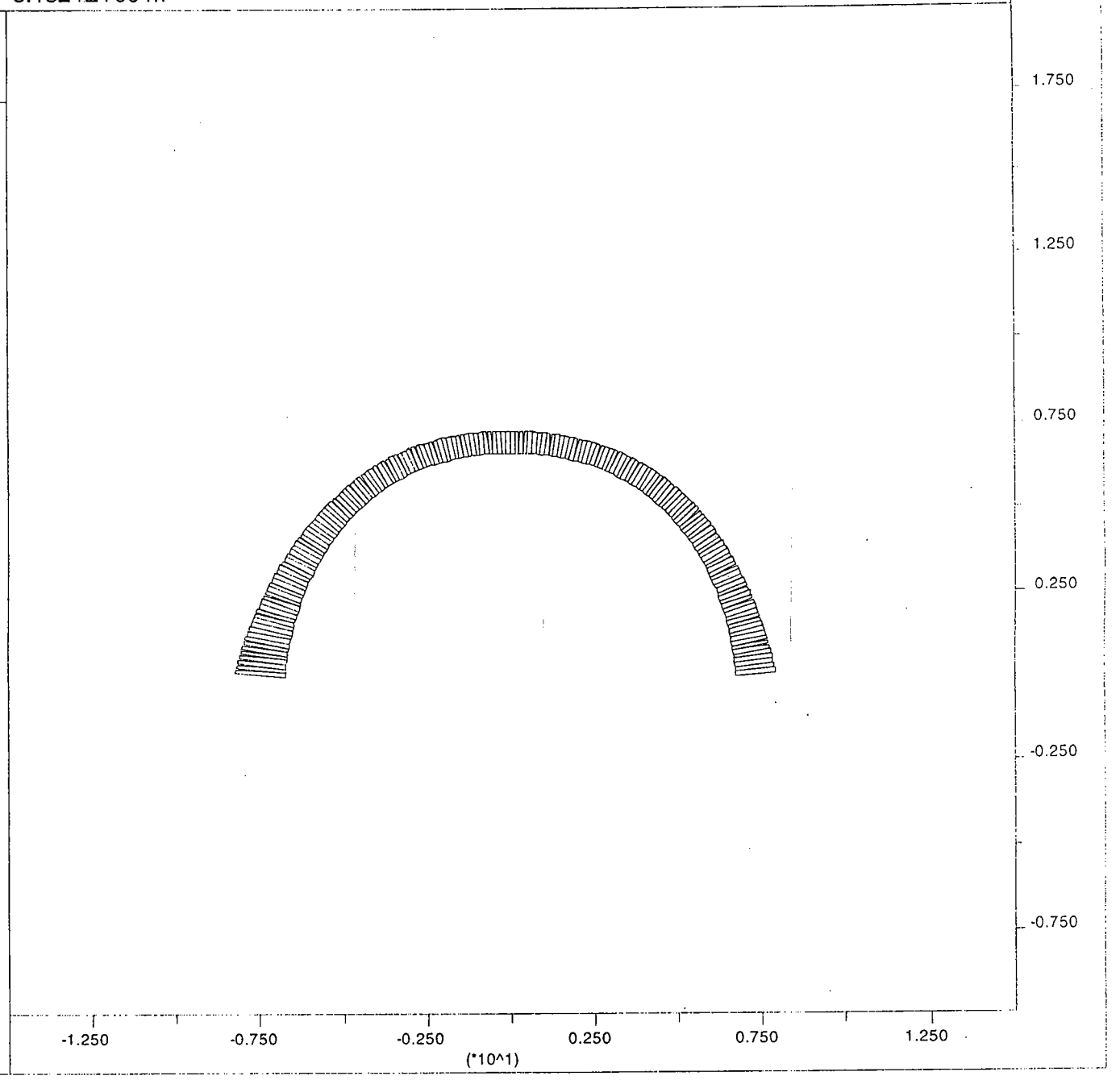
LEGEND

21-Oct- 1 11:36
step 462000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.341E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 5.1824E+00 m

FLAC (Version 3.40)

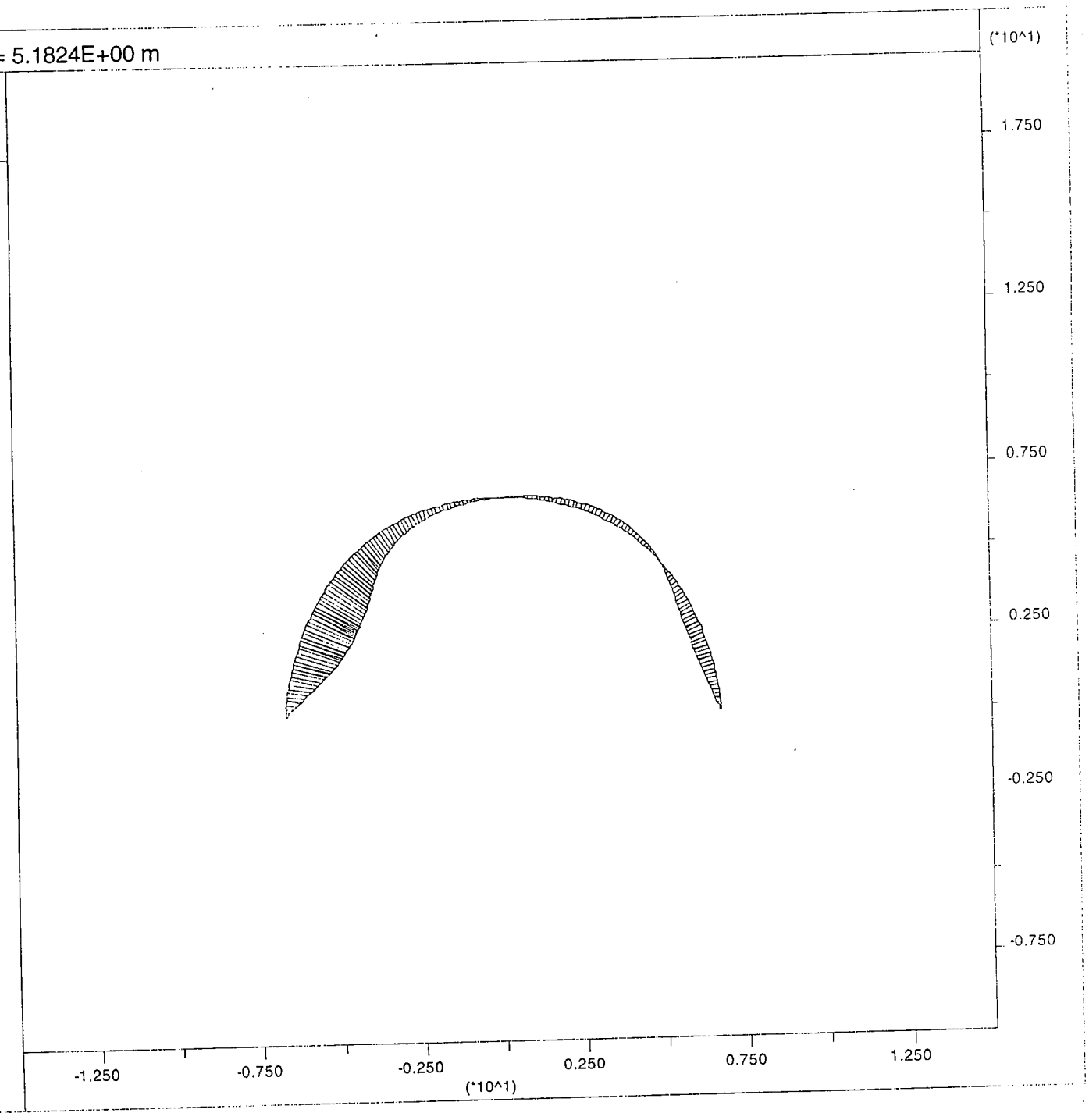
LEGEND

21-Oct- 1 11:36
step 462000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-6.227E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 6. Espesor relleno = 5.1824E+00 m

FLAC (Version 3.40)

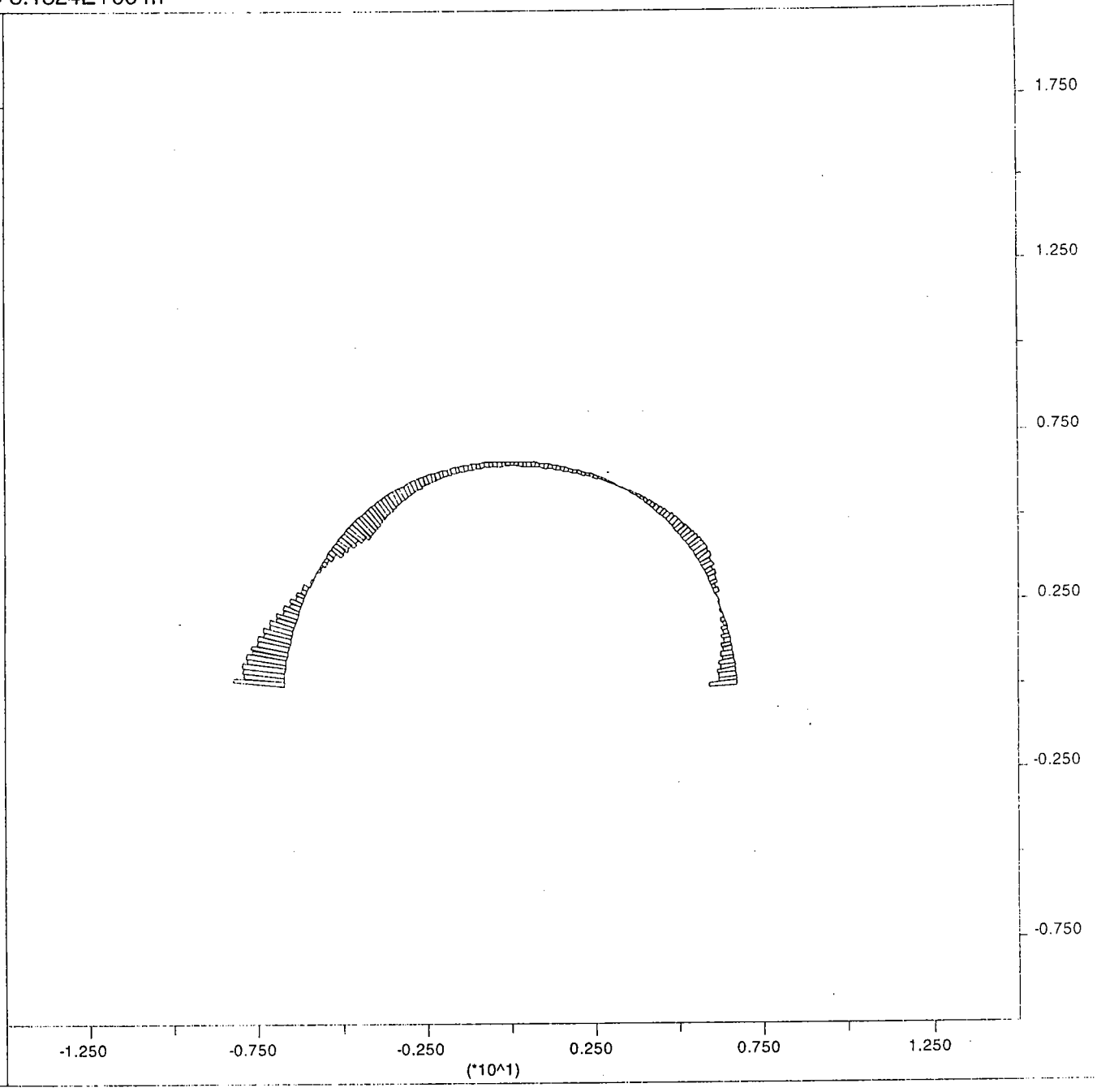
LEGEND

21-Oct- 1 11:36
step 462000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	5.491E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 6.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

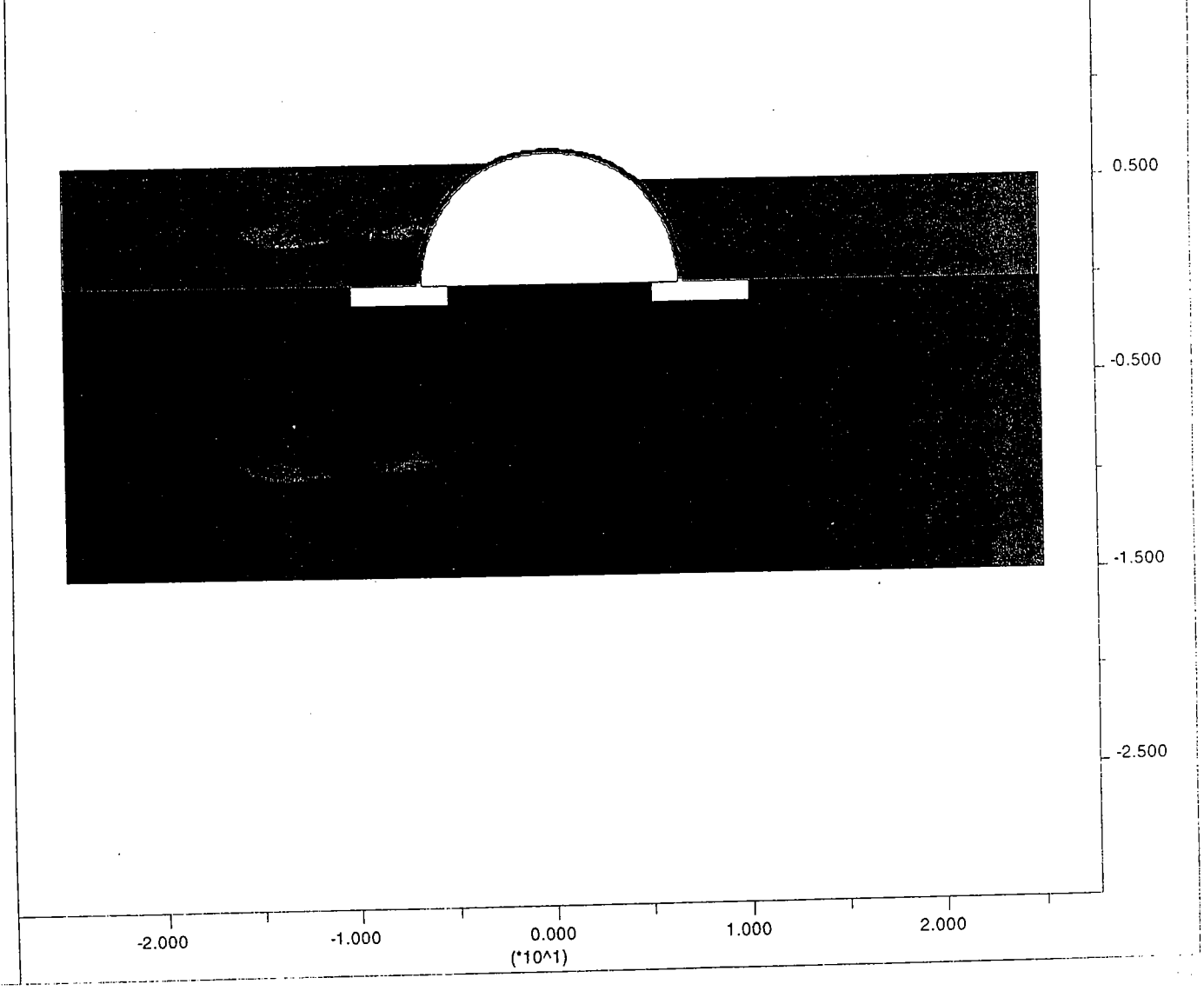
LEGEND

21-Oct- 1 16:19
step 537000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 6.1250E+00 m

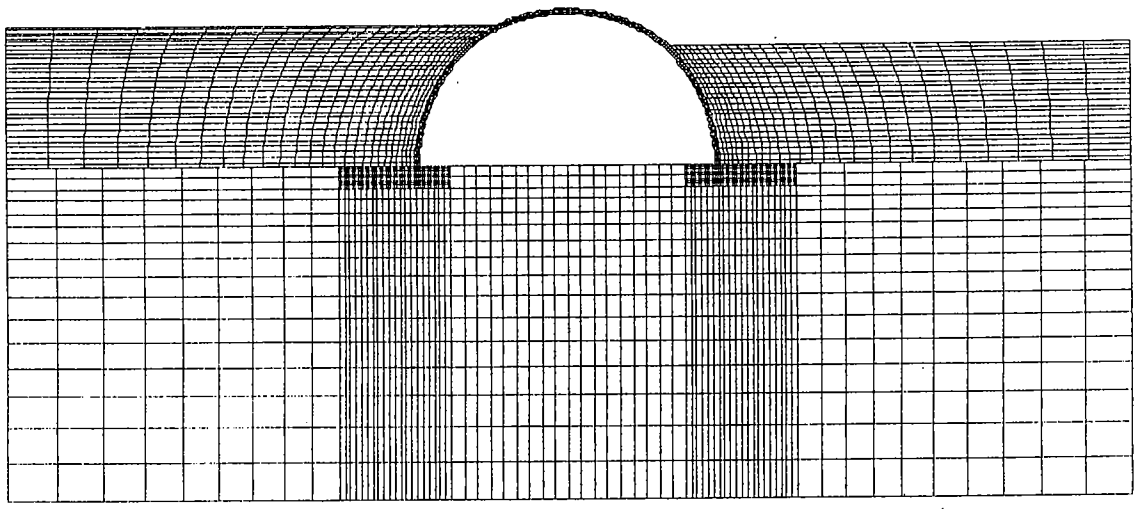
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 16:19
step 537000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.190E+01 <y< 2.365E+01

Grid plot

0 1E 1



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000
-1.000
0.000
1.000
2.000
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 6.1250E+00 m

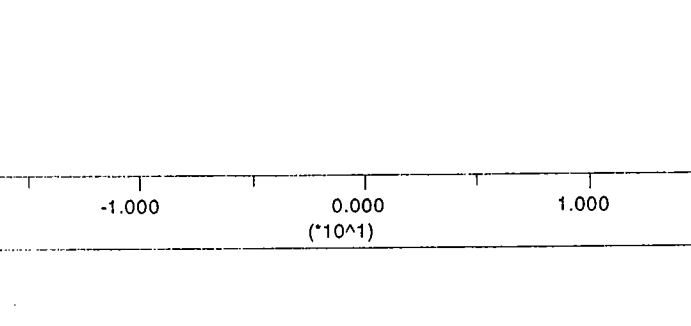
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 16:19
step 537000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.857E+05



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250
-0.750
-0.250
0.250
0.750
1.250
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 6.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

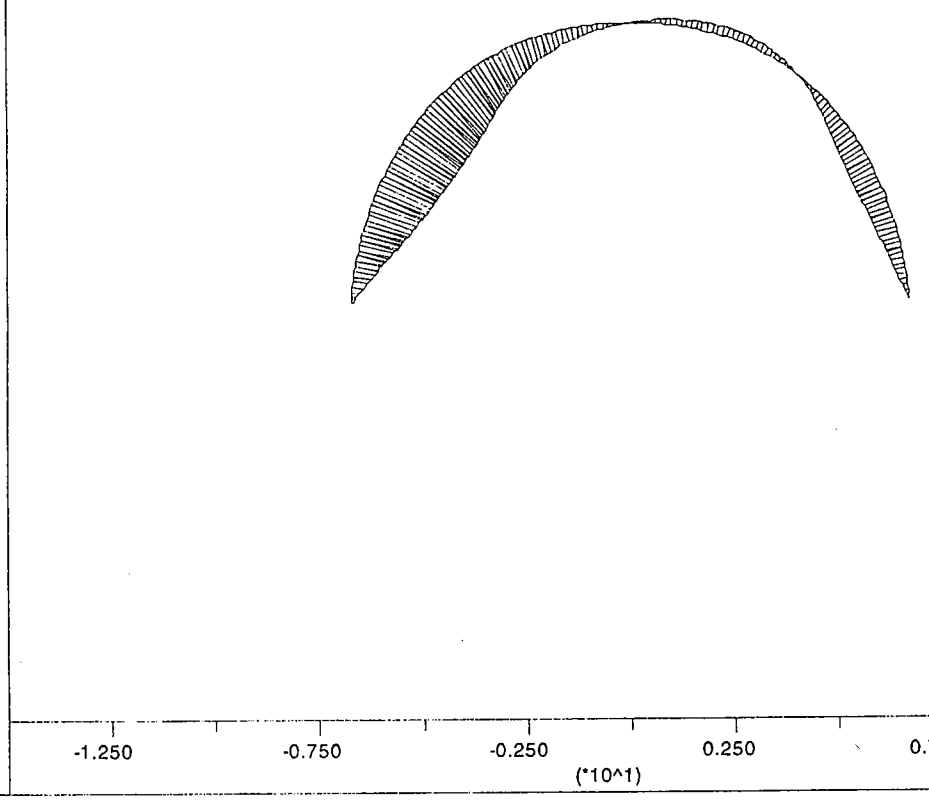
LEGEND

21-Oct- 1 16:19
step 537000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-1.138E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 7. Espesor relleno = 6.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

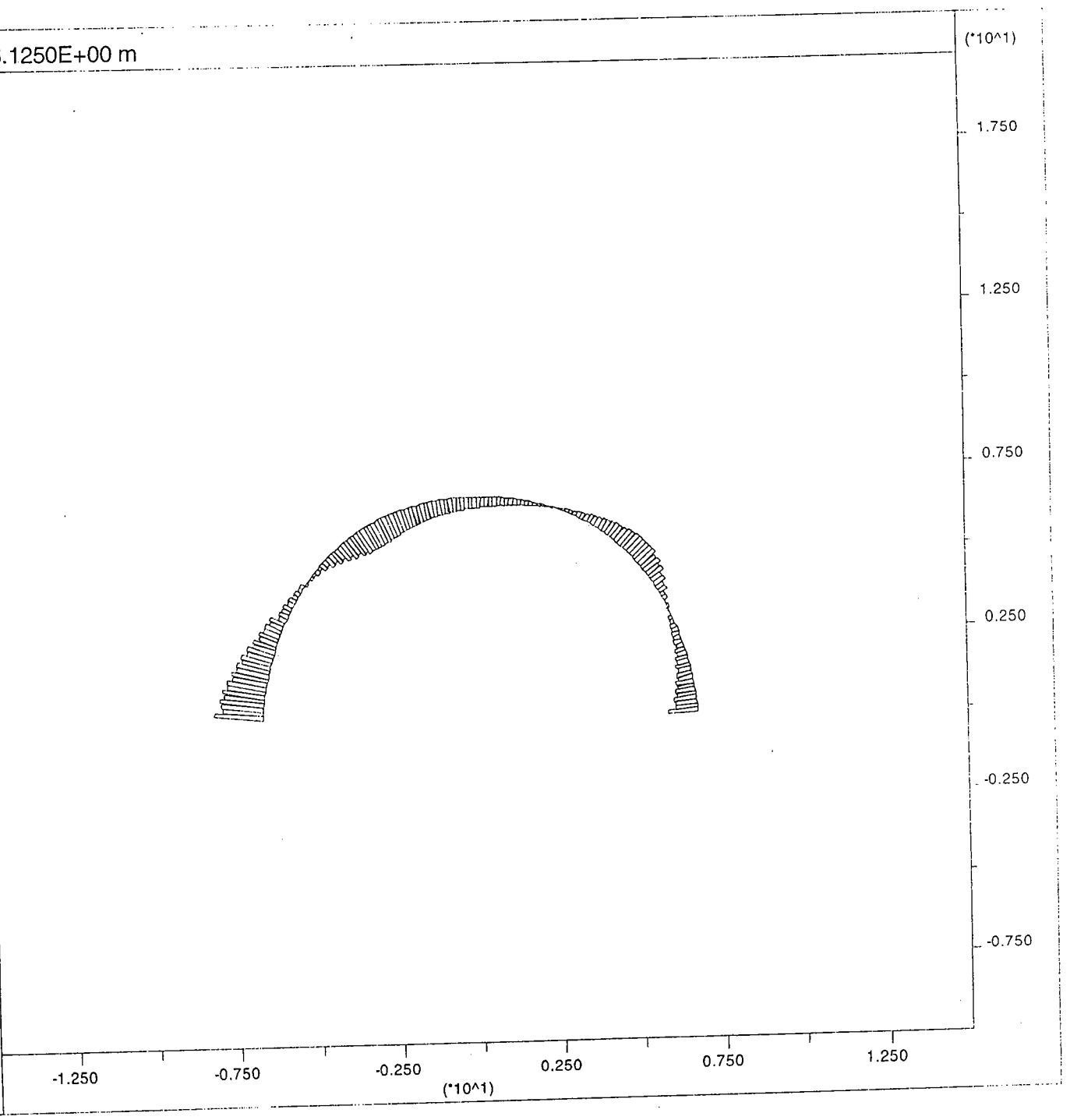
LEGEND

21-Oct- 1 16:19
step 537000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	7.383E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

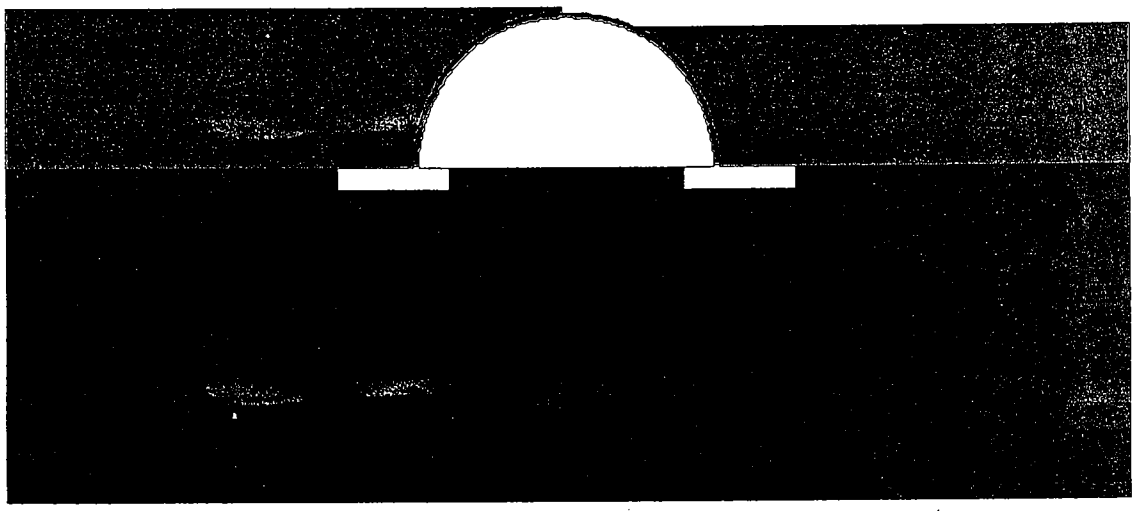
LEGEND

21-Oct- 1 19:25
step 597000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.178E+01 <y< 2.378E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

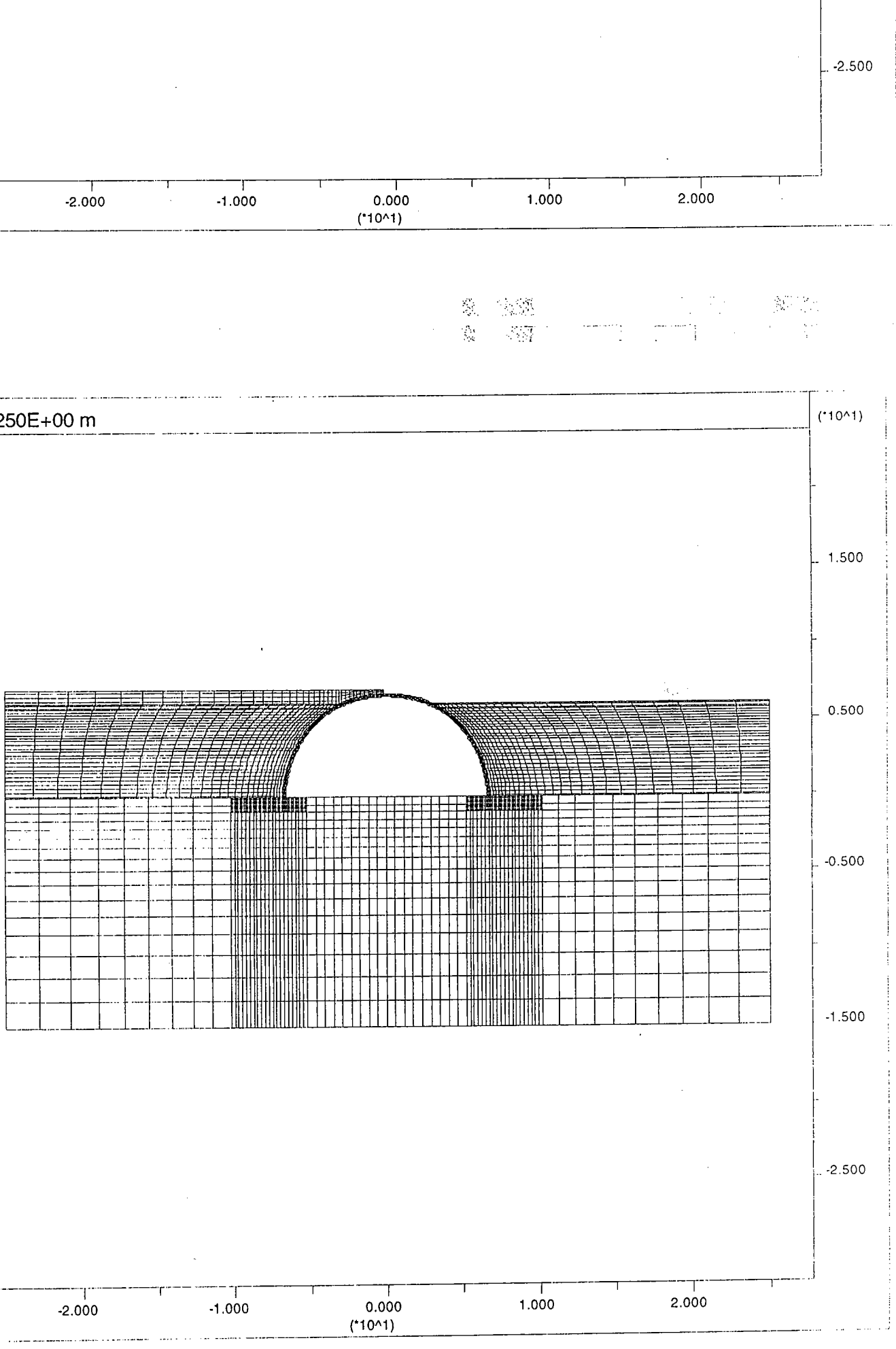
LEGEND

21-Oct- 1 19:25
step 597000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.178E+01 <y< 2.378E+01

Grid plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

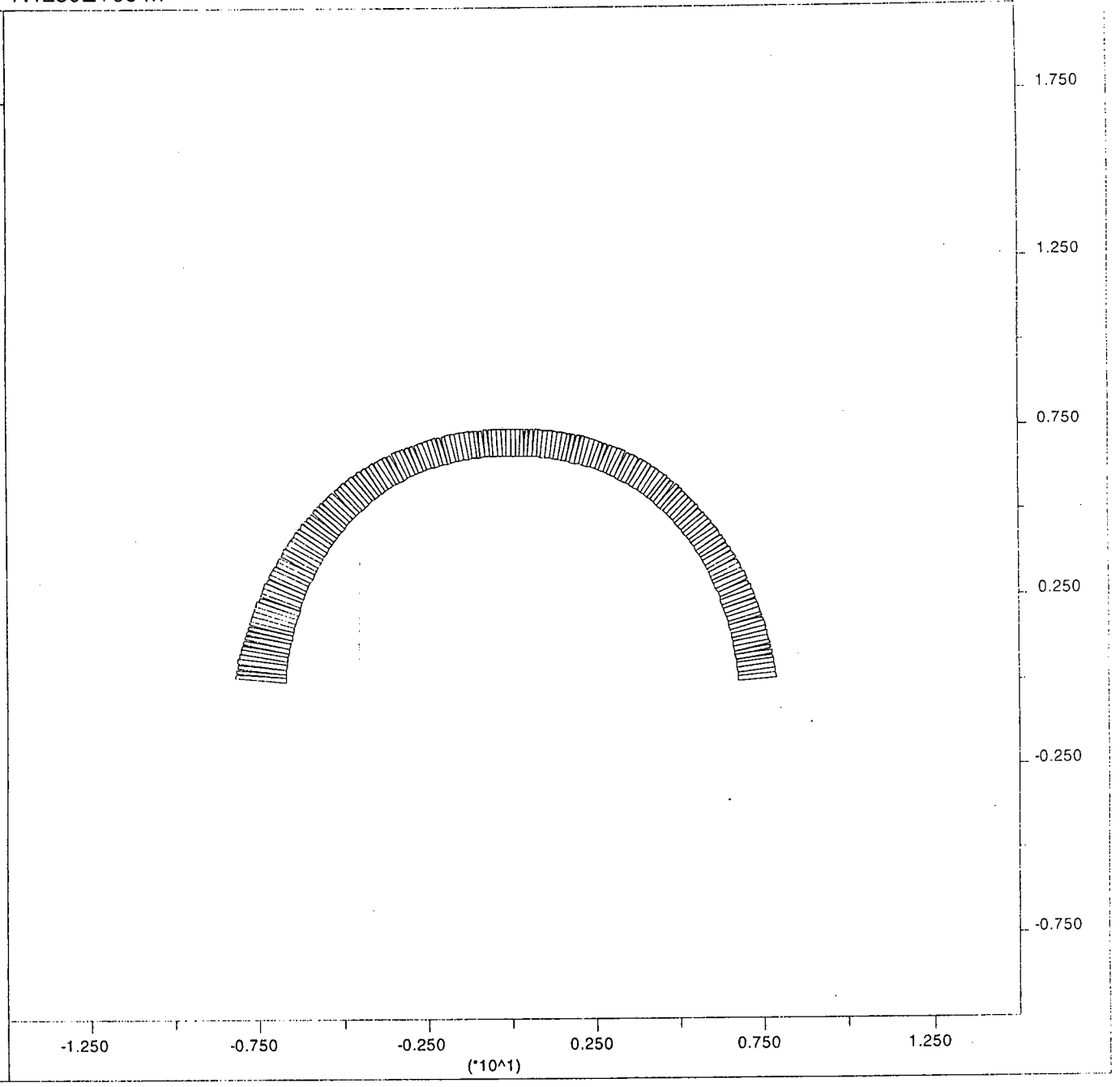
LEGEND

21-Oct- 1 19:25
step 597000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	2.865E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

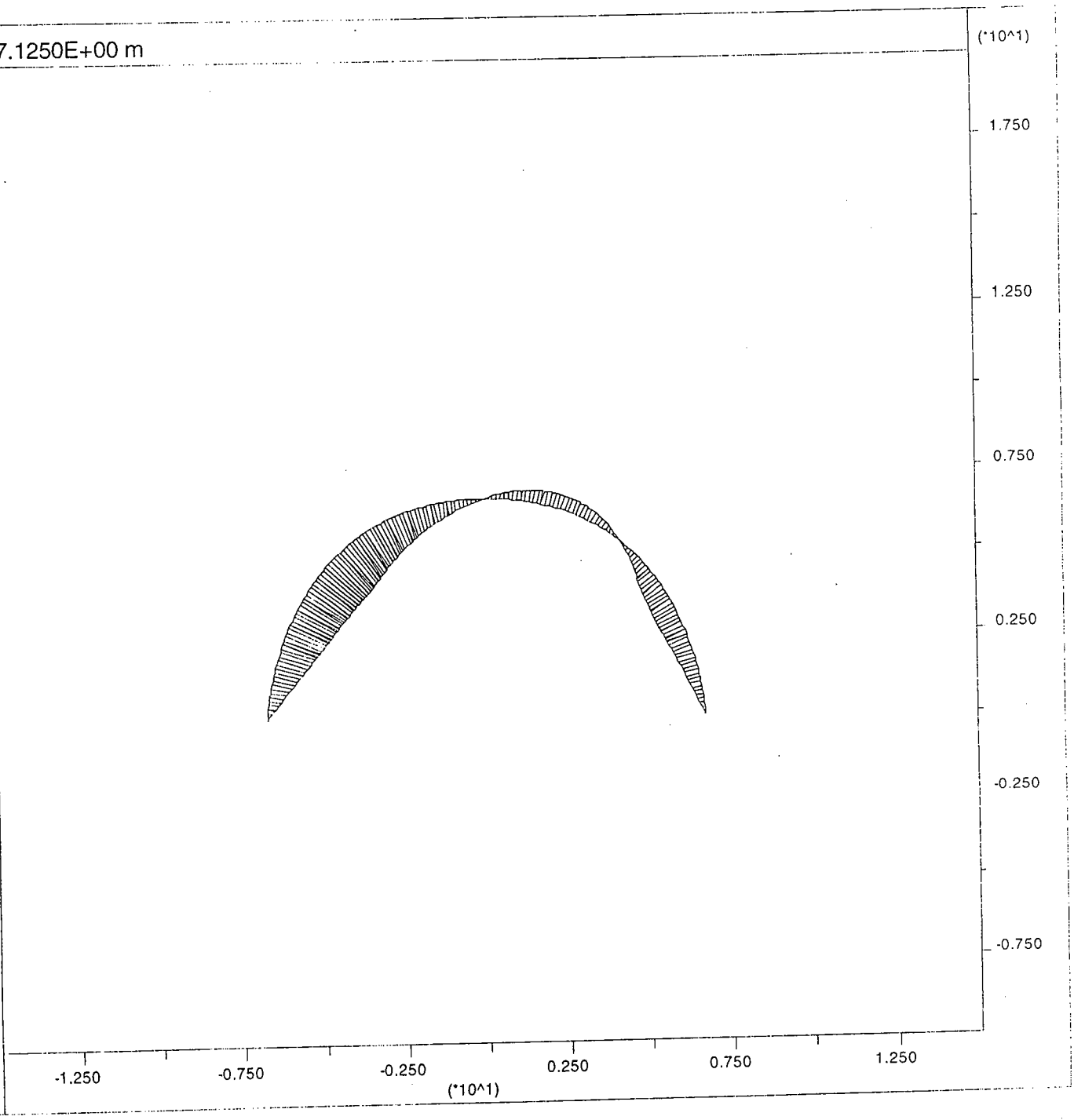
LEGEND

21-Oct- 1 19:25
step 597000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-1.161E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 8. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

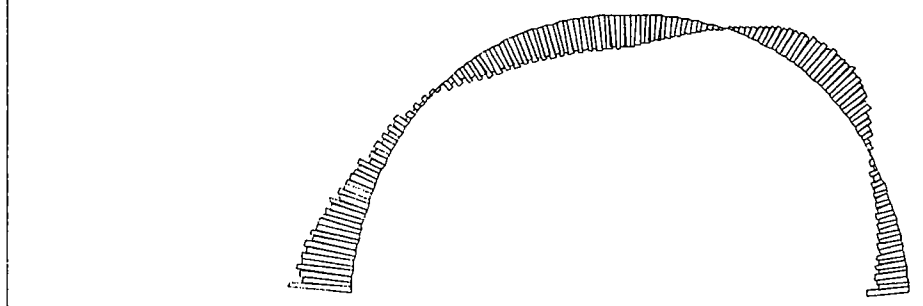
LEGEND

21-Oct- 1 19:25
step 597000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	6.891E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.750
1.250
0.750
0.250
-0.250
-0.750
-1.250 -0.750 -0.250 0.250 0.750 1.250
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

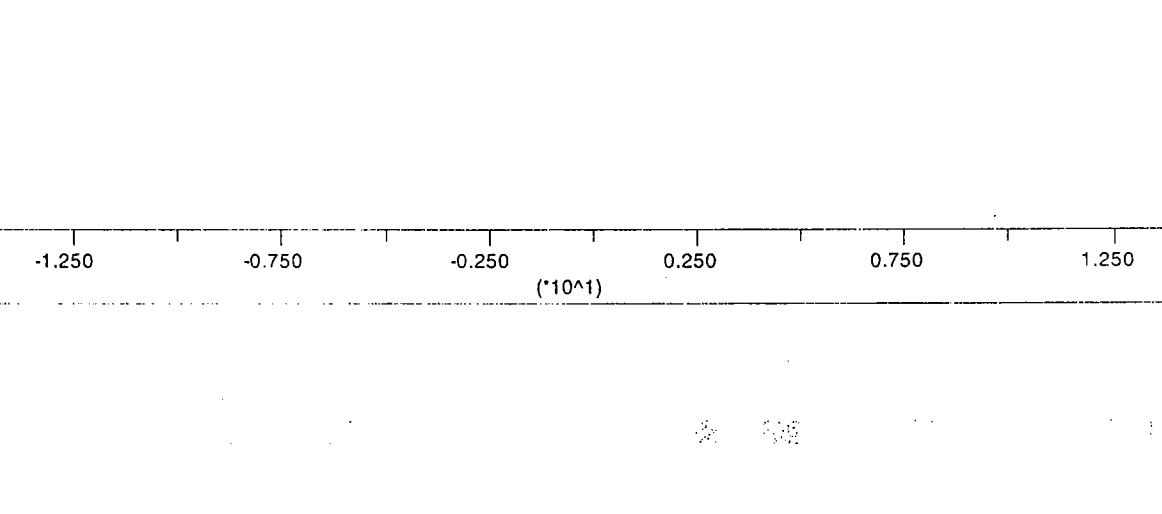
21-Oct- 1 20:37
step 634000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.178E+01 <y< 2.378E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000 -1.000 0.000 1.000 2.000
(*10^1)

JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

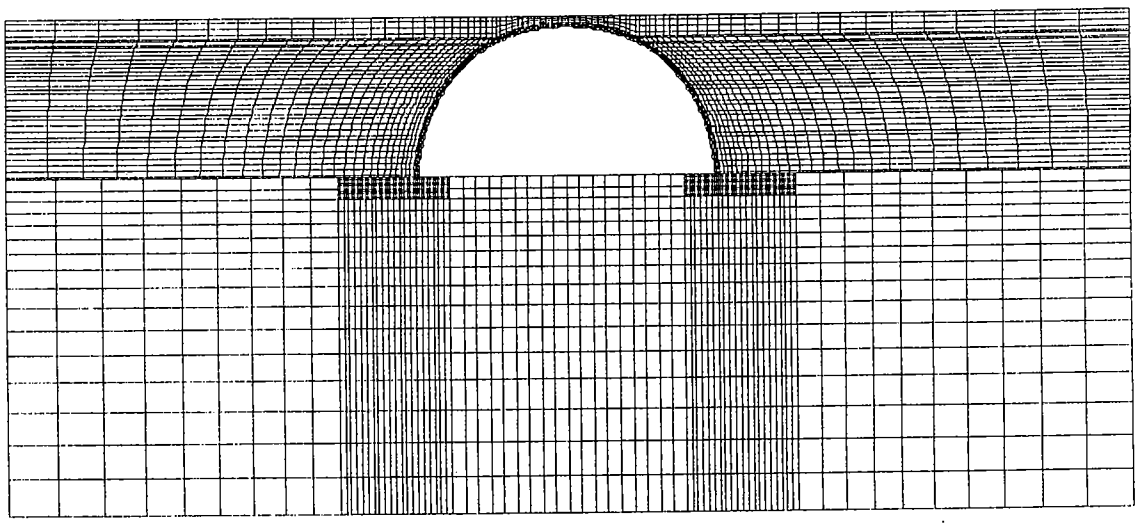
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 20:37
step 634000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.178E+01 <y< 2.378E+01

Grid plot

0 1E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

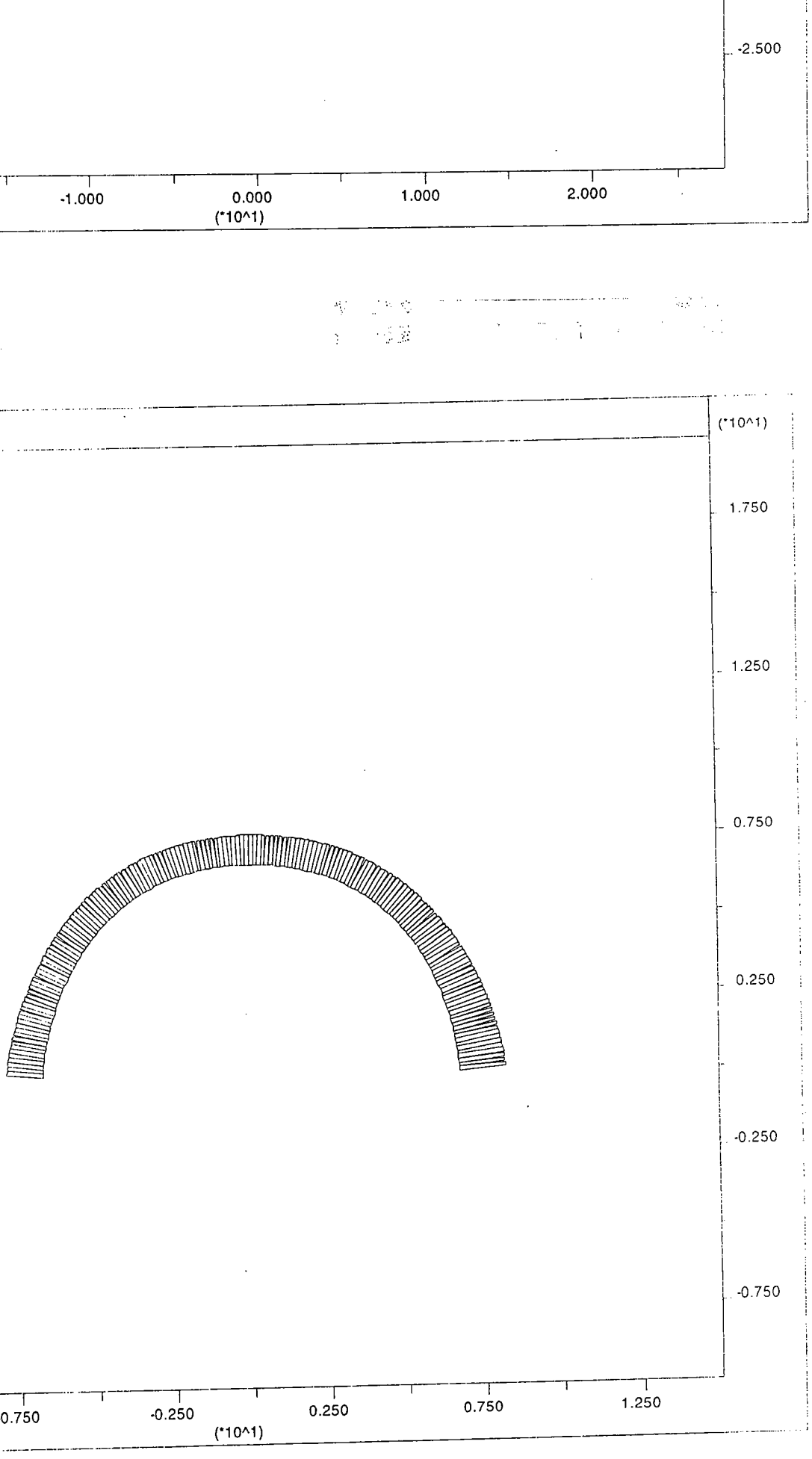
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 20:37
step 634000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	3.688E+05



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

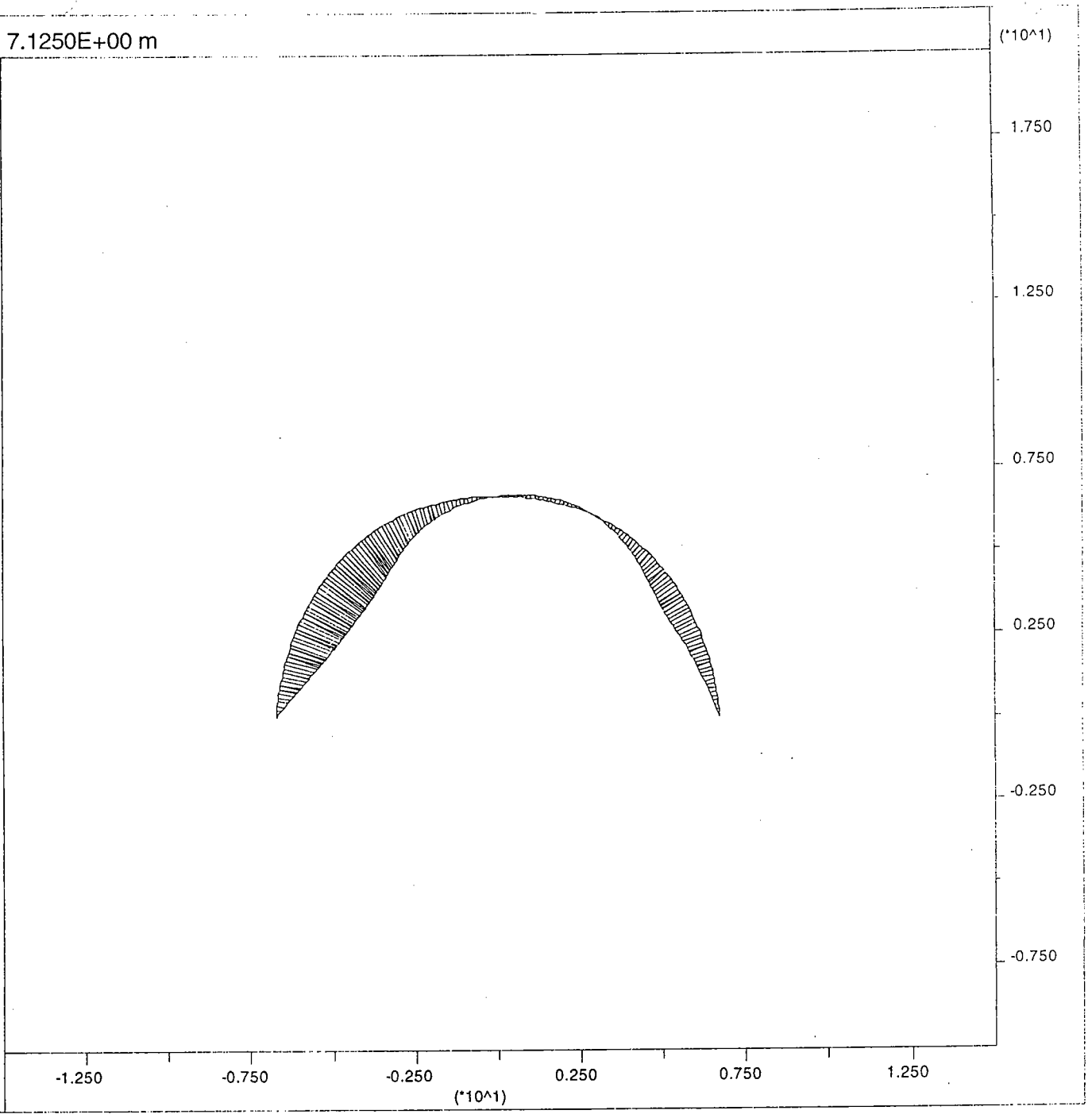
LEGEND

21-Oct- 1 20:37
step 634000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-1.093E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 9. Espesor relleno = 7.1250E+00 m

FLAC (Version 3.40)

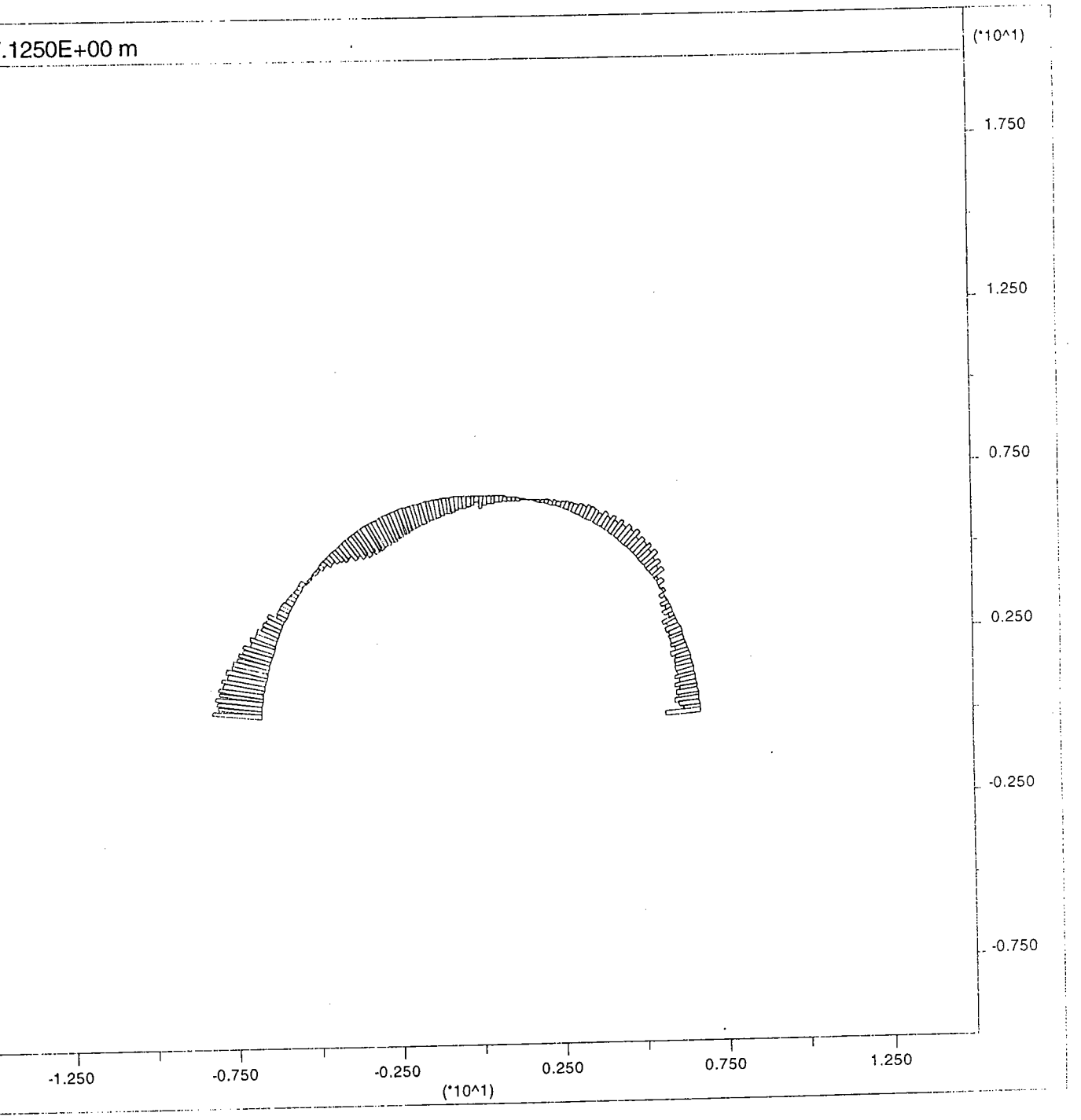
LEGEND

21-Oct- 1 20:37
step 634000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	6.317E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.7299E+00 m

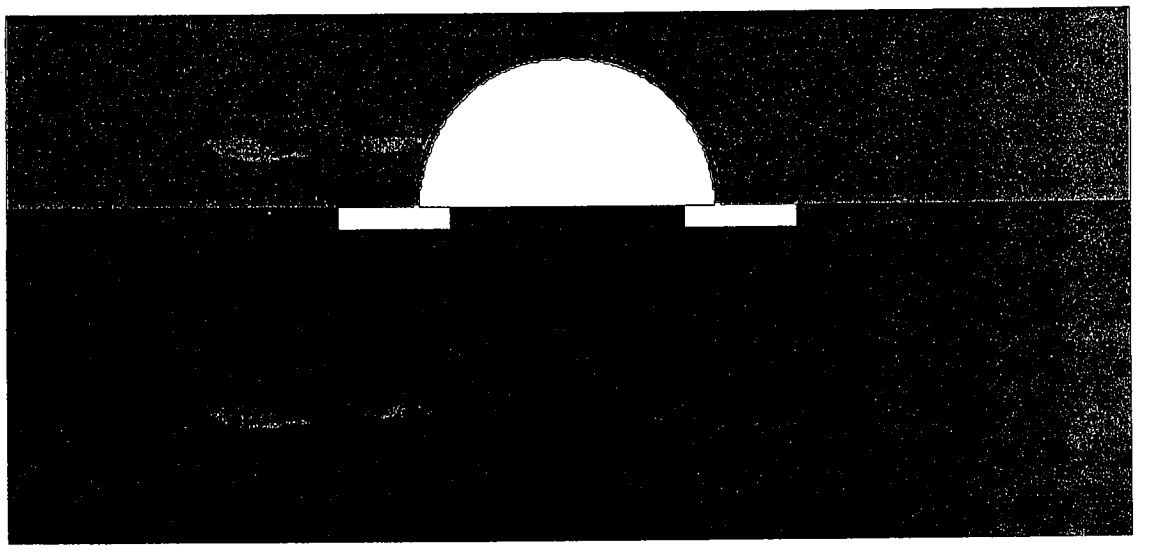
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 22:50
step 686000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.098E+01 <y< 2.458E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000 -1.000 0.000 1.000 2.000
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.7299E+00 m

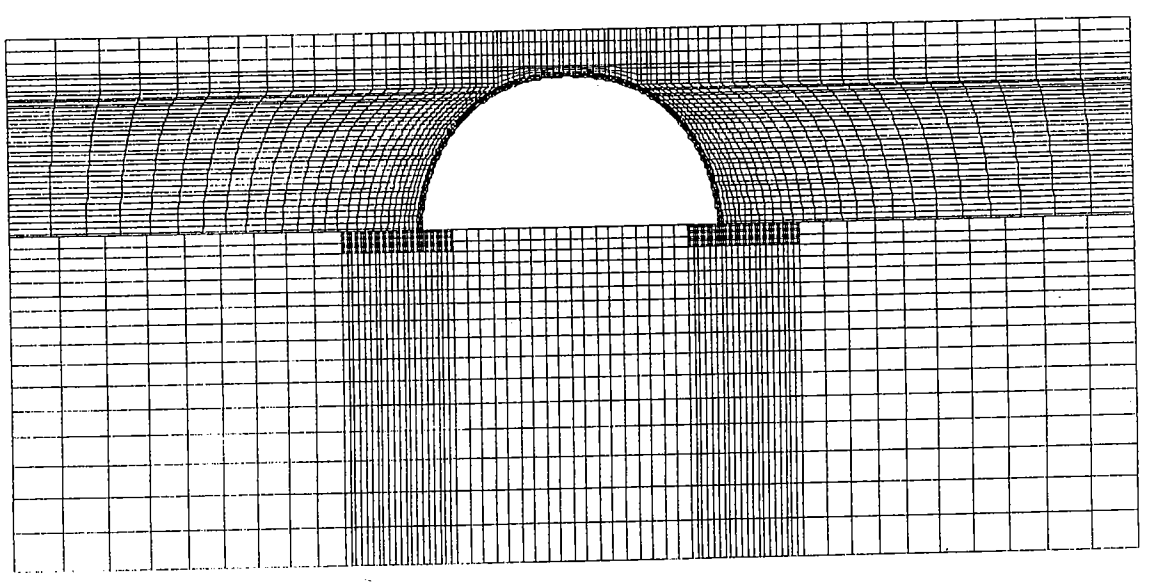
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

21-Oct- 1 22:50
step 686000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.098E+01 <y< 2.458E+01

Grid plot

0 1E 1



(*10^1)
1.500
0.500
-0.500
-1.500
-2.500
-2.000 -1.000 0.000 1.000 2.000
(*10^1)

DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.7299E+00 m

FLAC (Version 3.40)

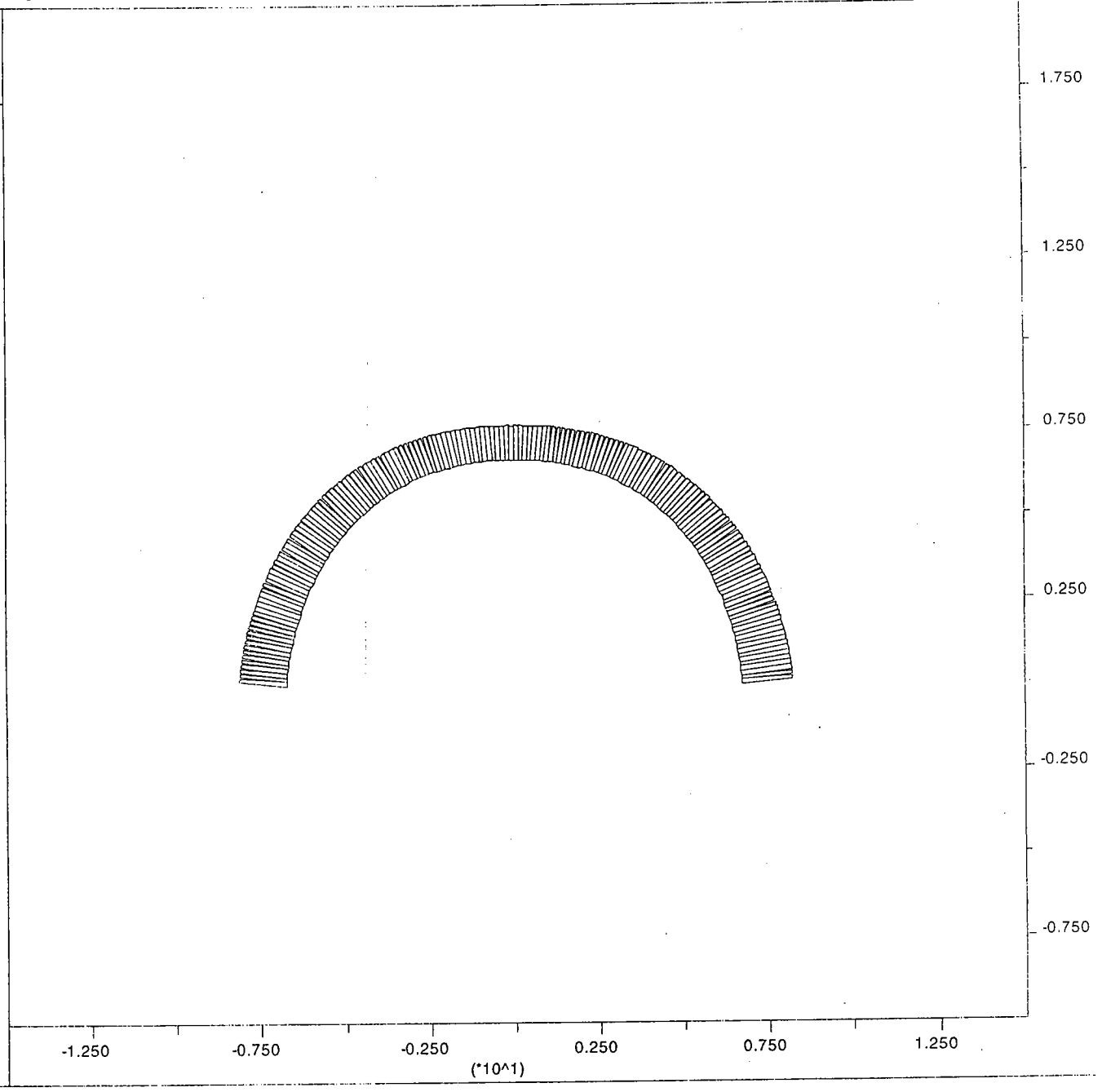
LEGEND

21-Oct- 1 22:50
step 686000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	5.880E+05

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.7299E+00 m

FLAC (Version 3.40)

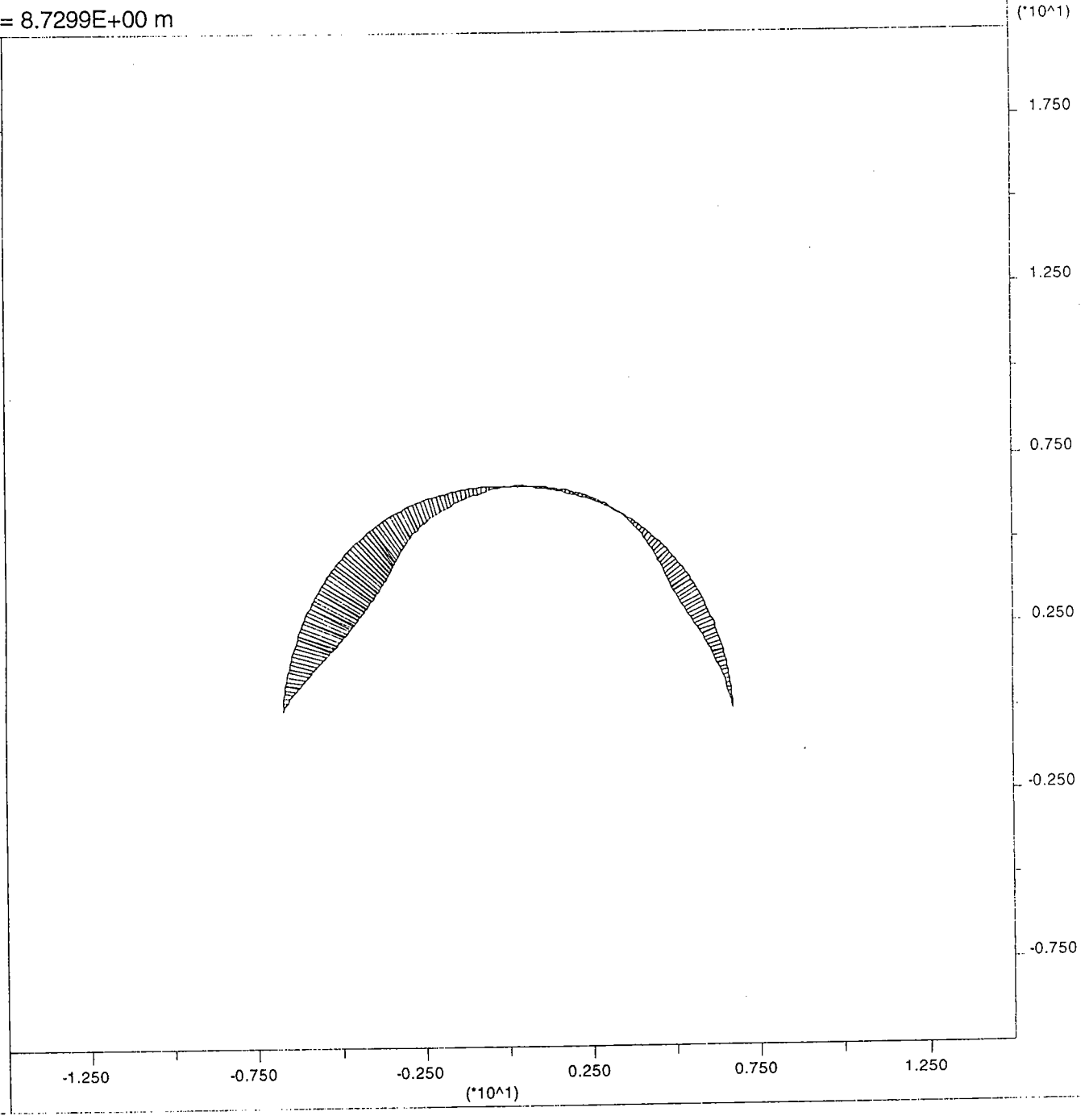
LEGEND

21-Oct- 1 22:50
step 686000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-9.771E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 10. Espesor relleno = 8.7299E+00 m

FLAC (Version 3.40)

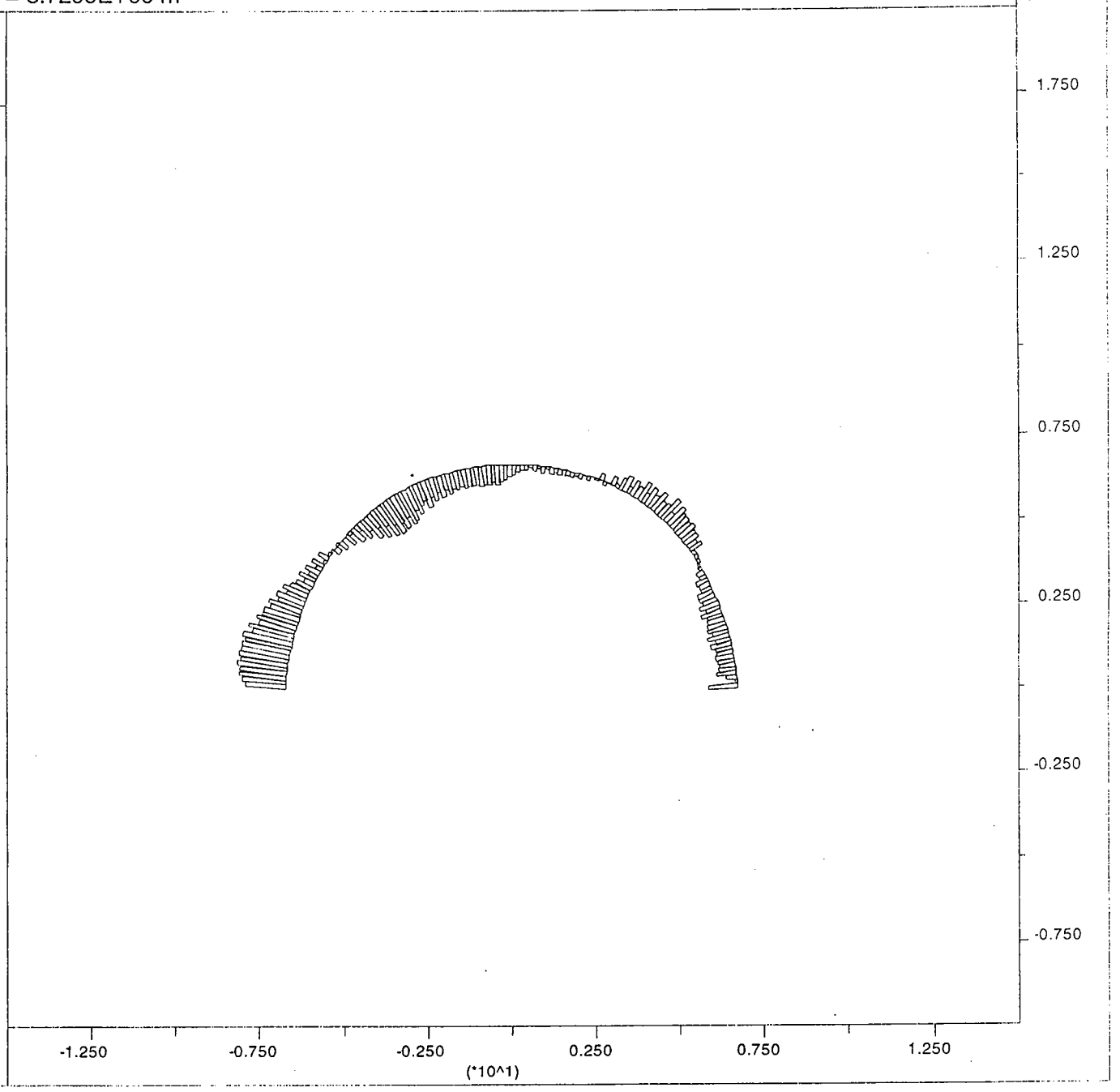
LEGEND

21-Oct- 1 22:50
step 686000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	4.943E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.0085E+01 m

FLAC (Version 3.40)

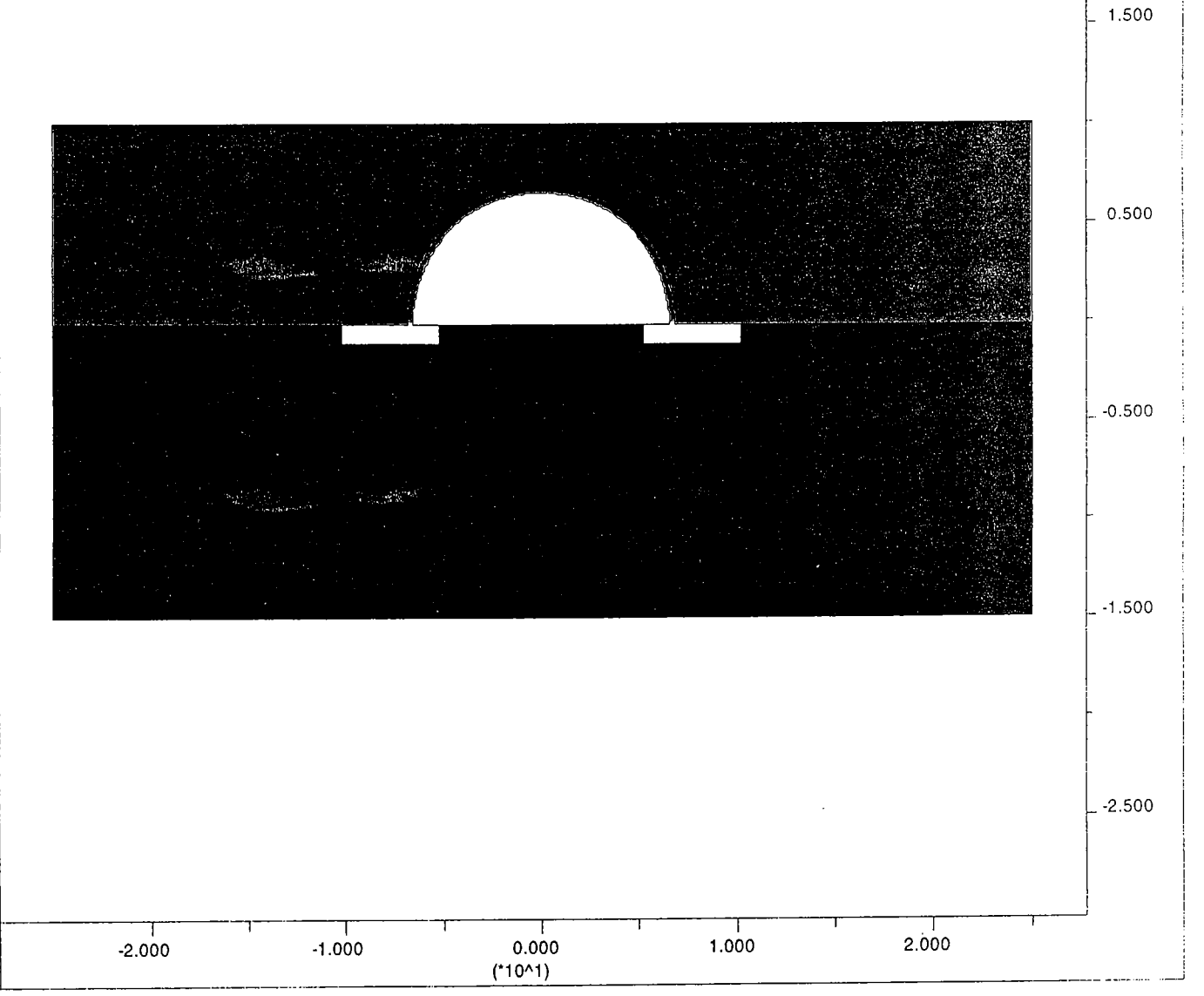
LEGEND

22-Oct- 1 0:07
step 736000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.030E+01 <y< 2.526E+01

bulk_mod
2.500E+07
8.333E+07
1.111E+10
1.667E+10
Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.0085E+01 m

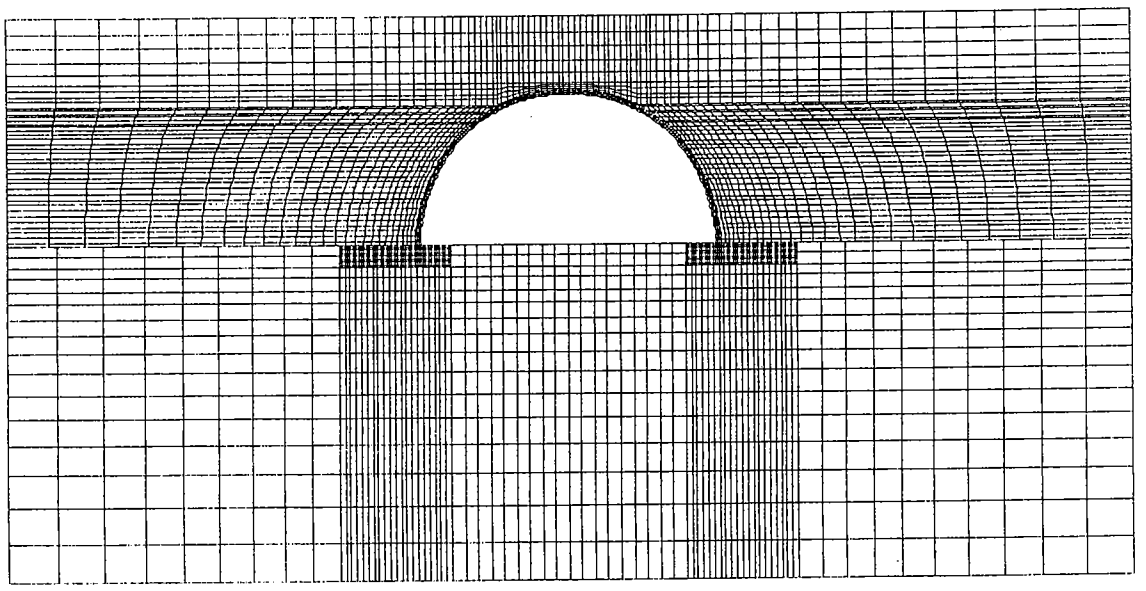
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

22-Oct- 1 0:07
step 736000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-3.030E+01 <y< 2.526E+01

Grid plot

0 1E 1



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.0085E+01 m

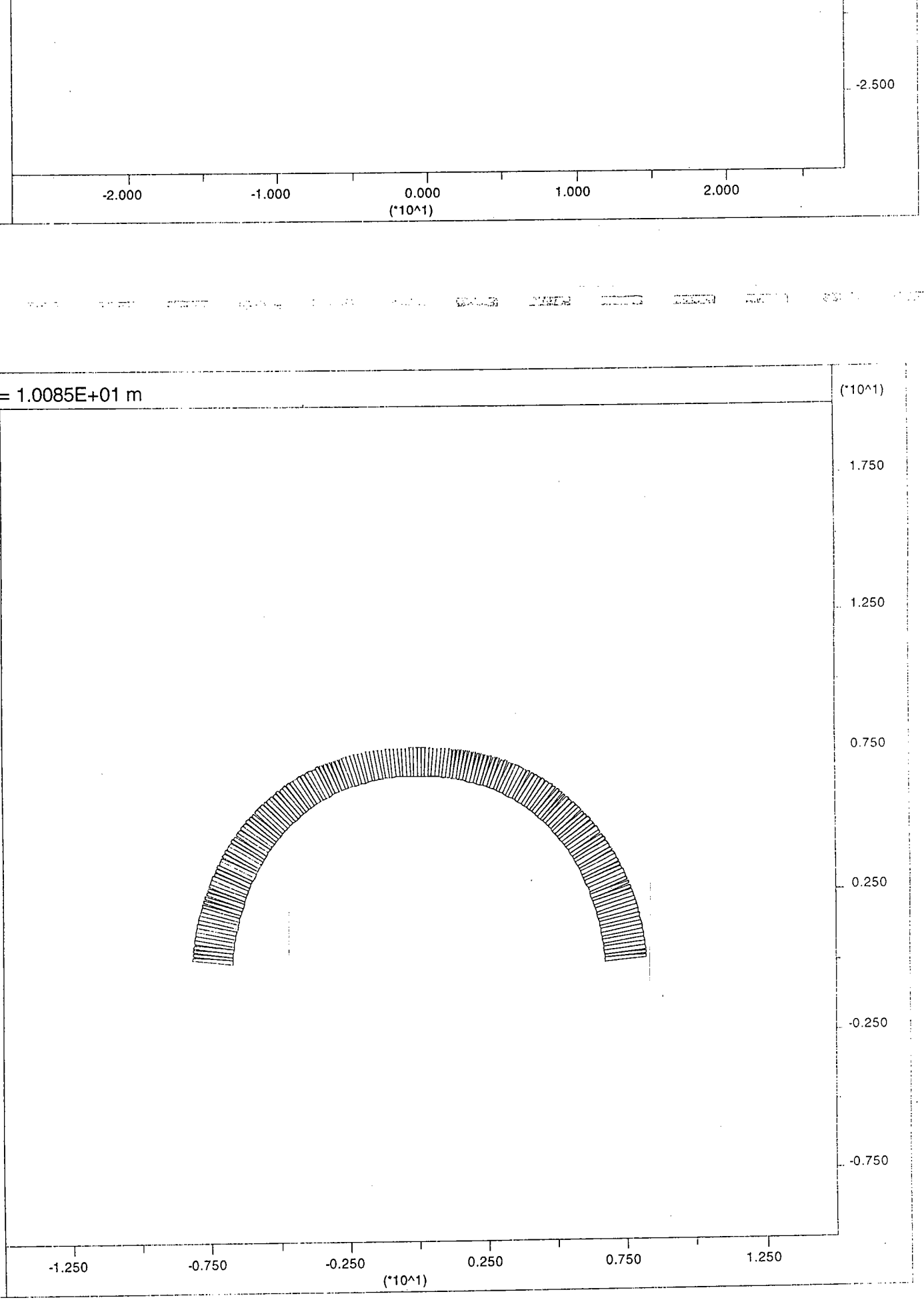
FLAC (Version 3.40)

LEGEND

22-Oct- 1 0:07
step 736000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	8.024E+05



DRACE
DIRECCION TECNICA

JOB TITLE : Fase 11. Espesor relleno = 1.0085E+01 m

FLAC (Version 3.40)

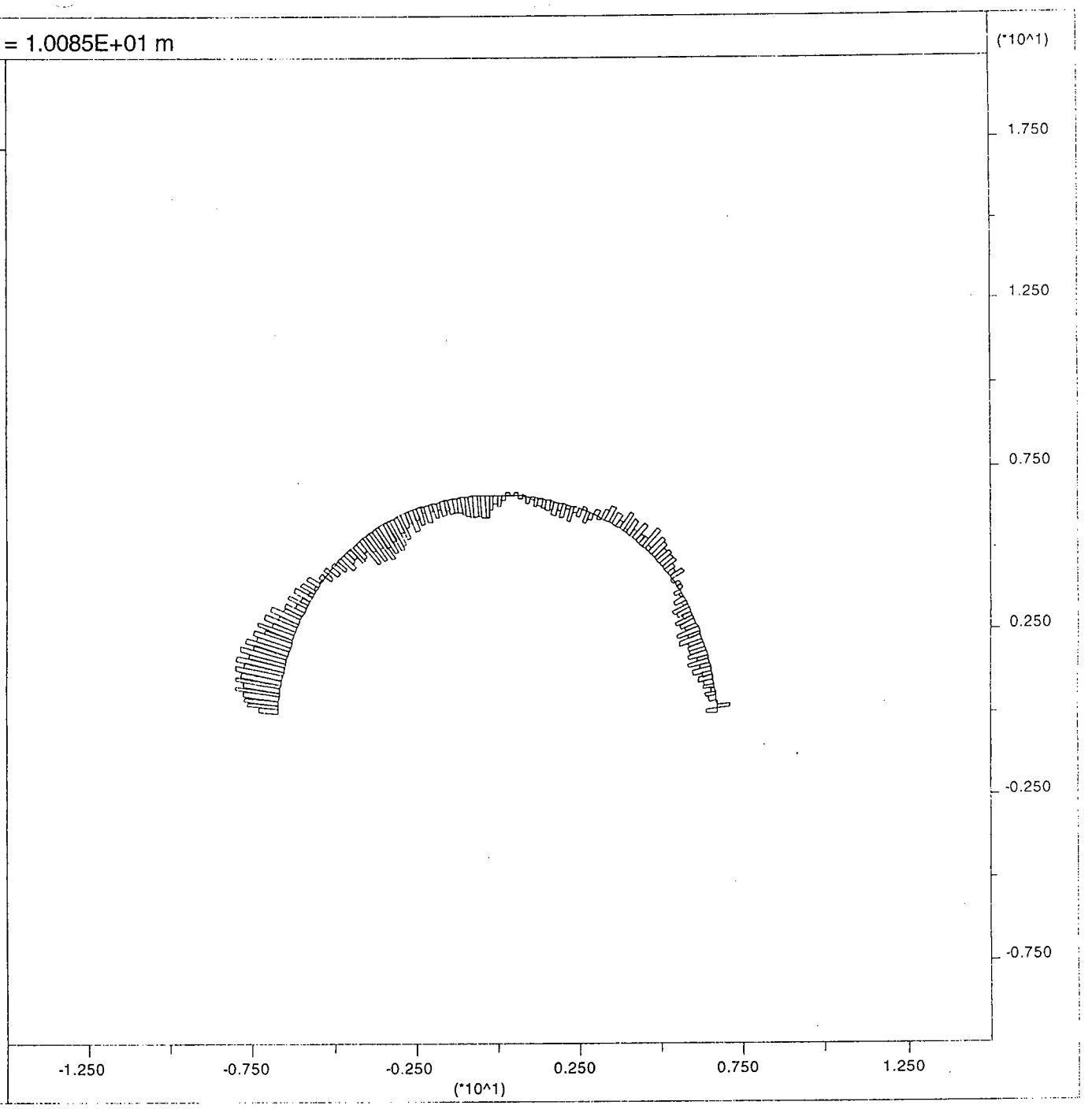
LEGEND

22-Oct- 1 0:07
step 736000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	4.798E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 1.1725E+01 m

FLAC (Version 3.40)

LEGEND

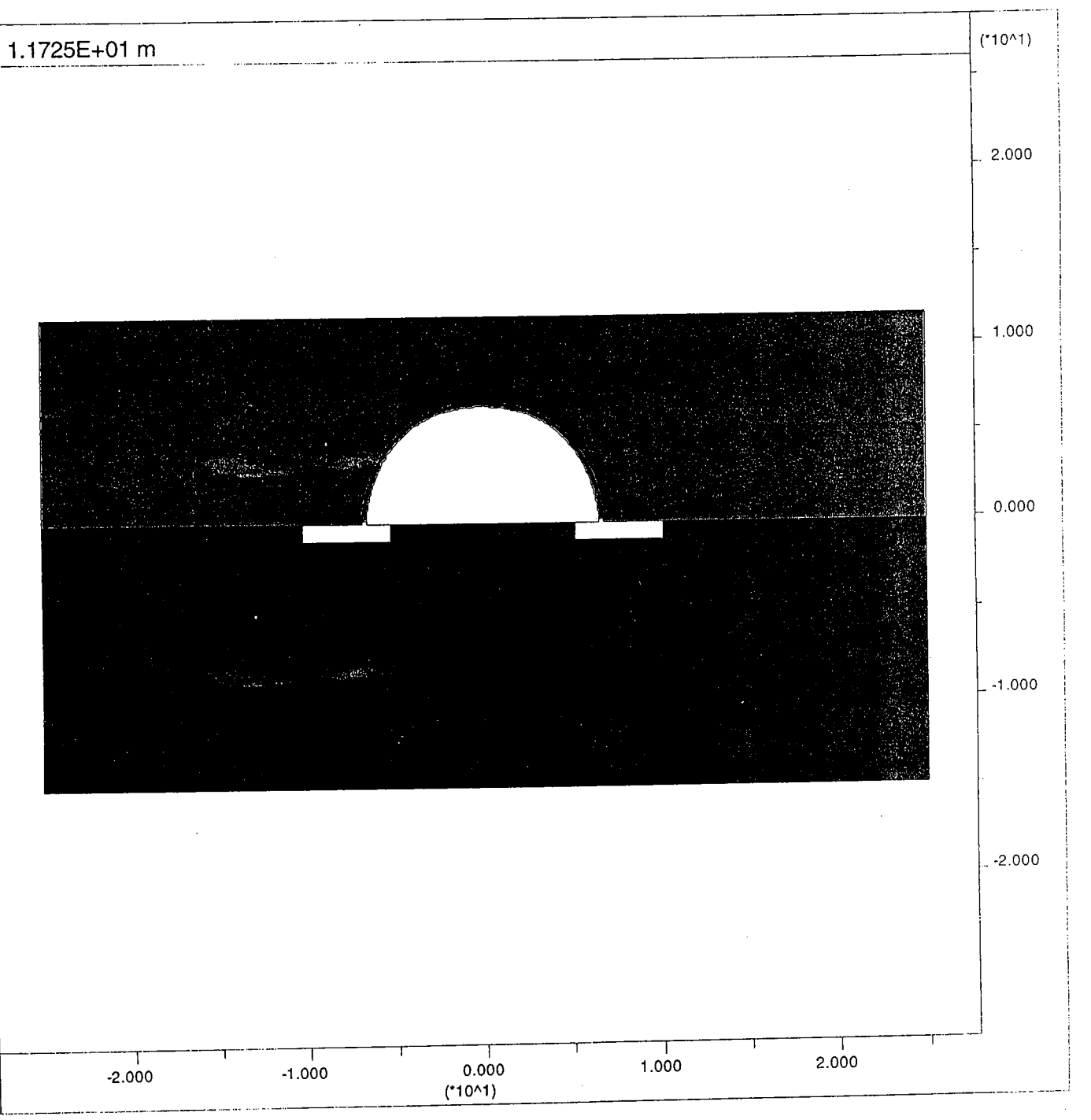
22-Oct- 1 1:09
step 776000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-2.948E+01 <y< 2.608E+01

bulk mod
- 2.500E+07
- 8.333E+07
- 1.111E+10
- 1.667E+10

Boundary plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 1.1725E+01 m

FLAC (Version 3.40)

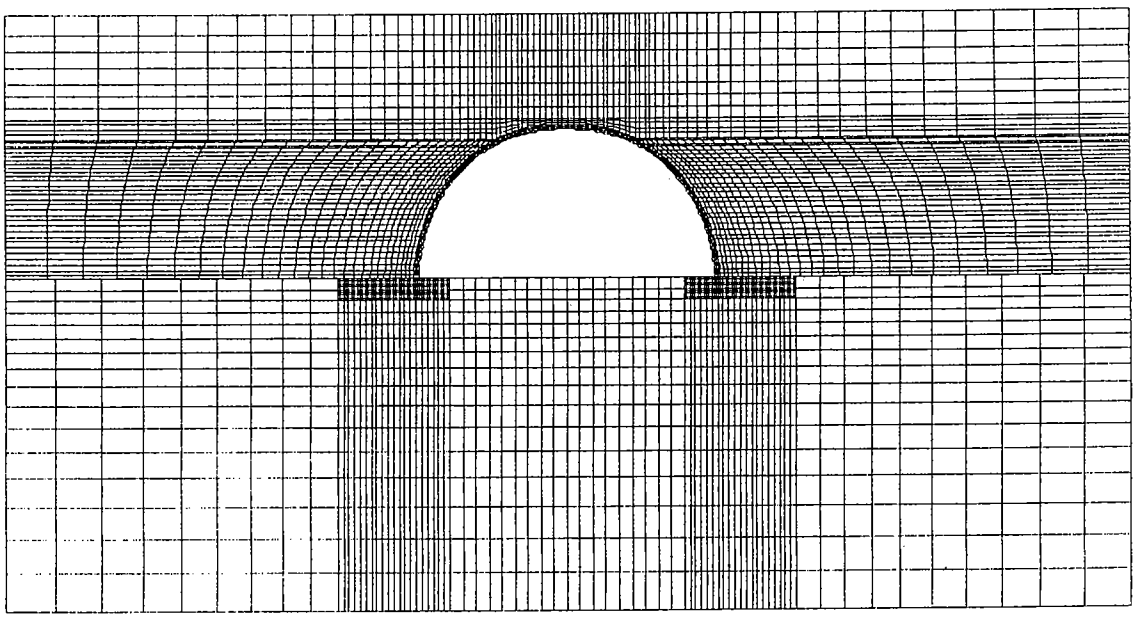
LEGEND

22-Oct- 1 1:09
step 776000
-2.778E+01 <x< 2.778E+01
-2.948E+01 <y< 2.608E+01

Grid plot

0 1E 1

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 1.1725E+01 m

FLAC (Version 3.40)

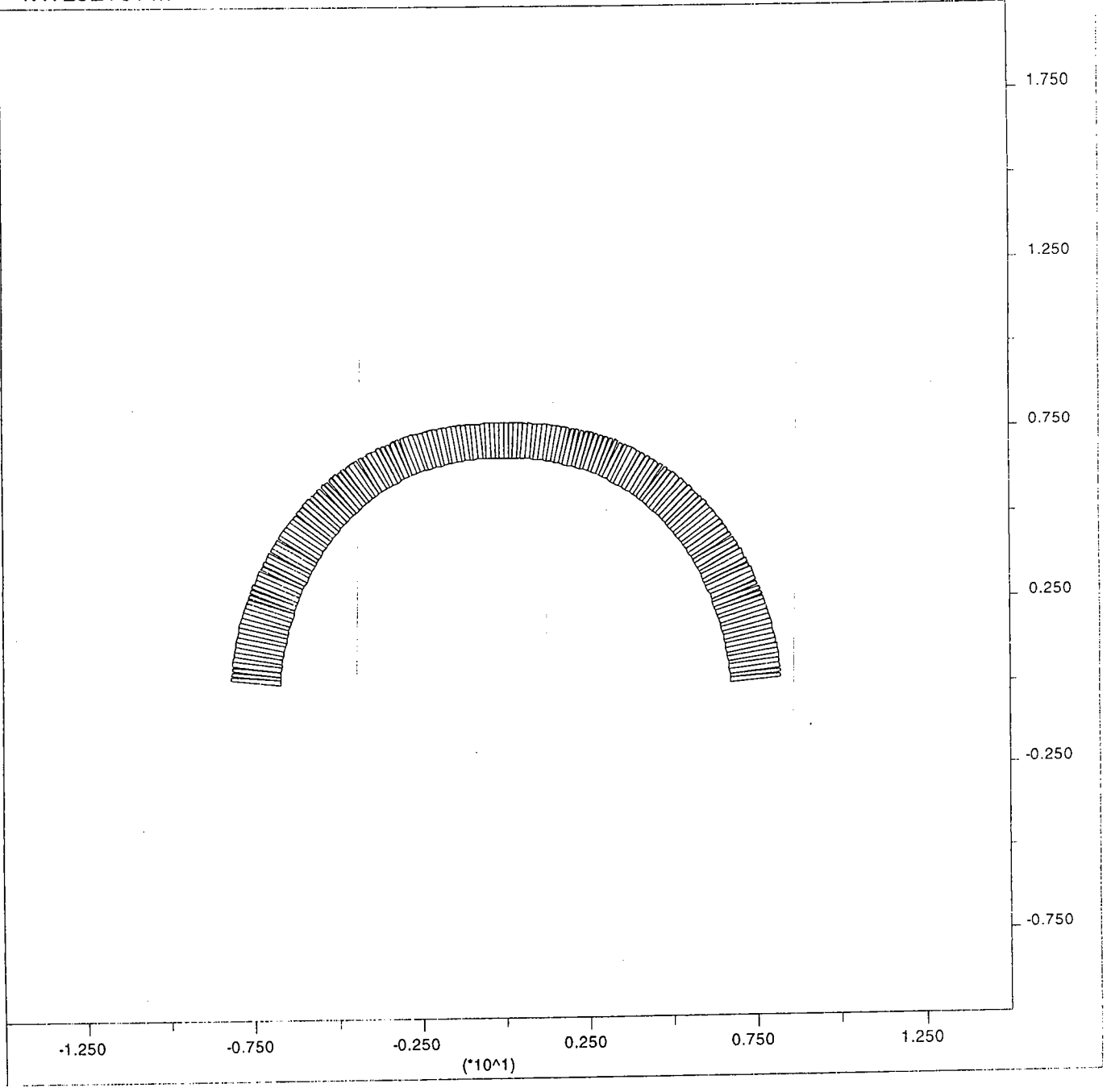
LEGEND

22-Oct- 1 1:09
step 776000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Axial Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	1.064E+06

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 1.1725E+01 m

FLAC (Version 3.40)

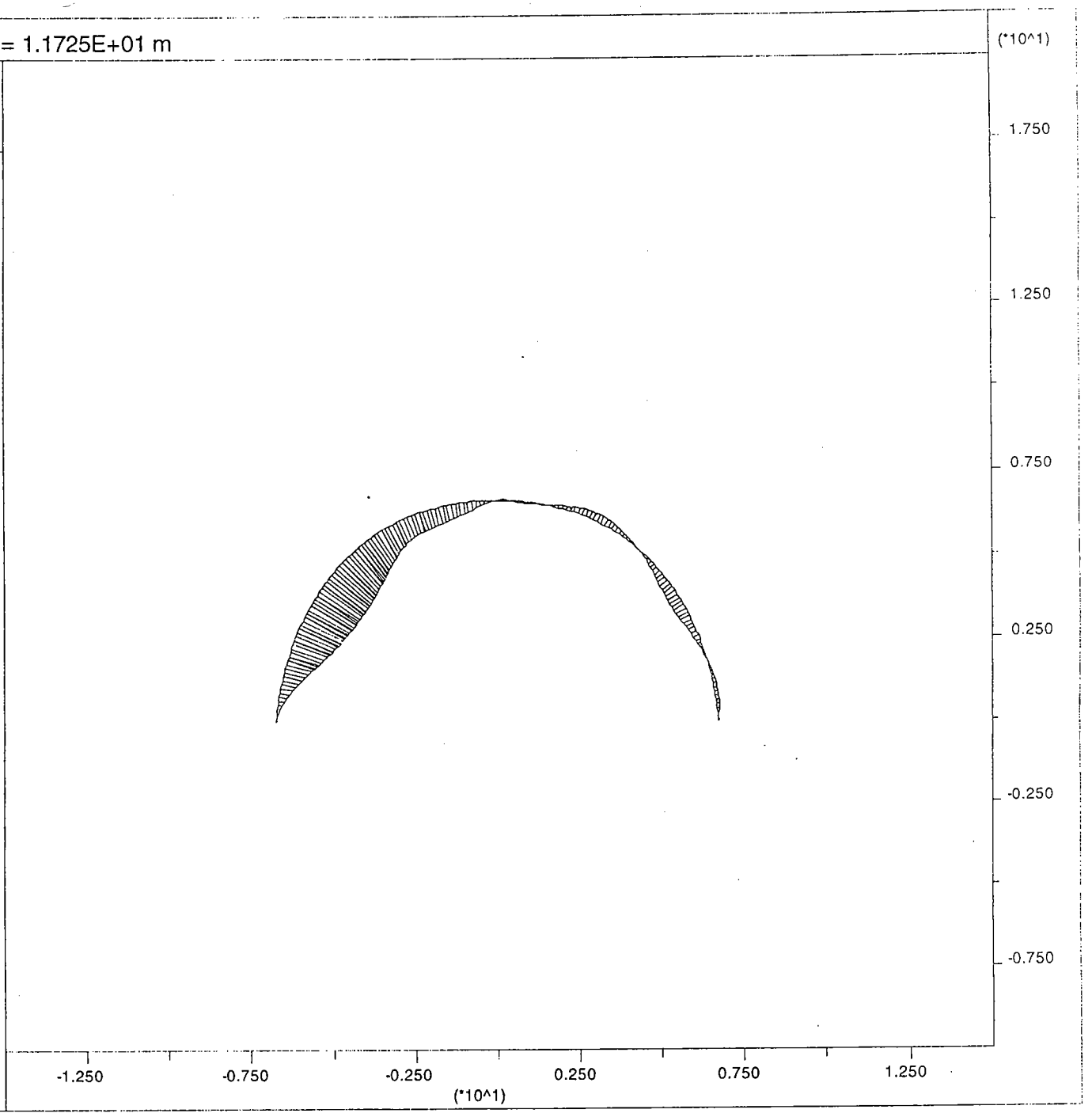
LEGEND

22-Oct- 1 1:09
step 776000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Moment on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	-7.555E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



JOB TITLE : Fase 12. Espesor relleno = 1.1725E+01 m

FLAC (Version 3.40)

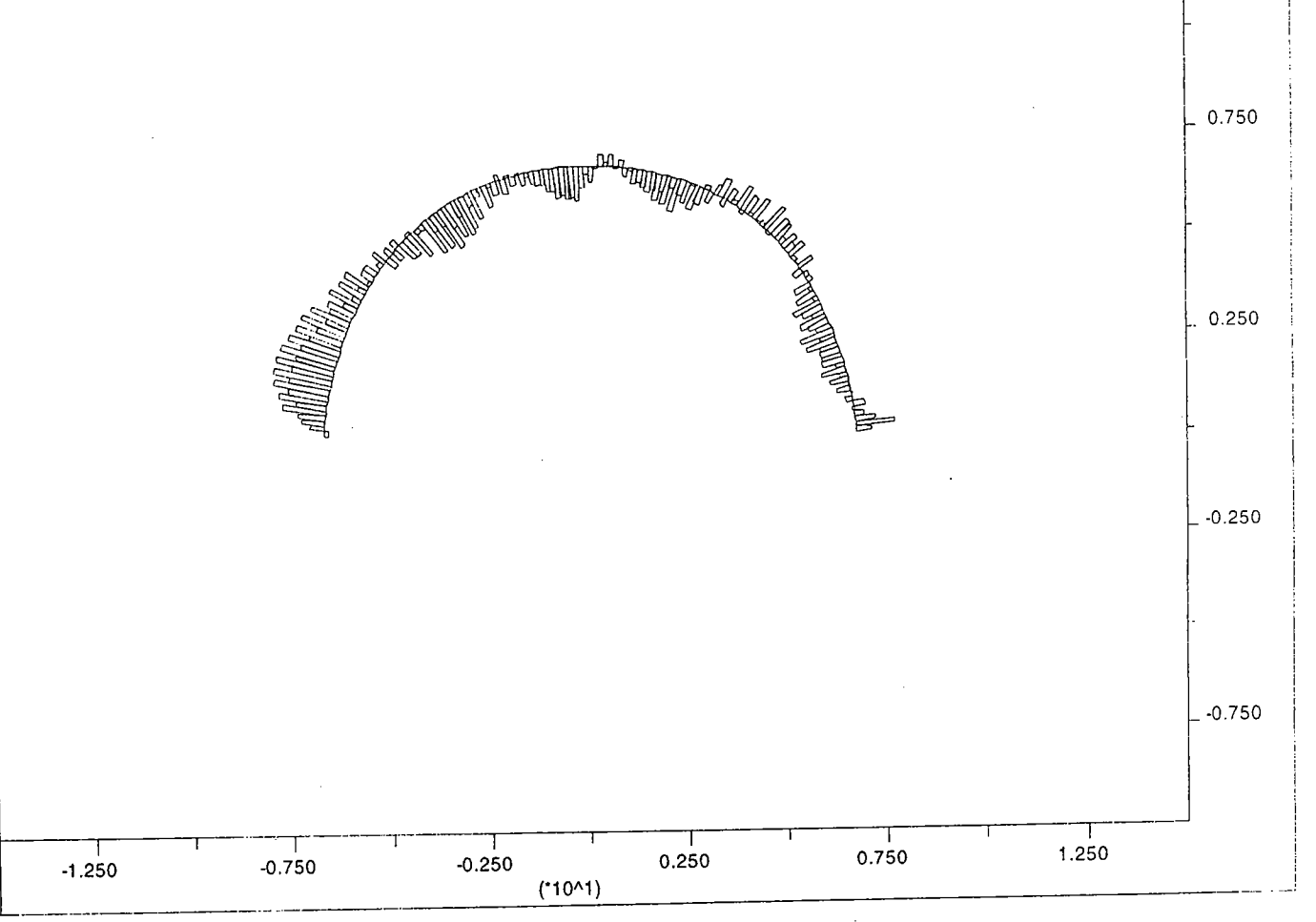
LEGEND

22-Oct- 1 1:09
step 776000
-1.500E+01 <x< 1.500E+01
-1.000E+01 <y< 2.000E+01

Shear Force on

Structure	Max. Value
# 1 (Beam)	4.589E+04

DRACE
DIRECCION TECNICA



4.2- Zonas de "Pico de Flauta"

Sistema de cálculo:

La estructura espacial resultante se discretiza mediante una malla de elementos finitos de forma rectangular y triangular.

Cada pieza de pico de flauta se modeliza independientemente de las demás conectándolas en los nodos de unión superiores.

Las uniones al muro se modelizan como apoyos, ya que la rigidez del muro las hace a efectos prácticos indeformables.

La estructura se calcula mediante el Programa GT STRUDEL Versión 9801 NT.

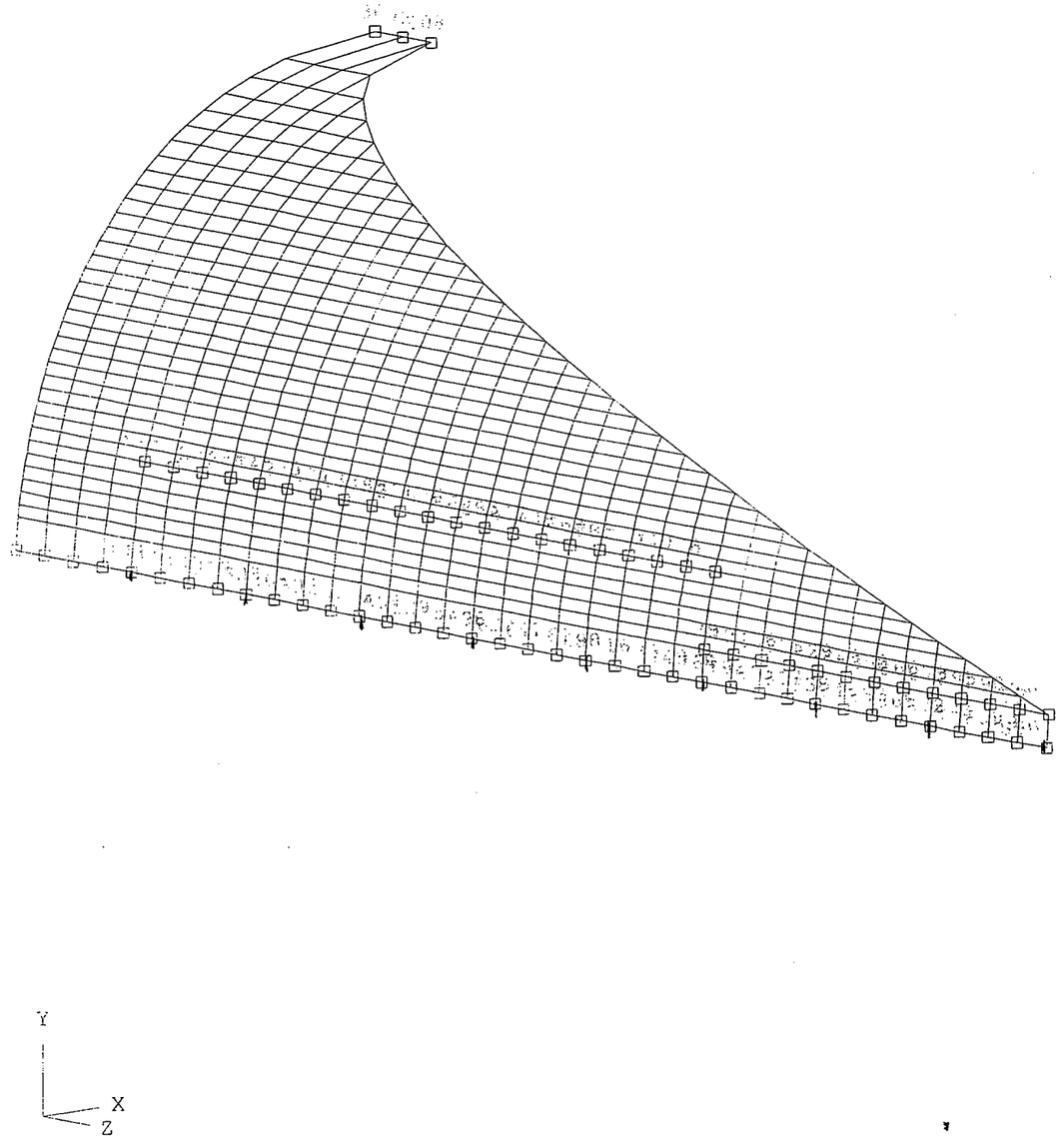
La salida de resultados del cálculo da los valores de los esfuerzos en cada pieza, y se toman los valores de diseño para cada tipo de armado:

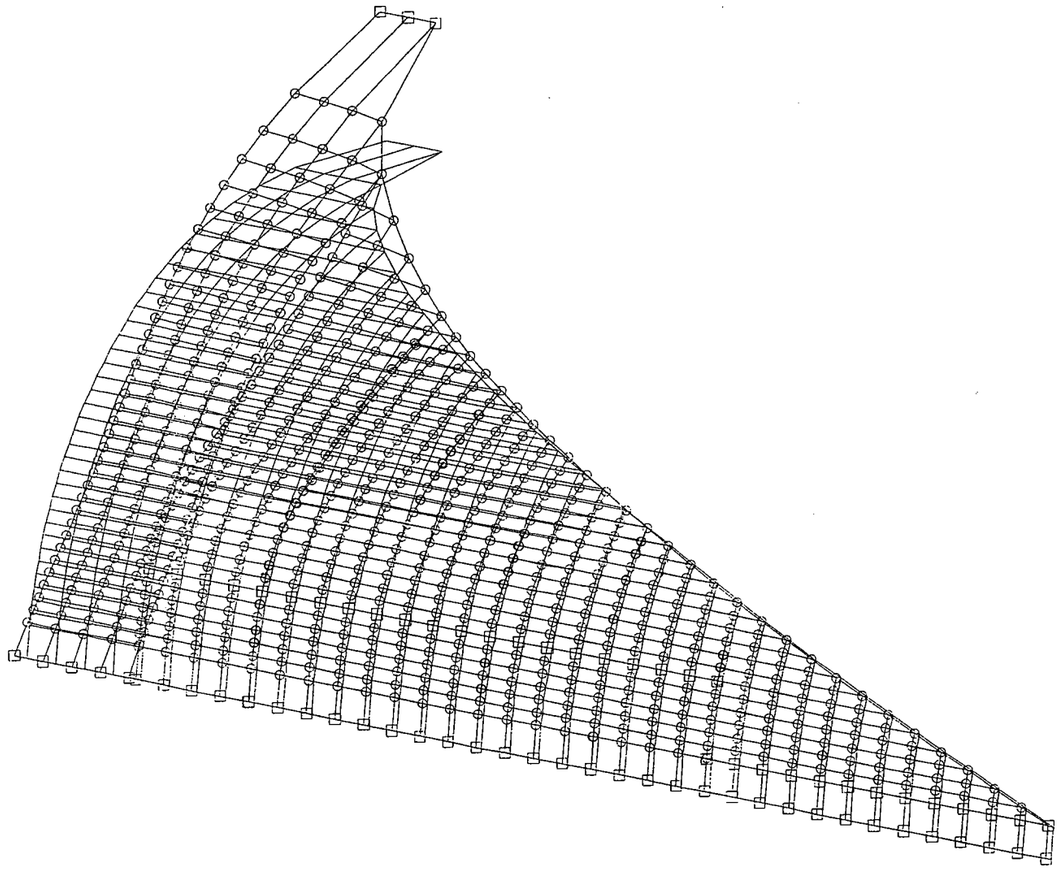
- Longitudinal a la pieza en su cara externa que presenta los valores máximos en la sección de unión al muro inferior.
- Transversal a la pieza que presenta los valores máximos en la zona superior.
- Unión al muro

Por simplicidad y mayor seguridad las armaduras se disponen uniformemente en toda la pieza.

Se adjuntan tanto la entrada de datos como los resultados del cálculo.

Las zapatas y los muros inferiores se calculan se acuerdo con las que les transmiten tanto los elementos del "pico" como el relleno lateral.





Meters Tons

Commercial Software Rights Legend

Any use, duplication or disclosure of this software by or for the U.S. Government shall be restricted to the terms of a license agreement in accordance with the clause at DFARS 227.7202-3.

This computer software is an unpublished work containing valuable trade secrets owned by the Georgia Tech Research Corporation (GTRC). No access, use, transfer, duplication or disclosure thereof may be made except under a license agreement executed by GTRC or its authorized representatives and no right, title or interest thereto is conveyed or granted herein, notwithstanding receipt or possession hereof. Decompilation of the object code is strictly prohibited.

Georgia Tech Research Corporation
Georgia Institute of Technology
Atlanta, Georgia 30332 U.S.A.

Copyright (c) 1999 GTRC
ALL RIGHTS RESERVED.

```
# Tue Oct 23 20:39:28 2001


1GTICES/C-NP 2.5.0 MD-NT 2.0, January 1995.
 Proprietary to Georgia Tech Research Corporation, U.S.A.

Reading password file C:\Program Files\GTSTRUDL\9901\gtaccess.dat
 CI-i-audfile, Command AUDIT file FILE2039.aud has been activated.

 *** G T S T R U D L ***
    RELEASE DATE          VERSION             COMPLETION NO.
    June 22  1999         9901 NT                3927

 **** ACTIVE UNITS -  LENGTH   WEIGHT   ANGLE    TEMPERATURE   TIME
 **** ASSUMED TO BE     INCH    POUND   RADIAN    FAHRENHEIT   SECOND

 {    1} > $ ------------------------------------------------------------
 {    2} > $ This is the Common Startup Macro; put your company-wide startup commands here.
 {    3} > $ You can edit this file from Tools -- Macros.  Click "Startup" and then "Edit".
 {    4} > $ ------------------------------------------------------------

 {    1} > CINPUT 'D:\Calboves\Tanteo\Odt506.gts'
 {    2} > STRUDL


 ************************************************************************
 *                                                                      *
 *   ******                          G T S T R U D L                    *
 *  ********                                                            *
 *  **    **                                                            *
 *  **                 *****  ******  *****   **  **  *****   **       *
 *  **  **********     ******  ******  ******  **  **  ******  **       *
 *  **  **********     **        **    **  **  **  **  **  **  **       *
 *  **    ****         *****     **    ******  **  **  **  **  **       *
 *  **********          *****     **    *****   **  **  **  **  **       *
 *   ****** **            **     **    ** **   **  **  **  **  **       *
 *          **     ******  **     **    **  **  ******  ******  ******   *
 *          **     *****   **     **    **  **   ****   *****   ******   *
 *          **                                                          *
 *          **                OWNED BY AND PROPRIETARY TO THE           *
 *          **                GEORGIA TECH RESEARCH CORPORATION         *
 *                                                                      *
 *  RELEASE DATE          VERSION             COMPLETION NO.            *
 *  June 22  1999         9901 NT                3927                   *
 *                                                                      *
 ************************************************************************


 **** ACTIVE UNITS -  LENGTH   WEIGHT   ANGLE    TEMPERATURE   TIME
 **** ASSUMED TO BE     INCH    POUND   RADIAN    FAHRENHEIT   SECOND

 {    3} > UNITS MET TONS DEG
 {    4} > TYPE PLATE
 {    5} > JOIN COOR
 {    6} >    1      0.000      0.000      0.000
```

{ 7} >	2	0.048	0.466	0.000
{ 8} >	3	0.074	0.647	0.000
{ 9} >	4	0.103	0.828	0.000
{ 10} >	5	0.137	1.009	0.000
{ 11} >	6	0.175	1.190	0.000
{ 12} >	7	0.217	1.371	0.000
{ 13} >	8	0.263	1.553	0.000
{ 14} >	9	0.314	1.734	0.000
{ 15} >	10	0.369	1.915	0.000
{ 16} >	11	0.428	2.096	0.000
{ 17} >	12	0.492	2.277	0.000
{ 18} >	13	0.561	2.458	0.000
{ 19} >	14	0.635	2.639	0.000
{ 20} >	15	0.714	2.821	0.000
{ 21} >	16	0.799	3.002	0.000
{ 22} >	17	0.890	3.183	0.000
{ 23} >	18	0.986	3.364	0.000
{ 24} >	19	1.090	3.545	0.000
{ 25} >	20	1.201	3.726	0.000
{ 26} >	21	1.319	3.908	0.000
{ 27} >	22	1.446	4.089	0.000
{ 28} >	23	1.582	4.270	0.000
{ 29} >	24	1.728	4.451	0.000
{ 30} >	25	1.886	4.632	0.000
{ 31} >	26	2.057	4.813	0.000
{ 32} >	27	2.243	4.995	0.000
{ 33} >	28	2.447	5.176	0.000
{ 34} >	29	2.671	5.357	0.000
{ 35} >	30	2.922	5.538	0.000
{ 36} >	31	3.204	5.719	0.000
{ 37} >	32	3.530	5.900	0.000
{ 38} >	33	3.915	6.082	0.000
{ 39} >	34	4.392	6.263	0.000
{ 40} >	35	5.046	6.444	0.000
{ 41} >	36	6.725	6.625	0.000
{ 42} >	37	0.000	0.000	0.625
{ 43} >	38	0.048	0.466	0.625
{ 44} >	39	0.074	0.647	0.625
{ 45} >	40	0.103	0.828	0.625
{ 46} >	41	0.137	1.009	0.625
{ 47} >	42	0.175	1.190	0.625
{ 48} >	43	0.217	1.371	0.625
{ 49} >	44	0.263	1.553	0.625
{ 50} >	45	0.314	1.734	0.625
{ 51} >	46	0.369	1.915	0.625
{ 52} >	47	0.428	2.096	0.625
{ 53} >	48	0.492	2.277	0.625
{ 54} >	49	0.561	2.458	0.625
{ 55} >	50	0.635	2.639	0.625
{ 56} >	51	0.714	2.821	0.625
{ 57} >	52	0.799	3.002	0.625
{ 58} >	53	0.890	3.183	0.625
{ 59} >	54	0.986	3.364	0.625
{ 60} >	55	1.090	3.545	0.625
{ 61} >	56	1.201	3.726	0.625
{ 62} >	57	1.319	3.908	0.625
{ 63} >	58	1.446	4.089	0.625
{ 64} >	59	1.582	4.270	0.625
{ 65} >	60	1.728	4.451	0.625
{ 66} >	61	1.886	4.632	0.625
{ 67} >	62	2.057	4.813	0.625
{ 68} >	63	2.243	4.995	0.625
{ 69} >	64	2.447	5.176	0.625
{ 70} >	65	2.671	5.357	0.625
{ 71} >	66	2.922	5.538	0.625
{ 72} >	67	3.204	5.719	0.625
{ 73} >	68	3.530	5.900	0.625
{ 74} >	69	3.915	6.082	0.625
{ 75} >	70	4.392	6.263	0.625
{ 76} >	71	5.046	6.444	0.625
{ 77} >	72	6.725	6.625	0.625
{ 78} >	73	0.000	0.000	1.250
{ 79} >	74	0.048	0.466	1.250
{ 80} >	75	0.074	0.647	1.250
{ 81} >	76	0.103	0.828	1.250
{ 82} >	77	0.137	1.009	1.250
{ 83} >	78	0.175	1.190	1.250
{ 84} >	79	0.217	1.371	1.250
{ 85} >	80	0.263	1.553	1.250
{ 86} >	81	0.314	1.734	1.250
{ 87} >	82	0.369	1.915	1.250

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 88} >	83	0.428	2.096	1.250
{ 89} >	84	0.492	2.277	1.250
{ 90} >	85	0.561	2.458	1.250
{ 91} >	86	0.635	2.639	1.250
{ 92} >	87	0.714	2.821	1.250
{ 93} >	88	0.799	3.002	1.250
{ 94} >	89	0.890	3.183	1.250
{ 95} >	90	0.986	3.364	1.250
{ 96} >	91	1.090	3.545	1.250
{ 97} >	92	1.201	3.726	1.250
{ 98} >	93	1.319	3.908	1.250
{ 99} >	94	1.446	4.089	1.250
{ 100} >	95	1.582	4.270	1.250
{ 101} >	96	1.728	4.451	1.250
{ 102} >	97	1.886	4.632	1.250
{ 103} >	98	2.057	4.813	1.250
{ 104} >	99	2.243	4.995	1.250
{ 105} >	100	2.447	5.176	1.250
{ 106} >	101	2.671	5.357	1.250
{ 107} >	102	2.922	5.538	1.250
{ 108} >	103	3.204	5.719	1.250
{ 109} >	104	3.530	5.900	1.250
{ 110} >	105	3.915	6.082	1.250
{ 111} >	106	4.392	6.263	1.250
{ 112} >	107	5.046	6.444	1.250
{ 113} >	108	6.725	6.625	1.250
{ 114} >	109	0.000	0.000	1.875
{ 115} >	110	0.048	0.466	1.875
{ 116} >	111	0.074	0.647	1.875
{ 117} >	112	0.103	0.828	1.875
{ 118} >	113	0.137	1.009	1.875
{ 119} >	114	0.175	1.190	1.875
{ 120} >	115	0.217	1.371	1.875
{ 121} >	116	0.263	1.553	1.875
{ 122} >	117	0.314	1.734	1.875
{ 123} >	118	0.369	1.915	1.875
{ 124} >	119	0.428	2.096	1.875
{ 125} >	120	0.492	2.277	1.875
{ 126} >	121	0.561	2.458	1.875
{ 127} >	122	0.635	2.639	1.875
{ 128} >	123	0.714	2.821	1.875
{ 129} >	124	0.799	3.002	1.875
{ 130} >	125	0.890	3.183	1.875
{ 131} >	126	0.986	3.364	1.875
{ 132} >	127	1.090	3.545	1.875
{ 133} >	128	1.201	3.726	1.875
{ 134} >	129	1.319	3.908	1.875
{ 135} >	130	1.446	4.089	1.875
{ 136} >	131	1.582	4.270	1.875
{ 137} >	132	1.728	4.451	1.875
{ 138} >	133	1.886	4.632	1.875
{ 139} >	134	2.057	4.813	1.875
{ 140} >	135	2.243	4.995	1.875
{ 141} >	136	2.447	5.176	1.875
{ 142} >	137	2.671	5.357	1.875
{ 143} >	138	2.922	5.538	1.875
{ 144} >	139	3.204	5.719	1.875
{ 145} >	140	3.530	5.900	1.875
{ 146} >	141	3.915	6.082	1.875
{ 147} >	142	4.392	6.263	1.875
{ 148} >	143	5.046	6.444	1.875
{ 149} >	144	0.000	0.000	2.500
{ 150} >	145	0.048	0.466	2.500
{ 151} >	146	0.074	0.647	2.500
{ 152} >	147	0.103	0.828	2.500
{ 153} >	148	0.137	1.009	2.500
{ 154} >	149	0.175	1.190	2.500
{ 155} >	150	0.217	1.371	2.500
{ 156} >	151	0.263	1.553	2.500
{ 157} >	152	0.314	1.734	2.500
{ 158} >	153	0.369	1.915	2.500
{ 159} >	154	0.428	2.096	2.500
{ 160} >	155	0.492	2.277	2.500
{ 161} >	156	0.561	2.458	2.500
{ 162} >	157	0.635	2.639	2.500
{ 163} >	158	0.714	2.821	2.500
{ 164} >	159	0.799	3.002	2.500
{ 165} >	160	0.890	3.183	2.500
{ 166} >	161	0.986	3.364	2.500
{ 167} >	162	1.090	3.545	2.500
{ 168} >	163	1.201	3.726	2.500

{	169}	>	164	1.319	3.908	2.500
{	170}	>	165	1.446	4.089	2.500
{	171}	>	166	1.582	4.270	2.500
{	172}	>	167	1.728	4.451	2.500
{	173}	>	168	1.886	4.632	2.500
{	174}	>	169	2.057	4.813	2.500
{	175}	>	170	2.243	4.995	2.500
{	176}	>	171	2.447	5.176	2.500
{	177}	>	172	2.671	5.357	2.500
{	178}	>	173	2.922	5.538	2.500
{	179}	>	174	3.204	5.719	2.500
{	180}	>	175	3.530	5.900	2.500
{	181}	>	176	3.915	6.082	2.500
{	182}	>	177	4.392	6.263	2.500
{	183}	>	178	0.000	0.000	2.500
{	184}	>	179	0.048	0.466	2.500
{	185}	>	180	0.074	0.647	2.500
{	186}	>	181	0.103	0.828	2.500
{	187}	>	182	0.137	1.009	2.500
{	188}	>	183	0.175	1.190	2.500
{	189}	>	184	0.217	1.371	2.500
{	190}	>	185	0.263	1.553	2.500
{	191}	>	186	0.314	1.734	2.500
{	192}	>	187	0.369	1.915	2.500
{	193}	>	188	0.428	2.096	2.500
{	194}	>	189	0.492	2.277	2.500
{	195}	>	190	0.561	2.458	2.500
{	196}	>	191	0.635	2.639	2.500
{	197}	>	192	0.714	2.821	2.500
{	198}	>	193	0.799	3.002	2.500
{	199}	>	194	0.890	3.183	2.500
{	200}	>	195	0.986	3.364	2.500
{	201}	>	196	1.090	3.545	2.500
{	202}	>	197	1.201	3.726	2.500
{	203}	>	198	1.319	3.908	2.500
{	204}	>	199	1.446	4.089	2.500
{	205}	>	200	1.582	4.270	2.500
{	206}	>	201	1.728	4.451	2.500
{	207}	>	202	1.886	4.632	2.500
{	208}	>	203	2.057	4.813	2.500
{	209}	>	204	2.243	4.995	2.500
{	210}	>	205	2.447	5.176	2.500
{	211}	>	206	2.671	5.357	2.500
{	212}	>	207	2.922	5.538	2.500
{	213}	>	208	3.204	5.719	2.500
{	214}	>	209	3.530	5.900	2.500
{	215}	>	210	3.915	6.082	2.500
{	216}	>	211	4.392	6.263	2.500
{	217}	>	212	0.000	0.000	3.125
{	218}	>	213	0.048	0.466	3.125
{	219}	>	214	0.074	0.647	3.125
{	220}	>	215	0.103	0.828	3.125
{	221}	>	216	0.137	1.009	3.125
{	222}	>	217	0.175	1.190	3.125
{	223}	>	218	0.217	1.371	3.125
{	224}	>	219	0.263	1.553	3.125
{	225}	>	220	0.314	1.734	3.125
{	226}	>	221	0.369	1.915	3.125
{	227}	>	222	0.428	2.096	3.125
{	228}	>	223	0.492	2.277	3.125
{	229}	>	224	0.561	2.458	3.125
{	230}	>	225	0.635	2.639	3.125
{	231}	>	226	0.714	2.821	3.125
{	232}	>	227	0.799	3.002	3.125
{	233}	>	228	0.890	3.183	3.125
{	234}	>	229	0.986	3.364	3.125
{	235}	>	230	1.090	3.545	3.125
{	236}	>	231	1.201	3.726	3.125
{	237}	>	232	1.319	3.908	3.125
{	238}	>	233	1.446	4.089	3.125
{	239}	>	234	1.582	4.270	3.125
{	240}	>	235	1.728	4.451	3.125
{	241}	>	236	1.886	4.632	3.125
{	242}	>	237	2.057	4.813	3.125
{	243}	>	238	2.243	4.995	3.125
{	244}	>	239	2.447	5.176	3.125
{	245}	>	240	2.671	5.357	3.125
{	246}	>	241	2.922	5.538	3.125
{	247}	>	242	3.204	5.719	3.125
{	248}	>	243	3.530	5.900	3.125
{	249}	>	244	3.915	6.082	3.125

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1 20:39:50 October 23, 2001 Page

{	250}	>	245	0.000	0.000	3.750
{	251}	>	246	0.048	0.466	3.750
{	252}	>	247	0.074	0.647	3.750
{	253}	>	248	0.103	0.828	3.750
{	254}	>	249	0.137	1.009	3.750
{	255}	>	250	0.175	1.190	3.750
{	256}	>	251	0.217	1.371	3.750
{	257}	>	252	0.263	1.553	3.750
{	258}	>	253	0.314	1.734	3.750
{	259}	>	254	0.369	1.915	3.750
{	260}	>	255	0.428	2.096	3.750
{	261}	>	256	0.492	2.277	3.750
{	262}	>	257	0.561	2.458	3.750
{	263}	>	258	0.635	2.639	3.750
{	264}	>	259	0.714	2.821	3.750
{	265}	>	260	0.799	3.002	3.750
{	266}	>	261	0.890	3.183	3.750
{	267}	>	262	0.986	3.364	3.750
{	268}	>	263	1.090	3.545	3.750
{	269}	>	264	1.201	3.726	3.750
{	270}	>	265	1.319	3.908	3.750
{	271}	>	266	1.446	4.089	3.750
{	272}	>	267	1.582	4.270	3.750
{	273}	>	268	1.728	4.451	3.750
{	274}	>	269	1.886	4.632	3.750
{	275}	>	270	2.057	4.813	3.750
{	276}	>	271	2.243	4.995	3.750
{	277}	>	272	2.447	5.176	3.750
{	278}	>	273	2.671	5.357	3.750
{	279}	>	274	2.922	5.538	3.750
{	280}	>	275	3.204	5.719	3.750
{	281}	>	276	3.530	5.900	3.750
{	282}	>	277	0.000	0.000	4.375
{	283}	>	278	0.048	0.466	4.375
{	284}	>	279	0.074	0.647	4.375
{	285}	>	280	0.103	0.828	4.375
{	286}	>	281	0.137	1.009	4.375
{	287}	>	282	0.175	1.190	4.375
{	288}	>	283	0.217	1.371	4.375
{	289}	>	284	0.263	1.553	4.375
{	290}	>	285	0.314	1.734	4.375
{	291}	>	286	0.369	1.915	4.375
{	292}	>	287	0.428	2.096	4.375
{	293}	>	288	0.492	2.277	4.375
{	294}	>	289	0.561	2.458	4.375
{	295}	>	290	0.635	2.639	4.375
{	296}	>	291	0.714	2.821	4.375
{	297}	>	292	0.799	3.002	4.375
{	298}	>	293	0.890	3.183	4.375
{	299}	>	294	0.986	3.364	4.375
{	300}	>	295	1.090	3.545	4.375
{	301}	>	296	1.201	3.726	4.375
{	302}	>	297	1.319	3.908	4.375
{	303}	>	298	1.446	4.089	4.375
{	304}	>	299	1.582	4.270	4.375
{	305}	>	300	1.728	4.451	4.375
{	306}	>	301	1.886	4.632	4.375
{	307}	>	302	2.057	4.813	4.375
{	308}	>	303	2.243	4.995	4.375
{	309}	>	304	2.447	5.176	4.375
{	310}	>	305	2.671	5.357	4.375
{	311}	>	306	2.922	5.538	4.375
{	312}	>	307	3.204	5.719	4.375
{	313}	>	308	0.000	0.000	5.000
{	314}	>	309	0.048	0.466	5.000
{	315}	>	310	0.074	0.647	5.000
{	316}	>	311	0.103	0.828	5.000
{	317}	>	312	0.137	1.009	5.000
{	318}	>	313	0.175	1.190	5.000
{	319}	>	314	0.217	1.371	5.000
{	320}	>	315	0.263	1.553	5.000
{	321}	>	316	0.314	1.734	5.000
{	322}	>	317	0.369	1.915	5.000
{	323}	>	318	0.428	2.096	5.000
{	324}	>	319	0.492	2.277	5.000
{	325}	>	320	0.561	2.458	5.000
{	326}	>	321	0.635	2.639	5.000
{	327}	>	322	0.714	2.821	5.000
{	328}	>	323	0.799	3.002	5.000
{	329}	>	324	0.890	3.183	5.000
{	330}	>	325	0.986	3.364	5.000

{	331}	>	326	1.090	3.545	5.000
{	332}	>	327	1.201	3.726	5.000
{	333}	>	328	1.319	3.908	5.000
{	334}	>	329	1.446	4.089	5.000
{	335}	>	330	1.582	4.270	5.000
{	336}	>	331	1.728	4.451	5.000
{	337}	>	332	1.886	4.632	5.000
{	338}	>	333	2.057	4.813	5.000
{	339}	>	334	2.243	4.995	5.000
{	340}	>	335	2.447	5.176	5.000
{	341}	>	336	2.671	5.357	5.000
{	342}	>	337	2.922	5.538	5.000
{	343}	>	338	0.000	0.000	5.000
{	344}	>	339	0.048	0.466	5.000
{	345}	>	340	0.074	0.647	5.000
{	346}	>	341	0.103	0.828	5.000
{	347}	>	342	0.137	1.009	5.000
{	348}	>	343	0.175	1.190	5.000
{	349}	>	344	0.217	1.371	5.000
{	350}	>	345	0.263	1.553	5.000
{	351}	>	346	0.314	1.734	5.000
{	352}	>	347	0.369	1.915	5.000
{	353}	>	348	0.428	2.096	5.000
{	354}	>	349	0.492	2.277	5.000
{	355}	>	350	0.561	2.458	5.000
{	356}	>	351	0.635	2.639	5.000
{	357}	>	352	0.714	2.821	5.000
{	358}	>	353	0.799	3.002	5.000
{	359}	>	354	0.890	3.183	5.000
{	360}	>	355	0.986	3.364	5.000
{	361}	>	356	1.090	3.545	5.000
{	362}	>	357	1.201	3.726	5.000
{	363}	>	358	1.319	3.908	5.000
{	364}	>	359	1.446	4.089	5.000
{	365}	>	360	1.582	4.270	5.000
{	366}	>	361	1.728	4.451	5.000
{	367}	>	362	1.886	4.632	5.000
{	368}	>	363	2.057	4.813	5.000
{	369}	>	364	2.243	4.995	5.000
{	370}	>	365	2.447	5.176	5.000
{	371}	>	366	2.671	5.357	5.000
{	372}	>	367	2.922	5.538	5.000
{	373}	>	368	0.000	0.000	5.625
{	374}	>	369	0.048	0.466	5.625
{	375}	>	370	0.074	0.647	5.625
{	376}	>	371	0.103	0.828	5.625
{	377}	>	372	0.137	1.009	5.625
{	378}	>	373	0.175	1.190	5.625
{	379}	>	374	0.217	1.371	5.625
{	380}	>	375	0.263	1.553	5.625
{	381}	>	376	0.314	1.734	5.625
{	382}	>	377	0.369	1.915	5.625
{	383}	>	378	0.428	2.096	5.625
{	384}	>	379	0.492	2.277	5.625
{	385}	>	380	0.561	2.458	5.625
{	386}	>	381	0.635	2.639	5.625
{	387}	>	382	0.714	2.821	5.625
{	388}	>	383	0.799	3.002	5.625
{	389}	>	384	0.890	3.183	5.625
{	390}	>	385	0.986	3.364	5.625
{	391}	>	386	1.090	3.545	5.625
{	392}	>	387	1.201	3.726	5.625
{	393}	>	388	1.319	3.908	5.625
{	394}	>	389	1.446	4.089	5.625
{	395}	>	390	1.582	4.270	5.625
{	396}	>	391	1.728	4.451	5.625
{	397}	>	392	1.886	4.632	5.625
{	398}	>	393	2.057	4.813	5.625
{	399}	>	394	2.243	4.995	5.625
{	400}	>	395	2.447	5.176	5.625
{	401}	>	396	2.671	5.357	5.625
{	402}	>	397	0.000	0.000	6.250
{	403}	>	398	0.048	0.466	6.250
{	404}	>	399	0.074	0.647	6.250
{	405}	>	400	0.103	0.828	6.250
{	406}	>	401	0.137	1.009	6.250
{	407}	>	402	0.175	1.190	6.250
{	408}	>	403	0.217	1.371	6.250
{	409}	>	404	0.263	1.553	6.250
{	410}	>	405	0.314	1.734	6.250
{	411}	>	406	0.369	1.915	6.250

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1
20:39:50 October 23, 2001

{	412}	>	407	0.428	2.096	6.250
{	413}	>	408	0.492	2.277	6.250
{	414}	>	409	0.561	2.458	6.250
{	415}	>	410	0.635	2.639	6.250
{	416}	>	411	0.714	2.821	6.250
{	417}	>	412	0.799	3.002	6.250
{	418}	>	413	0.890	3.183	6.250
{	419}	>	414	0.986	3.364	6.250
{	420}	>	415	1.090	3.545	6.250
{	421}	>	416	1.201	3.726	6.250
{	422}	>	417	1.319	3.908	6.250
{	423}	>	418	1.446	4.089	6.250
{	424}	>	419	1.582	4.270	6.250
{	425}	>	420	1.728	4.451	6.250
{	426}	>	421	1.886	4.632	6.250
{	427}	>	422	2.057	4.813	6.250
{	428}	>	423	2.243	4.995	6.250
{	429}	>	424	2.447	5.176	6.250
{	430}	>	425	0.000	0.000	6.875
{	431}	>	426	0.048	0.466	6.875
{	432}	>	427	0.074	0.647	6.875
{	433}	>	428	0.103	0.828	6.875
{	434}	>	429	0.137	1.009	6.875
{	435}	>	430	0.175	1.190	6.875
{	436}	>	431	0.217	1.371	6.875
{	437}	>	432	0.263	1.553	6.875
{	438}	>	433	0.314	1.734	6.875
{	439}	>	434	0.369	1.915	6.875
{	440}	>	435	0.428	2.096	6.875
{	441}	>	436	0.492	2.277	6.875
{	442}	>	437	0.561	2.458	6.875
{	443}	>	438	0.635	2.639	6.875
{	444}	>	439	0.714	2.821	6.875
{	445}	>	440	0.799	3.002	6.875
{	446}	>	441	0.890	3.183	6.875
{	447}	>	442	0.986	3.364	6.875
{	448}	>	443	1.090	3.545	6.875
{	449}	>	444	1.201	3.726	6.875
{	450}	>	445	1.319	3.908	6.875
{	451}	>	446	1.446	4.089	6.875
{	452}	>	447	1.582	4.270	6.875
{	453}	>	448	1.728	4.451	6.875
{	454}	>	449	1.886	4.632	6.875
{	455}	>	450	2.057	4.813	6.875
{	456}	>	451	2.243	4.995	6.875
{	457}	>	452	0.000	0.000	7.500
{	458}	>	453	0.048	0.466	7.500
{	459}	>	454	0.074	0.647	7.500
{	460}	>	455	0.103	0.828	7.500
{	461}	>	456	0.137	1.009	7.500
{	462}	>	457	0.175	1.190	7.500
{	463}	>	458	0.217	1.371	7.500
{	464}	>	459	0.263	1.553	7.500
{	465}	>	460	0.314	1.734	7.500
{	466}	>	461	0.369	1.915	7.500
{	467}	>	462	0.428	2.096	7.500
{	468}	>	463	0.492	2.277	7.500
{	469}	>	464	0.561	2.458	7.500
{	470}	>	465	0.635	2.639	7.500
{	471}	>	466	0.714	2.821	7.500
{	472}	>	467	0.799	3.002	7.500
{	473}	>	468	0.890	3.183	7.500
{	474}	>	469	0.986	3.364	7.500
{	475}	>	470	1.090	3.545	7.500
{	476}	>	471	1.201	3.726	7.500
{	477}	>	472	1.319	3.908	7.500
{	478}	>	473	1.446	4.089	7.500
{	479}	>	474	1.582	4.270	7.500
{	480}	>	475	1.728	4.451	7.500
{	481}	>	476	1.886	4.632	7.500
{	482}	>	477	2.057	4.813	7.500
{	483}	>	478	0.000	0.000	7.500
{	484}	>	479	0.048	0.466	7.500
{	485}	>	480	0.074	0.647	7.500
{	486}	>	481	0.103	0.828	7.500
{	487}	>	482	0.137	1.009	7.500
{	488}	>	483	0.175	1.190	7.500
{	489}	>	484	0.217	1.371	7.500
{	490}	>	485	0.263	1.553	7.500
{	491}	>	486	0.314	1.734	7.500
{	492}	>	487	0.369	1.915	7.500

{ 493} >	488	0.428	2.096	7.500
{ 494} >	489	0.492	2.277	7.500
{ 495} >	490	0.561	2.458	7.500
{ 496} >	491	0.635	2.639	7.500
{ 497} >	492	0.714	2.821	7.500
{ 498} >	493	0.799	3.002	7.500
{ 499} >	494	0.890	3.183	7.500
{ 500} >	495	0.986	3.364	7.500
{ 501} >	496	1.090	3.545	7.500
{ 502} >	497	1.201	3.726	7.500
{ 503} >	498	1.319	3.908	7.500
{ 504} >	499	1.446	4.089	7.500
{ 505} >	500	1.582	4.270	7.500
{ 506} >	501	1.728	4.451	7.500
{ 507} >	502	1.886	4.632	7.500
{ 508} >	503	2.057	4.813	7.500
{ 509} >	504	0.000	0.000	8.125
{ 510} >	505	0.048	0.466	8.125
{ 511} >	506	0.074	0.647	8.125
{ 512} >	507	0.103	0.828	8.125
{ 513} >	508	0.137	1.009	8.125
{ 514} >	509	0.175	1.190	8.125
{ 515} >	510	0.217	1.371	8.125
{ 516} >	511	0.263	1.553	8.125
{ 517} >	512	0.314	1.734	8.125
{ 518} >	513	0.369	1.915	8.125
{ 519} >	514	0.428	2.096	8.125
{ 520} >	515	0.492	2.277	8.125
{ 521} >	516	0.561	2.458	8.125
{ 522} >	517	0.635	2.639	8.125
{ 523} >	518	0.714	2.821	8.125
{ 524} >	519	0.799	3.002	8.125
{ 525} >	520	0.890	3.183	8.125
{ 526} >	521	0.986	3.364	8.125
{ 527} >	522	1.090	3.545	8.125
{ 528} >	523	1.201	3.726	8.125
{ 529} >	524	1.319	3.908	8.125
{ 530} >	525	1.446	4.089	8.125
{ 531} >	526	1.582	4.270	8.125
{ 532} >	527	1.728	4.451	8.125
{ 533} >	528	1.886	4.632	8.125
{ 534} >	529	0.000	0.000	8.750
{ 535} >	530	0.048	0.466	8.750
{ 536} >	531	0.074	0.647	8.750
{ 537} >	532	0.103	0.828	8.750
{ 538} >	533	0.137	1.009	8.750
{ 539} >	534	0.175	1.190	8.750
{ 540} >	535	0.217	1.371	8.750
{ 541} >	536	0.263	1.553	8.750
{ 542} >	537	0.314	1.734	8.750
{ 543} >	538	0.369	1.915	8.750
{ 544} >	539	0.428	2.096	8.750
{ 545} >	540	0.492	2.277	8.750
{ 546} >	541	0.561	2.458	8.750
{ 547} >	542	0.635	2.639	8.750
{ 548} >	543	0.714	2.821	8.750
{ 549} >	544	0.799	3.002	8.750
{ 550} >	545	0.890	3.183	8.750
{ 551} >	546	0.986	3.364	8.750
{ 552} >	547	1.090	3.545	8.750
{ 553} >	548	1.201	3.726	8.750
{ 554} >	549	1.319	3.908	8.750
{ 555} >	550	1.446	4.089	8.750
{ 556} >	551	1.582	4.270	8.750
{ 557} >	552	1.728	4.451	8.750
{ 558} >	553	0.000	0.000	9.375
{ 559} >	554	0.048	0.466	9.375
{ 560} >	555	0.074	0.647	9.375
{ 561} >	556	0.103	0.828	9.375
{ 562} >	557	0.137	1.009	9.375
{ 563} >	558	0.175	1.190	9.375
{ 564} >	559	0.217	1.371	9.375
{ 565} >	560	0.263	1.553	9.375
{ 566} >	561	0.314	1.734	9.375
{ 567} >	562	0.369	1.915	9.375
{ 568} >	563	0.428	2.096	9.375
{ 569} >	564	0.492	2.277	9.375
{ 570} >	565	0.561	2.458	9.375
{ 571} >	566	0.635	2.639	9.375
{ 572} >	567	0.714	2.821	9.375
{ 573} >	568	0.799	3.002	9.375

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1
20:39:50 October 23, 2001 Page

{ 574} >	569	0.890	3.183	9.375
{ 575} >	570	0.986	3.364	9.375
{ 576} >	571	1.090	3.545	9.375
{ 577} >	572	1.201	3.726	9.375
{ 578} >	573	1.319	3.908	9.375
{ 579} >	574	1.446	4.089	9.375
{ 580} >	575	1.582	4.270	9.375
{ 581} >	576	0.000	0.000	10.000
{ 582} >	577	0.048	0.466	10.000
{ 583} >	578	0.074	0.647	10.000
{ 584} >	579	0.103	0.828	10.000
{ 585} >	580	0.137	1.009	10.000
{ 586} >	581	0.175	1.190	10.000
{ 587} >	582	0.217	1.371	10.000
{ 588} >	583	0.263	1.553	10.000
{ 589} >	584	0.314	1.734	10.000
{ 590} >	585	0.369	1.915	10.000
{ 591} >	586	0.428	2.096	10.000
{ 592} >	587	0.492	2.277	10.000
{ 593} >	588	0.561	2.458	10.000
{ 594} >	589	0.635	2.639	10.000
{ 595} >	590	0.714	2.821	10.000
{ 596} >	591	0.799	3.002	10.000
{ 597} >	592	0.890	3.183	10.000
{ 598} >	593	0.986	3.364	10.000
{ 599} >	594	1.090	3.545	10.000
{ 600} >	595	1.201	3.726	10.000
{ 601} >	596	1.319	3.908	10.000
{ 602} >	597	1.446	4.089	10.000
{ 603} >	598	0.000	0.000	10.000
{ 604} >	599	0.048	0.466	10.000
{ 605} >	600	0.074	0.647	10.000
{ 606} >	601	0.103	0.828	10.000
{ 607} >	602	0.137	1.009	10.000
{ 608} >	603	0.175	1.190	10.000
{ 609} >	604	0.217	1.371	10.000
{ 610} >	605	0.263	1.553	10.000
{ 611} >	606	0.314	1.734	10.000
{ 612} >	607	0.369	1.915	10.000
{ 613} >	608	0.428	2.096	10.000
{ 614} >	609	0.492	2.277	10.000
{ 615} >	610	0.561	2.458	10.000
{ 616} >	611	0.635	2.639	10.000
{ 617} >	612	0.714	2.821	10.000
{ 618} >	613	0.799	3.002	10.000
{ 619} >	614	0.890	3.183	10.000
{ 620} >	615	0.986	3.364	10.000
{ 621} >	616	1.090	3.545	10.000
{ 622} >	617	1.201	3.726	10.000
{ 623} >	618	1.319	3.908	10.000
{ 624} >	619	1.446	4.089	10.000
{ 625} >	620	0.000	0.000	10.625
{ 626} >	621	0.048	0.466	10.625
{ 627} >	622	0.074	0.647	10.625
{ 628} >	623	0.103	0.828	10.625
{ 629} >	624	0.137	1.009	10.625
{ 630} >	625	0.175	1.190	10.625
{ 631} >	626	0.217	1.371	10.625
{ 632} >	627	0.263	1.553	10.625
{ 633} >	628	0.314	1.734	10.625
{ 634} >	629	0.369	1.915	10.625
{ 635} >	630	0.428	2.096	10.625
{ 636} >	631	0.492	2.277	10.625
{ 637} >	632	0.561	2.458	10.625
{ 638} >	633	0.635	2.639	10.625
{ 639} >	634	0.714	2.821	10.625
{ 640} >	635	0.799	3.002	10.625
{ 641} >	636	0.890	3.183	10.625
{ 642} >	637	0.986	3.364	10.625
{ 643} >	638	1.090	3.545	10.625
{ 644} >	639	1.201	3.726	10.625
{ 645} >	640	1.319	3.908	10.625
{ 646} >	641	0.000	0.000	11.250
{ 647} >	642	0.048	0.466	11.250
{ 648} >	643	0.074	0.647	11.250
{ 649} >	644	0.103	0.828	11.250
{ 650} >	645	0.137	1.009	11.250
{ 651} >	646	0.175	1.190	11.250
{ 652} >	647	0.217	1.371	11.250
{ 653} >	648	0.263	1.553	11.250
{ 654} >	649	0.314	1.734	11.250

{ 655} >	650	0.369	1.915	11.250
{ 656} >	651	0.428	2.096	11.250
{ 657} >	652	0.492	2.277	11.250
{ 658} >	653	0.561	2.458	11.250
{ 659} >	654	0.635	2.639	11.250
{ 660} >	655	0.714	2.821	11.250
{ 661} >	656	0.799	3.002	11.250
{ 662} >	657	0.890	3.183	11.250
{ 663} >	658	0.986	3.364	11.250
{ 664} >	659	1.090	3.545	11.250
{ 665} >	660	1.201	3.726	11.250
{ 666} >	661	0.000	0.000	11.875
{ 667} >	662	0.048	0.466	11.875
{ 668} >	663	0.074	0.647	11.875
{ 669} >	664	0.103	0.828	11.875
{ 670} >	665	0.137	1.009	11.875
{ 671} >	666	0.175	1.190	11.875
{ 672} >	667	0.217	1.371	11.875
{ 673} >	668	0.263	1.553	11.875
{ 674} >	669	0.314	1.734	11.875
{ 675} >	670	0.369	1.915	11.875
{ 676} >	671	0.428	2.096	11.875
{ 677} >	672	0.492	2.277	11.875
{ 678} >	673	0.561	2.458	11.875
{ 679} >	674	0.635	2.639	11.875
{ 680} >	675	0.714	2.821	11.875
{ 681} >	676	0.799	3.002	11.875
{ 682} >	677	0.890	3.183	11.875
{ 683} >	678	0.986	3.364	11.875
{ 684} >	679	1.090	3.545	11.875
{ 685} >	680	0.000	0.000	12.500
{ 686} >	681	0.048	0.466	12.500
{ 687} >	682	0.074	0.647	12.500
{ 688} >	683	0.103	0.828	12.500
{ 689} >	684	0.137	1.009	12.500
{ 690} >	685	0.175	1.190	12.500
{ 691} >	686	0.217	1.371	12.500
{ 692} >	687	0.263	1.553	12.500
{ 693} >	688	0.314	1.734	12.500
{ 694} >	689	0.369	1.915	12.500
{ 695} >	690	0.428	2.096	12.500
{ 696} >	691	0.492	2.277	12.500
{ 697} >	692	0.561	2.458	12.500
{ 698} >	693	0.635	2.639	12.500
{ 699} >	694	0.714	2.821	12.500
{ 700} >	695	0.799	3.002	12.500
{ 701} >	696	0.890	3.183	12.500
{ 702} >	697	0.986	3.364	12.500
{ 703} >	698	0.000	0.000	12.500
{ 704} >	699	0.048	0.466	12.500
{ 705} >	700	0.074	0.647	12.500
{ 706} >	701	0.103	0.828	12.500
{ 707} >	702	0.137	1.009	12.500
{ 708} >	703	0.175	1.190	12.500
{ 709} >	704	0.217	1.371	12.500
{ 710} >	705	0.263	1.553	12.500
{ 711} >	706	0.314	1.734	12.500
{ 712} >	707	0.369	1.915	12.500
{ 713} >	708	0.428	2.096	12.500
{ 714} >	709	0.492	2.277	12.500
{ 715} >	710	0.561	2.458	12.500
{ 716} >	711	0.635	2.639	12.500
{ 717} >	712	0.714	2.821	12.500
{ 718} >	713	0.799	3.002	12.500
{ 719} >	714	0.890	3.183	12.500
{ 720} >	715	0.986	3.364	12.500
{ 721} >	716	0.000	0.000	13.125
{ 722} >	717	0.048	0.466	13.125
{ 723} >	718	0.074	0.647	13.125
{ 724} >	719	0.103	0.828	13.125
{ 725} >	720	0.137	1.009	13.125
{ 726} >	721	0.175	1.190	13.125
{ 727} >	722	0.217	1.371	13.125
{ 728} >	723	0.263	1.553	13.125
{ 729} >	724	0.314	1.734	13.125
{ 730} >	725	0.369	1.915	13.125
{ 731} >	726	0.428	2.096	13.125
{ 732} >	727	0.492	2.277	13.125
{ 733} >	728	0.561	2.458	13.125
{ 734} >	729	0.635	2.639	13.125
{ 735} >	730	0.714	2.821	13.125

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 736} >	731	0.799	3.002	13.125
{ 737} >	732	0.890	3.183	13.125
{ 738} >	733	0.000	0.000	13.750
{ 739} >	734	0.048	0.466	13.750
{ 740} >	735	0.074	0.647	13.750
{ 741} >	736	0.103	0.828	13.750
{ 742} >	737	0.137	1.009	13.750
{ 743} >	738	0.175	1.190	13.750
{ 744} >	739	0.217	1.371	13.750
{ 745} >	740	0.263	1.553	13.750
{ 746} >	741	0.314	1.734	13.750
{ 747} >	742	0.369	1.915	13.750
{ 748} >	743	0.428	2.096	13.750
{ 749} >	744	0.492	2.277	13.750
{ 750} >	745	0.561	2.458	13.750
{ 751} >	746	0.635	2.639	13.750
{ 752} >	747	0.714	2.821	13.750
{ 753} >	748	0.799	3.002	13.750
{ 754} >	749	0.000	0.000	14.375
{ 755} >	750	0.048	0.466	14.375
{ 756} >	751	0.074	0.647	14.375
{ 757} >	752	0.103	0.828	14.375
{ 758} >	753	0.137	1.009	14.375
{ 759} >	754	0.175	1.190	14.375
{ 760} >	755	0.217	1.371	14.375
{ 761} >	756	0.263	1.553	14.375
{ 762} >	757	0.314	1.734	14.375
{ 763} >	758	0.369	1.915	14.375
{ 764} >	759	0.428	2.096	14.375
{ 765} >	760	0.492	2.277	14.375
{ 766} >	761	0.561	2.458	14.375
{ 767} >	762	0.635	2.639	14.375
{ 768} >	763	0.714	2.821	14.375
{ 769} >	764	0.000	0.000	15.000
{ 770} >	765	0.048	0.466	15.000
{ 771} >	766	0.074	0.647	15.000
{ 772} >	767	0.103	0.828	15.000
{ 773} >	768	0.137	1.009	15.000
{ 774} >	769	0.175	1.190	15.000
{ 775} >	770	0.217	1.371	15.000
{ 776} >	771	0.263	1.553	15.000
{ 777} >	772	0.314	1.734	15.000
{ 778} >	773	0.369	1.915	15.000
{ 779} >	774	0.428	2.096	15.000
{ 780} >	775	0.492	2.277	15.000
{ 781} >	776	0.561	2.458	15.000
{ 782} >	777	0.635	2.639	15.000
{ 783} >	778	0.000	0.000	15.000
{ 784} >	779	0.048	0.466	15.000
{ 785} >	780	0.074	0.647	15.000
{ 786} >	781	0.103	0.828	15.000
{ 787} >	782	0.137	1.009	15.000
{ 788} >	783	0.175	1.190	15.000
{ 789} >	784	0.217	1.371	15.000
{ 790} >	785	0.263	1.553	15.000
{ 791} >	786	0.314	1.734	15.000
{ 792} >	787	0.369	1.915	15.000
{ 793} >	788	0.428	2.096	15.000
{ 794} >	789	0.492	2.277	15.000
{ 795} >	790	0.561	2.458	15.000
{ 796} >	791	0.635	2.639	15.000
{ 797} >	792	0.000	0.000	15.625
{ 798} >	793	0.048	0.466	15.625
{ 799} >	794	0.074	0.647	15.625
{ 800} >	795	0.103	0.828	15.625
{ 801} >	796	0.137	1.009	15.625
{ 802} >	797	0.175	1.190	15.625
{ 803} >	798	0.217	1.371	15.625
{ 804} >	799	0.263	1.553	15.625
{ 805} >	800	0.314	1.734	15.625
{ 806} >	801	0.369	1.915	15.625
{ 807} >	802	0.428	2.096	15.625
{ 808} >	803	0.492	2.277	15.625
{ 809} >	804	0.561	2.458	15.625
{ 810} >	805	0.000	0.000	16.250
{ 811} >	806	0.048	0.466	16.250
{ 812} >	807	0.074	0.647	16.250
{ 813} >	808	0.103	0.828	16.250
{ 814} >	809	0.137	1.009	16.250
{ 815} >	810	0.175	1.190	16.250
{ 816} >	811	0.217	1.371	16.250

{ 817} >	812	0.263	1.553	16.250
{ 818} >	813	0.314	1.734	16.250
{ 819} >	814	0.369	1.915	16.250
{ 820} >	815	0.428	2.096	16.250
{ 821} >	816	0.492	2.277	16.250
{ 822} >	817	0.000	0.000	16.875
{ 823} >	818	0.048	0.466	16.875
{ 824} >	819	0.074	0.647	16.875
{ 825} >	820	0.103	0.828	16.875
{ 826} >	821	0.137	1.009	16.875
{ 827} >	822	0.175	1.190	16.875
{ 828} >	823	0.217	1.371	16.875
{ 829} >	824	0.263	1.553	16.875
{ 830} >	825	0.314	1.734	16.875
{ 831} >	826	0.369	1.915	16.875
{ 832} >	827	0.428	2.096	16.875
{ 833} >	828	0.000	0.000	17.500
{ 834} >	829	0.048	0.466	17.500
{ 835} >	830	0.074	0.647	17.500
{ 836} >	831	0.103	0.828	17.500
{ 837} >	832	0.137	1.009	17.500
{ 838} >	833	0.175	1.190	17.500
{ 839} >	834	0.217	1.371	17.500
{ 840} >	835	0.263	1.553	17.500
{ 841} >	836	0.314	1.734	17.500
{ 842} >	837	0.369	1.915	17.500
{ 843} >	838	0.000	0.000	17.500
{ 844} >	839	0.048	0.466	17.500
{ 845} >	840	0.074	0.647	17.500
{ 846} >	841	0.103	0.828	17.500
{ 847} >	842	0.137	1.009	17.500
{ 848} >	843	0.175	1.190	17.500
{ 849} >	844	0.217	1.371	17.500
{ 850} >	845	0.263	1.553	17.500
{ 851} >	846	0.314	1.734	17.500
{ 852} >	847	0.369	1.915	17.500
{ 853} >	848	0.000	0.000	18.125
{ 854} >	849	0.048	0.466	18.125
{ 855} >	850	0.074	0.647	18.125
{ 856} >	851	0.103	0.828	18.125
{ 857} >	852	0.137	1.009	18.125
{ 858} >	853	0.175	1.190	18.125
{ 859} >	854	0.217	1.371	18.125
{ 860} >	855	0.263	1.553	18.125
{ 861} >	856	0.314	1.734	18.125
{ 862} >	857	0.000	0.000	18.750
{ 863} >	858	0.048	0.466	18.750
{ 864} >	859	0.074	0.647	18.750
{ 865} >	860	0.103	0.828	18.750
{ 866} >	861	0.137	1.009	18.750
{ 867} >	862	0.175	1.190	18.750
{ 868} >	863	0.217	1.371	18.750
{ 869} >	864	0.263	1.553	18.750
{ 870} >	865	0.000	0.000	19.375
{ 871} >	866	0.048	0.466	19.375
{ 872} >	867	0.074	0.647	19.375
{ 873} >	868	0.103	0.828	19.375
{ 874} >	869	0.137	1.009	19.375
{ 875} >	870	0.175	1.190	19.375
{ 876} >	871	0.217	1.371	19.375
{ 877} >	872	0.000	0.000	20.000
{ 878} >	873	0.048	0.466	20.000
{ 879} >	874	0.074	0.647	20.000
{ 880} >	875	0.103	0.828	20.000
{ 881} >	876	0.137	1.009	20.000
{ 882} >	877	0.175	1.190	20.000
{ 883} >	878	0.000	0.000	20.000
{ 884} >	879	0.048	0.466	20.000
{ 885} >	880	0.074	0.647	20.000
{ 886} >	881	0.103	0.828	20.000
{ 887} >	882	0.137	1.009	20.000
{ 888} >	883	0.175	1.190	20.000
{ 889} >	884	0.000	0.000	20.625
{ 890} >	885	0.048	0.466	20.625
{ 891} >	886	0.074	0.647	20.625
{ 892} >	887	0.103	0.828	20.625
{ 893} >	888	0.137	1.009	20.625
{ 894} >	889	0.000	0.000	21.250
{ 895} >	890	0.048	0.466	21.250
{ 896} >	891	0.074	0.647	21.250
{ 897} >	892	0.103	0.828	21.250

{ 898} >	893	0.000	0.000	21.875
{ 899} >	894	0.048	0.466	21.875
{ 900} >	895	0.074	0.647	21.875
{ 901} >	896	0.000	0.000	22.500
{ 902} >	897	0.048	0.466	22.500

{ 903} > JOINT TIES
{ 904} > 177 EQUAL 211
{ 905} > 337 EQUAL 367
{ 906} > 477 EQUAL 503
{ 907} > 597 EQUAL 619
{ 908} > 697 EQUAL 715
{ 909} > 777 EQUAL 791
{ 910} > 837 EQUAL 847
{ 911} > 877 EQUAL 883
{ 912} > STATUS S 1
{ 913} > STATUS S 36
{ 914} > STATUS S 37
{ 915} > STATUS S 72
{ 916} > STATUS S 73
{ 917} > STATUS S 108
{ 918} > STATUS S 109
{ 919} > STATUS S 144
{ 920} > STATUS S 178
{ 921} > STATUS S 212
{ 922} > STATUS S 245
{ 923} > STATUS S 277
{ 924} > STATUS S 308
{ 925} > STATUS S 338
{ 926} > STATUS S 368
{ 927} > STATUS S 397
{ 928} > STATUS S 425
{ 929} > STATUS S 452
{ 930} > STATUS S 478
{ 931} > STATUS S 504
{ 932} > STATUS S 529
{ 933} > STATUS S 553
{ 934} > STATUS S 576
{ 935} > STATUS S 598
{ 936} > STATUS S 620
{ 937} > STATUS S 641
{ 938} > STATUS S 661
{ 939} > STATUS S 680
{ 940} > STATUS S 698
{ 941} > STATUS S 716
{ 942} > STATUS S 733
{ 943} > STATUS S 749
{ 944} > STATUS S 764
{ 945} > STATUS S 778
{ 946} > STATUS S 792
{ 947} > STATUS S 805
{ 948} > STATUS S 817
{ 949} > STATUS S 828
{ 950} > STATUS S 838
{ 951} > STATUS S 848
{ 952} > STATUS S 857
{ 953} > STATUS S 865
{ 954} > STATUS S 872
{ 955} > STATUS S 878
{ 956} > STATUS S 884
{ 957} > STATUS S 889
{ 958} > STATUS S 893
{ 959} > STATUS S 896
{ 960} > STATUS S 185
{ 961} > STATUS S 219
{ 962} > STATUS S 252
{ 963} > STATUS S 284
{ 964} > STATUS S 315
{ 965} > STATUS S 345
{ 966} > STATUS S 375
{ 967} > STATUS S 404
{ 968} > STATUS S 432
{ 969} > STATUS S 459
{ 970} > STATUS S 485
{ 971} > STATUS S 511
{ 972} > STATUS S 536
{ 973} > STATUS S 560
{ 974} > STATUS S 583
{ 975} > STATUS S 605
{ 976} > STATUS S 627
{ 977} > STATUS S 648
{ 978} > STATUS S 668

```
{  979} > STATUS S  687
{  980} > STATUS S  705
{  981} > STATUS S  723
{  982} > STATUS S  740
{  983} > STATUS S  756
{  984} > STATUS S  771
{  985} > STATUS S  779
{  986} > STATUS S  793
{  987} > STATUS S  806
{  988} > STATUS S  818
{  989} > STATUS S  829
{  990} > STATUS S  839
{  991} > STATUS S  849
{  992} > STATUS S  858
{  993} > STATUS S  866
{  994} > STATUS S  873
{  995} > STATUS S  879
{  996} > STATUS S  885
{  997} > STATUS S  890
{  998} > STATUS S  894
{  999} > STATUS S  897
{ 1000} > JOINT RELEASES
{ 1001} >    1  FORZ Z  MOME Z
{ 1002} >   36  FORZ Y  FORZ Z  MOME Z
{ 1003} >   37  FORZ Z  MOME Z
{ 1004} >   72  FORZ Y  FORZ Z  MOME Z
{ 1005} >   73  FORZ Z  MOME Z
{ 1006} >  108  FORZ Y  FORZ Z  MOME Z
{ 1007} >  109  FORZ Z  MOME Z
{ 1008} >  144  FORZ Z  MOME Z
{ 1009} >  178  FORZ Z  MOME Z
{ 1010} >  212  FORZ Z  MOME Z
{ 1011} >  245  FORZ Z  MOME Z
{ 1012} >  277  FORZ Z  MOME Z
{ 1013} >  308  FORZ Z  MOME Z
{ 1014} >  338  FORZ Z  MOME Z
{ 1015} >  368  FORZ Z  MOME Z
{ 1016} >  397  FORZ Z  MOME Z
{ 1017} >  425  FORZ Z  MOME Z
{ 1018} >  452  FORZ Z  MOME Z
{ 1019} >  478  FORZ Z  MOME Z
{ 1020} >  504  FORZ Z  MOME Z
{ 1021} >  529  FORZ Z  MOME Z
{ 1022} >  553  FORZ Z  MOME Z
{ 1023} >  576  FORZ Z  MOME Z
{ 1024} >  598  FORZ Z  MOME Z
{ 1025} >  620  FORZ Z  MOME Z
{ 1026} >  641  FORZ Z  MOME Z
{ 1027} >  661  FORZ Z  MOME Z
{ 1028} >  680  FORZ Z  MOME Z
{ 1029} >  698  FORZ Z  MOME Z
{ 1030} >  716  FORZ Z  MOME Z
{ 1031} >  733  FORZ Z  MOME Z
{ 1032} >  749  FORZ Z  MOME Z
{ 1033} >  764  FORZ Z  MOME Z
{ 1034} >  778  FORZ Z  MOME Z
{ 1035} >  792  FORZ Z  MOME Z
{ 1036} >  805  FORZ Z  MOME Z
{ 1037} >  817  FORZ Z  MOME Z
{ 1038} >  828  FORZ Z  MOME Z
{ 1039} >  838  FORZ Z  MOME Z
{ 1040} >  848  FORZ Z  MOME Z
{ 1041} >  857  FORZ Z  MOME Z
{ 1042} >  865  FORZ Z  MOME Z
{ 1043} >  872  FORZ Z  MOME Z
{ 1044} >  878  FORZ Z  MOME Z
{ 1045} >  884  FORZ Z  MOME Z
{ 1046} >  889  FORZ Z  MOME Z
{ 1047} >  893  FORZ Z  MOME Z
{ 1048} >  896  FORZ Z  MOME Z
{ 1049} >  185  FORZ Z
{ 1050} >  219  FORZ Z
{ 1051} >  252  FORZ Z
{ 1052} >  284  FORZ Z
{ 1053} >  315  FORZ Z
{ 1054} >  345  FORZ Z
{ 1055} >  375  FORZ Z
{ 1056} >  404  FORZ Z
{ 1057} >  432  FORZ Z
{ 1058} >  459  FORZ Z
{ 1059} >  485  FORZ Z
```



```
{ 1060} >  511  FORZ Z
{ 1061} >  536  FORZ Z
{ 1062} >  560  FORZ Z
{ 1063} >  583  FORZ Z
{ 1064} >  605  FORZ Z
{ 1065} >  627  FORZ Z
{ 1066} >  648  FORZ Z
{ 1067} >  668  FORZ Z
{ 1068} >  687  FORZ Z
{ 1069} >  705  FORZ Z
{ 1070} >  723  FORZ Z
{ 1071} >  740  FORZ Z
{ 1072} >  756  FORZ Z
{ 1073} >  771  FORZ Z
{ 1074} >  779  FORZ Z
{ 1075} >  793  FORZ Z
{ 1076} >  806  FORZ Z
{ 1077} >  818  FORZ Z
{ 1078} >  829  FORZ Z
{ 1079} >  839  FORZ Z
{ 1080} >  849  FORZ Z
{ 1081} >  858  FORZ Z
{ 1082} >  866  FORZ Z
{ 1083} >  873  FORZ Z
{ 1084} >  879  FORZ Z
{ 1085} >  885  FORZ Z
{ 1086} >  890  FORZ Z
{ 1087} >  894  FORZ Z
{ 1088} >  897  FORZ Z
{ 1089} > ELEMENT INCIDENCES
{ 1090} >    1        1        2       38       37
{ 1091} >    2        2        3       39       38
{ 1092} >    3        3        4       40       39
{ 1093} >    4        4        5       41       40
{ 1094} >    5        5        6       42       41
{ 1095} >    6        6        7       43       42
{ 1096} >    7        7        8       44       43
{ 1097} >    8        8        9       45       44
{ 1098} >    9        9       10       46       45
{ 1099} >   10       10       11       47       46
{ 1100} >   11       11       12       48       47
{ 1101} >   12       12       13       49       48
{ 1102} >   13       13       14       50       49
{ 1103} >   14       14       15       51       50
{ 1104} >   15       15       16       52       51
{ 1105} >   16       16       17       53       52
{ 1106} >   17       17       18       54       53
{ 1107} >   18       18       19       55       54
{ 1108} >   19       19       20       56       55
{ 1109} >   20       20       21       57       56
{ 1110} >   21       21       22       58       57
{ 1111} >   22       22       23       59       58
{ 1112} >   23       23       24       60       59
{ 1113} >   24       24       25       61       60
{ 1114} >   25       25       26       62       61
{ 1115} >   26       26       27       63       62
{ 1116} >   27       27       28       64       63
{ 1117} >   28       28       29       65       64
{ 1118} >   29       29       30       66       65
{ 1119} >   30       30       31       67       66
{ 1120} >   31       31       32       68       67
{ 1121} >   32       32       33       69       68
{ 1122} >   33       33       34       70       69
{ 1123} >   34       34       35       71       70
{ 1124} >   35       35       36       72       71
{ 1125} >   36       37       38       74       73
{ 1126} >   37       38       39       75       74
{ 1127} >   38       39       40       76       75
{ 1128} >   39       40       41       77       76
{ 1129} >   40       41       42       78       77
{ 1130} >   41       42       43       79       78
{ 1131} >   42       43       44       80       79
{ 1132} >   43       44       45       81       80
{ 1133} >   44       45       46       82       81
{ 1134} >   45       46       47       83       82
{ 1135} >   46       47       48       84       83
{ 1136} >   47       48       49       85       84
{ 1137} >   48       49       50       86       85
{ 1138} >   49       50       51       87       86
{ 1139} >   50       51       52       88       87
{ 1140} >   51       52       53       89       88
```

{ 1141} >	52	53	54	90	89
{ 1142} >	53	54	55	91	90
{ 1143} >	54	55	56	92	91
{ 1144} >	55	56	57	93	92
{ 1145} >	56	57	58	94	93
{ 1146} >	57	58	59	95	94
{ 1147} >	58	59	60	96	95
{ 1148} >	59	60	61	97	96
{ 1149} >	60	61	62	98	97
{ 1150} >	61	62	63	99	98
{ 1151} >	62	63	64	100	99
{ 1152} >	63	64	65	101	100
{ 1153} >	64	65	66	102	101
{ 1154} >	65	66	67	103	102
{ 1155} >	66	67	68	104	103
{ 1156} >	67	68	69	105	104
{ 1157} >	68	69	70	106	105
{ 1158} >	69	70	71	107	106
{ 1159} >	70	71	72	108	107
{ 1160} >	71	73	74	110	109
{ 1161} >	72	74	75	111	110
{ 1162} >	73	75	76	112	111
{ 1163} >	74	76	77	113	112
{ 1164} >	75	77	78	114	113
{ 1165} >	76	78	79	115	114
{ 1166} >	77	79	80	116	115
{ 1167} >	78	80	81	117	116
{ 1168} >	79	81	82	118	117
{ 1169} >	80	82	83	119	118
{ 1170} >	81	83	84	120	119
{ 1171} >	82	84	85	121	120
{ 1172} >	83	85	86	122	121
{ 1173} >	84	86	87	123	122
{ 1174} >	85	87	88	124	123
{ 1175} >	86	88	89	125	124
{ 1176} >	87	89	90	126	125
{ 1177} >	88	90	91	127	126
{ 1178} >	89	91	92	128	127
{ 1179} >	90	92	93	129	128
{ 1180} >	91	93	94	130	129
{ 1181} >	92	94	95	131	130
{ 1182} >	93	95	96	132	131
{ 1183} >	94	96	97	133	132
{ 1184} >	95	97	98	134	133
{ 1185} >	96	98	99	135	134
{ 1186} >	97	99	100	136	135
{ 1187} >	98	100	101	137	136
{ 1188} >	99	101	102	138	137
{ 1189} >	100	102	103	139	138
{ 1190} >	101	103	104	140	139
{ 1191} >	102	104	105	141	140
{ 1192} >	103	105	106	142	141
{ 1193} >	104	106	107	143	142
{ 1194} >	105	107	108	143	
{ 1195} >	106	109	110	145	144
{ 1196} >	107	110	111	146	145
{ 1197} >	108	111	112	147	146
{ 1198} >	109	112	113	148	147
{ 1199} >	110	113	114	149	148
{ 1200} >	111	114	115	150	149
{ 1201} >	112	115	116	151	150
{ 1202} >	113	116	117	152	151
{ 1203} >	114	117	118	153	152
{ 1204} >	115	118	119	154	153
{ 1205} >	116	119	120	155	154
{ 1206} >	117	120	121	156	155
{ 1207} >	118	121	122	157	156
{ 1208} >	119	122	123	158	157
{ 1209} >	120	123	124	159	158
{ 1210} >	121	124	125	160	159
{ 1211} >	122	125	126	161	160
{ 1212} >	123	126	127	162	161
{ 1213} >	124	127	128	163	162
{ 1214} >	125	128	129	164	163
{ 1215} >	126	129	130	165	164
{ 1216} >	127	130	131	166	165
{ 1217} >	128	131	132	167	166
{ 1218} >	129	132	133	168	167
{ 1219} >	130	133	134	169	168
{ 1220} >	131	134	135	170	169
{ 1221} >	132	135	136	171	170

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 1222} >	133	136	137	172	171
{ 1223} >	134	137	138	173	172
{ 1224} >	135	138	139	174	173
{ 1225} >	136	139	140	175	174
{ 1226} >	137	140	141	176	175
{ 1227} >	138	141	142	177	176
{ 1228} >	139	142	143	177	
{ 1229} >	140	178	179	213	212
{ 1230} >	141	179	180	214	213
{ 1231} >	142	180	181	215	214
{ 1232} >	143	181	182	216	215
{ 1233} >	144	182	183	217	216
{ 1234} >	145	183	184	218	217
{ 1235} >	146	184	185	219	218
{ 1236} >	147	185	186	220	219
{ 1237} >	148	186	187	221	220
{ 1238} >	149	187	188	222	221
{ 1239} >	150	188	189	223	222
{ 1240} >	151	189	190	224	223
{ 1241} >	152	190	191	225	224
{ 1242} >	153	191	192	226	225
{ 1243} >	154	192	193	227	226
{ 1244} >	155	193	194	228	227
{ 1245} >	156	194	195	229	228
{ 1246} >	157	195	196	230	229
{ 1247} >	158	196	197	231	230
{ 1248} >	159	197	198	232	231
{ 1249} >	160	198	199	233	232
{ 1250} >	161	199	200	234	233
{ 1251} >	162	200	201	235	234
{ 1252} >	163	201	202	236	235
{ 1253} >	164	202	203	237	236
{ 1254} >	165	203	204	238	237
{ 1255} >	166	204	205	239	238
{ 1256} >	167	205	206	240	239
{ 1257} >	168	206	207	241	240
{ 1258} >	169	207	208	242	241
{ 1259} >	170	208	209	243	242
{ 1260} >	171	209	210	244	243
{ 1261} >	172	210	211	244	
{ 1262} >	173	212	213	246	245
{ 1263} >	174	213	214	247	246
{ 1264} >	175	214	215	248	247
{ 1265} >	176	215	216	249	248
{ 1266} >	177	216	217	250	249
{ 1267} >	178	217	218	251	250
{ 1268} >	179	218	219	252	251
{ 1269} >	180	219	220	253	252
{ 1270} >	181	220	221	254	253
{ 1271} >	182	221	222	255	254
{ 1272} >	183	222	223	256	255
{ 1273} >	184	223	224	257	256
{ 1274} >	185	224	225	258	257
{ 1275} >	186	225	226	259	258
{ 1276} >	187	226	227	260	259
{ 1277} >	188	227	228	261	260
{ 1278} >	189	228	229	262	261
{ 1279} >	190	229	230	263	262
{ 1280} >	191	230	231	264	263
{ 1281} >	192	231	232	265	264
{ 1282} >	193	232	233	266	265
{ 1283} >	194	233	234	267	266
{ 1284} >	195	234	235	268	267
{ 1285} >	196	235	236	269	268
{ 1286} >	197	236	237	270	269
{ 1287} >	198	237	238	271	270
{ 1288} >	199	238	239	272	271
{ 1289} >	200	239	240	273	272
{ 1290} >	201	240	241	274	273
{ 1291} >	202	241	242	275	274
{ 1292} >	203	242	243	276	275
{ 1293} >	204	243	244	276	
{ 1294} >	205	245	246	278	277
{ 1295} >	206	246	247	279	278
{ 1296} >	207	247	248	280	279
{ 1297} >	208	248	249	281	280
{ 1298} >	209	249	250	282	281
{ 1299} >	210	250	251	283	282
{ 1300} >	211	251	252	284	283
{ 1301} >	212	252	253	285	284
{ 1302} >	213	253	254	286	285

{ 1303} >	214	254	255	287	286
{ 1304} >	215	255	256	288	287
{ 1305} >	216	256	257	289	288
{ 1306} >	217	257	258	290	289
{ 1307} >	218	258	259	291	290
{ 1308} >	219	259	260	292	291
{ 1309} >	220	260	261	293	292
{ 1310} >	221	261	262	294	293
{ 1311} >	222	262	263	295	294
{ 1312} >	223	263	264	296	295
{ 1313} >	224	264	265	297	296
{ 1314} >	225	265	266	298	297
{ 1315} >	226	266	267	299	298
{ 1316} >	227	267	268	300	299
{ 1317} >	228	268	269	301	300
{ 1318} >	229	269	270	302	301
{ 1319} >	230	270	271	303	302
{ 1320} >	231	271	272	304	303
{ 1321} >	232	272	273	305	304
{ 1322} >	233	273	274	306	305
{ 1323} >	234	274	275	307	306
{ 1324} >	235	275	276	307	
{ 1325} >	236	277	278	309	308
{ 1326} >	237	278	279	310	309
{ 1327} >	238	279	280	311	310
{ 1328} >	239	280	281	312	311
{ 1329} >	240	281	282	313	312
{ 1330} >	241	282	283	314	313
{ 1331} >	242	283	284	315	314
{ 1332} >	243	284	285	316	315
{ 1333} >	244	285	286	317	316
{ 1334} >	245	286	287	318	317
{ 1335} >	246	287	288	319	318
{ 1336} >	247	288	289	320	319
{ 1337} >	248	289	290	321	320
{ 1338} >	249	290	291	322	321
{ 1339} >	250	291	292	323	322
{ 1340} >	251	292	293	324	323
{ 1341} >	252	293	294	325	324
{ 1342} >	253	294	295	326	325
{ 1343} >	254	295	296	327	326
{ 1344} >	255	296	297	328	327
{ 1345} >	256	297	298	329	328
{ 1346} >	257	298	299	330	329
{ 1347} >	258	299	300	331	330
{ 1348} >	259	300	301	332	331
{ 1349} >	260	301	302	333	332
{ 1350} >	261	302	303	334	333
{ 1351} >	262	303	304	335	334
{ 1352} >	263	304	305	336	335
{ 1353} >	264	305	306	337	336
{ 1354} >	265	306	307	337	
{ 1355} >	266	338	339	369	368
{ 1356} >	267	339	340	370	369
{ 1357} >	268	340	341	371	370
{ 1358} >	269	341	342	372	371
{ 1359} >	270	342	343	373	372
{ 1360} >	271	343	344	374	373
{ 1361} >	272	344	345	375	374
{ 1362} >	273	345	346	376	375
{ 1363} >	274	346	347	377	376
{ 1364} >	275	347	348	378	377
{ 1365} >	276	348	349	379	378
{ 1366} >	277	349	350	380	379
{ 1367} >	278	350	351	381	380
{ 1368} >	279	351	352	382	381
{ 1369} >	280	352	353	383	382
{ 1370} >	281	353	354	384	383
{ 1371} >	282	354	355	385	384
{ 1372} >	283	355	356	386	385
{ 1373} >	284	356	357	387	386
{ 1374} >	285	357	358	388	387
{ 1375} >	286	358	359	389	388
{ 1376} >	287	359	360	390	389
{ 1377} >	288	360	361	391	390
{ 1378} >	289	361	362	392	391
{ 1379} >	290	362	363	393	392
{ 1380} >	291	363	364	394	393
{ 1381} >	292	364	365	395	394
{ 1382} >	293	365	366	396	395
{ 1383} >	294	366	367	396	

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 1384} >	295	368	369	398	397
{ 1385} >	296	369	370	399	398
{ 1386} >	297	370	371	400	399
{ 1387} >	298	371	372	401	400
{ 1388} >	299	372	373	402	401
{ 1389} >	300	373	374	403	402
{ 1390} >	301	374	375	404	403
{ 1391} >	302	375	376	405	404
{ 1392} >	303	376	377	406	405
{ 1393} >	304	377	378	407	406
{ 1394} >	305	378	379	408	407
{ 1395} >	306	379	380	409	408
{ 1396} >	307	380	381	410	409
{ 1397} >	308	381	382	411	410
{ 1398} >	309	382	383	412	411
{ 1399} >	310	383	384	413	412
{ 1400} >	311	384	385	414	413
{ 1401} >	312	385	386	415	414
{ 1402} >	313	386	387	416	415
{ 1403} >	314	387	388	417	416
{ 1404} >	315	388	389	418	417
{ 1405} >	316	389	390	419	418
{ 1406} >	317	390	391	420	419
{ 1407} >	318	391	392	421	420
{ 1408} >	319	392	393	422	421
{ 1409} >	320	393	394	423	422
{ 1410} >	321	394	395	424	423
{ 1411} >	322	395	396	424	
{ 1412} >	323	397	398	426	425
{ 1413} >	324	398	399	427	426
{ 1414} >	325	399	400	428	427
{ 1415} >	326	400	401	429	428
{ 1416} >	327	401	402	430	429
{ 1417} >	328	402	403	431	430
{ 1418} >	329	403	404	432	431
{ 1419} >	330	404	405	433	432
{ 1420} >	331	405	406	434	433
{ 1421} >	332	406	407	435	434
{ 1422} >	333	407	408	436	435
{ 1423} >	334	408	409	437	436
{ 1424} >	335	409	410	438	437
{ 1425} >	336	410	411	439	438
{ 1426} >	337	411	412	440	439
{ 1427} >	338	412	413	441	440
{ 1428} >	339	413	414	442	441
{ 1429} >	340	414	415	443	442
{ 1430} >	341	415	416	444	443
{ 1431} >	342	416	417	445	444
{ 1432} >	343	417	418	446	445
{ 1433} >	344	418	419	447	446
{ 1434} >	345	419	420	448	447
{ 1435} >	346	420	421	449	448
{ 1436} >	347	421	422	450	449
{ 1437} >	348	422	423	451	450
{ 1438} >	349	423	424	451	
{ 1439} >	350	425	426	453	452
{ 1440} >	351	426	427	454	453
{ 1441} >	352	427	428	455	454
{ 1442} >	353	428	429	456	455
{ 1443} >	354	429	430	457	456
{ 1444} >	355	430	431	458	457
{ 1445} >	356	431	432	459	458
{ 1446} >	357	432	433	460	459
{ 1447} >	358	433	434	461	460
{ 1448} >	359	434	435	462	461
{ 1449} >	360	435	436	463	462
{ 1450} >	361	436	437	464	463
{ 1451} >	362	437	438	465	464
{ 1452} >	363	438	439	466	465
{ 1453} >	364	439	440	467	466
{ 1454} >	365	440	441	468	467
{ 1455} >	366	441	442	469	468
{ 1456} >	367	442	443	470	469
{ 1457} >	368	443	444	471	470
{ 1458} >	369	444	445	472	471
{ 1459} >	370	445	446	473	472
{ 1460} >	371	446	447	474	473
{ 1461} >	372	447	448	475	474
{ 1462} >	373	448	449	476	475
{ 1463} >	374	449	450	477	476
{ 1464} >	375	450	451	477	

{ 1465} >	376	478	479	505	504
{ 1466} >	377	479	480	506	505
{ 1467} >	378	480	481	507	506
{ 1468} >	379	481	482	508	507
{ 1469} >	380	482	483	509	508
{ 1470} >	381	483	484	510	509
{ 1471} >	382	484	485	511	510
{ 1472} >	383	485	486	512	511
{ 1473} >	384	486	487	513	512
{ 1474} >	385	487	488	514	513
{ 1475} >	386	488	489	515	514
{ 1476} >	387	489	490	516	515
{ 1477} >	388	490	491	517	516
{ 1478} >	389	491	492	518	517
{ 1479} >	390	492	493	519	518
{ 1480} >	391	493	494	520	519
{ 1481} >	392	494	495	521	520
{ 1482} >	393	495	496	522	521
{ 1483} >	394	496	497	523	522
{ 1484} >	395	497	498	524	523
{ 1485} >	396	498	499	525	524
{ 1486} >	397	499	500	526	525
{ 1487} >	398	500	501	527	526
{ 1488} >	399	501	502	528	527
{ 1489} >	400	502	503	528	
{ 1490} >	401	504	505	530	529
{ 1491} >	402	505	506	531	530
{ 1492} >	403	506	507	532	531
{ 1493} >	404	507	508	533	532
{ 1494} >	405	508	509	534	533
{ 1495} >	406	509	510	535	534
{ 1496} >	407	510	511	536	535
{ 1497} >	408	511	512	537	536
{ 1498} >	409	512	513	538	537
{ 1499} >	410	513	514	539	538
{ 1500} >	411	514	515	540	539
{ 1501} >	412	515	516	541	540
{ 1502} >	413	516	517	542	541
{ 1503} >	414	517	518	543	542
{ 1504} >	415	518	519	544	543
{ 1505} >	416	519	520	545	544
{ 1506} >	417	520	521	546	545
{ 1507} >	418	521	522	547	546
{ 1508} >	419	522	523	548	547
{ 1509} >	420	523	524	549	548
{ 1510} >	421	524	525	550	549
{ 1511} >	422	525	526	551	550
{ 1512} >	423	526	527	552	551
{ 1513} >	424	527	528	552	
{ 1514} >	425	529	530	554	553
{ 1515} >	426	530	531	555	554
{ 1516} >	427	531	532	556	555
{ 1517} >	428	532	533	557	556
{ 1518} >	429	533	534	558	557
{ 1519} >	430	534	535	559	558
{ 1520} >	431	535	536	560	559
{ 1521} >	432	536	537	561	560
{ 1522} >	433	537	538	562	561
{ 1523} >	434	538	539	563	562
{ 1524} >	435	539	540	564	563
{ 1525} >	436	540	541	565	564
{ 1526} >	437	541	542	566	565
{ 1527} >	438	542	543	567	566
{ 1528} >	439	543	544	568	567
{ 1529} >	440	544	545	569	568
{ 1530} >	441	545	546	570	569
{ 1531} >	442	546	547	571	570
{ 1532} >	443	547	548	572	571
{ 1533} >	444	548	549	573	572
{ 1534} >	445	549	550	574	573
{ 1535} >	446	550	551	575	574
{ 1536} >	447	551	552	575	
{ 1537} >	448	553	554	577	576
{ 1538} >	449	554	555	578	577
{ 1539} >	450	555	556	579	578
{ 1540} >	451	556	557	580	579
{ 1541} >	452	557	558	581	580
{ 1542} >	453	558	559	582	581
{ 1543} >	454	559	560	583	582
{ 1544} >	455	560	561	584	583
{ 1545} >	456	561	562	585	584

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 1546} >	457	562	563	586	585
{ 1547} >	458	563	564	587	586
{ 1548} >	459	564	565	588	587
{ 1549} >	460	565	566	589	588
{ 1550} >	461	566	567	590	589
{ 1551} >	462	567	568	591	590
{ 1552} >	463	568	569	592	591
{ 1553} >	464	569	570	593	592
{ 1554} >	465	570	571	594	593
{ 1555} >	466	571	572	595	594
{ 1556} >	467	572	573	596	595
{ 1557} >	468	573	574	597	596
{ 1558} >	469	574	575	597	
{ 1559} >	470	598	599	621	620
{ 1560} >	471	599	600	622	621
{ 1561} >	472	600	601	623	622
{ 1562} >	473	601	602	624	623
{ 1563} >	474	602	603	625	624
{ 1564} >	475	603	604	626	625
{ 1565} >	476	604	605	627	626
{ 1566} >	477	605	606	628	627
{ 1567} >	478	606	607	629	628
{ 1568} >	479	607	608	630	629
{ 1569} >	480	608	609	631	630
{ 1570} >	481	609	610	632	631
{ 1571} >	482	610	611	633	632
{ 1572} >	483	611	612	634	633
{ 1573} >	484	612	613	635	634
{ 1574} >	485	613	614	636	635
{ 1575} >	486	614	615	637	636
{ 1576} >	487	615	616	638	637
{ 1577} >	488	616	617	639	638
{ 1578} >	489	617	618	640	639
{ 1579} >	490	618	619	640	
{ 1580} >	491	620	621	642	641
{ 1581} >	492	621	622	643	642
{ 1582} >	493	622	623	644	643
{ 1583} >	494	623	624	645	644
{ 1584} >	495	624	625	646	645
{ 1585} >	496	625	626	647	646
{ 1586} >	497	626	627	648	647
{ 1587} >	498	627	628	649	648
{ 1588} >	499	628	629	650	649
{ 1589} >	500	629	630	651	650
{ 1590} >	501	630	631	652	651
{ 1591} >	502	631	632	653	652
{ 1592} >	503	632	633	654	653
{ 1593} >	504	633	634	655	654
{ 1594} >	505	634	635	656	655
{ 1595} >	506	635	636	657	656
{ 1596} >	507	636	637	658	657
{ 1597} >	508	637	638	659	658
{ 1598} >	509	638	639	660	659
{ 1599} >	510	639	640	660	
{ 1600} >	511	641	642	662	661
{ 1601} >	512	642	643	663	662
{ 1602} >	513	643	644	664	663
{ 1603} >	514	644	645	665	664
{ 1604} >	515	645	646	666	665
{ 1605} >	516	646	647	667	666
{ 1606} >	517	647	648	668	667
{ 1607} >	518	648	649	669	668
{ 1608} >	519	649	650	670	669
{ 1609} >	520	650	651	671	670
{ 1610} >	521	651	652	672	671
{ 1611} >	522	652	653	673	672
{ 1612} >	523	653	654	674	673
{ 1613} >	524	654	655	675	674
{ 1614} >	525	655	656	676	675
{ 1615} >	526	656	657	677	676
{ 1616} >	527	657	658	678	677
{ 1617} >	528	658	659	679	678
{ 1618} >	529	659	660	679	
{ 1619} >	530	661	662	681	680
{ 1620} >	531	662	663	682	681
{ 1621} >	532	663	664	683	682
{ 1622} >	533	664	665	684	683
{ 1623} >	534	665	666	685	684
{ 1624} >	535	666	667	686	685
{ 1625} >	536	667	668	687	686
{ 1626} >	537	668	669	688	687

{ 1627} >	538	669	670	689	688
{ 1628} >	539	670	671	690	689
{ 1629} >	540	671	672	691	690
{ 1630} >	541	672	673	692	691
{ 1631} >	542	673	674	693	692
{ 1632} >	543	674	675	694	693
{ 1633} >	544	675	676	695	694
{ 1634} >	545	676	677	696	695
{ 1635} >	546	677	678	697	696
{ 1636} >	547	678	679	697	
{ 1637} >	548	698	699	717	716
{ 1638} >	549	699	700	718	717
{ 1639} >	550	700	701	719	718
{ 1640} >	551	701	702	720	719
{ 1641} >	552	702	703	721	720
{ 1642} >	553	703	704	722	721
{ 1643} >	554	704	705	723	722
{ 1644} >	555	705	706	724	723
{ 1645} >	556	706	707	725	724
{ 1646} >	557	707	708	726	725
{ 1647} >	558	708	709	727	726
{ 1648} >	559	709	710	728	727
{ 1649} >	560	710	711	729	728
{ 1650} >	561	711	712	730	729
{ 1651} >	562	712	713	731	730
{ 1652} >	563	713	714	732	731
{ 1653} >	564	714	715	732	
{ 1654} >	565	716	717	734	733
{ 1655} >	566	717	718	735	734
{ 1656} >	567	718	719	736	735
{ 1657} >	568	719	720	737	736
{ 1658} >	569	720	721	738	737
{ 1659} >	570	721	722	739	738
{ 1660} >	571	722	723	740	739
{ 1661} >	572	723	724	741	740
{ 1662} >	573	724	725	742	741
{ 1663} >	574	725	726	743	742
{ 1664} >	575	726	727	744	743
{ 1665} >	576	727	728	745	744
{ 1666} >	577	728	729	746	745
{ 1667} >	578	729	730	747	746
{ 1668} >	579	730	731	748	747
{ 1669} >	580	731	732	748	
{ 1670} >	581	733	734	750	749
{ 1671} >	582	734	735	751	750
{ 1672} >	583	735	736	752	751
{ 1673} >	584	736	737	753	752
{ 1674} >	585	737	738	754	753
{ 1675} >	586	738	739	755	754
{ 1676} >	587	739	740	756	755
{ 1677} >	588	740	741	757	756
{ 1678} >	589	741	742	758	757
{ 1679} >	590	742	743	759	758
{ 1680} >	591	743	744	760	759
{ 1681} >	592	744	745	761	760
{ 1682} >	593	745	746	762	761
{ 1683} >	594	746	747	763	762
{ 1684} >	595	747	748	763	
{ 1685} >	596	749	750	765	764
{ 1686} >	597	750	751	766	765
{ 1687} >	598	751	752	767	766
{ 1688} >	599	752	753	768	767
{ 1689} >	600	753	754	769	768
{ 1690} >	601	754	755	770	769
{ 1691} >	602	755	756	771	770
{ 1692} >	603	756	757	772	771
{ 1693} >	604	757	758	773	772
{ 1694} >	605	758	759	774	773
{ 1695} >	606	759	760	775	774
{ 1696} >	607	760	761	776	775
{ 1697} >	608	761	762	777	776
{ 1698} >	609	762	763	777	
{ 1699} >	610	778	779	793	792
{ 1700} >	611	779	780	794	793
{ 1701} >	612	780	781	795	794
{ 1702} >	613	781	782	796	795
{ 1703} >	614	782	783	797	796
{ 1704} >	615	783	784	798	797
{ 1705} >	616	784	785	799	798
{ 1706} >	617	785	786	800	799
{ 1707} >	618	786	787	801	800

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 1708} >	619	787	788	802	801
{ 1709} >	620	788	789	803	802
{ 1710} >	621	789	790	804	803
{ 1711} >	622	790	791	804	
{ 1712} >	623	792	793	806	805
{ 1713} >	624	793	794	807	806
{ 1714} >	625	794	795	808	807
{ 1715} >	626	795	796	809	808
{ 1716} >	627	796	797	810	809
{ 1717} >	628	797	798	811	810
{ 1718} >	629	798	799	812	811
{ 1719} >	630	799	800	813	812
{ 1720} >	631	800	801	814	813
{ 1721} >	632	801	802	815	814
{ 1722} >	633	802	803	816	815
{ 1723} >	634	803	804	816	
{ 1724} >	635	805	806	818	817
{ 1725} >	636	806	807	819	818
{ 1726} >	637	807	808	820	819
{ 1727} >	638	808	809	821	820
{ 1728} >	639	809	810	822	821
{ 1729} >	640	810	811	823	822
{ 1730} >	641	811	812	824	823
{ 1731} >	642	812	813	825	824
{ 1732} >	643	813	814	826	825
{ 1733} >	644	814	815	827	826
{ 1734} >	645	815	816	827	
{ 1735} >	646	817	818	829	828
{ 1736} >	647	818	819	830	829
{ 1737} >	648	819	820	831	830
{ 1738} >	649	820	821	832	831
{ 1739} >	650	821	822	833	832
{ 1740} >	651	822	823	834	833
{ 1741} >	652	823	824	835	834
{ 1742} >	653	824	825	836	835
{ 1743} >	654	825	826	837	836
{ 1744} >	655	826	827	837	
{ 1745} >	656	838	839	849	848
{ 1746} >	657	839	840	850	849
{ 1747} >	658	840	841	851	850
{ 1748} >	659	841	842	852	851
{ 1749} >	660	842	843	853	852
{ 1750} >	661	843	844	854	853
{ 1751} >	662	844	845	855	854
{ 1752} >	663	845	846	856	855
{ 1753} >	664	846	847	856	
{ 1754} >	665	848	849	858	857
{ 1755} >	666	849	850	859	858
{ 1756} >	667	850	851	860	859
{ 1757} >	668	851	852	861	860
{ 1758} >	669	852	853	862	861
{ 1759} >	670	853	854	863	862
{ 1760} >	671	854	855	864	863
{ 1761} >	672	855	856	864	
{ 1762} >	673	857	858	866	865
{ 1763} >	674	858	859	867	866
{ 1764} >	675	859	860	868	867
{ 1765} >	676	860	861	869	868
{ 1766} >	677	861	862	870	869
{ 1767} >	678	862	863	871	870
{ 1768} >	679	863	864	871	
{ 1769} >	680	865	866	873	872
{ 1770} >	681	866	867	874	873
{ 1771} >	682	867	868	875	874
{ 1772} >	683	868	869	876	875
{ 1773} >	684	869	870	877	876
{ 1774} >	685	870	871	877	
{ 1775} >	686	878	879	885	884
{ 1776} >	687	879	880	886	885
{ 1777} >	688	880	881	887	886
{ 1778} >	689	881	882	888	887
{ 1779} >	690	882	883	888	
{ 1780} >	691	884	885	890	889
{ 1781} >	692	885	886	891	890
{ 1782} >	693	886	887	892	891
{ 1783} >	694	887	888	892	
{ 1784} >	695	889	890	894	893
{ 1785} >	696	890	891	895	894
{ 1786} >	697	891	892	895	
{ 1787} >	698	893	894	897	896
{ 1788} >	699	894	895	897	

```
{ 1789} > ELEMENTS PROPERTIES
{ 1790} >     1 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1791} >     2 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1792} >     3 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1793} >     4 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1794} >     5 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1795} >     6 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1796} >     7 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1797} >     8 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1798} >     9 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1799} >    10 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1800} >    11 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1801} >    12 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1802} >    13 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1803} >    14 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1804} >    15 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1805} >    16 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1806} >    17 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1807} >    18 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1808} >    19 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1809} >    20 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1810} >    21 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1811} >    22 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1812} >    23 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1813} >    24 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1814} >    25 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1815} >    26 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1816} >    27 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1817} >    28 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1818} >    29 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1819} >    30 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1820} >    31 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1821} >    32 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1822} >    33 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1823} >    34 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1824} >    35 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1825} >    36 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1826} >    37 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1827} >    38 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1828} >    39 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1829} >    40 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1830} >    41 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1831} >    42 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1832} >    43 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1833} >    44 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1834} >    45 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1835} >    46 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1836} >    47 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1837} >    48 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1838} >    49 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1839} >    50 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1840} >    51 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1841} >    52 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1842} >    53 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1843} >    54 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1844} >    55 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1845} >    56 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1846} >    57 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1847} >    58 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1848} >    59 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1849} >    60 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1850} >    61 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1851} >    62 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1852} >    63 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1853} >    64 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1854} >    65 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1855} >    66 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1856} >    67 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1857} >    68 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1858} >    69 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1859} >    70 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1860} >    71 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1861} >    72 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1862} >    73 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1863} >    74 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1864} >    75 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1865} >    76 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1866} >    77 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1867} >    78 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1868} >    79 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1869} >    80 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
```



```
{ 1870} >    81 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1871} >    82 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1872} >    83 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1873} >    84 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1874} >    85 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1875} >    86 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1876} >    87 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1877} >    88 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1878} >    89 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1879} >    90 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1880} >    91 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1881} >    92 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1882} >    93 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1883} >    94 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1884} >    95 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1885} >    96 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1886} >    97 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1887} >    98 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1888} >    99 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1889} >   100 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1890} >   101 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1891} >   102 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1892} >   103 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1893} >   104 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1894} >   105 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 1895} >   106 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1896} >   107 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1897} >   108 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1898} >   109 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1899} >   110 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1900} >   111 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1901} >   112 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1902} >   113 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1903} >   114 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1904} >   115 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1905} >   116 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1906} >   117 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1907} >   118 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1908} >   119 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1909} >   120 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1910} >   121 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1911} >   122 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1912} >   123 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1913} >   124 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1914} >   125 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1915} >   126 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1916} >   127 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1917} >   128 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1918} >   129 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1919} >   130 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1920} >   131 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1921} >   132 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1922} >   133 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1923} >   134 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1924} >   135 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1925} >   136 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1926} >   137 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1927} >   138 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1928} >   139 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 1929} >   140 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1930} >   141 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1931} >   142 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1932} >   143 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1933} >   144 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1934} >   145 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1935} >   146 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1936} >   147 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1937} >   148 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1938} >   149 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1939} >   150 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1940} >   151 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1941} >   152 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1942} >   153 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1943} >   154 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1944} >   155 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1945} >   156 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1946} >   157 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1947} >   158 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1948} >   159 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1949} >   160 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 1950} >   161 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
```

{ 1951} > 162 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1952} > 163 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1953} > 164 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1954} > 165 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1955} > 166 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1956} > 167 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1957} > 168 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1958} > 169 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1959} > 170 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1960} > 171 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1961} > 172 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 1962} > 173 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1963} > 174 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1964} > 175 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1965} > 176 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1966} > 177 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1967} > 178 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1968} > 179 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1969} > 180 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1970} > 181 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1971} > 182 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1972} > 183 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1973} > 184 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1974} > 185 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1975} > 186 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1976} > 187 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1977} > 188 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1978} > 189 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1979} > 190 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1980} > 191 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1981} > 192 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1982} > 193 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1983} > 194 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1984} > 195 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1985} > 196 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1986} > 197 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1987} > 198 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1988} > 199 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1989} > 200 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1990} > 201 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1991} > 202 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1992} > 203 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1993} > 204 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 1994} > 205 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1995} > 206 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1996} > 207 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1997} > 208 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1998} > 209 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 1999} > 210 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2000} > 211 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2001} > 212 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2002} > 213 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2003} > 214 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2004} > 215 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2005} > 216 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2006} > 217 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2007} > 218 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2008} > 219 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2009} > 220 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2010} > 221 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2011} > 222 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2012} > 223 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2013} > 224 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2014} > 225 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2015} > 226 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2016} > 227 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2017} > 228 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2018} > 229 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2019} > 230 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2020} > 231 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2021} > 232 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2022} > 233 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2023} > 234 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2024} > 235 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2025} > 236 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2026} > 237 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2027} > 238 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2028} > 239 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2029} > 240 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2030} > 241 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2031} > 242 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 2032} > 243 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2033} > 244 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2034} > 245 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2035} > 246 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2036} > 247 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2037} > 248 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2038} > 249 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2039} > 250 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2040} > 251 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2041} > 252 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2042} > 253 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2043} > 254 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2044} > 255 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2045} > 256 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2046} > 257 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2047} > 258 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2048} > 259 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2049} > 260 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2050} > 261 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2051} > 262 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2052} > 263 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2053} > 264 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2054} > 265 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2055} > 266 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2056} > 267 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2057} > 268 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2058} > 269 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2059} > 270 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2060} > 271 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2061} > 272 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2062} > 273 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2063} > 274 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2064} > 275 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2065} > 276 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2066} > 277 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2067} > 278 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2068} > 279 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2069} > 280 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2070} > 281 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2071} > 282 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2072} > 283 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2073} > 284 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2074} > 285 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2075} > 286 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2076} > 287 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2077} > 288 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2078} > 289 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2079} > 290 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2080} > 291 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2081} > 292 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2082} > 293 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2083} > 294 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2084} > 295 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2085} > 296 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2086} > 297 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2087} > 298 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2088} > 299 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2089} > 300 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2090} > 301 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2091} > 302 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2092} > 303 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2093} > 304 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2094} > 305 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2095} > 306 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2096} > 307 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2097} > 308 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2098} > 309 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2099} > 310 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2100} > 311 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2101} > 312 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2102} > 313 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2103} > 314 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2104} > 315 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2105} > 316 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2106} > 317 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2107} > 318 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2108} > 319 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2109} > 320 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2110} > 321 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2111} > 322 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2112} > 323 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250

{ 2113} > 324 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2114} > 325 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2115} > 326 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2116} > 327 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2117} > 328 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2118} > 329 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2119} > 330 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2120} > 331 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2121} > 332 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2122} > 333 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2123} > 334 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2124} > 335 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2125} > 336 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2126} > 337 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2127} > 338 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2128} > 339 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2129} > 340 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2130} > 341 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2131} > 342 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2132} > 343 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2133} > 344 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2134} > 345 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2135} > 346 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2136} > 347 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2137} > 348 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2138} > 349 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2139} > 350 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2140} > 351 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2141} > 352 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2142} > 353 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2143} > 354 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2144} > 355 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2145} > 356 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2146} > 357 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2147} > 358 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2148} > 359 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2149} > 360 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2150} > 361 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2151} > 362 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2152} > 363 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2153} > 364 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2154} > 365 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2155} > 366 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2156} > 367 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2157} > 368 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2158} > 369 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2159} > 370 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2160} > 371 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2161} > 372 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2162} > 373 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2163} > 374 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2164} > 375 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2165} > 376 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2166} > 377 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2167} > 378 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2168} > 379 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2169} > 380 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2170} > 381 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2171} > 382 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2172} > 383 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2173} > 384 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2174} > 385 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2175} > 386 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2176} > 387 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2177} > 388 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2178} > 389 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2179} > 390 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2180} > 391 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2181} > 392 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2182} > 393 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2183} > 394 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2184} > 395 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2185} > 396 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2186} > 397 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2187} > 398 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2188} > 399 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2189} > 400 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2190} > 401 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2191} > 402 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2192} > 403 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2193} > 404 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 2194} > 405 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2195} > 406 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2196} > 407 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2197} > 408 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2198} > 409 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2199} > 410 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2200} > 411 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2201} > 412 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2202} > 413 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2203} > 414 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2204} > 415 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2205} > 416 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2206} > 417 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2207} > 418 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2208} > 419 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2209} > 420 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2210} > 421 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2211} > 422 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2212} > 423 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2213} > 424 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2214} > 425 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2215} > 426 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2216} > 427 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2217} > 428 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2218} > 429 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2219} > 430 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2220} > 431 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2221} > 432 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2222} > 433 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2223} > 434 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2224} > 435 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2225} > 436 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2226} > 437 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2227} > 438 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2228} > 439 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2229} > 440 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2230} > 441 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2231} > 442 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2232} > 443 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2233} > 444 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2234} > 445 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2235} > 446 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2236} > 447 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2237} > 448 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2238} > 449 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2239} > 450 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2240} > 451 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2241} > 452 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2242} > 453 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2243} > 454 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2244} > 455 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2245} > 456 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2246} > 457 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2247} > 458 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2248} > 459 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2249} > 460 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2250} > 461 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2251} > 462 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2252} > 463 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2253} > 464 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2254} > 465 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2255} > 466 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2256} > 467 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2257} > 468 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2258} > 469 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2259} > 470 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2260} > 471 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2261} > 472 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2262} > 473 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2263} > 474 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2264} > 475 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2265} > 476 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2266} > 477 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2267} > 478 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2268} > 479 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2269} > 480 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2270} > 481 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2271} > 482 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2272} > 483 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2273} > 484 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2274} > 485 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250

{ 2275} > 486 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2276} > 487 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2277} > 488 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2278} > 489 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2279} > 490 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2280} > 491 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2281} > 492 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2282} > 493 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2283} > 494 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2284} > 495 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2285} > 496 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2286} > 497 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2287} > 498 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2288} > 499 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2289} > 500 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2290} > 501 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2291} > 502 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2292} > 503 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2293} > 504 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2294} > 505 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2295} > 506 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2296} > 507 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2297} > 508 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2298} > 509 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2299} > 510 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2300} > 511 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2301} > 512 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2302} > 513 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2303} > 514 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2304} > 515 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2305} > 516 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2306} > 517 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2307} > 518 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2308} > 519 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2309} > 520 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2310} > 521 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2311} > 522 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2312} > 523 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2313} > 524 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2314} > 525 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2315} > 526 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2316} > 527 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2317} > 528 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2318} > 529 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2319} > 530 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2320} > 531 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2321} > 532 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2322} > 533 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2323} > 534 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2324} > 535 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2325} > 536 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2326} > 537 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2327} > 538 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2328} > 539 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2329} > 540 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2330} > 541 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2331} > 542 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2332} > 543 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2333} > 544 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2334} > 545 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2335} > 546 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2336} > 547 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2337} > 548 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2338} > 549 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2339} > 550 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2340} > 551 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2341} > 552 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2342} > 553 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2343} > 554 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2344} > 555 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2345} > 556 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2346} > 557 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2347} > 558 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2348} > 559 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2349} > 560 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2350} > 561 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2351} > 562 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2352} > 563 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2353} > 564 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2354} > 565 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2355} > 566 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 2356} > 567 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2357} > 568 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2358} > 569 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2359} > 570 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2360} > 571 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2361} > 572 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2362} > 573 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2363} > 574 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2364} > 575 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2365} > 576 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2366} > 577 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2367} > 578 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2368} > 579 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2369} > 580 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2370} > 581 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2371} > 582 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2372} > 583 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2373} > 584 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2374} > 585 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2375} > 586 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2376} > 587 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2377} > 588 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2378} > 589 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2379} > 590 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2380} > 591 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2381} > 592 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2382} > 593 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2383} > 594 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2384} > 595 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2385} > 596 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2386} > 597 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2387} > 598 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2388} > 599 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2389} > 600 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2390} > 601 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2391} > 602 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2392} > 603 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2393} > 604 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2394} > 605 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2395} > 606 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2396} > 607 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2397} > 608 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2398} > 609 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2399} > 610 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2400} > 611 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2401} > 612 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2402} > 613 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2403} > 614 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2404} > 615 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2405} > 616 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2406} > 617 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2407} > 618 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2408} > 619 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2409} > 620 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2410} > 621 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2411} > 622 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2412} > 623 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2413} > 624 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2414} > 625 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2415} > 626 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2416} > 627 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2417} > 628 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2418} > 629 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2419} > 630 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2420} > 631 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2421} > 632 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2422} > 633 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2423} > 634 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2424} > 635 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2425} > 636 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2426} > 637 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2427} > 638 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2428} > 639 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2429} > 640 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2430} > 641 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2431} > 642 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2432} > 643 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2433} > 644 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2434} > 645 TYPE 'SBHT' THICK 0.250
{ 2435} > 646 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250
{ 2436} > 647 TYPE 'SBHQ' THICK 0.250

```
{ 2437} >  648 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2438} >  649 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2439} >  650 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2440} >  651 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2441} >  652 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2442} >  653 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2443} >  654 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2444} >  655 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2445} >  656 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2446} >  657 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2447} >  658 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2448} >  659 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2449} >  660 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2450} >  661 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2451} >  662 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2452} >  663 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2453} >  664 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2454} >  665 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2455} >  666 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2456} >  667 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2457} >  668 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2458} >  669 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2459} >  670 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2460} >  671 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2461} >  672 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2462} >  673 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2463} >  674 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2464} >  675 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2465} >  676 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2466} >  677 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2467} >  678 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2468} >  679 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2469} >  680 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2470} >  681 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2471} >  682 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2472} >  683 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2473} >  684 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2474} >  685 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2475} >  686 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2476} >  687 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2477} >  688 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2478} >  689 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2479} >  690 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2480} >  691 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2481} >  692 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2482} >  693 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2483} >  694 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2484} >  695 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2485} >  696 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2486} >  697 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2487} >  698 TYPE 'SBHQ'  THICK 0.250
{ 2488} >  699 TYPE 'SBHT'  THICK 0.250
{ 2489} > LOADING 1 'TODAS LAS CARGAS'
{ 2490} > JOINT LOADS
{ 2491} >    1     FORC X   0.518  FORC Y   -0.105
{ 2492} >    2     FORC X   0.673  FORC Y   -0.155
{ 2493} >    3     FORC X   0.367  FORC Y   -0.113
{ 2494} >    4     FORC X   0.356  FORC Y   -0.125
{ 2495} >    5     FORC X   0.346  FORC Y   -0.137
{ 2496} >    6     FORC X   0.336  FORC Y   -0.148
{ 2497} >    7     FORC X   0.326  FORC Y   -0.159
{ 2498} >    8     FORC X   0.315  FORC Y   -0.168
{ 2499} >    9     FORC X   0.305  FORC Y   -0.178
{ 2500} >   10     FORC X   0.295  FORC Y   -0.186
{ 2501} >   11     FORC X   0.285  FORC Y   -0.194
{ 2502} >   12     FORC X   0.274  FORC Y   -0.202
{ 2503} >   13     FORC X   0.264  FORC Y   -0.208
{ 2504} >   14     FORC X   0.254  FORC Y   -0.215
{ 2505} >   15     FORC X   0.244  FORC Y   -0.221
{ 2506} >   16     FORC X   0.233  FORC Y   -0.226
{ 2507} >   17     FORC X   0.223  FORC Y   -0.231
{ 2508} >   18     FORC X   0.213  FORC Y   -0.235
{ 2509} >   19     FORC X   0.203  FORC Y   -0.239
{ 2510} >   20     FORC X   0.192  FORC Y   -0.243
{ 2511} >   21     FORC X   0.182  FORC Y   -0.246
{ 2512} >   22     FORC X   0.172  FORC Y   -0.249
{ 2513} >   23     FORC X   0.162  FORC Y   -0.252
{ 2514} >   24     FORC X   0.151  FORC Y   -0.254
{ 2515} >   25     FORC X   0.141  FORC Y   -0.256
{ 2516} >   26     FORC X   0.131  FORC Y   -0.258
{ 2517} >   27     FORC X   0.121  FORC Y   -0.259
```

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

```
{ 2518} >   28     FORC X   0.110  FORC Y   -0.261
{ 2519} >   29     FORC X   0.100  FORC Y   -0.262
{ 2520} >   30     FORC X   0.090  FORC Y   -0.264
{ 2521} >   31     FORC X   0.080  FORC Y   -0.267
{ 2522} >   32     FORC X   0.069  FORC Y   -0.272
{ 2523} >   33     FORC X   0.059  FORC Y   -0.281
{ 2524} >   34     FORC X   0.049  FORC Y   -0.305
{ 2525} >   35     FORC X   0.039  FORC Y   -0.497
{ 2526} >   36     FORC X   0.014  FORC Y   -0.286
{ 2527} >   37     FORC X   1.037  FORC Y   -0.209
{ 2528} >   38     FORC X   1.346  FORC Y   -0.309
{ 2529} >   39     FORC X   0.733  FORC Y   -0.225
{ 2530} >   40     FORC X   0.713  FORC Y   -0.250
{ 2531} >   41     FORC X   0.692  FORC Y   -0.274
{ 2532} >   42     FORC X   0.672  FORC Y   -0.297
{ 2533} >   43     FORC X   0.651  FORC Y   -0.317
{ 2534} >   44     FORC X   0.631  FORC Y   -0.337
{ 2535} >   45     FORC X   0.610  FORC Y   -0.355
{ 2536} >   46     FORC X   0.590  FORC Y   -0.372
{ 2537} >   47     FORC X   0.569  FORC Y   -0.388
{ 2538} >   48     FORC X   0.549  FORC Y   -0.403
{ 2539} >   49     FORC X   0.528  FORC Y   -0.417
{ 2540} >   50     FORC X   0.508  FORC Y   -0.429
{ 2541} >   51     FORC X   0.487  FORC Y   -0.441
{ 2542} >   52     FORC X   0.467  FORC Y   -0.452
{ 2543} >   53     FORC X   0.446  FORC Y   -0.462
{ 2544} >   54     FORC X   0.426  FORC Y   -0.471
{ 2545} >   55     FORC X   0.405  FORC Y   -0.479
{ 2546} >   56     FORC X   0.385  FORC Y   -0.486
{ 2547} >   57     FORC X   0.364  FORC Y   -0.493
{ 2548} >   58     FORC X   0.344  FORC Y   -0.499
{ 2549} >   59     FORC X   0.323  FORC Y   -0.504
{ 2550} >   60     FORC X   0.303  FORC Y   -0.509
{ 2551} >   61     FORC X   0.282  FORC Y   -0.512
{ 2552} >   62     FORC X   0.262  FORC Y   -0.516
{ 2553} >   63     FORC X   0.241  FORC Y   -0.519
{ 2554} >   64     FORC X   0.221  FORC Y   -0.522
{ 2555} >   65     FORC X   0.200  FORC Y   -0.525
{ 2556} >   66     FORC X   0.180  FORC Y   -0.529
{ 2557} >   67     FORC X   0.159  FORC Y   -0.534
{ 2558} >   68     FORC X   0.139  FORC Y   -0.544
{ 2559} >   69     FORC X   0.118  FORC Y   -0.563
{ 2560} >   70     FORC X   0.098  FORC Y   -0.610
{ 2561} >   71     FORC X   0.077  FORC Y   -0.993
{ 2562} >   72     FORC X   0.028  FORC Y   -0.572
{ 2563} >   73     FORC X   1.037  FORC Y   -0.209
{ 2564} >   74     FORC X   1.346  FORC Y   -0.309
{ 2565} >   75     FORC X   0.733  FORC Y   -0.225
{ 2566} >   76     FORC X   0.713  FORC Y   -0.250
{ 2567} >   77     FORC X   0.692  FORC Y   -0.274
{ 2568} >   78     FORC X   0.672  FORC Y   -0.297
{ 2569} >   79     FORC X   0.651  FORC Y   -0.317
{ 2570} >   80     FORC X   0.631  FORC Y   -0.337
{ 2571} >   81     FORC X   0.610  FORC Y   -0.355
{ 2572} >   82     FORC X   0.590  FORC Y   -0.372
{ 2573} >   83     FORC X   0.569  FORC Y   -0.388
{ 2574} >   84     FORC X   0.549  FORC Y   -0.403
{ 2575} >   85     FORC X   0.528  FORC Y   -0.417
{ 2576} >   86     FORC X   0.508  FORC Y   -0.429
{ 2577} >   87     FORC X   0.487  FORC Y   -0.441
{ 2578} >   88     FORC X   0.467  FORC Y   -0.452
{ 2579} >   89     FORC X   0.446  FORC Y   -0.462
{ 2580} >   90     FORC X   0.426  FORC Y   -0.471
{ 2581} >   91     FORC X   0.405  FORC Y   -0.479
{ 2582} >   92     FORC X   0.385  FORC Y   -0.486
{ 2583} >   93     FORC X   0.364  FORC Y   -0.493
{ 2584} >   94     FORC X   0.344  FORC Y   -0.499
{ 2585} >   95     FORC X   0.323  FORC Y   -0.504
{ 2586} >   96     FORC X   0.303  FORC Y   -0.509
{ 2587} >   97     FORC X   0.282  FORC Y   -0.512
{ 2588} >   98     FORC X   0.262  FORC Y   -0.516
{ 2589} >   99     FORC X   0.241  FORC Y   -0.519
{ 2590} >  100     FORC X   0.221  FORC Y   -0.522
{ 2591} >  101     FORC X   0.200  FORC Y   -0.525
{ 2592} >  102     FORC X   0.180  FORC Y   -0.529
{ 2593} >  103     FORC X   0.159  FORC Y   -0.534
{ 2594} >  104     FORC X   0.139  FORC Y   -0.544
{ 2595} >  105     FORC X   0.118  FORC Y   -0.563
{ 2596} >  106     FORC X   0.098  FORC Y   -0.610
{ 2597} >  107     FORC X   0.077  FORC Y   -0.993
{ 2598} >  108     FORC X   0.028  FORC Y   -0.572
```

{ 2599}	>	109	FORC X	1.610	FORC Y	-0.204
{ 2600}	>	110	FORC X	1.309	FORC Y	-0.301
{ 2601}	>	111	FORC X	0.713	FORC Y	-0.219
{ 2602}	>	112	FORC X	0.692	FORC Y	-0.243
{ 2603}	>	113	FORC X	0.672	FORC Y	-0.266
{ 2604}	>	114	FORC X	0.651	FORC Y	-0.288
{ 2605}	>	115	FORC X	0.631	FORC Y	-0.307
{ 2606}	>	116	FORC X	0.610	FORC Y	-0.326
{ 2607}	>	117	FORC X	0.590	FORC Y	-0.343
{ 2608}	>	118	FORC X	0.569	FORC Y	-0.359
{ 2609}	>	119	FORC X	0.549	FORC Y	-0.374
{ 2610}	>	120	FORC X	0.528	FORC Y	-0.388
{ 2611}	>	121	FORC X	0.508	FORC Y	-0.401
{ 2612}	>	122	FORC X	0.487	FORC Y	-0.412
{ 2613}	>	123	FORC X	0.467	FORC Y	-0.423
{ 2614}	>	124	FORC X	0.446	FORC Y	-0.432
{ 2615}	>	125	FORC X	0.426	FORC Y	-0.440
{ 2616}	>	126	FORC X	0.405	FORC Y	-0.448
{ 2617}	>	127	FORC X	0.385	FORC Y	-0.455
{ 2618}	>	128	FORC X	0.364	FORC Y	-0.460
{ 2619}	>	129	FORC X	0.344	FORC Y	-0.465
{ 2620}	>	130	FORC X	0.323	FORC Y	-0.469
{ 2621}	>	131	FORC X	0.303	FORC Y	-0.472
{ 2622}	>	132	FORC X	0.282	FORC Y	-0.474
{ 2623}	>	133	FORC X	0.262	FORC Y	-0.475
{ 2624}	>	134	FORC X	0.241	FORC Y	-0.475
{ 2625}	>	135	FORC X	0.221	FORC Y	-0.475
{ 2626}	>	136	FORC X	0.200	FORC Y	-0.473
{ 2627}	>	137	FORC X	0.180	FORC Y	-0.471
{ 2628}	>	138	FORC X	0.159	FORC Y	-0.468
{ 2629}	>	139	FORC X	0.139	FORC Y	-0.465
{ 2630}	>	140	FORC X	0.118	FORC Y	-0.463
{ 2631}	>	141	FORC X	0.098	FORC Y	-0.465
{ 2632}	>	142	FORC X	0.077	FORC Y	-0.482
{ 2633}	>	143	FORC X	0.028	FORC Y	-0.223
{ 2634}	>	144	FORC X	0.492	FORC Y	-0.099
{ 2635}	>	145	FORC X	0.636	FORC Y	-0.146
{ 2636}	>	146	FORC X	0.346	FORC Y	-0.106
{ 2637}	>	147	FORC X	0.336	FORC Y	-0.118
{ 2638}	>	148	FORC X	0.326	FORC Y	-0.129
{ 2639}	>	149	FORC X	0.315	FORC Y	-0.139
{ 2640}	>	150	FORC X	0.305	FORC Y	-0.149
{ 2641}	>	151	FORC X	0.295	FORC Y	-0.158
{ 2642}	>	152	FORC X	0.285	FORC Y	-0.166
{ 2643}	>	153	FORC X	0.274	FORC Y	-0.173
{ 2644}	>	154	FORC X	0.264	FORC Y	-0.180
{ 2645}	>	155	FORC X	0.254	FORC Y	-0.186
{ 2646}	>	156	FORC X	0.244	FORC Y	-0.192
{ 2647}	>	157	FORC X	0.233	FORC Y	-0.197
{ 2648}	>	158	FORC X	0.223	FORC Y	-0.202
{ 2649}	>	159	FORC X	0.213	FORC Y	-0.206
{ 2650}	>	160	FORC X	0.203	FORC Y	-0.210
{ 2651}	>	161	FORC X	0.192	FORC Y	-0.213
{ 2652}	>	162	FORC X	0.182	FORC Y	-0.215
{ 2653}	>	163	FORC X	0.172	FORC Y	-0.217
{ 2654}	>	164	FORC X	0.162	FORC Y	-0.219
{ 2655}	>	165	FORC X	0.151	FORC Y	-0.220
{ 2656}	>	166	FORC X	0.141	FORC Y	-0.220
{ 2657}	>	167	FORC X	0.131	FORC Y	-0.220
{ 2658}	>	168	FORC X	0.121	FORC Y	-0.219
{ 2659}	>	169	FORC X	0.110	FORC Y	-0.217
{ 2660}	>	170	FORC X	0.100	FORC Y	-0.215
{ 2661}	>	171	FORC X	0.090	FORC Y	-0.212
{ 2662}	>	172	FORC X	0.080	FORC Y	-0.209
{ 2663}	>	173	FORC X	0.069	FORC Y	-0.204
{ 2664}	>	174	FORC X	0.059	FORC Y	-0.198
{ 2665}	>	175	FORC X	0.049	FORC Y	-0.191
{ 2666}	>	176	FORC X	0.039	FORC Y	-0.184
{ 2667}	>	177	FORC X	0.014	FORC Y	-0.081
{ 2668}	>	178	FORC X	0.492	FORC Y	-0.099
{ 2669}	>	179	FORC X	0.636	FORC Y	-0.146
{ 2670}	>	180	FORC X	0.346	FORC Y	-0.106
{ 2671}	>	181	FORC X	0.336	FORC Y	-0.118
{ 2672}	>	182	FORC X	0.326	FORC Y	-0.129
{ 2673}	>	183	FORC X	0.315	FORC Y	-0.139
{ 2674}	>	184	FORC X	0.305	FORC Y	-0.149
{ 2675}	>	185	FORC X	0.295	FORC Y	-0.158
{ 2676}	>	186	FORC X	0.285	FORC Y	-0.166
{ 2677}	>	187	FORC X	0.274	FORC Y	-0.173
{ 2678}	>	188	FORC X	0.264	FORC Y	-0.180
{ 2679}	>	189	FORC X	0.254	FORC Y	-0.186

GT STRUDL 9901 - 08t506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 2680}	>	190	FORC X	0.244	FORC Y	-0.192
{ 2681}	>	191	FORC X	0.233	FORC Y	-0.197
{ 2682}	>	192	FORC X	0.223	FORC Y	-0.202
{ 2683}	>	193	FORC X	0.213	FORC Y	-0.206
{ 2684}	>	194	FORC X	0.203	FORC Y	-0.210
{ 2685}	>	195	FORC X	0.192	FORC Y	-0.213
{ 2686}	>	196	FORC X	0.182	FORC Y	-0.215
{ 2687}	>	197	FORC X	0.172	FORC Y	-0.217
{ 2688}	>	198	FORC X	0.162	FORC Y	-0.219
{ 2689}	>	199	FORC X	0.151	FORC Y	-0.220
{ 2690}	>	200	FORC X	0.141	FORC Y	-0.220
{ 2691}	>	201	FORC X	0.131	FORC Y	-0.220
{ 2692}	>	202	FORC X	0.121	FORC Y	-0.219
{ 2693}	>	203	FORC X	0.110	FORC Y	-0.217
{ 2694}	>	204	FORC X	0.100	FORC Y	-0.215
{ 2695}	>	205	FORC X	0.090	FORC Y	-0.212
{ 2696}	>	206	FORC X	0.080	FORC Y	-0.209
{ 2697}	>	207	FORC X	0.069	FORC Y	-0.204
{ 2698}	>	208	FORC X	0.059	FORC Y	-0.198
{ 2699}	>	209	FORC X	0.049	FORC Y	-0.191
{ 2700}	>	210	FORC X	0.039	FORC Y	-0.184
{ 2701}	>	211	FORC X	0.014	FORC Y	-0.081
{ 2702}	>	212	FORC X	0.958	FORC Y	-0.193
{ 2703}	>	213	FORC X	1.236	FORC Y	-0.284
{ 2704}	>	214	FORC X	0.672	FORC Y	-0.206
{ 2705}	>	215	FORC X	0.651	FORC Y	-0.229
{ 2706}	>	216	FORC X	0.631	FORC Y	-0.250
{ 2707}	>	217	FORC X	0.610	FORC Y	-0.270
{ 2708}	>	218	FORC X	0.590	FORC Y	-0.287
{ 2709}	>	219	FORC X	0.569	FORC Y	-0.304
{ 2710}	>	220	FORC X	0.549	FORC Y	-0.320
{ 2711}	>	221	FORC X	0.528	FORC Y	-0.333
{ 2712}	>	222	FORC X	0.508	FORC Y	-0.346
{ 2713}	>	223	FORC X	0.487	FORC Y	-0.358
{ 2714}	>	224	FORC X	0.467	FORC Y	-0.368
{ 2715}	>	225	FORC X	0.446	FORC Y	-0.377
{ 2716}	>	226	FORC X	0.426	FORC Y	-0.385
{ 2717}	>	227	FORC X	0.405	FORC Y	-0.392
{ 2718}	>	228	FORC X	0.385	FORC Y	-0.398
{ 2719}	>	229	FORC X	0.364	FORC Y	-0.403
{ 2720}	>	230	FORC X	0.344	FORC Y	-0.406
{ 2721}	>	231	FORC X	0.323	FORC Y	-0.409
{ 2722}	>	232	FORC X	0.303	FORC Y	-0.410
{ 2723}	>	233	FORC X	0.282	FORC Y	-0.409
{ 2724}	>	234	FORC X	0.262	FORC Y	-0.408
{ 2725}	>	235	FORC X	0.241	FORC Y	-0.405
{ 2726}	>	236	FORC X	0.221	FORC Y	-0.401
{ 2727}	>	237	FORC X	0.200	FORC Y	-0.394
{ 2728}	>	238	FORC X	0.180	FORC Y	-0.387
{ 2729}	>	239	FORC X	0.159	FORC Y	-0.376
{ 2730}	>	240	FORC X	0.139	FORC Y	-0.364
{ 2731}	>	241	FORC X	0.118	FORC Y	-0.348
{ 2732}	>	242	FORC X	0.098	FORC Y	-0.328
{ 2733}	>	243	FORC X	0.077	FORC Y	-0.302
{ 2734}	>	244	FORC X	0.028	FORC Y	-0.131
{ 2735}	>	245	FORC X	0.931	FORC Y	-0.187
{ 2736}	>	246	FORC X	1.199	FORC Y	-0.276
{ 2737}	>	247	FORC X	0.651	FORC Y	-0.200
{ 2738}	>	248	FORC X	0.631	FORC Y	-0.221
{ 2739}	>	249	FORC X	0.610	FORC Y	-0.242
{ 2740}	>	250	FORC X	0.590	FORC Y	-0.261
{ 2741}	>	251	FORC X	0.569	FORC Y	-0.277
{ 2742}	>	252	FORC X	0.549	FORC Y	-0.293
{ 2743}	>	253	FORC X	0.528	FORC Y	-0.308
{ 2744}	>	254	FORC X	0.508	FORC Y	-0.320
{ 2745}	>	255	FORC X	0.487	FORC Y	-0.332
{ 2746}	>	256	FORC X	0.467	FORC Y	-0.343
{ 2747}	>	257	FORC X	0.446	FORC Y	-0.352
{ 2748}	>	258	FORC X	0.426	FORC Y	-0.360
{ 2749}	>	259	FORC X	0.405	FORC Y	-0.367
{ 2750}	>	260	FORC X	0.385	FORC Y	-0.373
{ 2751}	>	261	FORC X	0.364	FORC Y	-0.377
{ 2752}	>	262	FORC X	0.344	FORC Y	-0.380
{ 2753}	>	263	FORC X	0.323	FORC Y	-0.382
{ 2754}	>	264	FORC X	0.303	FORC Y	-0.383
{ 2755}	>	265	FORC X	0.282	FORC Y	-0.382
{ 2756}	>	266	FORC X	0.262	FORC Y	-0.380
{ 2757}	>	267	FORC X	0.241	FORC Y	-0.376
{ 2758}	>	268	FORC X	0.221	FORC Y	-0.371
{ 2759}	>	269	FORC X	0.200	FORC Y	-0.363
{ 2760}	>	270	FORC X	0.180	FORC Y	-0.354

{ 2761} >	271	FORC X	0.159	FORC Y	-0.342
{ 2762} >	272	FORC X	0.139	FORC Y	-0.328
{ 2763} >	273	FORC X	0.118	FORC Y	-0.310
{ 2764} >	274	FORC X	0.098	FORC Y	-0.287
{ 2765} >	275	FORC X	0.077	FORC Y	-0.259
{ 2766} >	276	FORC X	0.028	FORC Y	-0.111
{ 2767} >	277	FORC X	0.905	FORC Y	-0.182
{ 2768} >	278	FORC X	1.163	FORC Y	-0.268
{ 2769} >	279	FORC X	0.631	FORC Y	-0.194
{ 2770} >	280	FORC X	0.610	FORC Y	-0.214
{ 2771} >	281	FORC X	0.590	FORC Y	-0.233
{ 2772} >	282	FORC X	0.569	FORC Y	-0.251
{ 2773} >	283	FORC X	0.549	FORC Y	-0.267
{ 2774} >	284	FORC X	0.528	FORC Y	-0.282
{ 2775} >	285	FORC X	0.508	FORC Y	-0.296
{ 2776} >	286	FORC X	0.487	FORC Y	-0.308
{ 2777} >	287	FORC X	0.467	FORC Y	-0.318
{ 2778} >	288	FORC X	0.446	FORC Y	-0.328
{ 2779} >	289	FORC X	0.426	FORC Y	-0.336
{ 2780} >	290	FORC X	0.405	FORC Y	-0.343
{ 2781} >	291	FORC X	0.385	FORC Y	-0.348
{ 2782} >	292	FORC X	0.364	FORC Y	-0.353
{ 2783} >	293	FORC X	0.344	FORC Y	-0.356
{ 2784} >	294	FORC X	0.323	FORC Y	-0.357
{ 2785} >	295	FORC X	0.303	FORC Y	-0.358
{ 2786} >	296	FORC X	0.282	FORC Y	-0.357
{ 2787} >	297	FORC X	0.262	FORC Y	-0.354
{ 2788} >	298	FORC X	0.241	FORC Y	-0.350
{ 2789} >	299	FORC X	0.221	FORC Y	-0.344
{ 2790} >	300	FORC X	0.200	FORC Y	-0.336
{ 2791} >	301	FORC X	0.180	FORC Y	-0.326
{ 2792} >	302	FORC X	0.159	FORC Y	-0.314
{ 2793} >	303	FORC X	0.139	FORC Y	-0.298
{ 2794} >	304	FORC X	0.118	FORC Y	-0.279
{ 2795} >	305	FORC X	0.098	FORC Y	-0.256
{ 2796} >	306	FORC X	0.077	FORC Y	-0.227
{ 2797} >	307	FORC X	0.028	FORC Y	-0.096
{ 2798} >	308	FORC X	0.439	FORC Y	-0.088
{ 2799} >	309	FORC X	0.563	FORC Y	-0.130
{ 2800} >	310	FORC X	0.305	FORC Y	-0.094
{ 2801} >	311	FORC X	0.295	FORC Y	-0.103
{ 2802} >	312	FORC X	0.285	FORC Y	-0.113
{ 2803} >	313	FORC X	0.274	FORC Y	-0.121
{ 2804} >	314	FORC X	0.264	FORC Y	-0.129
{ 2805} >	315	FORC X	0.254	FORC Y	-0.136
{ 2806} >	316	FORC X	0.244	FORC Y	-0.142
{ 2807} >	317	FORC X	0.233	FORC Y	-0.147
{ 2808} >	318	FORC X	0.223	FORC Y	-0.152
{ 2809} >	319	FORC X	0.213	FORC Y	-0.156
{ 2810} >	320	FORC X	0.203	FORC Y	-0.160
{ 2811} >	321	FORC X	0.192	FORC Y	-0.163
{ 2812} >	322	FORC X	0.182	FORC Y	-0.165
{ 2813} >	323	FORC X	0.172	FORC Y	-0.166
{ 2814} >	324	FORC X	0.162	FORC Y	-0.167
{ 2815} >	325	FORC X	0.151	FORC Y	-0.167
{ 2816} >	326	FORC X	0.141	FORC Y	-0.167
{ 2817} >	327	FORC X	0.131	FORC Y	-0.165
{ 2818} >	328	FORC X	0.121	FORC Y	-0.163
{ 2819} >	329	FORC X	0.110	FORC Y	-0.160
{ 2820} >	330	FORC X	0.100	FORC Y	-0.156
{ 2821} >	331	FORC X	0.090	FORC Y	-0.151
{ 2822} >	332	FORC X	0.080	FORC Y	-0.144
{ 2823} >	333	FORC X	0.069	FORC Y	-0.137
{ 2824} >	334	FORC X	0.059	FORC Y	-0.127
{ 2825} >	335	FORC X	0.049	FORC Y	-0.115
{ 2826} >	336	FORC X	0.039	FORC Y	-0.101
{ 2827} >	337	FORC X	0.014	FORC Y	-0.043
{ 2828} >	338	FORC X	0.439	FORC Y	-0.088
{ 2829} >	339	FORC X	0.563	FORC Y	-0.130
{ 2830} >	340	FORC X	0.305	FORC Y	-0.094
{ 2831} >	341	FORC X	0.295	FORC Y	-0.103
{ 2832} >	342	FORC X	0.285	FORC Y	-0.113
{ 2833} >	343	FORC X	0.274	FORC Y	-0.121
{ 2834} >	344	FORC X	0.264	FORC Y	-0.129
{ 2835} >	345	FORC X	0.254	FORC Y	-0.136
{ 2836} >	346	FORC X	0.244	FORC Y	-0.142
{ 2837} >	347	FORC X	0.233	FORC Y	-0.147
{ 2838} >	348	FORC X	0.223	FORC Y	-0.152
{ 2839} >	349	FORC X	0.213	FORC Y	-0.156
{ 2840} >	350	FORC X	0.203	FORC Y	-0.160
{ 2841} >	351	FORC X	0.192	FORC Y	-0.163

GT STRUDL 9901 - UCLA
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 2842} >	352	FORC X	0.182	FORC Y	-0.165
{ 2843} >	353	FORC X	0.172	FORC Y	-0.166
{ 2844} >	354	FORC X	0.162	FORC Y	-0.167
{ 2845} >	355	FORC X	0.151	FORC Y	-0.167
{ 2846} >	356	FORC X	0.141	FORC Y	-0.167
{ 2847} >	357	FORC X	0.131	FORC Y	-0.165
{ 2848} >	358	FORC X	0.121	FORC Y	-0.163
{ 2849} >	359	FORC X	0.110	FORC Y	-0.160
{ 2850} >	360	FORC X	0.100	FORC Y	-0.156
{ 2851} >	361	FORC X	0.090	FORC Y	-0.151
{ 2852} >	362	FORC X	0.080	FORC Y	-0.144
{ 2853} >	363	FORC X	0.069	FORC Y	-0.137
{ 2854} >	364	FORC X	0.059	FORC Y	-0.127
{ 2855} >	365	FORC X	0.049	FORC Y	-0.115
{ 2856} >	366	FORC X	0.039	FORC Y	-0.101
{ 2857} >	367	FORC X	0.014	FORC Y	-0.043
{ 2858} >	368	FORC X	0.852	FORC Y	-0.171
{ 2859} >	369	FORC X	1.090	FORC Y	-0.251
{ 2860} >	370	FORC X	0.590	FORC Y	-0.181
{ 2861} >	371	FORC X	0.569	FORC Y	-0.200
{ 2862} >	372	FORC X	0.549	FORC Y	-0.217
{ 2863} >	373	FORC X	0.528	FORC Y	-0.233
{ 2864} >	374	FORC X	0.508	FORC Y	-0.247
{ 2865} >	375	FORC X	0.487	FORC Y	-0.260
{ 2866} >	376	FORC X	0.467	FORC Y	-0.272
{ 2867} >	377	FORC X	0.446	FORC Y	-0.282
{ 2868} >	378	FORC X	0.426	FORC Y	-0.290
{ 2869} >	379	FORC X	0.405	FORC Y	-0.298
{ 2870} >	380	FORC X	0.385	FORC Y	-0.304
{ 2871} >	381	FORC X	0.364	FORC Y	-0.308
{ 2872} >	382	FORC X	0.344	FORC Y	-0.311
{ 2873} >	383	FORC X	0.323	FORC Y	-0.313
{ 2874} >	384	FORC X	0.303	FORC Y	-0.313
{ 2875} >	385	FORC X	0.282	FORC Y	-0.312
{ 2876} >	386	FORC X	0.262	FORC Y	-0.309
{ 2877} >	387	FORC X	0.241	FORC Y	-0.305
{ 2878} >	388	FORC X	0.221	FORC Y	-0.299
{ 2879} >	389	FORC X	0.200	FORC Y	-0.290
{ 2880} >	390	FORC X	0.180	FORC Y	-0.280
{ 2881} >	391	FORC X	0.159	FORC Y	-0.267
{ 2882} >	392	FORC X	0.139	FORC Y	-0.252
{ 2883} >	393	FORC X	0.118	FORC Y	-0.233
{ 2884} >	394	FORC X	0.098	FORC Y	-0.210
{ 2885} >	395	FORC X	0.077	FORC Y	-0.182
{ 2886} >	396	FORC X	0.028	FORC Y	-0.077
{ 2887} >	397	FORC X	0.826	FORC Y	-0.166
{ 2888} >	398	FORC X	1.053	FORC Y	-0.243
{ 2889} >	399	FORC X	0.569	FORC Y	-0.175
{ 2890} >	400	FORC X	0.549	FORC Y	-0.193
{ 2891} >	401	FORC X	0.528	FORC Y	-0.209
{ 2892} >	402	FORC X	0.508	FORC Y	-0.224
{ 2893} >	403	FORC X	0.487	FORC Y	-0.237
{ 2894} >	404	FORC X	0.467	FORC Y	-0.249
{ 2895} >	405	FORC X	0.446	FORC Y	-0.260
{ 2896} >	406	FORC X	0.426	FORC Y	-0.269
{ 2897} >	407	FORC X	0.405	FORC Y	-0.276
{ 2898} >	408	FORC X	0.385	FORC Y	-0.283
{ 2899} >	409	FORC X	0.364	FORC Y	-0.287
{ 2900} >	410	FORC X	0.344	FORC Y	-0.291
{ 2901} >	411	FORC X	0.323	FORC Y	-0.293
{ 2902} >	412	FORC X	0.303	FORC Y	-0.293
{ 2903} >	413	FORC X	0.282	FORC Y	-0.292
{ 2904} >	414	FORC X	0.262	FORC Y	-0.289
{ 2905} >	415	FORC X	0.241	FORC Y	-0.285
{ 2906} >	416	FORC X	0.221	FORC Y	-0.279
{ 2907} >	417	FORC X	0.200	FORC Y	-0.271
{ 2908} >	418	FORC X	0.180	FORC Y	-0.261
{ 2909} >	419	FORC X	0.159	FORC Y	-0.248
{ 2910} >	420	FORC X	0.139	FORC Y	-0.233
{ 2911} >	421	FORC X	0.118	FORC Y	-0.214
{ 2912} >	422	FORC X	0.098	FORC Y	-0.192
{ 2913} >	423	FORC X	0.077	FORC Y	-0.166
{ 2914} >	424	FORC X	0.028	FORC Y	-0.069
{ 2915} >	425	FORC X	0.799	FORC Y	-0.160
{ 2916} >	426	FORC X	1.016	FORC Y	-0.234
{ 2917} >	427	FORC X	0.549	FORC Y	-0.168
{ 2918} >	428	FORC X	0.528	FORC Y	-0.185
{ 2919} >	429	FORC X	0.508	FORC Y	-0.201
{ 2920} >	430	FORC X	0.487	FORC Y	-0.215
{ 2921} >	431	FORC X	0.467	FORC Y	-0.227
{ 2922} >	432	FORC X	0.446	FORC Y	-0.238

{ 2923}	>	433	FORC X	0.426	FORC Y	-0.248
{ 2924}	>	434	FORC X	0.405	FORC Y	-0.256
{ 2925}	>	435	FORC X	0.385	FORC Y	-0.262
{ 2926}	>	436	FORC X	0.364	FORC Y	-0.267
{ 2927}	>	437	FORC X	0.344	FORC Y	-0.271
{ 2928}	>	438	FORC X	0.323	FORC Y	-0.273
{ 2929}	>	439	FORC X	0.303	FORC Y	-0.274
{ 2930}	>	440	FORC X	0.282	FORC Y	-0.273
{ 2931}	>	441	FORC X	0.262	FORC Y	-0.271
{ 2932}	>	442	FORC X	0.241	FORC Y	-0.267
{ 2933}	>	443	FORC X	0.221	FORC Y	-0.261
{ 2934}	>	444	FORC X	0.200	FORC Y	-0.253
{ 2935}	>	445	FORC X	0.180	FORC Y	-0.243
{ 2936}	>	446	FORC X	0.159	FORC Y	-0.231
{ 2937}	>	447	FORC X	0.139	FORC Y	-0.216
{ 2938}	>	448	FORC X	0.118	FORC Y	-0.198
{ 2939}	>	449	FORC X	0.098	FORC Y	-0.177
{ 2940}	>	450	FORC X	0.077	FORC Y	-0.152
{ 2941}	>	451	FORC X	0.028	FORC Y	-0.063
{ 2942}	>	452	FORC X	0.387	FORC Y	-0.078
{ 2943}	>	453	FORC X	0.490	FORC Y	-0.113
{ 2944}	>	454	FORC X	0.264	FORC Y	-0.081
{ 2945}	>	455	FORC X	0.254	FORC Y	-0.089
{ 2946}	>	456	FORC X	0.244	FORC Y	-0.096
{ 2947}	>	457	FORC X	0.233	FORC Y	-0.103
{ 2948}	>	458	FORC X	0.223	FORC Y	-0.109
{ 2949}	>	459	FORC X	0.213	FORC Y	-0.114
{ 2950}	>	460	FORC X	0.203	FORC Y	-0.118
{ 2951}	>	461	FORC X	0.192	FORC Y	-0.121
{ 2952}	>	462	FORC X	0.182	FORC Y	-0.124
{ 2953}	>	463	FORC X	0.172	FORC Y	-0.126
{ 2954}	>	464	FORC X	0.162	FORC Y	-0.128
{ 2955}	>	465	FORC X	0.151	FORC Y	-0.128
{ 2956}	>	466	FORC X	0.141	FORC Y	-0.128
{ 2957}	>	467	FORC X	0.131	FORC Y	-0.127
{ 2958}	>	468	FORC X	0.121	FORC Y	-0.125
{ 2959}	>	469	FORC X	0.110	FORC Y	-0.122
{ 2960}	>	470	FORC X	0.100	FORC Y	-0.118
{ 2961}	>	471	FORC X	0.090	FORC Y	-0.114
{ 2962}	>	472	FORC X	0.080	FORC Y	-0.108
{ 2963}	>	473	FORC X	0.069	FORC Y	-0.101
{ 2964}	>	474	FORC X	0.059	FORC Y	-0.092
{ 2965}	>	475	FORC X	0.049	FORC Y	-0.082
{ 2966}	>	476	FORC X	0.039	FORC Y	-0.070
{ 2967}	>	477	FORC X	0.014	FORC Y	-0.029
{ 2968}	>	478	FORC X	0.387	FORC Y	-0.078
{ 2969}	>	479	FORC X	0.490	FORC Y	-0.113
{ 2970}	>	480	FORC X	0.264	FORC Y	-0.081
{ 2971}	>	481	FORC X	0.254	FORC Y	-0.089
{ 2972}	>	482	FORC X	0.244	FORC Y	-0.096
{ 2973}	>	483	FORC X	0.233	FORC Y	-0.103
{ 2974}	>	484	FORC X	0.223	FORC Y	-0.109
{ 2975}	>	485	FORC X	0.213	FORC Y	-0.114
{ 2976}	>	486	FORC X	0.203	FORC Y	-0.118
{ 2977}	>	487	FORC X	0.192	FORC Y	-0.121
{ 2978}	>	488	FORC X	0.182	FORC Y	-0.124
{ 2979}	>	489	FORC X	0.172	FORC Y	-0.126
{ 2980}	>	490	FORC X	0.162	FORC Y	-0.128
{ 2981}	>	491	FORC X	0.151	FORC Y	-0.128
{ 2982}	>	492	FORC X	0.141	FORC Y	-0.128
{ 2983}	>	493	FORC X	0.131	FORC Y	-0.127
{ 2984}	>	494	FORC X	0.121	FORC Y	-0.125
{ 2985}	>	495	FORC X	0.110	FORC Y	-0.122
{ 2986}	>	496	FORC X	0.100	FORC Y	-0.118
{ 2987}	>	497	FORC X	0.090	FORC Y	-0.114
{ 2988}	>	498	FORC X	0.080	FORC Y	-0.108
{ 2989}	>	499	FORC X	0.069	FORC Y	-0.101
{ 2990}	>	500	FORC X	0.059	FORC Y	-0.092
{ 2991}	>	501	FORC X	0.049	FORC Y	-0.082
{ 2992}	>	502	FORC X	0.039	FORC Y	-0.070
{ 2993}	>	503	FORC X	0.014	FORC Y	-0.029
{ 2994}	>	504	FORC X	0.747	FORC Y	-0.150
{ 2995}	>	505	FORC X	0.943	FORC Y	-0.218
{ 2996}	>	506	FORC X	0.508	FORC Y	-0.156
{ 2997}	>	507	FORC X	0.487	FORC Y	-0.171
{ 2998}	>	508	FORC X	0.467	FORC Y	-0.185
{ 2999}	>	509	FORC X	0.446	FORC Y	-0.197
{ 3000}	>	510	FORC X	0.426	FORC Y	-0.207
{ 3001}	>	511	FORC X	0.405	FORC Y	-0.216
{ 3002}	>	512	FORC X	0.385	FORC Y	-0.224
{ 3003}	>	513	FORC X	0.364	FORC Y	-0.230

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 3004}	>	514	FORC X	0.344	FORC Y	-0.234
{ 3005}	>	515	FORC X	0.323	FORC Y	-0.237
{ 3006}	>	516	FORC X	0.303	FORC Y	-0.239
{ 3007}	>	517	FORC X	0.282	FORC Y	-0.239
{ 3008}	>	518	FORC X	0.262	FORC Y	-0.237
{ 3009}	>	519	FORC X	0.241	FORC Y	-0.234
{ 3010}	>	520	FORC X	0.221	FORC Y	-0.228
{ 3011}	>	521	FORC X	0.200	FORC Y	-0.221
{ 3012}	>	522	FORC X	0.180	FORC Y	-0.212
{ 3013}	>	523	FORC X	0.159	FORC Y	-0.201
{ 3014}	>	524	FORC X	0.139	FORC Y	-0.188
{ 3015}	>	525	FORC X	0.118	FORC Y	-0.171
{ 3016}	>	526	FORC X	0.098	FORC Y	-0.152
{ 3017}	>	527	FORC X	0.077	FORC Y	-0.130
{ 3018}	>	528	FORC X	0.028	FORC Y	-0.054
{ 3019}	>	529	FORC X	0.720	FORC Y	-0.144
{ 3020}	>	530	FORC X	0.907	FORC Y	-0.209
{ 3021}	>	531	FORC X	0.487	FORC Y	-0.150
{ 3022}	>	532	FORC X	0.467	FORC Y	-0.164
{ 3023}	>	533	FORC X	0.446	FORC Y	-0.177
{ 3024}	>	534	FORC X	0.426	FORC Y	-0.188
{ 3025}	>	535	FORC X	0.405	FORC Y	-0.197
{ 3026}	>	536	FORC X	0.385	FORC Y	-0.206
{ 3027}	>	537	FORC X	0.364	FORC Y	-0.212
{ 3028}	>	538	FORC X	0.344	FORC Y	-0.217
{ 3029}	>	539	FORC X	0.323	FORC Y	-0.220
{ 3030}	>	540	FORC X	0.303	FORC Y	-0.222
{ 3031}	>	541	FORC X	0.282	FORC Y	-0.223
{ 3032}	>	542	FORC X	0.262	FORC Y	-0.221
{ 3033}	>	543	FORC X	0.241	FORC Y	-0.218
{ 3034}	>	544	FORC X	0.221	FORC Y	-0.214
{ 3035}	>	545	FORC X	0.200	FORC Y	-0.207
{ 3036}	>	546	FORC X	0.180	FORC Y	-0.199
{ 3037}	>	547	FORC X	0.159	FORC Y	-0.188
{ 3038}	>	548	FORC X	0.139	FORC Y	-0.175
{ 3039}	>	549	FORC X	0.118	FORC Y	-0.160
{ 3040}	>	550	FORC X	0.098	FORC Y	-0.142
{ 3041}	>	551	FORC X	0.077	FORC Y	-0.120
{ 3042}	>	552	FORC X	0.028	FORC Y	-0.050
{ 3043}	>	553	FORC X	0.694	FORC Y	-0.139
{ 3044}	>	554	FORC X	0.870	FORC Y	-0.201
{ 3045}	>	555	FORC X	0.467	FORC Y	-0.143
{ 3046}	>	556	FORC X	0.446	FORC Y	-0.157
{ 3047}	>	557	FORC X	0.426	FORC Y	-0.169
{ 3048}	>	558	FORC X	0.405	FORC Y	-0.179
{ 3049}	>	559	FORC X	0.385	FORC Y	-0.187
{ 3050}	>	560	FORC X	0.364	FORC Y	-0.195
{ 3051}	>	561	FORC X	0.344	FORC Y	-0.200
{ 3052}	>	562	FORC X	0.323	FORC Y	-0.204
{ 3053}	>	563	FORC X	0.303	FORC Y	-0.206
{ 3054}	>	564	FORC X	0.282	FORC Y	-0.207
{ 3055}	>	565	FORC X	0.262	FORC Y	-0.206
{ 3056}	>	566	FORC X	0.241	FORC Y	-0.204
{ 3057}	>	567	FORC X	0.221	FORC Y	-0.200
{ 3058}	>	568	FORC X	0.200	FORC Y	-0.194
{ 3059}	>	569	FORC X	0.180	FORC Y	-0.186
{ 3060}	>	570	FORC X	0.159	FORC Y	-0.176
{ 3061}	>	571	FORC X	0.139	FORC Y	-0.164
{ 3062}	>	572	FORC X	0.118	FORC Y	-0.149
{ 3063}	>	573	FORC X	0.098	FORC Y	-0.132
{ 3064}	>	574	FORC X	0.077	FORC Y	-0.112
{ 3065}	>	575	FORC X	0.028	FORC Y	-0.046
{ 3066}	>	576	FORC X	0.668	FORC Y	-0.133
{ 3067}	>	577	FORC X	0.833	FORC Y	-0.193
{ 3068}	>	578	FORC X	0.446	FORC Y	-0.137
{ 3069}	>	579	FORC X	0.426	FORC Y	-0.149
{ 3070}	>	580	FORC X	0.405	FORC Y	-0.160
{ 3071}	>	581	FORC X	0.385	FORC Y	-0.170
{ 3072}	>	582	FORC X	0.364	FORC Y	-0.177
{ 3073}	>	583	FORC X	0.344	FORC Y	-0.184
{ 3074}	>	584	FORC X	0.323	FORC Y	-0.188
{ 3075}	>	585	FORC X	0.303	FORC Y	-0.191
{ 3076}	>	586	FORC X	0.282	FORC Y	-0.192
{ 3077}	>	587	FORC X	0.262	FORC Y	-0.192
{ 3078}	>	588	FORC X	0.241	FORC Y	-0.190
{ 3079}	>	589	FORC X	0.221	FORC Y	-0.187
{ 3080}	>	590	FORC X	0.200	FORC Y	-0.181
{ 3081}	>	591	FORC X	0.180	FORC Y	-0.174
{ 3082}	>	592	FORC X	0.159	FORC Y	-0.165
{ 3083}	>	593	FORC X	0.139	FORC Y	-0.153
{ 3084}	>	594	FORC X	0.118	FORC Y	-0.140

{ 3085} >	595	FORC X	0.098	FORC Y	-0.123
{ 3086} >	596	FORC X	0.077	FORC Y	-0.104
{ 3087} >	597	FORC X	0.028	FORC Y	-0.043
{ 3088} >	598	FORC X	0.668	FORC Y	-0.133
{ 3089} >	599	FORC X	0.833	FORC Y	-0.193
{ 3090} >	600	FORC X	0.446	FORC Y	-0.137
{ 3091} >	601	FORC X	0.426	FORC Y	-0.149
{ 3092} >	602	FORC X	0.405	FORC Y	-0.160
{ 3093} >	603	FORC X	0.385	FORC Y	-0.170
{ 3094} >	604	FORC X	0.364	FORC Y	-0.177
{ 3095} >	605	FORC X	0.344	FORC Y	-0.184
{ 3096} >	606	FORC X	0.323	FORC Y	-0.188
{ 3097} >	607	FORC X	0.303	FORC Y	-0.191
{ 3098} >	608	FORC X	0.282	FORC Y	-0.192
{ 3099} >	609	FORC X	0.262	FORC Y	-0.192
{ 3100} >	610	FORC X	0.241	FORC Y	-0.190
{ 3101} >	611	FORC X	0.221	FORC Y	-0.187
{ 3102} >	612	FORC X	0.200	FORC Y	-0.181
{ 3103} >	613	FORC X	0.180	FORC Y	-0.174
{ 3104} >	614	FORC X	0.159	FORC Y	-0.165
{ 3105} >	615	FORC X	0.139	FORC Y	-0.153
{ 3106} >	616	FORC X	0.118	FORC Y	-0.140
{ 3107} >	617	FORC X	0.098	FORC Y	-0.123
{ 3108} >	618	FORC X	0.077	FORC Y	-0.104
{ 3109} >	619	FORC X	0.028	FORC Y	-0.043
{ 3110} >	620	FORC X	0.641	FORC Y	-0.128
{ 3111} >	621	FORC X	0.797	FORC Y	-0.184
{ 3112} >	622	FORC X	0.426	FORC Y	-0.131
{ 3113} >	623	FORC X	0.405	FORC Y	-0.142
{ 3114} >	624	FORC X	0.385	FORC Y	-0.152
{ 3115} >	625	FORC X	0.364	FORC Y	-0.161
{ 3116} >	626	FORC X	0.344	FORC Y	-0.167
{ 3117} >	627	FORC X	0.323	FORC Y	-0.173
{ 3118} >	628	FORC X	0.303	FORC Y	-0.176
{ 3119} >	629	FORC X	0.282	FORC Y	-0.178
{ 3120} >	630	FORC X	0.262	FORC Y	-0.178
{ 3121} >	631	FORC X	0.241	FORC Y	-0.177
{ 3122} >	632	FORC X	0.221	FORC Y	-0.174
{ 3123} >	633	FORC X	0.200	FORC Y	-0.169
{ 3124} >	634	FORC X	0.180	FORC Y	-0.163
{ 3125} >	635	FORC X	0.159	FORC Y	-0.154
{ 3126} >	636	FORC X	0.139	FORC Y	-0.143
{ 3127} >	637	FORC X	0.118	FORC Y	-0.131
{ 3128} >	638	FORC X	0.098	FORC Y	-0.115
{ 3129} >	639	FORC X	0.077	FORC Y	-0.097
{ 3130} >	640	FORC X	0.028	FORC Y	-0.040
{ 3131} >	641	FORC X	0.615	FORC Y	-0.123
{ 3132} >	642	FORC X	0.760	FORC Y	-0.176
{ 3133} >	643	FORC X	0.405	FORC Y	-0.124
{ 3134} >	644	FORC X	0.385	FORC Y	-0.135
{ 3135} >	645	FORC X	0.364	FORC Y	-0.144
{ 3136} >	646	FORC X	0.344	FORC Y	-0.152
{ 3137} >	647	FORC X	0.323	FORC Y	-0.157
{ 3138} >	648	FORC X	0.303	FORC Y	-0.162
{ 3139} >	649	FORC X	0.282	FORC Y	-0.164
{ 3140} >	650	FORC X	0.262	FORC Y	-0.165
{ 3141} >	651	FORC X	0.241	FORC Y	-0.164
{ 3142} >	652	FORC X	0.221	FORC Y	-0.162
{ 3143} >	653	FORC X	0.200	FORC Y	-0.158
{ 3144} >	654	FORC X	0.180	FORC Y	-0.152
{ 3145} >	655	FORC X	0.159	FORC Y	-0.144
{ 3146} >	656	FORC X	0.139	FORC Y	-0.134
{ 3147} >	657	FORC X	0.118	FORC Y	-0.122
{ 3148} >	658	FORC X	0.098	FORC Y	-0.108
{ 3149} >	659	FORC X	0.077	FORC Y	-0.091
{ 3150} >	660	FORC X	0.028	FORC Y	-0.038
{ 3151} >	661	FORC X	0.589	FORC Y	-0.117
{ 3152} >	662	FORC X	0.723	FORC Y	-0.168
{ 3153} >	663	FORC X	0.385	FORC Y	-0.118
{ 3154} >	664	FORC X	0.364	FORC Y	-0.128
{ 3155} >	665	FORC X	0.344	FORC Y	-0.136
{ 3156} >	666	FORC X	0.323	FORC Y	-0.143
{ 3157} >	667	FORC X	0.303	FORC Y	-0.147
{ 3158} >	668	FORC X	0.282	FORC Y	-0.151
{ 3159} >	669	FORC X	0.262	FORC Y	-0.152
{ 3160} >	670	FORC X	0.241	FORC Y	-0.152
{ 3161} >	671	FORC X	0.221	FORC Y	-0.150
{ 3162} >	672	FORC X	0.200	FORC Y	-0.147
{ 3163} >	673	FORC X	0.180	FORC Y	-0.142
{ 3164} >	674	FORC X	0.159	FORC Y	-0.135
{ 3165} >	675	FORC X	0.139	FORC Y	-0.125

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 3166} >	676	FORC X	0.118	FORC Y	-0.114
{ 3167} >	677	FORC X	0.098	FORC Y	-0.101
{ 3168} >	678	FORC X	0.077	FORC Y	-0.085
{ 3169} >	679	FORC X	0.028	FORC Y	-0.035
{ 3170} >	680	FORC X	0.562	FORC Y	-0.112
{ 3171} >	681	FORC X	0.687	FORC Y	-0.159
{ 3172} >	682	FORC X	0.364	FORC Y	-0.112
{ 3173} >	683	FORC X	0.344	FORC Y	-0.121
{ 3174} >	684	FORC X	0.323	FORC Y	-0.128
{ 3175} >	685	FORC X	0.303	FORC Y	-0.134
{ 3176} >	686	FORC X	0.282	FORC Y	-0.137
{ 3177} >	687	FORC X	0.262	FORC Y	-0.140
{ 3178} >	688	FORC X	0.241	FORC Y	-0.140
{ 3179} >	689	FORC X	0.221	FORC Y	-0.139
{ 3180} >	690	FORC X	0.200	FORC Y	-0.136
{ 3181} >	691	FORC X	0.180	FORC Y	-0.132
{ 3182} >	692	FORC X	0.159	FORC Y	-0.126
{ 3183} >	693	FORC X	0.139	FORC Y	-0.117
{ 3184} >	694	FORC X	0.118	FORC Y	-0.107
{ 3185} >	695	FORC X	0.098	FORC Y	-0.095
{ 3186} >	696	FORC X	0.077	FORC Y	-0.080
{ 3187} >	697	FORC X	0.028	FORC Y	-0.033
{ 3188} >	698	FORC X	0.562	FORC Y	-0.112
{ 3189} >	699	FORC X	0.687	FORC Y	-0.159
{ 3190} >	700	FORC X	0.364	FORC Y	-0.112
{ 3191} >	701	FORC X	0.344	FORC Y	-0.121
{ 3192} >	702	FORC X	0.323	FORC Y	-0.128
{ 3193} >	703	FORC X	0.303	FORC Y	-0.134
{ 3194} >	704	FORC X	0.282	FORC Y	-0.137
{ 3195} >	705	FORC X	0.262	FORC Y	-0.140
{ 3196} >	706	FORC X	0.241	FORC Y	-0.140
{ 3197} >	707	FORC X	0.221	FORC Y	-0.139
{ 3198} >	708	FORC X	0.200	FORC Y	-0.136
{ 3199} >	709	FORC X	0.180	FORC Y	-0.132
{ 3200} >	710	FORC X	0.159	FORC Y	-0.126
{ 3201} >	711	FORC X	0.139	FORC Y	-0.117
{ 3202} >	712	FORC X	0.118	FORC Y	-0.107
{ 3203} >	713	FORC X	0.098	FORC Y	-0.095
{ 3204} >	714	FORC X	0.077	FORC Y	-0.080
{ 3205} >	715	FORC X	0.028	FORC Y	-0.033
{ 3206} >	716	FORC X	0.536	FORC Y	-0.106
{ 3207} >	717	FORC X	0.650	FORC Y	-0.151
{ 3208} >	718	FORC X	0.344	FORC Y	-0.105
{ 3209} >	719	FORC X	0.323	FORC Y	-0.113
{ 3210} >	720	FORC X	0.303	FORC Y	-0.120
{ 3211} >	721	FORC X	0.282	FORC Y	-0.125
{ 3212} >	722	FORC X	0.262	FORC Y	-0.127
{ 3213} >	723	FORC X	0.241	FORC Y	-0.129
{ 3214} >	724	FORC X	0.221	FORC Y	-0.128
{ 3215} >	725	FORC X	0.200	FORC Y	-0.126
{ 3216} >	726	FORC X	0.180	FORC Y	-0.123
{ 3217} >	727	FORC X	0.159	FORC Y	-0.117
{ 3218} >	728	FORC X	0.139	FORC Y	-0.109
{ 3219} >	729	FORC X	0.118	FORC Y	-0.100
{ 3220} >	730	FORC X	0.098	FORC Y	-0.088
{ 3221} >	731	FORC X	0.077	FORC Y	-0.075
{ 3222} >	732	FORC X	0.028	FORC Y	-0.031
{ 3223} >	733	FORC X	0.509	FORC Y	-0.101
{ 3224} >	734	FORC X	0.614	FORC Y	-0.143
{ 3225} >	735	FORC X	0.323	FORC Y	-0.099
{ 3226} >	736	FORC X	0.303	FORC Y	-0.106
{ 3227} >	737	FORC X	0.282	FORC Y	-0.112
{ 3228} >	738	FORC X	0.262	FORC Y	-0.116
{ 3229} >	739	FORC X	0.241	FORC Y	-0.117
{ 3230} >	740	FORC X	0.221	FORC Y	-0.118
{ 3231} >	741	FORC X	0.200	FORC Y	-0.117
{ 3232} >	742	FORC X	0.180	FORC Y	-0.113
{ 3233} >	743	FORC X	0.159	FORC Y	-0.109
{ 3234} >	744	FORC X	0.139	FORC Y	-0.102
{ 3235} >	745	FORC X	0.118	FORC Y	-0.093
{ 3236} >	746	FORC X	0.098	FORC Y	-0.083
{ 3237} >	747	FORC X	0.077	FORC Y	-0.070
{ 3238} >	748	FORC X	0.028	FORC Y	-0.029
{ 3239} >	749	FORC X	0.483	FORC Y	-0.096
{ 3240} >	750	FORC X	0.577	FORC Y	-0.134
{ 3241} >	751	FORC X	0.303	FORC Y	-0.093
{ 3242} >	752	FORC X	0.282	FORC Y	-0.099
{ 3243} >	753	FORC X	0.262	FORC Y	-0.104
{ 3244} >	754	FORC X	0.241	FORC Y	-0.107
{ 3245} >	755	FORC X	0.221	FORC Y	-0.107
{ 3246} >	756	FORC X	0.200	FORC Y	-0.107

{ 3085} >	595	FORC X	0.098	FORC Y	-0.123
{ 3086} >	596	FORC X	0.077	FORC Y	-0.104
{ 3087} >	597	FORC X	0.028	FORC Y	-0.043
{ 3088} >	598	FORC X	0.668	FORC Y	-0.133
{ 3089} >	599	FORC X	0.833	FORC Y	-0.193
{ 3090} >	600	FORC X	0.446	FORC Y	-0.137
{ 3091} >	601	FORC X	0.426	FORC Y	-0.149
{ 3092} >	602	FORC X	0.405	FORC Y	-0.160
{ 3093} >	603	FORC X	0.385	FORC Y	-0.170
{ 3094} >	604	FORC X	0.364	FORC Y	-0.177
{ 3095} >	605	FORC X	0.344	FORC Y	-0.184
{ 3096} >	606	FORC X	0.323	FORC Y	-0.188
{ 3097} >	607	FORC X	0.303	FORC Y	-0.191
{ 3098} >	608	FORC X	0.282	FORC Y	-0.192
{ 3099} >	609	FORC X	0.262	FORC Y	-0.192
{ 3100} >	610	FORC X	0.241	FORC Y	-0.190
{ 3101} >	611	FORC X	0.221	FORC Y	-0.187
{ 3102} >	612	FORC X	0.200	FORC Y	-0.181
{ 3103} >	613	FORC X	0.180	FORC Y	-0.174
{ 3104} >	614	FORC X	0.159	FORC Y	-0.165
{ 3105} >	615	FORC X	0.139	FORC Y	-0.153
{ 3106} >	616	FORC X	0.118	FORC Y	-0.140
{ 3107} >	617	FORC X	0.098	FORC Y	-0.123
{ 3108} >	618	FORC X	0.077	FORC Y	-0.104
{ 3109} >	619	FORC X	0.028	FORC Y	-0.043
{ 3110} >	620	FORC X	0.641	FORC Y	-0.128
{ 3111} >	621	FORC X	0.797	FORC Y	-0.184
{ 3112} >	622	FORC X	0.426	FORC Y	-0.131
{ 3113} >	623	FORC X	0.405	FORC Y	-0.142
{ 3114} >	624	FORC X	0.385	FORC Y	-0.152
{ 3115} >	625	FORC X	0.364	FORC Y	-0.161
{ 3116} >	626	FORC X	0.344	FORC Y	-0.167
{ 3117} >	627	FORC X	0.323	FORC Y	-0.173
{ 3118} >	628	FORC X	0.303	FORC Y	-0.176
{ 3119} >	629	FORC X	0.282	FORC Y	-0.178
{ 3120} >	630	FORC X	0.262	FORC Y	-0.178
{ 3121} >	631	FORC X	0.241	FORC Y	-0.177
{ 3122} >	632	FORC X	0.221	FORC Y	-0.174
{ 3123} >	633	FORC X	0.200	FORC Y	-0.169
{ 3124} >	634	FORC X	0.180	FORC Y	-0.163
{ 3125} >	635	FORC X	0.159	FORC Y	-0.154
{ 3126} >	636	FORC X	0.139	FORC Y	-0.143
{ 3127} >	637	FORC X	0.118	FORC Y	-0.131
{ 3128} >	638	FORC X	0.098	FORC Y	-0.115
{ 3129} >	639	FORC X	0.077	FORC Y	-0.097
{ 3130} >	640	FORC X	0.028	FORC Y	-0.040
{ 3131} >	641	FORC X	0.615	FORC Y	-0.123
{ 3132} >	642	FORC X	0.760	FORC Y	-0.176
{ 3133} >	643	FORC X	0.405	FORC Y	-0.124
{ 3134} >	644	FORC X	0.385	FORC Y	-0.135
{ 3135} >	645	FORC X	0.364	FORC Y	-0.144
{ 3136} >	646	FORC X	0.344	FORC Y	-0.152
{ 3137} >	647	FORC X	0.323	FORC Y	-0.157
{ 3138} >	648	FORC X	0.303	FORC Y	-0.162
{ 3139} >	649	FORC X	0.282	FORC Y	-0.164
{ 3140} >	650	FORC X	0.262	FORC Y	-0.165
{ 3141} >	651	FORC X	0.241	FORC Y	-0.164
{ 3142} >	652	FORC X	0.221	FORC Y	-0.162
{ 3143} >	653	FORC X	0.200	FORC Y	-0.158
{ 3144} >	654	FORC X	0.180	FORC Y	-0.152
{ 3145} >	655	FORC X	0.159	FORC Y	-0.144
{ 3146} >	656	FORC X	0.139	FORC Y	-0.134
{ 3147} >	657	FORC X	0.118	FORC Y	-0.122
{ 3148} >	658	FORC X	0.098	FORC Y	-0.108
{ 3149} >	659	FORC X	0.077	FORC Y	-0.091
{ 3150} >	660	FORC X	0.028	FORC Y	-0.038
{ 3151} >	661	FORC X	0.589	FORC Y	-0.117
{ 3152} >	662	FORC X	0.723	FORC Y	-0.168
{ 3153} >	663	FORC X	0.385	FORC Y	-0.118
{ 3154} >	664	FORC X	0.364	FORC Y	-0.128
{ 3155} >	665	FORC X	0.344	FORC Y	-0.136
{ 3156} >	666	FORC X	0.323	FORC Y	-0.143
{ 3157} >	667	FORC X	0.303	FORC Y	-0.147
{ 3158} >	668	FORC X	0.282	FORC Y	-0.151
{ 3159} >	669	FORC X	0.262	FORC Y	-0.152
{ 3160} >	670	FORC X	0.241	FORC Y	-0.152
{ 3161} >	671	FORC X	0.221	FORC Y	-0.150
{ 3162} >	672	FORC X	0.200	FORC Y	-0.147
{ 3163} >	673	FORC X	0.180	FORC Y	-0.142
{ 3164} >	674	FORC X	0.159	FORC Y	-0.135
{ 3165} >	675	FORC X	0.139	FORC Y	-0.125

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

{ 3166} >	676	FORC X	0.118	FORC Y	-0.114
{ 3167} >	677	FORC X	0.098	FORC Y	-0.101
{ 3168} >	678	FORC X	0.077	FORC Y	-0.085
{ 3169} >	679	FORC X	0.028	FORC Y	-0.035
{ 3170} >	680	FORC X	0.562	FORC Y	-0.112
{ 3171} >	681	FORC X	0.687	FORC Y	-0.159
{ 3172} >	682	FORC X	0.364	FORC Y	-0.112
{ 3173} >	683	FORC X	0.344	FORC Y	-0.121
{ 3174} >	684	FORC X	0.323	FORC Y	-0.128
{ 3175} >	685	FORC X	0.303	FORC Y	-0.134
{ 3176} >	686	FORC X	0.282	FORC Y	-0.137
{ 3177} >	687	FORC X	0.262	FORC Y	-0.140
{ 3178} >	688	FORC X	0.241	FORC Y	-0.140
{ 3179} >	689	FORC X	0.221	FORC Y	-0.139
{ 3180} >	690	FORC X	0.200	FORC Y	-0.136
{ 3181} >	691	FORC X	0.180	FORC Y	-0.132
{ 3182} >	692	FORC X	0.159	FORC Y	-0.126
{ 3183} >	693	FORC X	0.139	FORC Y	-0.117
{ 3184} >	694	FORC X	0.118	FORC Y	-0.107
{ 3185} >	695	FORC X	0.098	FORC Y	-0.095
{ 3186} >	696	FORC X	0.077	FORC Y	-0.080
{ 3187} >	697	FORC X	0.028	FORC Y	-0.033
{ 3188} >	698	FORC X	0.562	FORC Y	-0.112
{ 3189} >	699	FORC X	0.687	FORC Y	-0.159
{ 3190} >	700	FORC X	0.364	FORC Y	-0.112
{ 3191} >	701	FORC X	0.344	FORC Y	-0.121
{ 3192} >	702	FORC X	0.323	FORC Y	-0.128
{ 3193} >	703	FORC X	0.303	FORC Y	-0.134
{ 3194} >	704	FORC X	0.282	FORC Y	-0.137
{ 3195} >	705	FORC X	0.262	FORC Y	-0.140
{ 3196} >	706	FORC X	0.241	FORC Y	-0.140
{ 3197} >	707	FORC X	0.221	FORC Y	-0.139
{ 3198} >	708	FORC X	0.200	FORC Y	-0.136
{ 3199} >	709	FORC X	0.180	FORC Y	-0.132
{ 3200} >	710	FORC X	0.159	FORC Y	-0.126
{ 3201} >	711	FORC X	0.139	FORC Y	-0.117
{ 3202} >	712	FORC X	0.118	FORC Y	-0.107
{ 3203} >	713	FORC X	0.098	FORC Y	-0.095
{ 3204} >	714	FORC X	0.077	FORC Y	-0.080
{ 3205} >	715	FORC X	0.028	FORC Y	-0.033
{ 3206} >	716	FORC X	0.536	FORC Y	-0.106
{ 3207} >	717	FORC X	0.650	FORC Y	-0.151
{ 3208} >	718	FORC X	0.344	FORC Y	-0.105
{ 3209} >	719	FORC X	0.323	FORC Y	-0.113
{ 3210} >	720	FORC X	0.303	FORC Y	-0.120
{ 3211} >	721	FORC X	0.282	FORC Y	-0.125
{ 3212} >	722	FORC X	0.262	FORC Y	-0.127
{ 3213} >	723	FORC X	0.241	FORC Y	-0.129
{ 3214} >	724	FORC X	0.221	FORC Y	-0.128
{ 3215} >	725	FORC X	0.200	FORC Y	-0.126
{ 3216} >	726	FORC X	0.180	FORC Y	-0.123
{ 3217} >	727	FORC X	0.159	FORC Y	-0.117
{ 3218} >	728	FORC X	0.139	FORC Y	-0.109
{ 3219} >	729	FORC X	0.118	FORC Y	-0.100
{ 3220} >	730	FORC X	0.098	FORC Y	-0.088
{ 3221} >	731	FORC X	0.077	FORC Y	-0.075
{ 3222} >	732	FORC X	0.028	FORC Y	-0.031
{ 3223} >	733	FORC X	0.509	FORC Y	-0.101
{ 3224} >	734	FORC X	0.614	FORC Y	-0.143
{ 3225} >	735	FORC X	0.323	FORC Y	-0.099
{ 3226} >	736	FORC X	0.303	FORC Y	-0.106
{ 3227} >	737	FORC X	0.282	FORC Y	-0.112
{ 3228} >	738	FORC X	0.262	FORC Y	-0.116
{ 3229} >	739	FORC X	0.241	FORC Y	-0.117
{ 3230} >	740	FORC X	0.221	FORC Y	-0.118
{ 3231} >	741	FORC X	0.200	FORC Y	-0.117
{ 3232} >	742	FORC X	0.180	FORC Y	-0.113
{ 3233} >	743	FORC X	0.159	FORC Y	-0.109
{ 3234} >	744	FORC X	0.139	FORC Y	-0.102
{ 3235} >	745	FORC X	0.118	FORC Y	-0.093
{ 3236} >	746	FORC X	0.098	FORC Y	-0.083
{ 3237} >	747	FORC X	0.077	FORC Y	-0.070
{ 3238} >	748	FORC X	0.028	FORC Y	-0.029
{ 3239} >	749	FORC X	0.483	FORC Y	-0.096
{ 3240} >	750	FORC X	0.577	FORC Y	-0.134
{ 3241} >	751	FORC X	0.303	FORC Y	-0.093
{ 3242} >	752	FORC X	0.282	FORC Y	-0.099
{ 3243} >	753	FORC X	0.262	FORC Y	-0.104
{ 3244} >	754	FORC X	0.241	FORC Y	-0.107
{ 3245} >	755	FORC X	0.221	FORC Y	-0.107
{ 3246} >	756	FORC X	0.200	FORC Y	-0.107

{ 3247} >	757	FORC X	0.180	FORC Y	-0.105
{ 3248} >	758	FORC X	0.159	FORC Y	-0.100
{ 3249} >	759	FORC X	0.139	FORC Y	-0.095
{ 3250} >	760	FORC X	0.118	FORC Y	-0.087
{ 3251} >	761	FORC X	0.098	FORC Y	-0.077
{ 3252} >	762	FORC X	0.077	FORC Y	-0.065
{ 3253} >	763	FORC X	0.028	FORC Y	-0.027
{ 3254} >	764	FORC X	0.457	FORC Y	-0.090
{ 3255} >	765	FORC X	0.540	FORC Y	-0.126
{ 3256} >	766	FORC X	0.282	FORC Y	-0.087
{ 3257} >	767	FORC X	0.262	FORC Y	-0.092
{ 3258} >	768	FORC X	0.241	FORC Y	-0.095
{ 3259} >	769	FORC X	0.221	FORC Y	-0.097
{ 3260} >	770	FORC X	0.200	FORC Y	-0.097
{ 3261} >	771	FORC X	0.180	FORC Y	-0.096
{ 3262} >	772	FORC X	0.159	FORC Y	-0.093
{ 3263} >	773	FORC X	0.139	FORC Y	-0.088
{ 3264} >	774	FORC X	0.118	FORC Y	-0.081
{ 3265} >	775	FORC X	0.098	FORC Y	-0.072
{ 3266} >	776	FORC X	0.077	FORC Y	-0.061
{ 3267} >	777	FORC X	0.028	FORC Y	-0.025
{ 3268} >	778	FORC X	0.457	FORC Y	-0.090
{ 3269} >	779	FORC X	0.540	FORC Y	-0.126
{ 3270} >	780	FORC X	0.282	FORC Y	-0.087
{ 3271} >	781	FORC X	0.262	FORC Y	-0.092
{ 3272} >	782	FORC X	0.241	FORC Y	-0.095
{ 3273} >	783	FORC X	0.221	FORC Y	-0.097
{ 3274} >	784	FORC X	0.200	FORC Y	-0.097
{ 3275} >	785	FORC X	0.180	FORC Y	-0.096
{ 3276} >	786	FORC X	0.159	FORC Y	-0.093
{ 3277} >	787	FORC X	0.139	FORC Y	-0.088
{ 3278} >	788	FORC X	0.118	FORC Y	-0.081
{ 3279} >	789	FORC X	0.098	FORC Y	-0.072
{ 3280} >	790	FORC X	0.077	FORC Y	-0.061
{ 3281} >	791	FORC X	0.028	FORC Y	-0.025
{ 3282} >	792	FORC X	0.430	FORC Y	-0.085
{ 3283} >	793	FORC X	0.504	FORC Y	-0.118
{ 3284} >	794	FORC X	0.262	FORC Y	-0.080
{ 3285} >	795	FORC X	0.241	FORC Y	-0.085
{ 3286} >	796	FORC X	0.221	FORC Y	-0.087
{ 3287} >	797	FORC X	0.200	FORC Y	-0.088
{ 3288} >	798	FORC X	0.180	FORC Y	-0.088
{ 3289} >	799	FORC X	0.159	FORC Y	-0.085
{ 3290} >	800	FORC X	0.139	FORC Y	-0.081
{ 3291} >	801	FORC X	0.118	FORC Y	-0.075
{ 3292} >	802	FORC X	0.098	FORC Y	-0.067
{ 3293} >	803	FORC X	0.077	FORC Y	-0.057
{ 3294} >	804	FORC X	0.028	FORC Y	-0.024
{ 3295} >	805	FORC X	0.404	FORC Y	-0.079
{ 3296} >	806	FORC X	0.467	FORC Y	-0.109
{ 3297} >	807	FORC X	0.241	FORC Y	-0.074
{ 3298} >	808	FORC X	0.221	FORC Y	-0.077
{ 3299} >	809	FORC X	0.200	FORC Y	-0.079
{ 3300} >	810	FORC X	0.180	FORC Y	-0.079
{ 3301} >	811	FORC X	0.159	FORC Y	-0.078
{ 3302} >	812	FORC X	0.139	FORC Y	-0.074
{ 3303} >	813	FORC X	0.118	FORC Y	-0.069
{ 3304} >	814	FORC X	0.098	FORC Y	-0.062
{ 3305} >	815	FORC X	0.077	FORC Y	-0.053
{ 3306} >	816	FORC X	0.028	FORC Y	-0.022
{ 3307} >	817	FORC X	0.378	FORC Y	-0.074
{ 3308} >	818	FORC X	0.431	FORC Y	-0.101
{ 3309} >	819	FORC X	0.221	FORC Y	-0.068
{ 3310} >	820	FORC X	0.200	FORC Y	-0.070
{ 3311} >	821	FORC X	0.180	FORC Y	-0.071
{ 3312} >	822	FORC X	0.159	FORC Y	-0.070
{ 3313} >	823	FORC X	0.139	FORC Y	-0.068
{ 3314} >	824	FORC X	0.118	FORC Y	-0.063
{ 3315} >	825	FORC X	0.098	FORC Y	-0.057
{ 3316} >	826	FORC X	0.077	FORC Y	-0.049
{ 3317} >	827	FORC X	0.028	FORC Y	-0.020
{ 3318} >	828	FORC X	0.351	FORC Y	-0.069
{ 3319} >	829	FORC X	0.394	FORC Y	-0.093
{ 3320} >	830	FORC X	0.200	FORC Y	-0.061
{ 3321} >	831	FORC X	0.180	FORC Y	-0.063
{ 3322} >	832	FORC X	0.159	FORC Y	-0.063
{ 3323} >	833	FORC X	0.139	FORC Y	-0.061
{ 3324} >	834	FORC X	0.118	FORC Y	-0.058
{ 3325} >	835	FORC X	0.098	FORC Y	-0.052
{ 3326} >	836	FORC X	0.077	FORC Y	-0.045
{ 3327} >	837	FORC X	0.028	FORC Y	-0.019

{ 3328} >	838	FORC X	0.351	FORC Y	-0.069
{ 3329} >	839	FORC X	0.394	FORC Y	-0.093
{ 3330} >	840	FORC X	0.200	FORC Y	-0.061
{ 3331} >	841	FORC X	0.180	FORC Y	-0.063
{ 3332} >	842	FORC X	0.159	FORC Y	-0.063
{ 3333} >	843	FORC X	0.139	FORC Y	-0.061
{ 3334} >	844	FORC X	0.118	FORC Y	-0.058
{ 3335} >	845	FORC X	0.098	FORC Y	-0.052
{ 3336} >	846	FORC X	0.077	FORC Y	-0.045
{ 3337} >	847	FORC X	0.028	FORC Y	-0.019
{ 3338} >	848	FORC X	0.325	FORC Y	-0.063
{ 3339} >	849	FORC X	0.357	FORC Y	-0.085
{ 3340} >	850	FORC X	0.180	FORC Y	-0.055
{ 3341} >	851	FORC X	0.159	FORC Y	-0.056
{ 3342} >	852	FORC X	0.139	FORC Y	-0.055
{ 3343} >	853	FORC X	0.118	FORC Y	-0.052
{ 3344} >	854	FORC X	0.098	FORC Y	-0.048
{ 3345} >	855	FORC X	0.077	FORC Y	-0.041
{ 3346} >	856	FORC X	0.028	FORC Y	-0.017
{ 3347} >	857	FORC X	0.299	FORC Y	-0.058
{ 3348} >	858	FORC X	0.321	FORC Y	-0.076
{ 3349} >	859	FORC X	0.159	FORC Y	-0.049
{ 3350} >	860	FORC X	0.139	FORC Y	-0.049
{ 3351} >	861	FORC X	0.118	FORC Y	-0.047
{ 3352} >	862	FORC X	0.098	FORC Y	-0.043
{ 3353} >	863	FORC X	0.077	FORC Y	-0.038
{ 3354} >	864	FORC X	0.028	FORC Y	-0.016
{ 3355} >	865	FORC X	0.272	FORC Y	-0.052
{ 3356} >	866	FORC X	0.284	FORC Y	-0.068
{ 3357} >	867	FORC X	0.139	FORC Y	-0.043
{ 3358} >	868	FORC X	0.118	FORC Y	-0.041
{ 3359} >	869	FORC X	0.098	FORC Y	-0.039
{ 3360} >	870	FORC X	0.077	FORC Y	-0.034
{ 3361} >	871	FORC X	0.028	FORC Y	-0.014
{ 3362} >	872	FORC X	0.246	FORC Y	-0.047
{ 3363} >	873	FORC X	0.248	FORC Y	-0.060
{ 3364} >	874	FORC X	0.118	FORC Y	-0.036
{ 3365} >	875	FORC X	0.098	FORC Y	-0.034
{ 3366} >	876	FORC X	0.077	FORC Y	-0.031
{ 3367} >	877	FORC X	0.028	FORC Y	-0.013
{ 3368} >	878	FORC X	0.246	FORC Y	-0.047
{ 3369} >	879	FORC X	0.248	FORC Y	-0.060
{ 3370} >	880	FORC X	0.118	FORC Y	-0.036
{ 3371} >	881	FORC X	0.098	FORC Y	-0.034
{ 3372} >	882	FORC X	0.077	FORC Y	-0.031
{ 3373} >	883	FORC X	0.028	FORC Y	-0.013
{ 3374} >	884	FORC X	0.220	FORC Y	-0.042
{ 3375} >	885	FORC X	0.211	FORC Y	-0.051
{ 3376} >	886	FORC X	0.098	FORC Y	-0.030
{ 3377} >	887	FORC X	0.077	FORC Y	-0.027
{ 3378} >	888	FORC X	0.028	FORC Y	-0.012
{ 3379} >	889	FORC X	0.193	FORC Y	-0.036
{ 3380} >	890	FORC X	0.174	FORC Y	-0.043
{ 3381} >	891	FORC X	0.077	FORC Y	-0.024
{ 3382} >	892	FORC X	0.028	FORC Y	-0.010
{ 3383} >	893	FORC X	0.167	FORC Y	-0.031
{ 3384} >	894	FORC X	0.138	FORC Y	-0.035
{ 3385} >	895	FORC X	0.028	FORC Y	-0.009
{ 3386} >	896	FORC X	0.140	FORC Y	-0.025
{ 3387} >	897	FORC X	0.073	FORC Y	-0.018

```
{ 3388} > CONSTANTS
{ 3389} > E 3800000  ALL
{ 3390} > G 1580000  ALL
{ 3391} > POISSON 0.2  ALL
{ 3392} > LOADING LIST ALL
{ 3393} > STIFFNESS ANALYSIS


BANDWIDTH INFORMATION BEFORE RENUMBERING.

THE MAXIMUM BANDWIDTH IS    37 AND OCCURS AT JOINT 38
THE AVERAGE BANDWIDTH IS                        21.331
THE STANDARD DEVIATION OF THE BANDWIDTH IS      13.018
                                                ------
                                                34.349
                                                ======
```

BANDWIDTH INFORMATION AFTER RENUMBERING.

THE MAXIMUM BANDWIDTH IS 34 AND OCCURS AT JOINT 179
THE AVERAGE BANDWIDTH IS 18.517
THE STANDARD DEVIATION OF THE BANDWIDTH IS 10.327

28.844

TIME FOR CONSISTENCY CHECKS FOR 699 MEMBERS	0.12 SECONDS
TIME FOR BANDWIDTH REDUCTION	0.11 SECONDS
TIME TO GENERATE 699 ELEMENT STIF. MATRICES	1.60 SECONDS
TIME TO ASSEMBLE THE STIFFNESS MATRIX	0.60 SECONDS
TIME TO PROCESS 897 JOINTS	0.48 SECONDS
TIME TO SOLVE WITH 127 PARTITIONS	3.81 SECONDS
TIME TO PROCESS 897 JOINT DISPLACEMENTS	0.05 SECONDS
TIME TO PROCESS 699 ELEMENT STRESSES	0.28 SECONDS
TIME TO PROCESS 699 ELEMENT REACTIONS	0.21 SECONDS
TIME FOR STATICS CHECK	0.05 SECONDS

(3394) > OUTPUT DECIMAL 3
(3395) > OUTPUT BY LOADS
(3396) > LIST SUM REAC

****
RESULTS OF LATEST ANALYSES
****

PROBLEM - NONE TITLE - NONE GIVEN

ACTIVE UNITS M TON DEG DEGF SEC

SUM OF REACTIONS ABOUT COORDINATE X 0.000 Y 0.000 Z 0.000

LOADING	X FORCE	Y FORCE	Z FORCE	X MOMENT	Y MOMENT	
	/----FORCE----//			/----MOMENT----		
1	-253.1800	177.6080	0.0000000E+00	-946.3619	-1729.866	6

(3397) > LIST REAC ALL
1

****
RESULTS OF LATEST ANALYSES
****

PROBLEM - NONE TITLE - NONE GIVEN

ACTIVE UNITS M TON DEG DEGF SEC

--- LOADING - 1 TODAS LAS CARGAS

RESULTANT JOINT LOADS SUPPORTS

JOINT		X FORCE	Y FORCE	Z FORCE	X MOMENT	Y MOMENT
		/----FORCE----//			/----MOMENT----	
1	GLOBAL	-5.699	6.530	0.000	-0.016	-0.156
36	GLOBAL	5.581	-0.286	0.000	-0.672	-0.072
37	GLOBAL	-2.502	14.580	0.000	-0.004	-0.044
72	GLOBAL	-15.033	-0.572	0.000	-2.027	-0.219
73	GLOBAL	-1.903	19.324	0.000	0.004	0.035
108	GLOBAL	-34.047	-0.572	0.000	-2.568	-0.277

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

109	GLOBAL	-0.637	26.093	0.000	0.007	0.066
144	GLOBAL	1.211	15.566	0.000	0.012	0.118
178	GLOBAL	-1.304	1.169	0.000	-0.006	-0.055
185	GLOBAL	-8.747	-6.201	0.000	-0.255	-0.916
212	GLOBAL	-1.866	2.097	0.000	-0.002	-0.023
219	GLOBAL	-19.134	-3.144	0.000	-0.029	-0.107
245	GLOBAL	-1.926	1.938	0.000	0.000	0.003
252	GLOBAL	-12.104	4.989	0.000	0.003	0.011
277	GLOBAL	-1.780	1.920	0.000	0.003	0.026
284	GLOBAL	-9.724	13.930	0.000	0.007	0.030
308	GLOBAL	-1.159	1.033	0.000	0.005	0.052
315	GLOBAL	1.684	8.609	0.000	0.144	0.522
338	GLOBAL	-1.156	1.023	0.000	-0.005	-0.049
345	GLOBAL	-4.777	-0.817	0.000	-0.175	-0.631
368	GLOBAL	-1.653	1.812	0.000	-0.002	-0.020
375	GLOBAL	-12.363	1.934	0.000	-0.019	-0.072
397	GLOBAL	-1.699	1.675	0.000	0.000	0.003
404	GLOBAL	-8.945	3.822	0.000	0.001	0.004
425	GLOBAL	-1.560	1.681	0.000	0.002	0.023
432	GLOBAL	-8.783	5.766	0.000	0.006	0.025
452	GLOBAL	-1.008	0.911	0.000	0.005	0.045
459	GLOBAL	-0.007	2.142	0.000	0.104	0.377
478	GLOBAL	-1.004	0.876	0.000	-0.004	-0.042
485	GLOBAL	-3.186	1.620	0.000	-0.133	-0.481
504	GLOBAL	-1.423	1.546	0.000	-0.002	-0.016
511	GLOBAL	-8.344	3.949	0.000	-0.015	-0.056
529	GLOBAL	-1.430	1.475	0.000	0.000	0.002
536	GLOBAL	-6.369	3.209	0.000	0.000	0.000
553	GLOBAL	-1.308	1.739	0.000	0.001	0.009
560	GLOBAL	-7.119	2.565	0.000	0.009	0.036
576	GLOBAL	-1.633	1.206	0.000	0.005	0.045
583	GLOBAL	-1.862	0.342	0.000	0.088	0.324
598	GLOBAL	-1.631	1.158	0.000	-0.004	-0.041
605	GLOBAL	-5.010	2.429	0.000	-0.131	-0.478
620	GLOBAL	-1.173	1.603	0.000	0.000	-0.002
627	GLOBAL	-6.374	3.159	0.000	-0.021	-0.077
641	GLOBAL	-1.165	1.293	0.000	0.000	0.003
648	GLOBAL	-4.409	1.853	0.000	0.000	0.000
661	GLOBAL	-1.082	1.434	0.000	0.001	0.006
668	GLOBAL	-4.662	1.108	0.000	0.006	0.024
680	GLOBAL	-1.346	0.975	0.000	0.004	0.037
687	GLOBAL	-1.113	-0.219	0.000	0.047	0.177
698	GLOBAL	-1.349	0.942	0.000	-0.003	-0.034
705	GLOBAL	-3.718	1.591	0.000	-0.081	-0.297
716	GLOBAL	-0.966	1.291	0.000	0.000	-0.001
723	GLOBAL	-3.907	1.424	0.000	-0.015	-0.057
733	GLOBAL	-0.950	1.028	0.000	0.000	0.003
740	GLOBAL	-2.693	0.318	0.000	0.000	0.000
749	GLOBAL	-0.874	1.122	0.000	0.001	0.005
756	GLOBAL	-3.353	-0.200	0.000	0.010	0.039
764	GLOBAL	-1.064	0.757	0.000	0.003	0.029
771	GLOBAL	-2.584	-0.124	0.000	0.051	0.189
778	GLOBAL	-0.457	0.091	0.000	0.000	0.000
779	GLOBAL	-1.394	1.245	0.000	-0.012	-0.085
792	GLOBAL	-0.432	0.063	0.000	0.000	0.000
793	GLOBAL	-1.887	1.706	0.000	-0.003	-0.021
805	GLOBAL	-0.404	0.082	0.000	0.000	0.000
806	GLOBAL	-1.728	1.056	0.000	0.000	0.000
817	GLOBAL	-0.377	0.081	0.000	0.000	0.000
818	GLOBAL	-1.874	0.638	0.000	0.003	0.017
828	GLOBAL	-0.351	0.068	0.000	0.000	0.000
829	GLOBAL	-1.134	0.229	0.000	0.011	0.073
838	GLOBAL	-0.351	0.070	0.000	0.000	0.000
839	GLOBAL	-1.463	0.430	0.000	-0.012	-0.082
848	GLOBAL	-0.325	0.059	0.000	0.000	0.000
849	GLOBAL	-1.399	0.454	0.000	-0.003	-0.018
857	GLOBAL	-0.299	0.056	0.000	0.000	0.000
858	GLOBAL	-0.920	0.299	0.000	0.000	0.001
865	GLOBAL	-0.272	0.049	0.000	0.000	0.000
866	GLOBAL	-0.766	0.253	0.000	0.001	0.006
872	GLOBAL	-0.246	0.048	0.000	0.000	0.000
873	GLOBAL	-0.405	0.151	0.000	0.003	0.019
878	GLOBAL	-0.246	0.047	0.000	0.000	0.000
879	GLOBAL	-0.668	0.188	0.000	-0.004	-0.025
884	GLOBAL	-0.220	0.042	0.000	0.000	0.000
885	GLOBAL	-0.428	0.132	0.000	-0.001	-0.006
889	GLOBAL	-0.193	0.036	0.000	0.000	0.000
890	GLOBAL	-0.255	0.069	0.000	0.000	0.000
893	GLOBAL	-0.167	0.031	0.000	0.000	0.000
894	GLOBAL	-0.163	0.044	0.000	0.000	0.000
896	GLOBAL	-0.140	0.025	0.000		

897	GLOBAL	-0.073	0.018	0.000	0.000	0.000

(3398) > LIST DISP
1

****
RESULTS OF LATEST ANALYSES
****

PROBLEM - NONE TITLE - NONE GIVEN

ACTIVE UNITS M TON DEG DEGF SEC

--- LOADING - 1 TODAS LAS CARGAS

RESULTANT JOINT DISPLACEMENTS SUPPORTS

JOINT		DISPLACEMENT X DISP.	DISPLACEMENT Y DISP.	DISPLACEMENT Z DISP.	ROTATION X ROT.	ROTATION Y ROT.
1	GLOBAL	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
36	GLOBAL	0.000	0.018	-0.001	0.000	0.000
37	GLOBAL	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
72	GLOBAL	0.000	0.018	-0.001	0.000	0.000
73	GLOBAL	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
108	GLOBAL	0.000	0.018	-0.001	0.000	0.000
109	GLOBAL	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
144	GLOBAL	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
178	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
185	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
212	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
219	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
245	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
252	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
277	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
284	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
308	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
315	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
338	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
345	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
368	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
375	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
397	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
404	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
425	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
432	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
452	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
459	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
478	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
485	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
504	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
511	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
529	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
536	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
553	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
560	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
576	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
583	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
598	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
605	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
620	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
627	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
641	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
648	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
661	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
668	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
680	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
687	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
698	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
705	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
716	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
723	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
733	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
740	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
749	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
756	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
764	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
771	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
778	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
779	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
792	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
793	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
805	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
806	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
817	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
818	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
828	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
829	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
838	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
839	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
848	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
849	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
857	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
858	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
865	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
866	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
872	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
873	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
878	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
879	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
884	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
885	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
889	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
890	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
893	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
894	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
896	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
897	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000

RESULTANT JOINT DISPLACEMENTS FREE JOINTS

JOINT		DISPLACEMENT X DISP.	DISPLACEMENT Y DISP.	DISPLACEMENT Z DISP.	ROTATION X ROT.	ROTATION Y ROT.
2	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	0.056	-0.021
3	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	0.089	-0.033
4	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	0.045	-0.032
5	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	0.049	-0.038
6	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	0.040	-0.042
7	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	0.034	-0.045
8	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	0.017	-0.045
9	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	0.017	-0.048
10	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	0.009	-0.049
11	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	0.000	-0.049
12	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.003	-0.004	-0.049
13	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.003	-0.009	-0.048
14	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.003	-0.014	-0.047
15	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.003	-0.016	-0.047
16	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.019	-0.045
17	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.025	-0.041
18	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.021	-0.042
19	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.024	-0.038
20	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.027	-0.033
21	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.021	-0.033
22	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.021	-0.029
23	GLOBAL	0.008	-0.001	-0.002	-0.019	-0.026
24	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	-0.015	-0.023
25	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	-0.011	-0.020
26	GLOBAL	0.006	0.000	-0.002	-0.008	-0.016
27	GLOBAL	0.006	0.000	-0.002	-0.001	-0.014
28	GLOBAL	0.005	0.001	-0.002	0.004	-0.009
29	GLOBAL	0.005	0.001	-0.002	0.011	-0.006
30	GLOBAL	0.004	0.002	-0.001	0.017	-0.002
31	GLOBAL	0.004	0.003	-0.001	0.024	0.001
32	GLOBAL	0.003	0.004	-0.001	0.031	0.005
33	GLOBAL	0.002	0.006	-0.001	0.037	0.008
34	GLOBAL	0.002	0.008	-0.001	0.040	0.008
35	GLOBAL	0.001	0.010	-0.001	0.039	0.000
38	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	0.001	-0.011
39	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	0.011	-0.017
40	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	0.005	-0.020

41	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	0.005	-0.023
42	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	0.003	-0.027
43	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	0.001	-0.029
44	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.001	-0.032
45	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.002	-0.034
46	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.003	-0.036
47	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	-0.005	-0.037
48	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	-0.006	-0.039
49	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	-0.007	-0.040
50	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.003	-0.008	-0.040
51	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.003	-0.008	-0.040
52	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.009	-0.040
53	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.009	-0.040
54	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.008	-0.039
55	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.008	-0.038
56	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.008	-0.036
57	GLOBAL	0.008	-0.002	-0.002	-0.006	-0.035
58	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.005	-0.033
59	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	-0.003	-0.030
60	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	-0.001	-0.027
61	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	0.002	-0.024
62	GLOBAL	0.006	0.000	-0.002	0.005	-0.021
63	GLOBAL	0.006	0.000	-0.002	0.010	-0.017
64	GLOBAL	0.005	0.000	-0.002	0.014	-0.013
65	GLOBAL	0.005	0.001	-0.002	0.019	-0.009
66	GLOBAL	0.004	0.002	-0.001	0.025	-0.004
67	GLOBAL	0.004	0.003	-0.001	0.032	0.000
68	GLOBAL	0.003	0.004	-0.001	0.039	0.004
69	GLOBAL	0.002	0.005	-0.001	0.046	0.005
70	GLOBAL	0.002	0.007	-0.001	0.049	0.005
71	GLOBAL	0.001	0.010	-0.001	0.048	-0.006
74	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	-0.002	-0.009
75	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	-0.004	-0.012
76	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	-0.003	-0.015
77	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	-0.003	-0.018
78	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	-0.003	-0.021
79	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.004	-0.023
80	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.003	-0.026
81	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.004	-0.028
82	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.004	-0.030
83	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.004	-0.031
84	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	-0.005	-0.033
85	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	-0.005	-0.034
86	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	-0.005	-0.035
87	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	-0.005	-0.035
88	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.005	-0.035
89	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.005	-0.035
90	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.004	-0.035
91	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.003	-0.034
92	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.003	-0.033
93	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	-0.001	-0.032
94	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	0.000	-0.030
95	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	0.002	-0.028
96	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	0.004	-0.026
97	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.007	-0.023
98	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.011	-0.020
99	GLOBAL	0.006	0.000	-0.002	0.015	-0.016
100	GLOBAL	0.005	0.000	-0.002	0.020	-0.012
101	GLOBAL	0.005	0.001	-0.002	0.026	-0.008
102	GLOBAL	0.004	0.001	-0.001	0.033	-0.003
103	GLOBAL	0.004	0.002	-0.001	0.041	0.002
104	GLOBAL	0.003	0.003	-0.001	0.050	0.007
105	GLOBAL	0.003	0.005	-0.001	0.058	0.014
106	GLOBAL	0.002	0.006	-0.001	0.066	0.008
107	GLOBAL	0.001	0.009	-0.001	0.067	-0.022
110	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	-0.002	-0.007
111	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	-0.012	-0.008
112	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	-0.006	-0.011
113	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.003	-0.007	-0.013
114	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	-0.006	-0.015
115	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	-0.006	-0.017
116	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.004	-0.020
117	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.004	-0.021
118	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.003	-0.023
119	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.002	-0.025
120	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.002	-0.026
121	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.003	-0.001	-0.027
122	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	-0.001	-0.028
123	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	0.000	-0.029
124	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.000	-0.030
125	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.002	-0.030

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

126	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.001	-0.030
127	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.002	-0.030
128	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.004	-0.029
129	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.004	-0.028
130	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.006	-0.027
131	GLOBAL	0.007	-0.001	-0.002	0.008	-0.025
132	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.010	-0.023
133	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.013	-0.020
134	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.016	-0.017
135	GLOBAL	0.005	0.000	-0.002	0.020	-0.013
136	GLOBAL	0.005	0.000	-0.002	0.026	-0.010
137	GLOBAL	0.005	0.000	-0.002	0.033	-0.005
138	GLOBAL	0.004	0.001	-0.001	0.042	-0.001
139	GLOBAL	0.004	0.002	-0.001	0.053	0.004
140	GLOBAL	0.003	0.003	-0.001	0.069	0.005
141	GLOBAL	0.003	0.004	-0.001	0.088	0.002
142	GLOBAL	0.002	0.006	-0.001	0.090	0.025
143	GLOBAL	0.001	0.009	-0.001	0.068	0.085
145	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	-0.041	0.001
146	GLOBAL	0.002	0.000	-0.003	-0.072	0.006
147	GLOBAL	0.003	0.000	-0.003	-0.039	0.000
148	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.003	-0.044	0.000
149	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	-0.037	-0.002
150	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.003	-0.032	-0.003
151	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.019	-0.008
152	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.003	-0.020	-0.008
153	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.013	-0.011
154	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.005	-0.015
155	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	-0.002	-0.017
156	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.003	0.003	-0.019
157	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	0.009	-0.023
158	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.003	0.010	-0.024
159	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.012	-0.026
160	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.020	-0.030
161	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.016	-0.028
162	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.019	-0.030
163	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.025	-0.034
164	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.021	-0.030
165	GLOBAL	0.007	-0.002	-0.002	0.023	-0.031
166	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.025	-0.030
167	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.024	-0.027
168	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.026	-0.024
169	GLOBAL	0.006	-0.001	-0.002	0.028	-0.021
170	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.002	0.029	-0.015
171	GLOBAL	0.005	0.000	-0.002	0.032	-0.010
172	GLOBAL	0.005	0.000	-0.001	0.037	-0.002
173	GLOBAL	0.004	0.001	-0.001	0.043	0.006
174	GLOBAL	0.004	0.001	-0.001	0.052	0.019
175	GLOBAL	0.003	0.002	-0.001	0.065	0.034
176	GLOBAL	0.003	0.003	-0.001	0.079	0.068
177	GLOBAL	0.002	0.004	-0.001	0.077	0.219
179	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.014	-0.003
180	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.000
181	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.019	0.002
182	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.041	0.007
183	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.058	0.012
184	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.124	0.030
186	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.625	-0.178
187	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.308	-0.090
188	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.223	-0.072
189	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.200	-0.072
190	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.180	-0.074
191	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.178	-0.082
192	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.113	-0.062
193	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.108	-0.067
194	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.117	-0.078
195	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.063	-0.056
196	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.064	-0.061
197	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.063	-0.064
198	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.034	-0.048
199	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.031	-0.047
200	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.024	-0.040
201	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.017	-0.032
202	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.014	-0.024
203	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.014	-0.018
204	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.015	-0.003
205	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.020	0.004
206	GLOBAL	0.006	-0.002	-0.001	0.027	0.023
207	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.039	0.039
208	GLOBAL	0.005	-0.001	-0.001	0.055	0.057
209	GLOBAL	0.004	0.000	-0.001	0.075	0.083

210	GLOBAL	0.003	0.002	-0.001	0.100	0.117
211	GLOBAL	0.002	0.004	-0.001	0.077	0.219
213	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
214	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
215	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.000
216	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.001
217	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.010	0.002
218	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.001
220	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.066	0.018
221	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.043	-0.017
222	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.035	-0.016
223	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.033	-0.019
224	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.031	-0.020
225	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.030	-0.023
226	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.018	-0.021
227	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.016	-0.023
228	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.017	-0.025
229	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.008	-0.022
230	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.008	-0.023
231	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.008	-0.023
232	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.004	-0.020
233	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.005	-0.018
234	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.005	-0.015
235	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.007	-0.011
236	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.010	-0.007
237	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.015	-0.001
238	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.020	0.006
239	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.028	0.014
240	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.040	0.023
241	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.054	0.035
242	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.075	0.045
243	GLOBAL	0.004	-0.001	-0.001	0.096	0.064
244	GLOBAL	0.004	0.001	-0.001	0.024	0.295
246	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
247	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
248	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
249	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
250	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
251	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
253	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.002
254	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.013	0.002
255	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	-0.001
256	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.009	-0.003
257	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.008	-0.005
258	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.008	-0.007
259	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.006	-0.010
260	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.006	-0.012
261	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.006	-0.012
262	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.004	-0.014
263	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.004	-0.014
264	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	-0.003	-0.013
265	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	-0.001	-0.012
266	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.000	-0.011
267	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.003	-0.008
268	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.006	-0.005
269	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.010	-0.002
270	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.016	0.002
271	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.024	0.007
272	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.034	0.012
273	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.042	0.025
274	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.062	0.028
275	GLOBAL	0.006	-0.002	-0.001	0.076	0.049
276	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.135	0.005
278	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
279	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
280	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	0.000
281	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	-0.001
282	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.010	-0.002
283	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	-0.002
285	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.035	-0.010
286	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.035	0.010
287	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.031	0.007
288	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.032	0.005
289	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.030	0.004
290	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.031	0.003
291	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.021	-0.002
292	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.020	-0.003
293	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.021	-0.002
294	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.012	-0.006
295	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.011	-0.005
296	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.009	-0.004

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

297	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	-0.003	-0.005
298	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.001	-0.003
299	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.003	-0.001
300	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.007	0.001
301	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.012	0.005
302	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.017	0.009
303	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.023	0.013
304	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.031	0.019
305	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.064	-0.002
306	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.042	0.056
307	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.100	0.012
309	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.012	0.003
310	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.008	0.000
311	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.018	-0.002
312	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.038	-0.007
313	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.054	-0.012
314	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.113	-0.027
316	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.323	0.089
317	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.184	0.048
318	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.148	0.038
319	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.144	0.039
320	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.138	0.040
321	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.142	0.045
322	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.095	0.029
323	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.095	0.033
324	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.103	0.042
325	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.058	0.023
326	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.059	0.028
327	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.055	0.031
328	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	-0.027	0.019
329	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.021	0.021
330	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	-0.009	0.019
331	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.003	0.017
332	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.012	0.016
333	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.023	0.014
334	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.033	0.013
335	GLOBAL	0.007	-0.004	-0.001	0.045	0.010
336	GLOBAL	0.007	-0.004	-0.001	0.034	0.035
337	GLOBAL	0.007	-0.004	-0.001	0.205	-0.205
339	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.012	-0.003
340	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.008	0.000
341	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.017	0.002
342	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.036	0.006
343	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.051	0.011
344	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.108	0.026
346	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.406	-0.115
347	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.196	-0.056
348	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.141	-0.044
349	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.126	-0.044
350	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.111	-0.044
351	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.108	-0.048
352	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.067	-0.036
353	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.062	-0.038
354	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.065	-0.044
355	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.033	-0.032
356	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	0.032	-0.035
357	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.029	-0.036
358	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.014	-0.028
359	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	0.011	-0.028
360	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.007	-0.025
361	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.004	-0.022
362	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.004	-0.019
363	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.007	-0.017
364	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.012	-0.016
365	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.026	-0.023
366	GLOBAL	0.007	-0.004	-0.001	0.131	-0.138
367	GLOBAL	0.007	-0.004	-0.001	0.205	-0.205
369	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
370	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
371	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.000
372	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.001
373	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.002
374	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	0.001
376	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.046	0.013
377	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.028	-0.011
378	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.023	-0.011
379	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.022	-0.012
380	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.020	-0.013
381	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.019	-0.015
382	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.011	-0.014
383	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.009	-0.015

384	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.009	-0.017
385	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.003	-0.016
386	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.002	-0.017
387	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	0.002	-0.018
388	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.001	-0.017
389	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.001	-0.017
390	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	-0.002	-0.016
391	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.002	-0.015
392	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.000	-0.014
393	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.002	-0.011
394	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.006	-0.008
395	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.016	-0.009
396	GLOBAL	0.007	-0.004	-0.001	0.076	-0.067
398	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
399	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
400	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
401	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
402	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
403	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
405	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.001
406	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.001
407	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	-0.001
408	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.005	-0.003
409	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.005	-0.004
410	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.006	-0.006
411	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.005	-0.008
412	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.005	-0.010
413	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.006	-0.011
414	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.006	-0.013
415	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.006	-0.014
416	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.006	-0.015
417	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.006	-0.015
418	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.006	-0.016
419	GLOBAL	0.005	-0.002	-0.001	-0.005	-0.016
420	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.003	-0.016
421	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.005	-0.013
422	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	0.000	-0.014
423	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.003	-0.011
424	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.011	-0.013
426	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
427	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
428	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	0.000
429	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.006	-0.001
430	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.009	-0.002
431	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.006	-0.001
433	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.024	-0.007
434	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.024	0.006
435	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.022	0.004
436	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.022	0.003
437	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.022	0.001
438	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.022	0.000
439	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.015	-0.004
440	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.015	-0.006
441	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.016	-0.007
442	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.011	-0.010
443	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.012	-0.011
444	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.012	-0.012
445	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.010	-0.014
446	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.010	-0.014
447	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.010	-0.015
448	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.009	-0.016
449	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.007	-0.029
450	GLOBAL	0.006	-0.003	-0.001	-0.010	-0.012
451	GLOBAL	0.006	-0.004	-0.001	0.004	-0.021
453	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.011	0.002
454	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	0.000
455	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.016	-0.002
456	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.033	-0.006
457	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.047	-0.010
458	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.097	-0.023
460	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.225	0.062
461	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.128	0.032
462	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.101	0.025
463	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.096	0.024
464	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.089	0.023
465	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.090	0.024
466	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.060	0.012
467	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.058	0.012
468	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.061	0.015
469	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.036	0.002
470	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.035	0.002

471	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.032	0.001
472	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.019	-0.007
473	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.016	-0.010
474	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.011	-0.014
475	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.006	-0.019
476	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.025	-0.004
477	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.059	-0.089
479	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.010	-0.002
480	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.000
481	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.014	0.002
482	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.031	0.005
483	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.044	0.009
484	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.092	0.022
486	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.293	-0.083
487	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.135	-0.039
488	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.095	-0.030
489	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.083	-0.030
490	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.071	-0.030
491	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.067	-0.032
492	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	0.039	-0.025
493	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.034	-0.027
494	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.033	-0.031
495	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.014	-0.025
496	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.011	-0.027
497	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	0.008	-0.029
498	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.026
499	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.003	-0.028
500	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.005	-0.030
501	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.005	-0.033
502	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.064	-0.095
503	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	0.059	-0.089
505	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
506	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
507	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.000
508	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	0.001
509	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.001
510	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
512	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.037	0.010
513	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.019	-0.008
514	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.015	-0.008
515	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.014	-0.009
516	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.012	-0.011
517	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.011	-0.012
518	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.005	-0.012
519	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.003	-0.014
520	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.002	-0.017
521	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.003	-0.017
522	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.004	-0.020
523	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.006	-0.022
524	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.008	-0.023
525	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.010	-0.025
526	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.012	-0.027
527	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.009	-0.031
528	GLOBAL	0.005	-0.003	-0.001	-0.011	-0.032
530	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
531	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
532	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
533	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
534	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
535	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
537	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
538	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	0.000
539	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.001
540	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.003
541	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.004	-0.005
542	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.005	-0.007
543	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.005	-0.009
544	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.006	-0.011
545	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.007	-0.013
546	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.008	-0.016
547	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.009	-0.018
548	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.010	-0.021
549	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.012	-0.022
550	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.012	-0.026
551	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.013	-0.028
552	GLOBAL	0.004	-0.002	-0.001	-0.021	-0.025
554	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.001
555	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.001
556	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	0.000
557	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.006	0.000
558	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.008	-0.001

559	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
561	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.017	-0.005
562	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.016	0.004
563	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.015	0.002
564	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.015	0.001
565	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.015	-0.001
566	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.015	-0.003
567	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.012	-0.007
568	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.012	-0.009
569	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.013	-0.011
570	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.011	-0.015
571	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.012	-0.018
572	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.014	-0.020
573	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.008	-0.027
574	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.015	-0.026
575	GLOBAL	0.003	-0.002	-0.001	-0.013	-0.032
577	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.012	0.004
578	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.010	0.001
579	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.017	-0.001
580	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.036	-0.005
581	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.051	-0.010
582	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.118	-0.028
584	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.161	0.044
585	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.089	0.023
586	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.068	0.016
587	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.063	0.014
588	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.057	0.012
589	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.057	0.011
590	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.037	0.002
591	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.036	0.000
592	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.037	-0.001
593	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.023	-0.010
594	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.023	-0.013
595	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.023	-0.016
596	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.030	-0.014
597	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.002	-0.039
599	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.011	-0.004
600	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	-0.001
601	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.016	0.001
602	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.033	0.005
603	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.048	0.010
604	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.113	0.027
606	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.265	-0.076
607	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.110	-0.034
608	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.072	-0.026
609	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.059	-0.026
610	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.047	-0.026
611	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.040	-0.027
612	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.020	-0.023
613	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.014	-0.024
614	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	0.011	-0.027
615	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.024
616	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.005	-0.026
617	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.012	-0.026
618	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	0.020	-0.050
619	GLOBAL	0.003	-0.001	-0.001	-0.002	-0.039
621	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
622	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.001
623	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.000
624	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	0.000
625	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.001
626	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
628	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.033	0.009
629	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.013	-0.006
630	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.009	-0.007
631	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	-0.009
632	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.005	-0.011
633	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.003	-0.013
634	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.015
635	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.003	-0.017
636	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.005	-0.019
637	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.008	-0.022
638	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.010	-0.024
639	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.007	-0.030
640	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.067	0.005
642	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
643	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
644	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
645	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
646	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
647	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

649	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
650	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.000
651	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	-0.002
652	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.005	-0.003
653	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	-0.006
654	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.007	-0.008
655	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.008	-0.011
656	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.009	-0.013
657	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.008	-0.017
658	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.011	-0.019
659	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.011	-0.023
660	GLOBAL	0.002	-0.001	-0.001	-0.030	-0.015
662	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
663	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
664	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
665	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.005	0.000
666	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.006	-0.001
667	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
669	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.005	-0.002
670	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.001
671	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.008	0.000
672	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	-0.002
673	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	-0.004
674	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	-0.007
675	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.008	-0.010
676	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.009	-0.012
677	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.024	-0.007
678	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.006	-0.020
679	GLOBAL	0.001	-0.001	-0.001	-0.015	-0.019
681	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.003
682	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.008	0.001
683	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.014	-0.001
684	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.029	-0.004
685	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.042	-0.008
686	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.095	-0.022
688	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.068	0.018
689	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.043	0.010
690	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.034	0.006
691	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.032	0.004
692	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.029	0.002
693	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.029	0.000
694	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.020	-0.005
695	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.020	-0.007
696	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	0.005	-0.021
697	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.044	0.003
699	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.009	-0.003
700	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.008	-0.001
701	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.013	0.000
702	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.027	0.004
703	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.039	0.008
704	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.090	0.021
706	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.148	-0.043
707	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.058	-0.019
708	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.035	-0.014
709	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.026	-0.013
710	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.018	-0.013
711	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.012	-0.013
712	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	-0.011
713	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.007	-0.009
714	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.062	0.016
715	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.044	0.003
717	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	-0.001
718	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.001
719	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
720	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.000
721	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.001
722	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
724	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.018	0.005
725	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.004	-0.003
726	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	-0.003
727	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	-0.005
728	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	-0.006
729	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.007
730	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.008
731	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.011
732	GLOBAL	0.001	0.000	-0.001	-0.031	0.001
734	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
735	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
736	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
737	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
738	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001		

739	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
741	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
742	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
743	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.000
744	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.001
745	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.003
746	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.005
747	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.005
748	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.016	-0.002
750	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
751	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
752	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
753	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.004	0.000
754	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.005	-0.001
755	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
757	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.008	-0.002
758	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
759	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.001
760	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.001
761	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.003
762	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002
763	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	-0.004
765	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.002
766	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	0.000
767	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.011	-0.001
768	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.023	-0.004
769	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.032	-0.007
770	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.072	-0.017
772	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.089	0.026
773	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.041	0.013
774	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.029	0.010
775	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.028	0.011
776	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.024	0.011
777	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.041	0.019
780	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.095	-0.014
781	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.026	-0.005
782	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.025	-0.005
783	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.018	-0.004
784	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.013	-0.003
785	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.005	-0.001
786	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
787	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.002
788	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.007	0.004
789	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.016	0.008
790	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.034	0.017
791	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.041	0.019
794	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
795	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.004	-0.001
796	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.005	-0.001
797	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.004	-0.001
798	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	-0.001
799	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
800	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
801	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.001
802	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.002
803	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.003
804	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.092	0.037
807	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
808	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
809	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
810	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
811	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
812	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
813	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.001
814	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	0.000
815	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
816	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.010	-0.003
819	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000
820	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
821	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
822	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
823	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.001
824	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
825	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	-0.002
826	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.004	0.001
827	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	-0.001
830	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.082	0.012
831	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.024	0.004
832	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.023	0.004
833	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.017	0.004
834	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.013	0.003

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

835	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.001
836	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.024	0.006
837	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.029	-0.010
840	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.084	-0.013
841	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.020	-0.004
842	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.017	-0.004
843	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.012	-0.004
844	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.007	-0.004
845	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	-0.003
846	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.051	-0.017
847	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.029	-0.010
850	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.001
851	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	-0.001
852	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	-0.001
853	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.001	-0.002
854	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	-0.002
855	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.002	-0.003
856	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.046	0.010
859	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
860	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
861	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
862	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.001
863	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.001
864	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.000
867	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
868	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
869	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
870	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.003	0.000
871	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
874	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.023	0.003
875	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.001
876	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.006	0.001
877	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	-0.001
880	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.024	-0.004
881	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.004	-0.001
882	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.006	-0.001
883	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.003	-0.001
886	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.002	0.000
887	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000
888	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.009	0.001
891	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
892	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
895	GLOBAL	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.000

(3399) > CALC AVER RESULT MIDD ELEM 1 TO 699
1

****
RESULTS OF LATEST ANALYSES
****

PROBLEM - NONE TITLE - NONE GIVEN

ACTIVE UNITS M TON DEG DEGF SEC

==========
LOADING - 1 TODAS LAS CARGAS
==========

AVERAGE RESULTANTS (MEMBRANE/BENDING)

JOINT	NUMBER OF ELEMENTS USED IN AVERAGING	NXX/ MXX	NYY/ MYY	NXY/ MXY	VXX
1	1	-0.176575E+02 -0.166901E-01	-0.914247E+00 0.397523E-01	0.585641E+00 0.240033E+01	0.411955E+01
2	2	-0.175016E+02 0.309541E+01	-0.339144E+00 -0.124945E+00	0.365275E+00 0.238640E+01	0.196965E+01

3	2	-0.174163E+02 0.398183E+01	0.540136E-02 -0.350979E-01	0.755151E+00 0.241048E+01	-0.124229E+00	-
4	2	-0.176577E+02 0.478157E+01	0.864121E-01 -0.212889E-01	0.824673E+00 0.221479E+01	-0.638271E-01	
5	2	-0.178809E+02 0.549517E+01	0.104702E+00 -0.256944E-01	0.863077E+00 0.202268E+01	-0.450759E-01	
6	2	-0.181929E+02 0.610835E+01	0.107644E+00 -0.243115E-01	0.855697E+00 0.181666E+01	-0.188291E-01	
7	2	-0.185168E+02 0.662471E+01	0.103708E+00 -0.241548E-01	0.816212E+00 0.160519E+01	0.689301E-02	
8	2	-0.187893E+02 0.704621E+01	0.136937E+00 -0.156177E-01	0.769185E+00 0.140251E+01	0.139072E-01	
9	2	-0.189725E+02 0.739955E+01	0.821713E-01 -0.216017E-01	0.710933E+00 0.120142E+01	0.150591E-01	
10	2	-0.191640E+02 0.766577E+01	0.528410E-01 -0.210337E-01	0.622793E+00 0.988319E+00	0.307009E-01	
11	2	-0.193005E+02 0.784726E+01	0.683308E-01 -0.154192E-01	0.540708E+00 0.783533E+00	0.367034E-01	
12	2	-0.193418E+02 0.796284E+01	0.513032E-01 -0.152946E-01	0.460842E+00 0.587024E+00	0.349263E-01	
13	2	-0.193192E+02 0.801382E+01	0.200073E-01 -0.152307E-01	0.375095E+00 0.390529E+00	0.352608E-01	
14	2	-0.192418E+02 0.800096E+01	-0.104669E-01 -0.173303E-01	0.276630E+00 0.191038E+00	0.383420E-01	
15	2	-0.191319E+02 0.791629E+01	0.315180E-01 -0.872357E-02	0.190677E+00 0.186461E-02	0.338176E-01	
16	2	-0.189244E+02 0.779173E+01	-0.838887E-02 -0.112293E-01	0.123207E+00 -0.176040E+00	0.242136E-01	
17	2	-0.186543E+02 0.761892E+01	-0.590437E-01 -0.158354E-01	0.322815E-01 -0.363859E+00	0.240616E-01	
18	2	-0.184095E+02 0.738112E+01	0.134631E-03 -0.384653E-02	-0.325113E-01 -0.538119E+00	0.169001E-01	
19	2	-0.180984E+02 0.712235E+01	-0.614437E-01 -0.870531E-02	-0.663391E-01 -0.699779E+00	0.343999E-02	
20	2	-0.177513E+02 0.682487E+01	-0.111383E+00 -0.121381E-01	-0.114225E+00 -0.871412E+00	-0.145307E-02	
21	2	-0.174977E+02 0.647710E+01	-0.699865E-01 -0.526642E-03	-0.126012E+00 -0.102828E+01	-0.101623E-01	
22	2	-0.172770E+02 0.612381E+01	-0.129721E+00 -0.464505E-02	-0.106075E+00 -0.117023E+01	-0.221463E-01	
23	2	-0.171244E+02 0.574922E+01	-0.174731E+00 -0.300579E-02	-0.692461E-01 -0.131074E+01	-0.314359E-01	
24	2	-0.171402E+02 0.536034E+01	-0.216315E+00 0.102164E-02	0.172871E-01 -0.143625E+01	-0.411665E-01	
25	2	-0.173694E+02 0.497486E+01	-0.295604E+00 0.985954E-03	0.159538E+00 -0.154703E+01	-0.489108E-01	
26	2	-0.178833E+02 0.459420E+01	-0.375928E+00 -0.397705E-03	0.354494E+00 -0.164638E+01	-0.554135E-01	
27	2	-0.188954E+02 0.421293E+01	-0.404213E+00 0.793124E-02	0.622601E+00 -0.171753E+01	-0.541521E-01	
28	2	-0.204672E+02 0.387223E+01	-0.464382E+00 0.198471E-02	0.953864E+00 -0.175681E+01	-0.473120E-01	-
29	2	-0.227907E+02 0.354727E+01	-0.382756E+00 0.707898E-02	0.132609E+01 -0.175366E+01	-0.309310E-01	-

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

30	2	-0.259691E+02 0.327000E+01	-0.175907E+00 -0.526024E-03	0.168733E+01 -0.168963E+01	-0.157298E-01	-
31	2	-0.299948E+02 0.299999E+01	0.431162E+00 0.289565E-02	0.184864E+01 -0.153790E+01	-0.428371E-02	-
32	2	-0.343763E+02 0.275790E+01	0.157361E+01 -0.443259E-02	0.163661E+01 -0.126255E+01	-0.442081E-01	-
33	2	-0.378506E+02 0.244562E+01	0.283673E+01 0.268715E-02	0.462041E+00 -0.817167E+00	-0.175374E+00	-
34	2	-0.357909E+02 0.205316E+01	0.505902E+01 -0.267319E-02	-0.181948E+01 -0.137219E+00	-0.457617E+00	-
35	2	-0.180977E+02 0.143666E+01	0.235598E+01 0.451601E+00	-0.879970E-01 0.970514E+00	-0.142645E+01	-
36	1	-0.502642E+01 0.110659E+01	-0.914858E+01 -0.155559E+01	-0.158239E+02 0.142495E+01	-0.219386E+01	
37	2	-0.220066E+02 -0.218546E-01	-0.106934E+01 -0.217890E-01	0.576773E+00 0.165596E+01	0.585010E+01	
38	4	-0.217528E+02 0.277232E+01	-0.521795E+00 0.311390E+00	0.153835E+00 0.159560E+01	0.580163E+01	
39	4	-0.211419E+02 0.369845E+01	-0.234090E+00 0.380470E+00	0.555211E+00 0.157077E+01	0.529383E+01	-
40	4	-0.206575E+02 0.446532E+01	-0.237767E-01 0.447268E+00	0.633025E+00 0.147577E+01	0.454688E+01	-
41	4	-0.201441E+02 0.515048E+01	0.946578E-01 0.505848E+00	0.673441E+00 0.137219E+01	0.393816E+01	-
42	4	-0.196348E+02 0.574083E+01	0.192528E+00 0.550179E+00	0.679291E+00 0.125978E+01	0.331749E+01	-
43	4	-0.191174E+02 0.623992E+01	0.278194E+00 0.583646E+00	0.657128E+00 0.114106E+01	0.272161E+01	-
44	4	-0.186365E+02 0.664930E+01	0.393762E+00 0.605428E+00	0.619565E+00 0.101848E+01	0.222695E+01	-
45	4	-0.181503E+02 0.699344E+01	0.379611E+00 0.626047E+00	0.570653E+00 0.892988E+00	0.177134E+01	-
46	4	-0.176883E+02 0.725395E+01	0.393972E+00 0.638047E+00	0.505689E+00 0.763132E+00	0.126652E+01	-
47	4	-0.172494E+02 0.743259E+01	0.458847E+00 0.642292E+00	0.437627E+00 0.631944E+00	0.830974E+00	-
48	4	-0.168257E+02 0.754683E+01	0.466284E+00 0.644287E+00	0.369174E+00 0.499541E+00	0.459648E+00	-
49	4	-0.164319E+02 0.759728E+01	0.440941E+00 0.642844E+00	0.298027E+00 0.365199E+00	0.983744E-01	
50	4	-0.160468E+02 0.758466E+01	0.410762E+00 0.638253E+00	0.223036E+00 0.228755E+00	-0.270988E+00	
51	4	-0.157139E+02 0.750339E+01	0.468425E+00 0.626300E+00	0.154579E+00 0.913925E-01	-0.569243E+00	
52	4	-0.153912E+02 0.738107E+01	0.404511E+00 0.616140E+00	0.959653E-01 -0.457973E-01	-0.801316E+00	
53	4	-0.150872E+02 0.721037E+01	0.316612E+00 0.603770E+00	0.352847E-01 -0.185800E+00	-0.108746E+01	
54	4	-0.148495E+02 0.697957E+01	0.368120E+00 0.582340E+00	-0.813855E-02 -0.325358E+00	-0.129564E+01	
55	4	-0.146033E+02 0.672467E+01	0.247573E+00 0.564385E+00	-0.319844E-01 -0.465259E+00	-0.142792E+01	
56	4	-0.143910E+02 0.643313E+01	0.132768E+00 0.542557E+00	-0.484235E-01 -0.607735E+00	-0.161872E+01	

57	4	-0.142254E+02 0.609669E+01	0.145466E+00 0.511428E+00	-0.376306E-01 -0.750050E+00	-0.172696E+01	-
58	4	-0.140446E+02 0.575388E+01	0.201176E-01 0.482086E+00	0.143628E-02 -0.891404E+00	-0.175954E+01	-
59	4	-0.139054E+02 0.539451E+01	-0.983873E-01 0.446004E+00	0.677538E-01 -0.103297E+01	-0.179845E+01	-
60	4	-0.137785E+02 0.502781E+01	-0.215456E+00 0.402723E+00	0.179666E+00 -0.117217E+01	-0.177626E+01	-
61	4	-0.136456E+02 0.467067E+01	-0.391774E+00 0.352878E+00	0.344928E+00 -0.130764E+01	-0.170813E+01	-
62	4	-0.134990E+02 0.432955E+01	-0.579984E+00 0.292360E+00	0.569127E+00 -0.143674E+01	-0.163612E+01	-
63	4	-0.133332E+02 0.400759E+01	-0.708741E+00 0.213049E+00	0.864991E+00 -0.155350E+01	-0.149958E+01	-
64	4	-0.130873E+02 0.374349E+01	-0.918157E+00 0.118243E+00	0.122835E+01 -0.164917E+01	-0.133536E+01	-
65	4	-0.128108E+02 0.353070E+01	-0.101068E+01 -0.862965E-02	0.164432E+01 -0.170931E+01	-0.117128E+01	-
66	4	-0.124386E+02 0.339824E+01	-0.106230E+01 -0.169904E+00	0.206160E+01 -0.170935E+01	-0.102273E+01	-
67	4	-0.121144E+02 0.332618E+01	-0.740175E+00 -0.381096E+00	0.234587E+01 -0.160803E+01	-0.915112E+00	-
68	4	-0.119360E+02 0.329979E+01	-0.305168E-01 -0.630529E+00	0.208876E+01 -0.134071E+01	-0.847779E+00	
69	4	-0.115493E+02 0.321680E+01	0.142443E+01 -0.894740E+00	0.903971E+00 -0.831768E+00	-0.861559E+00	
70	4	-0.124296E+02 0.293358E+01	0.269209E+01 -0.106934E+01	-0.182090E+01 -0.368585E-01	-0.102904E+01	
71	4	-0.173806E+02 0.232418E+01	0.520525E+01 -0.108816E+01	0.173847E+01 0.113709E+01	-0.933711E+00	-
72	2	-0.210945E+02 0.512027E+00	-0.109622E+02 -0.324938E+00	-0.167895E+02 0.184996E+01	-0.691388E+00	
73	2	-0.294569E+02 0.372869E-01	-0.143604E+01 0.217391E-01	0.523334E+00 0.139847E+01	0.493841E+01	-
74	4	-0.292223E+02 0.255502E+01	-0.735199E+00 0.284854E+00	-0.388023E+00 0.132836E+01	0.460697E+01	-
75	4	-0.285863E+02 0.339590E+01	-0.368583E+00 0.381432E+00	-0.669897E-01 0.126130E+01	0.395898E+01	-
76	4	-0.280327E+02 0.411170E+01	-0.982031E-01 0.434370E+00	-0.758072E-01 0.119236E+01	0.348065E+01	-
77	4	-0.273847E+02 0.476755E+01	0.567538E-01 0.483836E+00	-0.766888E-01 0.111517E+01	0.308429E+01	-
78	4	-0.267227E+02 0.533661E+01	0.185482E+00 0.523181E+00	-0.747952E-01 0.103144E+01	0.261980E+01	-
79	4	-0.260526E+02 0.581881E+01	0.299194E+00 0.553481E+00	-0.703016E-01 0.942731E+00	0.214893E+01	-
80	4	-0.254068E+02 0.621221E+01	0.448244E+00 0.573183E+00	-0.640438E-01 0.849768E+00	0.177058E+01	-
81	4	-0.247220E+02 0.654912E+01	0.429607E+00 0.591500E+00	-0.566651E-01 0.753829E+00	0.141737E+01	-
82	4	-0.240898E+02 0.680198E+01	0.447757E+00 0.601235E+00	-0.502804E-01 0.654551E+00	0.989340E+00	-
83	4	-0.235124E+02 0.697121E+01	0.531251E+00 0.602568E+00	-0.415421E-01 0.552583E+00	0.627047E+00	-

84	4	-0.229465E+02 0.707878E+01	0.540228E+00 0.600444E+00	-0.320470E-01 0.447610E+00	0.326406E+00	-
85	4	-0.224125E+02 0.712410E+01	0.505876E+00 0.594042E+00	-0.223612E-01 0.339489E+00	0.258529E-01	-
86	4	-0.219166E+02 0.710627E+01	0.467089E+00 0.583200E+00	-0.125244E-01 0.227969E+00	-0.294672E+00	-
87	4	-0.215105E+02 0.701655E+01	0.541867E+00 0.564571E+00	-0.195359E-02 0.112726E+00	-0.544340E+00	-
88	4	-0.210930E+02 0.689009E+01	0.457268E+00 0.546082E+00	0.118123E-01 -0.546331E-02	-0.727668E+00	-
89	4	-0.207006E+02 0.671590E+01	0.341476E+00 0.524299E+00	0.226167E-01 -0.128037E+00	-0.980722E+00	-
90	4	-0.204194E+02 0.647671E+01	0.408750E+00 0.493651E+00	0.368995E-01 -0.253986E+00	-0.115383E+01	-
91	4	-0.200889E+02 0.621959E+01	0.248616E+00 0.464689E+00	0.536003E-01 -0.384283E+00	-0.124940E+01	-
92	4	-0.197745E+02 0.592590E+01	0.938998E-01 0.431352E+00	0.687072E-01 -0.519744E+00	-0.142016E+01	-
93	4	-0.195334E+02 0.558278E+01	0.110707E+00 0.389222E+00	0.852860E-01 -0.660149E+00	-0.150392E+01	-
94	4	-0.192179E+02 0.523992E+01	-0.581698E-01 0.347810E+00	0.105244E+00 -0.805457E+00	-0.150658E+01	-
95	4	-0.188777E+02 0.488288E+01	-0.222221E+00 0.300661E+00	0.124181E+00 -0.956483E+00	-0.152090E+01	-
96	4	-0.184813E+02 0.452223E+01	-0.385968E+00 0.247330E+00	0.146100E+00 -0.111244E+01	-0.146854E+01	-
97	4	-0.179550E+02 0.418002E+01	-0.635665E+00 0.188455E+00	0.171418E+00 -0.127328E+01	-0.136380E+01	-
98	4	-0.172548E+02 0.386437E+01	-0.908524E+00 0.120176E+00	0.200627E+00 -0.143800E+01	-0.124919E+01	-
99	4	-0.163502E+02 0.358236E+01	-0.110078E+01 0.352128E-01	0.235856E+00 -0.160435E+01	-0.105659E+01	-
100	4	-0.150682E+02 0.338743E+01	-0.141608E+01 -0.679233E-01	0.284221E+00 -0.176685E+01	-0.817989E+00	
101	4	-0.134000E+02 0.328525E+01	-0.158097E+01 -0.207489E+00	0.358231E+00 -0.191465E+01	-0.574057E+00	
102	4	-0.111725E+02 0.333189E+01	-0.171080E+01 -0.404261E+00	0.474938E+00 -0.202586E+01	-0.355568E+00	
103	4	-0.852365E+01 0.354685E+01	-0.132689E+01 -0.698486E+00	0.658886E+00 -0.205010E+01	-0.274713E+00	
104	4	-0.575694E+01 0.395132E+01	-0.368496E+00 -0.114423E+01	0.982650E+00 -0.187362E+01	-0.466855E+00	
105	4	-0.521873E+01 0.423805E+01	0.251159E+01 -0.168514E+01	0.715421E+00 -0.128172E+01	-0.611109E+00	
106	4	-0.581783E+01 0.424385E+01	0.597836E+01 -0.216414E+01	0.520362E+00 -0.166080E+00	-0.450159E+00	
107	4	-0.252826E+02 0.365100E+01	0.314787E+01 -0.162743E+01	0.728647E+01 0.194802E+01	-0.172816E+01	
108	2	-0.464681E+02 -0.188258E+00	-0.737583E+01 -0.961886E+00	0.298993E+01 0.283749E+01	0.864934E+00	
109	2	-0.408159E+02 -0.114740E-01	-0.950152E+00 -0.207896E-01	0.497918E+00 0.109151E+01	0.450443E+01	
110	4	-0.405280E+02 0.230387E+01	-0.433188E+00 0.903589E-01	-0.846827E+00 0.102137E+01	0.454420E+01	

111	4	-0.399253E+02 0.310476E+01	-0.201344E+00 0.115267E+00	-0.574364E+00 0.936120E+00	0.419255E+01	-
112	4	-0.395168E+02 0.377641E+01	0.888363E-03 0.125310E+00	-0.647304E+00 0.893877E+00	0.369732E+01	-
113	4	-0.390704E+02 0.440776E+01	0.108595E+00 0.146624E+00	-0.685114E+00 0.843579E+00	0.334441E+01	-
114	4	-0.386468E+02 0.495623E+01	0.202276E+00 0.159001E+00	-0.688674E+00 0.790823E+00	0.284354E+01	-
115	4	-0.382155E+02 0.542147E+01	0.287287E+00 0.166810E+00	-0.665047E+00 0.734829E+00	0.230063E+01	-
116	4	-0.378076E+02 0.579337E+01	0.408876E+00 0.162016E+00	-0.628842E+00 0.672568E+00	0.191347E+01	-
117	4	-0.373837E+02 0.612458E+01	0.386260E+00 0.169290E+00	-0.577461E+00 0.606910E+00	0.154992E+01	-
118	4	-0.369929E+02 0.636672E+01	0.399304E+00 0.166406E+00	-0.511289E+00 0.540573E+00	0.101107E+01	-
119	4	-0.366115E+02 0.651897E+01	0.469927E+00 0.153776E+00	-0.442890E+00 0.468942E+00	0.585239E+00	-
120	4	-0.362296E+02 0.661457E+01	0.475834E+00 0.143555E+00	-0.373620E+00 0.391473E+00	0.265323E+00	-
121	4	-0.358713E+02 0.664992E+01	0.446194E+00 0.131533E+00	-0.301190E+00 0.310022E+00	-0.782056E-01	-
122	4	-0.355112E+02 0.662178E+01	0.411819E+00 0.117691E+00	-0.224275E+00 0.224833E+00	-0.495302E+00	-
123	4	-0.351934E+02 0.651041E+01	0.478369E+00 0.896314E-01	-0.156297E+00 0.131914E+00	-0.780826E+00	-
124	4	-0.348687E+02 0.637445E+01	0.407380E+00 0.715424E-01	-0.955852E-01 0.318835E-01	-0.942046E+00	-
125	4	-0.345464E+02 0.619276E+01	0.309907E+00 0.532021E-01	-0.340331E-01 -0.716214E-01	-0.129423E+01	-
126	4	-0.342861E+02 0.592741E+01	0.374986E+00 0.142470E-01	0.127985E-01 -0.183715E+00	-0.148934E+01	-
127	4	-0.339941E+02 0.566393E+01	0.242210E+00 -0.811052E-02	0.371768E-01 -0.305408E+00	-0.153676E+01	-
128	4	-0.337016E+02 0.536138E+01	0.115187E+00 -0.349084E-01	0.559557E-01 -0.431898E+00	-0.180229E+01	-
129	4	-0.334477E+02 0.499093E+01	0.140336E+00 -0.815890E-01	0.474303E-01 -0.569703E+00	-0.190025E+01	-
130	4	-0.331537E+02 0.463796E+01	0.531146E-02 -0.113667E+00	0.114919E-01 -0.719335E+00	-0.184753E+01	-
131	4	-0.328664E+02 0.426763E+01	-0.119485E+00 -0.153638E+00	-0.515301E-01 -0.878740E+00	-0.186868E+01	-
132	4	-0.325681E+02 0.389157E+01	-0.238566E+00 -0.199822E+00	-0.158002E+00 -0.105108E+01	-0.177417E+01	-
133	4	-0.322264E+02 0.354274E+01	-0.427333E+00 -0.244736E+00	-0.319558E+00 -0.123736E+01	-0.159956E+01	-
134	4	-0.318036E+02 0.322420E+01	-0.635790E+00 -0.294722E+00	-0.536476E+00 -0.143765E+01	-0.144852E+01	-
135	4	-0.313137E+02 0.293531E+01	-0.772773E+00 -0.364297E+00	-0.826111E+00 -0.165643E+01	-0.113442E+01	-
136	4	-0.306329E+02 0.276346E+01	-0.102316E+01 -0.432689E+00	-0.118166E+01 -0.189357E+01	-0.716188E+00	-
137	4	-0.297500E+02 0.270101E+01	-0.116940E+01 -0.536879E+00	-0.158257E+01 -0.214755E+01	-0.223035E+00	-

138	4	-0.284278E+02 0.286062E+01	-0.135306E+01 -0.676364E+00	-0.199379E+01 -0.241464E+01	0.370626E+00	-
139	4	-0.264991E+02 0.330960E+01	-0.126005E+01 -0.926764E+00	-0.222148E+01 -0.266949E+01	0.994618E+00	-
140	4	-0.233920E+02 0.432413E+01	-0.103583E+01 -0.140999E+01	-0.204066E+01 -0.281612E+01	0.121965E+01	
141	4	-0.189617E+02 0.653989E+01	0.226796E+00 -0.289755E+01	-0.208710E+00 -0.234253E+01	-0.876784E+00	
142	4	-0.255811E+02 0.558026E+01	0.550146E+01 -0.359949E+01	0.277023E+01 0.604394E+00	-0.103684E+01	
143	3	-0.377167E+02 0.472779E+01	0.161656E+00 -0.365237E+01	0.101524E+02 0.112768E+01	-0.626168E+01	-
144	1	-0.541926E+02 0.874447E-02	0.575689E+00 0.194556E-02	0.546892E+00 0.453406E+00	0.303890E+01	-
145	2	-0.548739E+02 0.223184E+01	-0.423731E-01 -0.659523E-01	-0.913427E+00 0.325497E+00	0.138814E+01	-
146	2	-0.557381E+02 0.294234E+01	-0.925889E+00 -0.316663E-01	-0.585169E+00 0.190849E+00	-0.222696E+00	-
147	2	-0.563423E+02 0.357709E+01	-0.862782E+00 -0.757681E-02	-0.649013E+00 0.224689E+00	-0.139304E+00	-
148	2	-0.569540E+02 0.419470E+01	-0.869137E+00 -0.206482E-01	-0.688453E+00 0.234849E+00	-0.774773E-01	-
149	2	-0.575496E+02 0.473046E+01	-0.873656E+00 -0.209038E-01	-0.688728E+00 0.266777E+00	-0.459351E-01	-
150	2	-0.581142E+02 0.518312E+01	-0.872338E+00 -0.241919E-01	-0.657273E+00 0.303095E+00	-0.301249E-01	-
151	2	-0.586595E+02 0.553397E+01	-0.834005E+00 -0.733883E-02	-0.626088E+00 0.310008E+00	-0.502254E-02	-
152	2	-0.590952E+02 0.586208E+01	-0.901633E+00 -0.226763E-01	-0.583066E+00 0.310067E+00	0.138030E-01	-
153	2	-0.594595E+02 0.609304E+01	-0.924645E+00 -0.231919E-01	-0.509505E+00 0.336181E+00	0.316608E-02	-
154	2	-0.597793E+02 0.622442E+01	-0.895517E+00 -0.126133E-01	-0.444573E+00 0.338993E+00	0.525235E-02	-
155	2	-0.600051E+02 0.630590E+01	-0.904783E+00 -0.139291E-01	-0.384263E+00 0.319175E+00	0.173732E-01	-
156	2	-0.601328E+02 0.632903E+01	-0.927588E+00 -0.153094E-01	-0.319289E+00 0.298594E+00	0.189657E-01	-
157	2	-0.601710E+02 0.628801E+01	-0.941363E+00 -0.216596E-01	-0.239784E+00 0.285458E+00	-0.143955E-02	-
158	2	-0.601664E+02 0.614740E+01	-0.871233E+00 -0.335228E-02	-0.178576E+00 0.242919E+00	-0.249201E-02	-
159	2	-0.600379E+02 0.599994E+01	-0.899647E+00 -0.104238E-01	-0.137643E+00 0.172614E+00	0.148861E-01	-
160	2	-0.598181E+02 0.580875E+01	-0.936467E+00 -0.229319E-01	-0.708785E-01 0.129167E+00	-0.183106E-01	-
161	2	-0.595841E+02 0.550673E+01	-0.831020E+00 0.420808E-02	-0.328733E-01 0.507050E-01	-0.242917E-01	-
162	2	-0.592295E+02 0.523399E+01	-0.862860E+00 -0.917760E-02	-0.338058E-01 -0.625047E-01	-0.456645E-02	-
163	2	-0.588496E+02 0.491922E+01	-0.882074E+00 -0.189748E-01	-0.151404E-01 -0.145919E+00	-0.467719E-01	
164	2	-0.584950E+02 0.450889E+01	-0.778390E+00 0.695822E-02	-0.397656E-01 -0.268923E+00	-0.585092E-01	

165	2	-0.580833E+02 0.413962E+01	-0.790552E+00 -0.450891E-02	-0.987574E-01 -0.429561E+00	-0.441661E-01	-
166	2	-0.577194E+02 0.374566E+01	-0.775171E+00 -0.202097E-02	-0.172638E+00 -0.589573E+00	-0.592849E-01	-
167	2	-0.574248E+02 0.334027E+01	-0.735644E+00 0.656345E-02	-0.300492E+00 -0.783615E+00	-0.535658E-01	-
168	2	-0.572475E+02 0.296861E+01	-0.728593E+00 0.541591E-02	-0.490456E+00 -0.100764E+01	-0.340909E-01	-
169	2	-0.573257E+02 0.262511E+01	-0.713496E+00 0.240159E-02	-0.736224E+00 -0.124605E+01	-0.273162E-01	-
170	2	-0.577407E+02 0.229118E+01	-0.614333E+00 0.232629E-01	-0.107103E+01 -0.153718E+01	0.367130E-01	-
171	2	-0.586175E+02 0.209595E+01	-0.559871E+00 0.131915E-01	-0.148588E+01 -0.187524E+01	0.152079E+00	-
172	2	-0.602111E+02 0.198916E+01	-0.331211E+00 0.323302E-01	-0.197194E+01 -0.226498E+01	0.356442E+00	-
173	2	-0.627462E+02 0.212905E+01	0.171242E-01 0.268665E-01	-0.251980E+01 -0.273084E+01	0.743404E+00	-
174	2	-0.665603E+02 0.255273E+01	0.858036E+00 0.511489E-01	-0.299679E+01 -0.330511E+01	0.158292E+01	
175	2	-0.715761E+02 0.363133E+01	0.227248E+01 0.726137E-01	-0.296275E+01 -0.407372E+01	0.389571E+01	
176	2	-0.769353E+02 0.572833E+01	0.603505E+01 0.937608E+00	-0.200978E+01 -0.630006E+01	0.806223E+01	
177	2	-0.563194E+02 0.137453E+02	0.378589E+01 -0.512743E+01	0.239939E+01 -0.894281E+00	0.555888E+01	
178	1	-0.328386E+01 -0.629260E-02	0.918911E-02 0.124665E-01	-0.151873E-01 0.276520E+00	0.138281E+01	
179	2	-0.317009E+01 0.104979E+01	0.269209E-01 -0.118603E+00	0.375827E-01 0.142307E+00	0.682247E+00	
180	2	-0.295049E+01 0.105953E+01	0.123251E-02 -0.544508E-01	0.285052E-01 -0.487144E-01	0.447154E-01	-
181	2	-0.277496E+01 0.882698E+00	-0.202281E-01 -0.531332E-01	0.435331E-01 -0.254525E+00	0.166219E+00	-
182	2	-0.262075E+01 0.508305E+00	-0.107694E+00 -0.543465E-01	0.119808E+00 -0.448774E+00	0.290829E+00	-
183	2	-0.256975E+01 -0.655099E-01	-0.322417E+00 -0.551477E-01	0.345503E+00 -0.628839E+00	0.447068E+00	-
184	2	-0.281843E+01 -0.807355E+00	-0.862561E+00 -0.263046E+00	0.103061E+01 -0.627990E+00	-0.856873E+00	
185	2	0.138300E+02 -0.109729E+02	0.372219E+00 -0.218310E+01	0.142596E+01 0.131282E+00	0.226235E+01	
186	2	0.305951E+02 -0.176653E+02	0.156355E+01 -0.144043E+01	0.113871E+01 0.155834E+01	0.594735E+00	
187	2	0.306192E+02 -0.148763E+02	0.943278E+00 -0.835091E-01	0.544893E+00 0.279349E+01	-0.437482E+01	-
188	2	0.310029E+02 -0.118770E+02	0.650308E+00 -0.901420E-01	0.421888E+00 0.289408E+01	-0.258213E+01	-
189	2	0.314297E+02 -0.903806E+01	0.520160E+00 -0.825006E-01	0.467065E+00 0.288967E+01	-0.167484E+01	-
190	2	0.317210E+02 -0.641525E+01	0.462857E+00 -0.733578E-01	0.581950E+00 0.280647E+01	-0.114260E+01	-
191	2	0.318007E+02 -0.401289E+01	0.433800E+00 -0.607077E-01	0.722221E+00 0.266228E+01	-0.771590E+00	-

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

192	2	0.317407E+02 -0.179024E+01	0.411839E+00 -0.650432E-01	0.851381E+00 0.245204E+01	-0.530175E+00	-
193	2	0.315236E+02 0.198419E+00	0.425125E+00 -0.546848E-01	0.952737E+00 0.218503E+01	-0.379535E+00	-
194	2	0.310699E+02 0.199477E+01	0.432198E+00 -0.447122E-01	0.101441E+01 0.189511E+01	-0.230627E+00	-
195	2	0.305197E+02 0.364144E+01	0.458229E+00 -0.522504E-01	0.103343E+01 0.155822E+01	-0.128666E+00	-
196	2	0.299314E+02 0.508460E+01	0.465187E+00 -0.431133E-01	0.100060E+01 0.117877E+01	-0.662804E-01	-
197	2	0.292599E+02 0.636504E+01	0.471991E+00 -0.346319E-01	0.897831E+00 0.794099E+00	0.119789E-01	-
198	2	0.285938E+02 0.752168E+01	0.544402E+00 -0.458977E-01	0.740641E+00 0.371128E+00	0.559859E-01	
199	2	0.280605E+02 0.848678E+01	0.560456E+00 -0.371145E-01	0.522795E+00 -0.861268E-01	0.707025E-01	
200	2	0.276765E+02 0.930249E+01	0.596877E+00 -0.360027E-01	0.228697E+00 -0.557324E+00	0.930041E-01	
201	2	0.274939E+02 0.997022E+01	0.650509E+00 -0.382885E-01	-0.121454E+00 -0.105975E+01	0.101080E+00	
202	2	0.276159E+02 0.104756E+02	0.675542E+00 -0.357496E-01	-0.534374E+00 -0.159154E+01	0.100626E+00	
203	2	0.281697E+02 0.108295E+02	0.714874E+00 -0.321941E-01	-0.103778E+01 -0.214285E+01	0.107295E+00	
204	2	0.291818E+02 0.110534E+02	0.851098E+00 -0.431870E-01	-0.164977E+01 -0.273380E+01	0.982069E-01	
205	2	0.310551E+02 0.110914E+02	0.961491E+00 -0.358711E-01	-0.241532E+01 -0.335681E+01	0.843293E-01	
206	2	0.341670E+02 0.109829E+02	0.108230E+01 -0.500588E-01	-0.340915E+01 -0.401515E+01	0.256320E-01	
207	2	0.393727E+02 0.106395E+02	0.108028E+01 -0.540496E-01	-0.451059E+01 -0.469090E+01	-0.147467E+00	
208	2	0.481619E+02 0.100339E+02	-0.231759E+00 -0.104602E+00	-0.597921E+01 -0.540401E+01	-0.862730E+00	
209	2	0.622035E+02 0.879561E+01	-0.887827E+00 -0.339658E+00	-0.536404E+01 -0.611817E+01	-0.442436E+01	
210	2	0.624935E+02 0.291900E+01	-0.965913E+01 -0.289711E+01	-0.477496E+01 -0.407796E+01	-0.292228E+02	
211	1	0.495046E+02 -0.108582E+02	-0.545480E+01 -0.117057E+02	0.238554E-05 -0.170777E+01	-0.130673E+02	
212	2	-0.284599E+01 -0.684318E-02	-0.538759E-01 -0.101139E-01	-0.118431E-01 0.447365E-01	0.207432E+01	
213	4	-0.273076E+01 0.948380E+00	0.151793E-01 0.163742E+00	0.233465E-01 0.222832E-01	0.113797E+01	
214	4	-0.253348E+01 0.990180E+00	0.347604E-01 0.149435E+00	0.108186E-01 0.647150E-02	-0.453852E+00	
215	4	-0.241239E+01 0.831338E+00	0.151028E-01 0.115766E+00	0.605799E-02 -0.261393E-01	-0.173888E+01	
216	4	-0.228134E+01 0.485965E+00	-0.707952E-01 0.481960E-01	-0.466001E-02 -0.538284E-01	-0.301338E+01	
217	4	-0.207633E+01 -0.475170E-01	-0.259559E+00 -0.593653E-01	-0.399093E-01 -0.739741E-01	-0.433131E+01	
218	4	-0.166268E+01 -0.784924E+00	-0.643702E+00 -0.158740E+00	-0.267716E+00 -0.574958E-01	-0.530281E+01	

219	4	0.491087E+01 -0.119633E+02	-0.136302E+00 -0.242371E+01	-0.570437E+00 0.323856E-02	0.108703E+02	
220	4	0.118054E+02 -0.176871E+02	0.362347E+00 -0.386875E+01	-0.183439E+00 0.257973E+00	0.265896E+02	
221	4	0.127741E+02 -0.141544E+02	-0.654755E-01 -0.312549E+01	0.131282E+00 0.573343E+00	0.236715E+02	-
222	4	0.134717E+02 -0.112329E+02	-0.327410E+00 -0.223623E+01	0.257435E+00 0.732098E+00	0.199955E+02	-
223	4	0.141128E+02 -0.861863E+01	-0.456338E+00 -0.154911E+01	0.367602E+00 0.835246E+00	0.173362E+02	-
224	4	0.147522E+02 -0.623215E+01	-0.495906E+00 -0.100756E+01	0.484423E+00 0.878114E+00	0.152516E+02	-
225	4	0.154089E+02 -0.404169E+01	-0.471929E+00 -0.573783E+00	0.605025E+00 0.862569E+00	0.135482E+02	-
226	4	0.161241E+02 -0.201169E+01	-0.406062E+00 -0.212209E+00	0.718566E+00 0.793032E+00	0.120210E+02	-
227	4	0.168842E+02 -0.173025E+00	-0.285444E+00 0.778042E-01	0.818325E+00 0.676360E+00	0.106119E+02	-
228	4	0.176391E+02 0.150092E+01	-0.142241E+00 0.317583E+00	0.885329E+00 0.519673E+00	0.944238E+01	-
229	4	0.183971E+02 0.303379E+01	0.448495E-01 0.526512E+00	0.916771E+00 0.327018E+00	0.829947E+01	-
230	4	0.191560E+02 0.439347E+01	0.203246E+00 0.694036E+00	0.902815E+00 0.101552E+00	0.717271E+01	-
231	4	0.198637E+02 0.560229E+01	0.366012E+00 0.836610E+00	0.831752E+00 -0.151188E+00	0.626020E+01	-
232	4	0.205210E+02 0.668573E+01	0.608767E+00 0.969855E+00	0.703544E+00 -0.432471E+00	0.532755E+01	-
233	4	0.211419E+02 0.759291E+01	0.760459E+00 0.107612E+01	0.515309E+00 -0.741171E+00	0.438150E+01	-
234	4	0.216544E+02 0.835249E+01	0.915511E+00 0.117249E+01	0.260520E+00 -0.107776E+01	0.355489E+01	-
235	4	0.220766E+02 0.896385E+01	0.107050E+01 0.125918E+01	-0.531954E-01 -0.144577E+01	0.272971E+01	-
236	4	0.223933E+02 0.941597E+01	0.116083E+01 0.133106E+01	-0.425825E+00 -0.185027E+01	0.192995E+01	-
237	4	0.225583E+02 0.971884E+01	0.124028E+01 0.138762E+01	-0.853376E+00 -0.229637E+01	0.122469E+01	-
238	4	0.224941E+02 0.989326E+01	0.141412E+01 0.143010E+01	-0.133594E+01 -0.279259E+01	0.477309E+00	-
239	4	0.220580E+02 0.989950E+01	0.157704E+01 0.143158E+01	-0.190139E+01 -0.333871E+01	-0.276541E+00	-
240	4	0.210000E+02 0.977452E+01	0.192591E+01 0.139727E+01	-0.249306E+01 -0.392438E+01	-0.100808E+01	-
241	4	0.186635E+02 0.949437E+01	0.206562E+01 0.127053E+01	-0.308864E+01 -0.456752E+01	-0.177444E+01	-
242	4	0.135295E+02 0.903143E+01	0.165829E+01 0.106431E+01	-0.214978E+01 -0.515929E+01	-0.242785E+01	-
243	4	0.240333E+00 0.814210E+01	-0.251131E+01 0.759152E+00	0.138407E+01 -0.575291E+01	-0.145556E+01	
244	3	0.103705E+02 0.966808E+01	-0.695323E+01 0.315555E+01	0.740635E+00 -0.493010E+01	-0.292185E+02	
245	2	-0.258385E+01 0.175790E-01	-0.898339E-01 0.951316E-02	0.851027E-03 0.134475E-01	0.190477E+01	-

246	4	-0.248076E+01 0.926115E+00	-0.250987E-02 0.175370E+00	0.216680E-01 0.679380E-02	0.101549E+01	-
247	4	-0.227946E+01 0.959963E+00	0.404236E-01 0.181847E+00	0.154991E-01 0.140841E-02	-0.396411E+00	-
248	4	-0.212784E+01 0.801776E+00	0.610784E-01 0.147662E+00	-0.124156E-01 -0.339682E-02	-0.142102E+01	-
249	4	-0.197759E+01 0.462054E+00	0.621721E-01 0.825365E-01	-0.967793E-01 -0.686208E-02	-0.241371E+01	-
250	4	-0.183006E+01 -0.595369E-01	0.618453E-01 -0.110029E-01	-0.287844E+00 -0.771461E-02	-0.336343E+01	-
251	4	-0.168408E+01 -0.761111E+00	0.699936E-01 -0.147854E+00	-0.557920E+00 -0.434791E-02	-0.410678E+01	
252	4	-0.272020E+01 -0.104291E+02	-0.151245E+00 -0.207356E+01	-0.796843E+00 -0.541131E-01	0.485557E+01	
253	4	-0.352826E+01 -0.165715E+02	-0.386990E+00 -0.331556E+01	-0.566041E+00 0.286338E+00	0.145092E+02	
254	4	-0.285490E+01 -0.137900E+02	-0.432688E+00 -0.279927E+01	-0.299496E+00 0.547144E+00	0.147305E+02	
255	4	-0.206350E+01 -0.111136E+02	-0.522551E+00 -0.238210E+01	-0.107674E+00 0.685114E+00	0.140167E+02	
256	4	-0.124068E+01 -0.866625E+01	-0.593490E+00 -0.191427E+01	-0.200176E-01 0.732559E+00	0.128817E+02	-
257	4	-0.433541E+00 -0.643476E+01	-0.620977E+00 -0.145528E+01	0.138038E-01 0.711358E+00	0.116826E+02	-
258	4	0.369908E+00 -0.439032E+01	-0.596031E+00 -0.103533E+01	0.254722E-01 0.638059E+00	0.105351E+02	-
259	4	0.123159E+01 -0.250291E+01	-0.513176E+00 -0.663769E+00	0.293667E-01 0.525111E+00	0.946373E+01	-
260	4	0.214762E+01 -0.774522E+00	-0.376087E+00 -0.344782E+00	0.359102E-01 0.382444E+00	0.846573E+01	-
261	4	0.305784E+01 0.808404E+00	-0.205774E+00 -0.722206E-01	0.405518E-01 0.214457E+00	0.754269E+01	-
262	4	0.399036E+01 0.224871E+01	0.434455E-01 0.160097E+00	0.516787E-01 0.272362E-01	0.665820E+01	-
263	4	0.496498E+01 0.354544E+01	0.242186E+00 0.357639E+00	0.663754E-01 -0.177855E+00	0.580597E+01	-
264	4	0.586818E+01 0.469722E+01	0.456058E+00 0.527373E+00	0.791596E-01 -0.400679E+00	0.502007E+01	-
265	4	0.666470E+01 0.571026E+01	0.794105E+00 0.676766E+00	0.926998E-01 -0.640586E+00	0.424306E+01	-
266	4	0.739577E+01 0.656150E+01	0.100994E+01 0.806449E+00	0.107569E+00 -0.898525E+00	0.347763E+01	-
267	4	0.792398E+01 0.725651E+01	0.123728E+01 0.924283E+00	0.115314E+00 -0.117863E+01	0.276205E+01	-
268	4	0.821068E+01 0.779067E+01	0.147061E+01 0.103521E+01	0.122093E+00 -0.148487E+01	0.206738E+01	-
269	4	0.822436E+01 0.815457E+01	0.161042E+01 0.114282E+01	0.133906E+00 -0.182662E+01	0.141624E+01	-
270	4	0.787070E+01 0.835110E+01	0.170148E+01 0.125122E+01	0.177177E+00 -0.221814E+01	0.856388E+00	-
271	4	0.702440E+01 0.839800E+01	0.181923E+01 0.135823E+01	0.315218E+00 -0.268251E+01	0.373329E+00	-
272	4	0.555326E+01 0.832325E+01	0.175751E+01 0.142821E+01	0.694122E+00 -0.324854E+01	-0.871392E-01	-

273	4	0.267471E+01 0.816201E+01	0.173990E+01 0.145547E+01	0.136692E+01 -0.393021E+01	-0.681140E+00	-
274	4	-0.168088E+01 0.791186E+01	0.148050E+01 0.138564E+01	0.287072E+01 -0.457472E+01	-0.949548E+00	-
275	4	-0.675844E+01 0.759105E+01	-0.162693E+01 0.138825E+01	0.448333E+01 -0.546349E+01	-0.306476E+00	-
276	3	-0.944674E+01 0.769259E+01	-0.905060E+01 0.700320E+00	0.888992E+01 -0.612002E+01	-0.550098E+01	-
277	2	-0.252514E+01 -0.621319E-02	-0.943707E-01 -0.101521E-01	0.187849E-03 -0.180175E-01	0.196372E+01	-
278	4	-0.237907E+01 0.902247E+00	-0.845886E-02 0.151695E+00	-0.194020E-01 -0.862521E-02	0.107257E+01	-
279	4	-0.211952E+01 0.939769E+00	0.455186E-01 0.138912E+00	-0.151344E-01 -0.327728E-02	-0.431725E+00	-
280	4	-0.194058E+01 0.787669E+00	0.946372E-01 0.107551E+00	-0.107042E-01 0.186768E-01	-0.163324E+01	
281	4	-0.179854E+01 0.458400E+00	0.176826E+00 0.444914E-01	-0.467559E-02 0.380694E-01	-0.281989E+01	
282	4	-0.175479E+01 -0.480361E-01	0.361997E+00 -0.562442E-01	-0.215411E-01 0.545518E-01	-0.403840E+01	
283	4	-0.194748E+01 -0.744869E+00	0.762837E+00 -0.152157E+00	-0.240348E+00 0.443031E-01	-0.494093E+01	-
284	4	-0.109705E+02 -0.100192E+02	-0.114158E+00 -0.203917E+01	-0.567314E+00 -0.668978E-01	0.669361E+01	
285	4	-0.197456E+02 -0.151007E+02	-0.101695E+01 -0.328862E+01	-0.332135E+00 0.409766E+00	0.174932E+02	
286	4	-0.195172E+02 -0.126905E+02	-0.677113E+00 -0.264848E+01	-0.204238E+00 0.612032E+00	0.151541E+02	
287	4	-0.190819E+02 -0.106278E+02	-0.579390E+00 -0.202005E+01	-0.280233E+00 0.675749E+00	0.133089E+02	
288	4	-0.184963E+02 -0.865171E+01	-0.546665E+00 -0.155972E+01	-0.385891E+00 0.630875E+00	0.122285E+02	
289	4	-0.178285E+02 -0.673510E+01	-0.517387E+00 -0.121333E+01	-0.500816E+00 0.525279E+00	0.113513E+02	
290	4	-0.171166E+02 -0.489279E+01	-0.466018E+00 -0.943387E+00	-0.617906E+00 0.386416E+00	0.104765E+02	
291	4	-0.163435E+02 -0.314693E+01	-0.385158E+00 -0.731205E+00	-0.732062E+00 0.227231E+00	0.965603E+01	-
292	4	-0.155215E+02 -0.149965E+01	-0.269131E+00 -0.552841E+00	-0.827384E+00 0.578736E-01	0.887092E+01	-
293	4	-0.146985E+02 0.315589E-01	-0.134199E+00 -0.402428E+00	-0.891957E+00 -0.116103E+00	0.795790E+01	-
294	4	-0.138806E+02 0.141341E+01	0.697360E-01 -0.286064E+00	-0.917921E+00 -0.293934E+00	0.709316E+01	-
295	4	-0.130476E+02 0.268358E+01	0.211947E+00 -0.177700E+00	-0.901648E+00 -0.476172E+00	0.627664E+01	-
296	4	-0.122425E+02 0.380906E+01	0.361835E+00 -0.857531E-01	-0.825314E+00 -0.661212E+00	0.533728E+01	-
297	4	-0.114988E+02 0.477159E+01	0.631100E+00 -0.138345E-01	-0.693170E+00 -0.852943E+00	0.445587E+01	-
298	4	-0.107858E+02 0.558984E+01	0.777462E+00 0.585733E-01	-0.498078E+00 -0.105278E+01	0.362708E+01	-
299	4	-0.101877E+02 0.623902E+01	0.937679E+00 0.125475E+00	-0.235337E+00 -0.126202E+01	0.275002E+01	-

300	4	-0.972715E+01 0.670792E+01	0.110497E+01 0.194771E+00	0.903019E-01 -0.148470E+01	0.191106E+01	-
301	4	-0.942855E+01 0.698750E+01	0.117829E+01 0.282040E+00	0.472867E+00 -0.172693E+01	0.110689E+01	-
302	4	-0.930168E+01 0.704799E+01	0.117668E+01 0.404974E+00	0.914543E+00 -0.199933E+01	0.333502E+00	-
303	4	-0.932687E+01 0.684924E+01	0.112468E+01 0.598112E+00	0.140257E+01 -0.232869E+01	-0.202618E+00	-
304	4	-0.910021E+01 0.638577E+01	0.717790E+00 0.954978E+00	0.194887E+01 -0.277791E+01	-0.169301E-01	-
305	4	-0.745165E+01 0.586773E+01	-0.723728E-01 0.154022E+01	0.265045E+01 -0.346847E+01	0.269675E+00	-
306	4	-0.617396E+01 0.606332E+01	-0.454235E+00 0.113731E+01	0.256851E+01 -0.510038E+01	0.777436E+00	-
307	3	-0.687592E+01 0.627633E+01	-0.364886E+01 0.128607E+01	0.552653E+01 -0.556405E+01	0.239057E+01	-
308	1	-0.292028E+01 -0.275306E-02	-0.241349E-01 0.903930E-02	-0.644135E-02 -0.233539E+00	0.126478E+01	-
309	2	-0.286507E+01 0.960750E+00	-0.201875E-02 -0.110277E+00	-0.636184E-01 -0.119270E+00	0.621773E+00	-
310	2	-0.275446E+01 0.966714E+00	-0.135237E-01 -0.514432E-01	-0.524841E-01 0.495507E-01	0.502055E-01	
311	2	-0.267391E+01 0.801301E+00	0.222565E-01 -0.499432E-01	-0.111098E-01 0.233390E+00	0.192156E+00	
312	2	-0.255094E+01 0.454376E+00	0.103860E+00 -0.505256E-01	0.917080E-01 0.406008E+00	0.346163E+00	
313	2	-0.229922E+01 -0.717161E-01	0.322214E+00 -0.503160E-01	0.355524E+00 0.565154E+00	0.547460E+00	
314	2	-0.170739E+01 -0.740227E+00	0.898391E+00 -0.236219E+00	0.110998E+01 0.560157E+00	-0.541688E+00	
315	2	-0.177528E+02 -0.672760E+01	-0.319127E+00 -0.124877E+01	0.154225E+01 0.397840E+00	-0.499105E+01	
316	2	-0.338864E+02 -0.131492E+02	-0.159641E+01 -0.634500E+00	0.103298E+01 0.441605E+00	-0.861901E+01	
317	2	-0.334295E+02 -0.123771E+02	-0.111797E+01 0.100352E-01	0.202934E+00 -0.370296E+00	-0.713449E+01	
318	2	-0.332935E+02 -0.108844E+02	-0.994790E+00 -0.152711E-01	-0.160013E+00 -0.618216E+00	-0.428147E+01	
319	2	-0.333824E+02 -0.913038E+01	-0.963458E+00 -0.275929E-01	-0.389031E+00 -0.823941E+00	-0.273475E+01	
320	2	-0.336436E+02 -0.730362E+01	-0.961368E+00 -0.335383E-01	-0.573738E+00 -0.984710E+00	-0.182323E+01	
321	2	-0.340666E+02 -0.549683E+01	-0.960346E+00 -0.380184E-01	-0.736332E+00 -0.110375E+01	-0.125548E+01	
322	2	-0.346124E+02 -0.377213E+01	-0.964718E+00 -0.335573E-01	-0.879807E+00 -0.120870E+01	-0.862692E+00	
323	2	-0.352770E+02 -0.212207E+01	-0.951744E+00 -0.368273E-01	-0.994070E+00 -0.130265E+01	-0.575616E+00	
324	2	-0.360752E+02 -0.580996E+00	-0.934449E+00 -0.443656E-01	-0.107018E+01 -0.136115E+01	-0.420544E+00	
325	2	-0.369116E+02 0.788813E+00	-0.856365E+00 -0.309460E-01	-0.110928E+01 -0.142006E+01	-0.283321E+00	
326	2	-0.377026E+02 0.207094E+01	-0.813230E+00 -0.388466E-01	-0.110971E+01 -0.148238E+01	-0.155812E+00	

327	2	-0.385132E+02 0.320390E+01	-0.756881E+00 -0.435937E-01	-0.103260E+01 -0.151567E+01	-0.143102E+00	-
328	2	-0.392063E+02 0.414489E+01	-0.582124E+00 -0.333999E-01	-0.908945E+00 -0.155990E+01	-0.122455E+00	-
329	2	-0.396091E+02 0.496489E+01	-0.480729E+00 -0.394543E-01	-0.721557E+00 -0.161435E+01	-0.105332E+00	-
330	2	-0.397401E+02 0.560777E+01	-0.325680E+00 -0.394545E-01	-0.445631E+00 -0.165742E+01	-0.169861E+00	-
331	2	-0.394236E+02 0.606431E+01	-0.114463E+00 -0.368759E-01	-0.109819E+00 -0.170676E+01	-0.268088E+00	-
332	2	-0.385221E+02 0.633817E+01	0.675853E-01 -0.391132E-01	0.277792E+00 -0.175651E+01	-0.453649E+00	-
333	2	-0.369905E+02 0.638281E+01	0.223900E+00 -0.428607E-01	0.703151E+00 -0.179027E+01	-0.858143E+00	-
334	2	-0.347550E+02 0.610716E+01	0.348601E+00 -0.413316E-01	0.105286E+01 -0.181454E+01	-0.166245E+01	-
335	2	-0.320506E+02 0.540701E+01	0.118797E+00 -0.782892E-01	0.114630E+01 -0.180158E+01	-0.370848E+01	-
336	2	-0.299932E+02 0.356989E+01	-0.494967E+00 0.955761E-01	0.708025E+00 -0.656111E+00	-0.203238E+01	-
337	2	-0.173365E+02 0.126908E+01	-0.726801E+00 0.392380E+01	-0.440448E+00 -0.367302E+01	-0.307235E+01	-
338	1	-0.290646E+01 -0.568252E-02	0.524717E-02 0.111506E-01	-0.136883E-01 0.244407E+00	0.121725E+01	
339	2	-0.281904E+01 0.924354E+00	0.199461E-01 -0.104760E+00	0.431750E-01 0.125007E+00	0.600878E+00	
340	2	-0.264651E+01 0.931677E+00	0.429240E-03 -0.478368E-01	0.253431E-01 -0.441392E-01	0.389432E-01	-
341	2	-0.250649E+01 0.774729E+00	0.774810E-02 -0.464824E-01	0.121225E-01 -0.225132E+00	0.144068E+00	-
342	2	-0.235602E+01 0.444913E+00	-0.432243E-02 -0.473486E-01	0.904380E-02 -0.395195E+00	0.251117E+00	-
343	2	-0.220513E+01 -0.589767E-01	-0.415511E-01 -0.478482E-01	0.345393E-01 -0.552057E+00	0.383645E+00	-
344	2	-0.209220E+01 -0.709037E+00	-0.151366E+00 -0.229612E+00	0.166261E+00 -0.549968E+00	-0.764567E+00	
345	2	0.253101E+01 -0.762353E+01	0.191570E+00 -0.150958E+01	0.223410E+00 -0.477969E-01	0.567225E+00	
346	2	0.726568E+01 -0.123933E+02	0.504624E+00 -0.946015E+00	0.154537E+00 0.827578E+00	-0.624546E+00	-
347	2	0.767640E+01 -0.107356E+02	0.343008E+00 -0.554589E-01	0.157023E-02 0.166213E+01	-0.343347E+01	-
348	2	0.825637E+01 -0.889956E+01	0.256014E+00 -0.611337E-01	-0.354514E-01 0.175437E+01	-0.203311E+01	-
349	2	0.888199E+01 -0.715324E+01	0.225579E+00 -0.578259E-01	-0.281641E-01 0.178229E+01	-0.131340E+01	-
350	2	0.947847E+01 -0.555129E+01	0.224220E+00 -0.527399E-01	-0.181378E-02 0.175841E+01	-0.894113E+00	-
351	2	0.100147E+02 -0.410571E+01	0.237215E+00 -0.458444E-01	0.320723E-01 0.169279E+01	-0.613925E+00	-
352	2	0.105478E+02 -0.280084E+01	0.243763E+00 -0.452432E-01	0.525828E-01 0.158863E+01	-0.430192E+00	-
353	2	0.110549E+02 -0.165587E+01	0.291073E+00 -0.394180E-01	0.496015E-01 0.145135E+01	-0.311206E+00	-

GT STRUDL 9901 - Oct96
PICO DE FLAUTA 3.45:1

354	2	0.114912E+02 -0.650846E+00	0.339698E+00 -0.343583E-01	0.274434E-01 0.129362E+01	-0.207668E+00	-
355	2	0.119761E+02 0.233510E+00	0.370353E+00 -0.342007E-01	-0.280648E-01 0.110929E+01	-0.137332E+00	-
356	2	0.125238E+02 0.984629E+00	0.425289E+00 -0.294788E-01	-0.121528E+00 0.900902E+00	-0.929572E-01	-
357	2	0.131129E+02 0.162195E+01	0.470670E+00 -0.243343E-01	-0.244855E+00 0.682318E+00	-0.414247E-01	-
358	2	0.138378E+02 0.216975E+01	0.505682E+00 -0.263354E-01	-0.405779E+00 0.440945E+00	-0.125979E-01	
359	2	0.147432E+02 0.260553E+01	0.554542E+00 -0.206736E-01	-0.605993E+00 0.178359E+00	0.171762E-02	
360	2	0.158761E+02 0.295936E+01	0.614281E+00 -0.172793E-01	-0.852900E+00 -0.982643E-01	0.337973E-01	
361	2	0.173418E+02 0.324696E+01	0.696544E+00 -0.136303E-01	-0.116271E+01 -0.398393E+00	0.759681E-01	
362	2	0.193055E+02 0.348150E+01	0.805036E+00 -0.625694E-02	-0.154790E+01 -0.726226E+00	0.160689E+00	
363	2	0.220484E+02 0.371113E+01	0.876056E+00 0.882840E-02	-0.199204E+01 -0.107440E+01	0.409282E+00	
364	2	0.259357E+02 0.404749E+01	0.758645E+00 0.394043E-01	-0.247604E+01 -0.148066E+01	0.101314E+01	-
365	2	0.307155E+02 0.475055E+01	0.407766E+00 0.235449E+00	-0.195351E+01 -0.188015E+01	0.289255E+01	-
366	2	0.282364E+02 0.790781E+01	-0.348336E+01 0.279459E+01	-0.673586E+00 -0.368629E+01	0.809575E+01	-
367	1	0.215084E+02 0.890946E+01	-0.275084E+01 0.666491E+01	0.227582E-05 -0.552750E+01	-0.410436E+01	-
368	2	-0.242160E+01 -0.606452E-02	-0.631472E-01 -0.884043E-02	-0.137437E-01 0.408539E-01	0.182388E+01	
369	4	-0.230777E+01 0.833059E+00	0.127330E-01 0.144780E+00	0.187266E-01 0.202355E-01	0.996721E+00	
370	4	-0.210923E+01 0.868576E+00	0.512514E-01 0.131926E+00	0.173283E-02 0.564543E-02	-0.406511E+00	
371	4	-0.198266E+01 0.727930E+00	0.685792E-01 0.102086E+00	-0.977723E-02 -0.235349E-01	-0.153410E+01	
372	4	-0.186610E+01 0.424120E+00	0.639005E-01 0.424492E-01	-0.300934E-01 -0.481627E-01	-0.264802E+01	
373	4	-0.174639E+01 -0.434556E-01	0.390840E-01 -0.521200E-01	-0.647352E-01 -0.658075E-01	-0.379463E+01	
374	4	-0.159306E+01 -0.687883E+00	-0.238490E-01 -0.139167E+00	-0.159801E+00 -0.508836E-01	-0.463146E+01	
375	4	-0.485909E+00 -0.852903E+01	0.528561E-01 -0.172948E+01	-0.278695E+00 0.490580E-02	0.661970E+01	
376	4	0.838854E+00 -0.125372E+02	0.118598E+00 -0.274144E+01	-0.189780E+00 0.136546E+00	0.174625E+02	
377	4	0.135809E+01 -0.102435E+02	0.142708E-01 -0.222947E+01	-0.121391E+00 0.337076E+00	0.152836E+02	
378	4	0.178308E+01 -0.838867E+01	-0.808607E-01 -0.162995E+01	-0.108644E+00 0.459223E+00	0.127240E+02	
379	4	0.219795E+01 -0.675562E+01	-0.134830E+00 -0.116819E+01	-0.101611E+00 0.558915E+00	0.108791E+02	
380	4	0.261198E+01 -0.529181E+01	-0.150288E+00 -0.805417E+00	-0.911689E-01 0.627099E+00	0.940963E+01	

381	4	0.302172E+01 -0.397773E+01	-0.132831E+00 -0.515268E+00	-0.784717E-01 0.661514E+00	0.817444E+01	-
382	4	0.345403E+01 -0.279525E+01	-0.106013E+00 -0.275973E+00	-0.721652E-01 0.663554E+00	0.708345E+01	-
383	4	0.389267E+01 -0.175186E+01	-0.203911E-01 -0.814453E-01	-0.780104E-01 0.635778E+00	0.610033E+01	-
384	4	0.430853E+01 -0.834462E+00	0.824299E-01 0.807624E-01	-0.103480E+00 0.581244E+00	0.524265E+01	-
385	4	0.471680E+01 -0.338658E-01	0.164614E+00 0.219918E+00	-0.155754E+00 0.501840E+00	0.444771E+01	-
386	4	0.508956E+01 0.648124E+00	0.275770E+00 0.337177E+00	-0.236874E+00 0.398548E+00	0.371019E+01	-
387	4	0.540970E+01 0.122047E+01	0.368336E+00 0.439616E+00	-0.340929E+00 0.272587E+00	0.308578E+01	-
388	4	0.567810E+01 0.169690E+01	0.420987E+00 0.534783E+00	-0.467173E+00 0.121793E+00	0.250516E+01	-
389	4	0.584544E+01 0.206842E+01	0.470607E+00 0.618049E+00	-0.602461E+00 -0.554891E-01	0.197209E+01	-
390	4	0.585481E+01 0.235081E+01	0.498262E+00 0.697073E+00	-0.731716E+00 -0.262290E+00	0.152893E+01	-
391	4	0.561126E+01 0.255147E+01	0.518811E+00 0.775617E+00	-0.842625E+00 -0.503369E+00	0.115120E+01	-
392	4	0.493370E+01 0.268082E+01	0.550912E+00 0.853154E+00	-0.910130E+00 -0.786177E+00	0.863691E+00	-
393	4	0.350769E+01 0.275405E+01	0.510491E+00 0.928621E+00	-0.833137E+00 -0.113615E+01	0.653444E+00	-
394	4	0.693911E+00 0.278179E+01	0.271884E-01 0.104224E+01	-0.254791E+00 -0.156575E+01	0.377951E+00	-
395	4	-0.361948E+01 0.293394E+01	-0.178113E+01 0.122894E+01	0.452368E+00 -0.205718E+01	-0.197365E+01	-
396	3	0.339968E+01 0.134985E+01	-0.373185E+01 0.503656E+00	0.397618E+00 -0.330345E+01	0.151369E+02	-
397	2	-0.221767E+01 0.153488E-01	-0.808144E-01 0.833333E-02	-0.374002E-02 0.138972E-01	0.166681E+01	-
398	4	-0.212965E+01 0.810204E+00	0.842861E-02 0.153679E+00	0.667154E-02 0.705918E-02	0.884523E+00	-
399	4	-0.195629E+01 0.838409E+00	0.596095E-01 0.159039E+00	0.267478E-02 0.149512E-02	-0.354717E+00	-
400	4	-0.182943E+01 0.698729E+00	0.962180E-01 0.128840E+00	-0.431760E-02 -0.343496E-02	-0.124885E+01	-
401	4	-0.170938E+01 0.400973E+00	0.123491E+00 0.716746E-01	-0.254665E-01 -0.699255E-02	-0.211047E+01	-
402	4	-0.159933E+01 -0.541578E-01	0.159658E+00 -0.100312E-01	-0.738444E-01 -0.787574E-02	-0.292928E+01	-
403	4	-0.149997E+01 -0.664116E+00	0.217858E+00 -0.129065E+00	-0.144337E+00 -0.444640E-02	-0.356385E+01	
404	4	-0.250352E+01 -0.755054E+01	0.109229E+00 -0.150323E+01	-0.209083E+00 -0.289513E-01	0.309518E+01	
405	4	-0.336836E+01 -0.118316E+02	-0.163677E-01 -0.236258E+01	-0.157524E+00 0.200726E+00	0.101367E+02	
406	4	-0.296919E+01 -0.995204E+01	-0.141409E-01 -0.199764E+01	-0.973472E-01 0.390328E+00	0.100329E+02	
407	4	-0.253591E+01 -0.818732E+01	-0.691189E-01 -0.169791E+01	-0.551782E-01 0.511115E+00	0.932393E+01	

GT STRUDL 9901 - Cat506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

408	4	-0.213654E+01 -0.661790E+01	-0.118784E+00 -0.136409E+01	-0.370396E-01 0.581093E+00	0.835968E+01
409	4	-0.180383E+01 -0.522897E+01	-0.139364E+00 -0.103914E+01	-0.310012E-01 0.612245E+00	0.738133E+01
410	4	-0.152854E+01 -0.399586E+01	-0.124206E+00 -0.744360E+00	-0.298469E-01 0.613831E+00	0.646019E+01 -
411	4	-0.126220E+01 -0.289698E+01	-0.905315E-01 -0.486084E+00	-0.310033E-01 0.592764E+00	0.561834E+01 -
412	4	-0.102981E+01 -0.192659E+01	0.139583E-01 -0.265466E+00	-0.329605E-01 0.554011E+00	0.485173E+01 -
413	4	-0.859450E+00 -0.107552E+01	0.144980E+00 -0.776039E-01	-0.361967E-01 0.500119E+00	0.414093E+01 -
414	4	-0.712400E+00 -0.343048E+00	0.256671E+00 0.823390E-01	-0.381020E-01 0.433158E+00	0.348825E+01 -
415	4	-0.628523E+00 0.278807E+00	0.399501E+00 0.222024E+00	-0.391590E-01 0.352796E+00	0.288936E+01 -
416	4	-0.641448E+00 0.787931E+00	0.514327E+00 0.346444E+00	-0.360513E-01 0.257375E+00	0.233564E+01 -
417	4	-0.736463E+00 0.118678E+01	0.560048E+00 0.461256E+00	-0.188534E-01 0.143721E+00	0.183790E+01 -
418	4	-0.939383E+00 0.147961E+01	0.568920E+00 0.570938E+00	0.306387E-01 0.657989E-02	0.139860E+01 -
419	4	-0.125639E+01 0.167316E+01	0.486915E+00 0.675869E+00	0.143999E+00 -0.162827E+00	0.101000E+01 -
420	4	-0.169688E+01 0.178133E+01	0.304581E+00 0.768660E+00	0.365710E+00 -0.374573E+00	0.630409E+00 -
421	4	-0.230686E+01 0.179271E+01	0.627560E-01 0.870886E+00	0.732407E+00 -0.634591E+00	0.177496E+00 -
422	4	-0.298245E+01 0.173179E+01	-0.290578E+00 0.977528E+00	0.116289E+01 -0.907308E+00	-0.270594E+00
423	4	-0.280231E+01 0.167661E+01	-0.938314E+00 0.116481E+01	0.126944E+01 -0.121068E+01	-0.149026E+01
424	3	-0.336630E+01 0.951342E+00	-0.316871E+01 0.135981E+01	0.290199E+01 -0.166707E+01	0.519331E+01
425	2	-0.222403E+01 -0.533398E-02	-0.712152E-01 -0.888600E-02	0.336145E-02 -0.136646E-01	0.170801E+01
426	4	-0.210878E+01 0.785442E+00	0.742164E-02 0.131461E+00	-0.137879E-01 -0.638406E-02	0.928084E+00
427	4	-0.190583E+01 0.816650E+00	0.534363E-01 0.120046E+00	-0.354498E-02 -0.243734E-02	-0.385146E+00
428	4	-0.177450E+01 0.682734E+00	0.877321E-01 0.925072E-01	0.800851E-02 0.159246E-01	-0.142662E+01
429	4	-0.166336E+01 0.395500E+00	0.125443E+00 0.376790E-01	0.271758E-01 0.321497E-01	-0.244887E+01
430	4	-0.159095E+01 -0.442420E-01	0.195036E+00 -0.495404E-01	0.493653E-01 0.460991E-01	-0.349265E+01
431	4	-0.159841E+01 -0.646809E+00	0.330261E+00 -0.132561E+00	0.368457E-01 0.375053E-01	-0.425999E+01
432	4	-0.437597E+01 -0.727908E+01	0.763452E-01 -0.148375E+01	0.291880E-02 -0.444955E-01	0.466266E+01
433	4	-0.698157E+01 -0.107255E+02	-0.201655E+00 -0.231070E+01	0.612855E-01 0.328481E+00	0.127705E+02
434	4	-0.671845E+01 -0.904740E+01	-0.126859E+00 -0.182186E+01	0.981128E-01 0.510804E+00	0.106917E+02

435	4	-0.643410E+01 -0.766947E+01	-0.143559E+00 -0.134836E+01	0.965860E-01 0.597713E+00	0.907751E+01	
436	4	-0.610741E+01 -0.639844E+01	-0.161978E+00 -0.100076E+01	0.903487E-01 0.614327E+00	0.805045E+01	
437	4	-0.575782E+01 -0.520520E+01	-0.159651E+00 -0.739113E+00	0.805390E-01 0.594196E+00	0.722250E+01	
438	4	-0.540563E+01 -0.409402E+01	-0.131557E+00 -0.536191E+00	0.686733E-01 0.556089E+00	0.645349E+01	
439	4	-0.502505E+01 -0.307272E+01	-0.989165E-01 -0.374724E+00	0.615650E-01 0.509373E+00	0.572882E+01	
440	4	-0.463899E+01 -0.214966E+01	-0.103543E-01 -0.242405E+00	0.692270E-01 0.459888E+00	0.503268E+01	-
441	4	-0.429149E+01 -0.133084E+01	0.957849E-01 -0.131469E+00	0.961287E-01 0.410347E+00	0.431727E+01	-
442	4	-0.396125E+01 -0.629107E+00	0.184881E+00 -0.393712E-01	0.149539E+00 0.361235E+00	0.362920E+01	-
443	4	-0.367620E+01 -0.349526E-01	0.289671E+00 0.450957E-01	0.232464E+00 0.311707E+00	0.297110E+01	-
444	4	-0.346885E+01 0.438217E+00	0.367630E+00 0.124477E+00	0.338971E+00 0.260646E+00	0.230486E+01	-
445	4	-0.331947E+01 0.782072E+00	0.388807E+00 0.205305E+00	0.465181E+00 0.204737E+00	0.168321E+01	-
446	4	-0.322776E+01 0.995433E+00	0.350993E+00 0.301825E+00	0.599535E+00 0.138946E+00	0.112656E+01	-
447	4	-0.314351E+01 0.106716E+01	0.202717E+00 0.429626E+00	0.722422E+00 0.533549E-01	0.673095E+00	-
448	4	-0.289992E+01 0.100147E+01	-0.867361E-01 0.618061E+00	0.816081E+00 -0.736507E-01	0.539131E+00	-
449	4	-0.219013E+01 0.905780E+00	-0.459352E+00 0.837085E+00	0.800781E+00 -0.262458E+00	0.408510E+00	-
450	4	-0.105642E+01 0.969479E+00	-0.612221E+00 0.822247E+00	0.628617E+00 -0.662333E+00	-0.395028E+00	-
451	3	-0.946244E+00 0.499307E+00	-0.958144E+00 0.101720E+01	0.884996E+00 -0.942096E+00	0.364663E+01	
452	1	-0.256926E+01 -0.221841E-02	-0.120512E-01 0.763567E-02	0.201009E-02 -0.201132E+00	0.109786E+01	-
453	2	-0.250911E+01 0.833754E+00	0.108624E-01 -0.961708E-01	-0.423854E-01 -0.101994E+00	0.540116E+00	-
454	2	-0.238623E+01 0.837310E+00	0.182134E-02 -0.447520E-01	-0.277498E-01 0.447064E-01	0.457156E-01	
455	2	-0.228569E+01 0.692248E+00	0.230437E-01 -0.432012E-01	-0.565391E-03 0.203481E+00	0.170941E+00	
456	2	-0.215999E+01 0.390358E+00	0.531107E-01 -0.434313E-01	0.472325E-01 0.351719E+00	0.306263E+00	
457	2	-0.197777E+01 -0.650665E-01	0.124080E+00 -0.429413E-01	0.144259E+00 0.487473E+00	0.483117E+00	
458	2	-0.167118E+01 -0.641030E+00	0.293084E+00 -0.202382E+00	0.370259E+00 0.481173E+00	-0.446672E+00	-
459	2	-0.493108E+01 -0.475231E+01	0.598395E-01 -0.876119E+00	0.529135E+00 0.320507E+00	-0.399981E+01	
460	2	-0.820486E+01 -0.914879E+01	-0.219590E+00 -0.438880E+00	0.417347E+00 0.404152E+00	-0.654351E+01	
461	2	-0.784468E+01 -0.866517E+01	-0.126478E+00 -0.445435E-03	0.238309E+00 -0.896549E-01	-0.518402E+01	

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

462	2	-0.749971E+01 -0.768543E+01	-0.126585E+00 -0.206024E-01	0.167478E+00 -0.190783E+00	-0.308819E+01	
463	2	-0.719764E+01 -0.655618E+01	-0.128498E+00 -0.282247E-01	0.122497E+00 -0.255976E+00	-0.197108E+01	
464	2	-0.693215E+01 -0.540936E+01	-0.121176E+00 -0.310901E-01	0.832791E-01 -0.288465E+00	-0.131892E+01	
465	2	-0.670201E+01 -0.430680E+01	-0.102355E+00 -0.317690E-01	0.478232E-01 -0.293253E+00	-0.907755E+00	
466	2	-0.649636E+01 -0.327861E+01	-0.967467E-01 -0.312336E-01	0.283572E-01 -0.280695E+00	-0.638537E+00	
467	2	-0.632417E+01 -0.234120E+01	-0.536650E-01 -0.310491E-01	0.345854E-01 -0.253802E+00	-0.462059E+00	
468	2	-0.614176E+01 -0.150614E+01	0.331878E-03 -0.322958E-01	0.611702E-01 -0.209441E+00	-0.353838E+00	
469	2	-0.590988E+01 -0.791384E+00	0.439538E-01 -0.281898E-01	0.120662E+00 -0.156658E+00	-0.289042E+00	-
470	2	-0.560266E+01 -0.183385E+00	0.103221E+00 -0.293056E-01	0.213899E+00 -0.973383E-01	-0.263191E+00	-
471	2	-0.516663E+01 0.300956E+00	0.153806E+00 -0.292342E-01	0.329814E+00 -0.257527E-01	-0.296328E+00	-
472	2	-0.458288E+01 0.648701E+00	0.179607E+00 -0.267516E-01	0.455919E+00 0.519418E-01	-0.393554E+00	-
473	2	-0.385075E+01 0.855960E+00	0.161247E+00 -0.272645E-01	0.562497E+00 0.137146E+00	-0.593875E+00	-
474	2	-0.302474E+01 0.890633E+00	0.589869E-01 -0.289495E-01	0.597041E+00 0.236571E+00	-0.100571E+01	-
475	2	-0.229842E+01 0.686778E+00	-0.174449E+00 -0.399342E-01	0.500099E+00 0.353243E+00	-0.193057E+01	-
476	2	-0.201360E+01 0.475238E-02	-0.497116E+00 0.178420E+00	0.317296E+00 0.843033E+00	-0.145642E+01	-
477	2	-0.122365E+01 -0.777612E+00	-0.263917E+00 0.157629E+01	-0.389822E+00 0.439357E-01	0.355806E+01	-
478	1	-0.249020E+01 -0.387299E-02	-0.691573E-02 0.998251E-02	-0.781256E-02 0.211232E+00	0.104881E+01	
479	2	-0.242508E+01 0.797168E+00	0.150031E-01 -0.908058E-01	0.453311E-01 0.107235E+00	0.522309E+00	
480	2	-0.229067E+01 0.802091E+00	0.161720E-02 -0.408508E-01	0.279601E-01 -0.399371E-01	0.419121E-01	
481	2	-0.217964E+01 0.665157E+00	0.185770E-01 -0.394499E-01	0.635628E-02 -0.195286E+00	0.129189E+00	
482	2	-0.205003E+01 0.380187E+00	0.320924E-01 -0.400068E-01	-0.243500E-01 -0.340405E+00	0.215535E+00	
483	2	-0.188668E+01 -0.527770E-01	0.603607E-01 -0.403099E-01	-0.751964E-01 -0.473274E+00	0.321293E+00	
484	2	-0.166029E+01 -0.609195E+00	0.124721E+00 -0.195439E+00	-0.169451E+00 -0.469692E+00	-0.668064E+00	
485	2	-0.243094E+01 -0.583720E+01	0.519031E-01 -0.116359E+01	-0.236832E+00 -0.837690E-01	0.622282E+00	
486	2	-0.310886E+01 -0.932106E+01	-0.370465E-01 -0.712501E+00	-0.178632E+00 0.626197E+00	0.281769E-01	
487	2	-0.264079E+01 -0.815640E+01	0.154219E-02 -0.461192E-01	-0.101851E+00 0.126286E+01	-0.228204E+01	
488	2	-0.212841E+01 -0.690417E+01	0.502494E-02 -0.475744E-01	-0.644994E-01 0.135475E+01	-0.134979E+01	

489	2	-0.160190E+01 -0.573891E+01	0.129226E-01 -0.446147E-01	-0.366726E-01 0.140620E+01	-0.870016E+00	-
490	2	-0.109420E+01 -0.469512E+01	0.232400E-01 -0.406646E-01	-0.989999E-02 0.142361E+01	-0.592170E+00	-
491	2	-0.626597E+00 -0.377882E+01	0.324929E-01 -0.361905E-01	0.210011E-01 0.141341E+01	-0.410033E+00	-
492	2	-0.148087E+00 -0.298136E+01	0.266248E-01 -0.330203E-01	0.483139E-01 0.138271E+01	-0.288736E+00	-
493	2	0.314758E+00 -0.230154E+01	0.454651E-01 -0.294344E-01	0.699474E-01 0.133486E+01	-0.208203E+00	-
494	2	0.690812E+00 -0.172871E+01	0.577213E-01 -0.268358E-01	0.964960E-01 0.127243E+01	-0.145522E+00	-
495	2	0.107963E+01 -0.125511E+01	0.455829E-01 -0.229768E-01	0.116387E+00 0.119892E+01	-0.100378E+00	-
496	2	0.145508E+01 -0.869661E+00	0.623346E-01 -0.204510E-01	0.128054E+00 0.111658E+01	-0.660280E-01	-
497	2	0.174728E+01 -0.563296E+00	0.744576E-01 -0.170505E-01	0.138694E+00 0.102700E+01	-0.301367E-01	-
498	2	0.206624E+01 -0.321238E+00	0.812032E-01 -0.134314E-01	0.134518E+00 0.930458E+00	0.136145E-01	-
499	2	0.240472E+01 -0.127817E+00	0.120915E+00 -0.698915E-02	0.101312E+00 0.827976E+00	0.102667E+00	-
500	2	0.277663E+01 0.561654E-01	0.205366E+00 0.615079E-02	0.658146E-01 0.716976E+00	0.311106E+00	-
501	2	0.319227E+01 0.343740E+00	0.141994E+00 0.675753E-01	0.652462E-01 0.618271E+00	0.710402E+00	-
502	2	0.280254E+01 0.122408E+01	0.765478E-02 0.948312E+00	0.497627E-01 0.149098E+00	0.128861E+01	-
503	1	0.218999E+01 0.126255E+01	0.534338E-01 0.214683E+01	0.403669E-06 -0.355914E+00	-0.163673E+01	-
504	2	-0.204560E+01 -0.383054E-02	-0.902318E-01 -0.818102E-02	-0.403658E-02 0.315074E-01	0.156571E+01	
505	4	-0.194978E+01 0.718413E+00	0.865067E-02 0.119748E+00	0.250296E-01 0.163359E-01	0.852250E+00	
506	4	-0.177110E+01 0.747079E+00	0.580240E-01 0.108000E+00	0.114402E-01 0.490161E-02	-0.352708E+00	-
507	4	-0.165802E+01 0.623306E+00	0.897893E-01 0.830122E-01	-0.201829E-02 -0.180597E-01	-0.131008E+01	-
508	4	-0.155759E+01 0.360015E+00	0.109367E+00 0.327678E-01	-0.234397E-01 -0.381414E-01	-0.224929E+01	-
509	4	-0.147758E+01 -0.416510E-01	0.136708E+00 -0.475273E-01	-0.504711E-01 -0.535103E-01	-0.321566E+01	-
510	4	-0.143552E+01 -0.591542E+00	0.188597E+00 -0.121142E+00	-0.731620E-01 -0.421131E-01	-0.391687E+01	
511	4	-0.276125E+01 -0.628986E+01	0.384816E-01 -0.127399E+01	-0.895199E-01 -0.309400E-02	0.418880E+01	
512	4	-0.393099E+01 -0.921358E+01	-0.112862E+00 -0.202701E+01	-0.998083E-01 0.152105E+00	0.120537E+02	
513	4	-0.362874E+01 -0.763290E+01	-0.746943E-01 -0.168399E+01	-0.102460E+00 0.351168E+00	0.104760E+02	-
514	4	-0.333920E+01 -0.638073E+01	-0.835322E-01 -0.127210E+01	-0.993043E-01 0.488598E+00	0.857093E+01	-
515	4	-0.304179E+01 -0.530008E+01	-0.961873E-01 -0.957289E+00	-0.959037E-01 0.609553E+00	0.718883E+01	-

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

516	4	-0.274486E+01 -0.435410E+01	-0.104688E+00 -0.712412E+00	-0.892947E-01 0.708756E+00	0.607607E+01	-
517	4	-0.245360E+01 -0.352852E+01	-0.108629E+00 -0.518651E+00	-0.779497E-01 0.785205E+00	0.512634E+01	-
518	4	-0.215512E+01 -0.281260E+01	-0.124506E+00 -0.362329E+00	-0.632567E-01 0.840714E+00	0.430408E+01	-
519	4	-0.186124E+01 -0.220167E+01	-0.111285E+00 -0.235696E+00	-0.442388E-01 0.876755E+00	0.358378E+01	-
520	4	-0.158163E+01 -0.168792E+01	-0.989910E-01 -0.131398E+00	-0.211549E-01 0.895393E+00	0.293604E+01	-
521	4	-0.131342E+01 -0.126790E+01	-0.119872E+00 -0.454729E-01	0.364622E-02 0.898388E+00	0.236578E+01	-
522	4	-0.107833E+01 -0.929737E+00	-0.108269E+00 0.281949E-01	0.334840E-01 0.886818E+00	0.187007E+01	-
523	4	-0.876123E+00 -0.670234E+00	-0.999167E-01 0.924395E-01	0.706465E-01 0.860656E+00	0.144211E+01	-
524	4	-0.732467E+00 -0.481007E+00	-0.106635E+00 0.148605E+00	0.100612E+00 0.818579E+00	0.107906E+01	-
525	4	-0.670174E+00 -0.356807E+00	-0.362851E-01 0.202651E+00	0.131264E+00 0.757328E+00	0.760621E+00	-
526	4	-0.751421E+00 -0.290954E+00	0.448156E-01 0.266454E+00	0.102124E+00 0.672831E+00	0.424234E+00	-
527	4	-0.843575E+00 -0.220975E+00	0.210147E+00 0.344675E+00	0.735133E-02 0.593625E+00	-0.865307E+00	-
528	3	0.235799E+00 -0.768760E+00	0.979355E-01 0.217331E+00	-0.120059E-01 0.252402E+00	0.411373E+01	-
529	2	-0.191678E+01 0.155733E-01	-0.162157E+00 0.369634E-02	0.180599E-01 -0.182380E-01	0.141619E+01	-
530	4	-0.186355E+01 0.715936E+00	0.288818E-02 0.104500E+00	0.149696E-01 -0.713594E-02	0.722647E+00	
531	4	-0.172131E+01 0.733385E+00	0.771190E-01 0.107047E+00	0.227927E-01 -0.143561E-02	-0.346939E+00	
532	4	-0.162537E+01 0.603921E+00	0.127747E+00 0.810835E-01	0.211936E-01 0.687696E-02	-0.107762E+01	
533	4	-0.153214E+01 0.335676E+00	0.151921E+00 0.381064E-01	0.210435E-01 0.122890E-01	-0.176172E+01	
534	4	-0.144530E+01 -0.655692E-01	0.177278E+00 -0.212853E-01	0.248880E-01 0.124350E-01	-0.237347E+01	
535	4	-0.135999E+01 -0.590160E+00	0.220493E+00 -0.116975E+00	0.338470E-01 0.555480E-02	-0.278491E+01	
536	4	-0.246733E+01 -0.545494E+01	0.748428E-01 -0.108378E+01	0.418911E-01 -0.237637E-01	0.187445E+01	
537	4	-0.348202E+01 -0.846995E+01	-0.684534E-01 -0.169219E+01	0.243765E-01 0.195796E+00	0.675874E+01	
538	4	-0.319940E+01 -0.719569E+01	-0.332817E-01 -0.144834E+01	0.653581E-02 0.385435E+00	0.667493E+01	
539	4	-0.290671E+01 -0.601171E+01	-0.427558E-01 -0.125591E+01	-0.645364E-02 0.528276E+00	0.615536E+01	
540	4	-0.264436E+01 -0.497755E+01	-0.621181E-01 -0.103879E+01	-0.147673E-01 0.637110E+00	0.544189E+01	
541	4	-0.242995E+01 -0.408471E+01	-0.788910E-01 -0.826554E+00	-0.215954E-01 0.719719E+00	0.470936E+01	
542	4	-0.225449E+01 -0.331624E+01	-0.911793E-01 -0.634144E+00	-0.282800E-01 0.782089E+00	0.401410E+01	

543	4	-0.208287E+01 -0.265690E+01	-0.114500E+00 -0.466473E+00	-0.348540E-01 0.828832E+00	0.338267E+01	
544	4	-0.192426E+01 -0.209796E+01	-0.107984E+00 -0.324133E+00	-0.423050E-01 0.862682E+00	0.281395E+01	
545	4	-0.178190E+01 -0.163196E+01	-0.102928E+00 -0.204547E+00	-0.488215E-01 0.885854E+00	0.228688E+01	
546	4	-0.161272E+01 -0.125650E+01	-0.138923E+00 -0.105250E+00	-0.515777E-01 0.899392E+00	0.181145E+01	
547	4	-0.143617E+01 -0.961476E+00	-0.141921E+00 -0.211975E-01	-0.509012E-01 0.903659E+00	0.137973E+01	-
548	4	-0.123839E+01 -0.747095E+00	-0.148473E+00 0.496128E-01	-0.445463E-01 0.897973E+00	0.966190E+00	-
549	4	-0.969578E+00 -0.615202E+00	-0.169891E+00 0.122853E+00	-0.266126E-01 0.880171E+00	0.615085E+00	-
550	4	-0.708009E+00 -0.539421E+00	-0.647423E-01 0.184089E+00	-0.699966E-01 0.847917E+00	0.284830E+00	-
551	4	-0.317618E+00 -0.483619E+00	0.302926E+00 0.243157E+00	-0.104685E+00 0.824010E+00	-0.493229E+00	-
552	3	-0.249409E+00 -0.725059E+00	0.504632E+00 0.337071E+00	-0.331132E-01 0.736408E+00	0.254648E+01	
553	2	-0.223623E+01 0.712345E-02	-0.181140E+00 -0.101544E-01	0.363284E-01 -0.111118E+00	0.151696E+01	-
554	4	-0.214549E+01 0.767379E+00	-0.148428E-02 0.398802E-01	-0.417912E-01 -0.588772E-01	0.815285E+00	
555	4	-0.195148E+01 0.802913E+00	0.778962E-01 0.116191E-01	-0.781686E-02 -0.137248E-01	-0.428111E+00	
556	4	-0.183943E+01 0.666214E+00	0.118456E+00 -0.163165E-01	0.546603E-02 0.422584E-01	-0.147698E+01	
557	4	-0.174837E+01 0.368632E+00	0.126885E+00 -0.598473E-01	0.275113E-01 0.876869E-01	-0.248365E+01	
558	4	-0.168718E+01 -0.819562E-01	0.129101E+00 -0.123759E+00	0.574898E-01 0.115069E+00	-0.346018E+01	
559	4	-0.165537E+01 -0.678916E+00	0.132505E+00 -0.156815E+00	0.102400E+00 0.859348E-01	-0.390533E+01	-
560	4	-0.218408E+01 -0.523737E+01	0.502980E-01 -0.106093E+01	0.148846E+00 -0.354876E-01	0.289478E+01	
561	4	-0.258715E+01 -0.747982E+01	-0.327224E-01 -0.160397E+01	0.125329E+00 0.274061E+00	0.890063E+01	
562	4	-0.235427E+01 -0.631722E+01	-0.393367E-01 -0.127185E+01	0.103523E+00 0.461536E+00	0.735807E+01	
563	4	-0.213990E+01 -0.538470E+01	-0.676092E-01 -0.946572E+00	0.955885E-01 0.590906E+00	0.609676E+01	
564	4	-0.191286E+01 -0.455134E+01	-0.852594E-01 -0.709103E+00	0.906848E-01 0.674519E+00	0.524773E+01	
565	4	-0.168307E+01 -0.379474E+01	-0.914896E-01 -0.531336E+00	0.836849E-01 0.732924E+00	0.455824E+01	
566	4	-0.146532E+01 -0.311503E+01	-0.903814E-01 -0.394285E+00	0.716199E-01 0.777668E+00	0.393719E+01	
567	4	-0.123598E+01 -0.251330E+01	-0.103196E+00 -0.284938E+00	0.550274E-01 0.814939E+00	0.335850E+01	
568	4	-0.101118E+01 -0.199549E+01	-0.906283E-01 -0.196590E+00	0.361598E-01 0.847781E+00	0.281305E+01	
569	4	-0.828100E+00 -0.156086E+01	-0.802209E-01 -0.122947E+00	0.131836E-01 0.877925E+00	0.229467E+01	

GT STRUDL 9901 - Odt506
PICO DE FLAUTA 3.45:1

570	4	-0.650112E+00 -0.121129E+01	-0.106737E+00 -0.600064E-01	-0.143142E-01 0.905868E+00	0.181054E+01	
571	4	-0.492089E+00 -0.942782E+00	-0.110952E+00 -0.284416E-02	-0.443885E-01 0.931922E+00	0.136520E+01	
572	4	-0.376214E+00 -0.757596E+00	-0.118811E+00 0.531443E-01	-0.843961E-01 0.956448E+00	0.960262E+00	
573	4	-0.263338E+00 -0.650033E+00	-0.132891E+00 0.877331E-01	-0.144011E+00 0.991561E+00	0.305677E+00	
574	4	0.452522E-01 -0.581635E+00	-0.754238E-02 0.152456E+00	-0.124905E+00 0.104984E+01	-0.826977E+00	-
575	3	0.166106E+00 -0.860505E+00	0.371007E+00 0.222607E+00	-0.286169E+00 0.951562E+00	0.566123E+00	
576	1	-0.354382E+01 -0.338596E-01	-0.520648E-03 0.192958E-01	0.326032E-01 -0.391531E+00	0.151744E+01	-
577	2	-0.342966E+01 0.109232E+01	0.278752E-01 -0.105909E+00	-0.117879E+00 -0.205109E+00	0.752738E+00	
578	2	-0.318578E+01 0.109483E+01	-0.255945E-01 -0.442799E-01	-0.795665E-01 0.402721E-01	-0.155279E-01	
579	2	-0.299098E+01 0.912961E+00	0.627305E-02 -0.435518E-01	-0.543756E-01 0.269299E+00	-0.387037E-01	
580	2	-0.276789E+01 0.546882E+00	0.162996E-01 -0.456748E-01	-0.243921E-01 0.482939E+00	-0.106121E+00	
581	2	-0.250905E+01 -0.200984E-01	0.268149E-01 -0.497348E-01	0.128599E-01 0.680014E+00	-0.266457E+00	
582	2	-0.221079E+01 -0.798403E+00	0.383092E-01 -0.272787E+00	0.445540E-01 0.690434E+00	-0.220211E+01	-
583	2	-0.123894E+01 -0.386047E+01	0.933728E-01 -0.731417E+00	0.807832E-01 0.310668E+00	-0.397810E+01	
584	2	-0.238226E+00 -0.615627E+01	0.130042E+00 -0.324434E+00	0.780339E-01 0.268439E+00	-0.412608E+01	
585	2	0.163572E+00 -0.576861E+01	0.113744E+00 -0.940750E-02	0.857456E-01 0.312907E-01	-0.342535E+01	
586	2	0.580426E+00 -0.509310E+01	0.954958E-01 -0.217441E-01	0.826931E-01 0.688369E-01	-0.207174E+01	
587	2	0.962629E+00 -0.435642E+01	0.932655E-01 -0.255046E-01	0.742147E-01 0.127435E+00	-0.135484E+01	
588	2	0.130944E+01 -0.363936E+01	0.997090E-01 -0.262288E-01	0.616717E-01 0.202360E+00	-0.935621E+00	
589	2	0.162624E+01 -0.297677E+01	0.109410E+00 -0.254170E-01	0.458563E-01 0.288970E+00	-0.667475E+00	
590	2	0.189112E+01 -0.238186E+01	0.977160E-01 -0.252755E-01	0.337627E-01 0.383209E+00	-0.495857E+00	
591	2	0.208180E+01 -0.186911E+01	0.103311E+00 -0.237857E-01	0.271832E-01 0.481920E+00	-0.387826E+00	
592	2	0.225614E+01 -0.143922E+01	0.109048E+00 -0.224895E-01	0.147848E-01 0.582276E+00	-0.310855E+00	
593	2	0.236128E+01 -0.109065E+01	0.812103E-01 -0.205258E-01	0.260303E-02 0.682925E+00	-0.264195E+00	
594	2	0.236961E+01 -0.823779E+00	0.665048E-01 -0.183014E-01	-0.857839E-02 0.782345E+00	-0.236831E+00	
595	2	0.235029E+01 -0.630190E+00	0.537991E-01 -0.144799E-01	-0.258592E-01 0.878013E+00	-0.201487E+00	
596	2	0.222232E+01 -0.503615E+00	0.430656E-01 0.930337E-01	-0.129782E-02 0.106976E+01	0.704146E+00	

597	2	0.115020E+01 -0.556447E+00	0.113740E+00 0.318504E+00	-0.124335E+00 0.120578E+01	0.477806E+01	
598	1	-0.341232E+01 -0.357682E-01	-0.192919E-02 0.216531E-01	-0.309001E-01 0.402092E+00	0.146913E+01	
599	2	-0.329746E+01 0.105624E+01	0.211744E-01 -0.100562E+00	0.128337E+00 0.210549E+00	0.734269E+00	-
600	2	-0.305785E+01 0.106005E+01	-0.389612E-01 -0.404372E-01	0.968387E-01 -0.354369E-01	-0.214588E-01	-
601	2	-0.287615E+01 0.886267E+00	-0.140300E-01 -0.398664E-01	0.811651E-01 -0.261262E+00	-0.825998E-01	-
602	2	-0.267721E+01 0.536950E+00	-0.114466E-01 -0.423017E-01	0.618410E-01 -0.471955E+00	-0.198745E+00	-
603	2	-0.245663E+01 -0.782940E-02	-0.240451E-02 -0.471435E-01	0.287044E-01 -0.666249E+00	-0.429480E+00	-
604	2	-0.220353E+01 -0.766927E+00	0.393570E-01 -0.265936E+00	-0.449351E-01 -0.679343E+00	-0.242463E+01	
605	2	-0.386984E+01 -0.552823E+01	-0.135586E+00 -0.114780E+01	-0.623978E-01 -0.237660E-01	0.155395E+01	
606	2	-0.541990E+01 -0.706982E+01	-0.290505E+00 -0.694933E+00	0.399806E-01 0.101885E+01	0.350664E+01	
607	2	-0.495356E+01 -0.576844E+01	-0.208820E+00 -0.614780E-01	0.177678E+00 0.151328E+01	-0.302356E+00	-
608	2	-0.453054E+01 -0.462896E+01	-0.161059E+00 -0.517821E-01	0.251253E+00 0.151694E+01	-0.223144E+00	-
609	2	-0.413830E+01 -0.368554E+01	-0.123643E+00 -0.444201E-01	0.296641E+00 0.149706E+01	-0.190592E+00	-
610	2	-0.379512E+01 -0.291535E+01	-0.966979E-01 -0.382969E-01	0.323963E+00 0.145927E+01	-0.171960E+00	-
611	2	-0.350542E+01 -0.229569E+01	-0.797999E-01 -0.331247E-01	0.340384E+00 0.140861E+01	-0.158944E+00	-
612	2	-0.321364E+01 -0.180786E+01	-0.699079E-01 -0.285073E-01	0.349741E+00 0.135196E+01	-0.151804E+00	-
613	2	-0.293052E+01 -0.143478E+01	-0.660941E-01 -0.249082E-01	0.355508E+00 0.129238E+01	-0.154645E+00	-
614	2	-0.274528E+01 -0.116402E+01	-0.767477E-01 -0.219356E-01	0.360112E+00 0.123064E+01	-0.174782E+00	-
615	2	-0.258204E+01 -0.989826E+00	-0.805981E-01 -0.176374E-01	0.361084E+00 0.116897E+01	-0.220766E+00	-
616	2	-0.246277E+01 -0.899964E+00	-0.682691E-01 -0.160857E-01	0.352923E+00 0.111336E+01	-0.338606E+00	-
617	2	-0.246388E+01 -0.903529E+00	-0.306793E-01 -0.121865E-01	0.230619E+00 0.106528E+01	-0.689952E+00	-
618	2	-0.197855E+01 -0.883898E+00	0.388185E+00 0.151308E+00	0.407784E-01 0.112072E+01	-0.279540E+01	-
619	1	-0.132136E+01 -0.190080E+01	0.419121E+00 0.847516E-01	-0.259396E-06 0.104960E+01	-0.622483E+01	
620	2	-0.205617E+01 0.834673E-02	-0.198652E+00 -0.933783E-02	-0.334536E-01 0.130221E+00	0.137563E+01	
621	4	-0.197864E+01 0.699930E+00	-0.149194E-01 0.293005E-01	0.552574E-01 0.692971E-01	0.739940E+00	-
622	4	-0.179908E+01 0.733070E+00	0.571101E-01 0.773746E-03	0.271951E-01 0.161979E-01	-0.396607E+00	-
623	4	-0.169363E+01 0.606810E+00	0.858323E-01 -0.247875E-01	0.235794E-01 -0.449753E-01	-0.136360E+01	-

624	4	-0.160654E+01 0.333487E+00	0.756903E-01 -0.639859E-01	0.179673E-01 -0.945744E-01	-0.228968E+01	-
625	4	-0.154685E+01 -0.788622E-01	0.586417E-01 -0.121186E+00	0.172803E-01 -0.123330E+00	-0.319051E+01	-
626	4	-0.152193E+01 -0.623307E+00	0.550010E-01 -0.145048E+00	0.442466E-01 -0.909892E-01	-0.356969E+01	
627	4	-0.252464E+01 -0.448878E+01	-0.109654E+00 -0.896244E+00	0.883215E-01 -0.152297E-01	0.264298E+01	
628	4	-0.339839E+01 -0.636725E+01	-0.239587E+00 -0.143287E+01	0.822759E-01 0.299606E+00	0.884535E+01	
629	4	-0.312965E+01 -0.514759E+01	-0.173334E+00 -0.126500E+01	0.906896E-01 0.577643E+00	0.800798E+01	
630	4	-0.284086E+01 -0.418302E+01	-0.122170E+00 -0.100186E+01	0.117040E+00 0.738822E+00	0.644022E+01	-
631	4	-0.253832E+01 -0.338152E+01	-0.784683E-01 -0.798241E+00	0.138478E+00 0.856203E+00	0.520717E+01	-
632	4	-0.223878E+01 -0.271821E+01	-0.411847E-01 -0.638653E+00	0.151351E+00 0.940415E+00	0.418710E+01	-
633	4	-0.194528E+01 -0.217772E+01	-0.994313E-02 -0.511996E+00	0.153842E+00 0.999596E+00	0.332210E+01	-
634	4	-0.165722E+01 -0.174599E+01	0.184511E-01 -0.410183E+00	0.147695E+00 0.104070E+01	0.259275E+01	-
635	4	-0.136372E+01 -0.141252E+01	0.325260E-01 -0.328100E+00	0.135884E+00 0.106830E+01	0.197743E+01	-
636	4	-0.105198E+01 -0.116860E+01	0.353200E-01 -0.258143E+00	0.115926E+00 0.108626E+01	0.144903E+01	-
637	4	-0.719717E+00 -0.100551E+01	0.509546E-01 -0.195113E+00	0.776242E-01 0.110256E+01	0.102221E+01	-
638	4	-0.330433E+00 -0.905137E+00	0.127972E+00 -0.133173E+00	-0.309149E-02 0.111618E+01	0.710532E+00	-
639	4	0.139658E+00 -0.823781E+00	0.333161E+00 -0.844324E-01	-0.567697E-01 0.115167E+01	0.289616E+00	
640	3	-0.202803E+00 -0.873226E+00	0.511577E+00 0.210592E+00	-0.485177E-01 0.117943E+01	0.286186E+01	
641	2	-0.166050E+01 0.153828E-01	-0.223050E+00 -0.330689E-03	-0.100449E-01 0.200801E-01	0.116578E+01	
642	4	-0.163187E+01 0.616795E+00	-0.171099E-01 0.600494E-01	-0.239199E-02 0.986531E-02	0.566141E+00	
643	4	-0.151360E+01 0.624559E+00	0.550230E-01 0.601657E-01	-0.748861E-02 0.212657E-02	-0.331072E+00	
644	4	-0.143721E+01 0.507049E+00	0.894194E-01 0.384620E-01	-0.507913E-02 -0.534534E-02	-0.903769E+00	
645	4	-0.135323E+01 0.270949E+00	0.727082E-01 0.860454E-02	0.122232E-02 -0.106516E-01	-0.141883E+01	
646	4	-0.126645E+01 -0.736640E-01	0.370173E-01 -0.303350E-01	0.139764E-01 -0.117603E-01	-0.183861E+01	
647	4	-0.117022E+01 -0.511342E+00	-0.740392E-03 -0.103559E+00	0.263388E-01 -0.633146E-02	-0.205047E+01	
648	4	-0.154466E+01 -0.347011E+01	-0.120769E+00 -0.684864E+00	0.316071E-01 -0.276767E-01	0.863343E+00	
649	4	-0.184787E+01 -0.522182E+01	-0.206701E+00 -0.104824E+01	0.274182E-02 0.250440E+00	0.392963E+01	
650	4	-0.158884E+01 -0.440912E+01	-0.170166E+00 -0.912788E+00	-0.294897E-01 0.494685E+00	0.396805E+01	

651	4	-0.131096E+01 -0.365045E+01	-0.127329E+00 -0.824673E+00	-0.552736E-01 0.671021E+00	0.367578E+01
652	4	-0.103677E+01 -0.299137E+01	-0.799118E-01 -0.724159E+00	-0.695115E-01 0.798506E+00	0.321396E+01
653	4	-0.784245E+00 -0.243361E+01	-0.288046E-01 -0.627263E+00	-0.787110E-01 0.890421E+00	0.270784E+01
654	4	-0.555021E+00 -0.197091E+01	0.249523E-01 -0.541760E+00	-0.897567E-01 0.958180E+00	0.220819E+01
655	4	-0.344365E+00 -0.159637E+01	0.857100E-01 -0.468758E+00	-0.108191E+00 0.101132E+01	0.174171E+01
656	4	-0.148587E+00 -0.130670E+01	0.127159E+00 -0.404590E+00	-0.137500E+00 0.105638E+01	0.133878E+01
657	4	0.249987E-01 -0.108424E+01	0.147320E+00 -0.360150E+00	-0.176611E+00 0.109553E+01	0.102835E+01
658	4	0.169425E+00 -0.933258E+00	0.172934E+00 -0.321480E+00	-0.183885E+00 0.112040E+01	0.732743E+00
659	4	0.239851E+00 -0.822250E+00	0.137173E+00 -0.306917E+00	-0.141605E+00 0.116409E+01	0.295660E+00
660	3	0.249543E+00 -0.813342E+00	0.376034E+00 -0.239491E+00	-0.300712E+00 0.119122E+01	0.992939E+00
661	2	-0.184951E+01 0.731913E-02	-0.174957E+00 -0.906713E-02	0.158424E-01 -0.829735E-01	0.124539E+01
662	4	-0.178277E+01 0.633809E+00	-0.101037E-01 0.278809E-01	-0.457243E-01 -0.445994E-01	0.663956E+00
663	4	-0.162872E+01 0.660366E+00	0.517931E-01 0.423563E-02	-0.286575E-01 -0.103144E-01	-0.358014E+00
664	4	-0.154220E+01 0.544321E+00	0.731254E-01 -0.177951E-01	-0.248439E-01 0.317579E-01	-0.120433E+01
665	4	-0.146772E+01 0.297189E+00	0.527234E-01 -0.522089E-01	-0.188491E-01 0.663527E-01	-0.200608E+01
666	4	-0.140566E+01 -0.723466E-01	0.130372E-01 -0.103474E+00	-0.133820E-01 0.880920E-01	-0.277987E+01
667	4	-0.134698E+01 -0.557166E+00	-0.388288E-01 -0.130374E+00	0.306636E-03 0.665013E-01	-0.312724E+01
668	4	-0.123946E+01 -0.306004E+01	-0.711774E-01 -0.618363E+00	0.112960E-01 -0.292946E-01	0.110829E+01
669	4	-0.105098E+01 -0.410294E+01	-0.887010E-01 -0.869220E+00	-0.450955E-01 0.280385E+00	0.472334E+01
670	4	-0.859361E+00 -0.347718E+01	-0.105512E+00 -0.675840E+00	-0.969520E-01 0.499588E+00	0.369948E+01
671	4	-0.690239E+00 -0.297436E+01	-0.106622E+00 -0.512578E+00	-0.129757E+00 0.649909E+00	0.301166E+01
672	4	-0.515849E+00 -0.251928E+01	-0.837964E-01 -0.409422E+00	-0.152360E+00 0.752183E+00	0.256405E+01
673	4	-0.339347E+00 -0.210056E+01	-0.430097E-01 -0.348876E+00	-0.165065E+00 0.823392E+00	0.219136E+01
674	4	-0.172946E+00 -0.172095E+01	0.109496E-01 -0.320861E+00	-0.167465E+00 0.875320E+00	0.182859E+01
675	4	-0.243707E-01 -0.138381E+01	0.732363E-01 -0.321591E+00	-0.161170E+00 0.917755E+00	0.143285E+01
676	4	0.793101E-01 -0.110303E+01	0.126966E+00 -0.353128E+00	-0.143910E+00 0.961272E+00	0.926410E+00
677	4	0.868925E-01 -0.925444E+00	0.148249E+00 -0.376562E+00	-0.992573E-01 0.100959E+01	0.457762E+00

678	4	0.359985E-01 -0.836660E+00	0.960753E-01 -0.310366E+00	-0.672381E-01 0.113764E+01	0.461978E-03
679	3	0.740780E-01 -0.781691E+00	0.156330E-01 -0.342041E+00	-0.751850E-01 0.117541E+01	0.985906E-01
680	1	-0.283128E+01 -0.263295E-01	-0.154887E-01 0.158183E-01	0.173674E-01 -0.317538E+00	0.124287E+01
681	2	-0.274054E+01 0.895470E+00	0.179833E-01 -0.877666E-01	-0.100642E+00 -0.164342E+00	0.617754E+00
682	2	-0.254583E+01 0.893582E+00	-0.238131E-01 -0.361328E-01	-0.794233E-01 0.377247E-01	-0.886143E-02
683	2	-0.239805E+01 0.740372E+00	-0.695726E-02 -0.351092E-01	-0.689649E-01 0.223248E+00	-0.255172E-01
684	2	-0.224115E+01 0.437942E+00	-0.169205E-01 -0.364043E-01	-0.631668E-01 0.394197E+00	-0.770790E-01
685	2	-0.208405E+01 -0.243855E-01	-0.380271E-01 -0.392143E-01	-0.653771E-01 0.549500E+00	-0.198977E+00
686	2	-0.194373E+01 -0.651488E+00	-0.751379E-01 -0.217396E+00	-0.982110E-01 0.552819E+00	-0.173340E+01
687	2	-0.657996E+00 -0.198162E+01	0.725969E-02 -0.362797E+00	-0.118271E+00 0.270518E+00	-0.363221E+01
688	2	0.598736E+00 -0.294401E+01	0.819544E-01 -0.109969E+00	-0.125584E+00 0.369196E+00	-0.353175E+01
689	2	0.673586E+00 -0.288762E+01	0.380496E-01 -0.925903E-03	-0.111153E+00 0.329232E+00	-0.235147E+01
690	2	0.724263E+00 -0.261531E+01	0.140714E-01 -0.104952E-01	-0.121322E+00 0.387665E+00	-0.138572E+01
691	2	0.714488E+00 -0.227605E+01	0.119217E-01 -0.138445E-01	-0.135921E+00 0.448139E+00	-0.844251E+00
692	2	0.657693E+00 -0.192679E+01	0.242568E-01 -0.148610E-01	-0.145185E+00 0.506777E+00	-0.488715E+00
693	2	0.573187E+00 -0.158952E+01	0.481549E-01 -0.143928E-01	-0.139352E+00 0.559619E+00	-0.200465E+00
694	2	0.457416E+00 -0.126498E+01	0.753836E-01 -0.129675E-01	-0.113061E+00 0.603206E+00	0.107084E+00
695	2	0.345707E+00 -0.936013E+00	0.106338E+00 -0.677549E-02	-0.694281E-01 0.634891E+00	0.572203E+00
696	2	0.325022E+00 -0.517819E+00	0.115837E+00 -0.140061E+00	-0.417920E-01 0.527514E+00	0.456722E+00
697	2	0.190155E+00 -0.269185E+00	-0.207884E-01 -0.619818E+00	0.124759E+00 0.883894E+00	0.717061E+00
698	1	-0.276344E+01 -0.297020E-01	0.111880E-03 0.179478E-01	-0.260689E-01 0.329134E+00	0.119744E+01
699	2	-0.266809E+01 0.860797E+00	0.176993E-01 -0.824192E-01	0.104261E+00 0.170306E+00	0.595681E+00
700	2	-0.246958E+01 0.860185E+00	-0.315717E-01 -0.326986E-01	0.778902E-01 -0.323199E-01	-0.247915E-01
701	2	-0.231831E+01 0.715185E+00	-0.110744E-01 -0.318631E-01	0.649763E-01 -0.215519E+00	-0.777722E-01
702	2	-0.215592E+01 0.429310E+00	-0.929561E-02 -0.334193E-01	0.498518E-01 -0.384351E+00	-0.174449E+00
703	2	-0.198112E+01 -0.116553E-01	-0.497567E-02 -0.368963E-01	0.267298E-01 -0.537739E+00	-0.362789E+00
704	2	-0.178961E+01 -0.621435E+00	0.162224E-01 -0.211288E+00	-0.167319E-01 -0.544050E+00	-0.195915E+01

705	2	-0.282406E+01 -0.327662E+01	-0.863559E-01 -0.692116E+00	-0.269968E-01 -0.301051E-01	0.982873E+00	
706	2	-0.375841E+01 -0.350781E+01	-0.166860E+00 -0.407362E+00	-0.262981E-03 0.702621E+00	0.290682E+01	
707	2	-0.337862E+01 -0.270652E+01	-0.105590E+00 -0.439627E-01	0.459962E-01 0.943528E+00	0.315800E+00	-
708	2	-0.301827E+01 -0.207405E+01	-0.692580E-01 -0.349074E-01	0.558394E-01 0.914616E+00	0.157219E+00	-
709	2	-0.266130E+01 -0.159646E+01	-0.534717E-01 -0.293020E-01	0.502996E-01 0.881467E+00	0.625448E-01	-
710	2	-0.231077E+01 -0.124666E+01	-0.509683E-01 -0.250790E-01	0.364348E-01 0.849625E+00	-0.394777E-02	-
711	2	-0.198210E+01 -0.100901E+01	-0.532023E-01 -0.226528E-01	0.364770E-01 0.818843E+00	-0.826988E-01	-
712	2	-0.163819E+01 -0.880649E+00	-0.105767E+00 -0.245980E-01	0.303979E-01 0.799890E+00	-0.217487E+00	-
713	2	-0.131649E+01 -0.896619E+00	-0.630970E-01 -0.421507E-01	0.132618E-01 0.778598E+00	-0.397815E+00	-
714	2	-0.807422E+00 -0.114521E+01	-0.100194E-01 -0.398645E+00	-0.310327E-02 0.930327E+00	-0.897148E+00	
715	1	-0.456959E+00 -0.134067E+01	0.159446E-01 -0.904180E+00	0.153272E-07 0.107409E+01	-0.767782E+00	
716	2	-0.164979E+01 0.687768E-02	-0.159417E+00 -0.752598E-02	-0.285091E-01 0.108266E+00	0.111104E+01	
717	4	-0.158564E+01 0.564961E+00	-0.115567E-01 0.239366E-01	0.445124E-01 0.570885E-01	0.591624E+00	-
718	4	-0.144070E+01 0.589901E+00	0.464279E-01 0.463230E-03	0.209745E-01 0.126805E-01	-0.333545E+00	-
719	4	-0.135854E+01 0.485934E+00	0.691028E-01 -0.203507E-01	0.180337E-01 -0.378007E-01	-0.111249E+01	-
720	4	-0.129109E+01 0.264513E+00	0.605129E-01 -0.520207E-01	0.131497E-01 -0.782708E-01	-0.184972E+01	-
721	4	-0.124553E+01 -0.666065E-01	0.457241E-01 -0.979088E-01	0.102186E-01 -0.101102E+00	-0.255786E+01	-
722	4	-0.122473E+01 -0.500457E+00	0.390808E-01 -0.116757E+00	0.216874E-01 -0.740197E-01	-0.284042E+01	
723	4	-0.138133E+01 -0.229642E+01	0.140962E-01 -0.452711E+00	0.325450E-01 -0.127335E-01	0.755522E+00	
724	4	-0.145533E+01 -0.296274E+01	0.266479E-01 -0.680187E+00	-0.248396E-01 0.198904E+00	0.438916E+01	
725	4	-0.126213E+01 -0.232468E+01	0.965353E-01 -0.631181E+00	-0.856026E-01 0.366883E+00	0.398869E+01	
726	4	-0.102930E+01 -0.182371E+01	0.146524E+00 -0.526763E+00	-0.134895E+00 0.460387E+00	0.309315E+01	-
727	4	-0.768164E+00 -0.142088E+01	0.144576E+00 -0.455285E+00	-0.173578E+00 0.530467E+00	0.237276E+01	-
728	4	-0.514999E+00 -0.110768E+01	0.810899E-01 -0.409098E+00	-0.189602E+00 0.587804E+00	0.176072E+01	-
729	4	-0.262433E+00 -0.874153E+00	-0.223770E-01 -0.373269E+00	-0.205298E+00 0.645449E+00	0.125100E+01	-
730	4	-0.406374E-01 -0.709447E+00	-0.590513E-01 -0.354808E+00	-0.145952E+00 0.697970E+00	0.931454E+00	-
731	4	0.175313E+00 -0.608186E+00	-0.224156E+00 -0.367634E+00	-0.394971E-01 0.750672E+00	0.109789E+01	

732	3	-0.547525E-02 -0.355702E+00	-0.138617E+00 -0.219037E+00	-0.989779E-02 0.893261E+00	-0.522238E+00	
733	2	-0.131451E+01 0.122599E-01	-0.176241E+00 -0.252372E-03	-0.100531E-01 0.200631E-01	0.931611E+00	-
734	4	-0.129012E+01 0.492336E+00	-0.125592E-01 0.485333E-01	-0.223966E-02 0.985616E-02	0.446839E+00	-
735	4	-0.119391E+01 0.496421E+00	0.448081E-01 0.482126E-01	-0.742821E-02 0.212904E-02	-0.275153E+00	-
736	4	-0.113282E+01 0.400625E+00	0.718074E-01 0.303915E-01	-0.540384E-02 -0.534401E-02	-0.728870E+00	-
737	4	-0.106654E+01 0.211484E+00	0.582963E-01 0.618323E-02	-0.242708E-03 -0.106529E-01	-0.113076E+01	-
738	4	-0.999716E+00 -0.617220E-01	0.304013E-01 -0.248712E-01	0.995586E-02 -0.117628E-01	-0.145086E+01	
739	4	-0.933527E+00 -0.405355E+00	0.376640E-02 -0.822470E-01	0.180928E-01 -0.633154E-02	-0.160066E+01	
740	4	-0.551876E+00 -0.167522E+01	0.668232E-01 -0.324036E+00	0.124315E-01 -0.748374E-02	-0.286550E+00	
741	4	-0.158632E+00 -0.231185E+01	0.187712E+00 -0.477645E+00	-0.417855E-01 0.105271E+00	0.123068E+01	
742	4	-0.786022E-01 -0.190359E+01	0.292159E+00 -0.453871E+00	-0.120442E+00 0.211962E+00	0.144004E+01	
743	4	-0.105713E-01 -0.150922E+01	0.393855E+00 -0.474103E+00	-0.214305E+00 0.305373E+00	0.136721E+01	
744	4	0.775791E-01 -0.117144E+01	0.403014E+00 -0.482652E+00	-0.299722E+00 0.394159E+00	0.114894E+01	
745	4	0.232510E+00 -0.890449E+00	0.233240E+00 -0.480895E+00	-0.332268E+00 0.478124E+00	0.989721E+00	
746	4	0.272242E+00 -0.674553E+00	-0.166648E+00 -0.498771E+00	-0.146673E+00 0.536141E+00	0.861427E+00	
747	4	0.226041E+00 -0.536898E+00	-0.936558E+00 -0.553682E+00	0.442218E-01 0.593568E+00	0.983537E+00	
748	3	0.130111E+00 -0.313588E+00	-0.933249E+00 -0.510174E+00	0.330448E-01 0.677619E+00	-0.561885E+00	
749	2	-0.143954E+01 0.580643E-02	-0.136533E+00 -0.724511E-02	0.109031E-01 -0.609451E-01	0.981571E+00	
750	4	-0.138806E+01 0.499019E+00	-0.702998E-02 0.227801E-01	-0.348914E-01 -0.323588E-01	0.515633E+00	
751	4	-0.126878E+01 0.517257E+00	0.415080E-01 0.416541E-02	-0.224706E-01 -0.680014E-02	-0.295635E+00	
752	4	-0.120317E+01 0.423451E+00	0.576808E-01 -0.131644E-01	-0.194578E-01 0.245572E-01	-0.953664E+00	
753	4	-0.114749E+01 0.228216E+00	0.407368E-01 -0.400959E-01	-0.142505E-01 0.500035E-01	-0.156637E+01	
754	4	-0.110094E+01 -0.600723E-01	0.788222E-02 -0.801006E-01	-0.695512E-02 0.658061E-01	-0.214740E+01	
755	4	-0.105410E+01 -0.434293E+00	-0.370041E-01 -0.102052E+00	0.181870E-01 0.494905E-01	-0.239829E+01	
756	4	-0.147445E+00 -0.168089E+01	0.778167E-01 -0.329099E+00	0.586377E-01 0.179145E-02	0.292191E+00	
757	4	0.774622E+00 -0.203273E+01	0.242141E+00 -0.468720E+00	0.664064E-01 0.153963E-02	0.297452E+01	
758	4	0.787577E+00 -0.154251E+01	0.313307E+00 -0.454921E+00	0.956044E-01 0.224357E-01	0.269461E+01	

759	4	0.638914E+00 -0.111362E+01	0.400727E+00 -0.441907E+00	0.149995E+00 0.789996E-01	0.210028E+01	
760	4	0.259950E+00 -0.742886E+00	0.394361E+00 -0.484894E+00	0.210892E+00 0.161093E+00	0.139879E+01	
761	4	-0.427292E+00 -0.505251E+00	0.109197E+00 -0.561771E+00	0.335129E+00 0.289464E+00	0.278657E+00	
762	4	-0.415788E+00 -0.407657E+00	-0.808549E+00 -0.464757E+00	0.277861E+00 0.548762E+00	-0.748250E+00	
763	3	0.198198E-01 -0.367803E+00	-0.165883E+01 -0.458160E+00	0.361352E+00 0.565429E+00	-0.268768E+01	-
764	1	-0.218134E+01 -0.201862E-01	-0.137743E-01 0.120992E-01	0.124195E-01 -0.244317E+00	0.970414E+00	-
765	2	-0.210693E+01 0.699601E+00	0.147434E-01 -0.696218E-01	-0.768801E-01 -0.124021E+00	0.479320E+00	
766	2	-0.195106E+01 0.693518E+00	-0.156501E-01 -0.284162E-01	-0.605583E-01 0.345482E-01	-0.114718E-01	
767	2	-0.183735E+01 0.569118E+00	-0.285700E-02 -0.271036E-01	-0.518873E-01 0.177439E+00	-0.203537E-01	
768	2	-0.172151E+01 0.330157E+00	-0.121051E-01 -0.275129E-01	-0.478740E-01 0.306468E+00	-0.523863E-01	
769	2	-0.161171E+01 -0.282637E-01	-0.330795E-01 -0.289501E-01	-0.541152E-01 0.420783E+00	-0.131525E+00	
770	2	-0.152394E+01 -0.505793E+00	-0.773743E-01 -0.162688E+00	-0.100426E+00 0.417315E+00	-0.126640E+01	-
771	2	0.728180E-01 -0.199347E+01	0.636602E-01 -0.411219E+00	-0.107490E+00 0.502454E-01	0.919642E-02	-
772	2	0.177690E+01 -0.200681E+01	0.243851E+00 -0.223464E+00	-0.831274E-03 -0.348115E+00	0.122226E+01	
773	2	0.214788E+01 -0.148081E+01	0.301441E+00 -0.194224E-01	0.175702E+00 -0.467189E+00	0.250462E+00	
774	2	0.272327E+01 -0.950442E+00	0.416605E+00 -0.115940E-01	0.346339E+00 -0.440525E+00	0.691527E+00	
775	2	0.357285E+01 -0.372813E+00	0.504952E+00 0.367600E-02	0.482956E+00 -0.418213E+00	0.150396E+01	
776	2	0.471598E+01 0.407436E+00	0.367348E+00 -0.107576E-01	0.351288E+00 -0.440108E+00	0.294360E+01	
777	2	0.279656E+01 0.823884E+00	-0.104586E+01 -0.533660E+00	0.943608E+00 0.249396E+00	0.401406E+01	
778	1	0.531829E-01 0.000000E+00	-0.115525E-01 0.000000E+00	-0.749494E-01 0.000000E+00	0.000000E+00	
779	2	-0.179419E+01 -0.839082E+00	-0.116253E+00 -0.170716E+00	-0.890355E-01 0.141506E+00	0.884704E+00	
780	2	-0.351556E+01 -0.104100E+01	-0.263287E+00 -0.180391E+00	-0.335013E-01 0.326855E+00	0.773720E+00	
781	2	-0.334411E+01 -0.624618E+00	-0.195027E+00 -0.248425E-01	0.107901E+00 0.330873E+00	-0.218522E+00	-
782	2	-0.326935E+01 -0.291483E+00	-0.178657E+00 -0.223085E-01	0.194279E+00 0.226160E+00	-0.216099E+00	-
783	2	-0.328863E+01 -0.492595E-01	-0.188933E+00 -0.196547E-01	0.266803E+00 0.120808E+00	-0.223518E+00	-
784	2	-0.340187E+01 0.110326E+00	-0.215912E+00 -0.174838E-01	0.340598E+00 0.179392E-01	-0.242753E+00	-
785	2	-0.363414E+01 0.193584E+00	-0.255399E+00 -0.152527E-01	0.421091E+00 -0.791829E-01	-0.281642E+00	-

786	2	-0.400964E+01 0.205665E+00	-0.299469E+00 -0.150932E-01	0.504658E+00 -0.170126E+00	-0.364684E+00
787	2	-0.455744E+01 0.137793E+00	-0.329541E+00 -0.160456E-01	0.567397E+00 -0.254275E+00	-0.542954E+00
788	2	-0.530944E+01 -0.354173E-01	-0.280790E+00 -0.209261E-01	0.591823E+00 -0.327480E+00	-0.943277E+00
789	2	-0.613746E+01 -0.389167E+00	-0.184009E+00 -0.477123E-01	0.332954E+00 -0.385414E+00	-0.179072E+01
790	2	-0.561047E+01 -0.898763E+00	0.795841E+00 -0.299468E+00	-0.230051E-01 -0.458588E-01	-0.636845E+01
791	1	-0.429963E+01 -0.276484E+01	0.834480E+00 -0.119185E+01	-0.251294E-06 0.143485E+00	-0.118564E+02
792	2	0.287115E-01 0.000000E+00	0.165916E-01 0.000000E+00	0.242548E-01 0.000000E+00	0.000000E+00
793	4	-0.106721E+01 -0.790589E+00	-0.104607E+00 -0.157381E+00	0.635834E-01 0.576587E-02	0.147131E+01
794	4	-0.212113E+01 -0.111876E+01	-0.247154E+00 -0.242338E+00	0.821208E-01 0.223002E-01	0.285888E+01
795	4	-0.202218E+01 -0.724057E+00	-0.203922E+00 -0.193812E+00	0.100220E+00 0.221914E-01	0.246665E+01
796	4	-0.188133E+01 -0.420434E+00	-0.187745E+00 -0.122924E+00	0.146336E+00 -0.236409E-02	0.188801E+01
797	4	-0.172523E+01 -0.193516E+00	-0.187907E+00 -0.671280E-01	0.196403E+00 -0.319823E-01	0.138407E+01
798	4	-0.154162E+01 -0.360654E-01	-0.191740E+00 -0.213955E-01	0.243073E+00 -0.636169E-01	0.944301E+00
799	4	-0.130790E+01 0.578142E-01	-0.181790E+00 0.179698E-01	0.277702E+00 -0.944886E-01	0.573211E+00
800	4	-0.993790E+00 0.978882E-01	-0.130757E+00 0.528700E-01	0.284164E+00 -0.121139E+00	0.265840E+00
801	4	-0.548509E+00 0.919105E-01	0.340818E-02 0.866972E-01	0.246950E+00 -0.139819E+00	0.273335E-01
802	4	0.855425E-01 0.633410E-01	0.284526E+00 0.123660E+00	0.614008E-01 -0.139148E+00	-0.731668E-01
803	4	0.781107E+00 0.445562E-01	0.961046E+00 0.161377E+00	-0.556496E-01 -0.116419E+00	0.364877E+00
804	3	-0.714623E+00 0.175391E+00	0.129159E+01 0.560965E+00	-0.540755E-01 0.562057E-01	0.348914E+01
805	2	-0.364711E-02 0.000000E+00	0.223723E-01 0.000000E+00	0.219069E-01 0.000000E+00	0.000000E+00
806	4	-0.561355E+00 -0.749858E+00	-0.127912E+00 -0.148747E+00	0.333843E-01 -0.139224E-02	0.987262E+00
807	4	-0.105354E+01 -0.112674E+01	-0.260929E+00 -0.221490E+00	0.246381E-01 -0.143915E-02	0.191400E+01
808	4	-0.908364E+00 -0.779471E+00	-0.249412E+00 -0.151082E+00	0.548691E-02 -0.326111E-02	0.172481E+01
809	4	-0.745152E+00 -0.492803E+00	-0.245277E+00 -0.996070E-01	-0.120348E-01 -0.901175E-02	0.144788E+01
810	4	-0.565204E+00 -0.271160E+00	-0.246611E+00 -0.493724E-01	-0.275609E-01 -0.177423E-01	0.115260E+01
811	4	-0.366609E+00 -0.110917E+00	-0.237970E+00 -0.270288E-02	-0.490764E-01 -0.285297E-01	0.870056E+00
812	4	-0.158636E+00 -0.458221E-02	-0.191703E+00 0.386064E-01	-0.879339E-01 -0.403407E-01	0.611038E+00

813	4	0.329340E-01 0.516129E-01	-0.589830E-01 0.822909E-01	-0.154150E+00 -0.511881E-01	0.395867E+00	-
814	4	0.186925E+00 0.805307E-01	0.205964E+00 0.114740E+00	-0.280911E+00 -0.572108E-01	0.217073E+00	-
815	4	0.214470E+00 0.971257E-01	0.724581E+00 0.138482E+00	-0.282549E+00 -0.584292E-01	-0.117771E+00	-
816	3	0.489566E+00 0.256194E-01	0.135327E+01 0.106326E+00	-0.611347E+00 -0.850746E-01	-0.874578E+00	-
817	2	-0.899803E-02 0.000000E+00	-0.363840E-02 0.000000E+00	-0.218659E-02 0.000000E+00	0.000000E+00	
818	4	-0.256315E+00 -0.783443E+00	-0.872433E-01 -0.157065E+00	-0.113223E-01 -0.760922E-02	0.138913E+01	-
819	4	-0.457855E+00 -0.112199E+01	-0.154170E+00 -0.242345E+00	-0.513485E-01 -0.145126E-01	0.266332E+01	-
820	4	-0.344399E+00 -0.758781E+00	-0.158557E+00 -0.186248E+00	-0.978823E-01 -0.166409E-01	0.225770E+01	
821	4	-0.226444E+00 -0.483550E+00	-0.161655E+00 -0.113657E+00	-0.147226E+00 -0.542099E-02	0.172985E+01	
822	4	-0.115128E+00 -0.277384E+00	-0.160789E+00 -0.550159E-01	-0.197035E+00 0.510165E-02	0.129650E+01	
823	4	-0.252376E-02 -0.131942E+00	-0.142603E+00 -0.456400E-02	-0.242876E+00 0.140707E-01	0.940042E+00	
824	4	0.115233E+00 -0.390769E-01	-0.815281E-01 0.427759E-01	-0.277897E+00 0.202269E-01	0.664301E+00	
825	4	0.220977E+00 0.181740E-01	0.755930E-01 0.649761E-01	-0.303010E+00 0.285900E-01	0.310902E+00	
826	4	0.187429E+00 0.608480E-01	0.397018E+00 0.813254E-01	-0.224505E+00 0.279405E-01	-0.308166E+00	-
827	3	0.112356E+00 -0.563535E-01	0.847351E+00 0.113007E+00	-0.329150E+00 -0.108157E-01	0.257861E+00	
828	1	-0.646172E-02 0.000000E+00	-0.728550E-02 0.000000E+00	-0.130010E-01 0.000000E+00	0.000000E+00	
829	2	0.362125E-01 -0.744821E+00	-0.341151E-01 -0.149236E+00	-0.302746E-01 -0.109496E+00	0.528562E+00	-
830	2	0.116981E+00 -0.103703E+01	-0.509249E-01 -0.152811E+00	-0.788046E-01 -0.248491E+00	0.301818E+00	
831	2	0.181085E+00 -0.704836E+00	-0.546326E-01 -0.209050E-01	-0.124695E+00 -0.267595E+00	-0.404271E+00	
832	2	0.196191E+00 -0.428478E+00	-0.624854E-01 -0.189167E-01	-0.169162E+00 -0.192937E+00	-0.331236E+00	
833	2	0.147057E+00 -0.221885E+00	-0.706658E-01 -0.167075E-01	-0.210941E+00 -0.119939E+00	-0.301530E+00	
834	2	0.346554E-01 -0.827525E-01	-0.702397E-01 -0.145881E-01	-0.243177E+00 -0.503005E-01	-0.305428E+00	
835	2	-0.140282E+00 -0.790143E-02	-0.438044E-01 -0.134052E-01	-0.243967E+00 0.145231E-01	-0.355929E+00	
836	2	-0.348137E+00 -0.916406E-02	0.582138E-01 0.783291E-01	-0.156425E+00 0.139341E+00	0.675396E-01	
837	2	-0.222847E+00 -0.561162E-01	0.388451E+00 0.238150E+00	-0.228988E+00 0.132362E+00	0.213378E+01	
838	1	0.897453E-02 0.000000E+00	0.244952E-02 0.000000E+00	-0.146193E-01 0.000000E+00	0.000000E+00	
839	2	-0.353389E+00 -0.867983E+00	-0.245012E-01 -0.184474E+00	-0.156727E-01 0.123654E+00	0.130545E+01	

840	2	-0.617821E+00 -0.102226E+01	-0.455400E-01 -0.179714E+00	-0.954475E-02 0.363782E+00	0.147112E+01	
841	2	-0.416987E+00 -0.638049E+00	-0.916205E-02 -0.250630E-01	0.732443E-02 0.399373E+00	0.238409E+00	-
842	2	-0.215757E+00 -0.368119E+00	0.152857E-01 -0.194745E-01	0.673868E-02 0.331226E+00	0.949357E-01	-
843	2	-0.233574E-01 -0.191872E+00	0.299717E-01 -0.153002E-01	-0.979598E-03 0.265735E+00	0.127829E-01	-
844	2	0.173745E+00 -0.872165E-01	0.309138E-01 -0.113592E-01	-0.102709E-01 0.205230E+00	-0.428790E-01	-
845	2	0.363458E+00 -0.296003E-01	0.281781E-01 -0.111249E-02	-0.307412E-03 0.156199E+00	-0.185122E+00	-
846	2	0.429918E+00 0.570091E-01	-0.436535E-01 0.161872E+00	0.120306E-01 0.116735E+00	-0.110057E+01	-
847	1	0.373343E+00 -0.288967E+00	-0.395214E-01 0.272499E+00	-0.320622E-07 0.504663E-01	-0.252686E+01	
848	2	0.608663E-02 0.000000E+00	0.109190E-01 0.000000E+00	0.554871E-03 0.000000E+00	0.000000E+00	
849	4	-0.143158E+00 -0.564271E+00	-0.737039E-02 -0.111233E+00	0.251618E-02 -0.374847E-02	0.100221E+01	
850	4	-0.264935E+00 -0.829398E+00	-0.188596E-01 -0.186840E+00	-0.557508E-02 0.830311E-01	0.200810E+01	
851	4	-0.207274E+00 -0.558692E+00	0.936586E-02 -0.169603E+00	-0.133446E-01 0.139386E+00	0.175384E+01	
852	4	-0.151755E+00 -0.362267E+00	0.258266E-01 -0.124956E+00	-0.155374E-01 0.157880E+00	0.127527E+01	-
853	4	-0.117723E+00 -0.228008E+00	0.257712E-01 -0.883600E-01	-0.162384E-01 0.162564E+00	0.880889E+00	-
854	4	-0.106584E+00 -0.146980E+00	0.499346E-02 -0.563578E-01	-0.553227E-02 0.159268E+00	0.568036E+00	-
855	4	-0.101473E+00 -0.883423E-01	-0.545647E-01 -0.279952E-01	-0.216381E-02 0.164300E+00	0.682529E-01	-
856	3	0.606879E-01 -0.152688E+00	-0.795461E-01 0.746623E-01	-0.281631E-02 0.141078E+00	0.145231E+01	
857	2	0.341208E-02 0.000000E+00	0.172289E-01 0.000000E+00	0.646507E-03 0.000000E+00	0.000000E+00	
858	4	-0.101447E+00 -0.361810E+00	-0.438829E-02 -0.706409E-01	0.382988E-03 -0.798383E-02	0.380868E+00	
859	4	-0.180751E+00 -0.563332E+00	-0.142353E-01 -0.113235E+00	-0.122150E-02 0.492310E-01	0.737168E+00	
860	4	-0.133616E+00 -0.403672E+00	0.127690E-01 -0.903507E-01	-0.173411E-02 0.965888E-01	0.645841E+00	
861	4	-0.929621E-01 -0.276815E+00	0.277322E-01 -0.830383E-01	0.395573E-03 0.127665E+00	0.502566E+00	
862	4	-0.592780E-01 -0.187927E+00	0.206909E-01 -0.820844E-01	0.110241E-01 0.146352E+00	0.361459E+00	
863	4	-0.245365E-01 -0.130022E+00	-0.245332E-01 -0.826276E-01	0.103221E-01 0.159908E+00	0.194912E+00	
864	3	-0.372883E-01 -0.104198E+00	-0.801154E-01 -0.638940E-01	0.311625E-01 0.177094E+00	0.100419E+01	
865	2	0.376239E-02 0.000000E+00	0.967209E-02 0.000000E+00	0.221278E-02 0.000000E+00	0.000000E+00	
866	4	-0.803876E-01 -0.258933E+00	-0.111255E-02 -0.510759E-01	0.339168E-02 -0.617266E-02	0.431653E+00	

894	4	-0.252126E-02 -0.274291E-02	-0.243916E-03 -0.225322E-03	0.151065E-03 -0.104244E-02	-0.640891E-04	
895	3	-0.413811E-02 -0.438421E-02	0.631555E-03 -0.409037E-02	0.636215E-03 0.379115E-02	-0.312894E+00	-
896	1	0.650323E-04 0.000000E+00	0.422603E-04 0.000000E+00	0.116922E-03 0.000000E+00	0.000000E+00	
897	2	-0.258434E-02 -0.169924E-02	-0.256630E-03 -0.713398E-03	-0.759982E-04 -0.124901E-03	0.264381E-02	-

**** MAXIMUM AND MINIMUM SUMMARY OF ABOVE RESULTS ****

RESULT	MAXIMUM	JOINT	MINIMUM	JOINT
NXX	0.624935E+02	210	-0.769353E+02	176
NYY	0.603505E+01	176	-0.109622E+02	72
NXY	0.101524E+02	143	-0.167895E+02	72
MXX	0.137453E+02	177	-0.176871E+02	220
MYY	0.666491E+01	367	-0.117057E+02	211
MXY	0.289408E+01	188	-0.630006E+01	176
VXX	0.265896E+02	220	-0.292228E+02	210
VYY	0.316786E+02	211	-0.197784E+02	366

CIMENTACION DE LA BOVEDA
==========
DATOS
Carga Vertical ...117x(1.8/2)= 105t/ml
Tensi¢n Admisible de la Cimentaci¢n. 3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre Zapata..... 11.73m
Sobrecarga Uniforme..... 1.20t/m2
Caracteristicas de los materiales y coeficientes
Hormig¢n H-250kg/cm2 gammaC=1.50
Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15
Coef mayoraci¢n de acciones gammaF=1.35
Dimensiones de la zapata
Ancho 6.20m
Canto 1.00m
Puntera 2.00m
Tac¢n 4.20m
Recubrimiento 0.04m
Canto £til 0.96m
Resultados
Tension sobre el terreno de cimentaci¢n
Borde Interior (bajo terrapl,n) 30.24t/m2
Borde Exterior 40.80t/m2
Esfuerzos en la PUNTERA
Momento Puntera 57.76mt/ml
Cortante Puntera 58.89t/ml
Momento Media Puntera 14.16mt/ml
Cortante MediaPuntera 28.59t/ml
Esfuerzos en el TACON
Momento Tacon 101.58mt/ml
Cortante Tacon 43.36t/ml
Momento Medio Tacon 28.02mt/ml
Cortante Medio Tacon 25.44t/ml

Secci¢n de armadura de flexi¢n 44.23cm2
Trasversal 15.00cm2
Secci¢n de armadura a cortante a90p .. 22.87cm2
Secci¢n de armadura a cortante a90pm . 11.06cm2
Armadura superior Puntera.. 1.70cm2 1.70cm2
Secci¢n de armadura a cortante a90t .. 16.82cm2
Secci¢n de armadura a cortante a90tm . 0.00cm2
Armadura superior Tac¢n.... 0.00cm2 1.70cm2

ZONA 1
======
DATOS
Carga Vertical 13.50t/ml
Carga Horizontal 9.60t/ml
Muro sobre zapata
Altura de Murete..... 1.50m
Ancho Superior del Murete..... 0.80m
Angulo del Trasdós con la vertical 0.00m
Angulo del Intradós con la vertical 0.00m
Ancho Inferior del Murete..... 0.80m
Distancia de la Carga al tradós del Murete.. 0.68m
Tensión Admisible de la Cimentación. 3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre Zapata..... 5.90m
Sobrecarga Uniforme..... 1.00t/m2
Angulo de rozamiento interno del relleno.. 30.00°
Coeficiente de empuje horizontal..... 0.33
Angulo de rozamiento zapata/suelo..... 30.00°
Caracteristicas de los materiales y coeficientes
Hormigón H-250kg/cm2 gammaC=1.50
Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15
Coef mayoración de acciones gammaF=1.35
Dimensiones de la zapata
Ancho 3.80m
Canto 1.00m
Puntera 1.30m
Tacón 1.70m
Recubrimiento 0.04m
Canto útil 0.96m
Resultados
Tension sobre el terreno de cimentación
Borde Interior (bajo terraplén) 1.23t/m2
Borde Exterior 27.41t/m2
Esfuerzos en la PUNTERA
Momento Puntera 1.45mt/ml
Cortante Puntera 4.17t/ml
Momento Media Puntera 0.05mt/ml
Cortante MediaPuntera 0.63t/ml
Esfuerzos en el TACON
Momento Tacon 11.86mt/ml
Cortante Tacon 10.64t/ml
Momento Medio Tacon 3.67mt/ml
Cortante Medio Tacon 7.81t/ml
Esfuerzos en la base del murete
Axil 23.16t/ml
Momento 21.83mxt/ml
Cortante 15.25t/ml

Sección de armadura de flexión 18.80cm2
Trasversal 15.00cm2
Sección de armadura a cortante a90p .. 0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90pm . 0.00cm2
Armadura superior Puntera.. 0.00cm2 0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90t .. 0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90tm . 0.00cm2
Armadura superior Tacón.... 0.00cm2 0.00cm2

ZONA-2
======

DATOS

Carga Vertical	5.14t/ml
Carga Horizontal	4.80t/ml

Muro sobre zapata

Altura de Murete	1.50m
Ancho Superior del Murete	0.80m
Angulo del Trasdós con la vertical	0.00m
Angulo del Intradós con la vertical	0.00m
Ancho Inferior del Murete	0.80m
Distancia de la Carga al tradós del Murete	0.68m
Tensión Admisible de la Cimentación.	3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre Zapata	5.90m
Sobrecarga Uniforme	1.00t/m2
Angulo de rozamiento interno del relleno	30.00°
Coeficiente de empuje horizontal	0.33
Angulo de rozamiento zapata/suelo	30.00°

Caracteristicas de los materiales y coeficientes

Hormigón H-250kg/cm2 gammaC=1.50

Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15

Coef mayoración de acciones gammaF=1.35

Dimensiones de la zapata

Ancho	2.90m
Canto	0.70m
Puntera	0.80m
Tacón	1.30m
Recubrimiento	0.04m
Canto útil	0.66m

Resultados

Tension sobre el terreno de cimentación

Borde Interior (bajo terraplén)	0.77t/m2
Borde Exterior	24.42t/m2

Esfuerzos en la PUNTERA

Momento Puntera	0.38mt/ml
Cortante Puntera	1.82t/ml
Momento Media Puntera	0.01mt/ml
Cortante MediaPuntera	0.26t/ml

Esfuerzos en el TACON

Momento Tacon	5.35mt/ml
Cortante Tacon	5.94t/ml
Momento Medio Tacon	1.71mt/ml
Cortante Medio Tacon	4.69t/ml

Esfuerzos en la base del murete

Axil	14.80t/ml
Momento	12.29mxt/ml
Cortante	10.45t/ml

Sección de armadura de flexión		12.94cm2
Trasversal		10.50cm2
Sección de armadura a cortante a90p		0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90pm		0.00cm2
Armadura superior Puntera..	0.00cm2	0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90t		0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90tm		0.00cm2
Armadura superior Tacón....	0.00cm2	0.00cm2

ZONA-3
======

DATOS

Carga Vertical	1.30t/ml
Carga Horizontal	1.30t/ml

Muro sobre zapata

Altura de Murete	0.50m
Ancho Superior del Murete	0.25m
Angulo del Trasdós con la vertical	0.00m
Angulo del Intradós con la vertical	0.00m
Ancho Inferior del Murete	0.25m
Distancia de la Carga al tradós del Murete	0.38m
Tensión Admisible de la Cimentación.	3.50kg/cm2
Altura de Tierras sobre Zapata	2.25m
Sobrecarga Uniforme	1.00t/m2
Angulo de rozamiento interno del relleno	30.00°
Coeficiente de empuje horizontal	0.33
Angulo de rozamiento zapata/suelo	30.00°

Caracteristicas de los materiales y coeficientes

Hormigón H-250kg/cm2 gammaC=1.50

Acero fyk= 5100kg/cm2 gammaS=1.15

Coef mayoración de acciones gammaF=1.35

Dimensiones de la zapata

Ancho	1.65m
Canto	0.50m
Puntera	0.70m
Tacón	0.70m
Recubrimiento	0.04m
Canto útil	0.46m

Resultados

Tension sobre el terreno de cimentación

Borde Interior (bajo terraplén)	1.02t/m2
Borde Exterior	10.17t/m2

Esfuerzos en la PUNTERA

Momento Puntera	0.26mt/ml
Cortante Puntera	1.20t/ml
Momento Media Puntera	0.03mt/ml
Cortante MediaPuntera	0.26t/ml

Esfuerzos en el TACON

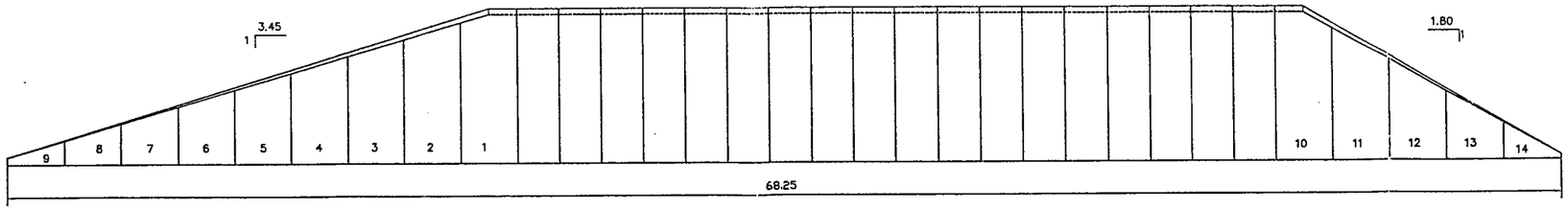
Momento Tacon	0.52mt/ml
Cortante Tacon	1.04t/ml
Momento Medio Tacon	0.17mt/ml
Cortante Medio Tacon	0.86t/ml

Esfuerzos en la base del murete

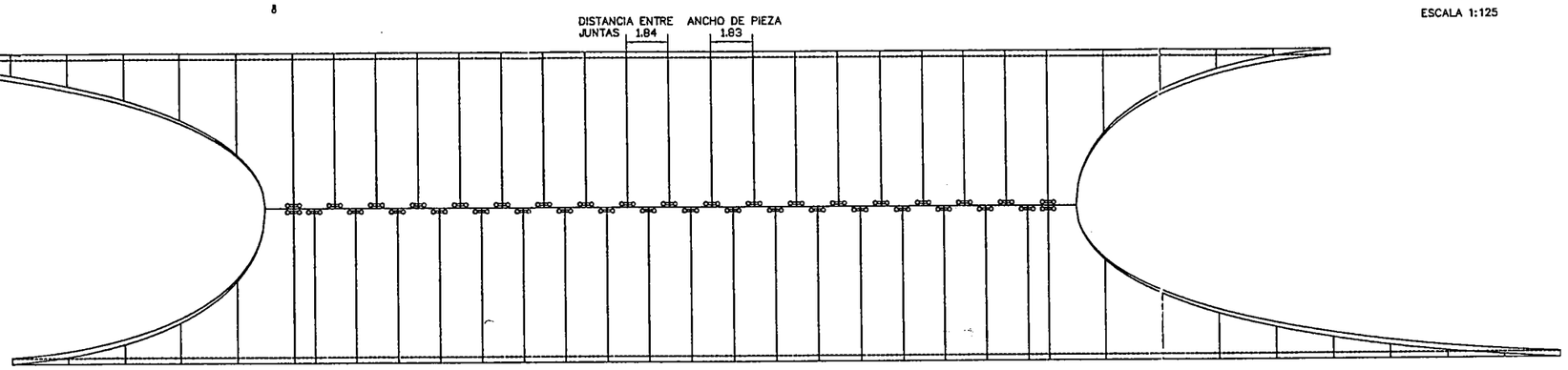
Axil	3.32t/ml
Momento	1.29mxt/ml
Cortante	2.13t/ml

Sección de armadura de flexión		9.03cm2
Trasversal		7.50cm2
Sección de armadura a cortante a90p		0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90pm		0.00cm2
Armadura superior Puntera..	0.00cm2	0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90t		0.00cm2
Sección de armadura a cortante a90tm		0.00cm2
Armadura superior Tacón....	0.00cm2	0.00cm2

DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. PIEH.	ESC. P	FECHA EMISION

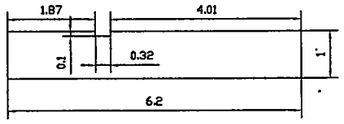


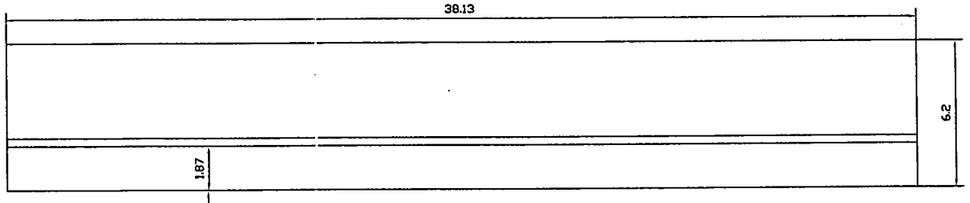
ALZADO
ESCALA 1:125



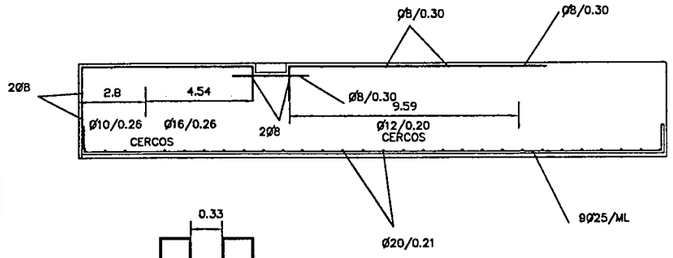
PLANTA
ESCALA 1:125

SECCION ZAPATA

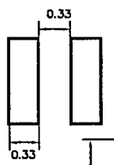


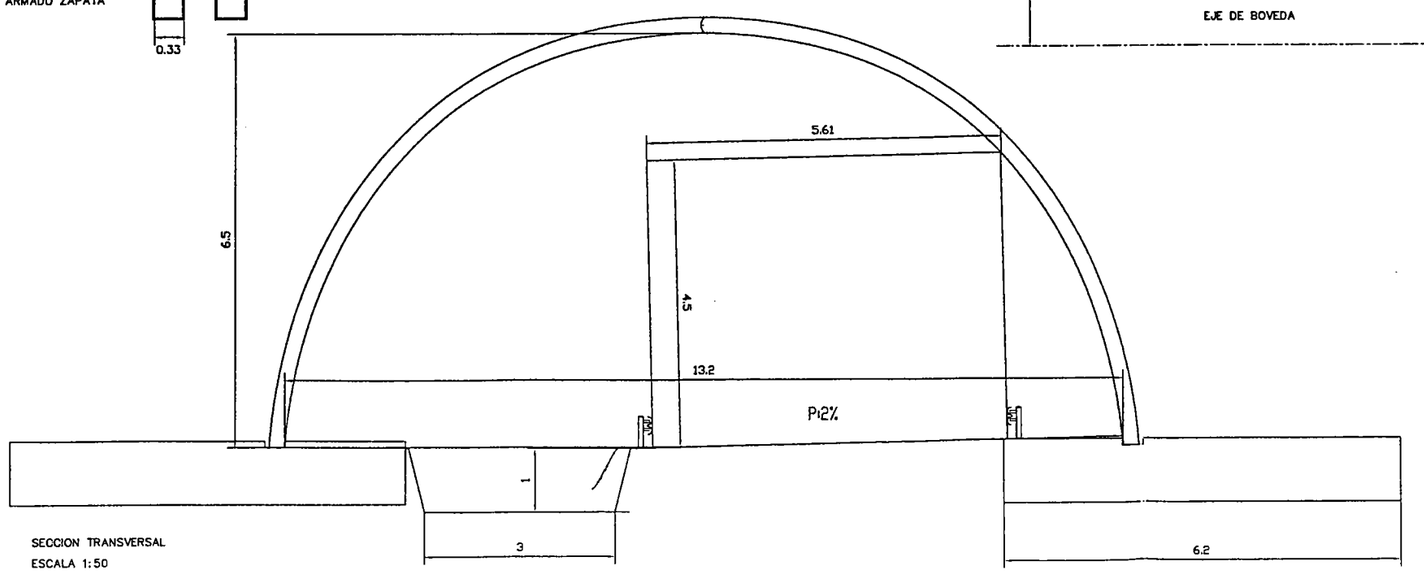


EJE DE BOVEDA



ARMADO ZAPATA





SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:50

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.
RESTO 3.0 cm

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	ɣ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

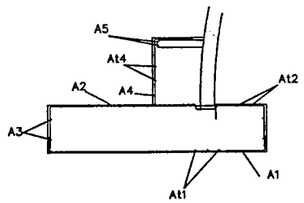
DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506 ø2
PLANTA GENERAL Y ALZADO

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD-504	1 RO
FECHA OCTUBRE-2001		

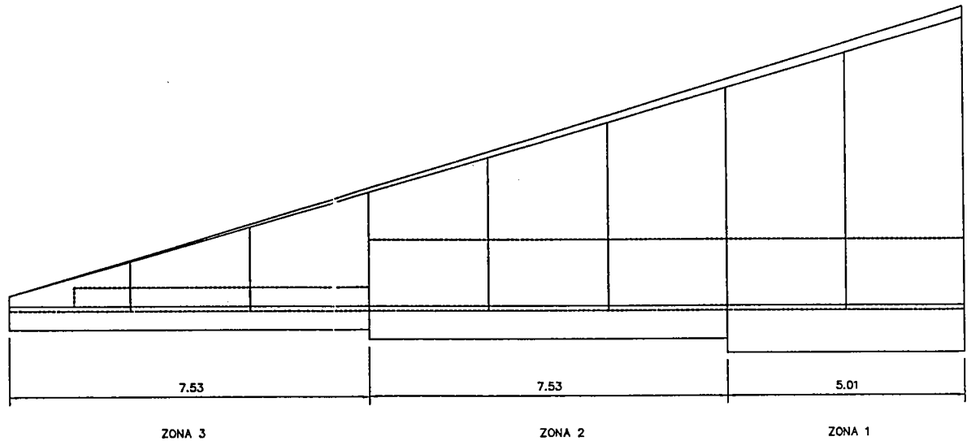
BOV-100 ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE DE PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineco-Tifsa

DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. FICH.	ESC. 1/	TR	FECHA EMISION



–PICO DE FLAUTA– DEFINICION DE ARMADURAS								
ZONA	A1	At1	A2	At2	A3	A4	At4	A5
1	ø20/0.15	ø20/0.20	ø8/0.30	ø8/0.30	ø25/0.12	ø16/0.25	ø8/0.30	2 ø16
2	ø16/0.15	ø16/0.20	ø8/0.30	ø8/0.30	ø20/0.15	ø12/0.25	ø8/0.30	2 ø16
3	ø16/0.20	ø16/0.25	ø8/0.30	ø8/0.30	ø16/0.15	ø10/0.25	ø8/0.30	2 ø16

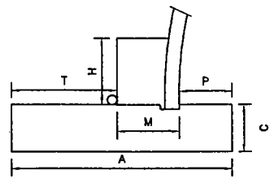


ALZADO

NOTA:
.– SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.– SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

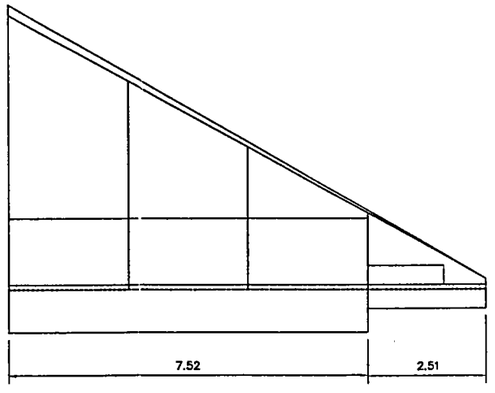
RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.
RESTO 3.0 cm



GEOMETRIA ZAPATA (PICO DE FLAUTA)

–PICOS DE FLAUTA DIMENSION DE ZAPATAS (EN METROS)						
ZONA	A	C	T	M	P	H
1	3.80	1.00	1.70	0.80	1.30	1.50
2	2.90	0.70	1.30	0.80	0.80	0.95
3	1.65	0.50	0.45	0.50	0.70	0.95



ALZADO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO
PROPIETARIO:		

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL 4
O.D.T. 506.2
PICOS DE FLAUTA

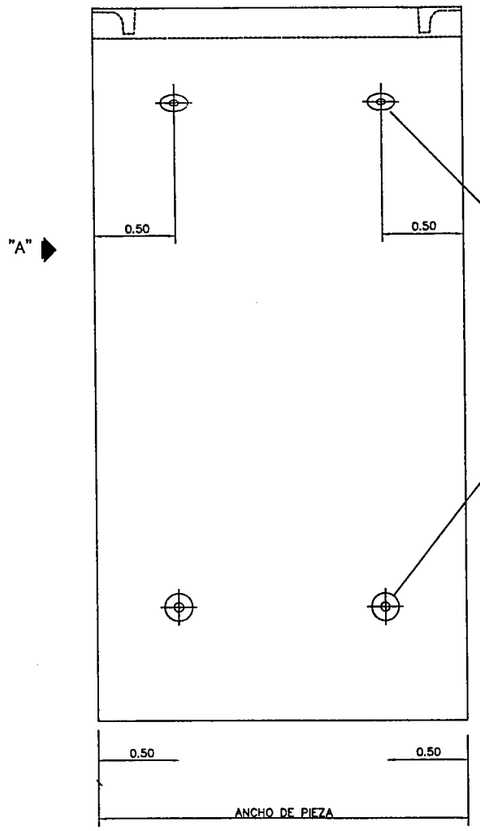
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO–AL–OD–504	2 R0
FECHA: OCTUBRE–2001		

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Fomento de la Asociación de Ingenieros 2000

BOV–100 ESCALA 1:50

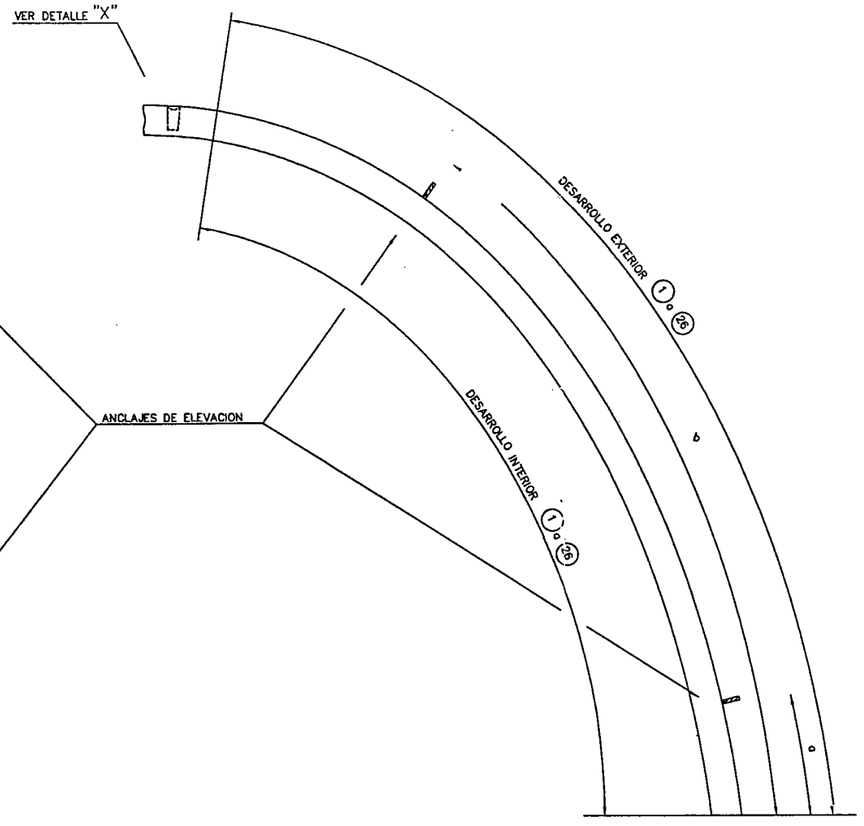
DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. FICH.	ESC. P.-TER	FECHA EMISION

ALZADO TIPO

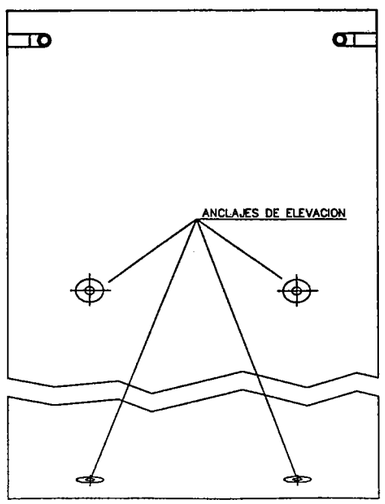


PLANTA TIPO
ESCALA:1:25

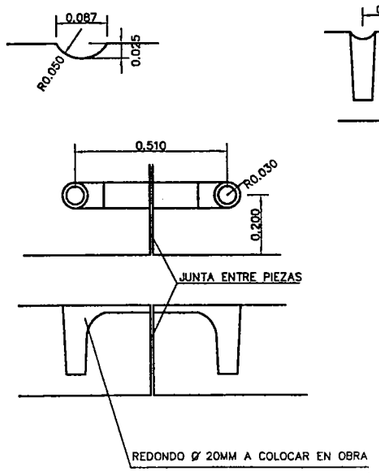
ALZADO VISTA POR "A"



Espesor 0.25m
Ancho de pieza 1.83m
Desarrollo TRASDOS 10.672m
Desarrollo INTRADOS 10.279m
Posición Cuelgues Volteo
a= 2.037m b= 8.660m



DETALLE "X"
(UNION ENTRE PIEZAS)



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	ɣ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM²
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M³

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
PIEZA ENTERA DE BOVEDA

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	3 RO
FECHA: OCTUBRE-2001		

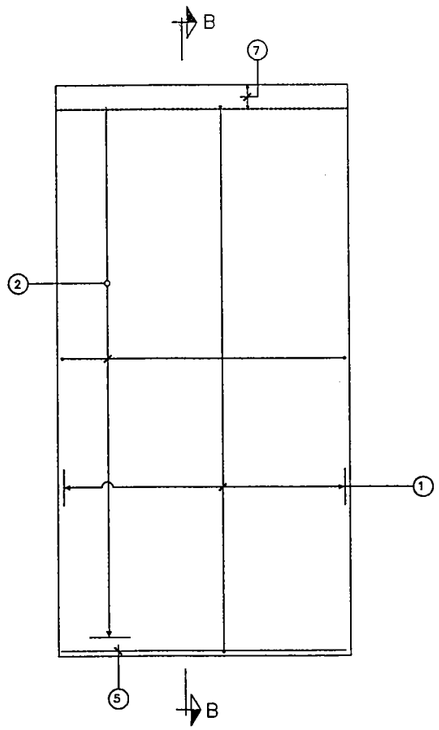
BOV-10C ESCALA 1:50

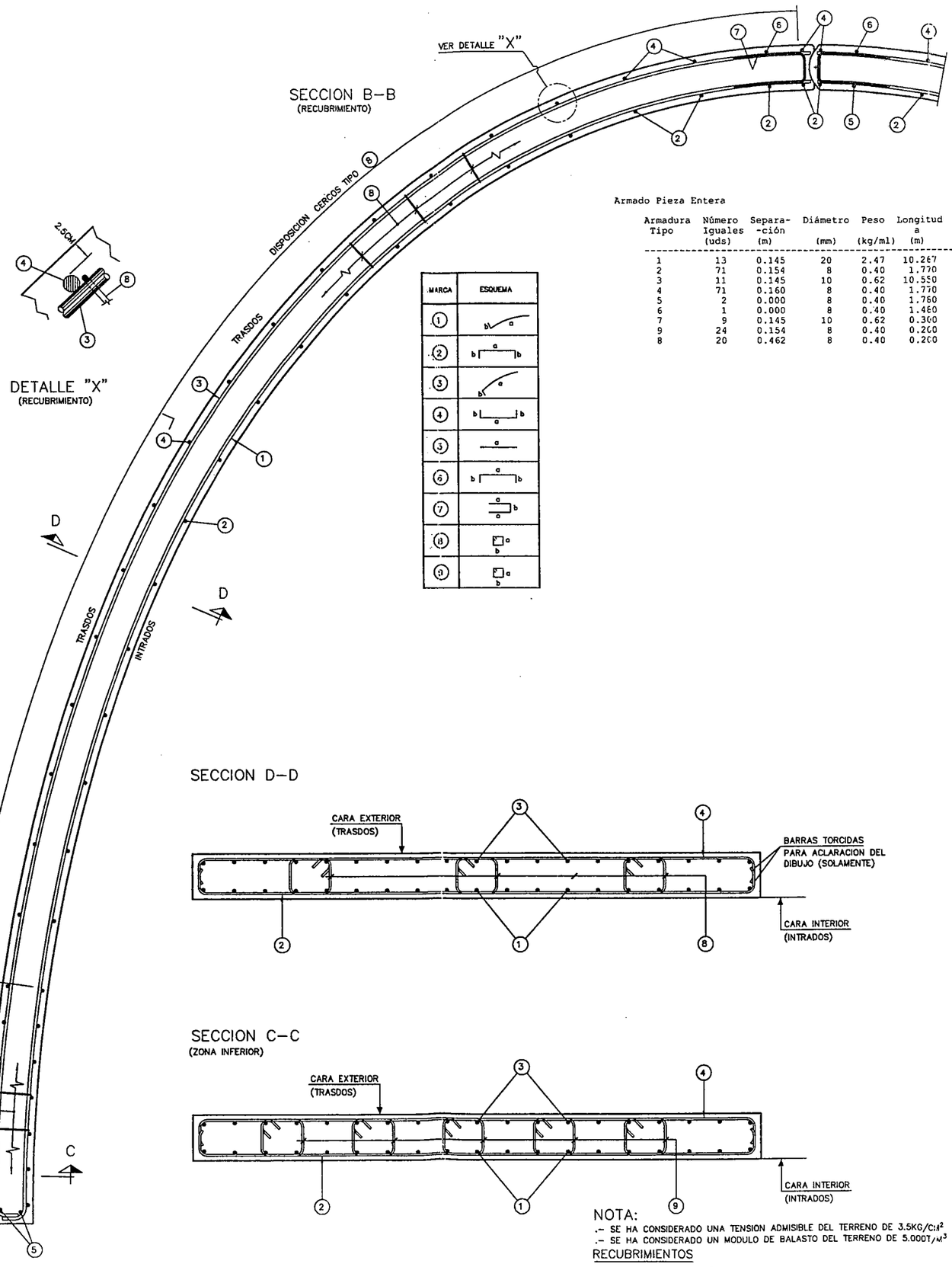
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ingeniería
Paseo de la Alameda de Osuna,50 Madrid 28042

ARMADO DE LAS BOVEDAS

PIEZAS TIPO

ALZADO (INTRADOS)





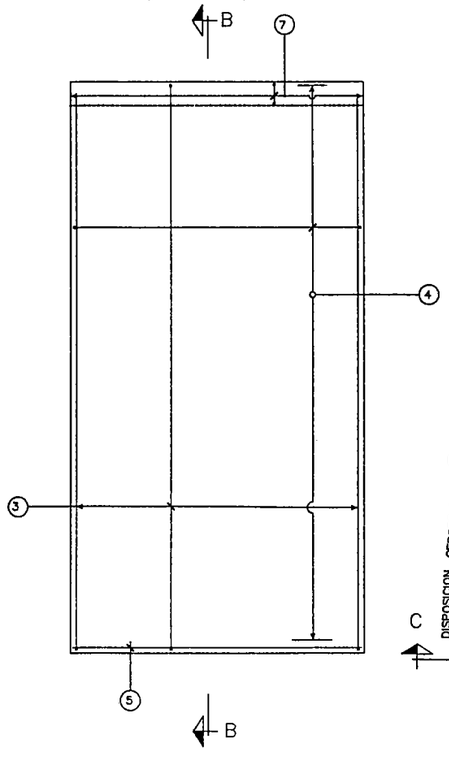
DETALLE "X"
(RECUBRIMIENTO)

MARCA	ESQUEMA
1	b a
2	a b b
3	a b
4	b a b
5	a
6	a b b
7	a b a
8	a b
9	a b

Armado Pieza Entera

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud de corte (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	13	0.145	20	2.47	10.267	0.190	10.457	335.76	7.04
2	71	0.154	8	0.40	1.770	0.190	2.150	61.06	
3	11	0.145	10	0.62	10.550	0.190	10.740	73.24	7.29
4	71	0.160	8	0.40	1.770	0.190	2.150	61.06	
5	2	0.000	8	0.40	1.760	0.000	1.780	1.42	
6	1	0.000	8	0.40	1.460	0.190	1.860	0.74	
7	9	0.145	10	0.62	0.300	0.184	0.668	3.73	
9	24	0.154	8	0.40	0.200	0.291	1.071	10.28	3.00
8	20	0.462	8	0.40	0.200	0.291	1.071	8.57	1.00

ALZADO (TRASDOS)



SECCION D–D

SECCION C–C
(ZONA INFERIOR)

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
ARMADO PIEZA ENTERA DE BOVEDA

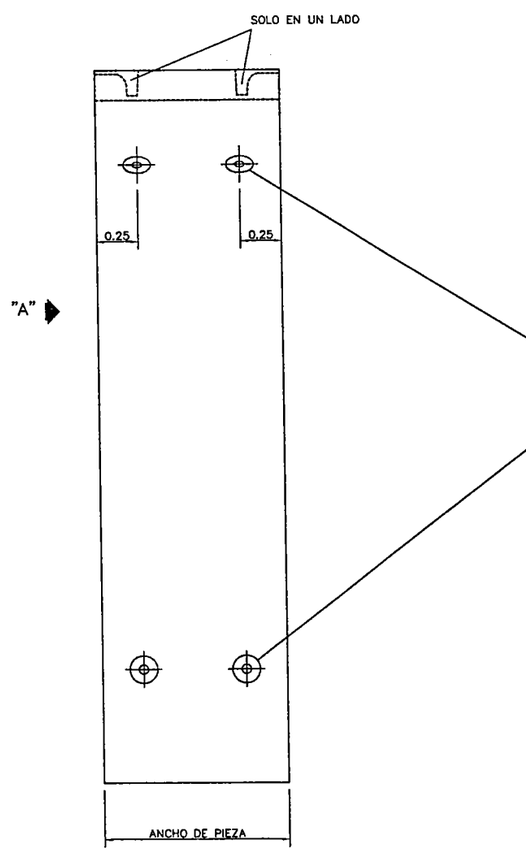
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	4 RO
FECHA: OCTUBRE-2001		

BOV-10C ESCALA 1:50

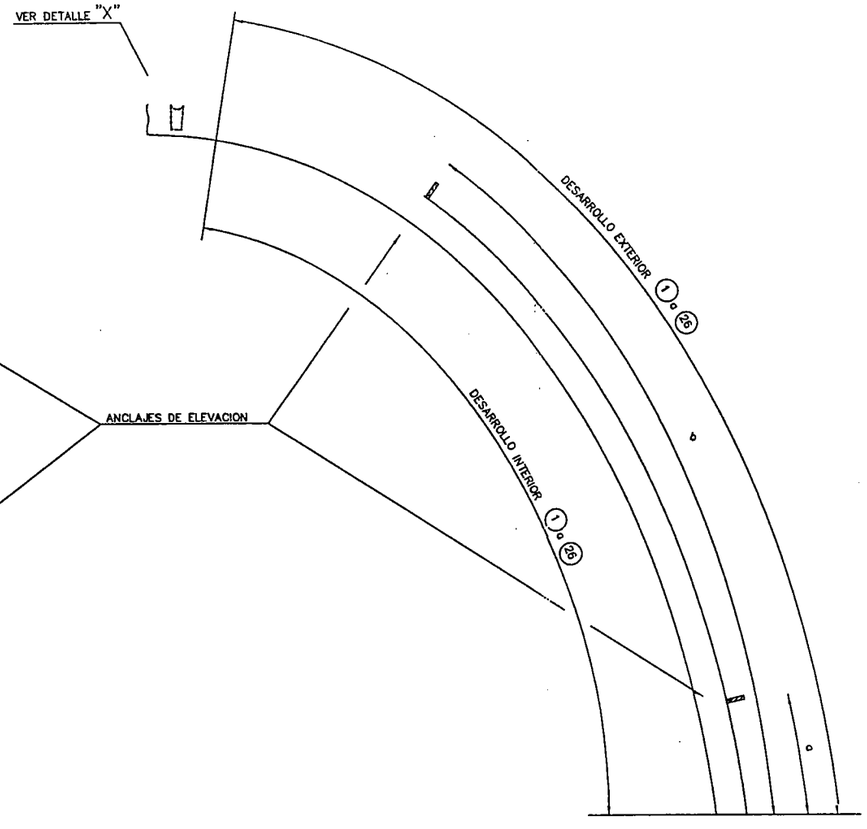
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE OTEP/Ingeniería
Prohibida por la Ley de Propiedad Intelectual (texto refundido 22/04)

DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. FICH.	ESC. PLOTTER	FECHA EMISION

ALZADO TIPO

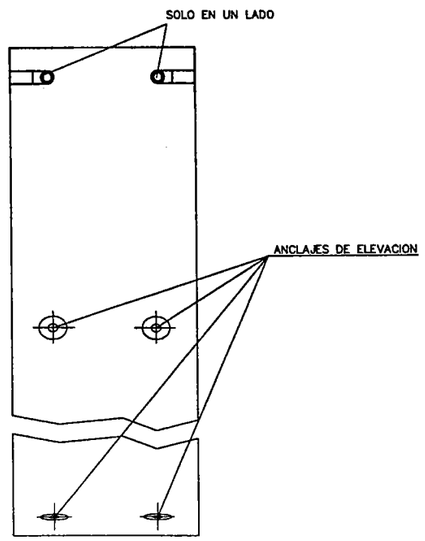


ALZADO VISTA POR "A"

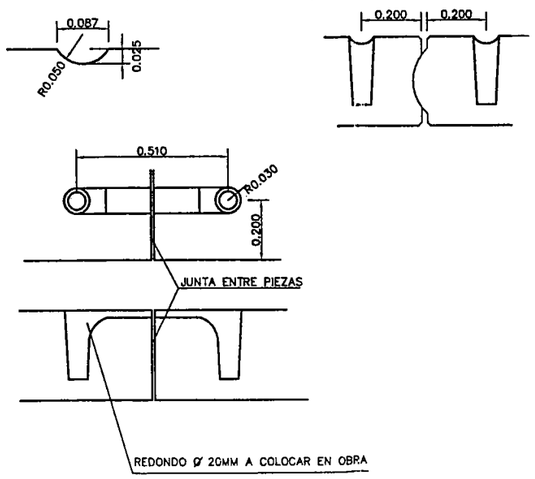


Espesor 0.25m
AAAncho de pieza .. 0.91m
Desarrollo TRASDOS 10.672m
Desarrollo INTRADOS 10.279m
Posición Cuelgues Volteo
a= 2.037m b= 8.660m

PLANTA TIPO
ESCALA:1:25



DETALLE "X"
(UNION ENTRE PIEZAS)



NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
PIEZA 1/2 DE BOVEDA

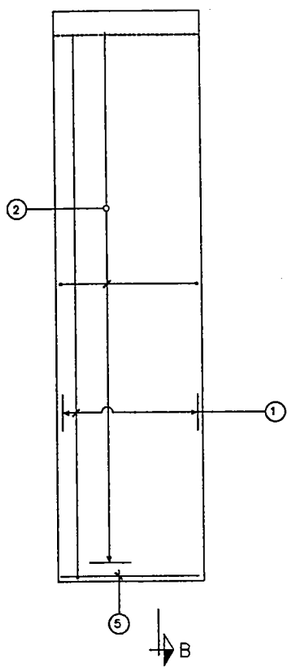
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	5 R0
FECHA OCTUBRE-2001		

BOV-10C ESCALA 1:50

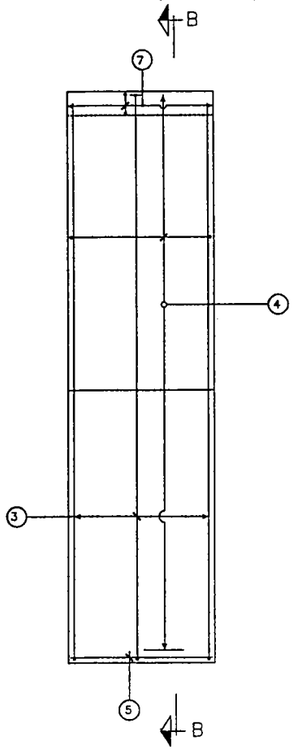
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Fomento de la Asunción de Derechos, Madrid 28012

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. P/ | FECHA EMISION

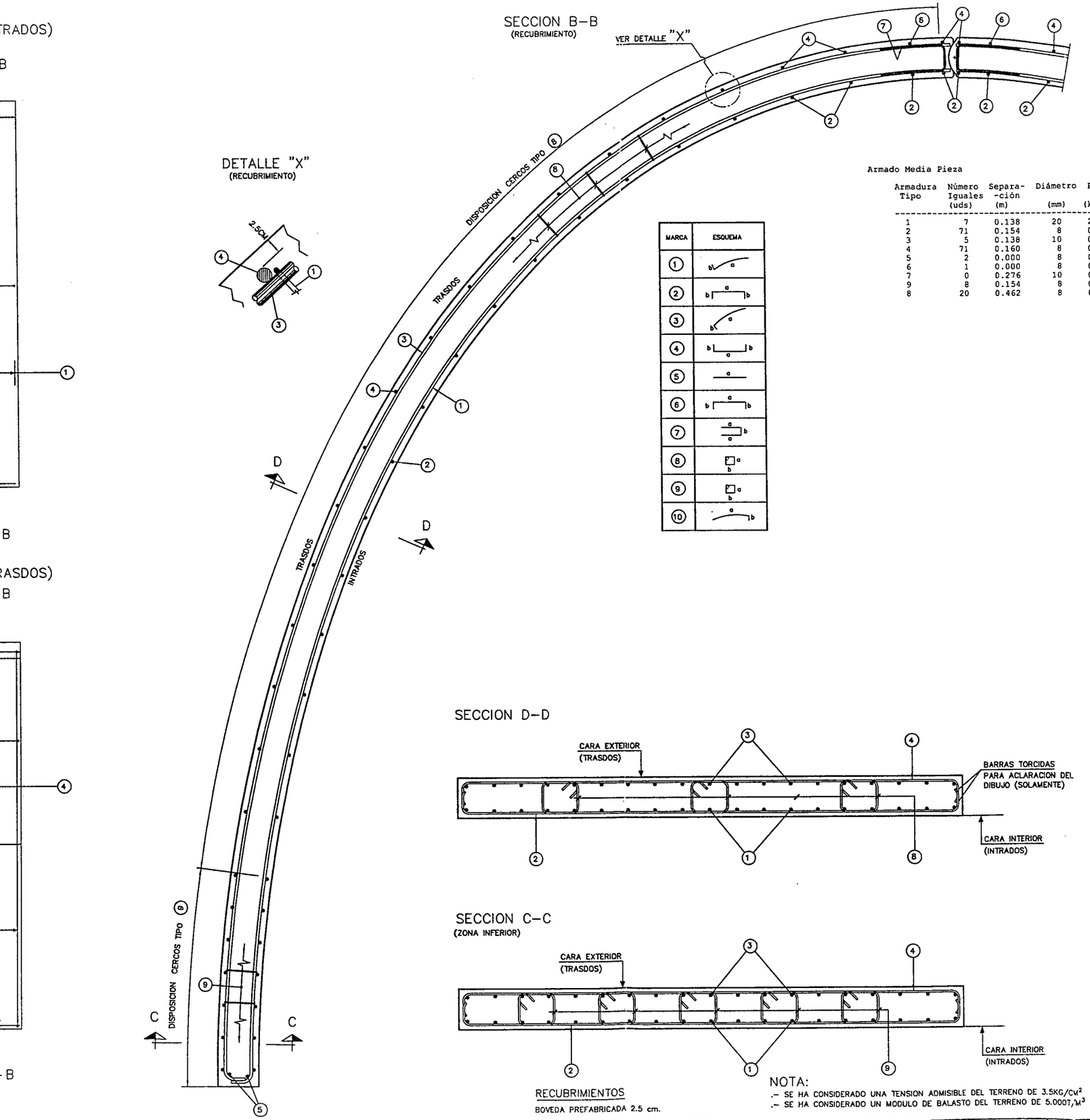
ALZADO (INTRADOS)



ALZADO (TRASDOS)



SECCION B–B
(RECUBRIMIENTO)



DETALLE "X"
(RECUBRIMIENTO)

MARCA	ESQUEMA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Armado Media Pieza

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud de corte (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	7	0.138	20	2.47	10.267	0.190	10.457	180.79	7.04
2	71	0.154	8	0.40	0.855	0.190	1.235	35.07	
3	5	0.138	10	0.62	10.550	0.190	10.740	33.29	7.29
4	71	0.160	8	0.40	0.855	0.190	1.235	35.07	
5	2	0.000	8	0.40	0.865	0.000	0.865	0.69	
6	1	0.000	8	0.40	0.565	0.190	0.945	0.38	
7	0	0.276	10	0.62	0.300	0.184	0.668	0.00	
9	8	0.154	8	0.40	0.200	0.276	1.043	3.34	1.00
8	20	0.462	8	0.40	0.200	0.276	1.043	8.34	1.00

SECCION D–D

SECCION C–C
(ZONA INFERIOR)

RECUBRIMIENTOS
BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/Cm²
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M³

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA		
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO / J.PRIETO
REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO / APROBADO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
ARMADO 1/2 PIEZA DE BOVEDA

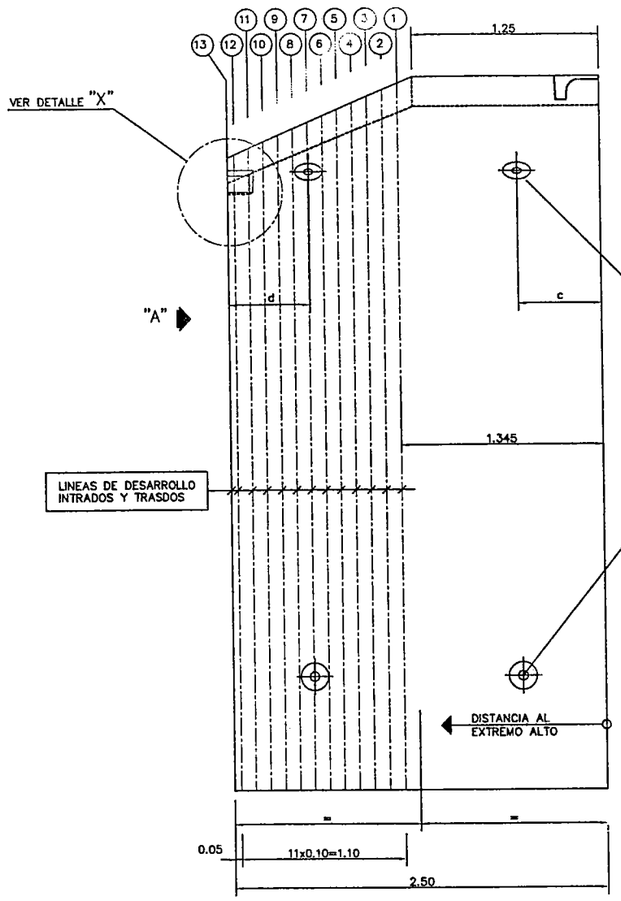
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--504	6 RO
FECHA: OCTUBRE–2001		

BOV-106 ESCALA 1:1

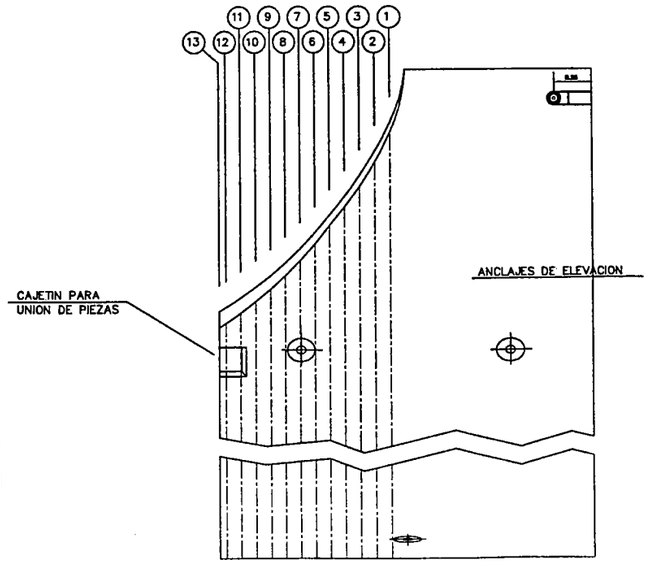
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineypsa
Propiedad de la Norma de Derecho Ley de 22-03

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. PLOTTER | FECHA EMISION

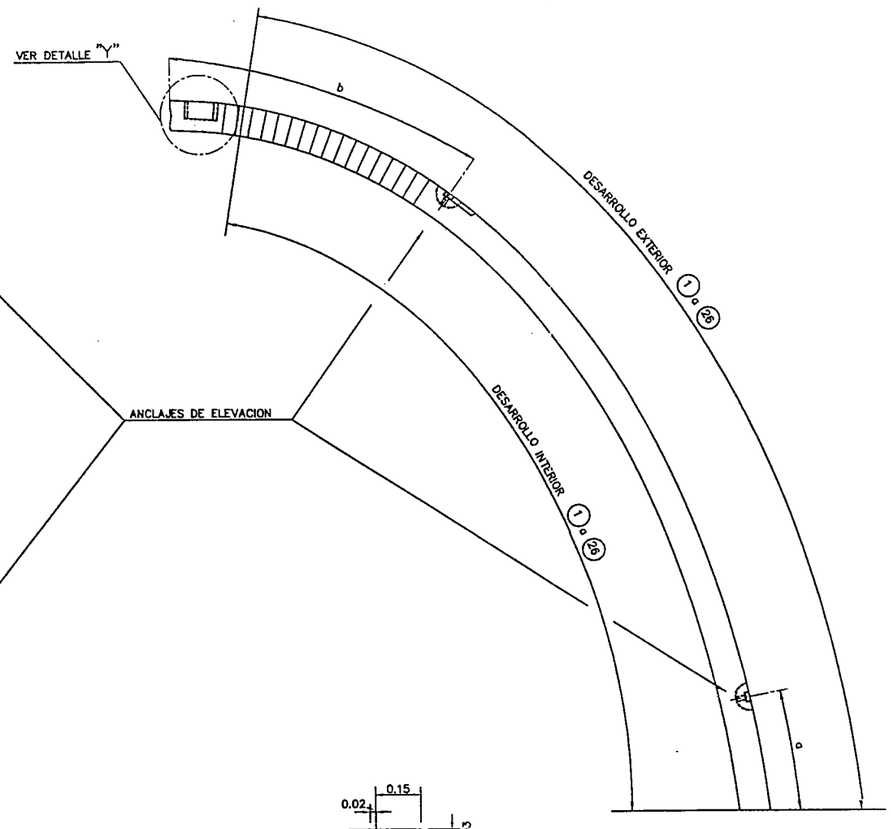
ALZADO TIPO
PIEZAS 1-1'



PLANTA TIPO



ALZADO VISTA POR "A"
PIEZAS 1-1'



Pieza 1

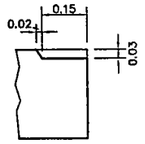
LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	1.350	9.611	9.981
2	1.450	9.332	9.695
3	1.550	9.119	9.475
4	1.650	8.941	9.290
5	1.750	8.785	9.128
6	1.850	8.644	8.982
7	1.950	8.515	8.848
8	2.050	8.396	8.725
9	2.150	8.284	8.608
10	2.250	8.179	8.499
11	2.350	8.079	8.395
12	2.450	7.984	8.297
13	2.500	7.938	8.249

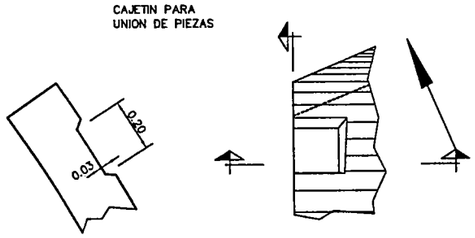
XcdgPIEZA= -4.56m YcdgPIEZA= 4.03m ZcdgPIEZA= 1.23m
Volumen= 6.123m3 Superficie Interior= 24.029m2
a= 1.78m b= 2.57m c= 0.50m d= 0.54m

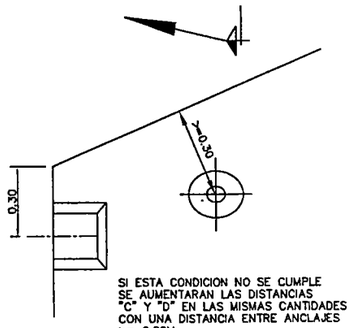
Pieza 10

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	1.350	9.352	9.715
2	1.450	8.969	9.318
3	1.550	8.678	9.018
4	1.650	8.434	8.766
5	1.750	8.222	8.544
6	1.850	8.031	8.346
7	1.950	7.857	8.165
8	2.050	7.695	7.996
9	2.150	7.544	7.839
10	2.250	7.402	7.690
11	2.350	7.267	7.551
12	2.450	7.139	7.417
13	2.500	7.077	7.353

XcdgPIEZA= -4.64m YcdgPIEZA= 3.95m ZcdgPIEZA= 1.20m
Volumen= 5.916m3 Superficie Interior= 23.215m2
a= 1.68m b= 2.73m c= 0.50m d= 0.60m

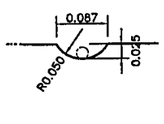


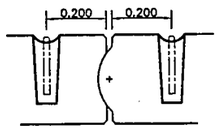


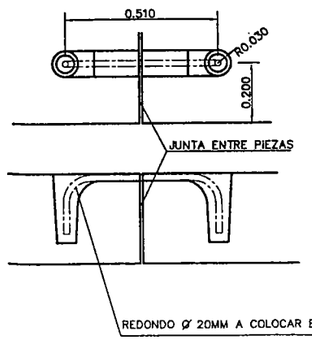


SI ESTA CONDICION NO SE CUMPLE SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "C" Y "D" EN LAS MISMAS CANTIDADES CON UNA DISTANCIA ENTRE ANCLAJES >= 0.80M.
SI ESTO NO ES POSIBLE SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "A" Y "B" EN LAS MISMAS CANTIDADES.

(UNION ENTRE PIEZAS)







DETALLE "Y"

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

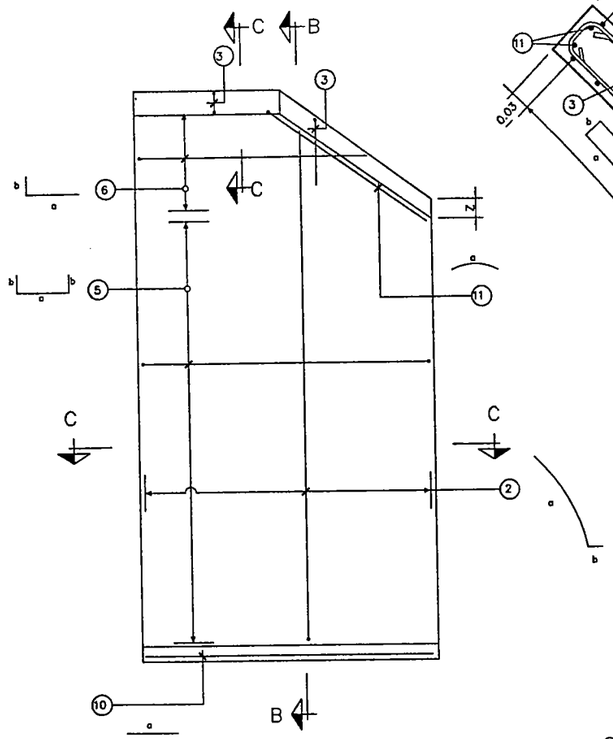
DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
PICOS PIEZAS 1 Y 10

ESCALAS: LAS INDICADAS
FECHA: OCTUBRE-2001
PROYECTO N.: BO-AL-OD--504
PLANO N.: 7 RO

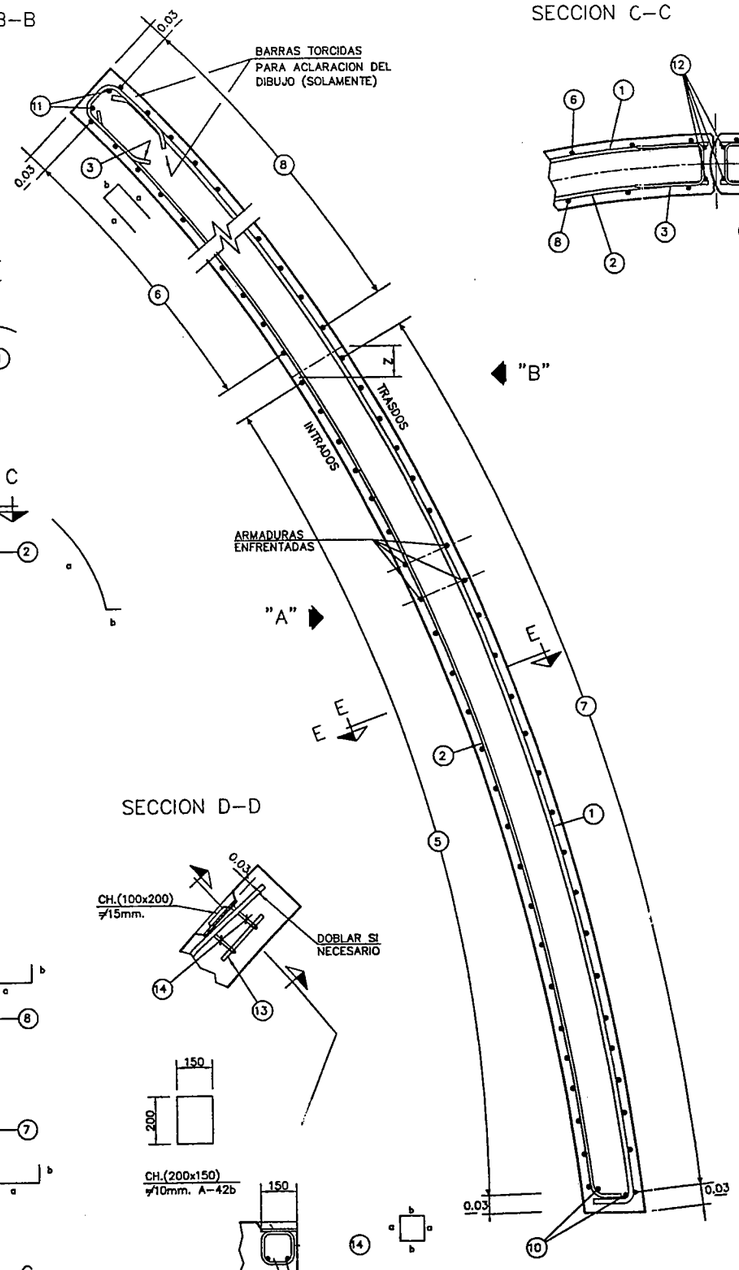
BOV-106 ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO PODRÁ UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE
Propiedad de la Abertura de Creación Modelo 288.112

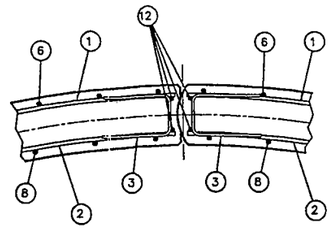
ALZADO "A"
(INTRADOS)



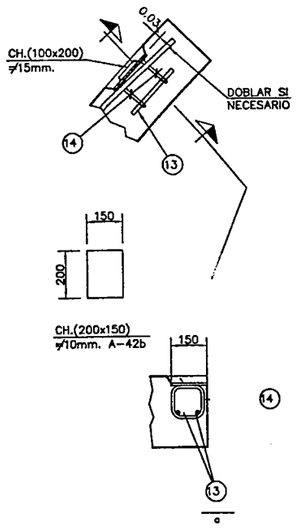
SECCION B–B



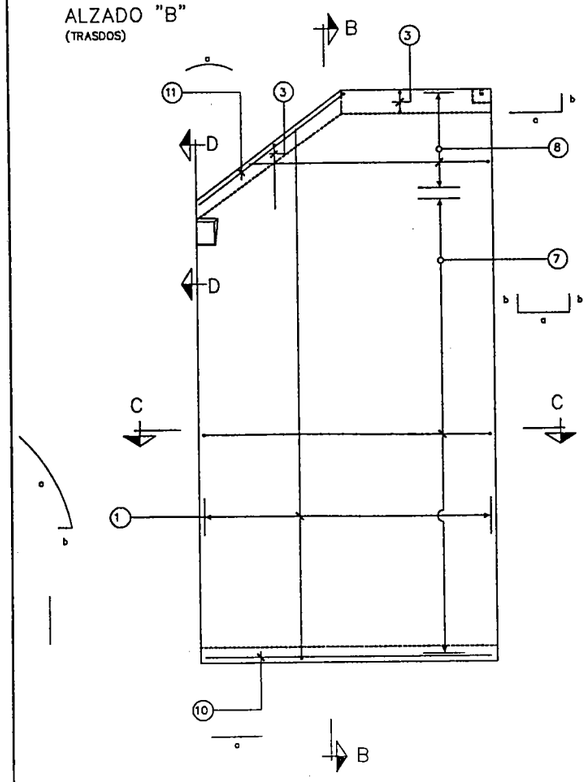
SECCION C–C



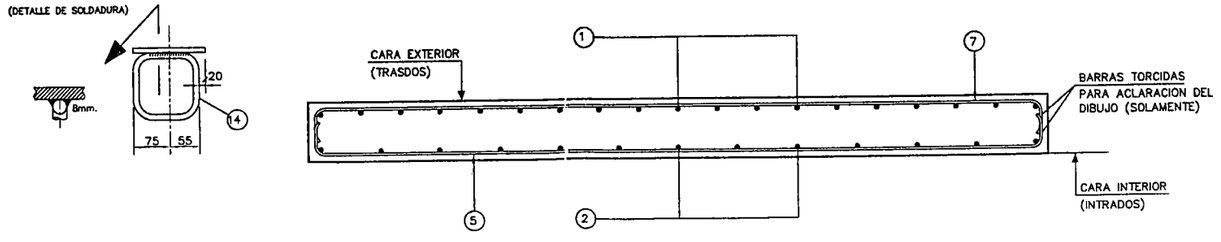
SECCION D–D



ALZADO "B"
(TRASDOS)



SECCION E–E



Pieza 1

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	9	0.141	20	2.47	10.520	0.190	10.710	238.09	7.32
1	1	0.141	20	2.47	9.948	0.190	10.138	25.04	7.34
1	1	0.141	20	2.47	9.523	0.190	9.713	23.99	7.32
1	1	0.141	20	2.47	9.233	0.190	9.423	23.28	7.31
1	1	0.141	20	2.47	8.998	0.190	9.188	22.70	7.30
1	1	0.141	20	2.47	8.797	0.190	8.987	22.20	7.30
1	1	0.141	20	2.47	8.617	0.190	8.807	21.75	7.31
1	1	0.141	20	2.47	8.455	0.190	8.645	21.35	7.31
1	1	0.141	20	2.47	8.305	0.190	8.495	20.98	7.32
1	1	0.141	20	2.47	8.165	0.190	8.355	20.64	7.33
1'	17	0.141	0	0.00	8.113	0.190	8.303	0.00	7.34
2	9	0.141	10	0.62	10.261	0.190	10.451	58.32	7.07
2	1	0.141	20	2.47	9.701	0.190	9.891	24.43	7.09
2	1	0.141	20	2.47	9.285	0.190	9.475	23.40	7.07
2	1	0.141	20	2.47	9.001	0.190	9.191	22.70	7.06
2	1	0.141	20	2.47	8.771	0.190	8.961	22.13	7.05
2	1	0.141	20	2.47	8.575	0.190	8.765	21.65	7.05
2	1	0.141	20	2.47	8.399	0.190	8.589	21.22	7.06
2	1	0.141	20	2.47	8.241	0.190	8.431	20.82	7.06
2	1	0.141	20	2.47	8.095	0.190	8.285	20.46	7.07
2	1	0.141	20	2.47	7.959	0.190	8.149	20.13	7.08
3	18	0.141	8	0.40	0.300	0.180	0.660	4.75	
5	40	0.202	10	0.62	2.420	0.190	2.800	69.44	
6	1	0.202	10	0.62	2.225	0.190	2.415	1.50	
6	1	0.202	10	0.62	2.023	0.190	2.213	1.37	
6	1	0.202	10	0.62	1.842	0.190	2.032	1.26	
6	1	0.202	10	0.62	1.680	0.190	1.870	1.16	
6	1	0.202	10	0.62	1.539	0.190	1.729	1.07	
6	1	0.202	10	0.62	1.418	0.190	1.608	1.00	
6	1	0.202	10	0.62	1.316	0.190	1.506	0.93	
6	1	0.202	10	0.62	1.231	0.190	1.421	0.88	
6	3	0.202	10	0.62	1.170	0.190	1.360	2.53	
7	40	0.210	10	0.62	2.420	0.190	2.800	69.44	
8	1	0.210	10	0.62	2.225	0.190	2.415	1.50	
8	1	0.210	10	0.62	2.023	0.190	2.213	1.37	
8	1	0.210	10	0.62	1.842	0.190	2.032	1.26	
8	1	0.210	10	0.62	1.680	0.190	1.870	1.16	
8	1	0.210	10	0.62	1.539	0.190	1.729	1.07	
8	1	0.210	10	0.62	1.418	0.190	1.608	1.00	
8	1	0.210	10	0.62	1.316	0.190	1.506	0.93	
8	1	0.210	10	0.62	1.231	0.190	1.421	0.88	
8	3	0.210	10	0.62	1.170	0.190	1.360	2.53	
10	2	0.145	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.145	8	0.40	3.586	0.000	3.586	2.87	
12	2	0.145	8	0.40	1.215	0.000	1.215	0.97	
13	2	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	1.26	
14	2	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	2.28	

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
ARMADO PIEZAS 1 Y 1[illegible]

ESCALAS: LAS INDICADAS
FECHA: OCTUBRE-2001
PROYECTO N.: BO-AL-OD--504
PLANO N.: 8 RO

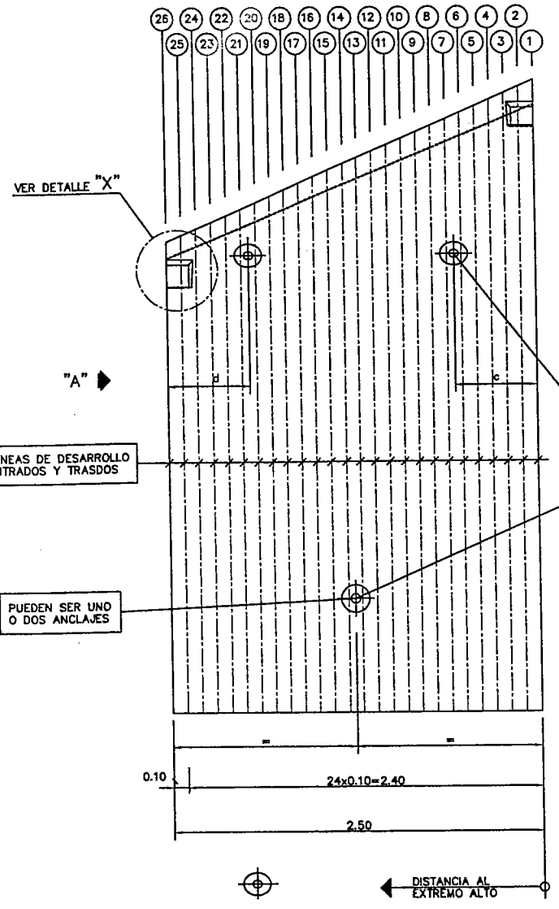
BDV-100 ESCALA 1:50

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. PROH. | ESC. PL | FECHA EMISION

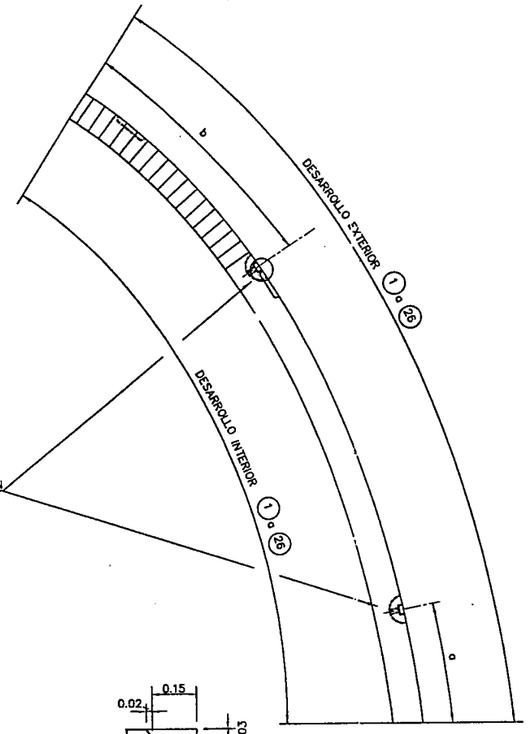
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ferrocarriles
Prohibido en la Ley de Propiedad Intelectual

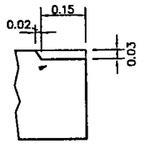
DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. FICH.	ESC. P/	FECHA EMISION

ALZADO TIPO
PIEZAS 2–2'–3–3'

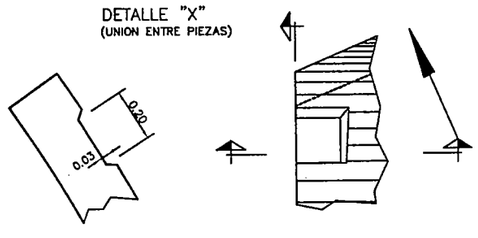


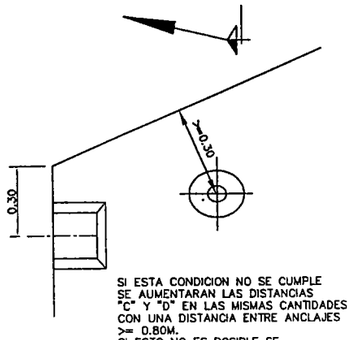
VISTA POR "A"
PIEZAS 2–2'–3–3'





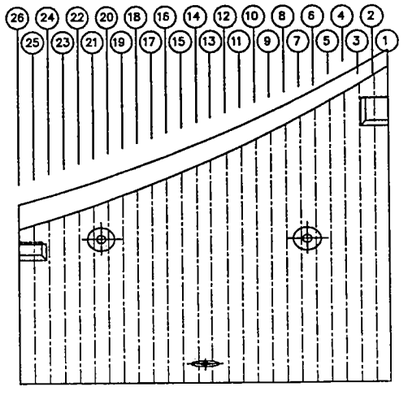
DETALLE "X"
(UNION ENTRE PIEZAS)





SI ESTA CONDICION NO SE CUMPLE
SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS
"C" Y "D" EN LAS MISMAS CANTIDADES
CON UNA DISTANCIA ENTRE ANCLAJES
>= 0.80M.
SI ESTO NO ES POSIBLE SE
AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "A" Y "B"
EN LAS MISMAS CANTIDADES.

PLANTA TIPO
ESCALA:1:50



Pieza 2

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	7.979	8.236
2	0.100	7.841	8.147
3	0.200	7.759	8.060
4	0.300	7.674	7.974
5	0.400	7.586	7.891
6	0.500	7.518	7.811
7	0.600	7.443	7.733
8	0.700	7.371	7.659
9	0.800	7.301	7.585
10	0.900	7.232	7.514
11	1.000	7.165	7.445
12	1.100	7.100	7.378
13	1.200	7.036	7.309
14	1.300	6.974	7.245
15	1.400	6.912	7.179
16	1.500	6.852	7.117
17	1.600	6.793	7.056
18	1.700	6.736	6.996
19	1.800	6.679	6.937
20	1.900	6.623	6.879
21	2.000	6.568	6.820
22	2.100	6.514	6.763
23	2.200	6.460	6.708
24	2.300	6.408	6.653
25	2.400	6.356	6.599
26	2.500	6.305	6.546
27	2.500	6.305	6.546

XcdgPIEZA= -5.46m YcdgPIEZA= 3.23m ZcdgPIEZA= 1.24m
Volumen= 4.828m3 Superficie Interior= 18.944m2
a= 1.12m b= 6.21m c= 0.50m d= 0.52m

Pieza 3

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	6.300	6.541
2	0.100	6.249	6.488
3	0.200	6.200	6.436
4	0.300	6.150	6.385
5	0.400	6.102	6.334
6	0.500	6.054	6.284
7	0.600	6.006	6.234
8	0.700	5.959	6.185
9	0.800	5.913	6.138
10	0.900	5.867	6.088
11	1.000	5.821	6.040
12	1.100	5.776	5.993
13	1.200	5.731	5.946
14	1.300	5.687	5.900
15	1.400	5.643	5.854
16	1.500	5.600	5.810
17	1.600	5.556	5.765
18	1.700	5.514	5.720
19	1.800	5.471	5.675
20	1.900	5.429	5.631
21	2.000	5.387	5.587
22	2.100	5.346	5.543
23	2.200	5.304	5.502
24	2.300	5.263	5.459
25	2.400	5.223	5.416
26	2.500	5.182	5.374
27	2.500	5.182	5.374

XcdgPIEZA= -5.85m YcdgPIEZA= 2.72m ZcdgPIEZA= 1.25m
Volumen= 3.920m3 Superficie Interior= 15.392m2
a= 0.97m b= 5.24m c= 0.50m d= 0.50m

Pieza 4

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	5.178	5.392
2	0.100	5.136	5.326
3	0.200	5.098	5.284
4	0.300	5.059	5.246
5	0.400	5.020	5.205
6	0.500	4.980	5.163
7	0.600	4.942	5.123
8	0.700	4.903	5.083
9	0.800	4.864	5.044
10	0.900	4.826	5.003
11	1.000	4.788	4.964
12	1.100	4.750	4.923
13	1.200	4.712	4.884
14	1.300	4.675	4.844
15	1.400	4.638	4.805
16	1.500	4.601	4.764
17	1.600	4.564	4.731
18	1.700	4.527	4.693
19	1.800	4.492	4.654
20	1.900	4.456	4.615
21	2.000	4.418	4.579
22	2.100	4.381	4.541
23	2.200	4.345	4.503
24	2.300	4.310	4.466
25	2.400	4.274	4.430
26	2.500	4.238	4.392
27	2.500	4.238	4.392

XcdgPIEZA= -6.16m YcdgPIEZA= 2.27m ZcdgPIEZA= 1.25m
Volumen= 3.218m3 Superficie Interior= 12.641m2
a= 0.41m b= 4.53m c= 0.50m d= 0.50m

Pieza 5

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	4.335	4.359
2	0.100	4.199	4.352
3	0.200	4.164	4.314
4	0.300	4.129	4.276
5	0.400	4.094	4.242
6	0.500	4.059	4.206
7	0.600	4.024	4.171
8	0.700	3.989	4.136
9	0.800	3.955	4.098
10	0.900	3.920	4.062
11	1.000	3.886	4.027
12	1.100	3.852	3.991
13	1.200	3.818	3.956
14	1.300	3.784	3.922
15	1.400	3.750	3.886
16	1.500	3.716	3.850
17	1.600	3.682	3.816
18	1.700	3.649	3.781
19	1.800	3.615	3.746
20	1.900	3.581	3.711
21	2.000	3.548	3.677
22	2.100	3.515	3.642
23	2.200	3.482	3.608
24	2.300	3.449	3.575
25	2.400	3.416	3.539
26	2.500	3.383	3.505
27	2.500	3.383	3.505

XcdgPIEZA= -6.29m YcdgPIEZA= 1.86m ZcdgPIEZA= 1.24m
Volumen= 2.603m3 Superficie Interior= 10.227m2
a= 0.78m b= 3.14m c= 0.50m d= 0.51m

Pieza 6

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	3.379	3.502
2	0.100	3.347	3.469
3	0.200	3.314	3.435
4	0.300	3.281	3.400
5	0.400	3.248	3.367
6	0.500	3.216	3.334
7	0.600	3.183	3.299
8	0.700	3.151	3.267
9	0.800	3.119	3.233
10	0.900	3.086	3.199
11	1.000	3.054	3.167
12	1.100	3.022	3.133
13	1.200	2.990	3.099
14	1.300	2.958	3.067
15	1.400	2.926	3.034
16	1.500	2.894	3.002
17	1.600	2.862	2.969
18	1.700	2.831	2.935
19	1.800	2.799	2.903
20	1.900	2.767	2.870
21	2.000	2.736	2.837
22	2.100	2.704	2.805
23	2.200	2.673	2.772
24	2.300	2.641	2.740
25	2.400	2.610	2.708
26	2.500	2.578	2.675
27	2.500	2.578	2.675

XcdgPIEZA= -6.43m YcdgPIEZA= 1.47m ZcdgPIEZA= 1.23m
Volumen= 2.036m3 Superficie Interior= 7.993m2
a= 0.61m b= 2.45m c= 0.50m d= 0.54m

Pieza 7

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	2.575	2.672
2	0.100	2.544	2.639
3	0.200	2.513	2.604
4	0.300	2.482	2.595
5	0.400	2.452	2.562
6	0.500	2.419	2.531
7	0.600	2.389	2.499
8	0.700	2.357	2.466
9	0.800	2.326	2.433
10	0.900	2.295	2.397
11	1.000	2.265	2.365
12	1.100	2.234	2.329
13	1.200	2.203	2.288
14	1.300	2.172	2.257
15	1.400	2.142	2.225
16	1.500	2.111	2.194
17	1.600	2.080	2.162
18	1.700	2.050	2.130
19	1.800	2.019	2.099
20	1.900	1.989	2.067
21	2.000	1.958	2.035
22	2.100	1.928	2.005
23	2.200	1.897	1.993
24	2.300	1.867	1.943
25	2.400	1.837	1.911
26	2.500	1.807	1.879
27	2.500	1.807	1.879

XcdgPIEZA= -6.54m YcdgPIEZA= 1.09m ZcdgPIEZA= 1.21m
Volumen= 1.496m3 Superficie Interior= 5.872m2
a= 0.45m b= 1.81m c= 0.50m d= 0.58m

Pieza 8

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	1.804	1.876
2	0.100	1.773	1.846
3	0.200	1.743	1.814
4	0.300	1.713	1.782
5	0.400	1.683	1.752
6	0.500	1.653	1.721
7	0.600	1.622	1.691
8	0.700	1.592	1.659
9	0.800	1.562	1.628
10	0.900	1.532	1.598
11	1.000	1.502	1.566
12	1.100	1.472	1.536
13	1.200	1.442	1.505
14	1.300	1.413	1.473
15	1.400	1.383	1.444
16	1.500	1.353	1.412
17	1.600	1.323	1.383
18	1.700	1.293	1.351
19	1.800	1.264	1.320
20	1.900	1.234	1.290
21	2.000	1.204	1.259
22	2.100	1.174	1.229
23	2.200	1.145	1.198
24	2.300	1.115	1.167
25	2.400	1.085	1.138
26	2.500	1.056	1.106
27	2.500	1.056	1.106

XcdgPIEZA= -6.63m YcdgPIEZA= 0.72m ZcdgPIEZA= 1.17m
Volumen= 0.976m3 Superficie Interior= 3.819m2
a= 0.28m b= 1.13m c= 0.50m d= 0.66m

Pieza 9

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	Longitud del Desarrollo TRASDOS (m)
1	0.000	1.053	1.103
2	0.100	1.023	1.072
3	0.200	0.994	1.043
4	0.300	0.964	1.012
5	0.400	0.935	0.982
6	0.500	0.905	0.952
7	0.600	0.876	0.920
8	0.700	0.846	0.891
9	0.800	0.817	0.860
10	0.900	0.787	0.830
11	1.000	0.758	0.800
12	1.100	0.729	0.769
13	1.200	0.699	0.735
14	1.300	0.670	0.709
15	1.400	0.641	0.679
16	1.500	0.611	0.648
17	1.600	0.582	0.619
18	1.700	0.553	0.588
19	1.800	0.523	0.558
20	1.900	0.494	0.528
21	2.000	0.465	0.498
22	2.100	0.436	0.468
23	2.200	0.406	0.438
24	2.300	0.377	0.407
25	2.400	0.348	0.378
26	2.500	0.319	0.347
27	2.500	0.319	0.347

XcdgPIEZA= -6.69m YcdgPIEZA= 0.37m ZcdgPIEZA= 1.04m
Volumen= 0.465m3 Superficie Interior= 1.813m2
a= 0.14m b= 0.57m c= 0.50m d= 0.92m

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
PIEZAS 2 A 9

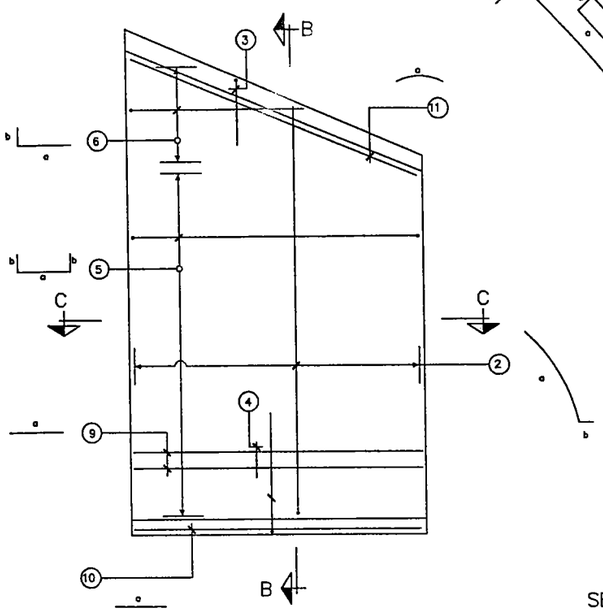
ESCALAS: LAS INDICADAS
FECHA: OCTUBRE–2001
PROYECTO N.: BO–AL–OD–504
PLANO N.: 9 RO

DIV–10G ESCALA 1:50

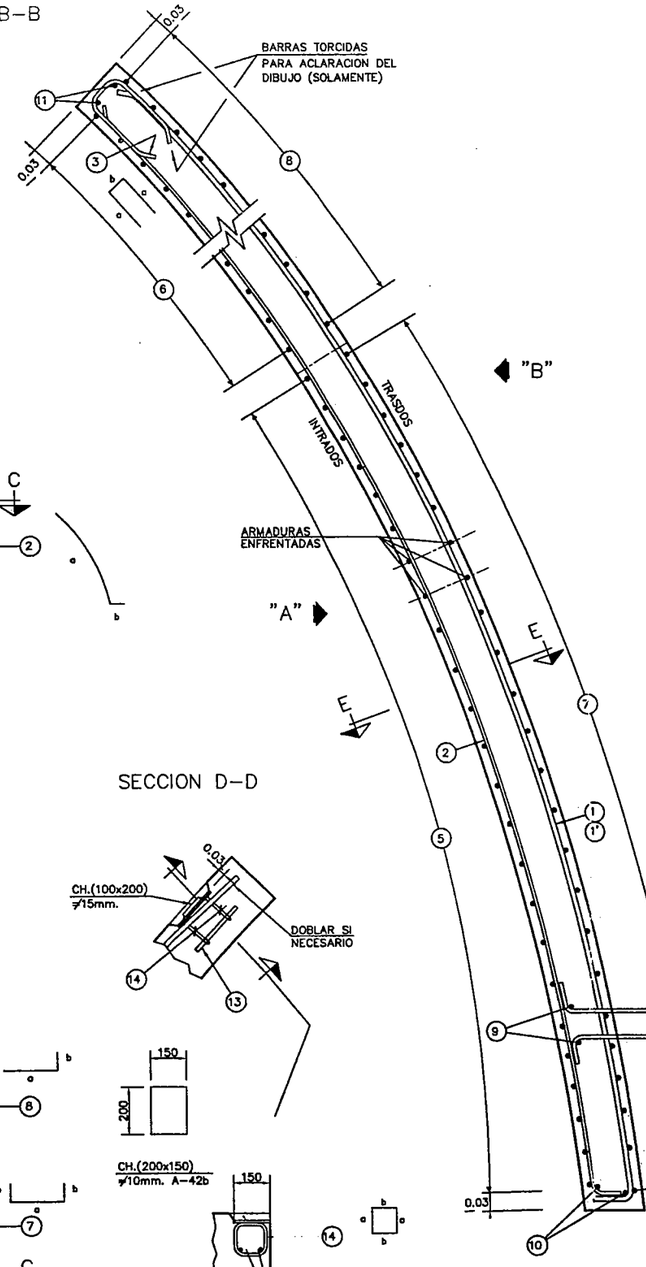
ESTE PLANO/PROYECTO PERTENECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Propiedad de la Autoridad de Obra 30042

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. FICH. | ESC. PLOTTER | FECHA EMISION

ALZADO "A"
(INTRADOS)

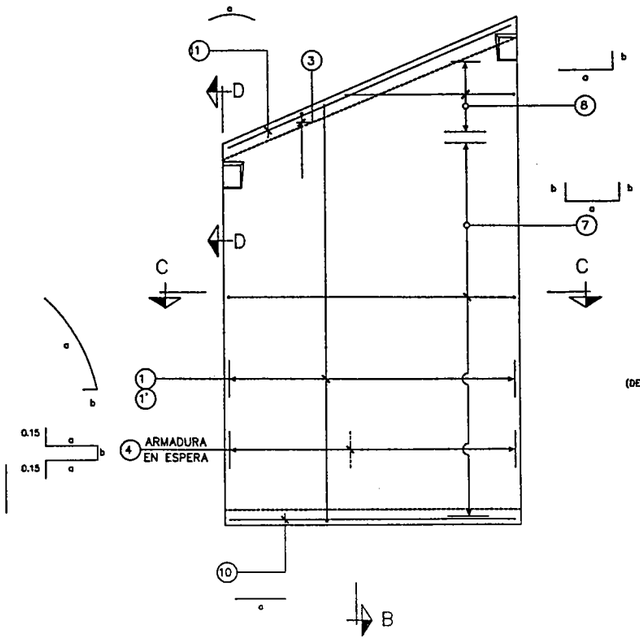


SECCION B–B

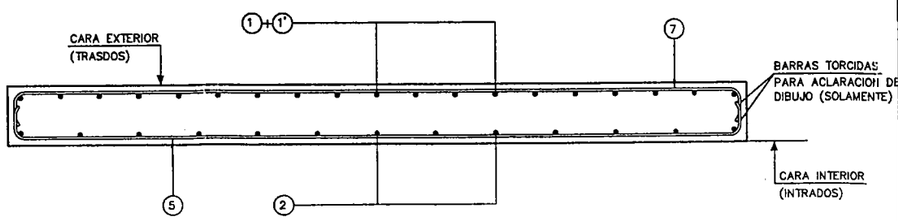


SECCION D–D

ALZADO "B"
(TRASDOS)



SECCION E–E



Pieza 2

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separación (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.140	25	3.85	8.045	0.190	8.235	31.71	7.35
1	1	0.140	25	3.85	7.922	0.190	8.112	31.23	7.51
1	1	0.140	25	3.85	7.802	0.190	7.992	30.77	7.39
1	1	0.140	25	3.85	7.690	0.190	7.880	30.34	7.28
1	1	0.140	25	3.85	7.582	0.190	7.772	29.92	7.41
1	1	0.140	25	3.85	7.479	0.190	7.669	29.52	7.42
1	1	0.140	25	3.85	7.378	0.190	7.568	29.14	7.44
1	1	0.140	25	3.85	7.282	0.190	7.472	28.77	7.46
1	1	0.140	25	3.85	7.188	0.190	7.378	28.40	7.48
1	1	0.140	25	3.85	7.097	0.190	7.287	28.05	7.50
1	1	0.140	25	3.85	7.010	0.190	7.200	27.72	7.51
1	1	0.140	25	3.85	6.923	0.190	7.113	27.39	7.54
1	1	0.140	25	3.85	6.839	0.190	7.029	27.06	7.56
1	1	0.140	25	3.85	6.758	0.190	6.948	26.75	7.57
1	1	0.140	25	3.85	6.678	0.190	6.868	26.44	7.60
1	1	0.140	25	3.85	6.600	0.190	6.790	26.14	7.61
1	1	0.140	25	3.85	6.523	0.190	6.713	25.84	7.64
1	1	0.140	25	3.85	6.449	0.190	6.639	25.56	7.65
1*	17	0.140	0	0.00	6.417	0.190	6.607	0.00	7.66
2	1	0.140	25	3.85	7.845	0.190	8.035	30.93	7.10
2	1	0.140	25	3.85	7.724	0.190	7.914	30.47	7.10
2	1	0.140	25	3.85	7.608	0.190	7.798	30.02	7.13
2	1	0.140	25	3.85	7.499	0.190	7.689	29.60	7.14
2	1	0.140	25	3.85	7.394	0.190	7.584	29.20	7.16
2	1	0.140	25	3.85	7.293	0.190	7.483	28.81	7.17
2	1	0.140	25	3.85	7.195	0.190	7.385	28.43	7.19
2	1	0.140	25	3.85	7.101	0.190	7.291	28.07	7.21
2	1	0.140	25	3.85	7.010	0.190	7.200	27.72	7.23
2	1	0.140	25	3.85	6.922	0.190	7.112	27.38	7.25
2	1	0.140	25	3.85	6.836	0.190	7.026	27.05	7.26
2	1	0.140	25	3.85	6.753	0.190	6.943	26.73	7.29
2	1	0.140	25	3.85	6.671	0.190	6.861	26.41	7.31
2	1	0.140	25	3.85	6.592	0.190	6.782	26.11	7.32
2	1	0.140	25	3.85	6.514	0.190	6.704	25.81	7.35
2	1	0.140	25	3.85	6.438	0.190	6.628	25.52	7.36
2	1	0.140	25	3.85	6.363	0.190	6.553	25.23	7.39
2	1	0.140	25	3.85	6.291	0.190	6.481	24.95	7.40
3	18	0.140	8	0.40	0.300	0.180	0.660	4.75	
4	7	0.357	16	1.58	0.924	0.150	1.999	22.11	
5	32	0.202	10	0.62	2.420	0.190	2.800	55.55	
6	1	0.202	10	0.62	2.077	0.190	2.267	1.41	
6	1	0.202	10	0.62	1.705	0.190	1.895	1.17	
6	1	0.202	10	0.62	1.354	0.190	1.544	0.96	
6	1	0.202	10	0.62	1.024	0.190	1.214	0.75	
6	1	0.202	10	0.62	0.715	0.190	0.905	0.56	
6	1	0.202	10	0.62	0.427	0.190	0.617	0.38	
7	32	0.210	10	0.62	2.420	0.190	2.800	55.55	
8	1	0.210	10	0.62	2.077	0.190	2.267	1.41	
8	1	0.210	10	0.62	1.705	0.190	1.895	1.17	
8	1	0.210	10	0.62	1.354	0.190	1.544	0.96	
8	1	0.210	10	0.62	1.024	0.190	1.214	0.75	
8	1	0.210	10	0.62	0.715	0.190	0.905	0.56	
8	1	0.210	10	0.62	0.427	0.190	0.617	0.38	
9	2	0.182	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.125	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.125	8	0.40	3.785	0.000	3.785	3.03	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

Pieza 3 y 11

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separación (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.299	20	2.47	6.388	0.190	6.578	16.25	7.48
1	1	0.299	20	2.47	6.234	0.190	6.424	15.87	7.52
1	1	0.299	20	2.47	6.086	0.190	6.276	15.50	7.50
1	1	0.299	20	2.47	5.945	0.190	6.135	15.15	7.80
1	1	0.299	20	2.47	5.805	0.190	5.995	14.81	7.85
1	1	0.299	20	2.47	5.669	0.190	5.859	14.47	7.90
1	1	0.299	20	2.47	5.538	0.190	5.728	14.15	7.93
1	1	0.299	20	2.47	5.408	0.190	5.598	13.82	7.96
1	1	0.299	20	2.47	5.283	0.190	5.473	13.52	8.00
1*	8	0.299	20	2.47	5.259	0.190	5.449	107.68	8.03
2	1	0.299	20	2.47	6.227	0.190	6.417	15.85	7.43
2	1	0.299	20	2.47	6.079	0.190	6.269	15.48	7.45
2	1	0.299	20	2.47	5.935	0.190	6.125	15.13	7.50
2	1	0.299	20	2.47	5.796	0.190	5.986	14.79	7.55
2	1	0.299	20	2.47	5.661	0.190	5.851	14.45	7.60
2	1	0.299	20	2.47	5.529	0.190	5.719	14.13	7.65
2	1	0.299	20	2.47	5.401	0.190	5.591	13.81	7.69
2	1	0.299	20	2.47	5.276	0.190	5.466	13.50	7.73
2	1	0.299	20	2.47	5.153	0.190	5.343	13.20	7.75
3	9	0.299	8	0.40	0.300	0.180	0.660	2.38	
4	9	0.357	10	0.62	0.755	0.150	1.659	7.20	
5	24	0.205	8	0.40	2.420	0.190	2.800	29.32	
6	1	0.205	8	0.40	1.977	0.190	2.167	0.87	
6	1	0.205	8	0.40	1.488	0.190	1.678	0.67	
6	1	0.205	8	0.40	1.019	0.190	1.209	0.49	
6	1	0.205	8	0.40	0.571	0.190	0.761	0.30	
7	24	0.213	10	0.62	2.420	0.190	2.800	45.14	
8	1	0.213	10	0.62	1.977	0.190	2.167	1.34	
8	1	0.213	10	0.62	1.488	0.190	1.678	1.04	
8	1	0.213	10	0.62	1.019	0.190	1.209	0.75	
8	1	0.213	10	0.62	0.571	0.190	0.761	0.47	
9	2	0.170	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.145	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.145	8	0.40	3.601	0.000	3.601	2.88	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

Total Pieza 484.41kg
Número de Piezas Iguales = 2 Piezas
Total 2 Piezas 968.81kg

Pieza 4

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separación (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.299	20	2.47	5.433	0.190	5.623	13.46	8.02
1	1	0.299	20	2.47	5.290	0.190	5.480	13.09	8.08
1	1	0.299	20	2.47	5.150	0.190	5.320	12.73	8.12
1	1	0.299	20	2.47	4.870	0.190	5.060	12.50	8.17
1	1	0.299	20	2.47	4.754	0.190	4.944	12.21	8.20
1	1	0.299	20	2.47	4.646	0.190	4.830	11.93	8.23
1	1	0.299	20	2.47	4.527	0.190	4.717	11.65	8.25
1	1	0.299	20	2.47	4.414	0.190	4.604	11.37	8.31
1	1	0.299	20	2.47	4.304	0.190	4.494	11.10	8.34
1*	8	0.299	20	2.47	4.285	0.190	4.475	88.42	8.34
2	1	0.299	20	2.47	5.105	0.190	5.295	13.08	7.78
2	1	0.299	20	2.47	4.985	0.190	5.175	12.78	7.83
2	1	0.299	20	2.47	4.868	0.190	5.058	12.49	7.87
2	1	0.299	20	2.47	4.753	0.190	4.943	12.21	7.92
2	1	0.299	20	2.47	4.639	0.190	4.829	11.93	7.95
2	1	0.299	20	2.47	4.527	0.190	4.717	11.65	7.98
2	1	0.299	20	2.47	4.417	0.190	4.607	11.38	8.00
2	1	0.299	20	2.47	4.308	0.190	4.498	11.11	8.06
2	1	0.299	20	2.47	4.201	0.190	4.391	10.84	8.03
3	9	0.299	8	0.40	0.300	0.189	0.660	2.38	
4	2	0.357	10	0.62	0.927	0.150	2.005	8.70	
5	32	0.199	8	0.40	2.420	0.190	2.800	24.64	
6	1	0.199	8	0.40	1.932	0.190	2.122	0.85	
6	1	0.199	8	0.40	1.387	0.190	1.577	0.63	
6	1	0.199	8	0.40	0.855	0.190	1.045	0.42	
6	1	0.199	8	0.40	0.337	0.190	0.527	0.21	
7	32	0.207	10	0.62	2.420	0.190	2.800	38.19	
8	1	0.207	8	0.40	1.932	0.190	2.122	0.85	
8	1	0.207	8	0.40	1.387	0.190	1.577	0.63	
8	1	0.207	8	0.40	0.855	0.190	1.045	0.42	
8	1	0.207	8	0.40	0.337	0.190	0.527	0.21	
9	2	0.170	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.145	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.161	8	0.40	3.529	0.000	3.529	2.82	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

Pieza 5 y 12

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separación (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.343	16	1.58	4.266	0.190	4.456	7.04	8.37
1	1	0.343	16	1.58	4.142	0.190	4.332	6.84	8.39
1	1	0.343	16	1.58	4.020	0.190	4.210	6.65	8.42
1	1	0.343	16	1.58	3.898	0.190	4.088	6.46	8.47
1	1	0.343	16	1.58	3.778	0.190	3.968	6.27	8.49
1	1	0.343	16	1.58	3.659	0.190	3.849	6.08	8.56
1	1	0.343	16	1.58	3.541	0.190	3.731	5.90	8.58
1	1	0.343	16	1.58	3.425	0.190	3.615	5.71	8.61
1*	1	0.343	16	1.58	3.407	0.190	3.597	39.78	8.64
2	1	0.343	16	1.58	4.161	0.190	4.351	6.87	8.12
2	1	0.343	16	1.58	4.040	0.190	4.230	6.68	8.14
2	1	0.343	16	1.58	3.920	0.190	4.110	6.49	8.17
2	1	0.343	16	1.58	3.802	0.190	3.992	6.31	8.22
2	1	0.343	16	1.58	3.685	0.190	3.875	6.12	8.24
2	1	0.343	16	1.58	3.568	0.190	3.758	5.94	8.31
2	1	0.343	16	1.58	3.454	0.190	3.644	5.76	8.33
2	1	0.343	16	1.58	3.340	0.190	3.530	5.58	8.36
3	8	0.343	8	0.40	0.300	0.180	0.660	2.11	
4	7	0.357	10	0.62	0.927	0.150	2.005	8.70	
5	34	0.101	8	0.40	2.420	0.190	2.800	29.11	
6	1	0.101	8	0.40	2.192	0.190	2.382	0.95	
6	1	0.101	8	0.40	1.888	0.190	2.078	0.83	
6	1	0.101	8	0.40	1.587	0.190	1.777	0.71	
6	1	0.101	8	0.40	1.288	0.190	1.478	0.59	
6	1	0.101	8	0.40	0.992	0.190	1.182	0.47	
6	1	0.101	8	0.40	0.698	0.190	0.888	0.36	
6	1	0.101	8	0.40	0.407	0.190	0.597	0.24	
7	34	0.105	8	0.40	2.422	0.190	2.602	38.11	
8	1	0.105	8	0.40	2.192	0.190	2.382	0.95	
8	1	0.105	8	0.40	1.888	0.190	2.078	0.83	
8	1	0.105	8	0.40	1.587	0.190	1.777	0.71	
8	1	0.105	8	0.40	1.288	0.190	1.478	0.59	
8	1	0.105	8	0.40	0.992	0.190	1.182	0.47	
8	1	0.105	8	0.40	0.698	0.190	0.888	0.36	
8	1	0.105	8	0.40	0.407	0.190	0.597	0.24	
9	2	0.170	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.161	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.161	8	0.40	3.529	0.000	3.529	2.82	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
a	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
ARMADO PIEZAS CORTADAS I

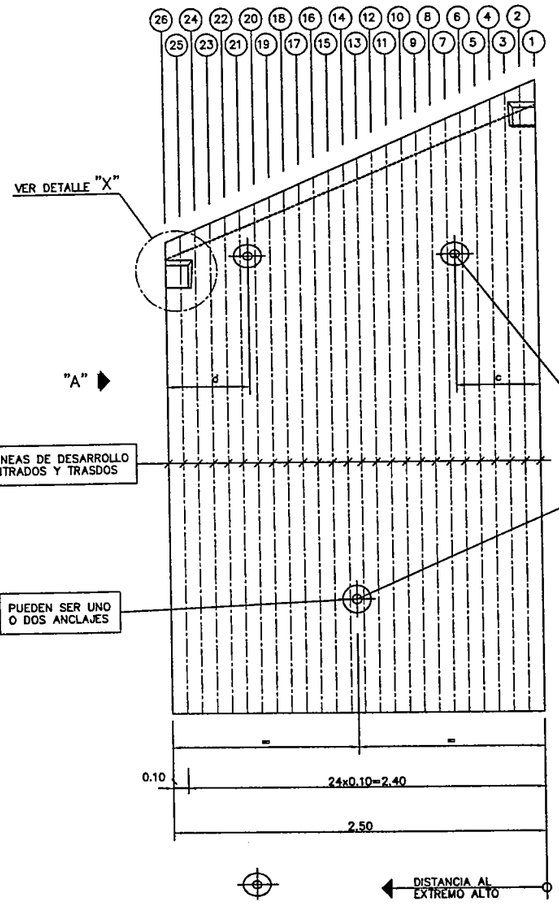
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO–AL–OD–504	10 RO
FECHA OCTUBRE–2001		

BOV–100 ESCALA 1:50

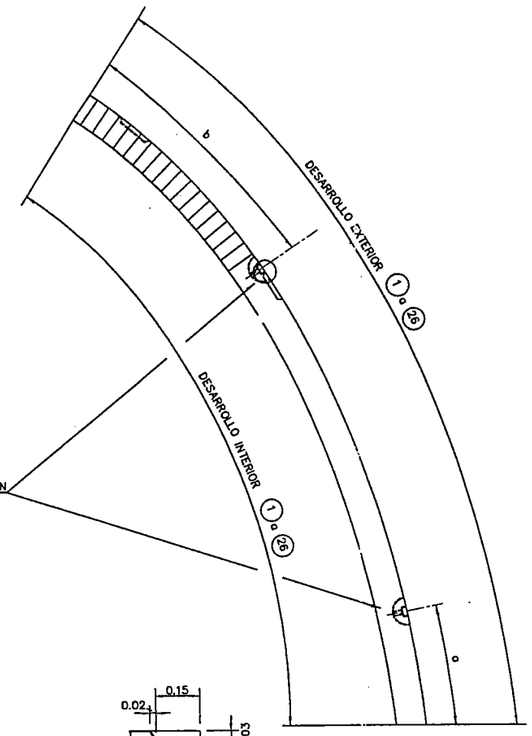
ESTE PLANO/PROYECTO ESTA PROTEGIDO EN PROPIEDAD Y NO PUEDE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Proyectos de Ingeniería de Canales, S.L. Madrid 28015

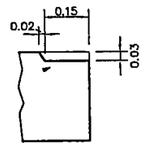
DEPARTAMENTO	ESCALA	REVISION	FORMATO	NOM. PICH.	ESC. PI	FECHA EMISION

ALZADO TIPO
PIEZAS 2–2'–3–3'

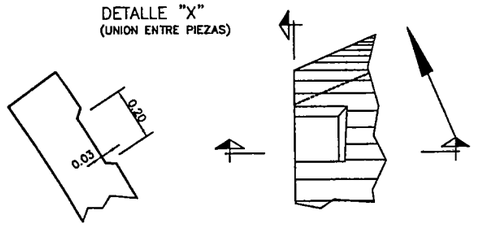


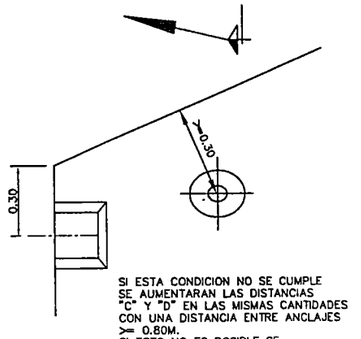
VISTA POR "A"
PIEZAS 2–2'–3–3'





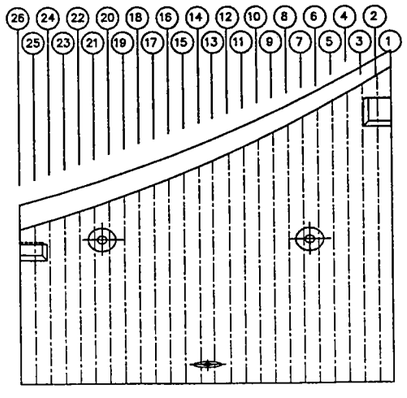
DETALLE "X"
(UNION ENTRE PIEZAS)





SI ESTA CONDICION NO SE CUMPLE
SE AUMENTARAN LAS DISTANCIAS
"C" Y "D" EN LAS MISMAS CANTIDADES
CON UNA DISTANCIA ENTRE ANCLAJES
>= 0.80M.
SI ESTO NO ES POSIBLE SE
AUMENTARAN LAS DISTANCIAS "A" Y "B"
EN LAS MISMAS CANTIDADES.

PLANTA TIPO
ESCALA:1:50



Pieza 11

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	7.065	7.240
2	0.100	6.945	7.114
3	0.200	6.826	6.994
4	0.300	6.718	6.879
5	0.400	6.611	6.765
6	0.500	6.507	6.656
7	0.600	6.401	6.550
8	0.700	6.307	6.447
9	0.800	6.210	6.348
10	0.900	6.116	6.252
11	1.000	6.024	6.158
12	1.100	5.934	6.067
13	1.200	5.845	5.976
14	1.300	5.760	5.887
15	1.400	5.675	5.799
16	1.500	5.591	5.715
17	1.600	5.509	5.629
18	1.700	5.428	5.547
19	1.800	5.348	5.465
20	1.900	5.269	5.383
21	2.000	5.191	5.304
22	2.100	5.114	5.224
23	2.200	5.039	5.147
24	2.300	4.964	5.069
25	2.400	4.889	4.993
26	2.500	4.816	4.993

XcdgPIEZA= -5.80m YcdgPIEZA= 2.79m ZcdgPIEZA= 1.21m
Volumen= 3.997m3 Superficie Interior= 15.693m2
a= 0.77m b= 5.39m c= 0.52m d= 0.59m

Pieza 12

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	4.809	4.984
2	0.100	4.736	4.909
3	0.200	4.664	4.835
4	0.300	4.593	4.760
5	0.400	4.522	4.688
6	0.500	4.452	4.614
7	0.600	4.383	4.542
8	0.700	4.314	4.470
9	0.800	4.246	4.400
10	0.900	4.178	4.330
11	1.000	4.110	4.259
12	1.100	4.043	4.190
13	1.200	3.977	4.122
14	1.300	3.911	4.057
15	1.400	3.845	3.985
16	1.500	3.780	3.918
17	1.600	3.715	3.849
18	1.700	3.650	3.783
19	1.800	3.586	3.717
20	1.900	3.522	3.650
21	2.000	3.459	3.585
22	2.100	3.396	3.519
23	2.200	3.333	3.454
24	2.300	3.270	3.389
25	2.400	3.207	3.325
26	2.500	3.145	3.261
27	2.500	3.145	3.261

XcdgPIEZA= -6.25m YcdgPIEZA= 1.95m ZcdgPIEZA= 1.20m
Volumen= 2.698m3 Superficie Interior= 10.593m2
a= 0.81m b= 3.24m c= 0.55m d= 0.81m

Pieza 13

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	3.139	3.353
2	0.100	3.077	3.192
3	0.200	3.016	3.124
4	0.300	2.954	3.064
5	0.400	2.893	2.999
6	0.500	2.832	2.938
7	0.600	2.771	2.875
8	0.700	2.711	2.812
9	0.800	2.651	2.748
10	0.900	2.590	2.687
11	1.000	2.530	2.625
12	1.100	2.471	2.564
13	1.200	2.411	2.503
14	1.300	2.352	2.442
15	1.400	2.292	2.380
16	1.500	2.233	2.319
17	1.600	2.174	2.259
18	1.700	2.116	2.198
19	1.800	2.057	2.137
20	1.900	1.998	2.077
21	2.000	1.940	2.017
22	2.100	1.882	1.957
23	2.200	1.824	1.898
24	2.300	1.766	1.838
25	2.400	1.708	1.777
26	2.500	1.650	1.718
27	2.500	1.650	1.718

XcdgPIEZA= -6.51m YcdgPIEZA= 1.21m ZcdgPIEZA= 1.15m
Volumen= 1.453m3 Superficie Interior= 6.369m2
a= 0.49m b= 1.95m c= 0.52m d= 0.71m

Pieza 14

LINEA DE DESARROLLO	Distancia al EXTREMO ALTO (m)	Longitud del Desarrollo INTRADOS (m)	TRASDOS (m)
1	0.000	1.644	1.753
2	0.100	1.587	1.693
3	0.200	1.529	1.634
4	0.300	1.472	1.575
5	0.400	1.414	1.475
6	0.500	1.357	1.417
7	0.600	1.300	1.359
8	0.700	1.243	1.299
9	0.800	1.186	1.241
10	0.900	1.129	1.182
11	1.000	1.072	1.123
12	1.100	1.016	1.065
13	1.200	0.959	1.007
14	1.300	0.903	0.949
15	1.400	0.846	0.891
16	1.500	0.790	0.833
17	1.600	0.733	0.775
18	1.700	0.677	0.716
19	1.800	0.621	0.658
20	1.900	0.565	0.600
21	2.000	0.509	0.543
22	2.100	0.452	0.485
23	2.200	0.396	0.428
24	2.300	0.341	0.370
25	2.400	0.285	0.312
26	2.500	0.229	0.254
27	2.500	0.229	0.254

XcdgPIEZA= -6.66m YcdgPIEZA= 0.55m ZcdgPIEZA= 0.93m
Volumen= 0.628m3 Superficie Interior= 2.448m2
a= 0.13m b= 0.76m c= 0.50m d= 1.15m

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA–30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA–25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	DISEÑADO	CHEQUEADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24–10–01	J.PRIETO
REVISADO	24–10–01	J.PRIETO
DIBUJADO	24–10–01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID–ZARAGOZA–BARCELONA–FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA–MARTORELL.SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
PIEZAS 11 A 14

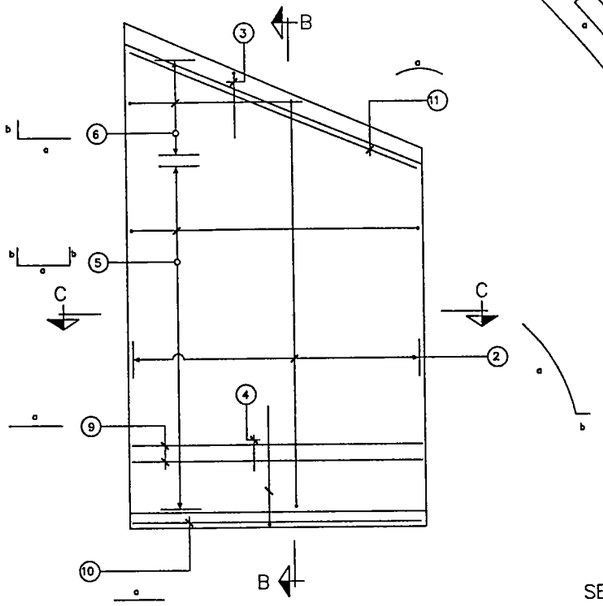
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO–AL–OD–504	11RO
FECHA OCTUBRE–2001		

BOV–10C ESCALA 1:50

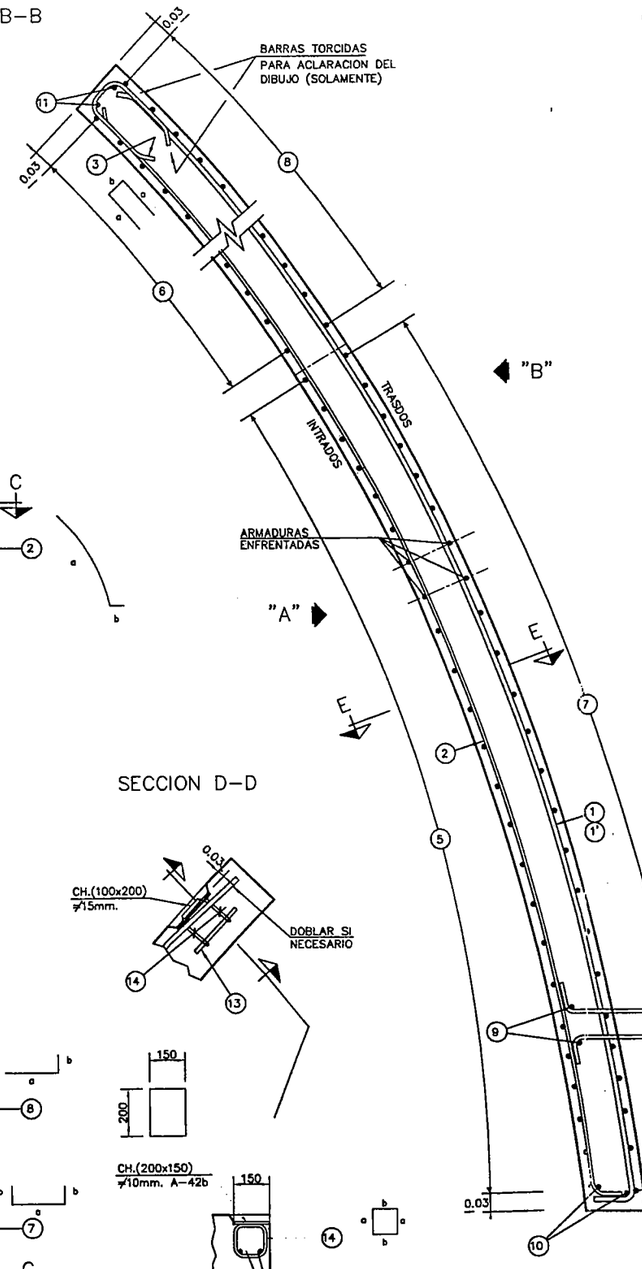
ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineco Ferrocarriles

DEPARTAMENTO | ESCALA | REVISION | FORMATO | NOM. ITCH. | ESC. PL. | FECHA EMISION

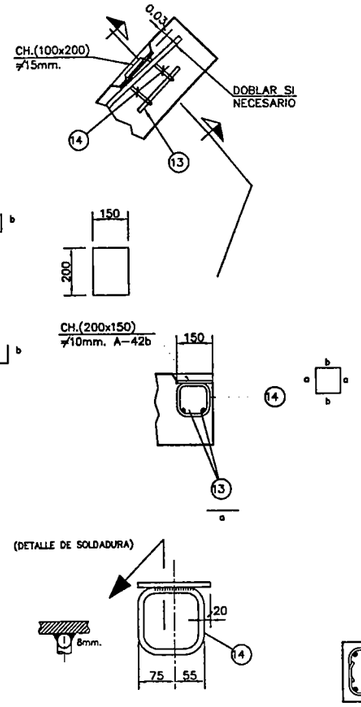
ALZADO "A"
(INTRADOS)



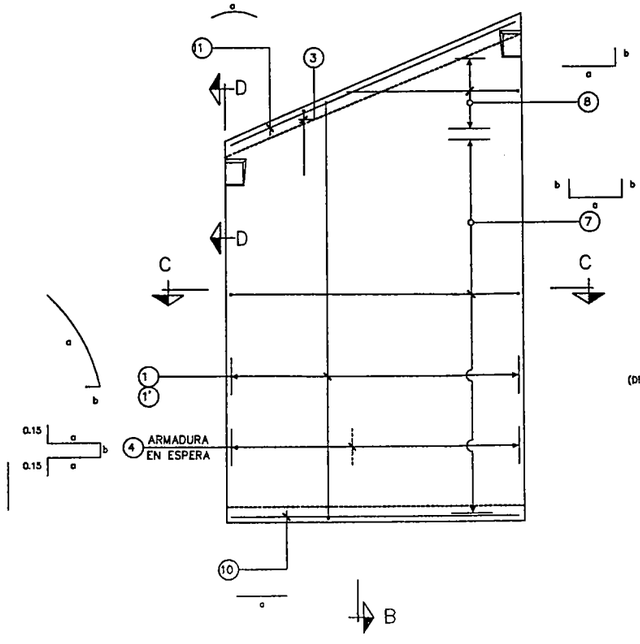
SECCION B–B



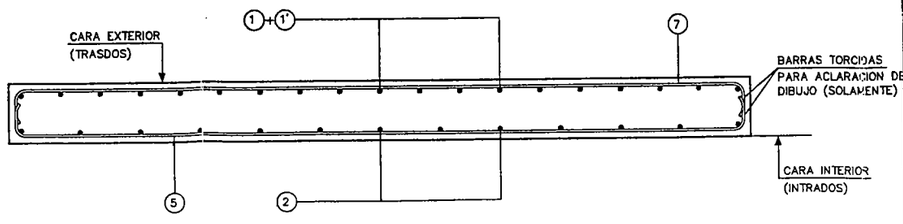
SECCION D–D



ALZADO "B"
(TRASDOS)



SECCION E–E



Pieza 4 y 13

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.343	12	0.89	3.391	0.190	3.581	3.19	8.44
1	1	0.343	12	0.89	3.275	0.190	3.465	3.08	8.42
1	1	0.343	12	0.89	3.160	0.190	3.350	2.98	8.08
1	1	0.343	12	0.89	3.046	0.190	3.236	2.88	8.35
1	1	0.343	12	0.89	2.934	0.190	3.124	2.78	8.41
1	1	0.343	12	0.89	2.825	0.190	3.015	2.68	8.73
1	1	0.343	12	0.89	2.711	0.190	2.901	2.58	8.72
1	1	0.343	12	0.89	2.599	0.190	2.789	2.48	8.74
1	7	0.343	12	0.89	2.584	0.190	2.774	17.28	8.74
2	1	0.343	12	0.89	3.305	0.190	3.495	3.11	8.39
2	1	0.343	12	0.89	3.193	0.190	3.383	3.01	8.39
2	1	0.343	12	0.89	3.080	0.190	3.270	2.91	8.43
2	1	0.343	12	0.89	2.969	0.190	3.159	2.81	8.45
2	1	0.343	12	0.89	2.859	0.190	3.049	2.71	8.46
2	1	0.343	12	0.89	2.749	0.190	2.939	2.62	8.48
2	1	0.343	12	0.89	2.641	0.190	2.831	2.52	8.47
2	1	0.343	12	0.89	2.532	0.190	2.722	2.42	8.49
3	8	0.343	8	0.40	0.300	0.184	0.668	2.14	
4	7	0.357	8	0.40	0.927	0.150	2.005	5.61	
5	13	0.210	8	0.40	2.422	0.190	2.802	14.57	
6	1	0.210	8	0.40	1.823	0.190	2.023	0.81	
6	1	0.210	8	0.40	1.172	0.190	1.362	0.54	
6	1	0.210	8	0.40	0.519	0.190	0.709	0.28	
7	13	0.218	8	0.40	2.422	0.190	2.802	14.57	
8	1	0.218	8	0.40	1.823	0.190	2.023	0.81	
8	1	0.218	8	0.40	1.172	0.190	1.362	0.54	
8	1	0.218	8	0.40	0.519	0.190	0.709	0.28	
9	2	0.166	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.193	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.177	8	0.40	2.517	0.000	2.517	4.03	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

Pieza 7

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.172	8	0.40	2.569	0.190	2.759	1.10	8.74
1	1	0.172	8	0.40	2.514	0.190	2.704	1.08	8.77
1	1	0.172	8	0.40	2.459	0.190	2.649	1.06	8.79
1	1	0.172	8	0.40	2.403	0.190	2.593	1.04	8.80
1	1	0.172	8	0.40	2.348	0.190	2.538	1.01	8.79
1	1	0.172	8	0.40	2.294	0.190	2.484	0.99	8.81
1	1	0.172	8	0.40	2.239	0.190	2.429	0.97	8.81
1	1	0.172	8	0.40	2.185	0.190	2.376	0.95	8.86
1	1	0.172	8	0.40	2.132	0.190	2.322	0.93	8.76
1	1	0.172	8	0.40	2.078	0.190	2.268	0.91	8.79
1	1	0.172	8	0.40	2.024	0.190	2.214	0.89	8.81
1	1	0.172	8	0.40	1.970	0.190	2.160	0.86	8.79
1	1	0.172	8	0.40	1.917	0.190	2.107	0.84	8.85
1	1	0.172	8	0.40	1.863	0.190	2.053	0.82	8.81
1	1	0.172	8	0.40	1.810	0.190	2.000	0.80	8.83
1	14	0.172	8	0.00	1.795	0.190	1.985	0.00	8.82
2	1	0.172	8	0.40	2.501	0.190	2.691	1.08	8.49
2	1	0.172	8	0.40	2.447	0.190	2.637	1.05	8.52
2	1	0.172	8	0.40	2.393	0.190	2.583	1.03	8.54
2	1	0.172	8	0.40	2.339	0.190	2.529	1.01	8.55
2	1	0.172	8	0.40	2.286	0.190	2.476	0.99	8.54
2	1	0.172	8	0.40	2.233	0.190	2.423	0.97	8.56
2	1	0.172	8	0.40	2.179	0.190	2.369	0.95	8.55
2	1	0.172	8	0.40	2.126	0.190	2.316	0.93	8.61
2	1	0.172	8	0.40	2.073	0.190	2.263	0.91	8.52
2	1	0.172	8	0.40	2.020	0.190	2.210	0.88	8.54
2	1	0.172	8	0.40	1.968	0.190	2.158	0.86	8.56
2	1	0.172	8	0.40	1.915	0.190	2.105	0.84	8.54
2	1	0.172	8	0.40	1.862	0.190	2.052	0.82	8.57
2	1	0.172	8	0.40	1.810	0.190	2.000	0.80	8.55
2	1	0.172	8	0.40	1.758	0.190	1.948	0.78	8.58
3	15	0.172	8	0.40	0.300	0.184	0.668	4.01	
4	7	0.357	8	0.40	0.449	0.150	1.047	2.93	
5	8	0.250	8	0.40	2.422	0.190	2.802	8.97	
6	1	0.250	8	0.40	1.881	0.190	2.071	0.83	
6	1	0.250	8	0.40	0.866	0.190	1.056	0.42	
7	8	0.260	8	0.40	2.422	0.190	2.802	8.97	
8	1	0.260	8	0.40	1.881	0.190	2.071	0.83	
8	1	0.260	8	0.40	0.866	0.190	1.056	0.42	
9	2	0.166	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.193	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.177	8	0.40	3.310	0.000	3.310	2.65	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

Pieza 8

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.172	8	0.40	1.777	0.190	1.967	0.79	8.82
1	1	0.172	8	0.40	1.724	0.190	1.914	0.77	9.11
1	1	0.172	8	0.40	1.671	0.190	1.861	0.74	8.84
1	1	0.172	8	0.40	1.618	0.190	1.808	0.72	8.81
1	1	0.172	8	0.40	1.565	0.190	1.755	0.70	8.78
1	1	0.172	8	0.40	1.512	0.190	1.702	0.68	8.81
1	1	0.172	8	0.40	1.459	0.190	1.649	0.66	8.77
1	1	0.172	8	0.40	1.406	0.190	1.596	0.64	8.81
1	1	0.172	8	0.40	1.354	0.190	1.544	0.62	8.85
1	1	0.172	8	0.40	1.302	0.190	1.492	0.60	8.80
1	1	0.172	8	0.40	1.249	0.190	1.439	0.58	8.76
1	1	0.172	8	0.40	1.197	0.190	1.387	0.55	8.80
1	1	0.172	8	0.40	1.143	0.190	1.333	0.53	8.79
1	1	0.172	8	0.40	1.091	0.190	1.281	0.51	8.85
1	1	0.172	8	0.40	1.038	0.190	1.229	0.49	8.76
1	1	0.172	8	0.40	1.039	0.190	1.229	0.50	8.76
1	14	0.172	8	0.00	1.025	0.190	1.215	0.00	8.77
2	1	0.172	8	0.40	1.726	0.190	1.916	0.77	8.57
2	1	0.172	8	0.40	1.674	0.190	1.864	0.75	8.52
2	1	0.172	8	0.40	1.622	0.190	1.812	0.72	8.59
2	1	0.172	8	0.40	1.570	0.190	1.760	0.70	8.56
2	1	0.172	8	0.40	1.518	0.190	1.708	0.68	8.53
2	1	0.172	8	0.40	1.466	0.190	1.656	0.66	8.56
2	1	0.172	8	0.40	1.414	0.190	1.604	0.64	8.52
2	1	0.172	8	0.40	1.363	0.190	1.553	0.62	8.56
2	1	0.172	8	0.40	1.311	0.190	1.501	0.60	8.60
2	1	0.172	8	0.40	1.260	0.190	1.450	0.58	8.55
2	1	0.172	8	0.40	1.208	0.190	1.398	0.56	8.51
2	1	0.172	8	0.40	1.157	0.190	1.347	0.54	8.55
2	1	0.172	8	0.40	1.106	0.190	1.296	0.52	8.54
2	1	0.172	8	0.40	1.054	0.190	1.244	0.50	8.60
2	1	0.172	8	0.40	1.003	0.190	1.193	0.48	8.51
3	15	0.172	8	0.40	0.300	0.184	0.668	4.01	
4	7	0.357	8	0.40	0.449	0.150	1.047	2.93	
5	6	0.200	8	0.40	3.422	0.190	3.802	6.70	
6	1	0.200	8	0.40	2.831	0.190	3.021	0.81	
6	1	0.200	8	0.40	1.180	0.190	1.350	0.54	
6	1	0.200	8	0.40	0.493	0.190	0.683	0.27	
7	6	0.208	8	0.40	3.422	0.190	3.802	6.70	
8	1	0.208	8	0.40	2.831	0.190	3.021	0.81	
8	1	0.208	8	0.40	1.180	0.190	1.350	0.54	
8	1	0.208	8	0.40	0.493	0.190	0.683	0.27	
9	2	0.166	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
10	2	0.193	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
11	2	0.193	8	0.40	3.505	0.000	3.505	2.80	
13	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
14	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

Pieza 5 y 14

Armadura Tipo	Número Iguales (uds)	Separa-ción (m)	Diámetro (mm)	Peso (kg/ml)	Longitud a (m)	Longitud b (m)	Longitud total (m)	Peso (kg)	Radio medio (m)
1	1	0.172	8	0.40	1.008	0.190	1.198	0.48	8.76
1	1	0.172	8	0.40	0.956	0.190	1.146	0.46	8.83
1	1	0.172	8	0.40	0.904	0.190	1.094	0.44	8.76
1	1	0.172	8	0.40	0.852	0.190	1.042	0.42	8.81
1	1	0.172	8	0.40	0.800	0.190	0.990	0.40	8.70
1	1	0.172	8	0.40	0.748	0.190	0.938	0.38	8.76
1	1	0.172	8	0.40	0.697	0.190	0.887	0.35	8.83
1	1	0.172	8	0.40	0.645	0.190	0.835	0.33	8.74
1	1	0.172	8	0.40	0.593	0.190	0.783	0.31	8.80
1	1	0.172	8	0.40	0.542	0.190	0.732	0.29	8.69
1	1	0.172	8	0.40	0.490	0.190	0.680	0.27	8.77
1	1	0.172	8	0.40	0.438	0.190	0.628	0.25	8.85
1	1	0.172	8	0.40	0.386	0.190	0.576	0.23	8.80
1	1	0.172	8	0.40	0.334	0.190	0.524	0.21	8.62
1	1	0.172	8	0.40	0.283	0.190	0.473	0.19	8.94
1	14	0.172	8	0.00	0.269	0.190	0.459	0.00	8.94
2	1	0.172	8	0.40	0.972	0.190	1.162	0.46	8.51
2	1	0.172	8	0.40	0.921	0.190	1.111	0.44	8.58
2	1	0.172	8	0.40	0.869	0.190	1.059	0.42	8.51
2	1	0.172	8	0.40	0.817	0.190	1.007	0.40	8.56
2	1	0.172	8	0.40	0.765	0.190	0.955	0.38	8.54
2	1	0.172	8	0.40	0.713	0.190	0.903	0.36	8.57
2	1	0.172	8	0.40	0.662	0.190	0.852	0.34	8.58
2	1	0.172	8	0.40	0.610	0.190	0.800	0.32	8.49
2	1	0.172	8	0.40	0.558	0.190	0.748	0.30	8.55
2	1	0.172	8	0.40	0.506	0.190	0.696	0.28	8.44
2	1	0.172	8	0.40	0.455	0.190	0.645	0.26	8.52
2	1	0.172	8	0.40	0.403	0.190	0.593	0.24	8.40
2	1	0.172	8	0.40	0.351	0.190	0.541	0.22	8.55
2	1	0.172	8	0.40	0.299	0.190	0.489	0.20	8.37
2	1	0.172	8	0.40	0.248	0.190	0.438	0.18	8.69
2	15	0.172	8	0.40	0.221	0.184	0.405	2.43	
3	5	0.172	8	0.40	0.449	0.150	1.047	2.09	
4	2	0.264	8	0.40	3.422	0.190	3.802	2.24	
5	1	0.264	8	0.40	1.805	0.190	1.995	0.72	
5	1	0.264	8	0.40	1.426	0.190	1.616	0.58	
5	1	0.264	8	0.40	0.422	0.190	0.612	0.22	
6	1	0.276	8	0.40	1.805	0.190	1.995	0.72	
6	1	0.276	8	0.40	1.426	0.190	1.616	0.58	
6	1	0.276	8	0.40	0.726	0.190	0.916	0.33	
7	2	0.166	16	1.58	2.465	0.000	2.465	7.79	
8	2	0.193	10	0.62	2.465	0.000	2.465	3.06	
9	2	0.193	8	0.40	3.522	0.000	3.522	2.82	
11	4	0.118	16	1.58	0.400	0.000	0.400	2.53	
12	4	0.170	16	1.58	0.165	0.150	0.720	4.55	

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

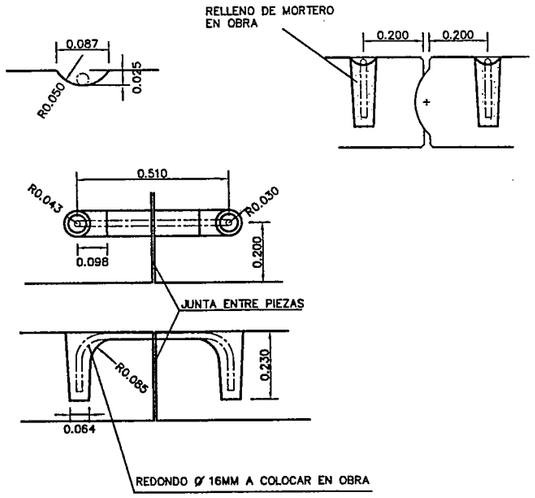
DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
ARMADO PIEZAS CORTADAS II

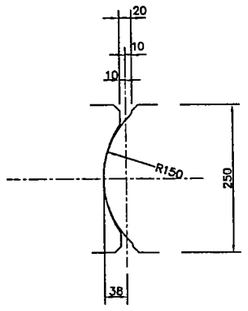
ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD-504	12 R0
FECHA OCTUBRE-2001		

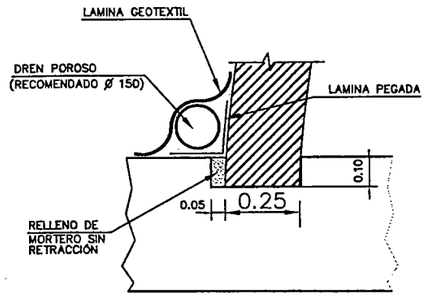
BOV-100 ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PROYECTO PERMANECE EN PROPIEDAD Y NO DEBE UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineco Ingenieros

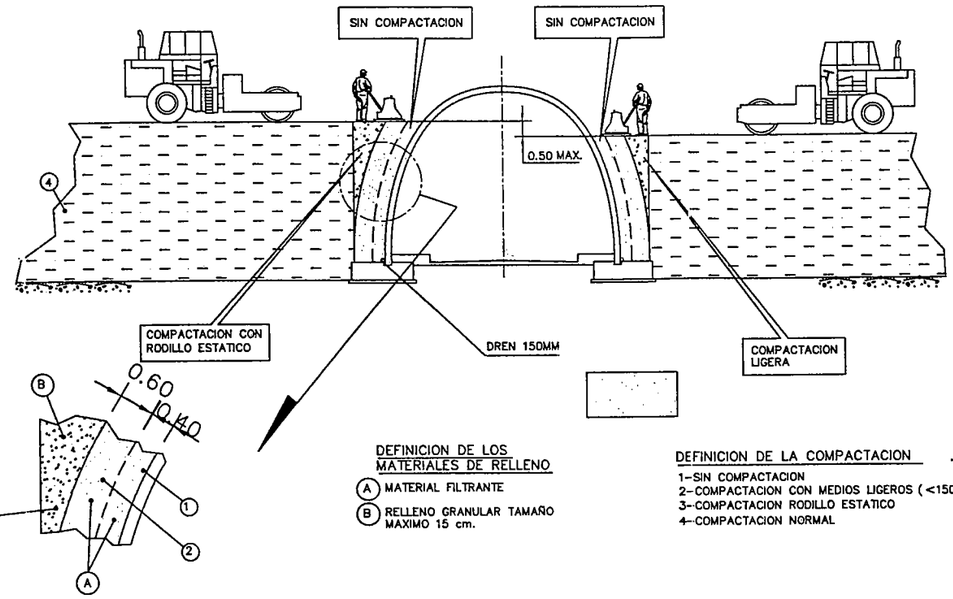
DETALLE "Y"
(UNION PROVISIONAL ENTRE PIEZAS)
(DURANTE EL TERRAPLENADO)







DETALLE 4
BOVEDA DE 0.25
ESCALA 1:20



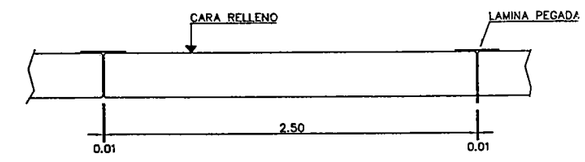
DEFINICION DE LOS MATERIALES DE RELLENO

(A) MATERIAL FILTRANTE

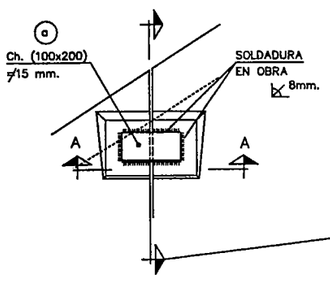
(B) RELLENO GRANULAR TAMAÑO MAXIMO 15 cm.

DEFINICION DE LA COMPACTACION

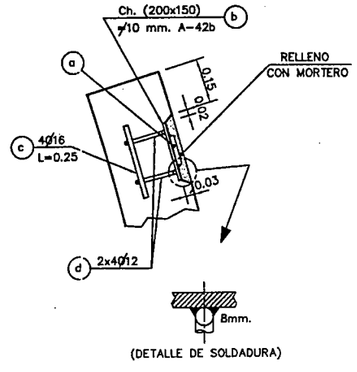
1-SIN COMPACTACION
2-COMPACTACION CON MEDIOS LIGEROS (<1500Kg)
3-COMPACTACION RODILLO ESTATICO
4-COMPACTACION NORMAL



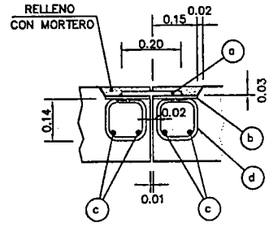
SECCION TUNEL
ESCALA 1:20



DETALLE 2
(UNION ENTRE PIEZAS)
ESCALA 1:10



(DETALLE DE SOLDADURA)



SECCION A-A

NOTA:
.- SE HA CONSIDERADO UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.5KG/CM^2
.- SE HA CONSIDERADO UN MODULO DE BALASTO DEL TERRENO DE 5.000T/M^3

RECUBRIMIENTOS

BOVEDA PREFABRICADA 2.5 cm.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON ESTRUCTURAL EN BOVEDA PREFABRICADA	HA-30/F/25/IIa
HORMIGON ESTRUCTURAL EJECUTADO "IN SITU"	HA-25/F/25/IIa
ACERO EN ARMADURAS	B 500 S

NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCION Y COEFICIENTES DE MAYORACION DE ACCIONES

NIVEL DE CONTROL: NORMAL

TIPO DE ACCION	ESTADO LIMITE ULTIMO E.L.U.		ESTADO LIMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

REVISION	FECHA	MARCA	MODIFICACION	CHEQUEADO	APROBADO
0	24/10/01		PARA CONSTRUCCION	J.PRIETO	J.PRIETO

DRACE

	FECHA	NOMBRE
APROBADO	24-10-01	J.PRIETO
REVISADO	24-10-01	J.PRIETO
DIBUJADO	24-10-01	J.PRIETO

PROPIETARIO:

TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCION
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LLEIDA-MARTORELL. SUBTRAMO V. PLATAFORMA

DESIGNACION: DRENAJE TRANSVERSAL
O.D.T. 506.2
DEFINICION DEL TERRAPLENADO Y DETALLES

ESCALAS	PROYECTO N.	PLANO N.
LAS INDICADAS	BO-AL-OD--506	13 R0

FECHA OCTUBRE-2001

BOV-10C ESCALA 1:50

ESTE PLANO/PRESUPUESTO PERMANECERA EN PROPIEDAD Y NO PODRA UTILIZARSE O COPIARSE SIN PERMISO DE Ineco de la Ley de Propiedad Intelectual