

*CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: MADRID - LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.*



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

*CIRCUNVALACIÓN SUR DE ANCHO NACIONAL
21PI08AN*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 21PI08AN, PERTENECIENTE A LA
CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA.
BASE DE LA CARTUJA.**

MAYO DE 2003

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- Antecedentes.

2.- OBJETO.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

- 5.1.- Definición completa de elementos.
- 5.2.- Acciones consideradas.
- 5.3.- Modelización empleada.
- 5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.
- 5.5.- Evaluación de la situación estructural.

6.- PLAN DE PRUEBAS.

- 6.1.- Acciones reproducidas.
- 6.2.- Puntos de medida.
- 6.3.- Equipos utilizados.
- 6.4.- Resultados previstos.

7.- PRUEBA DE CARGA.

- 7.1.- Descripción.
- 7.2.- Resultados obtenidos.

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

- 8.1.- Prueba estática.
- 8.2.- Prueba dinámica.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.***ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.***

- 1.- INTRODUCCIÓN.*
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.*
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.*
- 4.- MEDIDAS A REALIZAR.*
- 5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.*
 - 5.1.- Pruebas estáticas.*
 - 5.2.- Pruebas dinámicas.*
- 6.- RESULTADOS PREVISTOS.*

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

ANEJO 2C: FIGURAS.

ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.***ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.******ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.******ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.******ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.******ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.***

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Introducción.

A instancias del GIF, GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la presentación y análisis de los resultados obtenidos durante la realización de la preceptiva Prueba de Carga efectuada con anterioridad a la recepción de la estructura 21PI08AN, perteneciente a la línea de ancho nacional de Circunvalación sur de Zaragoza. Base de La Cartuja.

1.2.- Antecedentes.

La redacción del presente informe se efectúa dentro del marco del Contrato de Consultoría y Asistencia Técnica (Clave AV 017/00) para la "Realización de las Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Madrid – Lleida. Base de La Cartuja", suscrito por GEOCISA con el GIF el 31 de mayo de 2001.

2.- OBJETO.

El objeto del documento es presentar las actividades desarrolladas en la estructura de referencia exponiendo los resultados obtenidos en la misma y realizando el análisis de dichos resultados, a fin de poder emitir las conclusiones y recomendaciones oportunas.

Las actividades principales desarrolladas han consistido:

- Inspección de la estructura.
- Redacción del proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga.
- Análisis de los resultados.
- Redacción de la ficha de seguimiento.
- Planimetría de la estructura (si procede).

La inspección preliminar tuvo lugar el día 13 de febrero de 2002 y la ejecución de la prueba de carga el día 13 de junio de 2002.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa realizada el día 13 de febrero de 2002 y con la documentación suministrada por el Peticionario, se describen a continuación las principales características de la estructura.

La estructura soportará el tráfico ferroviario generado por la línea de ancho nacional de Circunvalación sur de Zaragoza y salva un camino rural.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'80 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón del marco es HA-25.

Los hastiales son de hormigón armado y son cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril de ancho nacional, protegida exteriormente por una barandilla metálica.

La numeración de los elementos de la estructura comienza en el hastial más próximo a Madrid.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

La inspección previa a la realización de la prueba de carga fue realizada por un equipo de GEOCISA bajo la dirección del Ingeniero de Caminos D. Gonzalo Arias Hofman.

Dicha inspección se llevó a cabo el día 13 de febrero de 2002. Se comprobó que la definición geométrica de la estructura coincidía con la documentación facilitada por GIF.

Tanto en el momento de realizar la inspección como durante la realización de la prueba de carga, la estructura se encontraba completamente finalizada.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

La documentación facilitada consiste en un CD-Rom en el que se incluye el Proyecto Construido en formato PDF, disponiéndose tanto de Planos como del Anejo de Cálculo correspondiente. En el Anejo 2A contenido dentro del ANEJO 2 - Proyecto de Prueba de Carga, se incluye copia de algunos de los planos facilitados.

5.1.- Definición completa de elementos.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'80 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón del marco es HA-25.

Los hastiales son de hormigón armado y son cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril de ancho nacional, protegida exteriormente por una barandilla metálica.

5.2.- Acciones consideradas.

Las acciones consideradas en el cálculo de la estructura se ajustan a la Instrucción de Acciones en Puentes de Ferrocarril. Las hipótesis empleadas fueron las siguientes:

- Peso propio y elementos no estructurales (rieles, traviesas y balasto).
- Trenes tipo A y B de la instrucción.
- Empuje del terreno.
- Las combinaciones de acciones pertinentes de acuerdo con la normativa vigente en el momento de la redacción del proyecto (EH – 91).
- Las acciones estáticas consideradas afectadas por el coeficiente de impacto correspondiente a una velocidad de 200 Km/h.

5.3.- Modelización empleada.

La estructura se modelizó mediante elementos tipo placa, tanto el dintel como los hastiales y la solera.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Hay que reseñar que el proyecto constructivo fue calculado estando vigente la EH-91, en la que se consideran hormigones como el H-100 (nomenclatura EH-91) que en la EHE no se tienen en cuenta. En cuanto a los hormigones, se han empleado los siguientes tipos:

- Alzados, dinteles y cimentaciones: H-250. $\gamma=1'50$.
- Nivelación: H-150. $\gamma=1'50$.

En cuanto a los aceros, sólo se emplearon armaduras pasivas AEH-500N, con $\gamma=1'15$.

El nivel de control de la ejecución se consideró intenso adoptándose un coeficiente $\gamma=1'50$.

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

El cálculo de la estructura es correcto y acorde a la normativa vigente.

6.- PLAN DE PRUEBAS.

La programación de los ensayos coincidió con lo previsto en el Proyecto de Prueba de carga, redactado por GEOCISA.

En el Anejo 2 se adjunta el Proyecto de Prueba de Carga original.

Se exponen a continuación las distintas etapas que constituyeron el plan de prueba de la estructura analizada.

6.1.- Acciones reproducidas.

La sobrecarga a utilizar en la prueba fue suministrada por el Peticionario. Ésta consistió en una locomotora (tipo 319) de 1.050 KN de peso total.

Se había previsto un estado de cargas, por tratarse de un marco, en el que la locomotora se situó con el eje central de uno de sus bogies coincidente con el centro de luz de la estructura.

A continuación se detallan las pruebas realizadas con el tren de carga descrito:

Pruebas estáticas:

Los estados de carga de la prueba son los que producen las máximas flexiones sobre el dintel.

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la composición de sobrecargas en la vía.
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 4: Descarga de la composición de sobrecargas de la vía.
- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

Pruebas dinámicas:

Las pruebas dinámicas se realizaron con , para la obtención de parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizaron las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso a lo largo de la estructura a 5 Km/h.
- Paso a lo largo de la estructura a 30 Km/h.
- Paso a lo largo de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado, en la que la locomotora adquirió la máxima velocidad y frena a su paso sobre la estructura.

6.2.- Puntos de medida.

Las medidas a realizar durante la prueba fueron las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones (bandas)
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizó en un grupo en el que se instrumentó el único vano existente.

Se midieron cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano.

También se midieron las deformaciones en dos puntos situados en la cara inferior de la losa, coincidiendo con los railes interiores de las vías.

En las pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz de cada vano.

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

Transductores potenciométricos, con un rango de 150 mm. y con una apreciación de $\pm 0'20$ mm (código 8309 a 8313) y bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, para la medida de deformaciones.

En las pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz de cada vano. El acelerómetro que se utilizó fue del tipo servoacelerómetro SCHAEVITZ, mod. A-225-3001, con un rango de 0-47 Hz con compensación interna de 1 g, para medida de aceleraciones verticales lineales (código 8052).

6.4.- Resultados previstos.

En el Proyecto de Prueba de Carga se obtuvieron las flechas en los puntos instrumentados durante la prueba, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados:

Estado 1

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	0'23
1	P-1-2	0'25
1	P-1-3	0'21
1	P-1-4	0'18
1	G-1-2	16
1	G-1-3	16

7.- PRUEBA DE CARGA.

7.1.- Descripción.

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, bajo la Dirección del Ingeniero de Caminos D. Carlos Rodríguez López el día 13 de junio de 2002.

Tanto la instrumentación como la realización de los ensayos se efectuaron de acuerdo con lo estipulado en el Proyecto de Prueba de Carga, descrito en el apartado nº 6 del presente documento.

La secuencia de realización de las pruebas estáticas y pruebas dinámicas fue la siguiente:

		Pruebas Estáticas		Pruebas Dinámicas	
	Día	Hora inicio	Hora final	Hora inicio	Hora final
primer grupo	13/06/02	18:09	18:40	18:50	19:14

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 40° C y la humedad alrededor del 15%. En el Anejo 4 se adjunta el gráfico de temperaturas y humedades.

7.2.- Resultados obtenidos.

Pruebas estáticas

Una vez estabilizadas las medidas se obtienen los valores correspondientes a la prueba estática, que se acompañan en las tablas adjuntas.

A continuación se presenta la interpretación de algunas de las columnas de la tabla antes mencionada.

La columna "Flecha Obtenida" corresponde a las flechas medidas en cada caso por el captador correspondiente.

La columna "Flecha Neta" se obtiene restando a la anterior los descensos de apoyos de la estructura.

En la columna "Flecha remanente" se encuentra los valores residuales de flecha una vez descargado el puente, permitiéndose constatar si existe una adecuada recuperación de la estructura.

Se completa esta información con los gráficos de las pruebas estáticas que se incluyen en el Anejo 4.

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA		1	CARGA VANO/ VANOS		1		
FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (⊠ε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	P-1-1	0'23		0'00	0	0'01	
1	P-1-2	0'25		0'00	0	0'02	
1	P-1-3	0'21		0'00	0	0'00	
1	P-1-4	0'18		0'00	0	0'01	
1	G-1-2	16'00	37	37	231	0'00	>100
1	G-1-3	16'00	7	7	41	0'23	>100

Prueba dinámica

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DINÁMICAS					
VANO / VANOS		1			
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	P-1-1	0'050	0'040	0'020	0'400
1	P-1-3	0'040	0'040	0'020	0'500
1	P-1-4	0'040	0'030	0'020	0'500
1	G-1-2	34'510	34'160	32'400	0'939
1	G-1-3	6'100	5'610	4'460	0'731

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

8.1.- Prueba estática.

Los valores de las flechas y deformaciones obtenidos en la prueba son en general inferiores a los previstos en el Proyecto de la Prueba de Carga. Se resumen a continuación:

ESTADO	Resultados deformaciones (%)	
	Mínimo	Máximo
Estado 1	41	231

A partir de los resultados obtenidos que se expresan en las tablas anteriores, hay que realizar los siguientes comentarios:

- No se han obtenido registros fiables de flechas, debido a inestabilidades en los equipos de medida.
- Los valores de deformaciones se han visto afectados por un factor de escala incorrecto, por lo que los porcentajes mostrados no son correctos, no obstante se constata una plena recuperación de los puntos de medida, por lo que el comportamiento de la estructura se supone correcto.
- Las recuperaciones permiten concluir que, durante la realización de la prueba de carga, la estructura ha permanecido en régimen elástico.

8.2.- Prueba dinámica.

El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de flecha obtenido de la prueba dinámica, encontrándose los valores siguientes:

VANOS	FRECUENCIA PRUEBA (Hz)	FRECUENCIA TEÓRICA (Hz)
1	2'00	24'31

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica, encontrándose pico en torno a 2 Hz.
- Esto se debe a que el tramo de acelerograma tomado es el correspondiente al paso de la carga, sin disponerse de datos del registro de vibraciones libres.
- El valor del coeficiente de impacto medido en los distintos canales oscila entre 0'400 y 0'939, lo que refleja que no se produce amplificación de respuesta por el paso de la carga dinámica. El valor del índice de amortiguamiento medido es de 0'10.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes pueden extraerse las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- Las recuperaciones de deformaciones obtenidas en las pruebas han sido plenas, lo cual permite considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.
- Durante la realización de las pruebas de carga no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.
- El valor del coeficiente de impacto medido en los distintos canales oscila entre 0'400 y 0'939, lo que refleja que no se produce amplificación de respuesta por el paso de la carga dinámica. El valor del índice de amortiguamiento medido es de 0'10.

Por todo ello, se considera que, a la vista de los datos obtenidos, el comportamiento de la estructura en estudio ha sido correcto durante la prueba de carga.

El presente informe consta de veintitrés páginas selladas y correlativamente numeradas de la número uno a la número veintitrés, y de ocho anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, mayo de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

JEFE DEL ÁREA:



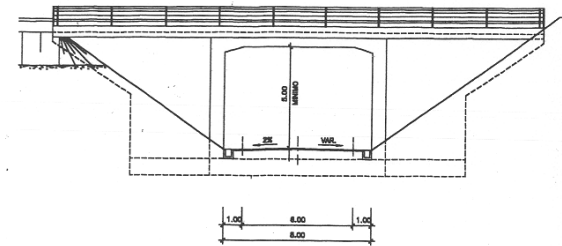
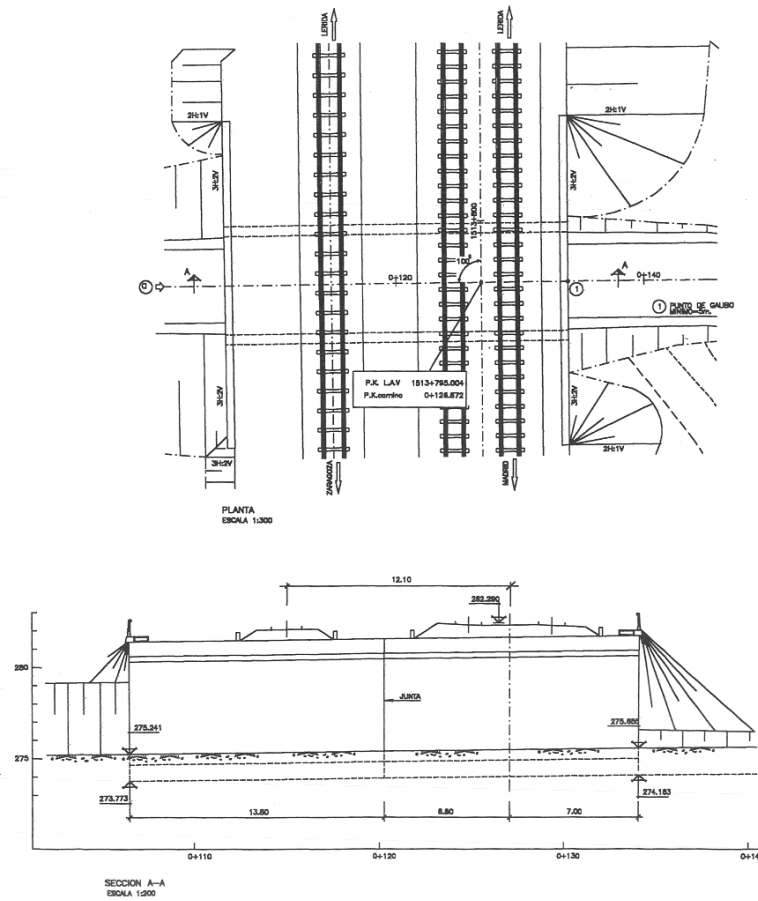
FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA.

ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	Y
HORMIGÓN	CONCRECIÓN	H-150	NORMAL	1,50
	ALZADO Y DETALLE	H-250	NORMAL	1,50
ACERO	PASIVO	ACI-600N	NORMAL	1,15
ELABORACION	TODOS	INTENSIVO	1,50	



Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias

PROYECTO CONSTRUIDO:
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO MADRID-ZARAGOZA
SUBTRAMO XV. PLATAFORMA

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO
D. ANGEL LÓPEZ LÓPEZ

EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO
D. JOSE ESPINOS ESPINOS

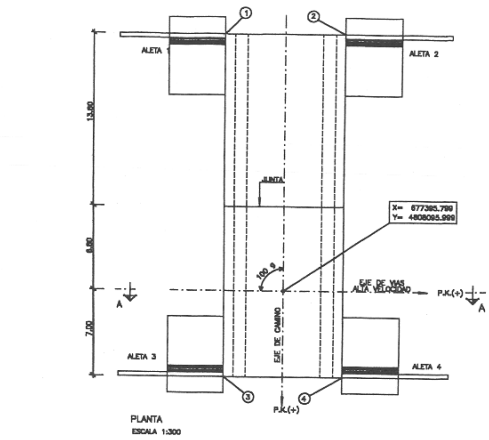
CONSULTOR (ASISTENCIA AL
CONTROL DE OBRA)
D. JOSE ESPINOS ESPINOS

ESCALA
LAS INDICADAS
Números Gráficos

FECHA
DICIEMBRE-2001

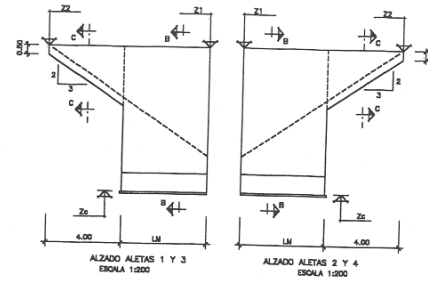
TÍTULO
PASOS INFERIORES
S-1513.7
PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN

Nº DE PLANO
2.9.26
Nº DE HOJA
1 de 3



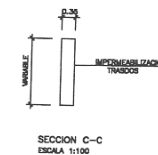
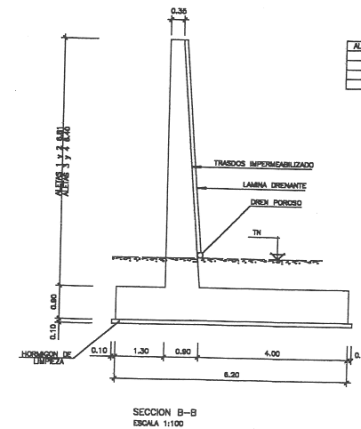
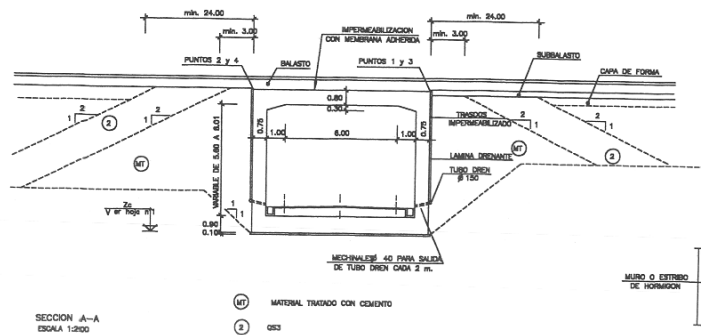
PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	677363.799	480811.250	281.483
2	677405.999	480811.250	281.483
3	677363.799	480805.999	281.483
4	677405.999	480805.999	281.483



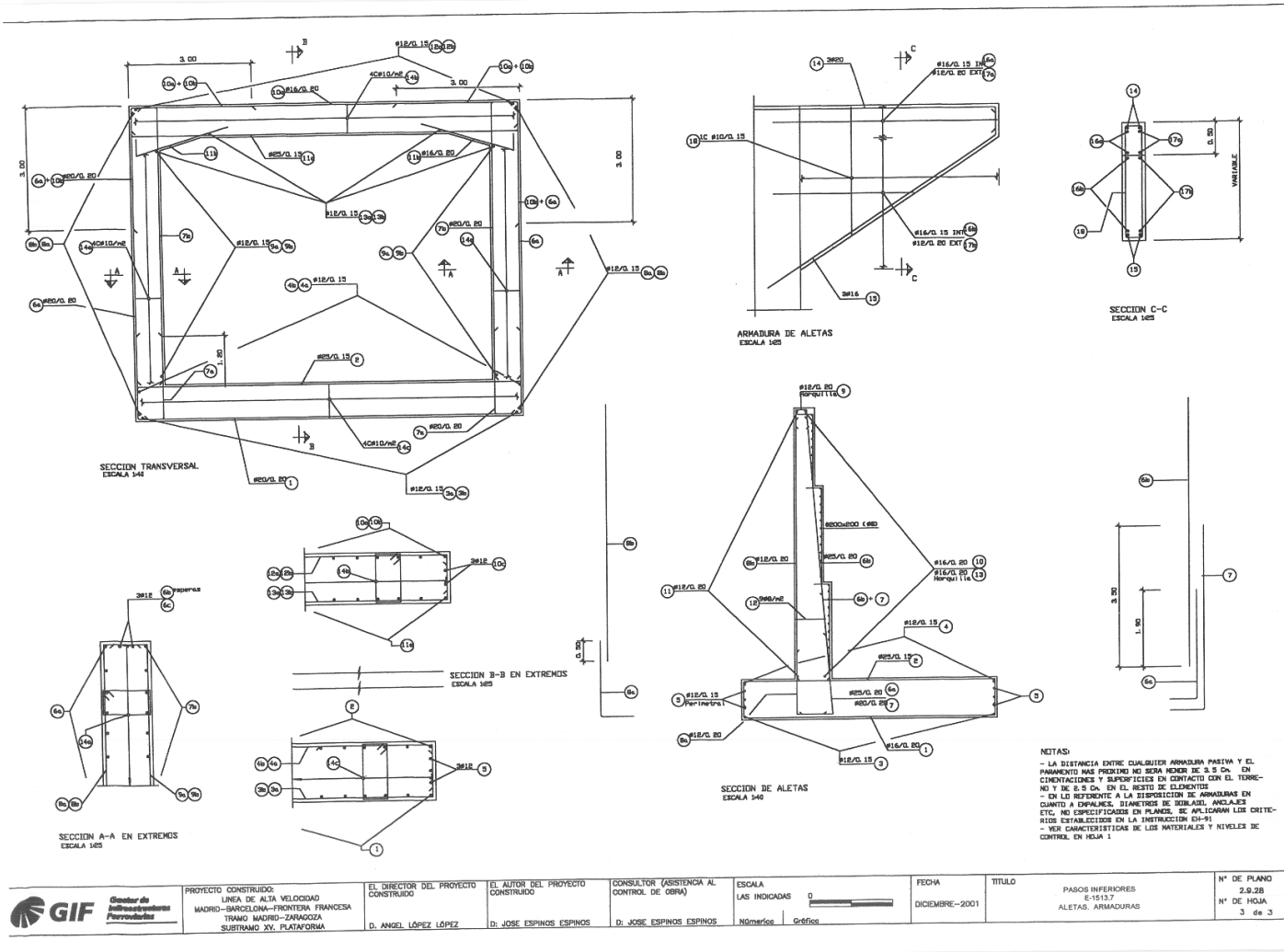
PUNTOS DE REPLANTEO DE ALETAS

ALETA	LM	E1	E2	Z0
1	4.50	281.483	281.819	273.773
2	4.50	281.483	281.347	273.773
3	4.50	281.483	281.819	273.183
4	4.50	281.483	281.347	273.183



NOTAS:
- LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 T/m²

	PROYECTO CONSTRUIDO: LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA TRAMO MADRID-ZARAGOZA SUBTRAMO XV. PLATAFORMA	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO D. ANGEL LÓPEZ LÓPEZ	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO D. JOSE ESPINOS ESPINOS	CONSULTOR (ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRA) D. JOSE ESPINOS ESPINOS	ESCALA LAS INDICADAS Numeración Gráficas	FECHA DICIEMBRE-2001	TÍTULO PASOS INFERIORES E-1613.7 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	Nº DE PLANO 2.9.28 Nº DE HOJA 2 de 3
--	---	--	--	---	---	--------------------------------	--	---



ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-043-02.PRO

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 21PI08AN, PERTENECIENTE A LA L.A.N.
CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA.**

MAYO DE 2002

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

4.- MEDIDAS A REALIZAR.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- PRUEBAS ESTÁTICAS.

5.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

6.- RESULTADOS PREVISTOS.

ANEJOS

I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

III.- FIGURAS.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-043-02.PRO

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del G.I.F., GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura 21PI08AN, perteneciente a la L.A.N. Circunvalación Sur de Zaragoza.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Se ha realizado una inspección previa, que tuvo lugar el día 13 de febrero de 2002 y la estructura estaba completamente finalizada. De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa realizada y con la documentación suministrada por el Peticionario se describen a continuación las principales características de la estructura.

La estructura soportará el tráfico ferroviario generado por la L.A.N. Circunvalación sur de Zaragoza y salva un camino rural.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8,75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13,80 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El tablero está empotrado en los estribos. El canto total del tablero es de 0,80 metros. El tipo de hormigón de la losa del tablero es HA-25.

Los estribos son cerrados con aletas y de hormigón armado. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril, protegida exteriormente por una barandilla metálica.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Las sobrecarga a utilizar en la prueba será suministrada por el Peticionario. Ésta consistirá en una locomotora tipo 319 de 105 tn de peso total.

Se ha previsto un estado de carga:

- Un primer estado en el que la locomotora se sitúa con el eje central de un bogie centrado en el tablero, para producir los máximos esfuerzos en centro de vano.

En el Anejo III se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo sobre la estructura para el estado de carga descrito.

Además de la hipótesis de carga propia de la prueba, se han considerado las hipótesis de proyecto dadas por la publicación "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril" de 1976.

Las hipótesis de carga, así como sus combinaciones correspondientes, válidas todas ellas para la estructura considerada en el presente documento, se detallan a continuación:

- Hipótesis 1: Peso Propio
- Hipótesis 2: Carga Permanente.
- Hipótesis 3: Tren tipo B de la instrucción.
- Hipótesis 4: Una locomotora tipo 319 en vano 1.

En función de las hipótesis consideradas, se ha realizado el cálculo de la estructura modelizándola mediante placas rectangulares.

Para el análisis del modelo se ha empleado el Programa STAAD/Pro 2001, de la casa RESEARCH ENGINEERS.

Este programa se basa en el análisis matricial mediante modelos de barras, pudiéndose acoplar a su vez elementos finitos tipo placa triangulares o cuadrangulares. La ejecución se efectúa con la modalidad de proceso por lotes, leyéndose los datos de entrada en un archivo y escribiéndose los de salida en otro. De esta forma se consigue que la variación de un parámetro no implique la introducción de todos los datos de nuevo. Los resultados obtenidos del análisis y la información gráfica para de la estructura están contenidos en el Anejo II.

Con el objeto de establecer una comparación entre las acciones de la Instrucción y las acciones debidas a la Prueba se han calculado los momentos flectores y las flechas en las secciones centrales. Las distintas comparaciones realizadas se detallan a continuación:

Estado 1 (considerando únicamente las sobrecargas):

MOM. MAX. INSTRUCC. m. Tn	MOM. MAX. PRUEBA m. Tn	PORCENTAJE	FLECHA MAX. INSTRUCC. mm.	FLECHA MAX. PRUEBA mm.	PORCENTAJE
6,73	4,95	73,55%	0,36	0,246	68,33%

En todos los casos los porcentajes alcanzados de los momentos máximos y flechas de la prueba resultan inferiores a los alcanzados aplicando las sobrecargas de la Instrucción.

4.- MEDIDAS A REALIZAR.

Las medidas a realizar durante la prueba serán las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizará en un grupo.

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano n° 1, coincidiendo con los puntos situados geoméricamente bajo cada uno de los railes, y en dos puntos situados a 1,50 metros de aquellos. Se medirán deformaciones en dos puntos situados geoméricamente en centro de luz bajo los railes. Finalmente, se medirán las aceleraciones del único vano.

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se emplearán transductores extensométricos constituidos por aros metálicos flexibles instrumentados con bandas extensométricas modelo OV-1 con un rango de 10 mm. con una incertidumbre de $\pm 0,02$ mm. En el vano n° 1 se emplearán para la medida de deformaciones bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda.

En las pruebas dinámicas se registrarán aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz del vano. El acelerómetro que se utilizará será del tipo servoacelerómetro SCHAEVITZ, mod. A-225-30001, con un rango de 0-4 Hz con compensación interna de 1 g, para medida de aceleraciones verticales lineales.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- Pruebas estáticas.

Los estados de carga de la prueba son los que producen los máximos esfuerzos sobre el vano.

Las medidas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la locomotora 319 centrada.
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 4: Descarga de la locomotora.
- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

Cliente: G.I.F.

N° O.T.: 60855

Ref.: E-043-02.PRO

5.2.- Pruebas dinámicas.

Las pruebas dinámicas se realizarán con la locomotora circulando a lo largo de la vía, para la obtención de parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizarán las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso de la locomotora por el centro de la estructura a 5 Km/h.
- Paso de la locomotora por el centro de la estructura a 30 Km/h.
- Paso de la locomotora por el centro de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado en la que la locomotora adquiere una velocidad máxima.

6.- RESULTADOS PREVISTOS.

En el Anejo II (Cálculos) se han obtenido las flechas esperadas durante la prueba, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados (los valores negativos representan ascensos del tablero, mientras que los valores positivos representan los descensos):

Estado 1

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA
P – 1 – 1	L/2 vano alineación derecha	0,231
P – 1 – 2	L/2 vano bajo carril derecho	0,246
P – 1 – 3	L/2 vano bajo carril izquierdo	0,214
P – 1 – 4	L/2 vano alineación izquierda	0,176

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (με)
G – 1 – 2	L/2	16
G – 1 – 3	L/2	16

Mediante un análisis modal realizado con el STAA/Pro 2001 se calcularon las frecuencias y los correspondientes períodos de los tres primeros modos de vibración, que se presentan a continuación:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	24,31	0,041
2	28,30	0,035
3	41,01	0,024

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-043-02.PRO

El presente proyecto consta de once páginas selladas y correlativamente numeradas de la número uno a la número once, y de tres anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, mayo de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: GONZALO ARIAS HOFMAN.

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:

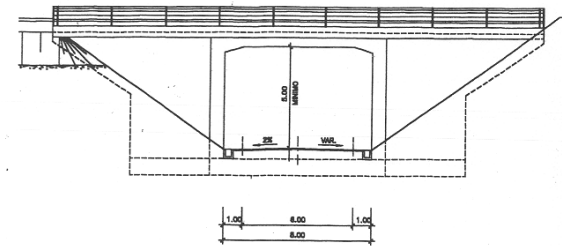
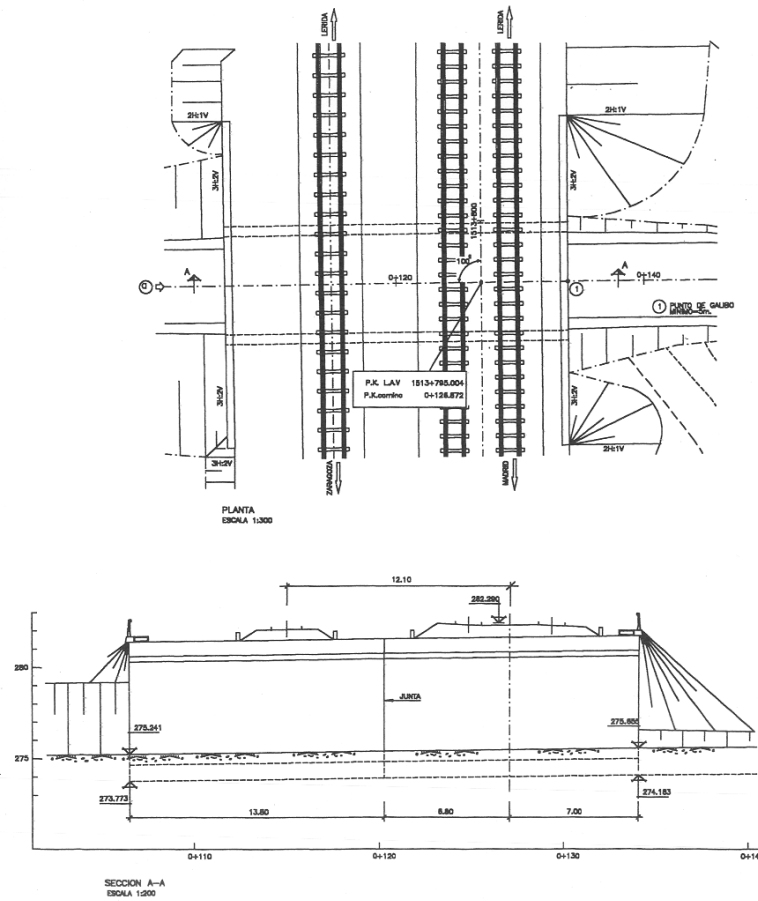


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

ANEJOS

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	Y
HORMIGÓN	CONCRECIÓN	H-150	NORMAL	1,50
	ALZADO Y SECCIÓN	H-250	NORMAL	1,50
ACERO	PASIVO	ACI-500N	NORMAL	1,15
ELABORACIÓN	TODOS		INTENSO	1,50



Gestor de
Infraestructuras
Ferroviarias

PROYECTO CONSTRUIDO:
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO MADRID-ZARAGOZA
SUBTRAMO XV. PLATAFORMA

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO
D. ANGEL LÓPEZ LÓPEZ

EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO
D. JOSE ESPINOS ESPINOS

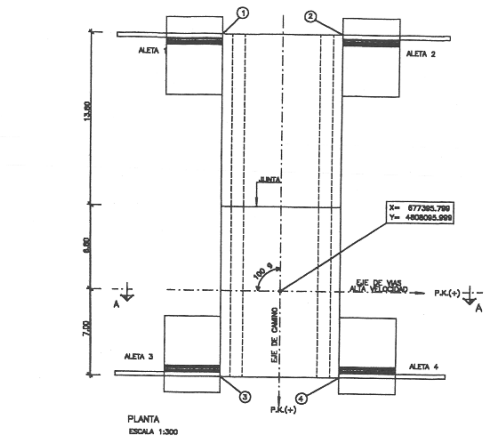
CONSULTOR (ASISTENCIA AL
CONTROL DE OBRA)
D. JOSE ESPINOS ESPINOS

ESCALA
LAS INDICADAS
Números Gráficos

FECHA
DICIEMBRE-2001

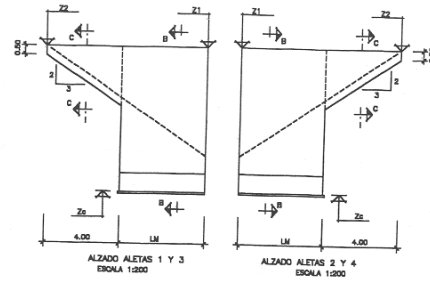
TÍTULO
PASOS INFERIORES
S-1513.7
PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN

Nº DE PLANO
2.9.26
Nº DE HOJA
1 de 3



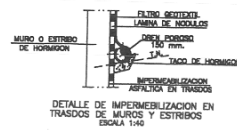
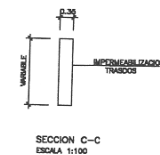
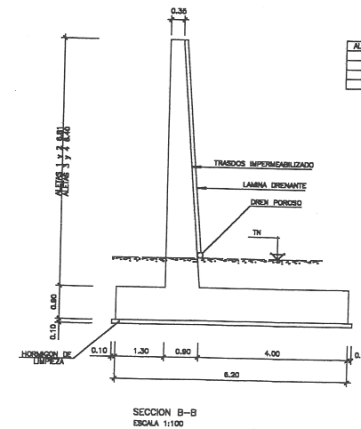
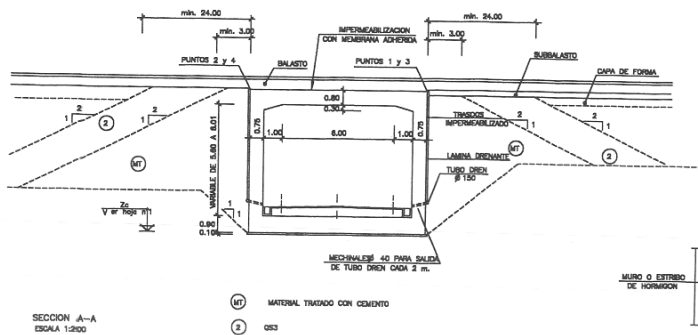
PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	677363.799	480811.250	281.483
2	677405.999	480811.250	281.483
3	677363.799	480805.999	281.483
4	677405.999	480805.999	281.483



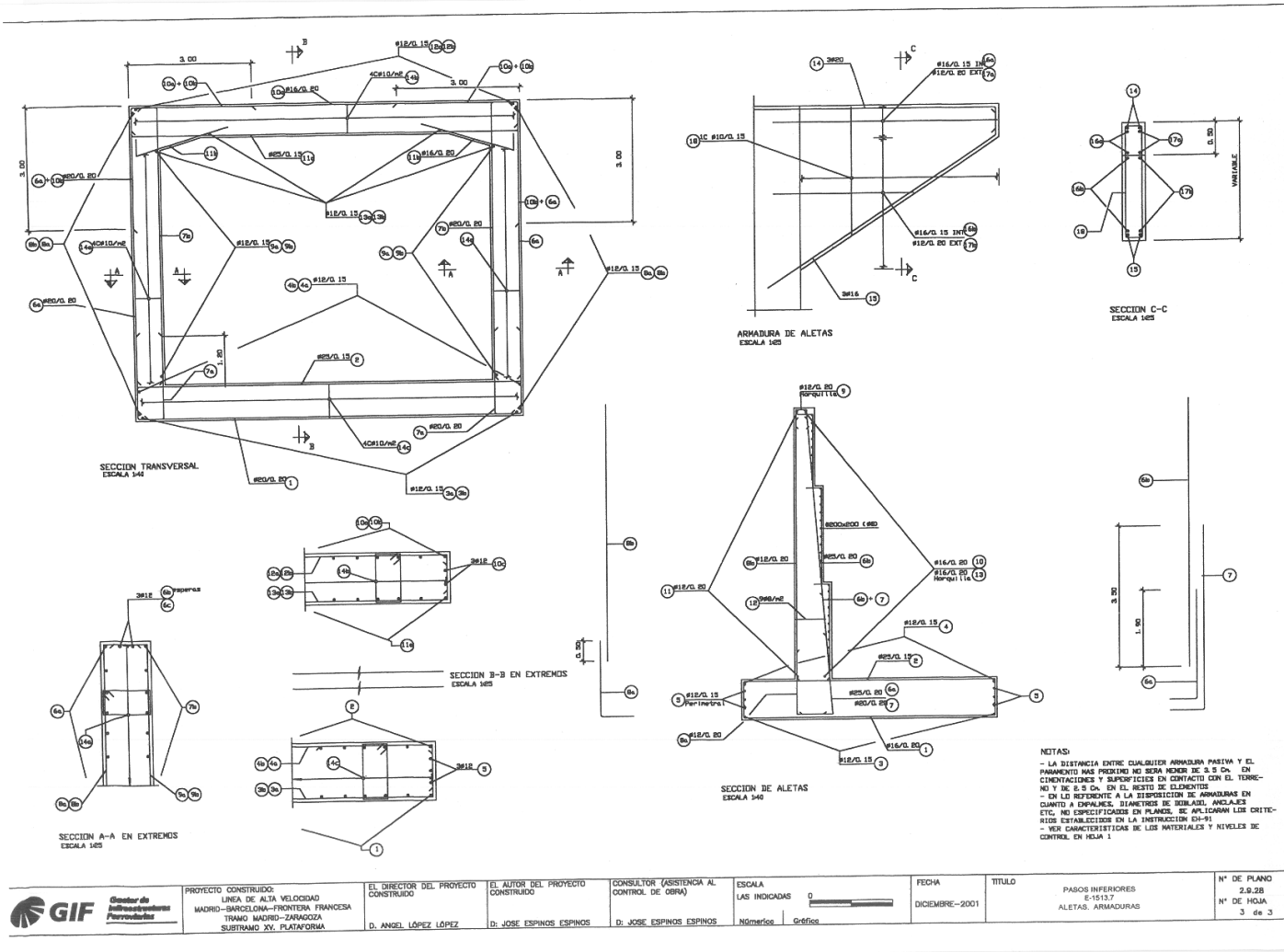
PUNTOS DE REPLANTEO DE ALETAS

ALETA	LM	E1	E2	Z0
1	4.50	281.483	281.819	273.773
2	4.50	281.483	281.347	273.773
3	4.50	281.483	281.819	273.183
4	4.50	281.483	281.347	273.183



NOTAS:
- LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 T/m²

	PROYECTO CONSTRUIDO: LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA TRAMO MADRID-ZARAGOZA SUBTRAMO XV. PLATAFORMA	EL DIRECTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO D. ANGEL LÓPEZ LÓPEZ	EL AUTOR DEL PROYECTO CONSTRUIDO D. JOSE ESPINOS ESPINOS	CONSULTOR (ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRA) D. JOSE ESPINOS ESPINOS	ESCALA LAS INDICADAS Números Gráficos	FECHA DICIEMBRE-2001	TÍTULO PASOS INFERIORES E-1613.7 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	Nº DE PLANO 2.9.28 Nº DE HOJA 2 de 3
--	---	--	--	---	--	--------------------------------	--	---



ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

PAGE NO. 1

```
*****
*
*          STAAD.Pro
*          Version 2001      Build 1005
*          PROPRIETE DE
*          RESEARCH ENGINEERS, Intl.
*          Date =   JUN 11, 2002
*          Heure=   15:39:14
*
*          USER ID: Dragados
*****
```

```
1. STAAD SPACE 21PI08AN
2. START JOB INFORMATION
3. JOB NAME PRUEBA DE CARGA 21PI08AN
4. JOB CLIENT GIF
5. JOB REF E-043-02.PRO
6. ENGINEER NAME G.ARIAS
7. ENGINEER DATE 28-MAY-02
8. END JOB INFORMATION
9. INPUT WIDTH 79
10. UNIT METER MTON
11. JOINT COORDINATES
12. 1 0 5.6 0; 2 0.9 5.6 0; 3 1.9 5.6 0; 4 2.9 5.6 0; 5 3.9 5.6 0; 6 4.9 5.6 0
13. 7 5.9 5.6 0; 8 6.9 5.6 0; 9 7.9 5.6 0; 10 8.9 5.6 0; 11 9.9 5.6 0
14. 12 10.9 5.6 0; 13 11.9 5.6 0; 14 12.9 5.6 0; 15 13.8 5.6 0; 16 0 5.6 8.75
15. 17 0.9 5.6 8.75; 18 1.9 5.6 8.75; 19 2.9 5.6 8.75; 20 3.9 5.6 8.75
16. 21 4.9 5.6 8.75; 22 5.9 5.6 8.75; 23 6.9 5.6 8.75; 24 7.9 5.6 8.75
17. 25 8.9 5.6 8.75; 26 9.9 5.6 8.75; 27 10.9 5.6 8.75; 28 11.9 5.6 8.75
18. 29 12.9 5.6 8.75; 30 13.8 5.6 8.75; 31 0 4.6 8.75; 32 0.9 4.6 8.75
19. 33 1.9 4.6 8.75; 34 2.9 4.6 8.75; 35 3.9 4.6 8.75; 36 4.9 4.6 8.75
20. 37 5.9 4.6 8.75; 38 6.9 4.6 8.75; 39 7.9 4.6 8.75; 40 8.9 4.6 8.75
21. 41 9.9 4.6 8.75; 42 10.9 4.6 8.75; 43 11.9 4.6 8.75; 44 12.9 4.6 8.75
22. 45 13.8 4.6 8.75; 46 0 3.6 8.75; 47 0.9 3.6 8.75; 48 1.9 3.6 8.75
23. 49 2.9 3.6 8.75; 50 3.9 3.6 8.75; 51 4.9 3.6 8.75; 52 5.9 3.6 8.75
24. 53 6.9 3.6 8.75; 54 7.9 3.6 8.75; 55 8.9 3.6 8.75; 56 9.9 3.6 8.75
25. 57 10.9 3.6 8.75; 58 11.9 3.6 8.75; 59 12.9 3.6 8.75; 60 13.8 3.6 8.75
26. 61 0 2.6 8.75; 62 0.9 2.6 8.75; 63 1.9 2.6 8.75; 64 2.9 2.6 8.75
27. 65 3.9 2.6 8.75; 66 4.9 2.6 8.75; 67 5.9 2.6 8.75; 68 6.9 2.6 8.75
28. 69 7.9 2.6 8.75; 70 8.9 2.6 8.75; 71 9.9 2.6 8.75; 72 10.9 2.6 8.75
29. 73 11.9 2.6 8.75; 74 12.9 2.6 8.75; 75 13.8 2.6 8.75; 76 0 1.6 8.75
30. 77 0.9 1.6 8.75; 78 1.9 1.6 8.75; 79 2.9 1.6 8.75; 80 3.9 1.6 8.75
31. 81 4.9 1.6 8.75; 82 5.9 1.6 8.75; 83 6.9 1.6 8.75; 84 7.9 1.6 8.75
32. 85 8.9 1.6 8.75; 86 9.9 1.6 8.75; 87 10.9 1.6 8.75; 88 11.9 1.6 8.75
33. 89 12.9 1.6 8.75; 90 13.8 1.6 8.75; 91 0 -0.4 8.75; 92 13.8 -0.15 8.75
34. 93 0 5.6 1.375; 94 0 5.6 7.375; 95 0 5.6 2.375; 96 0 5.6 3.375; 97 0 5.6 4.3
35. 98 0 5.6 5.375; 99 0 5.6 6.375; 100 13.8 5.6 1.375; 101 13.8 5.6 7.375
36. 102 13.8 5.6 2.375; 103 13.8 5.6 3.375; 104 13.8 5.6 4.375; 105 13.8 5.6 5.3
37. 106 13.8 5.6 6.375; 107 0.9 5.6 1.375; 108 0.9 5.6 7.375; 109 0.9 5.6 2.375
38. 110 0.9 5.6 3.375; 111 0.9 5.6 4.375; 112 0.9 5.6 5.375; 113 0.9 5.6 6.375
39. 114 1.9 5.6 1.375; 115 1.9 5.6 7.375; 116 1.9 5.6 2.375; 117 1.9 5.6 3.375
40. 118 1.9 5.6 4.375; 119 1.9 5.6 5.375; 120 1.9 5.6 6.375; 121 2.9 5.6 1.375
41. 122 2.9 5.6 7.375; 123 2.9 5.6 2.375; 124 2.9 5.6 3.375; 125 2.9 5.6 4.375
```

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 2

42. 126 2.9 5.6 5.375; 127 2.9 5.6 6.375; 128 3.9 5.6 1.375; 129 3.9 5.6 7.375
43. 130 3.9 5.6 2.375; 131 3.9 5.6 3.375; 132 3.9 5.6 4.375; 133 3.9 5.6 5.375
44. 134 3.9 5.6 6.375; 135 4.9 5.6 1.375; 136 4.9 5.6 7.375; 137 4.9 5.6 2.375
45. 138 4.9 5.6 3.375; 139 4.9 5.6 4.375; 140 4.9 5.6 5.375; 141 4.9 5.6 6.375
46. 142 5.9 5.6 1.375; 143 5.9 5.6 7.375; 144 5.9 5.6 2.375; 145 5.9 5.6 3.375
47. 146 5.9 5.6 4.375; 147 5.9 5.6 5.375; 148 5.9 5.6 6.375; 149 6.9 5.6 1.375
48. 150 6.9 5.6 7.375; 151 6.9 5.6 2.375; 152 6.9 5.6 3.375; 153 6.9 5.6 4.375
49. 154 6.9 5.6 5.375; 155 6.9 5.6 6.375; 156 7.9 5.6 1.375; 157 7.9 5.6 7.375
50. 158 7.9 5.6 2.375; 159 7.9 5.6 3.375; 160 7.9 5.6 4.375; 161 7.9 5.6 5.375
51. 162 7.9 5.6 6.375; 163 8.9 5.6 1.375; 164 8.9 5.6 7.375; 165 8.9 5.6 2.375
52. 166 8.9 5.6 3.375; 167 8.9 5.6 4.375; 168 8.9 5.6 5.375; 169 8.9 5.6 6.375
53. 170 9.9 5.6 1.375; 171 9.9 5.6 7.375; 172 9.9 5.6 2.375; 173 9.9 5.6 3.375
54. 174 9.9 5.6 4.375; 175 9.9 5.6 5.375; 176 9.9 5.6 6.375; 177 10.9 5.6 1.375
55. 178 10.9 5.6 7.375; 179 10.9 5.6 2.375; 180 10.9 5.6 3.375; 181 10.9 5.6 4.3
56. 182 10.9 5.6 5.375; 183 10.9 5.6 6.375; 184 11.9 5.6 1.375; 185 11.9 5.6 7.3
57. 186 11.9 5.6 2.375; 187 11.9 5.6 3.375; 188 11.9 5.6 4.375; 189 11.9 5.6 5.3
58. 190 11.9 5.6 6.375; 191 12.9 5.6 1.375; 192 12.9 5.6 7.375; 193 12.9 5.6 2.3
59. 194 12.9 5.6 3.375; 195 12.9 5.6 4.375; 196 12.9 5.6 5.375; 197 12.9 5.6 6.3
60. 198 0 0.6 8.75; 199 0.899907 0.6 8.75; 200 1.8998 0.6 8.75
61. 201 2.8998 0.6 8.75; 202 3.8998 0.6 8.75; 203 4.8998 0.6 8.75
62. 204 5.8998 0.6 8.75; 205 6.8998 0.6 8.75; 206 7.8998 0.6 8.75
63. 207 8.8998 0.6 8.75; 208 9.8998 0.6 8.75; 209 10.8998 0.6 8.75
64. 210 11.8998 0.6 8.75; 211 12.8998 0.6 8.75; 212 13.8 0.6 8.75
65. 213 0.9 -0.384 8.75; 214 12.9 -0.166 8.75; 215 1.9 -0.365833 8.75
66. 216 2.9 -0.347667 8.75; 217 3.9 -0.3295 8.75; 218 4.9 -0.311333 8.75
67. 219 5.9 -0.293167 8.75; 220 6.9 -0.275 8.75; 221 7.9 -0.256833 8.75
68. 222 8.9 -0.238667 8.75; 223 9.9 -0.2205 8.75; 224 10.9 -0.202333 8.75
69. 225 11.9 -0.184167 8.75; 226 0 4.6 0; 227 0.9 4.6 0; 228 1.9 4.6 0
70. 229 2.9 4.6 0; 230 3.9 4.6 0; 231 4.9 4.6 0; 232 5.9 4.6 0; 233 6.9 4.6 0
71. 234 7.9 4.6 0; 235 8.9 4.6 0; 236 9.9 4.6 0; 237 10.9 4.6 0; 238 11.9 4.6 0
72. 239 12.9 4.6 0; 240 13.8 4.6 0; 241 0 3.6 0; 242 0.9 3.6 0; 243 1.9 3.6 0
73. 244 2.9 3.6 0; 245 3.9 3.6 0; 246 4.9 3.6 0; 247 5.9 3.6 0; 248 6.9 3.6 0
74. 249 7.9 3.6 0; 250 8.9 3.6 0; 251 9.9 3.6 0; 252 10.9 3.6 0; 253 11.9 3.6 0
75. 254 12.9 3.6 0; 255 13.8 3.6 0; 256 0 2.6 0; 257 0.9 2.6 0; 258 1.9 2.6 0
76. 259 2.9 2.6 0; 260 3.9 2.6 0; 261 4.9 2.6 0; 262 5.9 2.6 0; 263 6.9 2.6 0
77. 264 7.9 2.6 0; 265 8.9 2.6 0; 266 9.9 2.6 0; 267 10.9 2.6 0; 268 11.9 2.6 0
78. 269 12.9 2.6 0; 270 13.8 2.6 0; 271 0 1.6 0; 272 0.9 1.6 0; 273 1.9 1.6 0
79. 274 2.9 1.6 0; 275 3.9 1.6 0; 276 4.9 1.6 0; 277 5.9 1.6 0; 278 6.9 1.6 0
80. 279 7.9 1.6 0; 280 8.9 1.6 0; 281 9.9 1.6 0; 282 10.9 1.6 0; 283 11.9 1.6 0
81. 284 12.9 1.6 0; 285 13.8 1.6 0; 286 0 -0.4 0; 287 13.8 -0.15 0; 288 0 0.6 0
82. 289 0.899907 0.6 0; 290 1.8998 0.6 0; 291 2.8998 0.6 0; 292 3.8998 0.6 0
83. 293 4.8998 0.6 0; 294 5.8998 0.6 0; 295 6.8998 0.6 0; 296 7.8998 0.6 0
84. 297 8.8998 0.6 0; 298 9.8998 0.6 0; 299 10.8998 0.6 0; 300 11.8998 0.6 0
85. 301 12.8998 0.6 0; 302 13.8 0.6 0; 303 0.9 -0.384 0; 304 12.9 -0.166 0
86. 305 1.9 -0.365833 0; 306 2.9 -0.347667 0; 307 3.9 -0.3295 0
87. 308 4.9 -0.311333 0; 309 5.9 -0.293167 0; 310 6.9 -0.275 0
88. 311 7.9 -0.256833 0; 312 8.9 -0.238667 0; 313 9.9 -0.2205 0
89. 314 10.9 -0.202333 0; 315 11.9 -0.184167 0
90. ELEMENT INCIDENCES SHELL
91. 1 16 31 32 17; 2 17 32 33 18; 3 18 33 34 19; 4 19 34 35 20; 5 20 35 36 21
92. 6 21 36 37 22; 7 22 37 38 23; 8 23 38 39 24; 9 24 39 40 25; 10 25 40 41 26
93. 11 26 41 42 27; 12 27 42 43 28; 13 28 43 44 29; 14 29 44 45 30; 15 31 46 47
94. 16 32 47 48 33; 17 33 48 49 34; 18 34 49 50 35; 19 35 50 51 36; 20 36 51 52
95. 21 37 52 53 38; 22 38 53 54 39; 23 39 54 55 40; 24 40 55 56 41; 25 41 56 57
96. 26 42 57 58 43; 27 43 58 59 44; 28 44 59 60 45; 29 46 61 62 47; 30 47 62 63
97. 31 48 63 64 49; 32 49 64 65 50; 33 50 65 66 51; 34 51 66 67 52; 35 52 67 68

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 3

98. 36 53 68 69 54; 37 54 69 70 55; 38 55 70 71 56; 39 56 71 72 57; 40 57 72 73
99. 41 58 73 74 59; 42 59 74 75 60; 43 61 76 77 62; 44 62 77 78 63; 45 63 78 79
100. 46 64 79 80 65; 47 65 80 81 66; 48 66 81 82 67; 49 67 82 83 68; 50 68 83 84
101. 51 69 84 85 70; 52 70 85 86 71; 53 71 86 87 72; 54 72 87 88 73; 55 73 88 89
102. 56 74 89 90 75; 57 1 93 107 2; 58 93 95 109 107; 59 95 96 110 109
103. 60 96 97 111 110; 61 97 98 112 111; 62 98 99 113 112; 63 99 94 108 113
104. 64 94 16 17 108; 65 2 107 114 3; 66 107 109 116 114; 67 109 110 117 116
105. 68 110 111 118 117; 69 111 112 119 118; 70 112 113 120 119; 71 113 108 115 1
106. 72 108 17 18 115; 73 3 114 121 4; 74 114 116 123 121; 75 116 117 124 123
107. 76 117 118 125 124; 77 118 119 126 125; 78 119 120 127 126; 79 120 115 122 1
108. 80 115 18 19 122; 81 4 121 128 5; 82 121 123 130 128; 83 123 124 131 130
109. 84 124 125 132 131; 85 125 126 133 132; 86 126 127 134 133; 87 127 122 129 1
110. 88 122 19 20 129; 89 5 128 135 6; 90 128 130 137 135; 91 130 131 138 137
111. 92 131 132 139 138; 93 132 133 140 139; 94 133 134 141 140; 95 134 129 136 1
112. 96 129 20 21 136; 97 6 135 142 7; 98 135 137 144 142; 99 137 138 145 144
113. 100 138 139 146 145; 101 139 140 147 146; 102 140 141 148 147
114. 103 141 136 143 148; 104 136 21 22 143; 105 7 142 149 8; 106 142 144 151 149
115. 107 144 145 152 151; 108 145 146 153 152; 109 146 147 154 153
116. 110 147 148 155 154; 111 148 143 150 155; 112 143 22 23 150; 113 8 149 156 9
117. 114 149 151 158 156; 115 151 152 159 158; 116 152 153 160 159
118. 117 153 154 161 160; 118 154 155 162 161; 119 155 150 157 162
119. 120 150 23 24 157; 121 9 156 163 10; 122 156 158 165 163; 123 158 159 166 16
120. 124 159 160 167 166; 125 160 161 168 167; 126 161 162 169 168
121. 127 162 157 164 169; 128 157 24 25 164; 129 10 163 170 11; 130 163 165 172 1
122. 131 165 166 173 172; 132 166 167 174 173; 133 167 168 175 174
123. 134 168 169 176 175; 135 169 164 171 176; 136 164 25 26 171; 137 11 170 177
124. 138 170 172 179 177; 139 172 173 180 179; 140 173 174 181 180
125. 141 174 175 182 181; 142 175 176 183 182; 143 176 171 178 183
126. 144 171 26 27 178; 145 12 177 184 13; 146 177 179 186 184; 147 179 180 187 1
127. 148 180 181 188 187; 149 181 182 189 188; 150 182 183 190 189
128. 151 183 178 185 190; 152 178 27 28 185; 153 13 184 191 14; 154 184 186 193 1
129. 155 186 187 194 193; 156 187 188 195 194; 157 188 189 196 195
130. 158 189 190 197 196; 159 190 185 192 197; 160 185 28 29 192; 161 14 191 100
131. 162 191 193 102 100; 163 193 194 103 102; 164 194 195 104 103
132. 165 195 196 105 104; 166 196 197 106 105; 167 197 192 101 106
133. 168 192 29 30 101; 169 76 198 199 77; 170 77 199 200 78; 171 78 200 201 79
134. 172 79 201 202 80; 173 80 202 203 81; 174 81 203 204 82; 175 82 204 205 83
135. 176 83 205 206 84; 177 84 206 207 85; 178 85 207 208 86; 179 86 208 209 87
136. 180 87 209 210 88; 181 88 210 211 89; 182 89 211 212 90; 183 198 91 213 199
137. 184 199 213 215 200; 185 200 215 216 201; 186 201 216 217 202
138. 187 202 217 218 203; 188 203 218 219 204; 189 204 219 220 205
139. 190 205 220 221 206; 191 206 221 222 207; 192 207 222 223 208
140. 193 208 223 224 209; 194 209 224 225 210; 195 210 225 214 211
141. 196 211 214 92 212; 197 1 226 227 2; 198 2 227 228 3; 199 3 228 229 4
142. 200 4 229 230 5; 201 5 230 231 6; 202 6 231 232 7; 203 7 232 233 8
143. 204 8 233 234 9; 205 9 234 235 10; 206 10 235 236 11; 207 11 236 237 12
144. 208 12 237 238 13; 209 13 238 239 14; 210 14 239 240 15; 211 226 241 242 227
145. 212 227 242 243 228; 213 228 243 244 229; 214 229 244 245 230
146. 215 230 245 246 231; 216 231 246 247 232; 217 232 247 248 233
147. 218 233 248 249 234; 219 234 249 250 235; 220 235 250 251 236
148. 221 236 251 252 237; 222 237 252 253 238; 223 238 253 254 239
149. 224 239 254 255 240; 225 241 256 257 242; 226 242 257 258 243
150. 227 243 258 259 244; 228 244 259 260 245; 229 245 260 261 246
151. 230 246 261 262 247; 231 247 262 263 248; 232 248 263 264 249
152. 233 249 264 265 250; 234 250 265 266 251; 235 251 266 267 252
153. 236 252 267 268 253; 237 253 268 269 254; 238 254 269 270 255

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 4

```

154. 239 256 271 272 257; 240 257 272 273 258; 241 258 273 274 259
155. 242 259 274 275 260; 243 260 275 276 261; 244 261 276 277 262
156. 245 262 277 278 263; 246 263 278 279 264; 247 264 279 280 265
157. 248 265 280 281 266; 249 266 281 282 267; 250 267 282 283 268
158. 251 268 283 284 269; 252 269 284 285 270; 253 271 288 289 272
159. 254 272 289 290 273; 255 273 290 291 274; 256 274 291 292 275
160. 257 275 292 293 276; 258 276 293 294 277; 259 277 294 295 278
161. 260 278 295 296 279; 261 279 296 297 280; 262 280 297 298 281
162. 263 281 298 299 282; 264 282 299 300 283; 265 283 300 301 284
163. 266 284 301 302 285; 267 288 286 303 289; 268 289 303 305 290
164. 269 290 305 306 291; 270 291 306 307 292; 271 292 307 308 293
165. 272 293 308 309 294; 273 294 309 310 295; 274 295 310 311 296
166. 275 296 311 312 297; 276 297 312 313 298; 277 298 313 314 299
167. 278 299 314 315 300; 279 300 315 304 301; 280 301 304 287 302
168. ELEMENT PROPERTY
169. 1 TO 56 169 TO 280 THICKNESS 0.75
170. 57 65 73 81 89 97 105 113 121 129 137 145 153 161 THICKNESS 1.1 0.8 0.8 1.1
171. 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144 152 160 168 THICKNESS 0.8 1.1 1.1 0.8
172. 58 TO 63 66 TO 71 74 TO 79 82 TO 87 90 TO 95 98 TO 103 106 TO 111 -
173. 114 TO 119 122 TO 127 130 TO 135 138 TO 143 146 TO 151 154 TO 159 -
174. 162 TO 167 THICKNESS 0.8
175. CONSTANTS
176. E 2.92402E+006 ALL
177. POISSON 0.2 ALL
178. DENSITY 2.5 ALL
179. SUPPORTS
180. 91 92 213 TO 225 286 287 303 TO 315 FIXED
181. CUT OFF MODE SHAPE 3
182. LOAD 1 PESO PROPIO
183. SELFWEIGHT Y -1
184. MODAL CALCULATION REQUESTED
185. LOAD 2 CARGA PERMANENTE
186. ELEMENT LOAD
187. 105 112 PR -0.96 0.6875 -0.4 -0.6875 0.5
188. 145 152 PR -0.96 0.6875 -0.5 -0.6875 -0.39
189. 106 TO 111 PR -0.96 0.5 -0.4 -0.5 0.5
190. 146 TO 151 PR -0.96 0.5 -0.5 -0.5 -0.39
191. 113 120 121 128 129 136 137 144 PR -0.96 0.6875 -0.5 -0.6875 0.5
192. 114 TO 119 122 TO 127 130 TO 135 138 TO 143 PR -0.96 0.5 -0.5 -0.5 0.5
193. LOAD 3 TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN
194. ELEMENT LOAD
195. 105 112 PR -3.287 0.6875 0.275 -0.6875 0.5
196. 137 144 PR -3.287 0.6875 -0.5 -0.6875 -0.075
197. 106 TO 111 PR -3.287 0.5 0.275 -0.5 0.5
198. 138 TO 143 PR -3.287 0.5 -0.5 -0.5 -0.075
199. 113 120 121 128 129 136 PR -3.287 0.6875 -0.5 -0.6875 0.5
200. 114 TO 119 122 TO 127 130 TO 135 PR -3.287 0.5 -0.5 -0.5 0.5
201. LOAD 4 LOCOMOTORA TIPO 319
202. ELEMENT LOAD
203. 111 PR -2.67 0.195 0.275 -0.5 0.5
204. 106 PR -2.67 0.5 0.275 -0.195 0.5
205. 143 PR -2.67 0.195 -0.5 -0.5 -0.075
206. 138 PR -2.67 0.5 -0.5 -0.195 -0.075
207. 107 TO 110 PR -2.67 0.5 0.275 -0.5 0.5
208. 139 TO 142 PR -2.67 0.5 -0.5 -0.5 -0.075
209. 119 127 135 PR -2.67 0.195 -0.5 -0.5 0.5

```

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 5

210. 114 122 130 PR -2.67 0.5 -0.5 -0.195 0.5
 211. 115 TO 118 123 TO 126 131 TO 134 PR -2.67 0.5 -0.5 -0.5 0.5
 212. PERFORM ANALYSIS

P R O B L E M S T A T I S T I C S

 NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 315/ 280/ 30
 ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 226/ 25/ 156 DOF
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 4, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 1890
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 295 DOUBLE KILO-WORDS
 REQD/AVAIL. DISK SPACE = 18.6/ 1462.8 MB, EXMEM = 1466.9 MB

++ Processing Element Stiffness Matrix. 15:39:15
 ++ Processing Global Stiffness Matrix. 15:39:16
 ++ Processing Triangular Factorization. 15:39:18
 ++ Calculating Joint Displacements. 15:39:20
 ++ Calculating Eigensolution. 15:39:21

MODAL CALCULATION IS NOT THE FIRST LOAD CASE, CHECK RESULTS CAREFULLY.

NUMBER OF MODES REQUESTED = 3
 NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL = 315
 NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED = 3

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 6

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
1	24.310	0.04113	6.658E-11
2	28.305	0.03533	5.587E-09
3	41.013	0.02438	1.594E-08

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 7

The following Frequencies are estimates that were calculated. These are for information only and will not be used. Remaining values are either above the cut off mode/freq values or are of low accuracy. To use these frequencies, rerun with a higher cutoff mode (or mode + freq) value.

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
4	63.184	0.01583	5.881E-07
5	63.357	0.01578	4.006E-06
6	70.473	0.01419	6.668E-07
7	86.394	0.01157	3.776E-06

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	36.95	0.00	0.000	36.954	0.000
2	0.00	0.01	0.00	0.000	36.961	0.000
3	0.00	0.06	0.00	0.000	37.023	0.000

++ Calculating Member Forces.

15:39:28

213. PRINT SUPPORT REACTION

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 8

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON METE STRUCTURE TYPE = SPACE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
91	1	2.63	11.28	-0.99	-2.09	0.49	1.17
	2	0.13	0.23	-0.01	-0.11	0.03	0.02
	3	0.33	0.55	-0.01	-0.27	0.06	0.04
	4	0.17	0.29	-0.01	-0.18	0.04	0.02
92	1	-2.47	10.94	-1.13	-2.23	-0.53	-1.23
	2	-0.36	1.17	-0.16	-0.40	-0.10	-0.13
	3	-0.92	2.83	-0.37	-0.97	-0.24	-0.31
	4	-0.46	1.45	-0.26	-0.65	-0.16	-0.16
213	1	1.90	19.82	-2.41	-4.46	0.01	0.09
	2	0.23	0.27	-0.12	-0.29	0.02	0.02
	3	0.57	0.60	-0.27	-0.67	0.06	0.04
	4	0.29	0.32	-0.19	-0.45	0.04	0.03
214	1	-2.01	19.36	-2.63	-4.61	-0.14	-0.07
	2	-0.46	1.76	-0.48	-0.87	-0.05	-0.02
	3	-1.21	4.19	-1.15	-2.11	-0.13	-0.05
	4	-0.58	2.16	-0.77	-1.41	-0.09	-0.03
215	1	1.56	20.10	-2.35	-4.60	-0.11	-0.10
	2	0.33	0.42	-0.19	-0.38	0.01	0.03
	3	0.84	0.96	-0.44	-0.92	0.03	0.08
	4	0.43	0.50	-0.30	-0.62	0.02	0.05
216	1	1.05	20.00	-2.28	-4.51	-0.09	-0.06
	2	0.37	0.69	-0.23	-0.48	0.01	0.04
	3	0.95	1.65	-0.56	-1.16	0.03	0.10
	4	0.47	0.85	-0.38	-0.77	0.02	0.05
217	1	0.69	19.96	-2.28	-4.48	-0.08	-0.04
	2	0.37	1.02	-0.30	-0.59	0.01	0.04
	3	0.99	2.50	-0.73	-1.45	0.04	0.11
	4	0.48	1.28	-0.49	-0.96	0.03	0.06
218	1	0.41	19.92	-2.31	-4.47	-0.08	-0.02
	2	0.34	1.37	-0.37	-0.71	0.01	0.04
	3	0.94	3.42	-0.93	-1.77	0.04	0.12
	4	0.44	1.72	-0.62	-1.17	0.03	0.06
219	1	0.19	19.88	-2.33	-4.48	-0.08	-0.01
	2	0.28	1.71	-0.45	-0.83	0.01	0.04
	3	0.77	4.33	-1.14	-2.10	0.03	0.11
	4	0.35	2.15	-0.75	-1.38	0.02	0.05
220	1	-0.01	19.84	-2.34	-4.49	-0.08	0.00
	2	0.16	1.99	-0.52	-0.93	0.00	0.03
	3	0.47	5.12	-1.32	-2.37	0.01	0.09
	4	0.20	2.51	-0.87	-1.56	0.01	0.04
221	1	-0.21	19.81	-2.35	-4.49	-0.08	0.01
	2	0.01	2.18	-0.56	-1.00	-0.01	0.02
	3	0.06	5.63	-1.44	-2.56	-0.02	0.04
	4	0.01	2.74	-0.95	-1.69	-0.01	0.02
222	1	-0.42	19.78	-2.35	-4.49	-0.08	0.02
	2	-0.15	2.24	-0.58	-1.04	-0.02	0.00
	3	-0.41	5.77	-1.48	-2.64	-0.04	-0.01
	4	-0.20	2.81	-0.97	-1.74	-0.03	0.00

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 9

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON METE STRUCTURE TYPE = SPACE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
223	1	-0.70	19.74	-2.34	-4.51	-0.08	0.04
	2	-0.31	2.17	-0.57	-1.03	-0.02	-0.02
	3	-0.85	5.52	-1.44	-2.61	-0.07	-0.05
	4	-0.40	2.72	-0.95	-1.72	-0.04	-0.02
224	1	-1.05	19.72	-2.36	-4.55	-0.06	0.05
	2	-0.43	2.00	-0.54	-1.00	-0.03	-0.03
	3	-1.19	4.99	-1.35	-2.50	-0.08	-0.08
	4	-0.56	2.50	-0.89	-1.65	-0.05	-0.04
225	1	-1.57	19.74	-2.47	-4.69	-0.03	0.09
	2	-0.50	1.83	-0.52	-0.96	-0.02	-0.02
	3	-1.36	4.43	-1.28	-2.37	-0.07	-0.07
	4	-0.64	2.26	-0.85	-1.57	-0.04	-0.03
286	1	2.63	11.28	0.99	2.09	-0.49	1.17
	2	0.13	0.23	0.01	0.11	-0.03	0.02
	3	0.33	0.55	0.01	0.27	-0.06	0.04
	4	0.17	0.29	0.01	0.18	-0.04	0.02
287	1	-2.47	10.94	1.13	2.23	0.53	-1.23
	2	-0.36	1.17	0.16	0.40	0.10	-0.13
	3	-0.92	2.83	0.37	0.97	0.24	-0.31
	4	-0.46	1.45	0.26	0.65	0.16	-0.16
303	1	1.90	19.82	2.41	4.46	-0.01	0.09
	2	0.23	0.27	0.12	0.29	-0.02	0.02
	3	0.57	0.60	0.27	0.67	-0.06	0.04
	4	0.29	0.32	0.19	0.45	-0.04	0.03
304	1	-2.01	19.36	2.63	4.61	0.14	-0.07
	2	-0.46	1.76	0.48	0.87	0.05	-0.02
	3	-1.21	4.19	1.15	2.11	0.13	-0.05
	4	-0.58	2.16	0.77	1.41	0.09	-0.03
305	1	1.56	20.10	2.35	4.60	0.11	-0.10
	2	0.33	0.42	0.19	0.38	-0.01	0.03
	3	0.84	0.96	0.44	0.92	-0.03	0.08
	4	0.43	0.50	0.30	0.62	-0.02	0.05
306	1	1.05	20.00	2.28	4.51	0.09	-0.06
	2	0.37	0.69	0.23	0.48	-0.01	0.04
	3	0.95	1.65	0.56	1.16	-0.03	0.10
	4	0.47	0.85	0.38	0.77	-0.02	0.05
307	1	0.69	19.96	2.28	4.48	0.08	-0.04
	2	0.37	1.02	0.30	0.59	-0.01	0.04
	3	0.99	2.50	0.73	1.45	-0.04	0.11
	4	0.48	1.28	0.49	0.96	-0.03	0.06
308	1	0.41	19.92	2.31	4.47	0.08	-0.02
	2	0.34	1.37	0.37	0.71	-0.01	0.04
	3	0.94	3.42	0.93	1.77	-0.04	0.12
	4	0.44	1.72	0.62	1.17	-0.03	0.06
309	1	0.19	19.88	2.33	4.48	0.08	-0.01
	2	0.28	1.71	0.45	0.83	-0.01	0.04
	3	0.77	4.33	1.14	2.10	-0.03	0.11
	4	0.35	2.15	0.75	1.38	-0.02	0.05

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 10

SUPPORT REACTIONS -UNIT MTON METE STRUCTURE TYPE = SPACE

JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
310	1	-0.01	19.84	2.34	4.49	0.08	0.00
	2	0.16	1.99	0.52	0.93	0.00	0.03
	3	0.47	5.12	1.32	2.37	-0.01	0.09
	4	0.20	2.51	0.87	1.56	-0.01	0.04
311	1	-0.21	19.81	2.35	4.49	0.08	0.01
	2	0.01	2.18	0.56	1.00	0.01	0.02
	3	0.06	5.63	1.44	2.56	0.02	0.04
	4	0.01	2.74	0.95	1.69	0.01	0.02
312	1	-0.42	19.78	2.35	4.49	0.08	0.02
	2	-0.15	2.24	0.58	1.04	0.02	0.00
	3	-0.41	5.77	1.48	2.64	0.04	-0.01
	4	-0.20	2.81	0.97	1.74	0.03	0.00
313	1	-0.70	19.74	2.34	4.51	0.08	0.04
	2	-0.31	2.17	0.57	1.03	0.02	-0.02
	3	-0.85	5.52	1.44	2.61	0.07	-0.05
	4	-0.40	2.72	0.95	1.72	0.04	-0.02
314	1	-1.05	19.72	2.36	4.55	0.06	0.05
	2	-0.43	2.00	0.54	1.00	0.03	-0.03
	3	-1.19	4.99	1.35	2.50	0.08	-0.08
	4	-0.56	2.50	0.89	1.65	0.05	-0.04
315	1	-1.57	19.74	2.47	4.69	0.03	0.09
	2	-0.50	1.83	0.52	0.96	0.02	-0.02
	3	-1.36	4.43	1.28	2.37	0.07	-0.07
	4	-0.64	2.26	0.85	1.57	0.04	-0.03

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

214. PRINT JOINT DISPLACEMENTS LIST 97 104 111 118 125 132 139 146 153 160 167 -
 215. 174 181 188 195

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 11

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

```

-----
JOINT  LOAD  X-TRANS  Y-TRANS  Z-TRANS  X-ROTAN  Y-ROTAN  Z-ROTAN

    97    1   -0.0003  -0.0596   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0019   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0043   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0030   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   104    1    0.0001  -0.0588   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0082   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0003  -0.0190   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0129   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   111    1   -0.0003  -0.0572   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0026   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0061   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0041   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   118    1   -0.0003  -0.0557   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0036   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0084   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0057   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   125    1   -0.0003  -0.0549   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0048   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0115   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0078   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   132    1   -0.0002  -0.0544   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0064   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0154   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0104   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   139    1   -0.0002  -0.0542   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0083   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0204   0.0000   0.0000   0.0000  -0.0001
        4    0.0001  -0.0138   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   146    1   -0.0002  -0.0540   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0104   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0260   0.0000   0.0000   0.0000  -0.0001
        4    0.0001  -0.0176   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   153    1   -0.0001  -0.0539   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0122   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0001  -0.0314   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0214   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   160    1   -0.0001  -0.0539   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0134   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0002  -0.0351   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0240   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   167    1    0.0000  -0.0539   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0138   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0002  -0.0360   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0246   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
   174    1    0.0000  -0.0540   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        2    0.0001  -0.0132   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        3    0.0002  -0.0339   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000
        4    0.0001  -0.0231   0.0000   0.0000   0.0000   0.0000

```

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 12

JOINT DISPLACEMENT (CM RADIANS) STRUCTURE TYPE = SPACE

JOINT	LOAD	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAN	Y-ROTAN	Z-ROTAN
181	1	0.0000	-0.0544	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0001	-0.0120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0002	-0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0001	-0.0203	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
188	1	0.0000	-0.0551	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0001	-0.0106	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0002	-0.0255	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0001	-0.0173	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
195	1	0.0001	-0.0565	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0001	-0.0092	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0003	-0.0218	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0001	-0.0148	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

***** END OF LATEST ANALYSIS RESULT *****

216. PRINT ELEMENT JOINT FORCE LIST 60 68 76 84 92 100 108 116 124 132 140 148 -
 217. 156 164

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 13

ELEMENT FORCES FORCE,LENGTH UNITS= MTON METE

GLOBAL CORNER FORCES						
JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
ELEM.NO. 60 FOR LOAD CASE 1						
96	-2.1607E-02	8.2885E-01	1.2873E+00	4.1193E+00	-2.0782E-01	6.8821E-02
97	-2.7856E-08	-4.5001E-01	-1.3087E+00	-4.5841E+00	2.0852E-01	-2.0667E-06
111	1.9346E-02	-7.0600E-01	-1.1680E+00	-4.7464E+00	-1.6729E-01	3.2644E-01
110	2.2617E-03	3.2715E-01	1.1895E+00	4.0552E+00	1.6659E-01	-5.4229E-02
ELEM.NO. 60 FOR LOAD CASE 2						
96	2.5867E-03	-3.0152E-02	-5.5710E-02	1.8381E-01	1.0757E-02	3.0801E-02
97	1.5342E-08	-6.0826E-07	6.0832E-02	-2.0984E-01	-1.1761E-02	-2.1380E-07
111	-4.6091E-03	1.0974E-02	2.0094E-02	-1.8306E-01	1.8129E-03	-5.0151E-02
110	2.0223E-03	1.9178E-02	-2.5215E-02	2.2006E-01	-8.0898E-04	-7.7868E-03
ELEM.NO. 60 FOR LOAD CASE 3						
96	7.8097E-03	-8.3746E-02	-1.5352E-01	4.2319E-01	2.9072E-02	7.4812E-02
97	-3.9507E-08	-9.2037E-08	1.6864E-01	-4.8323E-01	-3.1881E-02	-1.0466E-07
111	-1.3615E-02	3.6026E-02	6.5197E-02	-4.1477E-01	7.3055E-03	-1.2849E-01
110	5.8051E-03	4.7721E-02	-8.0324E-02	5.1083E-01	-4.4965E-03	-2.1689E-02
ELEM.NO. 60 FOR LOAD CASE 4						
96	3.5465E-03	-5.5961E-02	-9.0734E-02	2.8873E-01	1.7833E-02	5.0970E-02
97	-3.1978E-08	-3.1801E-07	9.7888E-02	-3.2998E-01	-1.9324E-02	-1.8355E-07
111	-6.4391E-03	2.3628E-02	3.0275E-02	-2.8365E-01	1.9823E-03	-8.6922E-02
110	2.8926E-03	3.2333E-02	-3.7430E-02	3.4854E-01	-4.9186E-04	-1.4412E-02
ELEM.NO. 68 FOR LOAD CASE 1						
110	-7.0701E-02	6.0480E-01	1.2898E+00	4.6438E+00	-2.3949E-01	-2.8954E-01
111	-1.9346E-02	-2.4398E-01	-1.3360E+00	-4.9311E+00	2.3657E-01	-3.2644E-01
118	6.5561E-02	-6.3358E-01	-1.1989E+00	-5.0991E+00	-1.9801E-01	6.5586E-01
117	2.4486E-02	2.7277E-01	1.2451E+00	4.5088E+00	2.0093E-01	3.2093E-01
ELEM.NO. 68 FOR LOAD CASE 2						
110	1.3841E-02	4.4000E-02	-1.3837E-03	1.9748E-01	5.1714E-03	1.2838E-01
111	4.6090E-03	-1.0973E-02	1.2929E-02	-2.9401E-01	-6.4823E-03	5.0151E-02
118	-1.6154E-02	-4.2969E-02	-3.4816E-02	-2.6512E-01	-5.7442E-03	-1.0384E-01
117	-2.2951E-03	9.9418E-03	2.3270E-02	3.0771E-01	7.0551E-03	-4.1660E-02
ELEM.NO. 68 FOR LOAD CASE 3						
110	4.1340E-02	9.0759E-02	-1.9954E-02	4.5366E-01	1.6920E-02	3.1993E-01
111	1.3615E-02	-3.6028E-02	5.4486E-02	-6.8782E-01	-2.0511E-02	1.2849E-01
118	-4.8146E-02	-8.7713E-02	-6.8512E-02	-6.0971E-01	-1.0099E-02	-2.7515E-01
117	-6.8087E-03	3.2983E-02	3.3980E-02	7.2013E-01	1.3689E-02	-1.1855E-01
ELEM.NO. 68 FOR LOAD CASE 4						
110	1.9107E-02	6.3111E-02	-6.5601E-04	3.0948E-01	7.8934E-03	2.1762E-01
111	6.4391E-03	-2.3626E-02	1.6850E-02	-4.6960E-01	-9.9956E-03	8.6923E-02
118	-2.2633E-02	-6.1201E-02	-6.1290E-02	-4.1671E-01	-1.1042E-02	-1.8622E-01
117	-2.9130E-03	2.1716E-02	4.5097E-02	4.9200E-01	1.3145E-02	-7.8840E-02
ELEM.NO. 76 FOR LOAD CASE 1						
117	-1.3500E-01	5.8675E-01	1.2020E+00	4.5000E+00	-2.3375E-01	-5.0486E-01
118	-6.5561E-02	-3.6642E-01	-1.2560E+00	-4.9179E+00	2.2655E-01	-6.5586E-01
125	1.1960E-01	-5.8987E-01	-1.1390E+00	-5.0037E+00	-1.9886E-01	8.3082E-01
124	8.0965E-02	3.6953E-01	1.1931E+00	4.4653E+00	2.0605E-01	5.5023E-01
ELEM.NO. 76 FOR LOAD CASE 2						
117	2.7030E-02	1.0367E-01	4.8646E-02	2.5421E-01	-1.4929E-05	2.0394E-01
118	1.6154E-02	4.2968E-02	-3.6205E-02	-3.7528E-01	-1.2707E-03	1.0384E-01
125	-2.8596E-02	-1.0791E-01	-8.7871E-02	-3.6374E-01	-1.3467E-02	-1.2092E-01
124	-1.4589E-02	-3.8731E-02	7.5430E-02	4.1988E-01	1.4753E-02	-4.0220E-02

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 14

ELEMENT FORCES FORCE,LENGTH UNITS= MTON METE

GLOBAL CORNER FORCES

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
ELE.NO. 76 FOR LOAD CASE 3						
117	8.1127E-02	2.2618E-01	1.0087E-01	5.9298E-01	5.9950E-03	5.2134E-01
118	4.8146E-02	8.7712E-02	-6.2396E-02	-8.8853E-01	-9.7164E-03	2.7515E-01
125	-8.6621E-02	-2.3624E-01	-1.9788E-01	-8.4710E-01	-2.7829E-02	-3.4423E-01
124	-4.2652E-02	-7.7654E-02	1.5941E-01	9.9412E-01	3.1550E-02	-1.3836E-01
ELE.NO. 76 FOR LOAD CASE 4						
117	3.7811E-02	1.5665E-01	8.3576E-02	4.0393E-01	-1.4731E-03	3.5627E-01
118	2.2633E-02	6.1199E-02	-6.6112E-02	-6.0856E-01	-5.9933E-04	1.8622E-01
125	-4.0097E-02	-1.6395E-01	-1.5012E-01	-5.7993E-01	-2.4492E-02	-2.3414E-01
124	-2.0347E-02	-5.3897E-02	1.3266E-01	6.8180E-01	2.6565E-02	-9.0495E-02
ELE.NO. 84 FOR LOAD CASE 1						
124	-1.8826E-01	5.5292E-01	1.1312E+00	4.4607E+00	-2.2601E-01	-6.3695E-01
125	-1.1960E-01	-4.1015E-01	-1.1792E+00	-4.9141E+00	2.2018E-01	-8.3082E-01
132	1.6761E-01	-5.5586E-01	-1.0986E+00	-4.9644E+00	-2.0493E-01	9.3310E-01
131	1.4025E-01	4.1309E-01	1.1466E+00	4.4517E+00	2.1076E-01	6.7744E-01
ELE.NO. 84 FOR LOAD CASE 2						
124	3.4986E-02	1.9652E-01	9.4403E-02	3.3259E-01	-5.4781E-03	2.5165E-01
125	2.8596E-02	1.0791E-01	-8.7875E-02	-4.9199E-01	4.5951E-03	1.2092E-01
132	-3.5124E-02	-2.0261E-01	-1.4096E-01	-5.0602E-01	-2.2065E-02	-8.2361E-02
131	-2.8458E-02	-1.0182E-01	1.3444E-01	5.7072E-01	2.2948E-02	1.4225E-02
ELE.NO. 84 FOR LOAD CASE 3						
124	1.0751E-01	4.4155E-01	2.1129E-01	7.8459E-01	-5.7021E-03	6.7094E-01
125	8.6621E-02	2.3624E-01	-1.8847E-01	-1.1802E+00	2.8377E-03	3.4423E-01
132	-1.0944E-01	-4.5640E-01	-3.3063E-01	-1.1924E+00	-4.8459E-02	-2.9545E-01
131	-8.4690E-02	-2.2140E-01	3.0781E-01	1.3679E+00	5.1324E-02	-4.1932E-02
ELE.NO. 84 FOR LOAD CASE 4						
124	4.8453E-02	3.0760E-01	1.5981E-01	5.3453E-01	-1.1004E-02	4.6447E-01
125	4.0097E-02	1.6395E-01	-1.5151E-01	-8.1447E-01	9.5912E-03	2.3414E-01
132	-4.8397E-02	-3.1927E-01	-2.3731E-01	-8.2098E-01	-3.9041E-02	-2.0457E-01
131	-4.0153E-02	-1.5228E-01	2.2901E-01	9.4560E-01	4.0454E-02	-2.2489E-02
ELE.NO. 92 FOR LOAD CASE 1						
131	-2.0659E-01	5.3024E-01	1.0982E+00	4.4444E+00	-2.2053E-01	-7.1816E-01
132	-1.6761E-01	-4.4414E-01	-1.1259E+00	-4.9178E+00	2.1767E-01	-9.3310E-01
139	1.9538E-01	-5.3188E-01	-1.0781E+00	-4.9463E+00	-2.0918E-01	9.9124E-01
138	1.7882E-01	4.4578E-01	1.1059E+00	4.4438E+00	2.1204E-01	7.4612E-01
ELE.NO. 92 FOR LOAD CASE 2						
131	3.3877E-02	3.3000E-01	1.4641E-01	4.4417E-01	-1.3780E-02	2.4291E-01
132	3.5124E-02	2.0261E-01	-1.4966E-01	-6.4204E-01	1.3713E-02	8.2360E-02
139	-3.1872E-02	-3.3814E-01	-2.0041E-01	-7.0127E-01	-3.3065E-02	5.2513E-02
138	-3.7129E-02	-1.9447E-01	2.0366E-01	7.6360E-01	3.3132E-02	1.5483E-01
ELE.NO. 92 FOR LOAD CASE 3						
131	1.0728E-01	7.5790E-01	3.4179E-01	1.0598E+00	-2.5889E-02	7.0691E-01
132	1.0944E-01	4.5640E-01	-3.4860E-01	-1.5632E+00	2.5280E-02	2.9545E-01
139	-1.0263E-01	-7.7901E-01	-4.8664E-01	-1.6744E+00	-7.7198E-02	-3.4280E-02
138	-1.1409E-01	-4.3529E-01	4.9345E-01	1.8552E+00	7.7807E-02	2.4622E-01
ELE.NO. 92 FOR LOAD CASE 4						
131	4.4713E-02	5.3640E-01	2.4375E-01	7.2394E-01	-2.4688E-02	5.0491E-01
132	4.8397E-02	3.1927E-01	-2.5096E-01	-1.0934E+00	2.4632E-02	2.0457E-01
139	-4.1190E-02	-5.5405E-01	-3.3244E-01	-1.1660E+00	-5.7027E-02	-3.2757E-02
138	-5.1920E-02	-3.0162E-01	3.3965E-01	1.3007E+00	5.7083E-02	1.7894E-01

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 15

ELEMENT FORCES FORCE,LENGTH UNITS= MTON METE

GLOBAL CORNER FORCES

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
ELE.NO. 100 FOR LOAD CASE 1						
138	-2.2015E-01	5.1206E-01	1.0777E+00	4.4390E+00	-2.1801E-01	-7.6654E-01
139	-1.9538E-01	-4.6812E-01	-1.0935E+00	-4.9220E+00	2.1612E-01	-9.9125E-01
146	2.1120E-01	-5.1293E-01	-1.0664E+00	-4.9366E+00	-2.1124E-01	1.0209E+00
145	2.0433E-01	4.6899E-01	1.0822E+00	4.4386E+00	2.1312E-01	7.8079E-01
ELE.NO. 100 FOR LOAD CASE 2						
138	2.3693E-02	5.1483E-01	2.0887E-01	5.9161E-01	-2.5780E-02	1.2824E-01
139	3.1872E-02	3.3814E-01	-2.2137E-01	-8.1865E-01	2.6761E-02	-5.2513E-02
146	-1.9366E-02	-5.2381E-01	-2.6535E-01	-9.5223E-01	-4.6080E-02	3.4388E-01
145	-3.6199E-02	-3.2916E-01	2.7786E-01	9.9360E-01	4.5098E-02	4.3337E-01
ELE.NO. 100 FOR LOAD CASE 3						
138	7.6827E-02	1.2100E+00	5.0845E-01	1.4296E+00	-5.8352E-02	5.1241E-01
139	1.0263E-01	7.7901E-01	-5.4661E-01	-2.0247E+00	6.0952E-02	3.4280E-02
146	-6.4471E-02	-1.2354E+00	-6.6615E-01	-2.3084E+00	-1.1387E-01	5.9097E-01
145	-1.1499E-01	-7.5360E-01	7.0431E-01	2.4471E+00	1.1126E-01	8.5134E-01
ELE.NO. 100 FOR LOAD CASE 4						
138	2.6197E-02	8.8107E-01	3.4269E-01	9.8357E-01	-4.4101E-02	3.9988E-01
139	4.1190E-02	5.5404E-01	-3.6502E-01	-1.4440E+00	4.5833E-02	3.2757E-02
146	-1.8863E-02	-9.0632E-01	-4.3493E-01	-1.6390E+00	-7.7992E-02	3.9802E-01
145	-4.8524E-02	-5.2880E-01	4.5726E-01	1.7472E+00	7.6260E-02	6.0446E-01
ELE.NO. 108 FOR LOAD CASE 1						
145	-2.2509E-01	4.9598E-01	1.0711E+00	4.4371E+00	-2.1701E-01	-7.9127E-01
146	-2.1120E-01	-4.8707E-01	-1.0763E+00	-4.9251E+00	2.1537E-01	-1.0209E+00
153	2.1633E-01	-4.9632E-01	-1.0674E+00	-4.9292E+00	-2.1299E-01	1.0292E+00
152	2.1997E-01	4.8741E-01	1.0725E+00	4.4338E+00	2.1462E-01	7.9194E-01
ELE.NO. 108 FOR LOAD CASE 2						
145	8.4442E-03	5.5822E-01	2.7702E-01	8.0009E-01	-4.0095E-02	-1.6283E-01
146	1.9366E-02	3.2941E-01	-2.9437E-01	-1.0354E+00	4.2126E-02	-3.4388E-01
153	-2.0147E-03	-5.6629E-01	-3.2737E-01	-1.1863E+00	-5.8893E-02	6.7028E-01
152	-2.5795E-02	-3.2134E-01	3.4472E-01	1.1847E+00	5.6863E-02	7.2407E-01
ELE.NO. 108 FOR LOAD CASE 3						
145	2.6826E-02	1.7735E+00	7.0175E-01	1.8999E+00	-1.0002E-01	-9.6981E-02
146	6.4471E-02	1.1938E+00	-7.5798E-01	-2.5331E+00	1.0580E-01	-5.9097E-01
153	-8.2463E-03	-1.7974E+00	-8.4573E-01	-3.0686E+00	-1.5205E-01	1.7424E+00
152	-8.3050E-02	-1.1700E+00	9.0195E-01	3.0982E+00	1.4627E-01	1.9129E+00
ELE.NO. 108 FOR LOAD CASE 4						
145	-8.6788E-04	1.3436E+00	4.5080E-01	1.3254E+00	-6.7391E-02	2.0378E-03
146	1.8863E-02	8.7252E-01	-4.8104E-01	-1.8437E+00	7.0878E-02	-3.9802E-01
153	1.1371E-02	-1.3729E+00	-5.3274E-01	-2.2343E+00	-9.8572E-02	1.2376E+00
152	-2.9365E-02	-8.4323E-01	5.6297E-01	2.2523E+00	9.5085E-02	1.3746E+00
ELE.NO. 116 FOR LOAD CASE 1						
152	-2.1902E-01	4.8002E-01	1.0786E+00	4.4359E+00	-2.1671E-01	-7.9653E-01
153	-2.1633E-01	-5.0370E-01	-1.0725E+00	-4.9268E+00	2.1506E-01	-1.0292E+00
160	2.1024E-01	-4.7989E-01	-1.0817E+00	-4.9216E+00	-2.1488E-01	1.0182E+00
159	2.2511E-01	5.0357E-01	1.0756E+00	4.4289E+00	2.1653E-01	7.8386E-01
ELE.NO. 116 FOR LOAD CASE 2						
152	-6.1443E-03	3.6048E-01	3.3869E-01	1.0355E+00	-5.3729E-02	-5.1446E-01
153	2.0147E-03	8.8692E-02	-3.5496E-01	-1.2516E+00	5.6587E-02	-6.7028E-01
160	1.4256E-02	-3.6590E-01	-3.7347E-01	-1.3185E+00	-6.8364E-02	8.1707E-01
159	-1.0126E-02	-8.3268E-02	3.8974E-01	1.2573E+00	6.5506E-02	8.1684E-01

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 16

ELEMENT FORCES FORCE,LENGTH UNITS= MTON METE

GLOBAL CORNER FORCES

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
ELE.NO. 116 FOR LOAD CASE 3						
152	-2.1685E-02	1.3585E+00	8.8494E-01	2.5907E+00	-1.4119E-01	-1.3116E+00
153	8.2462E-03	6.4744E-01	-9.3725E-01	-3.1764E+00	1.4927E-01	-1.7424E+00
160	4.4060E-02	-1.3750E+00	-9.8423E-01	-3.5396E+00	-1.8129E-01	2.5233E+00
159	-3.0621E-02	-6.3102E-01	1.0365E+00	3.3978E+00	1.7322E-01	2.5367E+00
ELE.NO. 116 FOR LOAD CASE 4						
152	-2.6336E-02	1.0540E+00	5.4990E-01	1.8545E+00	-8.9805E-02	-8.7382E-01
153	-1.1371E-02	4.3886E-01	-5.7751E-01	-2.3552E+00	9.4578E-02	-1.2376E+00
160	3.8977E-02	-1.0745E+00	-6.0618E-01	-2.6173E+00	-1.1376E-01	1.8013E+00
159	-1.2700E-03	-4.1834E-01	6.3379E-01	2.4825E+00	1.0899E-01	1.8029E+00
ELE.NO. 124 FOR LOAD CASE 1						
159	-2.0255E-01	4.6223E-01	1.0988E+00	4.4345E+00	-2.1681E-01	-7.8240E-01
160	-2.1024E-01	-5.2009E-01	-1.0821E+00	-4.9284E+00	2.1489E-01	-1.0182E+00
167	1.9356E-01	-4.6159E-01	-1.1096E+00	-4.9128E+00	-2.1727E-01	9.8599E-01
166	2.1923E-01	5.1944E-01	1.0929E+00	4.4250E+00	2.1919E-01	7.5672E-01
ELE.NO. 124 FOR LOAD CASE 2						
159	-1.5839E-02	1.8126E-01	3.7898E-01	1.1924E+00	-6.3387E-02	-7.0816E-01
160	-1.4256E-02	-1.1410E-01	-3.8963E-01	-1.3646E+00	6.6604E-02	-8.1707E-01
167	2.4907E-02	-1.8244E-01	-3.9122E-01	-1.3681E+00	-7.1771E-02	8.2628E-01
166	5.1874E-03	1.1528E-01	4.0187E-01	1.2438E+00	6.8553E-02	7.6611E-01
ELE.NO. 124 FOR LOAD CASE 3						
159	-4.9774E-02	5.1542E-01	1.0074E+00	3.1597E+00	-1.6992E-01	-2.2330E+00
160	-4.4060E-02	-2.6853E-01	-1.0374E+00	-3.6122E+00	1.7894E-01	-2.5233E+00
167	7.4080E-02	-5.1854E-01	-1.0388E+00	-3.6403E+00	-1.9175E-01	2.5871E+00
166	1.9754E-02	2.7165E-01	1.0688E+00	3.3056E+00	1.8273E-01	2.4160E+00
ELE.NO. 124 FOR LOAD CASE 4						
159	-4.1915E-02	4.3784E-01	6.1600E-01	2.2964E+00	-1.0574E-01	-1.5521E+00
160	-3.8977E-02	-2.6051E-01	-6.3274E-01	-2.6906E+00	1.1104E-01	-1.8013E+00
167	5.5719E-02	-4.4092E-01	-6.3549E-01	-2.7103E+00	-1.1912E-01	1.8460E+00
166	2.5173E-02	2.6359E-01	6.5224E-01	2.4030E+00	1.1381E-01	1.6847E+00
ELE.NO. 132 FOR LOAD CASE 1						
166	-1.7645E-01	4.4015E-01	1.1330E+00	4.4336E+00	-2.1737E-01	-7.4489E-01
167	-1.9356E-01	-5.3842E-01	-1.1047E+00	-4.9325E+00	2.1448E-01	-9.8599E-01
174	1.6525E-01	-4.3874E-01	-1.1529E+00	-4.9034E+00	-2.2056E-01	9.2599E-01
173	2.0476E-01	5.3701E-01	1.1246E+00	4.4252E+00	2.2345E-01	7.0662E-01
ELE.NO. 132 FOR LOAD CASE 2						
166	-1.9729E-02	-3.5692E-03	3.8590E-01	1.2627E+00	-6.6669E-02	-7.7437E-01
167	-2.4907E-02	-2.9756E-01	-3.8944E-01	-1.3781E+00	6.9566E-02	-8.2628E-01
174	2.8450E-02	6.7752E-03	-3.7358E-01	-1.3216E+00	-6.7940E-02	7.0534E-01
173	1.6186E-02	2.9435E-01	3.7712E-01	1.1462E+00	6.5043E-02	5.9418E-01
ELE.NO. 132 FOR LOAD CASE 3						
166	-5.3176E-02	-3.5068E-01	1.0266E+00	3.4078E+00	-1.7781E-01	-2.4747E+00
167	-7.4080E-02	-1.1250E+00	-1.0300E+00	-3.6814E+00	1.8612E-01	-2.5871E+00
174	7.7550E-02	3.6147E-01	-9.8397E-01	-3.3850E+00	-1.7907E-01	1.9560E+00
173	4.9706E-02	1.1142E+00	9.8744E-01	2.8951E+00	1.7075E-01	1.6302E+00
ELE.NO. 132 FOR LOAD CASE 4						
166	-4.5429E-02	-2.1076E-01	6.2941E-01	2.4887E+00	-1.1113E-01	-1.7544E+00
167	-5.5719E-02	-8.9409E-01	-6.3265E-01	-2.7222E+00	1.1600E-01	-1.8460E+00
174	5.8954E-02	2.2591E-01	-6.0871E-01	-2.5097E+00	-1.1262E-01	1.3929E+00
173	4.2193E-02	8.7894E-01	6.1195E-01	2.0750E+00	1.0775E-01	1.1027E+00

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 17

ELEMENT FORCES FORCE,LENGTH UNITS= MTON METE

GLOBAL CORNER FORCES

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
ELE.NO. 140 FOR LOAD CASE 1						
173	-1.3785E-01	4.0914E-01	1.1846E+00	4.4358E+00	-2.1789E-01	-6.7393E-01
174	-1.6525E-01	-5.6127E-01	-1.1367E+00	-4.9454E+00	2.1205E-01	-9.2599E-01
181	1.1731E-01	-4.0643E-01	-1.2175E+00	-4.8950E+00	-2.2499E-01	8.2297E-01
180	1.8578E-01	5.5856E-01	1.1696E+00	4.4369E+00	2.3084E-01	6.2482E-01
ELE.NO. 140 FOR LOAD CASE 2						
173	-1.8894E-02	-2.1749E-01	3.5463E-01	1.2466E+00	-6.2546E-02	-7.0562E-01
174	-2.8450E-02	-4.8678E-01	-3.5139E-01	-1.3074E+00	6.4346E-02	-7.0534E-01
181	2.5209E-02	2.2361E-01	-3.2081E-01	-1.1760E+00	-5.7378E-02	4.2363E-01
180	2.2135E-02	4.8065E-01	3.1757E-01	9.7362E-01	5.5578E-02	2.8307E-01
ELE.NO. 140 FOR LOAD CASE 3						
173	-4.1989E-02	-1.0435E+00	9.2729E-01	3.2918E+00	-1.6304E-01	-2.0011E+00
174	-7.7550E-02	-1.7333E+00	-9.1161E-01	-3.4011E+00	1.6867E-01	-1.9560E+00
181	6.1872E-02	1.0626E+00	-8.2221E-01	-2.8557E+00	-1.4585E-01	7.9239E-01
180	5.7667E-02	1.7143E+00	8.0653E-01	2.2942E+00	1.4023E-01	3.8782E-01
ELE.NO. 140 FOR LOAD CASE 4						
173	-3.9528E-02	-7.5696E-01	5.8191E-01	2.3941E+00	-1.0445E-01	-1.4398E+00
174	-5.8954E-02	-1.3402E+00	-5.7277E-01	-2.4771E+00	1.0766E-01	-1.3929E+00
181	4.9809E-02	7.8306E-01	-5.2561E-01	-2.0767E+00	-9.5028E-02	5.3860E-01
180	4.8673E-02	1.3141E+00	5.1647E-01	1.6026E+00	9.1821E-02	1.9693E-01
ELE.NO. 148 FOR LOAD CASE 1						
180	-7.9332E-02	3.6781E-01	1.2427E+00	4.4441E+00	-2.1523E-01	-5.4563E-01
181	-1.1731E-01	-5.9358E-01	-1.1895E+00	-4.9799E+00	2.0805E-01	-8.2297E-01
188	6.4145E-02	-3.6487E-01	-1.3063E+00	-4.8948E+00	-2.3352E-01	6.4903E-01
187	1.3250E-01	5.9063E-01	1.2532E+00	4.4722E+00	2.4071E-01	4.9380E-01
ELE.NO. 148 FOR LOAD CASE 2						
180	-1.3488E-02	-2.8335E-01	2.8607E-01	1.1254E+00	-5.0820E-02	-4.5743E-01
181	-2.5209E-02	-5.1351E-01	-2.7822E-01	-1.1488E+00	5.1294E-02	-4.2363E-01
188	1.7354E-02	2.9063E-01	-2.3768E-01	-1.0043E+00	-4.1613E-02	1.1316E-01
187	2.1342E-02	5.0623E-01	2.2983E-01	8.0480E-01	4.1138E-02	-2.8952E-02
ELE.NO. 148 FOR LOAD CASE 3						
180	-2.5623E-02	-6.4199E-01	7.2022E-01	2.7628E+00	-1.2788E-01	-9.2791E-01
181	-6.1872E-02	-1.2110E+00	-6.9725E-01	-2.7702E+00	1.2983E-01	-7.9239E-01
188	3.8906E-02	6.6392E-01	-5.7503E-01	-2.4659E+00	-9.8747E-02	1.3214E-01
187	4.8590E-02	1.1891E+00	5.5206E-01	1.9262E+00	9.6796E-02	-2.6482E-01
ELE.NO. 148 FOR LOAD CASE 4						
180	-2.6275E-02	-4.5694E-01	4.7459E-01	1.9735E+00	-8.5598E-02	-6.5906E-01
181	-4.9809E-02	-9.0362E-01	-4.5763E-01	-1.9676E+00	8.6668E-02	-5.3861E-01
188	3.2849E-02	4.8079E-01	-3.9399E-01	-1.7549E+00	-6.9020E-02	7.6446E-02
187	4.3235E-02	8.7978E-01	3.7703E-01	1.3261E+00	6.7950E-02	-2.3935E-01
ELE.NO. 156 FOR LOAD CASE 1						
187	-2.4094E-02	2.7377E-01	1.3071E+00	4.4830E+00	-2.1236E-01	-3.1716E-01
188	-6.4145E-02	-6.3513E-01	-1.2619E+00	-5.0709E+00	2.0941E-01	-6.4903E-01
195	1.8976E-02	-2.4531E-01	-1.3987E+00	-4.9049E+00	-2.4578E-01	3.2305E-01
194	6.9263E-02	6.0667E-01	1.3535E+00	4.6124E+00	2.4874E-01	2.8177E-01
ELE.NO. 156 FOR LOAD CASE 2						
187	-4.6762E-03	-1.0059E-01	1.8524E-01	9.3609E-01	-3.2272E-02	-1.5436E-01
188	-1.7354E-02	-2.9353E-01	-1.7410E-01	-9.4877E-01	3.2126E-02	-1.1316E-01
195	6.2168E-03	1.0383E-01	-1.2832E-01	-8.9744E-01	-2.1803E-02	-2.2146E-03
194	1.5814E-02	2.9029E-01	1.1718E-01	7.2042E-01	2.1949E-02	-1.2439E-01

Tuesday, June 11, 2002, 03:40 PM

21PI08AN

-- PAGE NO. 18

ELEMENT FORCES FORCE,LENGTH UNITS= MTON METE

GLOBAL CORNER FORCES

JOINT	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
ELE.NO. 156 FOR LOAD CASE 3						
187	-8.0688E-03	-1.9919E-01	4.2880E-01	2.2581E+00	-7.6036E-02	-2.7949E-01
188	-3.8906E-02	-6.6393E-01	-4.0305E-01	-2.2436E+00	7.5628E-02	-1.3214E-01
195	1.3153E-02	2.0634E-01	-2.6260E-01	-2.1644E+00	-4.2733E-02	-5.6973E-02
194	3.3821E-02	6.5679E-01	2.3684E-01	1.6923E+00	4.3142E-02	-3.9452E-01
ELE.NO. 156 FOR LOAD CASE 4						
187	-8.5483E-03	-1.3915E-01	3.1588E-01	1.5821E+00	-5.6023E-02	-1.9807E-01
188	-3.2849E-02	-4.8079E-01	-2.9441E-01	-1.5621E+00	5.6046E-02	-7.6445E-02
195	1.1380E-02	1.4689E-01	-2.2158E-01	-1.5117E+00	-3.6876E-02	-4.5897E-02
194	3.0017E-02	4.7305E-01	2.0012E-01	1.1577E+00	3.6853E-02	-2.9953E-01
ELE.NO. 164 FOR LOAD CASE 1						
194	-2.4325E-03	3.2846E-01	1.2561E+00	4.0293E+00	-1.7758E-01	5.5055E-02
195	-1.8976E-02	-7.0471E-01	-1.2350E+00	-4.7179E+00	1.7818E-01	-3.2305E-01
104	-6.6664E-08	-4.5000E-01	-1.3746E+00	-4.5575E+00	-2.1743E-01	-2.1010E-06
103	2.1409E-02	8.2624E-01	1.3535E+00	4.0914E+00	2.1683E-01	-7.0622E-02
ELE.NO. 164 FOR LOAD CASE 2						
194	1.4930E-03	1.9431E-02	6.1491E-02	7.2765E-01	-1.0085E-02	-2.2567E-02
195	-6.2168E-03	-1.0383E-01	-5.4584E-02	-7.4255E-01	1.0585E-02	2.2147E-03
104	3.3506E-08	-1.6143E-06	-1.0752E-02	-7.4601E-01	-5.0229E-04	5.0758E-07
103	4.7238E-03	8.4401E-02	3.8441E-03	6.5707E-01	2.6140E-06	-5.5607E-02
ELE.NO. 164 FOR LOAD CASE 3						
194	3.5044E-03	6.0922E-02	8.9848E-02	1.7339E+00	-1.7278E-02	-3.9152E-02
195	-1.3153E-02	-2.0635E-01	-7.5234E-02	-1.7265E+00	1.8044E-02	5.6973E-02
104	-5.9814E-09	1.1272E-06	5.9745E-02	-1.7617E+00	1.3347E-02	-6.3444E-07
103	9.6486E-03	1.4543E-01	-7.4359E-02	1.5480E+00	-1.4112E-02	-1.4871E-01
ELE.NO. 164 FOR LOAD CASE 4						
194	2.8011E-03	4.4956E-02	1.2028E-01	1.1986E+00	-2.0451E-02	-2.8290E-02
195	-1.1380E-02	-1.4689E-01	-1.0763E-01	-1.1895E+00	2.1513E-02	4.5897E-02
104	4.1696E-08	-4.1437E-07	-3.5946E-02	-1.2174E+00	-2.5162E-03	3.0688E-07
103	8.5792E-03	1.0194E-01	2.3301E-02	1.0614E+00	1.4536E-03	-1.0935E-01
218. FINISH						

***** FIN DE STAAD.Pro *****

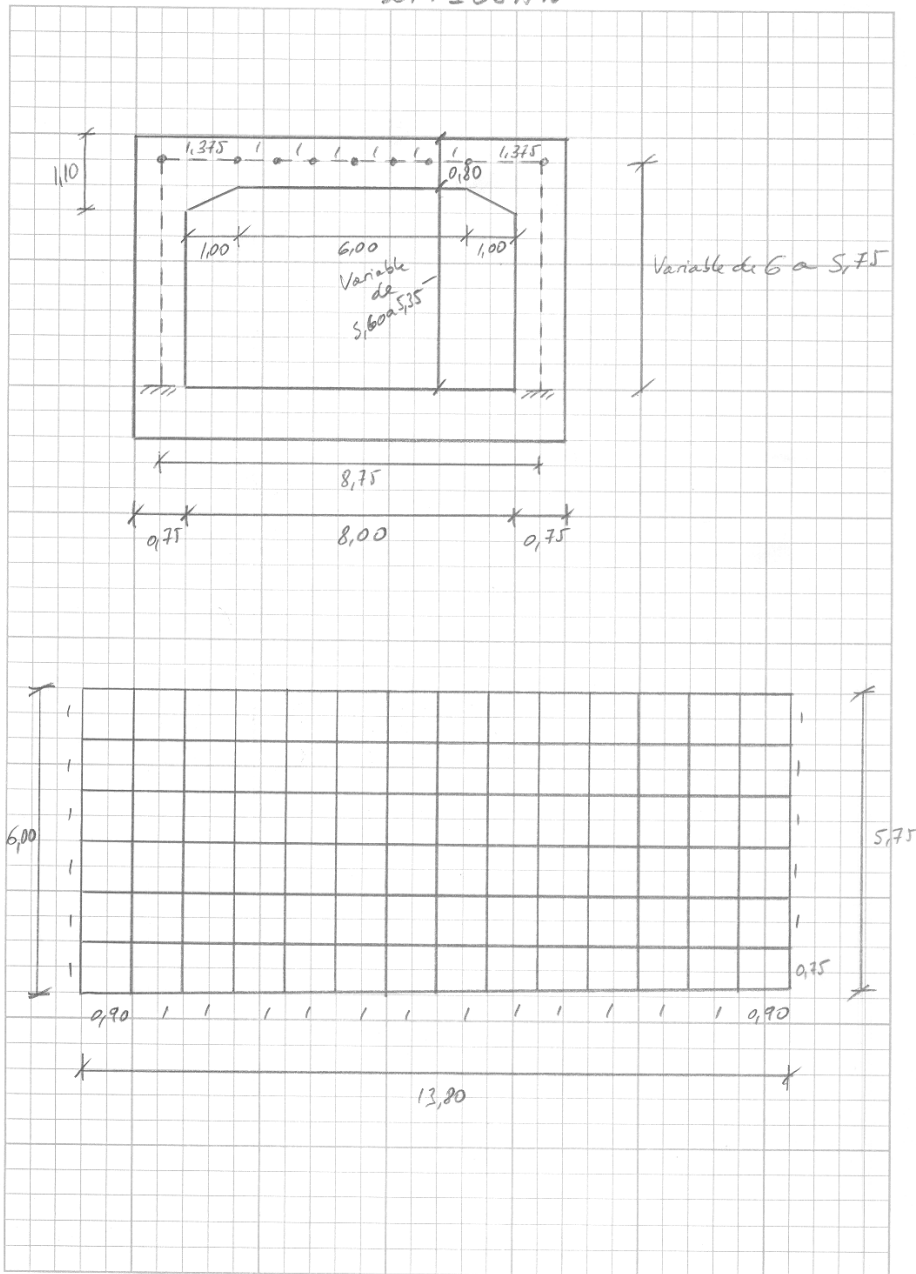
**** DATE= JUN 11,2002 TIME= 15:39:32 ****

* SI VOUS AVEZ DES PROBLEMES POUR L'UTILISATION DU *

* LOGICIEL STAAD.Pro-STAAD, VEUILLEZ APELER *

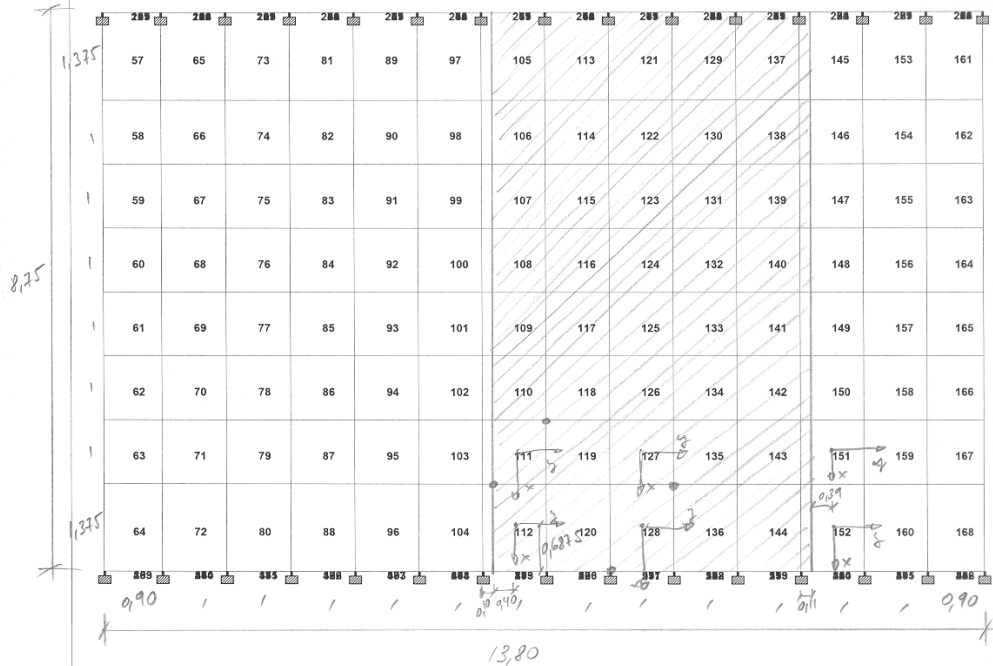
* RE (FRANCE) Tel:33(0)1 64551084 Fax: 33(0)1 60810104*

21PI08AN



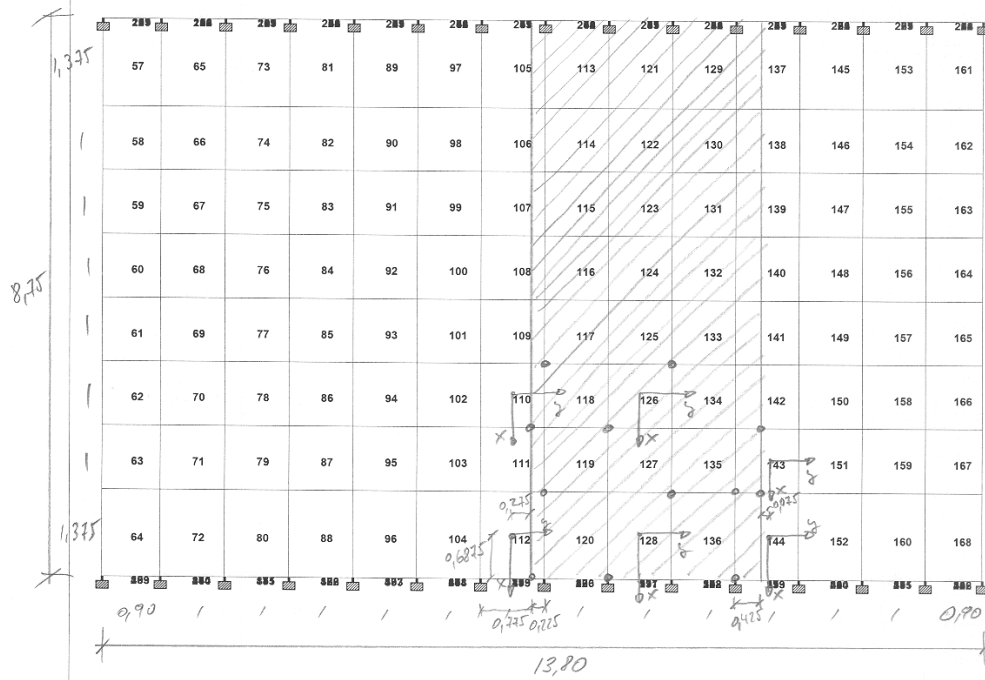
	Job No	Sheet No 1	Rev
	Part		
Software licensed to Dragados		Ref E-043-02.PRO	
Job Title PRUEBA DE CARGA 21PI08AN		By G.ARIAS	Date 28-May-02 Chd
Client GIF	File 21PI08AN.std	Date/Time 11-Jun-2002 08:19	

Carga Permanente



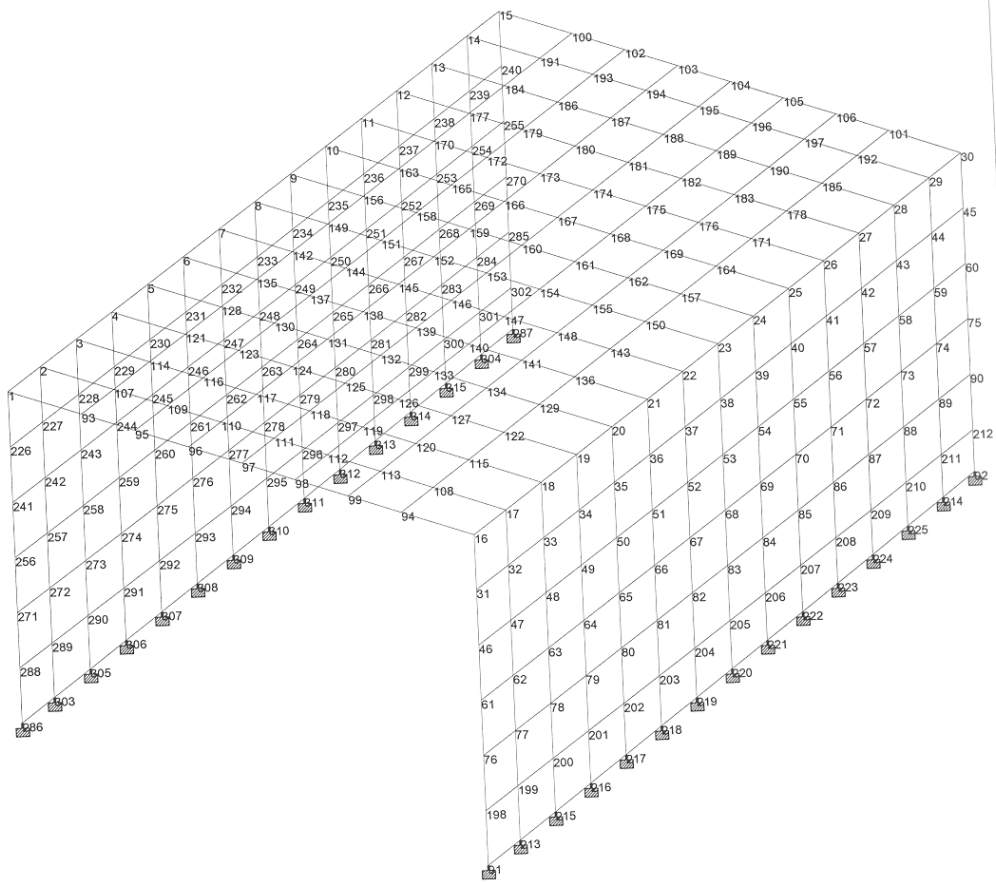
	Job No	Sheet No 1	Rev
	Part		
Software licensed to Dragados	Ref E-043-02.PRO		
Job Title PRUEBA DE CARGA 21PI08AN	By G.ARIAS	Date 28-May-02	Chd
Client GIF	File 21PI08AN.std	Date/Time 11-Jun-2002 08:19	

Tren Tipo B de la Instrucción



Explorar0025.bmp (1166x1733x256 bmp)

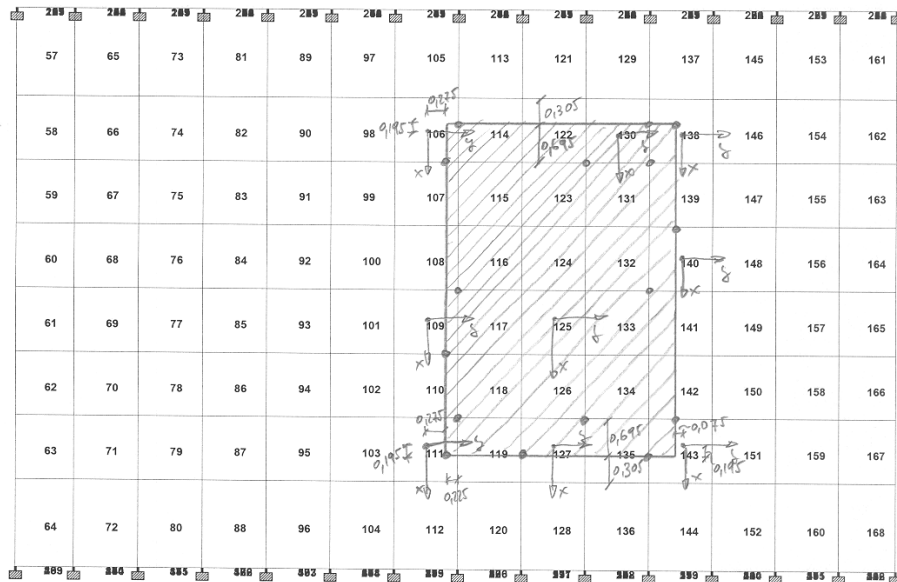
	Job No	Sheet No 1	Rev
	Part		
	Ref E-043-02.PRO		
	By G.ARIAS Date 28-May-02 Chd		
Job Title PRUEBA DE CARGA 21PI08AN		File 21PI08AN.std	Date/Time 11-Jun-2002 15:39
Client GIF			



1

Date/Time	11-Jun-2002 08:19
-----------	-------------------

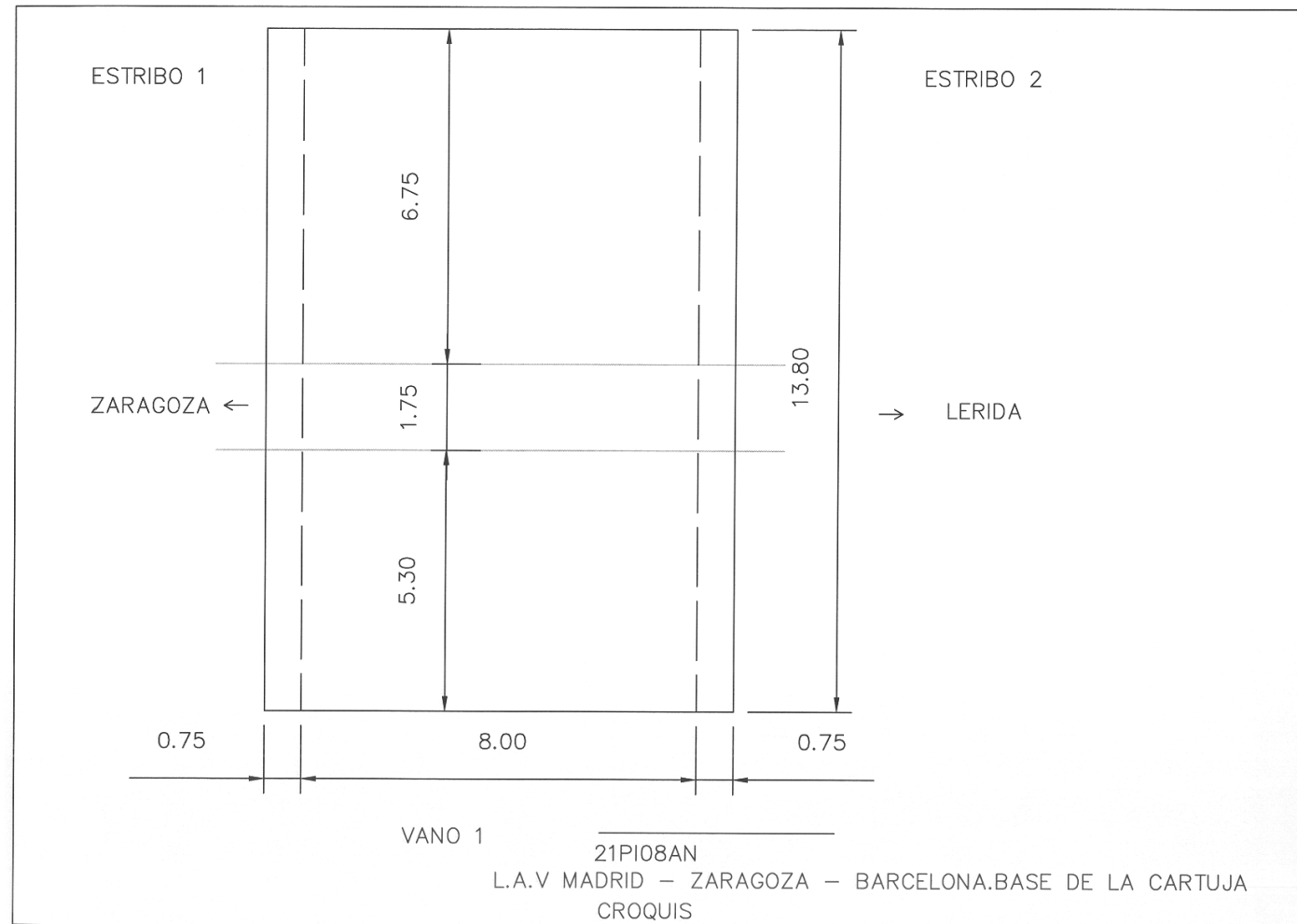
Locomotora Tipo 319

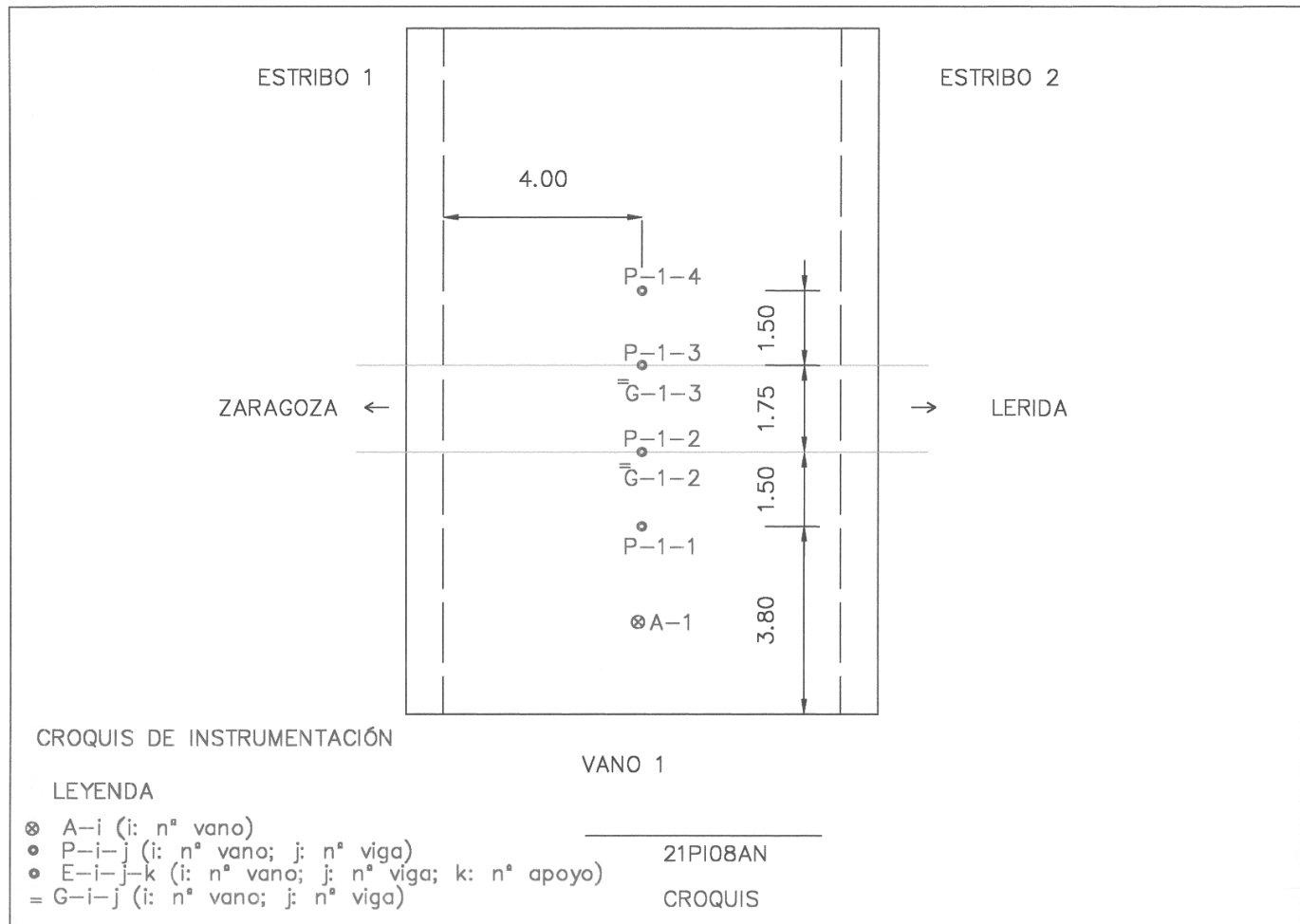


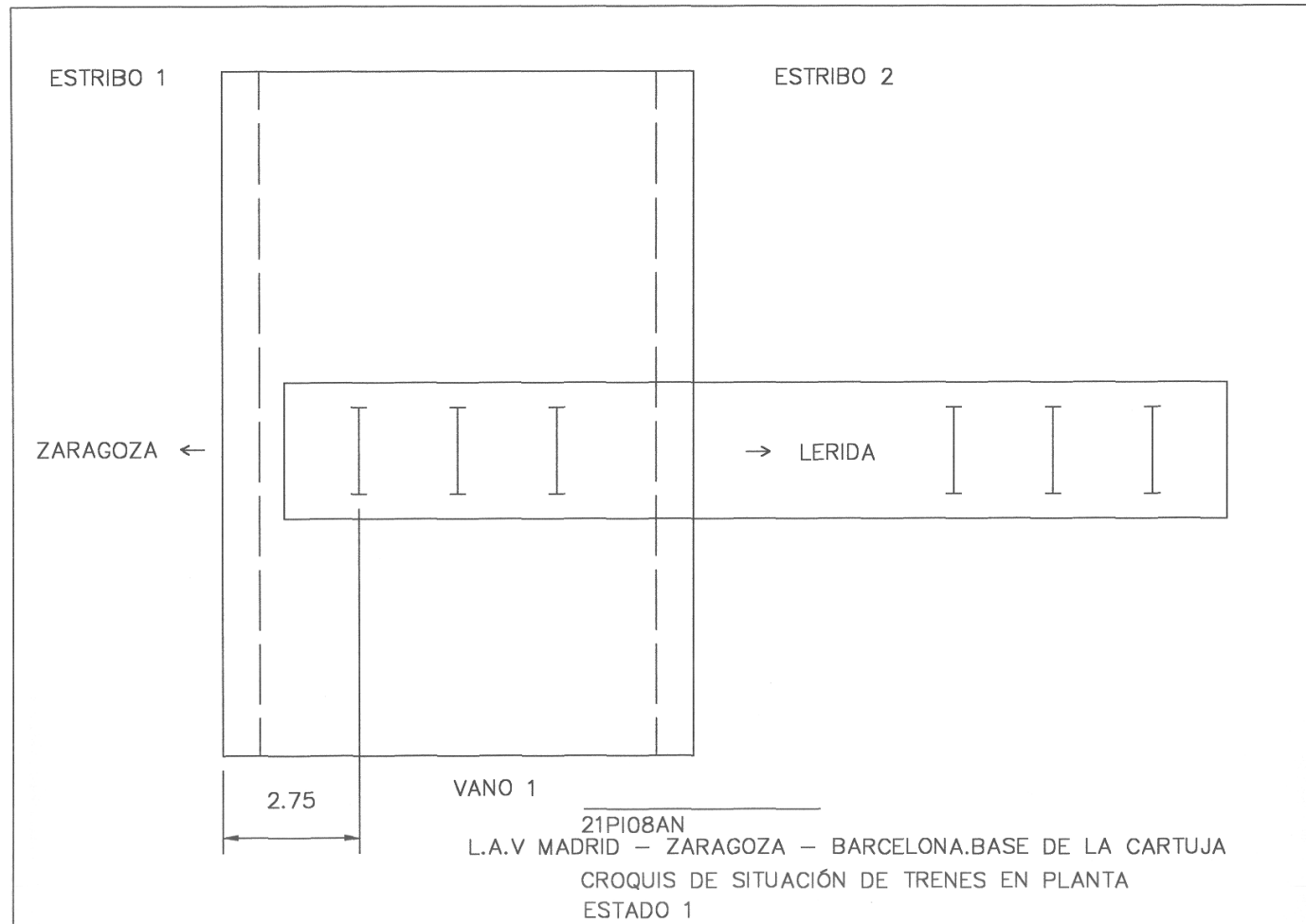
	Job No	Sheet No 1	Rev
	Part		
Software licensed to Dragados		Ref E-043-02.PRO	
Job Title PRUEBA DE CARGA 21PI08AN		By G.ARIAS	Date 28-May-02 Chd
Client GIF	File 21PI08AN.std	Date/Time 11-Jun-2002 15:39	

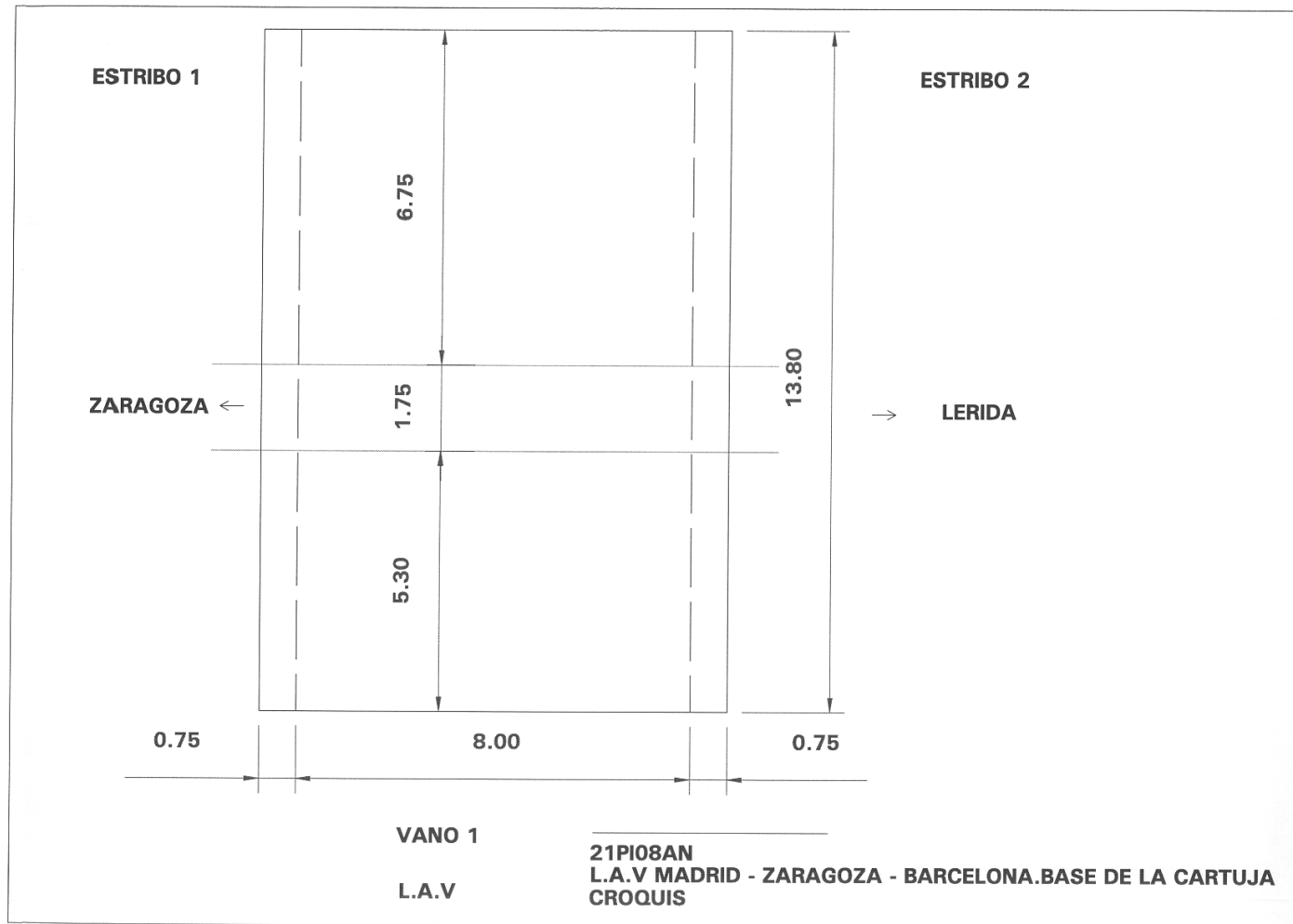
93	107	114	121	128	135	142	149	156	163	170	177	184	191	100
95	109	116	123	130	137	144	151	158	165	172	179	186	193	102
96	110	117	124	131	138	145	152	159	166	173	180	187	194	103
97	111	118	125	132	139	146	153	160	167	174	181	188	195	104
98	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	105
99	113	120	127	134	141	148	155	162	169	176	183	190	197	106
94	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178	185	192	101

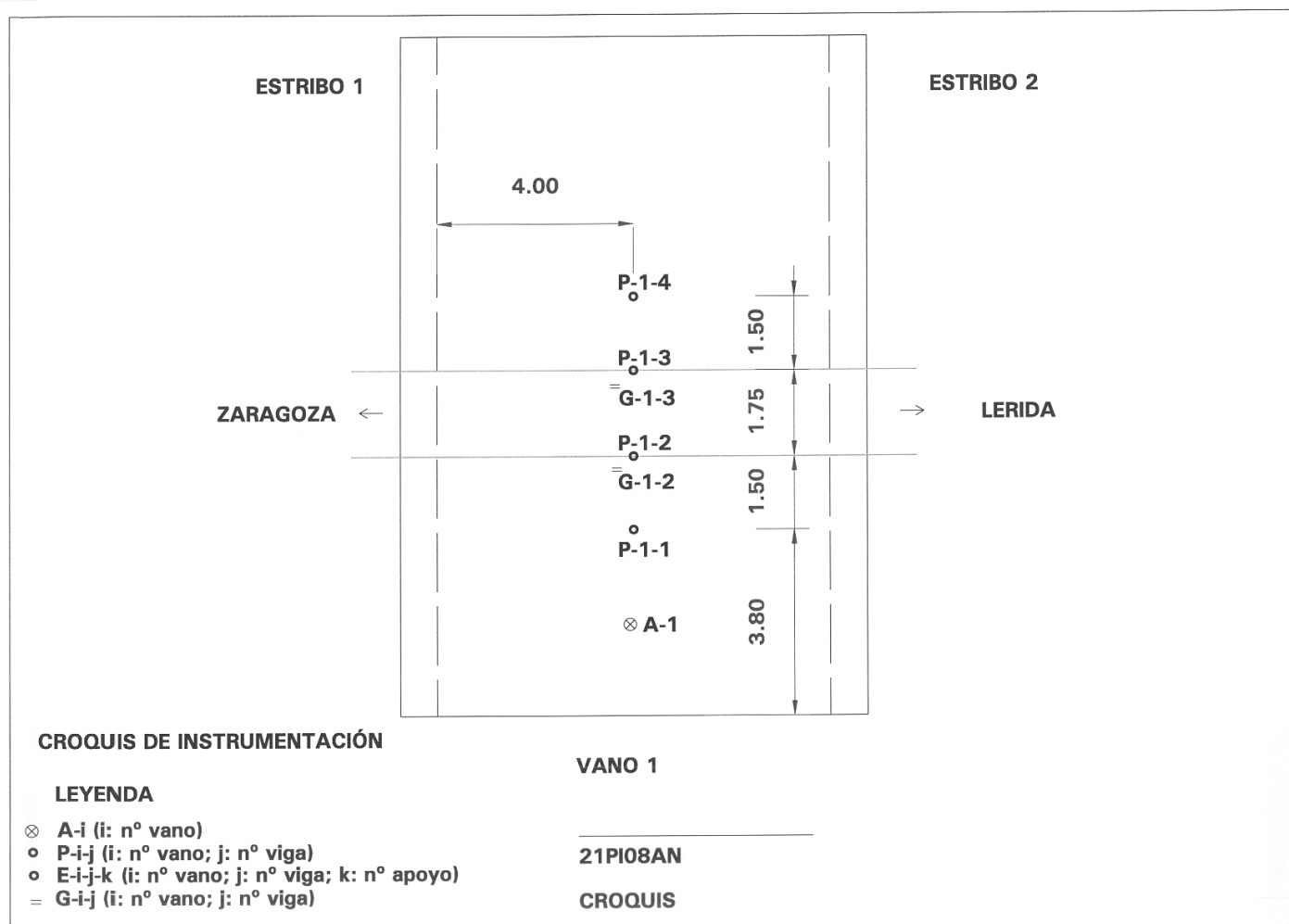
ANEJO 2C: FIGURAS.



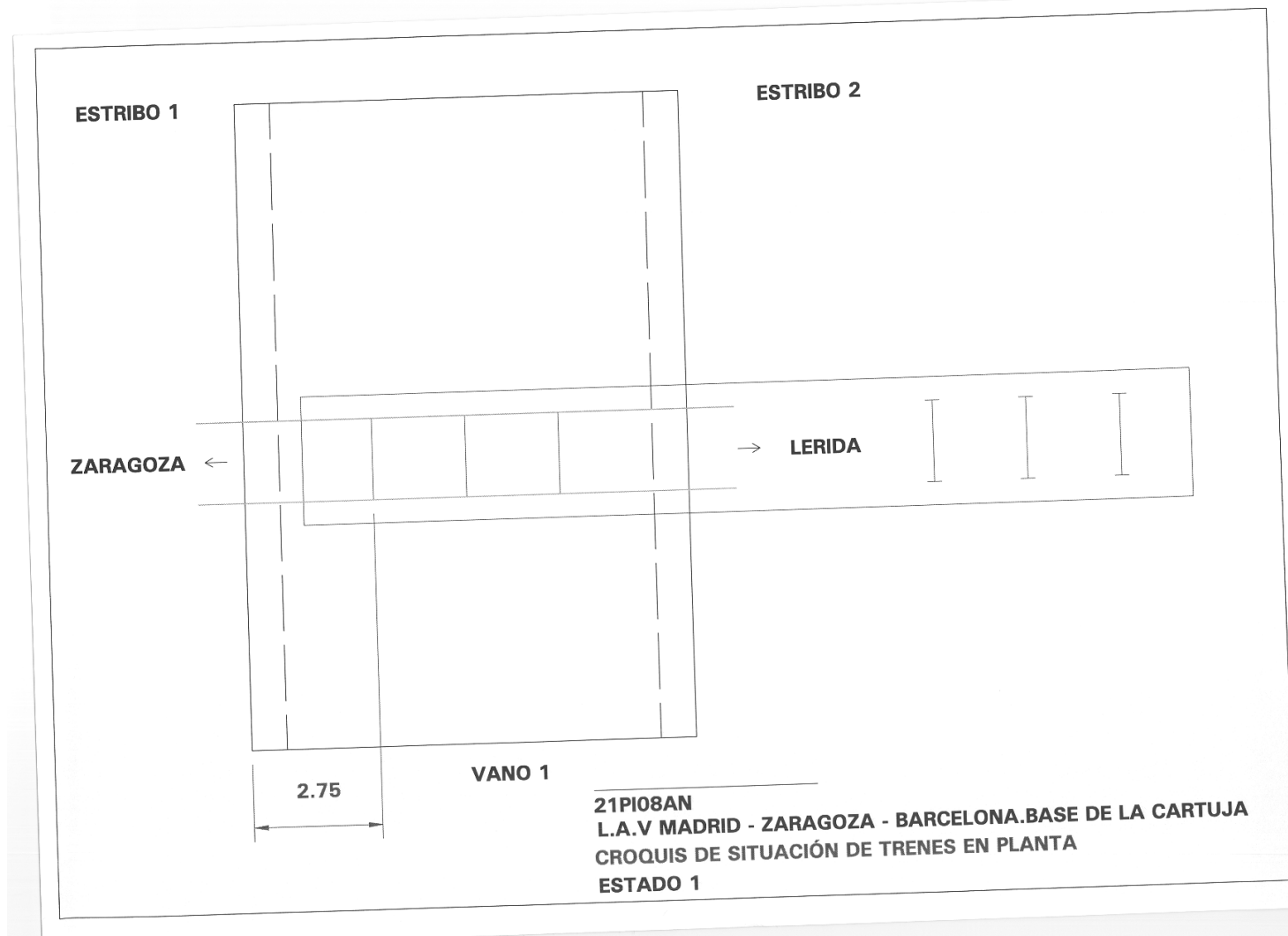






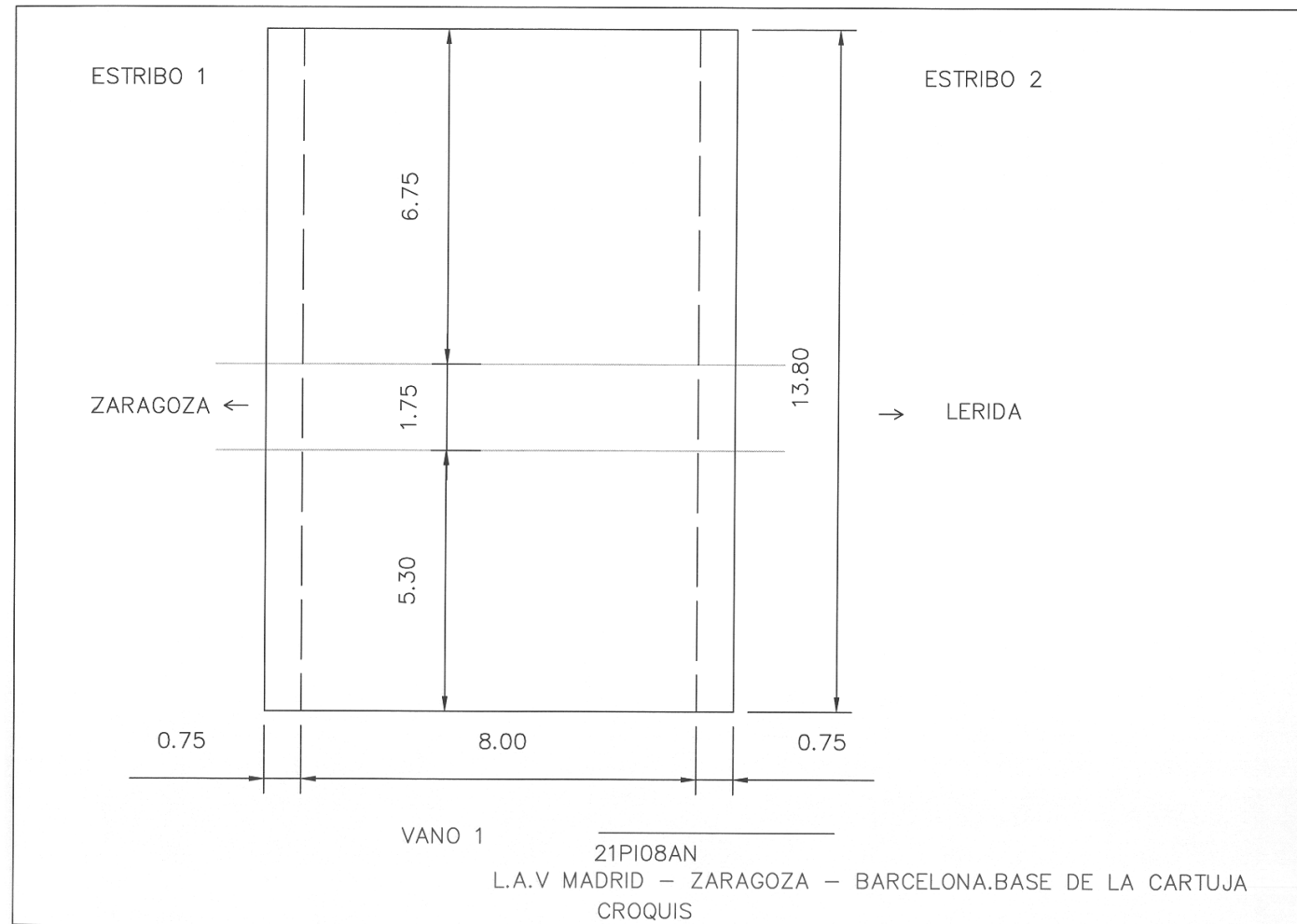


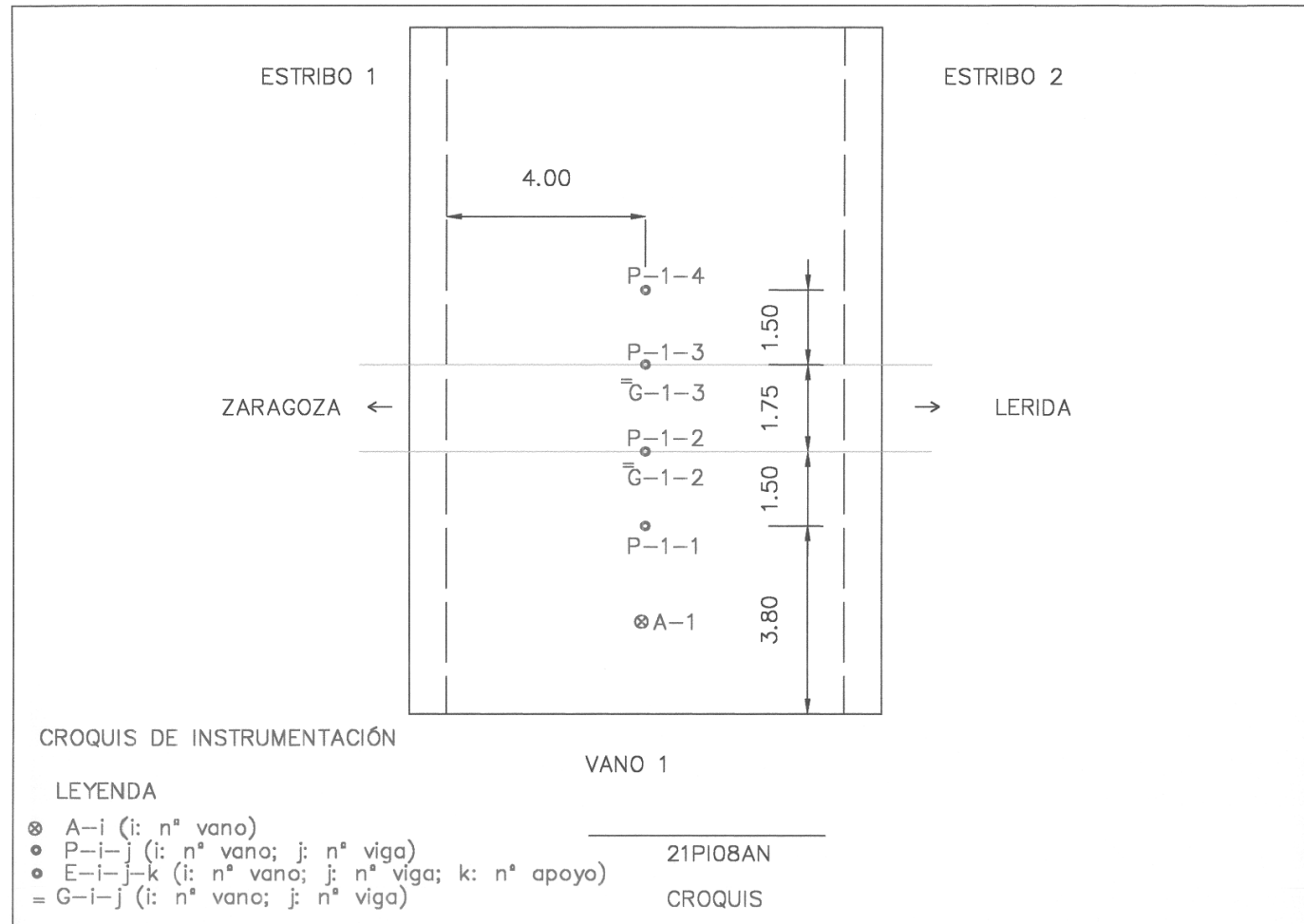
Explorar0033.bmp (1790x1274x256 bmp)

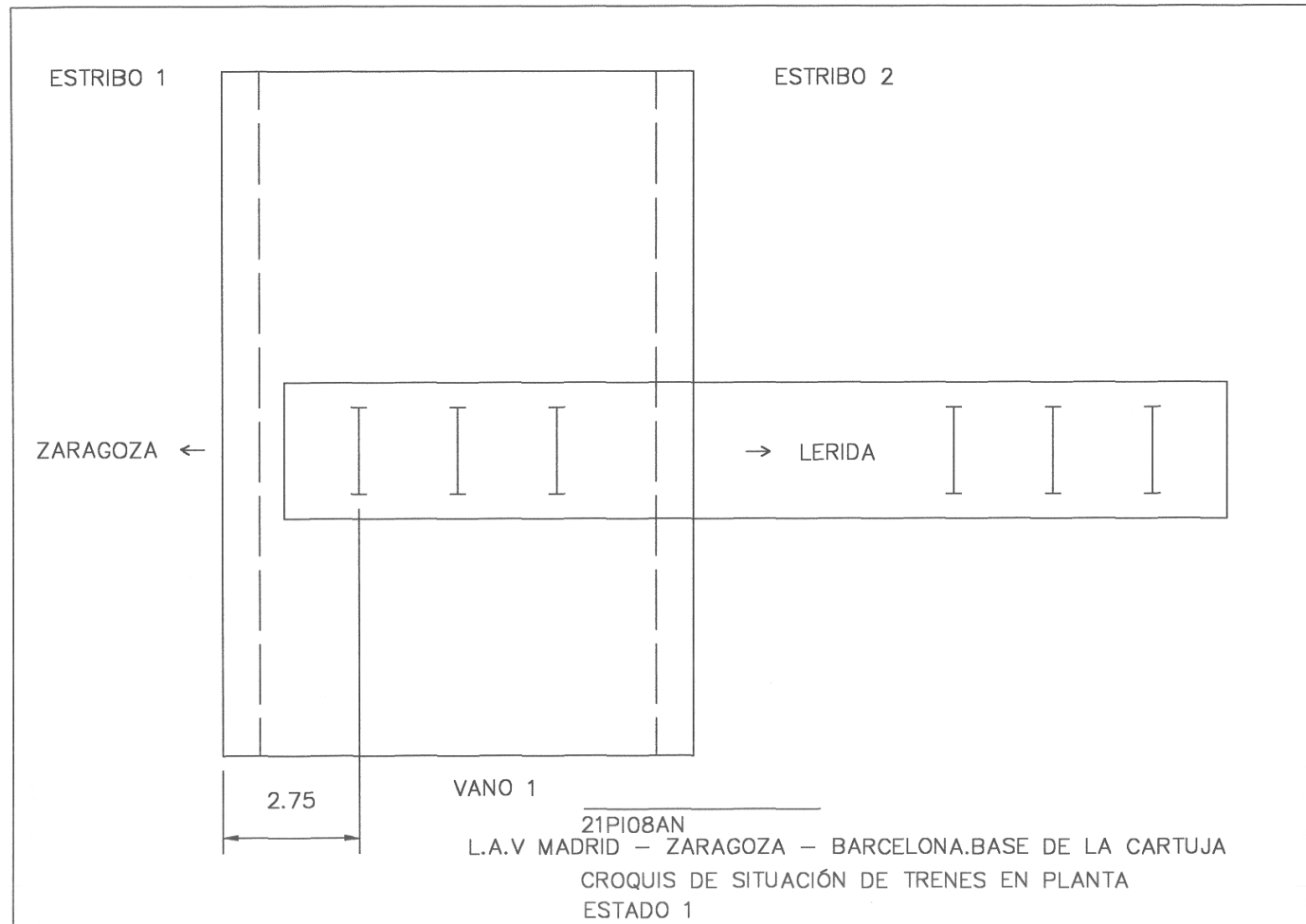


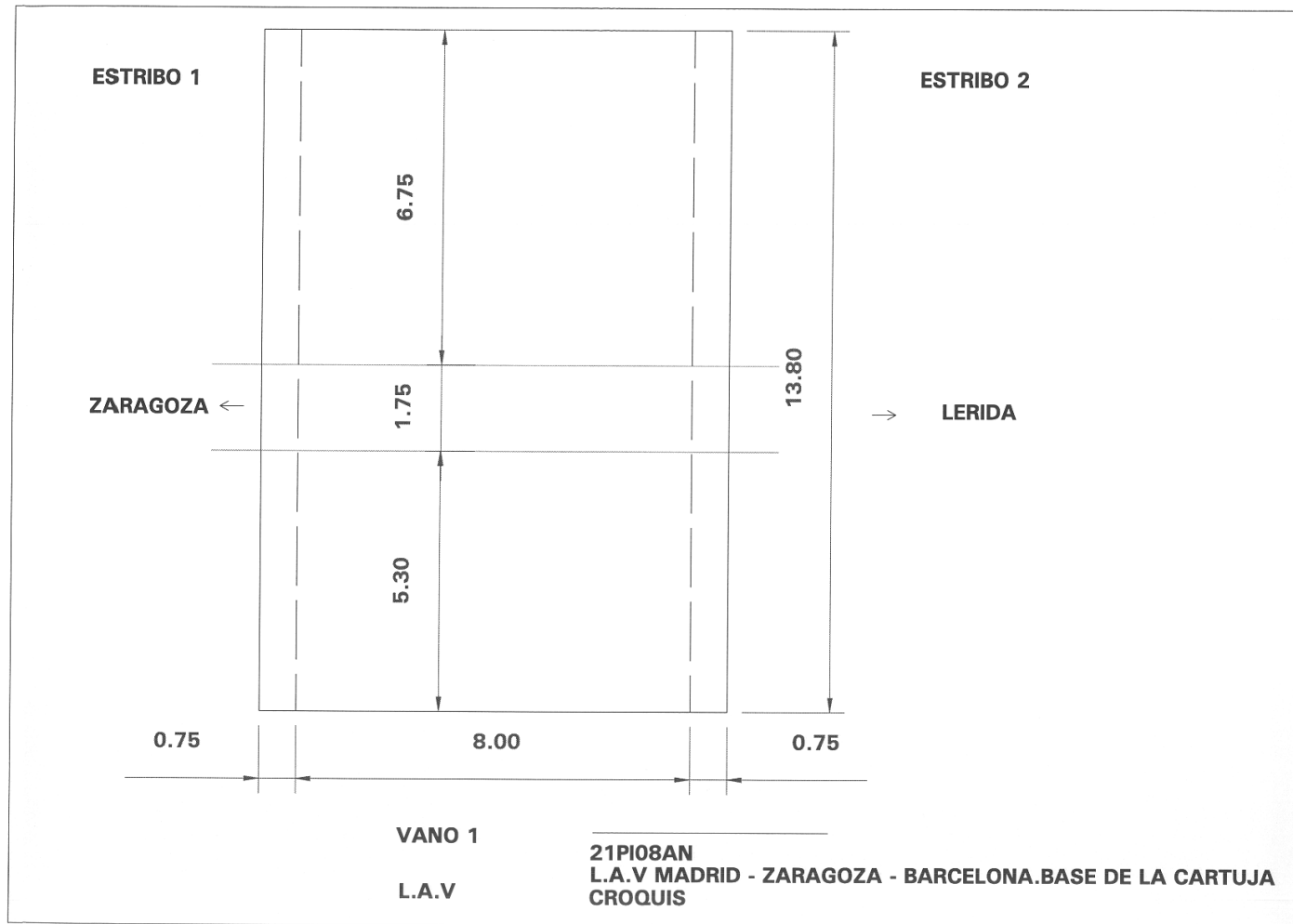
[illegible]

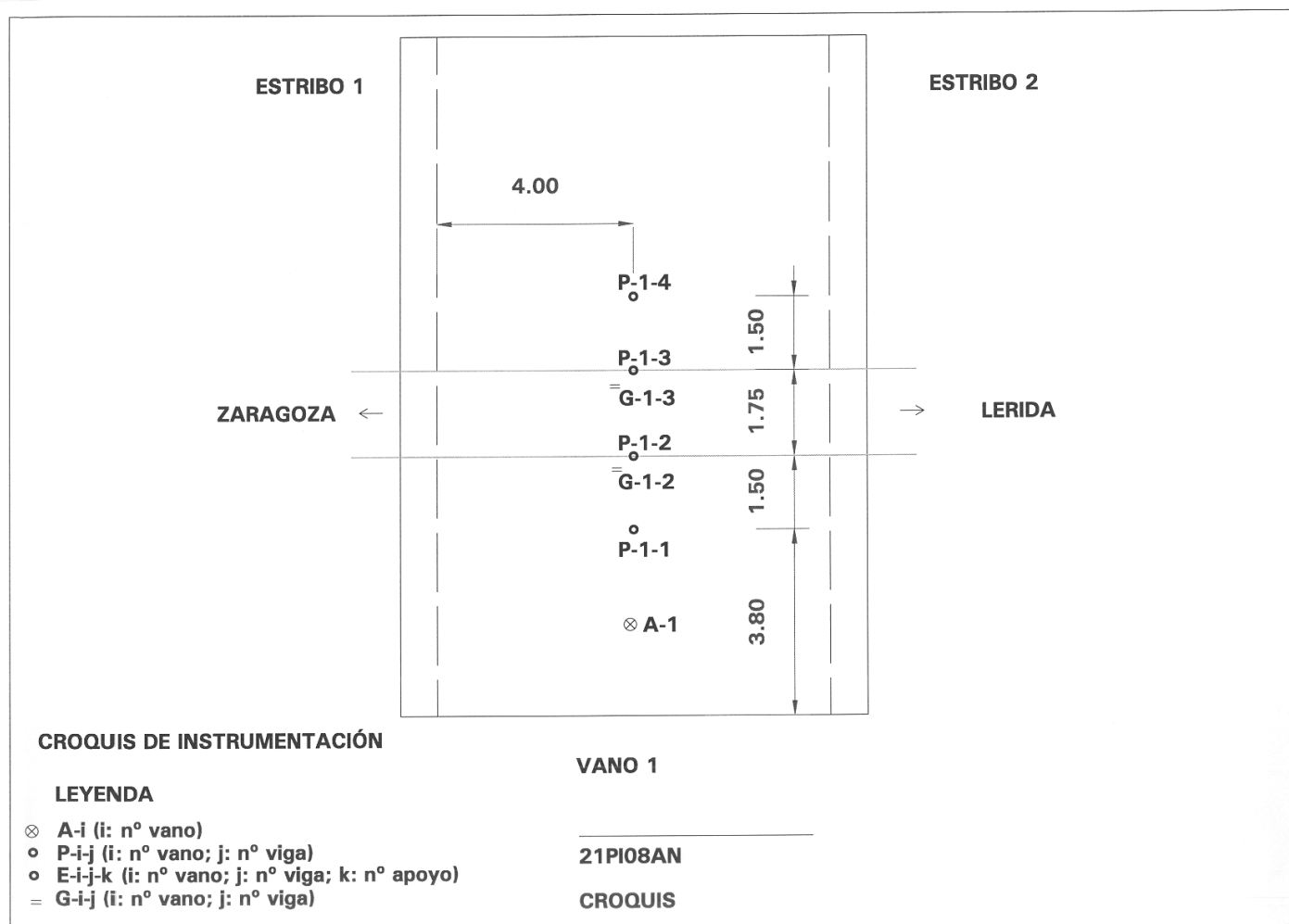
ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.



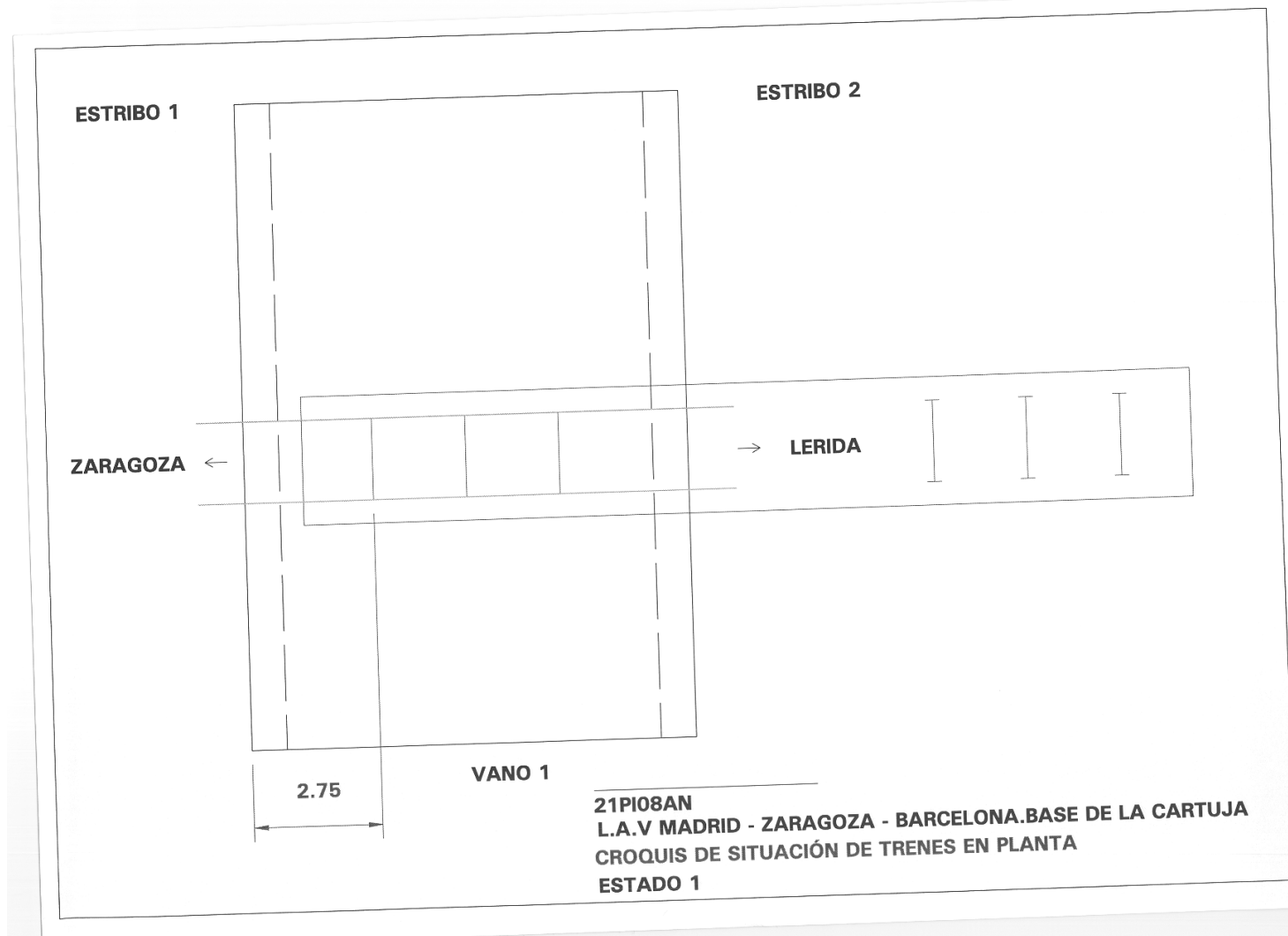






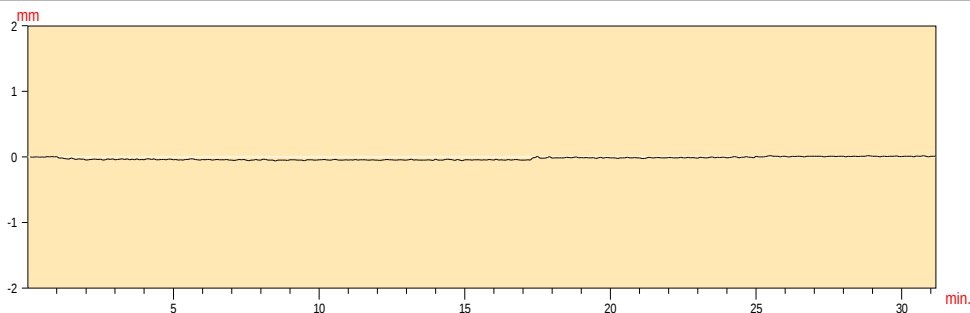


Explorar0033.bmp (1790x1274x256 bmp)

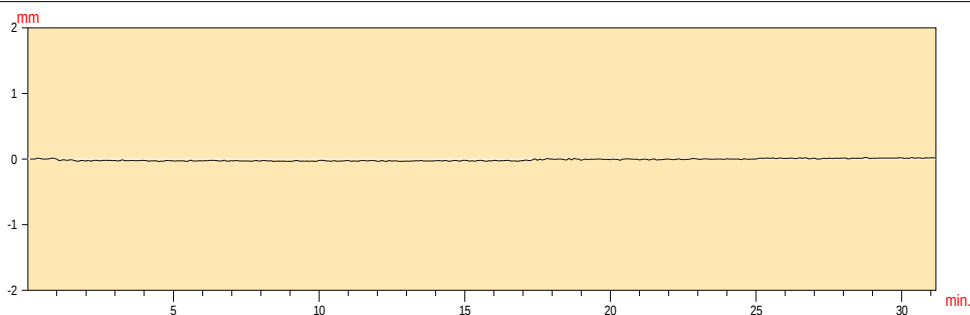


ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

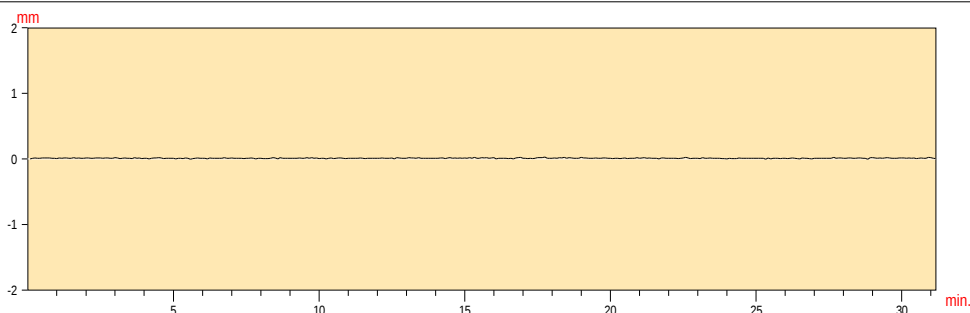
Prueba : **ESTÁTICA**
Fecha : 13/06/02
Hora : 18:09:17
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.04
Valor Residual = 0.00
Canal **F1**



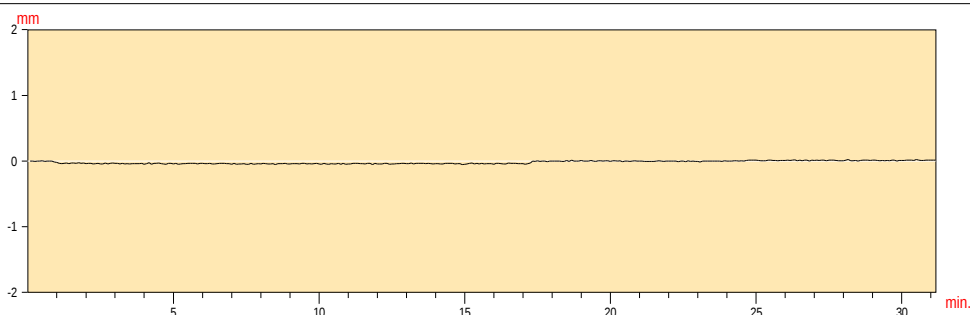
Prueba : **ESTÁTICA**
Fecha : 13/06/02
Hora : 18:09:17
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.03
Valor Residual = 0.00
Canal **F2**



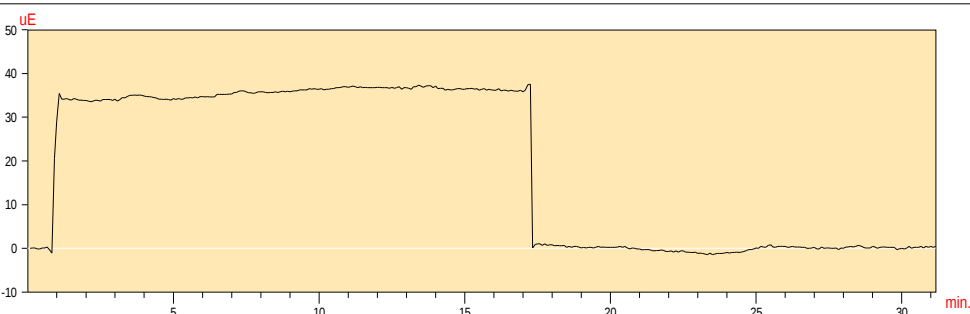
Prueba : **ESTÁTICA**
Fecha : 13/06/02
Hora : 18:09:17
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 0.00
Valor Residual = 0.00
Canal **F3**



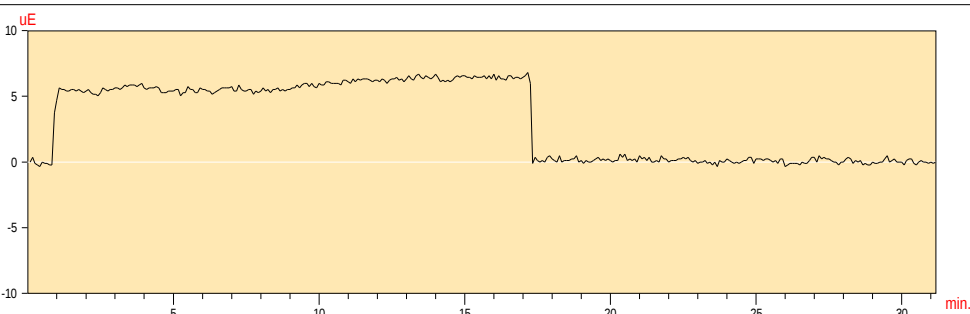
Prueba : **ESTÁTICA**
Fecha : 13/06/02
Hora : 18:09:17
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.05
Valor Residual = 0.00
Canal **F4**



Prueba : **ESTÁTICA**
Fecha : 13/06/02
Hora : 18:09:17
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 36.86
Valor Residual = 0.00
Canal **B1**



Prueba : **ESTÁTICA**
Fecha : 13/06/02
Hora : 18:09:17
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 6.22
Valor Residual = 0.00
Canal **B2**



Prueba : **DINÁMICA 5 Km/h**

Fecha : 13/06/02

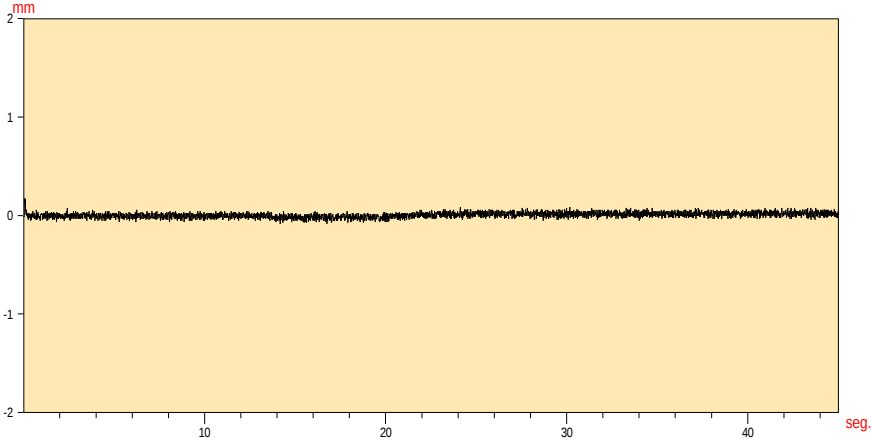
Hora : 18:50:18

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.03

Valor Residual

Canal **F1**



Prueba : **DINÁMICA 30 Km/h**

Fecha : 13/06/02

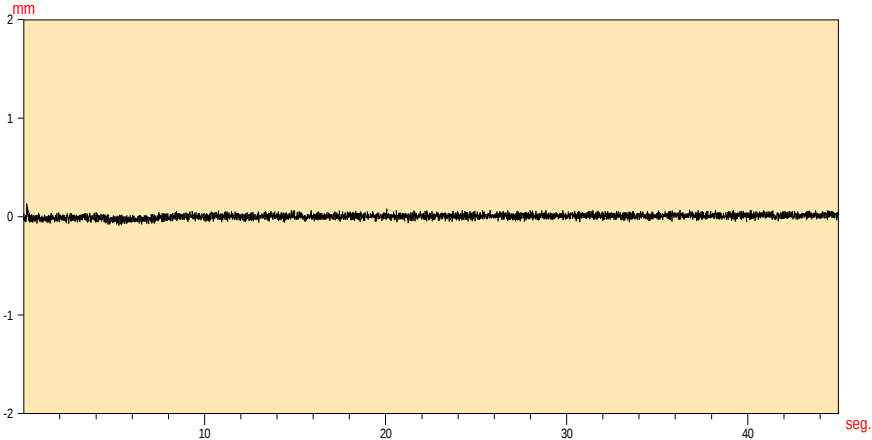
Hora : 18:52:27

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.03

Valor Residual

Canal **F1**



Prueba : **DINÁMICA 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

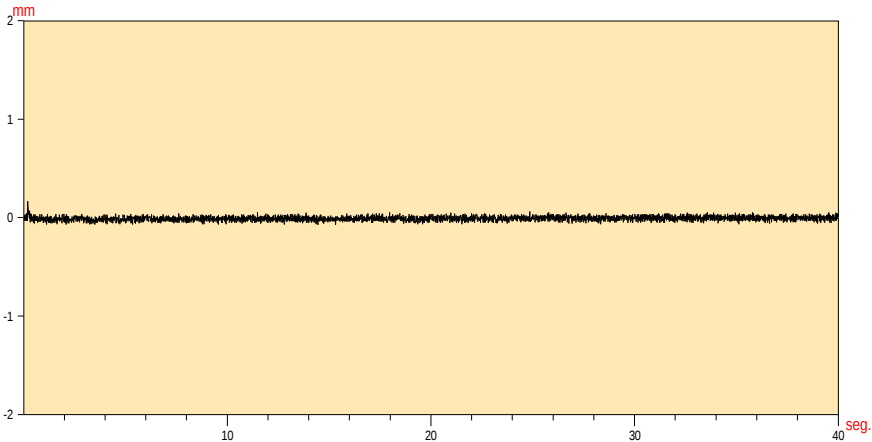
Hora : 19:05:38

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.03

Valor Residual

Canal **F1**



Prueba : **FRENADO 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

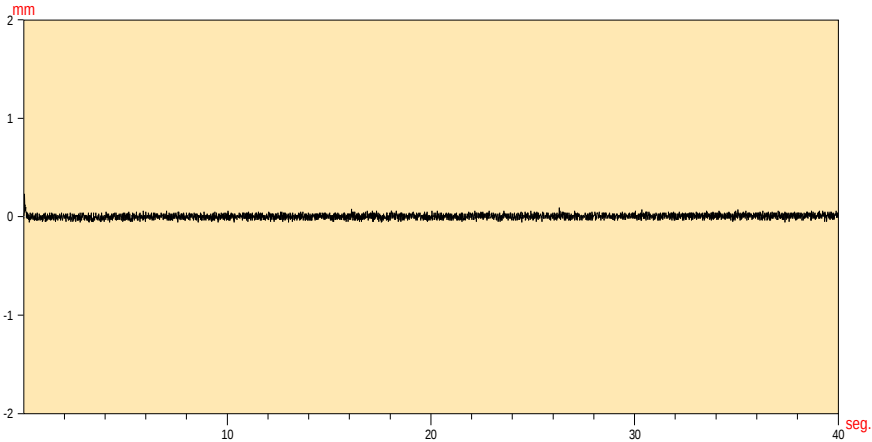
Hora : 19:14:08

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual

Canal **F1**



Prueba : **DINÁMICA 5 Km/h**

Fecha : 13/06/02

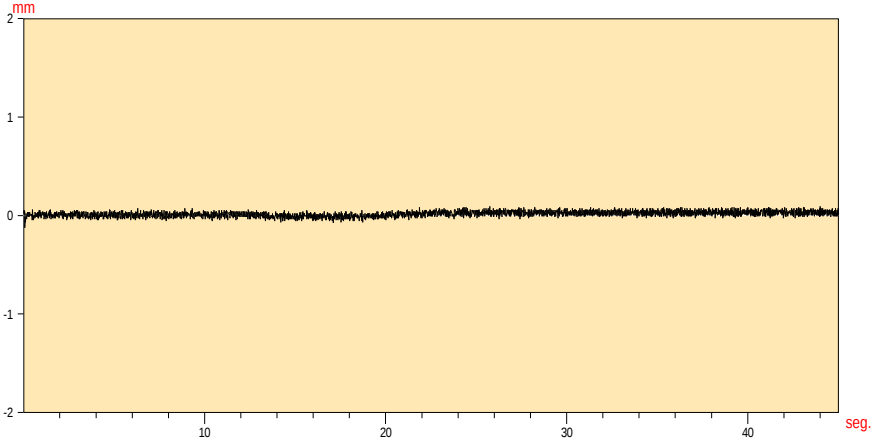
Hora : 18:50:18

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual

Canal F2



Prueba : **DINÁMICA 30 Km/h**

Fecha : 13/06/02

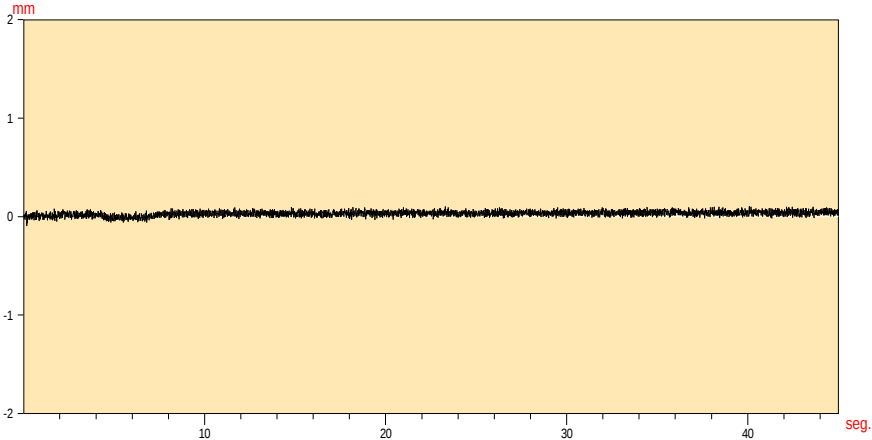
Hora : 18:52:27

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual

Canal F2



Prueba : **DINÁMICA 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

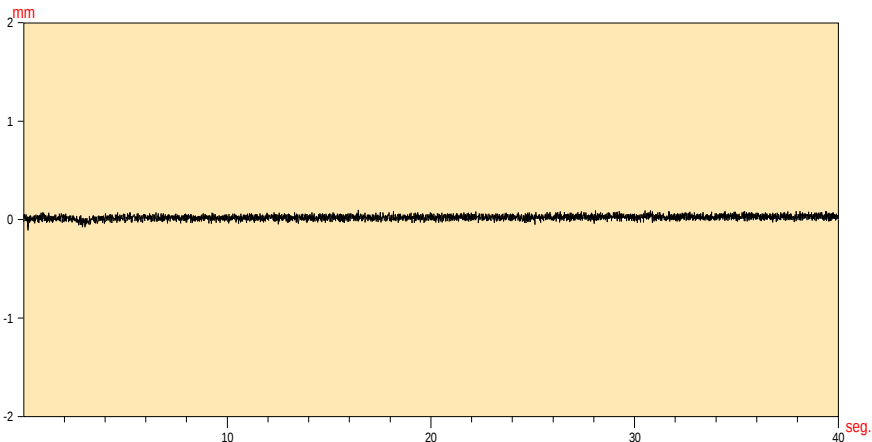
Hora : 19:05:38

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual

Canal F2



Prueba : **FRENADO 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

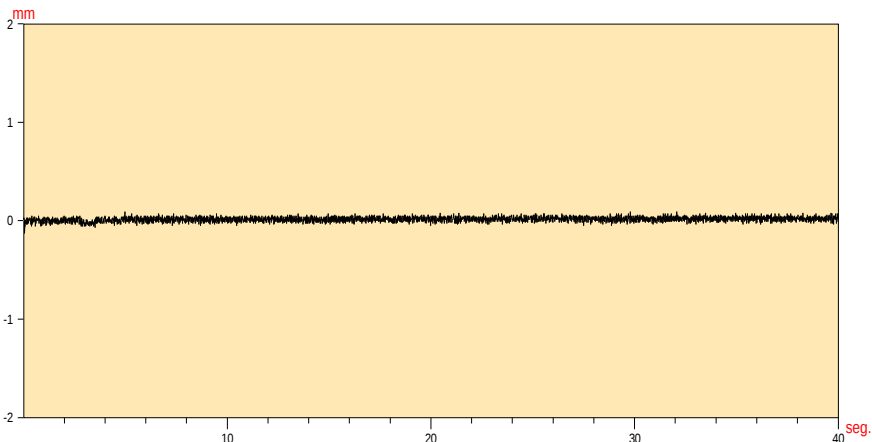
Hora : 19:14:08

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual

Canal F2



Prueba : **DINÁMICA 5 Km/h**

Fecha : 13/06/02

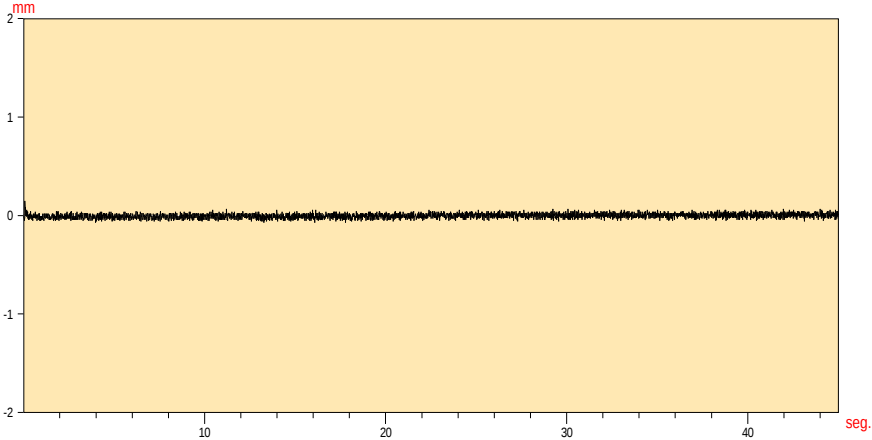
Hora : 18:50:18

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual

Canal **F3**



Prueba : **DINÁMICA 30 Km/h**

Fecha : 13/06/02

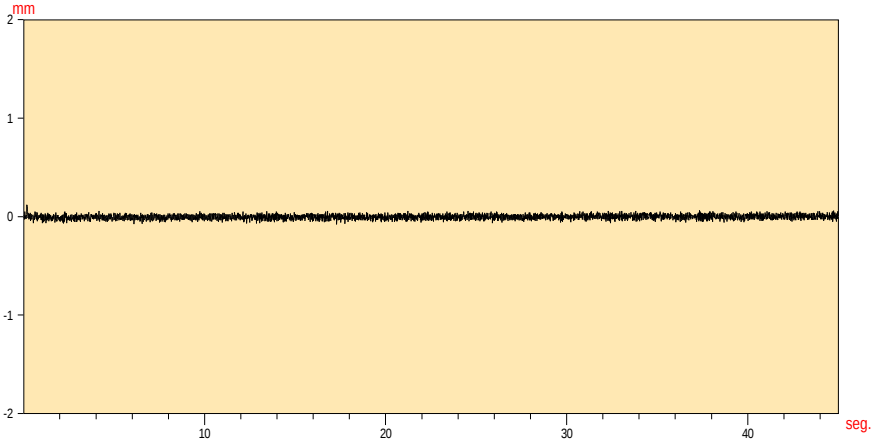
Hora : 18:52:27

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual

Canal **F3**



Prueba : **DINÁMICA 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

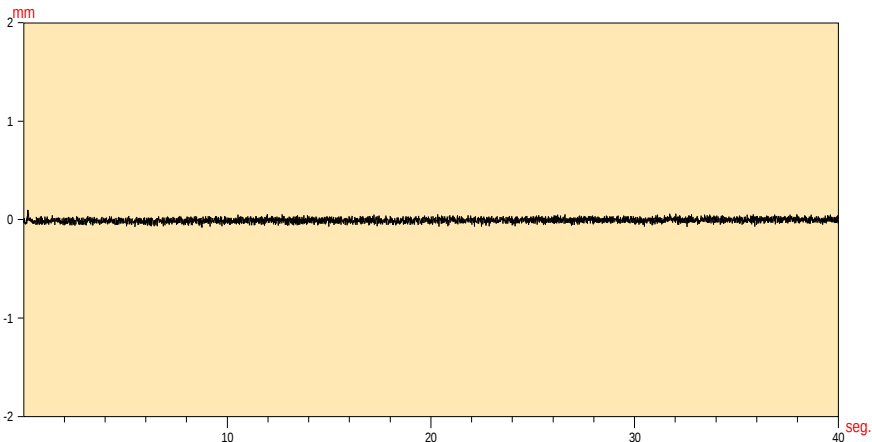
Hora : 19:05:38

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.06

Valor Residual

Canal **F3**



Prueba : **FRENADO 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

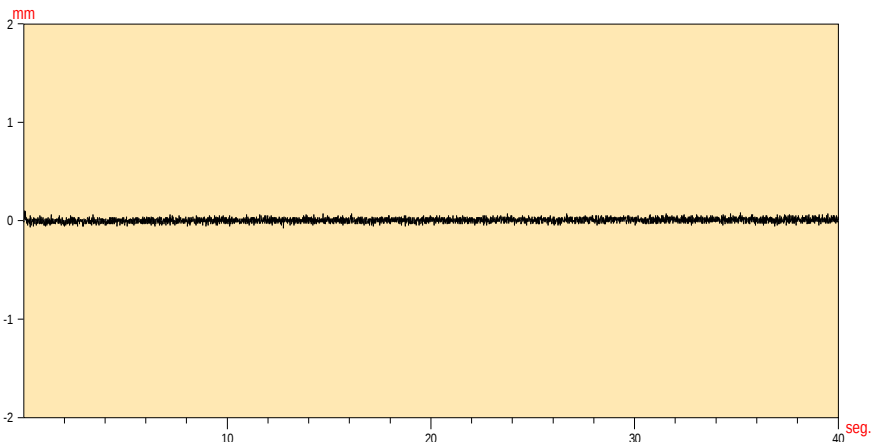
Hora : 19:14:08

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual

Canal **F3**



Prueba : **DINÁMICA 5 Km/h**

Fecha : 13/06/02

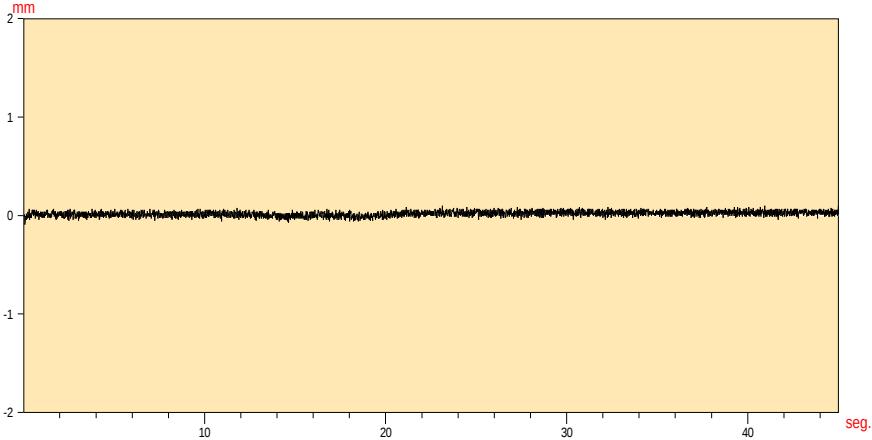
Hora : 18:50:18

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual

Canal **F4**



Prueba : **DINÁMICA 30 Km/h**

Fecha : 13/06/02

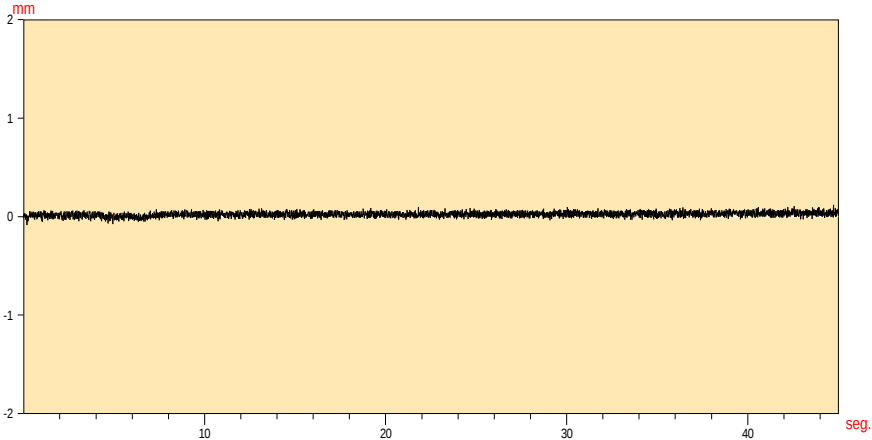
Hora : 18:52:27

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual

Canal **F4**



Prueba : **DINÁMICA 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

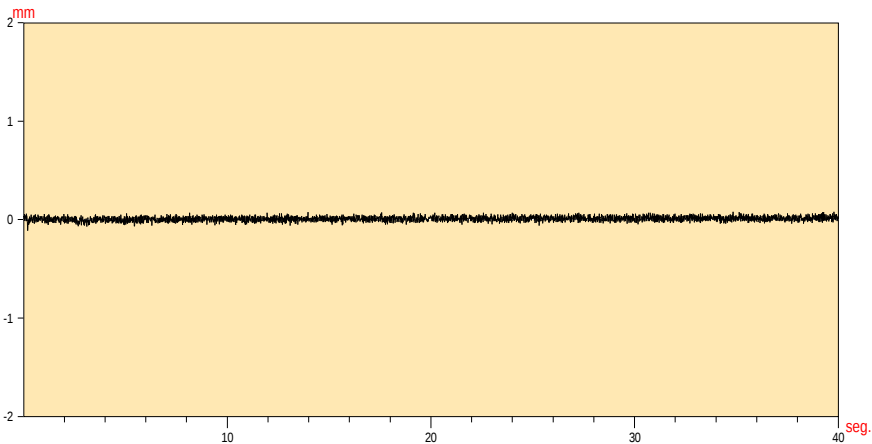
Hora : 19:05:38

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual

Canal **F4**



Prueba : **FRENADO 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

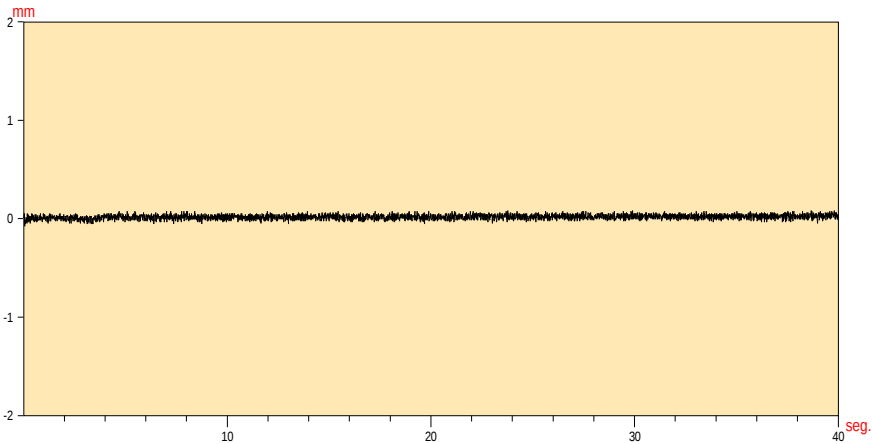
Hora : 19:14:08

Valor Inicial

Valor de Prueba = -0.05

Valor Residual

Canal **F4**



Prueba : **DINÁMICA 5 Km/h**

Fecha : 13/06/02

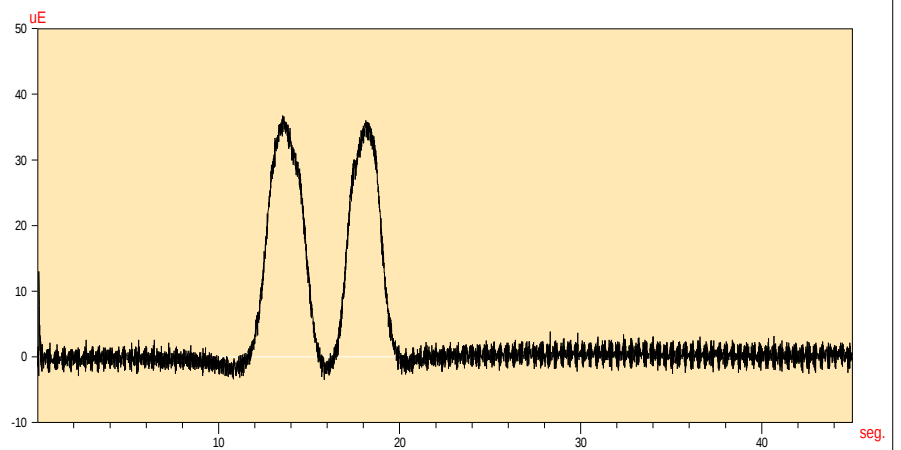
Hora : 18:50:18

Valor Inicial

Valor de Prueba = 35.56

Valor Residual

Canal B1



Prueba : **DINÁMICA 30 Km/h**

Fecha : 13/06/02

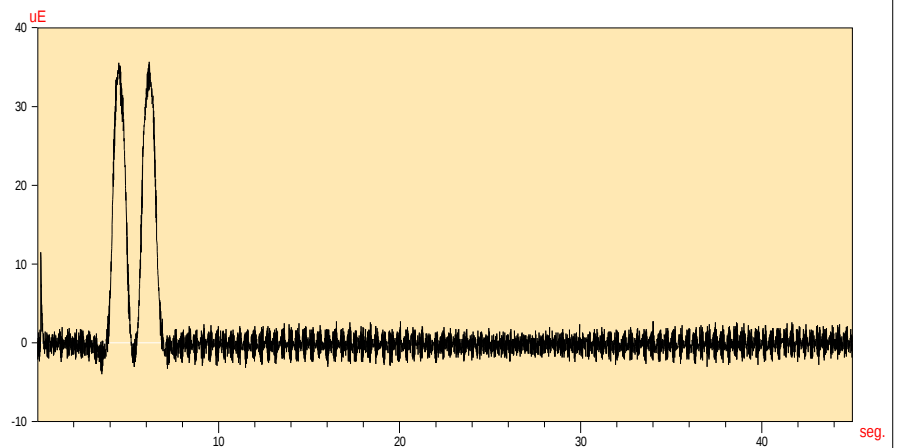
Hora : 18:52:27

Valor Inicial

Valor de Prueba = 35.56

Valor Residual

Canal B1



Prueba : **DINÁMICA 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

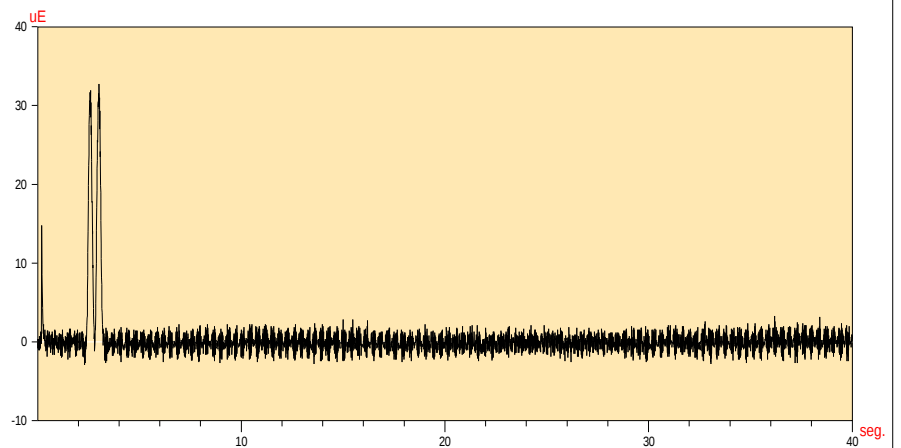
Hora : 19:05:38

Valor Inicial

Valor de Prueba = 32.75

Valor Residual

Canal B1



Prueba : **FRENADO 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

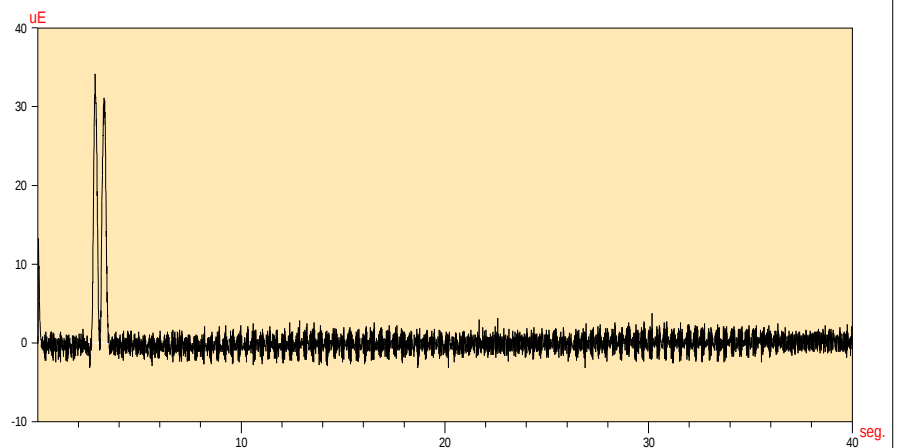
Hora : 19:14:08

Valor Inicial

Valor de Prueba = 34.16

Valor Residual

Canal B1



Prueba : **DINÁMICA 5 Km/h**

Fecha : 13/06/02

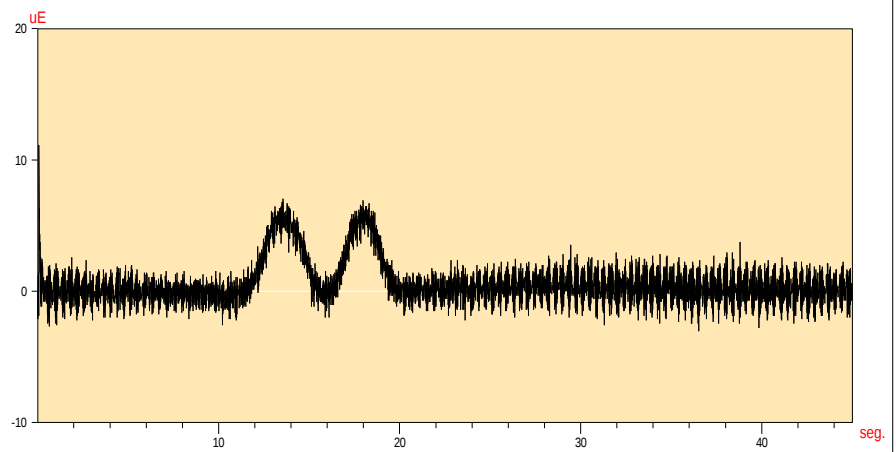
Hora : 18:50:18

Valor Inicial

Valor de Prueba = 6.81

Valor Residual

Canal B2



Prueba : **DINÁMICA 30 Km/h**

Fecha : 13/06/02

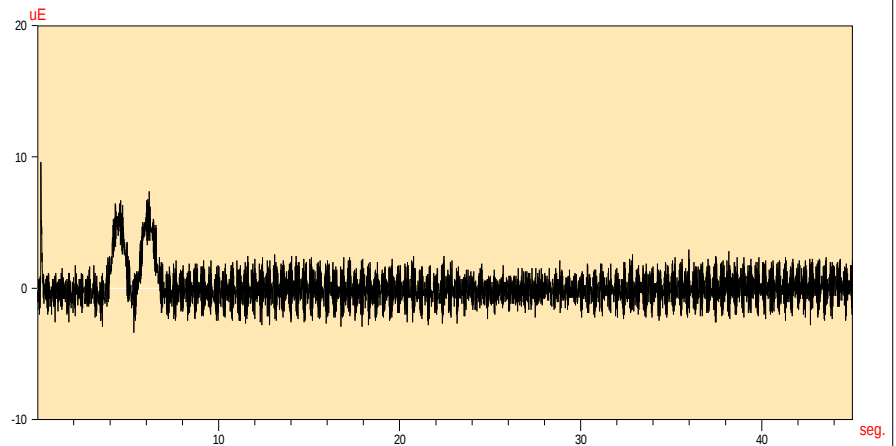
Hora : 18:52:27

Valor Inicial

Valor de Prueba = 6.69

Valor Residual

Canal B2



Prueba : **DINÁMICA 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

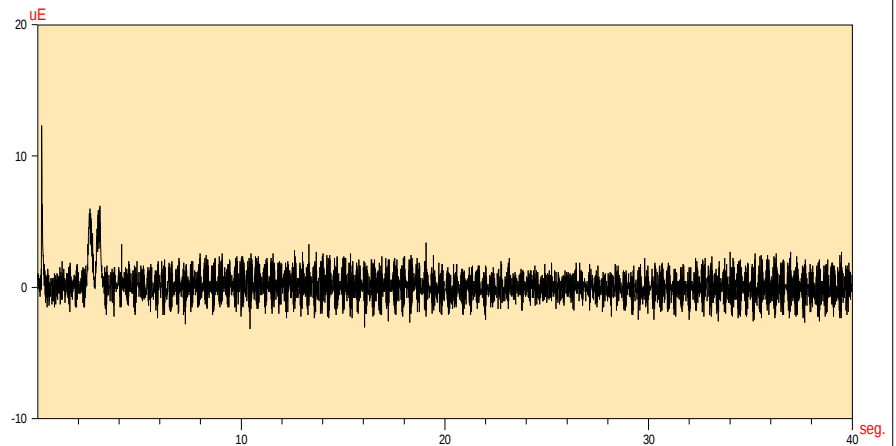
Hora : 19:05:38

Valor Inicial

Valor de Prueba = 6.22

Valor Residual

Canal B2



Prueba : **FRENADO 95 Km/h**

Fecha : 13/06/02

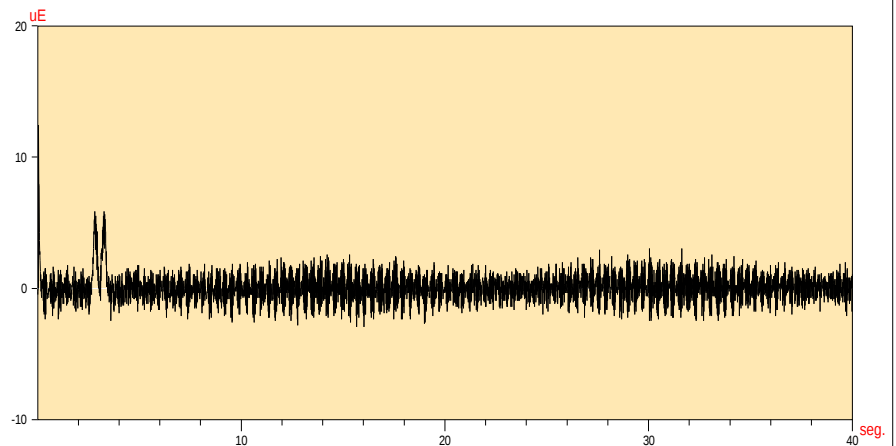
Hora : 19:14:08

Valor Inicial

Valor de Prueba = 5.87

Valor Residual

Canal B2



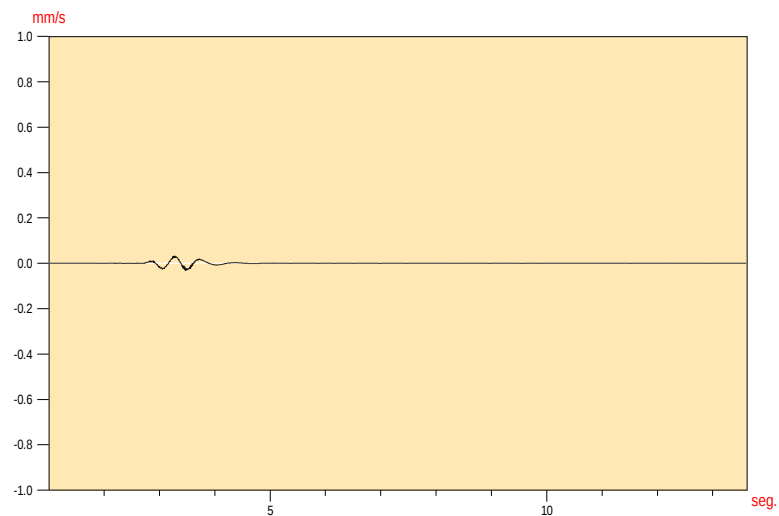
Prueba : **DINÁMICA**

Fecha : 13/06/02

Hora : 19:05:38

Valor de Prueba = 0.68

Canal **GEÓFONO**



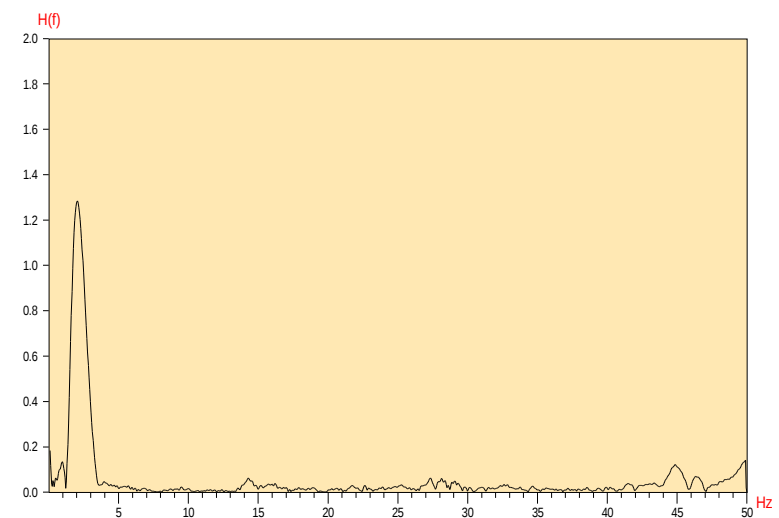
Prueba : **DINÁMICA**

Fecha : 13/06/02

Hora : 19:14:08

Frecuencia de Vibración = 2.0

Canal **GEÓFONO**



Prueba : **DINÁMICA**

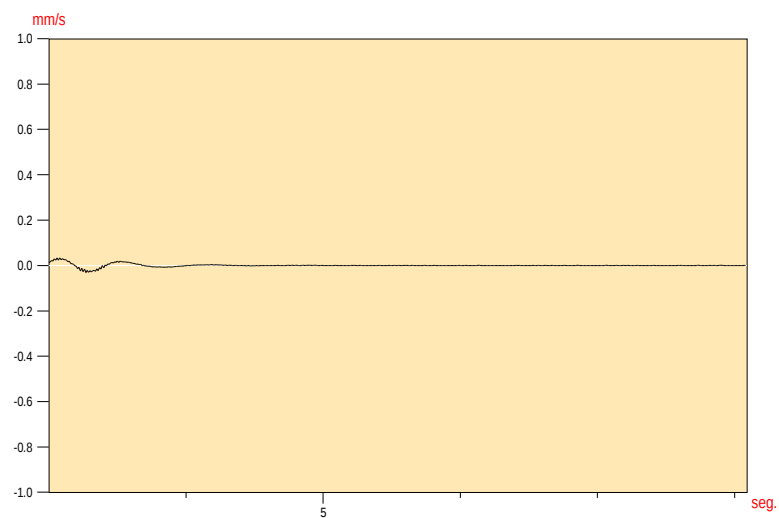
Fecha : 13/06/02

Hora : 19:05:38

Amortiguamiento = 1.5

Indice Amortiguamiento = 0.10

Canal **GEÓFONO**



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS DE LA PRUEBA

Nº 1.- Colocación de la instrumentación

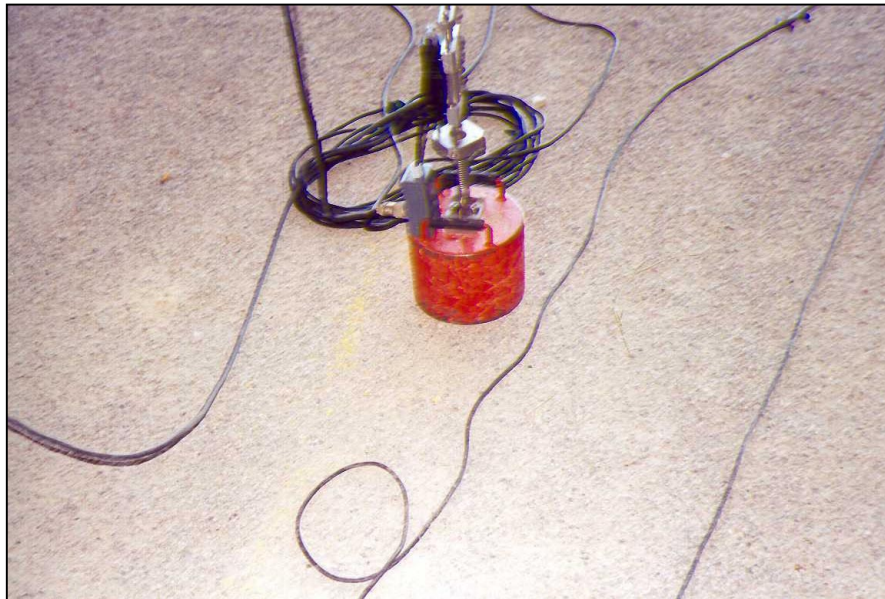
Nº 2.- Realización de la prueba estática

Nº 3.- Realización de la prueba dinámica lenta

Nº 4.- Realización de la prueba dinámica a 30 Km/h.

Nº 5.- Realización de la prueba dinámica a máxima velocidad.

Nº 6.- Realización de la prueba dinámica de frenado.



Nº 1.- Colocación de la instrumentación



Nº 2.- Realización de la prueba estática



Nº 3. - Realización de la prueba dinámica lenta.



Nº 4.- Realización de la prueba dinámica a máxima velocidad.

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA
P.K.	308+500
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	21PI08AN
NOMBRE	
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'80 m. La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón de marco es HA-25.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS					
Temperatura		40 °C			
Humedad relativa		15 %			
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)					UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER				
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO				4
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS				2
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS				1
TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 319	105,0	105,0
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)					0,0
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS		MADRID - LLEIDA			

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS					
	VELOCIDAD	GRUPO 1		GRUPO 2	
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL
Prueba estática		18:09	18:40		
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	18:50	18:56		
Prueba a velocidad media	30 km/h	18:57	19:02		
Prueba a máxima velocidad	90 km/h	19:03	19:07		
Prueba de frenado a máxima velocidad		19:08	19:14		

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	No se han obtenido registros fiables de flechas, debido a inestabilidades en los equipos de medida. Los valores de deformaciones se han visto afectados por un factor de escala incorrecto
Recuperaciones	Superiores al 100 % en todos los casos
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Ninguna
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Se observaron anomalías en el registro de los valores de flechas y deformaciones, por inestabilidades en el equipo de medida. No obstante la correcta recuperación y la no aparición de fisuras revelan un comportamiento de la estructura correcto.
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna



D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ
por GEOCISA



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	21PI08AN
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	308+500
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	308+509
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m) ▼
SUBTRAMO	RICLA-ZARAGOZA: XV ▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	04/02/03
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

21PI08AN

FECHA DE LA INSPECCIÓN

04/02/03

DATOS GENERALES

NOMBRE

TIPOLOGÍA GENERAL

MARCO

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA CONTINUA

Nº DE VÍAS

2

VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)

TIPO DE ACCESO

VEHÍCULO AUTOMOVIL

OBSTÁCULO SALVADO

CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA

NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO

OTRO OBSTÁCULO SALVADO

NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	9,50	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	9,50	
LUZ DE CADA VANO (m)	8,00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	5,30	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	13,80	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,00	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	13,80	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	0,80	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)		
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	0,80	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	7,80	
GÁLIBO DERECHO (m)	4,50	
ENTREVÍA (m)		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS

L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

MARCO ▼

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA ▼

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

NO EXISTEN ▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS ▼

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

CIMENTACIÓN DIRECTA ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

▼

SECCIÓN DE PILAS

▼

TAJAMARES

▼

MATERIAL BASE EN PILAS

▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

NO EXISTEN ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen defectos	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en espaldón	0: No existen defectos	▼
Balasto encastrado	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

0: No existen defectos



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

21PI08AN

FECHA DE LA INSPECCIÓN

04/02/03

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

0: No existen defectos



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen	▼
Juntas degradadas	0: No existen	▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen	▼
Asentamientos	0: No existen	▼
Descalces	0: No existen	▼
Socavaciones	0: No existen	▼
Depósitos en coronación	0: No existen	▼
Daños en coronación	0: No existen	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen	▼
Corrosión	0: No existen	▼
Suciedad y aterramiento	0: No existen	▼
Bloqueo o encastramiento	0: No existen	▼
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen	▼
Aplastamiento	0: No existen	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	0: No existen	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	0: No existen	▼
Tornillos flojos o faltan	0: No existen	▼
Soldaduras fisuradas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales clave	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	0: No existen	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y daños en testeros	0: No existen	▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas	0: No existen	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS		
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	0: No existen	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	0: No existen	▼
Drenaje transversal	0: No existen	▼
Muretes guardabalasto	0: No existen	▼
Juntas de dilatación	0: No existen	▼
Juntas de longitudinales	0: No existen	▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas	0: No existen	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen

0: No existen

0: No existen

0: No existen

0: No existen

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08AN
04/02/03

<u>IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS</u>			<u>NOMBRE ARCHIVO</u>
FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	21PI08AN01.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	21PI08AN02.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	21PI08AN03.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	21PI08AN04.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	21PI08AN05.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	21PI08AN06.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	21PI08AN07.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	DETALLE DE FISURA EN ESTRIBO LADO MADRID	▼	21PI08AN08.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	
OBSERVACIONES			

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

En esta estructura no se realizan trabajos de planimetría y nivelación.