

*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

*SUBTRAMO 21
21PI08*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 21PI08, PERTENECIENTE A LA
L.A.V. MADRID - BARCELONA - FRONTERA
FRANCESA
TRAMO: MADRID - LLEIDA.
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 G.I.F., 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 21PI08, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Madrid - Lleida. 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 18 de julio 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 L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y salva un camino.

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 dos vías de ferrocarril, protegidas 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 en 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 dos vías de ferrocarril, protegidas 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 350 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.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas fueron suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras (tipo serie 37 inglesa) de 1.180 KN de peso total cada una de ellas.

Se había previsto un estado de cargas, por tratarse de un marco, en el que las locomotoras se situaron 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 primera composición de sobrecargas en la vía 1.
- Escalón 2: Colocación de la segunda composición de sobrecargas en la vía 2.
- Escalón 3: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 4: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 5: Descarga de la primera composición de sobrecargas de la vía 2.
- Escalón 6: Descarga de la segunda composición de sobrecargas de la vía 1.
- Escalón 7: 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 una sola locomotora circulando por la vía número 1, 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 posible y frena a su paso por el centro de 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 por tratarse de un marco.

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 del vano.

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

Transductores extensométricos constituidos por aros metálicos flexibles instrumentados con bandas extensométricas modelo OV-1, con un rango de 10 mm. y con una incertidumbre de $\pm 0'02$ mm (código 8201 a 8204 en centro de luz) 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 del 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	0'45
1	P-1-2	0'50
1	P-1-3	0'50
1	P-1-4	0'44
1	G-1-1	30
1	G-1-2	30

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 18 de julio 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:

	Día	Pruebas Estáticas		Pruebas Dinámicas	
		Hora inicio	Hora final	Hora inicio	Hora final
primer grupo	18/07/02	12:17	12:33	12:37	12:49

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 24° C y la humedad alrededor del 39%. 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 (µε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	P-1-1	0'45	0'30	0'30	67	-0'02	>100
1	P-1-2	0'50	0'27	0'27	54	0'01	>100
1	P-1-3	0'50	0'25	0'25	50	-0'03	>100
1	P-1-4	0'44	0'24	0'24	55	-0'02	>100
1	G-1-1	30	9	9	30	0	>100
1	G-1-2	30	10	10	32	0	>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	0'190	0'170	0'174	0'916
1	P-1-2	0'149	0'147	0'141	0'946
1	P-1-3	0'074	0'079	0'080	1'081
1	P-1-4	0'053	0'053	0'061	1'151
1	G-1-1	7'256	6'951	5'891	0'812
1	G-1-2	3'036	2'934	2'426	0'799

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 flechas (%)		Resultados deformaciones (%)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Estado 1	50	67	30	32

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

- Los valores obtenidos son inferiores a los previstos en el proyecto de prueba de carga, siendo el valor medio de los porcentajes obtenidos en flechas igual al 57%, debido a que la resistencia del hormigón resultó ser superior a la prevista, lo que se traduce en un módulo de elasticidad superior al supuesto y consecuentemente flechas inferiores a las previstas.
- Para el análisis global de la estructura no se tendrán en cuenta las medidas obtenidas de deformaciones, por ser muy fluctuantes y poco representativas del comportamiento estructural global.
- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida (correspondientes a vanos cargados) recuperaciones superiores al 100% en forma instantánea.

-
- Las recuperaciones permiten concluir que durante la realización de la prueba de carga, la estructura ha permanecido en régimen elástico.

Finalmente, en el cuadro siguiente, se adjuntan los máximos valores de flechas obtenidos, conjuntamente con la correspondiente relación entre la luz y el valor máximo citado.

ESTADO	FLECHA MÁXIMA (mm)	RELACIÓN LUZ/FLECHA
Estado 1	0'30	29.160

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	40'08	24'32

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica, encontrándose un pico en torno a 40'08 Hz.
- Dado que, de acuerdo con los resultados de la prueba estática, la flexibilidad de la estructura resulta ser el 57% de la prevista en el proyecto de prueba de carga, podemos, en primera estimación, calcular la frecuencia propia de un oscilador de un grado de libertad con la rigidez deducida de la prueba estática.

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{M}} ; \text{ siendo:}$$

ω = frecuencia propia de la estructura

K= rigidez de la estructura

M= masa de la estructura

Si suponemos que la flexibilidad de la estructura es del 57% de la prevista en el proyecto de prueba de carga, el nuevo valor de K será:

$$K = \frac{K}{0'57} = 1'754 \times K_{\text{inicial}}$$

Con lo cual el nuevo valor de la frecuencia fundamental será:

$$\omega = 1'32 \times \omega_{\text{inicial}} = 1'32 \times 24'32 = 32'10 \text{ Hz}$$

-
- El valor obtenido es superior al valor teórico calculado para el primer modo de vibración corregido con la rigidez real de la estructura, esto puede deberse a la naturaleza claramente excéntrica de la carga que excitó la estructura, que en lugar de excitar el primer modo de vibración de la estructura excitó el segundo, de carácter más asimétrico y más acorde con la acción que excitó la estructura. El valor teórico de dicho segundo modo de vibración es de 27'589 Hz, que afectado por la corrección de rigidez antes expuesta sería

$$\omega_{2l}=1'32 \times 27'589=36'42 \text{ Hz}$$

Siendo este valor muy similar al obtenido en la prueba (40'08 Hz)

- Los valores del coeficiente de impacto obtenidos oscilan entre 0'812 y 1'151, lo que refleja la escasa influencia de la carga dinámica de la prueba sobre la estructura.
- El decremento logarítmico medido resultó ser de 0'052.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

- Los resultados obtenidos de flechas son admisibles e inferiores a los previstos en proyecto.
- La relación de la flecha máxima respecto de la luz se considera admisible en todos los casos.
- Las recuperaciones obtenidas han sido del 100%, 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 espectro obtenido de una señal de flecha en la prueba dinámica con frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia propia en torno a 40'08 Hz, esta frecuencia se corresponde con el segundo modo de vibración de la estructura, dada la asimetría de la carga que excitó la estructura. El decremento logarítmico es de 0'052. Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'78 y 1'15.

Por todo ello, se considera que el comportamiento de la estructura en estudio ha sido correcto durante la prueba de carga. Durante la realización de los ensayos no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.

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

Madrid, mayo de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

JEFE DEL ÁREA:

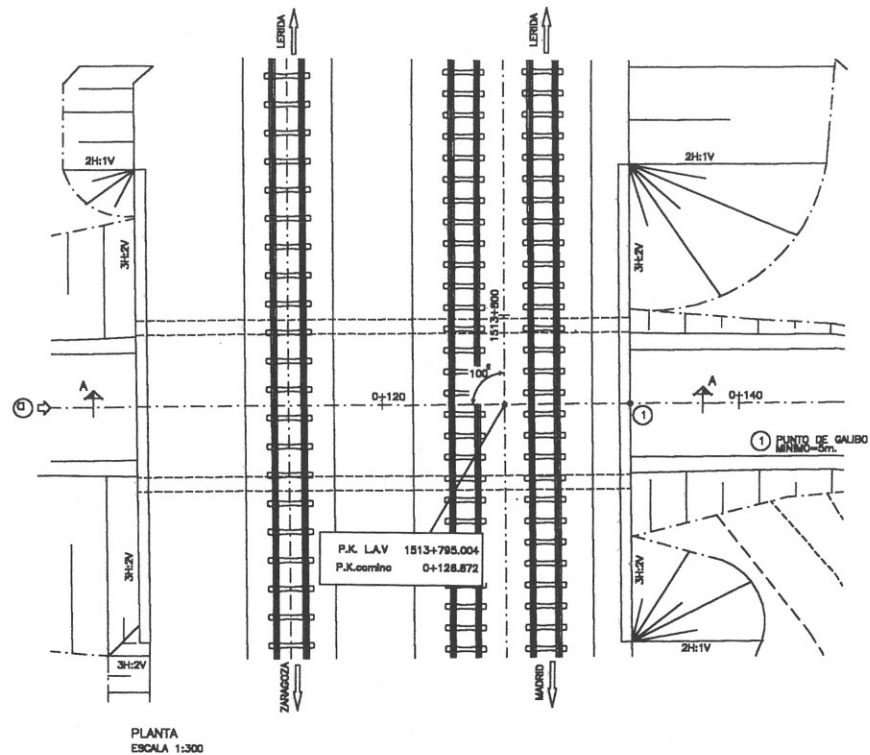


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

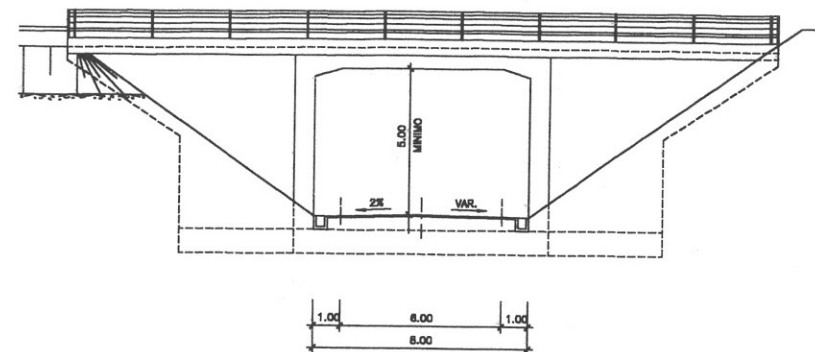
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA.

ANEJOS

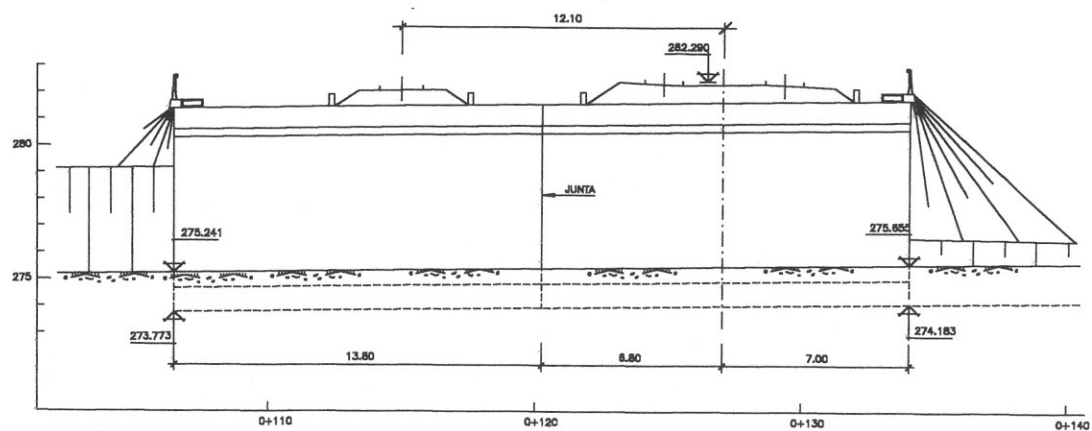
ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.



PLANTA
ESCALA 1:300



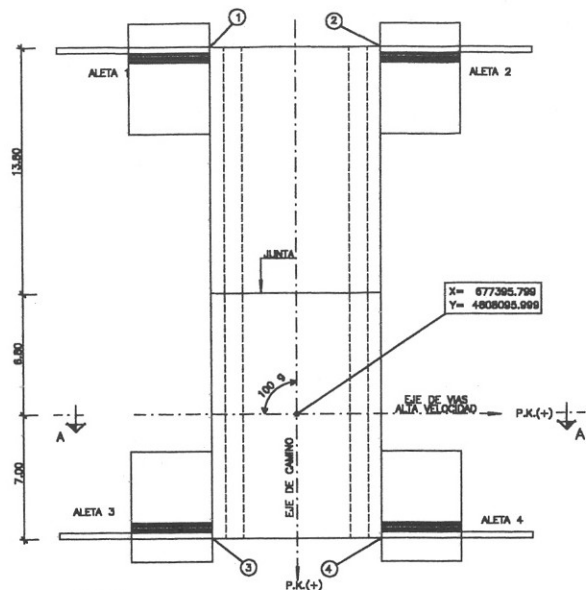
ALZADO POR □
ESCALA 1:200



SECCION A-A
ESCALA 1:200

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y NIVELES DE CONTROL

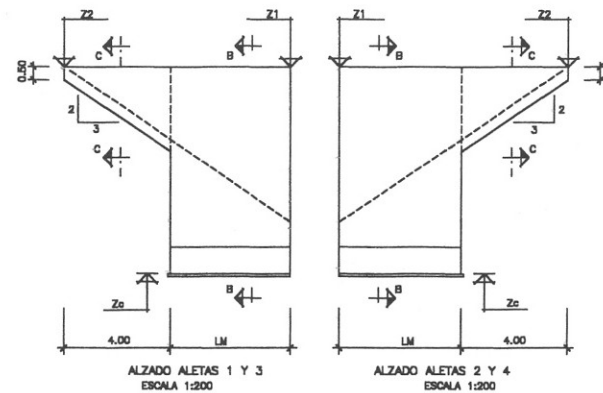
MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	NIVELACION	H-150	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y DENTALES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	A2H-600N	NORMAL	1,15
EJECUCION	TOODS	—	INTENSO	1,50



PLANTA
ESCALA 1:300

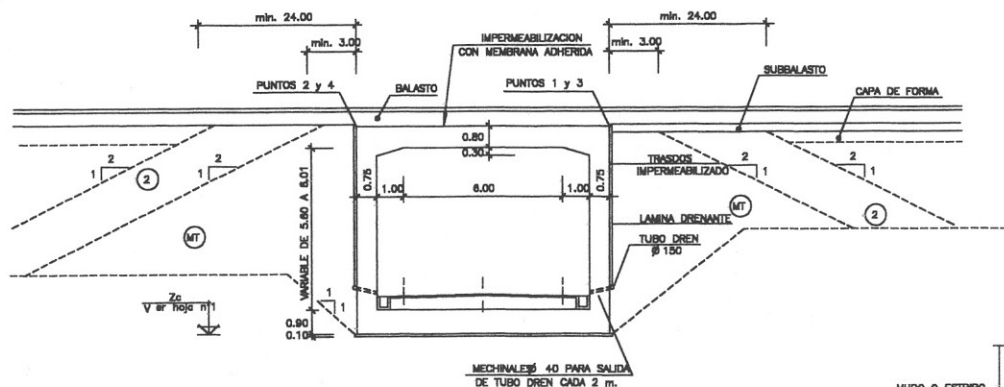
PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	677390.994	4808116.566	281.483
2	677400.994	4808116.566	281.483
3	677391.000	4808085.998	281.483
4	677400.800	4808085.998	281.483



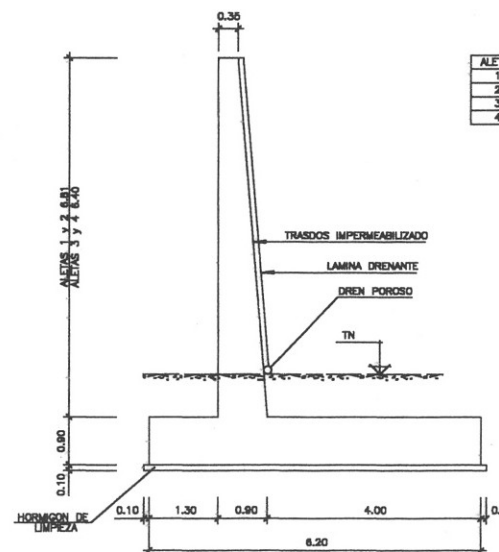
PUNTOS DE REPLANTEO DE ALETAS

ALETA	LM	Z1	Z2	Zc
1	4.50	281.483	281.619	273.773
2	4.50	281.483	281.347	273.773
3	4.50	281.483	281.619	274.183
4	4.50	281.483	281.347	274.183

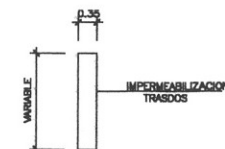


SECCION A-A
ESCALA 1:200

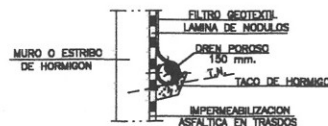
- (MT) MATERIAL TRATADO CON CEMENTO
 (2) Q53



SECCION B-B
ESCALA 1:100

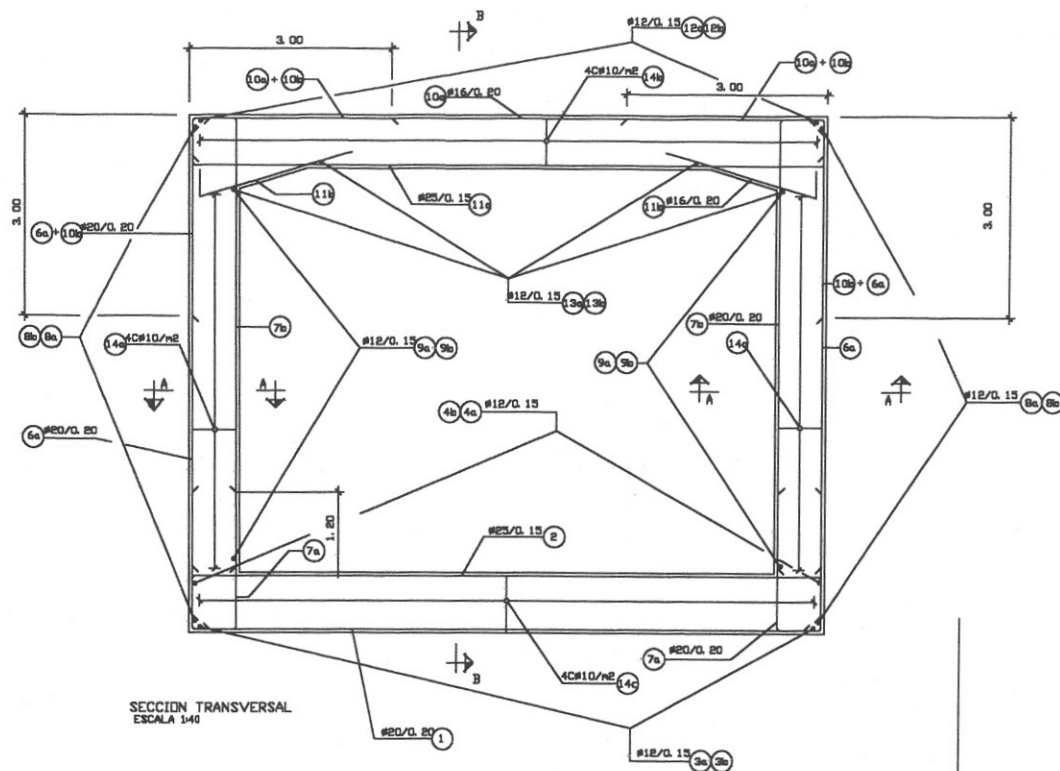


SECCION C-C
ESCALA 1:100

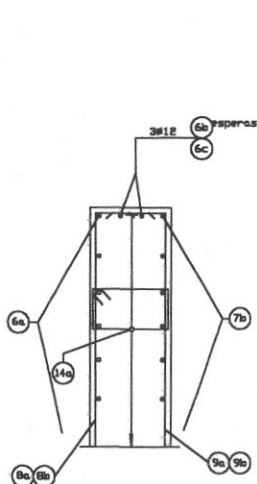


DETALLE DE IMPERMEABILIZACION EN
TRASDOS DE MUROS Y ESTRIBOS
ESCALA 1:40

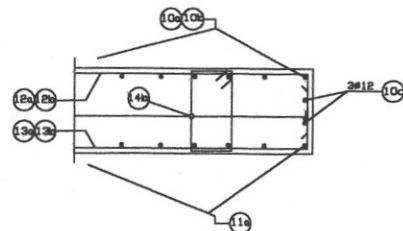
NOTAS:
 - LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 T/m²



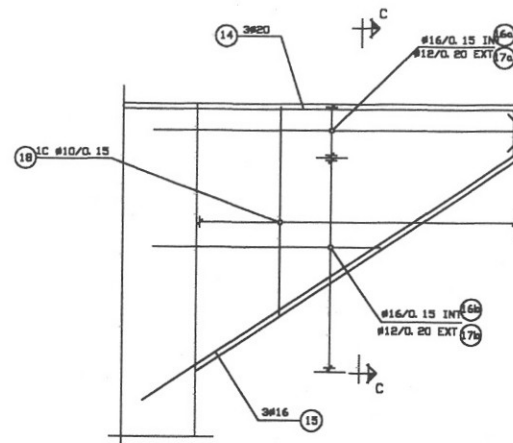
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1/40



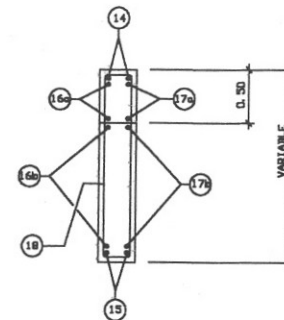
SECCION A-A EN EXTREMOS
ESCALA 1/25



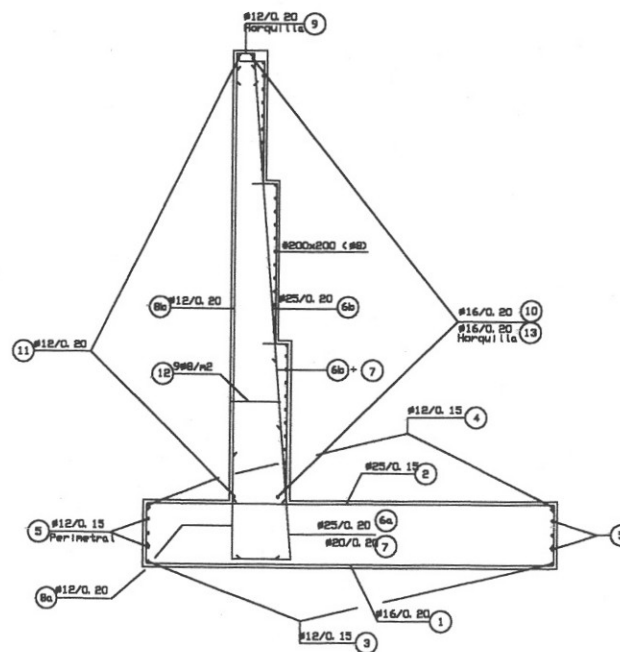
SECCION B-B EN EXTREMOS
ESCALA 1/25



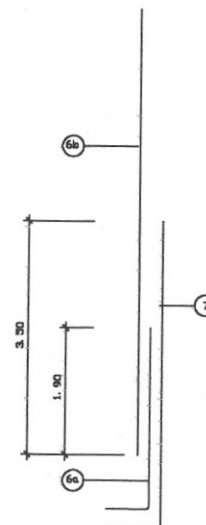
ARMADURA DE ALETAS
ESCALA 1/25



SECCION C-C
ESCALA 1/25



SECCION DE ALETAS
ESCALA 1/40



NOTAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3.5 CM. EN CIMENTACIONES Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO Y DE 2.5 CM. EN EL RESTO DE ELEMENTOS
- EN LO REFERENTE A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A EMPALMES, DIAMETROS DE DOBLADO, ANCLAJES, ETC. NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION CH-91
- VER CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL EN HOJA 1

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 21PI08, PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID - BARCELONA -
FRONTERA FRANCESA.
TRAMO MADRID - LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.**

JULIO DE 2002

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

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-067-02.PRO

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias de 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 21PI08, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Madrid – Lleida. Subtramo 21.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

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.V. Madrid - Barcelona - Frontera Francesa y salva un camino.

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 21,00 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 la losa del dintel es HA-25.

Los hastiales son cerrados con aletas y de hormigón armado. La plataforma está compuesta por dos vías de ferrocarril, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas serán suministradas por el Peticionario. Éstas consistirán en dos locomotoras serie 37 (inglesas) de 105 tn de peso total.

Se ha previsto un estado de cargas en el que las sobrecargas se sitúan con un bogie de la locomotora centrado en el dintel 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 de los mismos sobre las estructuras para los distintos estados de carga.

Además de las hipótesis de carga propias 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: Dos locomotoras serie 37 (inglesas) de 118 Tn de peso total.

En función de las hipótesis consideradas, se ha realizado el cálculo de la estructura modelizándola mediante filas de barras longitudinales y barras transversales perpendiculares a ellas.

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

Cliente: G.I.F.

N° O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

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 %
4.54	4.34	95.59	0.582	0.516	88.66

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.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

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. En el primer grupo se instrumentan el vano nº 1

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano nº 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 utilizarán En el vano nº 1 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 nº 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 de cada 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.

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

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 dintel.

Las medidas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de las locomotoras con el eje central de uno de los bogies situado sobre centro de vano.
- 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: Retirada de locomotoras.
- 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.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

5.2.- Pruebas dinámicas.

Las pruebas dinámicas se realizarán con una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías, 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 adquirió una velocidad máxima..

Cliente: G.I.F.

N° O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.PRO

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 dintel, mientras que los valores positivos representan los descensos):

FLECHAS PREVISTAS (mm)

PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA
P - 1 - 1	L/2 vía 1 carril derecho	0.445
P - 1 - 2	L/2 vía 1 carril izquierdo	0.501
P - 2 - 1	L/2 vía 2 carril derecho	0.498
P - 2 - 2	L/2 vía 2 carril izquierdo	0.435

DEFORMACIONES (µm)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (µm)
G-1	L/2	25.83
G-2	L/2	29.55
G-3	L/2	29.64
G-4	L/2	25.66

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	24.323	0.041
2	27.589	0,036
3	39.038	0,026

Ciente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Ref.: E-067-02.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, Julio de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: GONZALO ARIAS HOFMAN.

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:



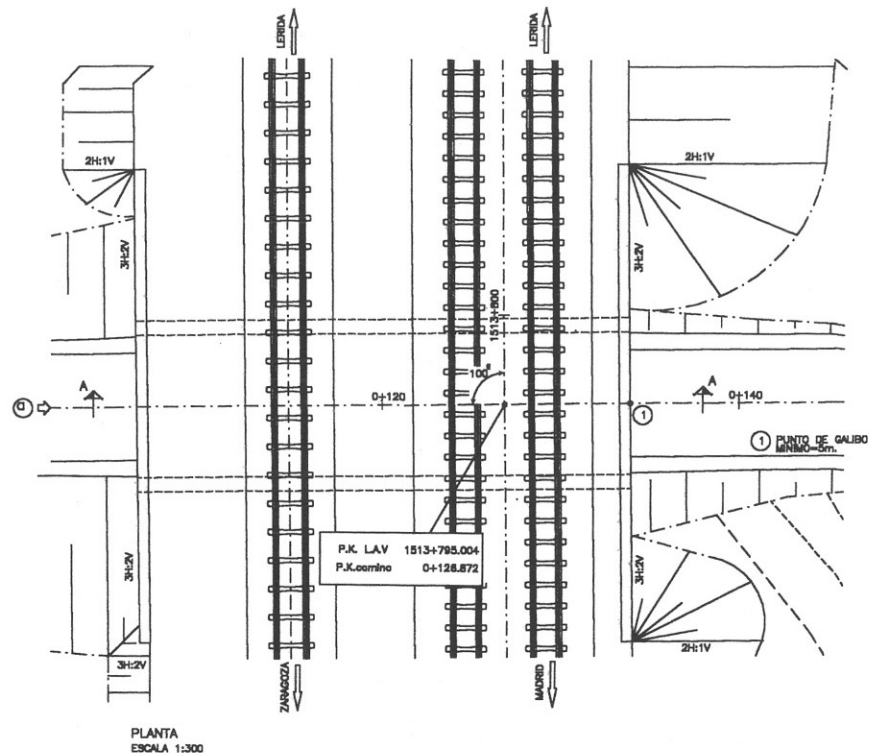
FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

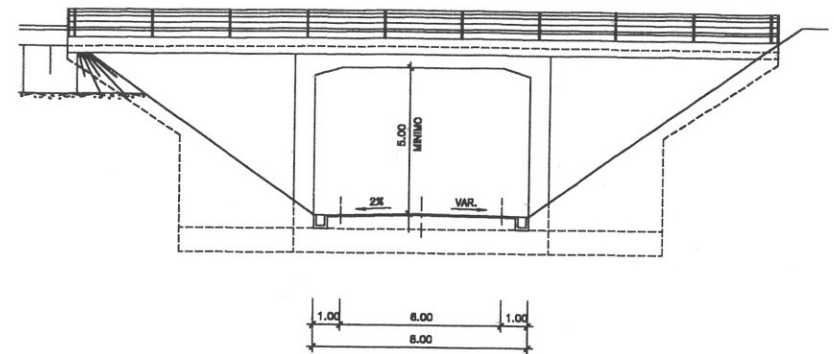
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA.

ANEJOS

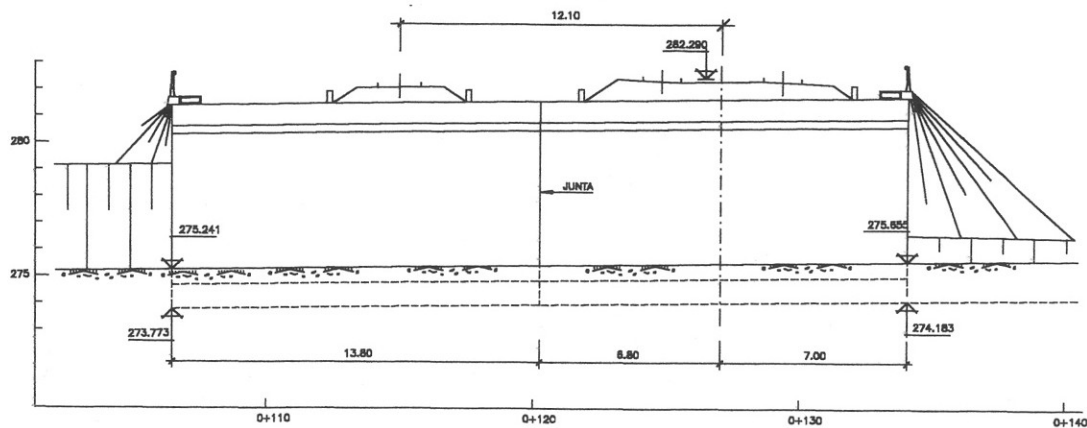
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.



PLANTA
ESCALA 1:300



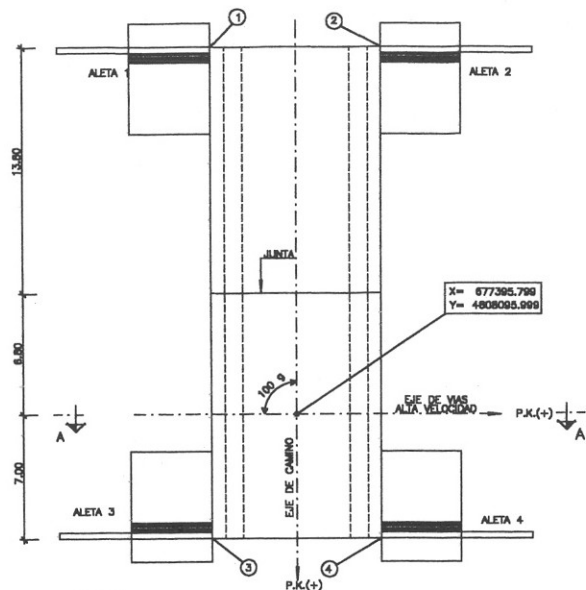
ALZADO POR □
ESCALA 1:200



SECCION A-A
ESCALA 1:200

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y NIVELES DE CONTROL

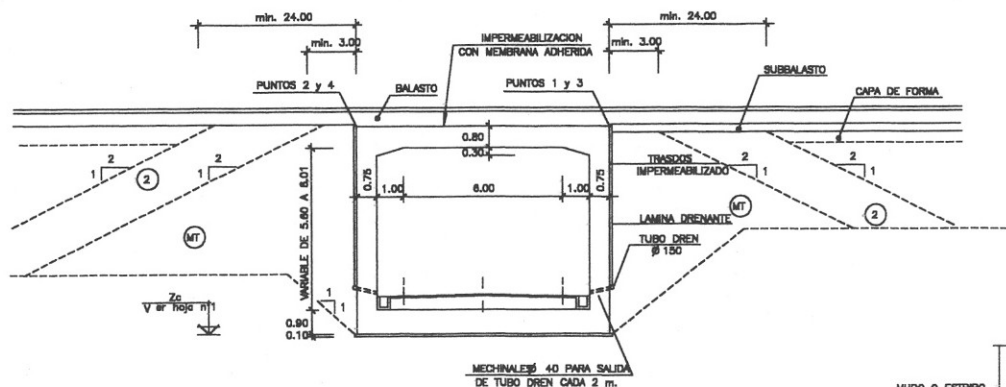
MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGON	NIVELACION	H-150	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y DENTALES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	A2H-600N	NORMAL	1,15
EJECUCION	TODO	—	INTENSO	1,50



PLANTA
ESCALA 1:300

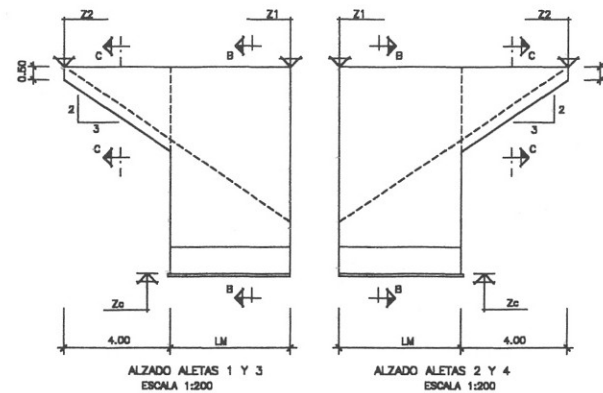
PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	677390.994	4808116.566	281.483
2	677400.994	4808116.566	281.483
3	677391.000	4808085.998	281.483
4	677400.800	4808085.998	281.483



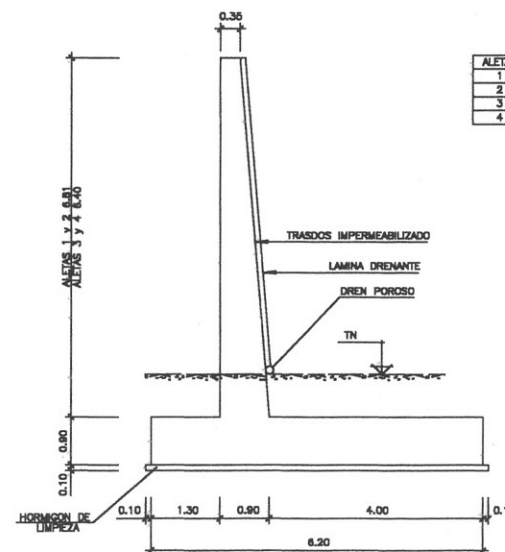
SECCION A-A
ESCALA 1:200

- (MT) MATERIAL TRATADO CON CEMENTO
 (2) Q53

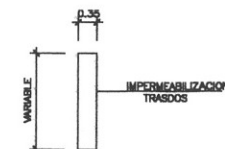


PUNTOS DE REPLANTEO DE ALETAS

ALETA	LM	Z1	Z2	Zc
1	4.50	281.483	281.619	273.773
2	4.50	281.483	281.347	273.773
3	4.50	281.483	281.619	274.183
4	4.50	281.483	281.347	274.183



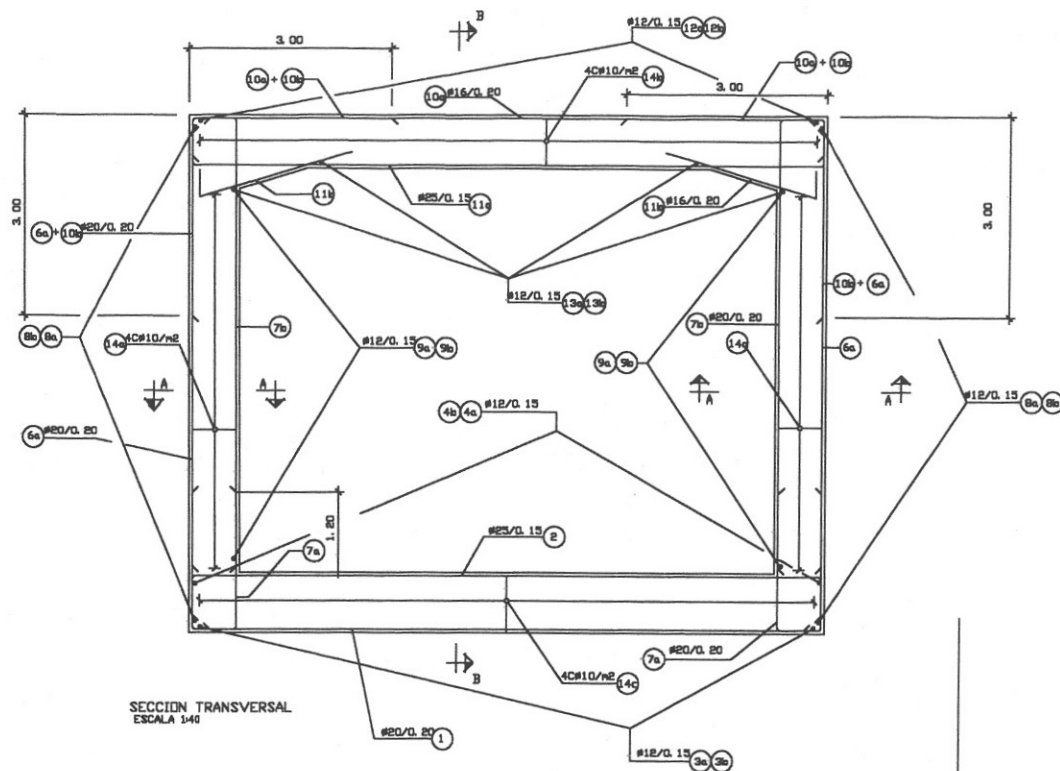
SECCION B-B
ESCALA 1:100



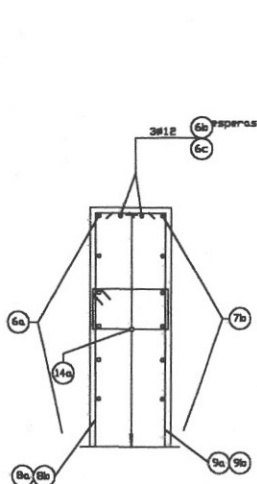
SECCION C-C
ESCALA 1:100



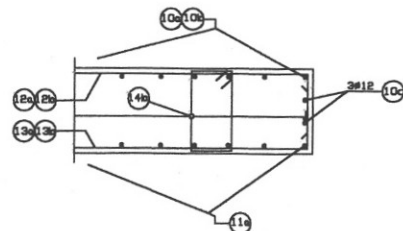
NOTAS:
 - LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 T/m²



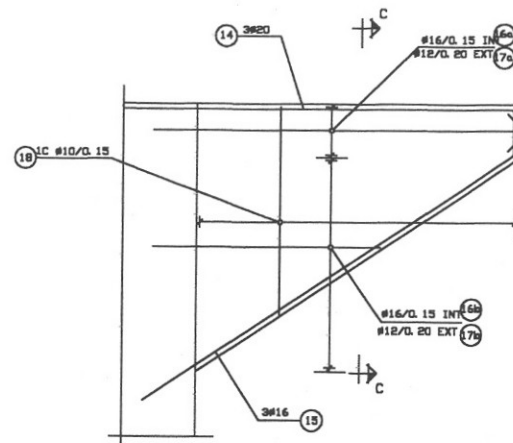
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1/40



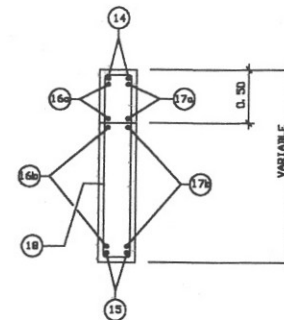
SECCION A-A EN EXTREMOS
ESCALA 1/25



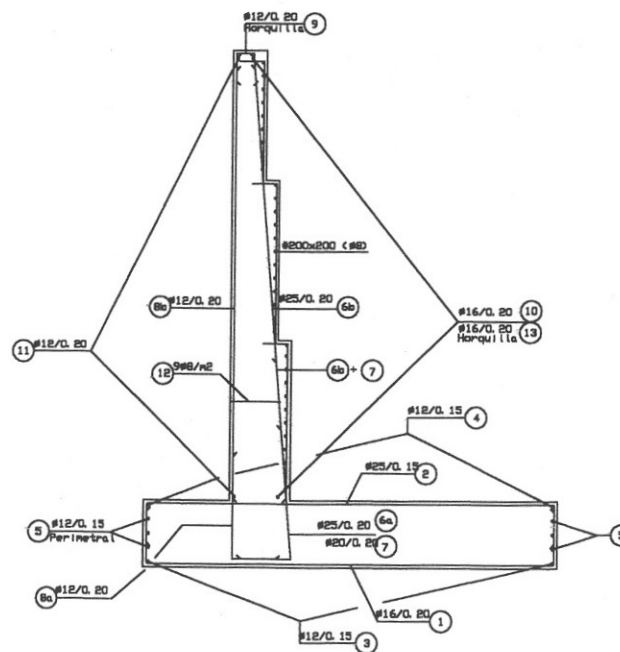
SECCION B-B EN EXTREMOS
ESCALA 1/25



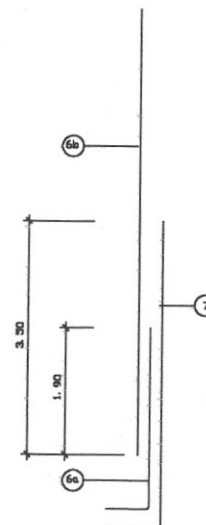
ARMADURA DE ALETAS
ESCALA 1/25



SECCION C-C
ESCALA 1/25



SECCION DE ALETAS
ESCALA 1/40



NOTAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3.5 CM. EN CIMENTACIONES Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO Y DE 2.5 CM. EN EL RESTO DE ELEMENTOS
- EN LO REFERENTE A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A EMPALMES, DIAMETROS DE DOLADO, ANCLAJES, ETC. NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION CH-91
- VER CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL EN HOJA 1

ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.


GEOCISA
 GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No

E-067-02

Sheet No

1

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:	G. ARIAS		
Date:	23-Jul-02		

Structure Type	SPACE FRAME
----------------	-------------

Number of Nodes	367	Highest Node	420
Number of Plates	320	Highest Plate	320

Number of Basic Load Cases	4
Number of Combination Load Cases	0

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	PESO PROPIO
Primary	2	CARGAS MUERTAS
Primary	3	TREN DE LA INSTRUCCIÓN
Primary	4	2 LOCOMOTORAS

Plates

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
1	37	38	39	40	1
2	38	41	42	39	1
3	41	43	71	72	1
4	43	45	46	44	1
5	45	47	48	46	1
6	47	49	50	48	1
7	49	51	52	50	1
8	51	53	54	52	1
9	53	55	56	54	1
10	55	57	58	56	1
11	57	59	60	58	1
12	59	61	62	60	1
13	61	63	64	62	1
14	63	65	66	64	1
15	65	67	68	66	1
16	67	69	70	68	1
17	40	39	73	74	1
18	39	42	75	73	1
19	42	44	90	91	1
20	44	46	77	76	1
21	46	48	78	77	1
22	48	50	79	78	1
23	50	52	80	79	1
24	52	54	81	80	1
25	54	56	82	81	1
26	56	58	83	82	1


GEOCISA
 GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No

E-067-02

Sheet No

2

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
27	58	60	84	83	1
28	60	62	85	84	1
29	62	64	86	85	1
30	64	66	87	86	1
31	66	68	88	87	1
32	68	70	89	88	1
33	74	73	92	93	1
34	73	75	94	92	1
35	75	76	109	110	1
36	76	77	96	95	1
37	77	78	97	96	1
38	78	79	98	97	1
39	79	80	99	98	1
40	80	81	100	99	1
41	81	82	101	100	1
42	82	83	102	101	1
43	83	84	103	102	1
44	84	85	104	103	1
45	85	86	105	104	1
46	86	87	106	105	1
47	87	88	107	106	1
48	88	89	108	107	1
49	93	92	111	112	1
50	92	94	113	111	1
51	94	95	128	129	1
52	95	96	115	114	1
53	96	97	116	115	1
54	97	98	117	116	1
55	98	99	118	117	1
56	99	100	119	118	1
57	100	101	120	119	1
58	101	102	121	120	1
59	102	103	122	121	1
60	103	104	123	122	1
61	104	105	124	123	1
62	105	106	125	124	1
63	106	107	126	125	1
64	107	108	127	126	1
65	112	111	130	131	1
66	111	113	132	130	1
67	113	114	147	148	1
68	114	115	134	133	1
69	115	116	135	134	1
70	116	117	136	135	1
71	117	118	137	136	1
72	118	119	138	137	1
73	119	120	139	138	1
74	120	121	140	139	1
75	121	122	141	140	1
76	122	123	142	141	1
77	123	124	143	142	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No

E-067-02

Sheet No

3

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

Date **23-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI08 final.std**

Date/Time **26-Jul-2002 14:19**

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
78	124	125	144	143	1
79	125	126	145	144	1
80	126	127	146	145	1
81	131	149	150	130	3
82	130	150	151	132	3
83	132	151	152	133	3
84	133	152	153	134	3
85	134	153	155	135	3
86	135	155	156	136	3
87	136	156	157	137	3
88	137	157	158	138	3
89	138	158	159	139	3
90	139	159	160	140	3
91	140	160	161	141	3
92	141	161	162	142	3
93	142	162	163	143	3
94	143	163	164	144	3
95	144	164	165	145	3
96	145	165	166	146	3
97	149	167	168	150	2
98	150	168	169	151	2
99	151	169	170	152	2
100	152	170	154	153	2
101	153	154	171	155	2
102	155	171	172	156	2
103	156	172	173	157	2
104	157	173	174	158	2
105	158	174	175	159	2
106	159	175	176	160	2
107	160	176	177	161	2
108	161	177	178	162	2
109	162	178	179	163	2
110	163	179	180	164	2
111	164	180	181	165	2
112	165	181	182	166	2
113	167	184	185	168	2
114	168	185	186	169	2
115	169	186	187	170	2
116	170	187	183	154	2
117	154	183	188	171	2
118	171	188	189	172	2
119	172	189	190	173	2
120	173	190	191	174	2
121	174	191	192	175	2
122	175	192	193	176	2
123	176	193	194	177	2
124	177	194	195	178	2
125	178	195	196	179	2
126	179	196	197	180	2
127	180	197	198	181	2
128	181	198	199	182	2



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No E-067-02	Sheet No 4	Rev
Part		
Ref		
By G. ARIAS	Date 23-Jul-02	Chd
File 21PI08 final.std	Date/Time 26-Jul-2002 14:19	

Job Title **Pruebas de carga**

Client **GIF**

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
129	184	201	202	185	2
130	185	202	203	186	2
131	186	203	204	187	2
132	187	204	200	183	2
133	183	200	205	188	2
134	188	205	206	189	2
135	189	206	207	190	2
136	190	207	208	191	2
137	191	208	209	192	2
138	192	209	210	193	2
139	193	210	211	194	2
140	194	211	212	195	2
141	195	212	213	196	2
142	196	213	214	197	2
143	197	214	215	198	2
144	198	215	216	199	2
145	201	218	219	202	2
146	202	219	220	203	2
147	203	220	221	204	2
148	204	221	217	200	2
149	200	217	222	205	2
150	205	222	223	206	2
151	206	223	224	207	2
152	207	224	225	208	2
153	208	225	226	209	2
154	209	226	227	210	2
155	210	227	228	211	2
156	211	228	229	212	2
157	212	229	230	213	2
158	213	230	231	214	2
159	214	231	232	215	2
160	215	232	233	216	2
161	218	235	236	219	2
162	219	236	237	220	2
163	220	237	238	221	2
164	221	238	234	217	2
165	217	234	239	222	2
166	222	239	240	223	2
167	223	240	241	224	2
168	224	241	242	225	2
169	225	242	243	226	2
170	226	243	244	227	2
171	227	244	245	228	2
172	228	245	246	229	2
173	229	246	247	230	2
174	230	247	248	231	2
175	231	248	249	232	2
176	232	249	250	233	2
177	235	252	253	236	2
178	236	253	254	237	2
179	237	254	255	238	2



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No E-067-02	Sheet No 5	Rev
Part		
Ref		
By G. ARIAS	Date 23-Jul-02	Chd
File 21PI08 final.std	Date/Time 26-Jul-2002 14:19	

Job Title **Pruebas de carga**

Client **GIF**

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
180	238	255	251	234	2
181	234	251	256	239	2
182	239	256	257	240	2
183	240	257	258	241	2
184	241	258	259	242	2
185	242	259	260	243	2
186	243	260	261	244	2
187	244	261	262	245	2
188	245	262	263	246	2
189	246	263	264	247	2
190	247	264	265	248	2
191	248	265	266	249	2
192	249	266	267	250	2
193	252	269	270	253	2
194	253	270	271	254	2
195	254	271	272	255	2
196	255	272	268	251	2
197	251	268	273	256	2
198	256	273	274	257	2
199	257	274	275	258	2
200	258	275	276	259	2
201	259	276	277	260	2
202	260	277	278	261	2
203	261	278	279	262	2
204	262	279	280	263	2
205	263	280	281	264	2
206	264	281	282	265	2
207	265	282	283	266	2
208	266	283	284	267	2
209	269	286	287	270	2
210	270	287	288	271	2
211	271	288	289	272	2
212	272	289	285	268	2
213	268	285	290	273	2
214	273	290	291	274	2
215	274	291	292	275	2
216	275	292	293	276	2
217	276	293	294	277	2
218	277	294	295	278	2
219	278	295	296	279	2
220	279	296	297	280	2
221	280	297	298	281	2
222	281	298	299	282	2
223	282	299	300	283	2
224	283	300	301	284	2
225	286	303	304	287	3
226	287	304	305	288	3
227	288	305	306	289	3
228	289	306	302	285	3
229	285	302	307	290	3
230	290	307	308	291	3



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02

Sheet No
6

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
231	291	308	309	292	3
232	292	309	310	293	3
233	293	310	311	294	3
234	294	311	312	295	3
235	295	312	313	296	3
236	296	313	314	297	3
237	297	314	315	298	3
238	298	315	316	299	3
239	299	316	317	300	3
240	300	317	318	301	3
241	322	321	353	354	1
242	321	324	355	353	1
243	324	326	356	355	1
244	326	328	357	356	1
245	328	330	358	357	1
246	330	332	359	358	1
247	332	334	360	359	1
248	334	336	361	360	1
249	336	338	362	361	1
250	338	340	363	362	1
251	340	342	364	363	1
252	342	344	365	364	1
253	344	346	366	365	1
254	346	348	367	366	1
255	348	350	368	367	1
256	350	352	369	368	1
257	354	353	370	371	1
258	353	355	372	370	1
259	355	356	373	372	1
260	356	357	374	373	1
261	357	358	375	374	1
262	358	359	376	375	1
263	359	360	377	376	1
264	360	361	378	377	1
265	361	362	379	378	1
266	362	363	380	379	1
267	363	364	381	380	1
268	364	365	382	381	1
269	365	366	383	382	1
270	366	367	384	383	1
271	367	368	385	384	1
272	368	369	386	385	1
273	371	370	387	388	1
274	370	372	389	387	1
275	372	373	390	389	1
276	373	374	391	390	1
277	374	375	392	391	1
278	375	376	393	392	1
279	376	377	394	393	1
280	377	378	395	394	1
281	378	379	396	395	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02

Sheet No
7

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
282	379	380	397	396	1
283	380	381	398	397	1
284	381	382	399	398	1
285	382	383	400	399	1
286	383	384	401	400	1
287	384	385	402	401	1
288	385	386	403	402	1
289	388	387	404	405	1
290	387	389	406	404	1
291	389	390	407	406	1
292	390	391	408	407	1
293	391	392	409	408	1
294	392	393	410	409	1
295	393	394	411	410	1
296	394	395	412	411	1
297	395	396	413	412	1
298	396	397	414	413	1
299	397	398	415	414	1
300	398	399	416	415	1
301	399	400	417	416	1
302	400	401	418	417	1
303	401	402	419	418	1
304	402	403	420	419	1
305	405	404	304	303	1
306	404	406	305	304	1
307	406	407	306	305	1
308	407	408	302	306	1
309	408	409	307	302	1
310	409	410	308	307	1
311	410	411	309	308	1
312	411	412	310	309	1
313	412	413	311	310	1
314	413	414	312	311	1
315	414	415	313	312	1
316	415	416	314	313	1
317	416	417	315	314	1
318	417	418	316	315	1
319	418	419	317	316	1
320	419	420	318	317	1

Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	G (kN/mm ²)	v	Density (kg/m ³)	α (1/°K)
1	Steel	205.000	82.000	0.250	7.85E 3	12E -6
2	Concrete	25.000	10.684	0.170	2.45E 3	11E -6
3	Aluminum	70.000	26.316	0.330	2.71E 3	23E -6


GEOCISA
 GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No

E-067-02

Sheet No

8

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Supports

Node	X (kN/m)	Y (kN/m)	Z (kN/m)	rX (kN·m/deg)	rY (kN·m/deg)	rZ (kN·m/deg)
37	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
38	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
41	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
45	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
47	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
49	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
51	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
53	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
57	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
59	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
61	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
63	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
65	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
67	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
69	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
321	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
322	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
324	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
326	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
328	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
330	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
332	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
334	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
336	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
338	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
340	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
342	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
344	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
346	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
348	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
350	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
352	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

Plate Thickness

Prop	Node A (m)	Node B (m)	Node C (m)	Node D (m)	Material
1	0.750	0.750	0.750	0.750	-
2	0.800	0.800	0.800	0.800	-
3	0.750	0.800	0.800	0.750	-

**GEOCISA**
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02Sheet No
9

Rev

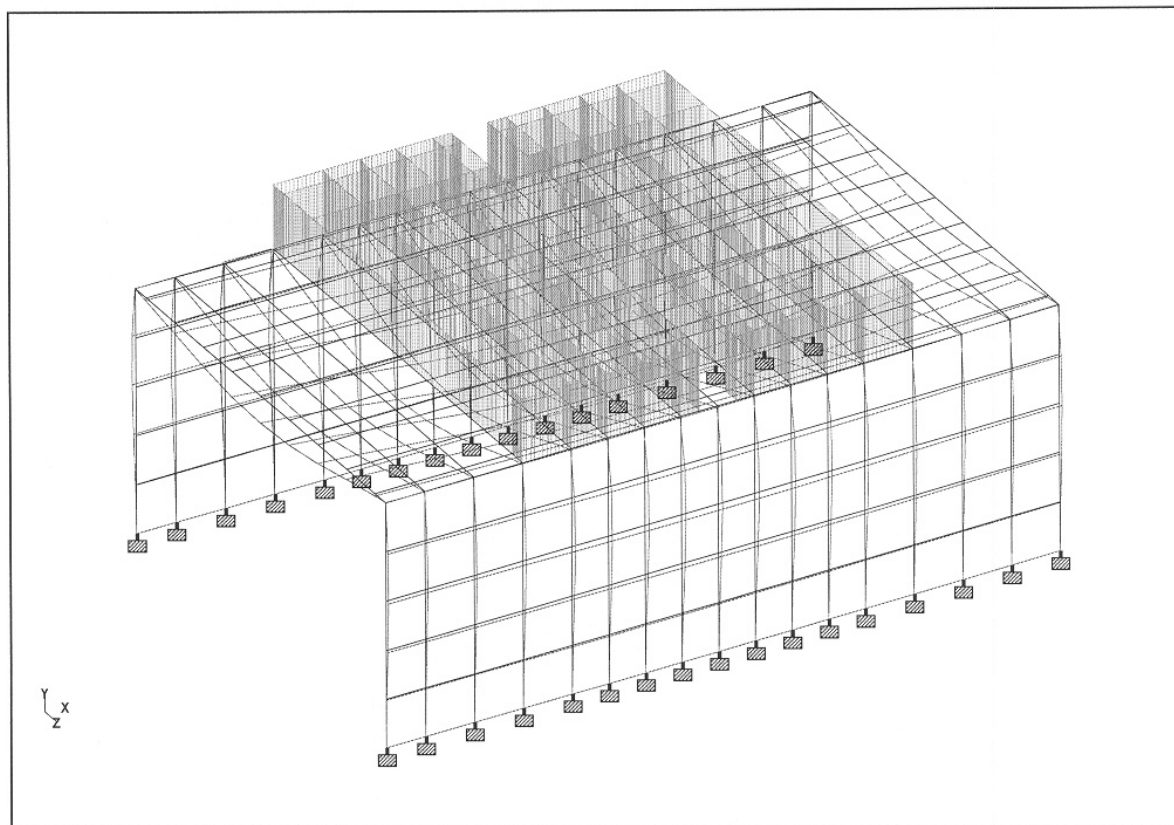
Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**Date **23-Jul-02**

Chd

Client **GIF**File **21PI08 final.std**Date/Time **26-Jul-2002 14:19****TREN TIPO**



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02

Sheet No
10

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

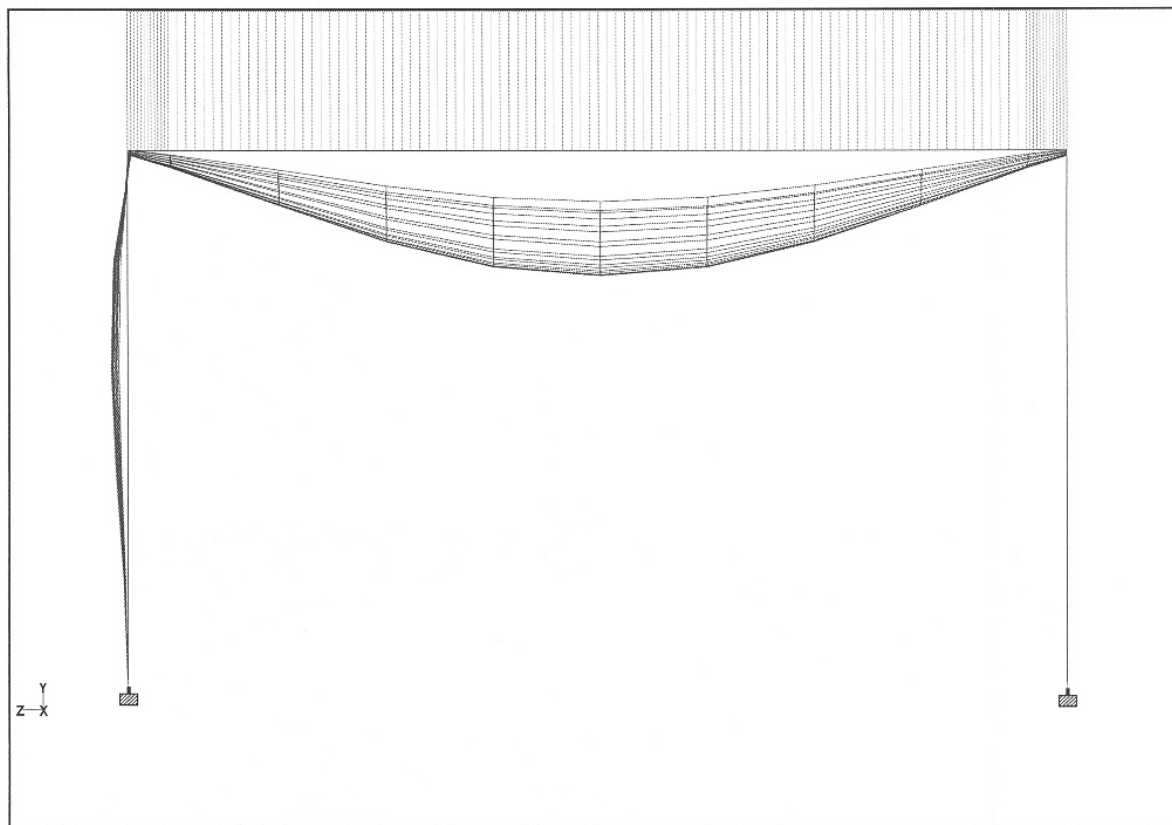
Date **23-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI08 final.std**

Date/Time **26-Jul-2002 14:19**



TREN

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
3:TREN DE LA	217	-0.003	-0.508	-0.008	0.508	-0.00000	-0.00000	-0.00005
	223	-0.003	-0.568	-0.009	0.568	-0.00000	-0.00000	-0.00002
	227	-0.002	-0.560	-0.009	0.560	0.00000	0.00000	0.00003
	229	-0.001	-0.492	-0.010	0.492	0.00000	0.00000	0.00006



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02

Sheet No
11

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Plate Centre Stresses

L/C	Plate	Shear		Membrane			Bending		
		Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
3:TREN DE LA	148	-9.816	-32.143	-29.856	1.356	0.729	-85.445	-30.260	4.303
149	-11.914	-17.350	-35.169	1.725	1.090	-95.564	-42.521	3.952	
150	-13.097	-6.779	-38.350	1.805	1.244	-101.264	-45.408	3.088	
151	-14.010	2.613	-40.394	1.705	1.375	-104.302	-43.767	1.995	
154	-14.317	-1.431	-41.053	1.679	1.688	-103.328	-43.541	-1.450	
155	-13.727	8.111	-39.472	1.841	1.633	-99.709	-44.856	-2.492	
156	-12.941	18.755	-36.774	1.949	1.473	-93.498	-41.503	-3.408	
157	-11.343	33.411	-32.089	1.915	1.164	-82.767	-28.706	-4.074	
164	12.123	-32.478	-30.539	1.066	0.385	-84.909	-29.719	-3.466	
165	13.378	-17.826	-35.581	1.060	1.019	-95.105	-42.272	-2.651	
166	13.870	-7.213	-38.620	0.928	1.372	-100.887	-45.398	-1.745	
167	14.211	2.304	-40.553	0.741	1.553	-104.046	-43.910	-0.827	
170	13.788	-1.497	-41.005	0.820	1.436	-103.416	-43.701	1.894	
171	13.134	8.078	-39.362	1.084	1.365	-99.862	-44.985	2.788	
172	12.316	18.742	-36.608	1.314	1.311	-93.693	-41.604	3.606	
173	10.714	33.410	-31.873	1.431	1.277	-82.993	-28.782	4.209	

**GEOCISA**
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02Sheet No
12

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

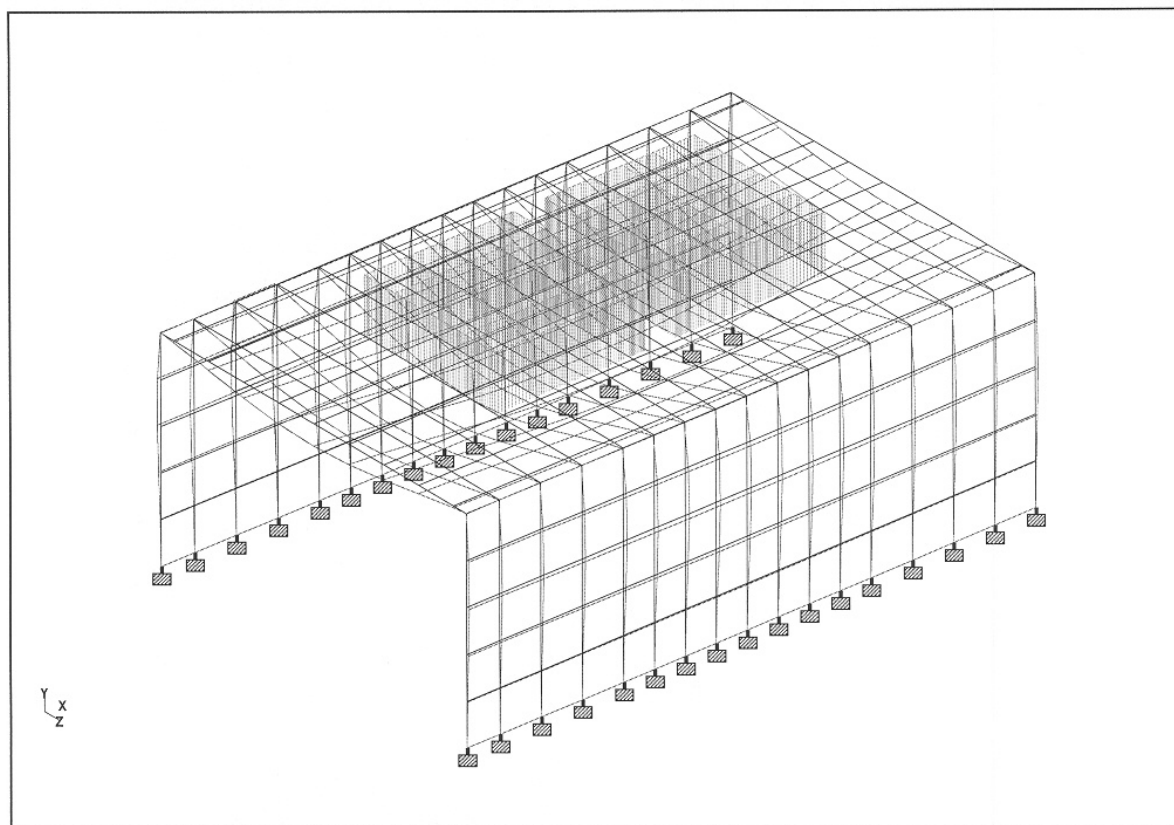
Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19



CARGA



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02

Sheet No
13

Rev

Part

Job Title **Pruebas de carga**

Ref

By **G. ARIAS**

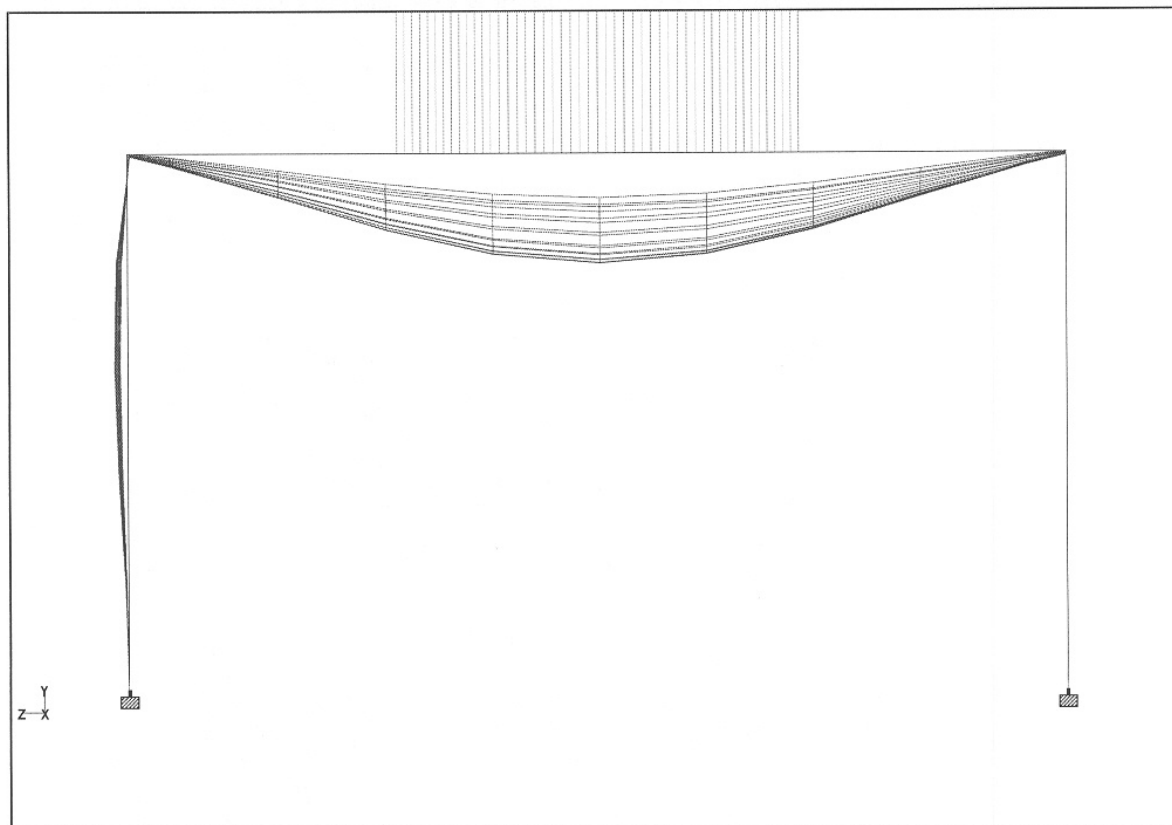
Date **23-Jul-02**

Chd

Client **GIF**

File **21PI08 final.std**

Date/Time **26-Jul-2002 14:19**



CARGA

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
4:2 LOCOMOT	217	-0.002	-0.445	-0.007	0.445	-0.00000	-0.00000	-0.00005
	223	-0.002	-0.501	-0.007	0.501	-0.00000	-0.00000	-0.00002
	227	-0.001	-0.498	-0.007	0.498	0.00000	0.00000	0.00003
	229	-0.000	-0.435	-0.007	0.435	0.00000	0.00000	0.00005



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Demo User

Job No
E-067-02

Sheet No
14

Rev

Part

Job Title Pruebas de carga

Ref

By G. ARIAS

Date 23-Jul-02

Chd

Client GIF

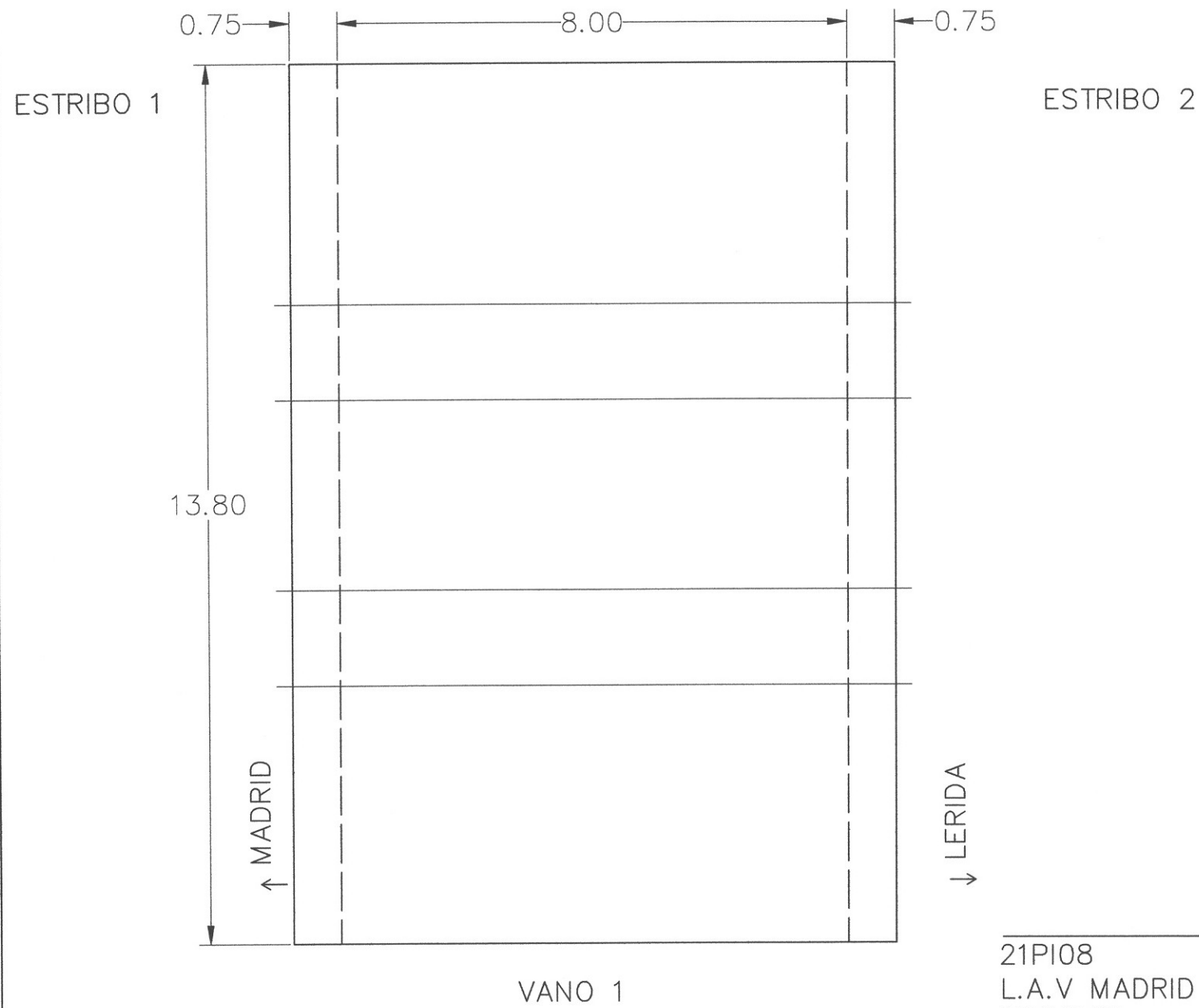
File 21PI08 final.std

Date/Time 26-Jul-2002 14:19

Plate Centre Stresses

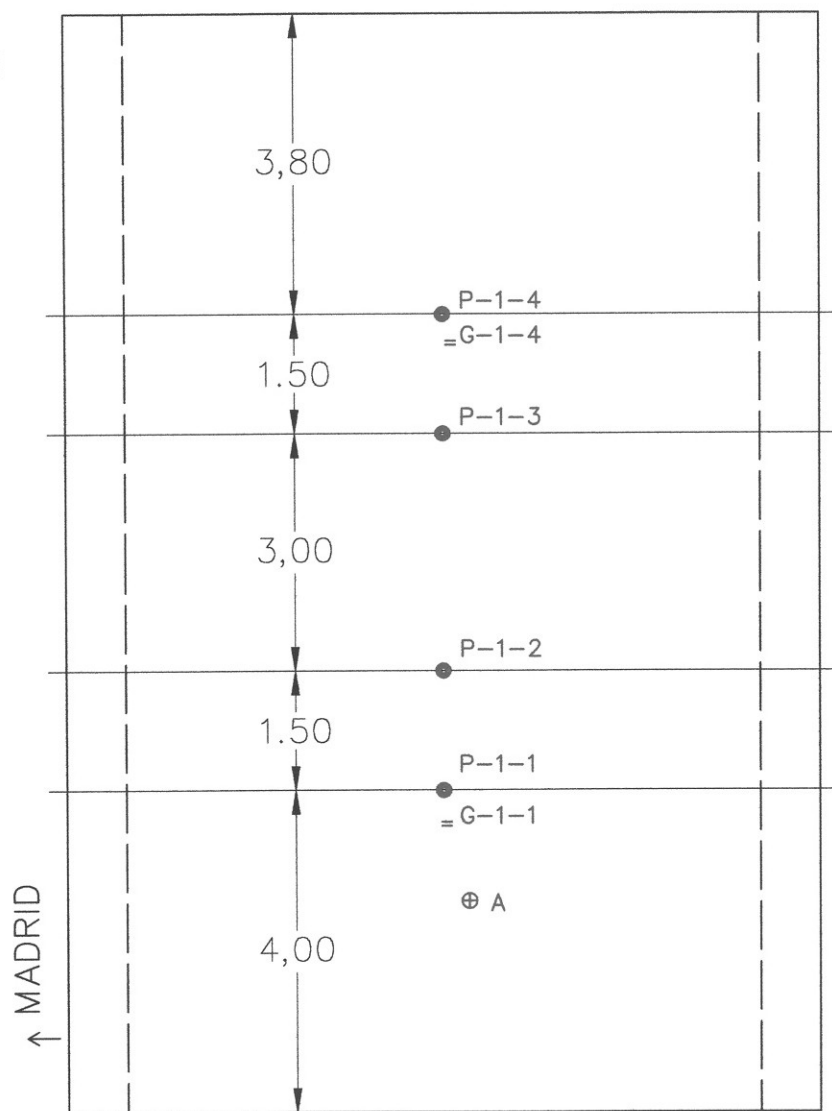
L/C	Plate	Shear		Membrane			Bending		
		Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
4:2 LOCOMOT	148	-14.522	-34.046	-23.790	1.097	0.885	-82.849	-27.185	5.153
149	-18.146	-17.637	-27.802	1.480	1.171	-94.410	-39.171	4.325	
150	-19.684	-7.433	-30.304	1.684	1.231	-100.586	-41.874	3.035	
151	-20.350	1.593	-31.990	1.753	1.208	-103.741	-40.744	1.804	
154	-22.616	2.190	-32.450	1.723	1.029	-104.369	-43.345	-1.296	
155	-20.659	10.068	-31.145	1.719	0.957	-100.560	-42.986	-2.706	
156	-19.225	19.763	-29.089	1.713	0.861	-93.679	-39.288	-4.013	
157	-15.833	35.722	-25.696	1.673	0.665	-81.379	-26.453	-5.048	
164	16.284	-34.316	-24.322	1.075	0.530	-82.416	-26.794	-4.455	
165	19.251	-18.010	-28.034	1.179	0.947	-94.040	-39.007	-3.316	
166	20.252	-7.766	-30.382	1.237	1.111	-100.289	-41.886	-2.027	
167	20.482	1.359	-31.968	1.268	1.159	-103.545	-40.862	-0.949	
170	22.205	2.142	-32.356	1.333	1.010	-104.444	-43.464	1.599	
171	20.202	10.045	-31.031	1.380	0.924	-100.681	-43.082	2.901	
172	18.745	19.755	-28.954	1.431	0.833	-93.831	-39.364	4.137	
173	15.354	35.724	-25.542	1.458	0.773	-81.551	-26.510	5.126	

ANEJO 2C: FIGURAS.



21PI08
L.A.V MADRID — ZARAGOZA — BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1



VANO 1

ESTRIBO 2

LEYENDA

- ⊕ A-i (i: n° vano)
- P-i-j (i: n° vano; j: n° viga)
- E-i-j-k (i: n° vano; j: n° viga; k: n° apoyo)
- = G-i-j (i: n° vano; j: n° viga)

21PI08

L.A.V MADRID — ZARAGOZA — BARCELONA
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

ESTRIBO 1

ESTRIBO 2

↑ MADRID

↓ LERIDA

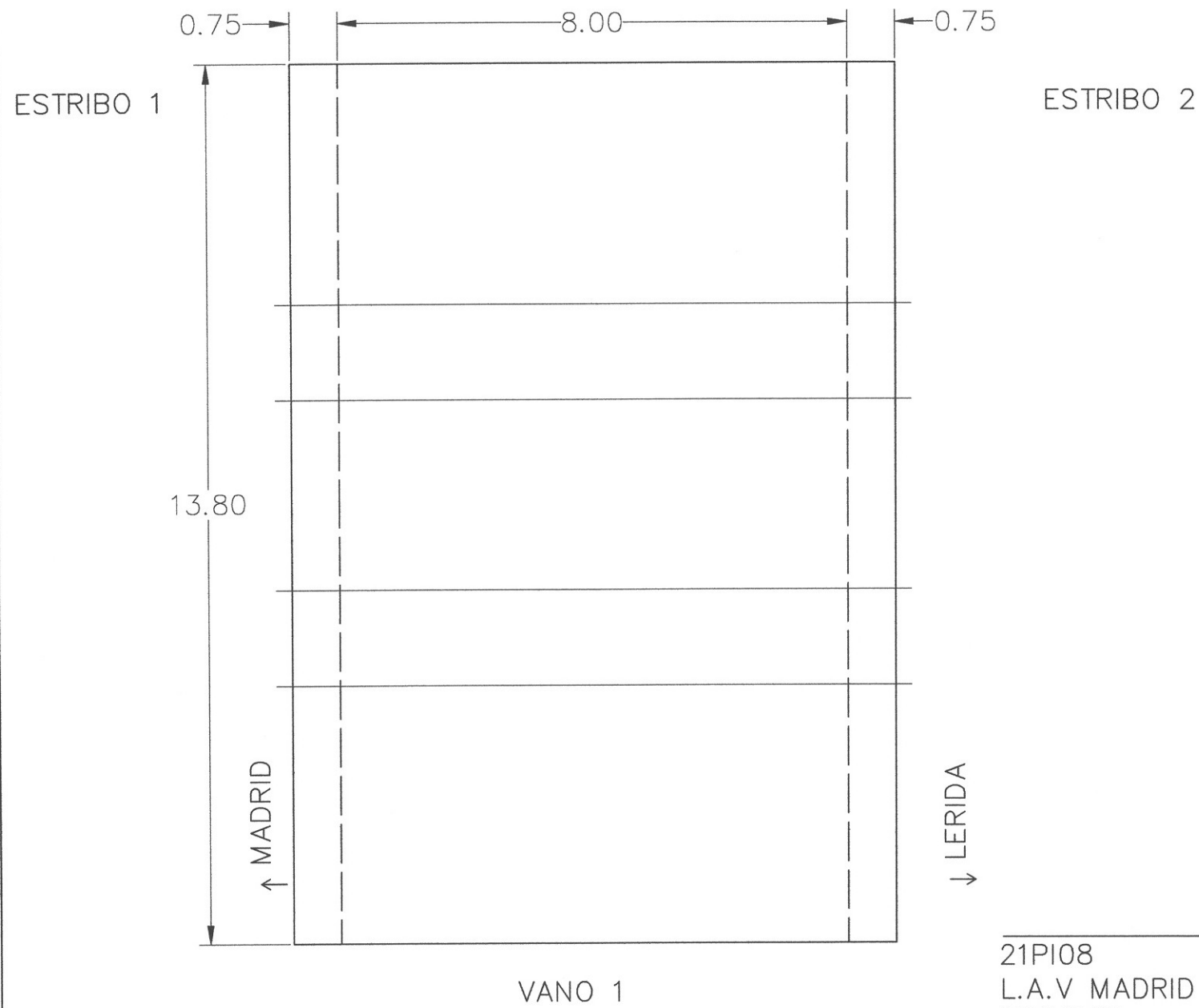
2.75

VANO 1

21PI08

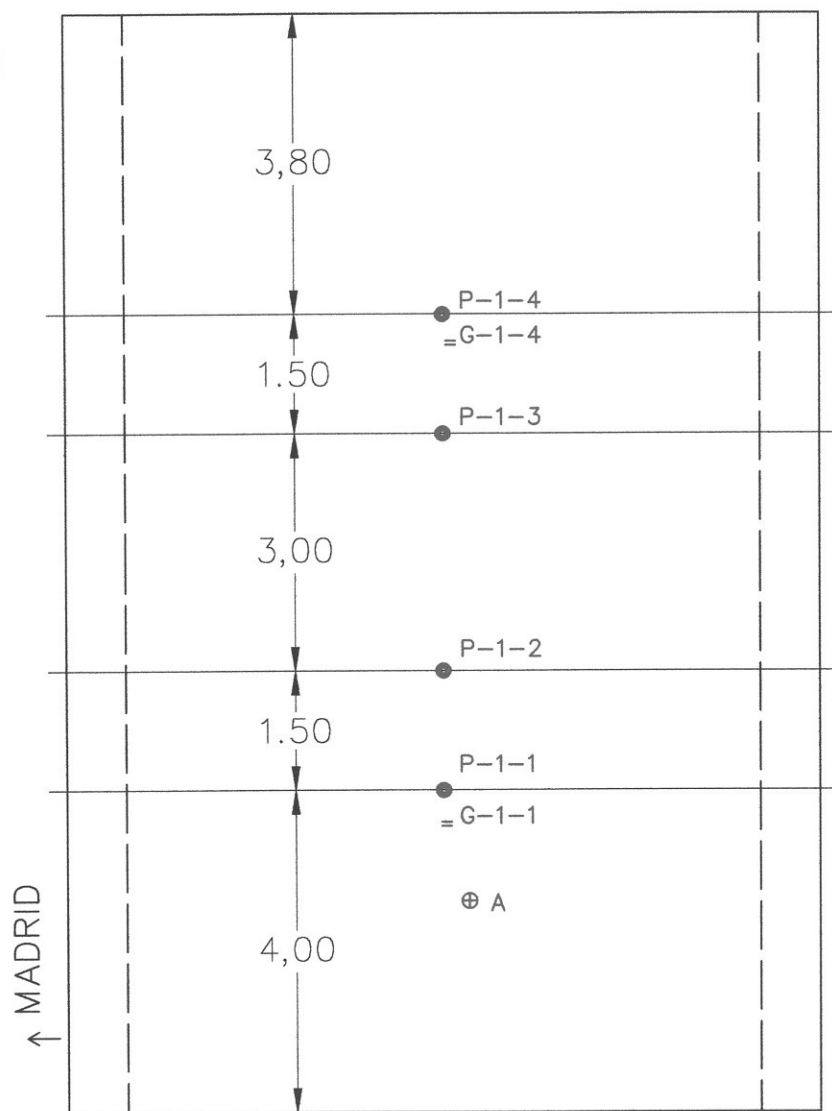
L.A.V MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.



21PI08
L.A.V MADRID — ZARAGOZA — BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1



VANO 1

ESTRIBO 2

LEYENDA

- $\oplus$ A-i (i: n° vano)
- P-i-j (i: n° vano; j: n° viga)
- E-i-j-k (i: n° vano; j: n° viga; k: n° apoyo)
- = G-i-j (i: n° vano; j: n° viga)

21PI08

L.A.V MADRID — ZARAGOZA — BARCELONA
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN

ESTRIBO 1

ESTRIBO 2

↑ MADRID

↓ LERIDA

2.75

VANO 1

21PI08

L.A.V MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

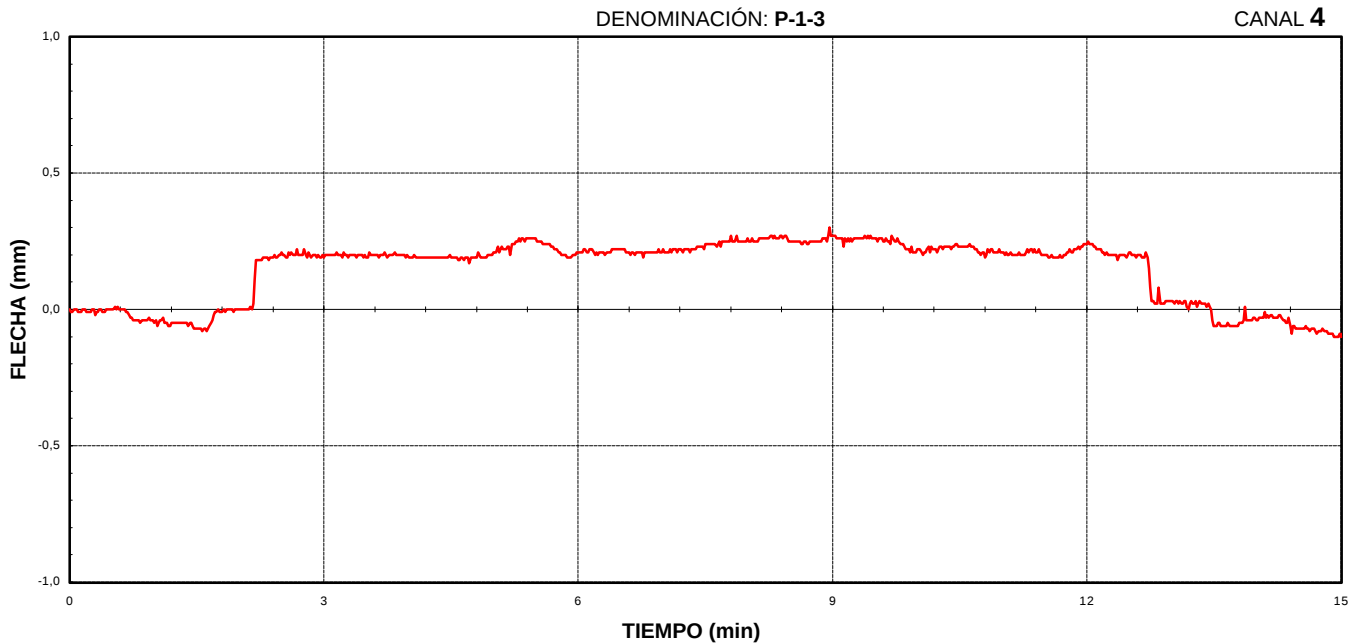
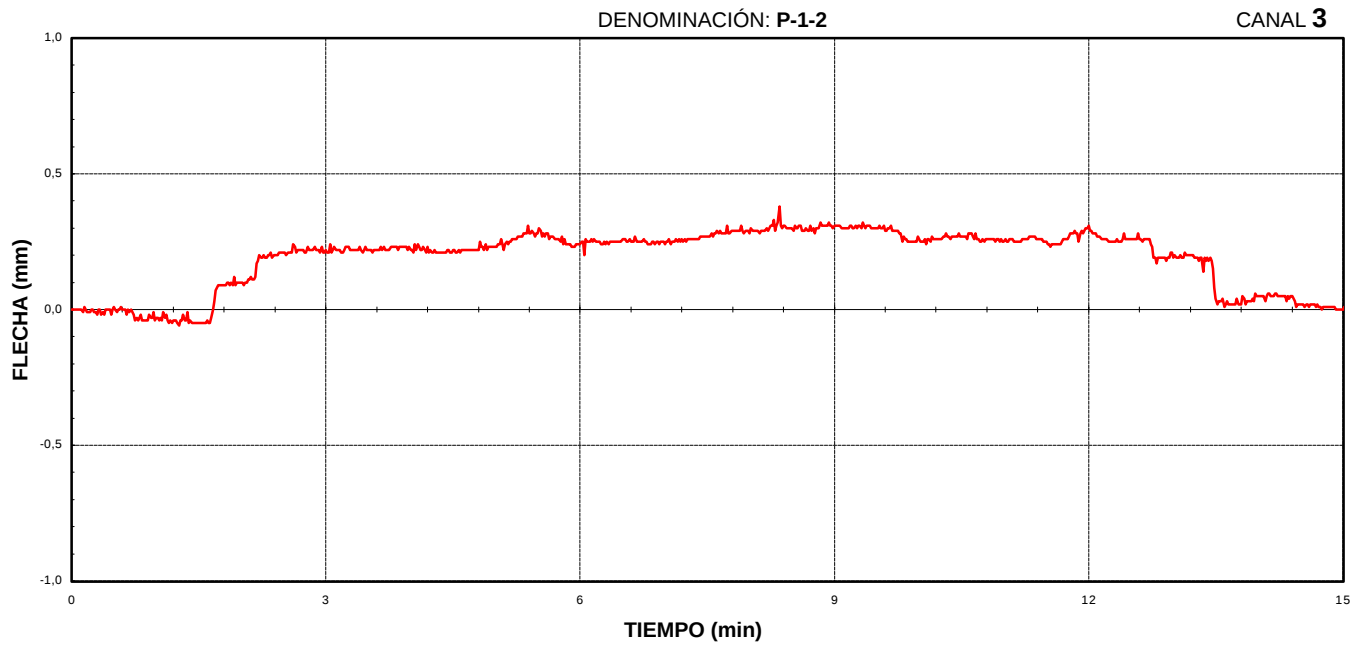
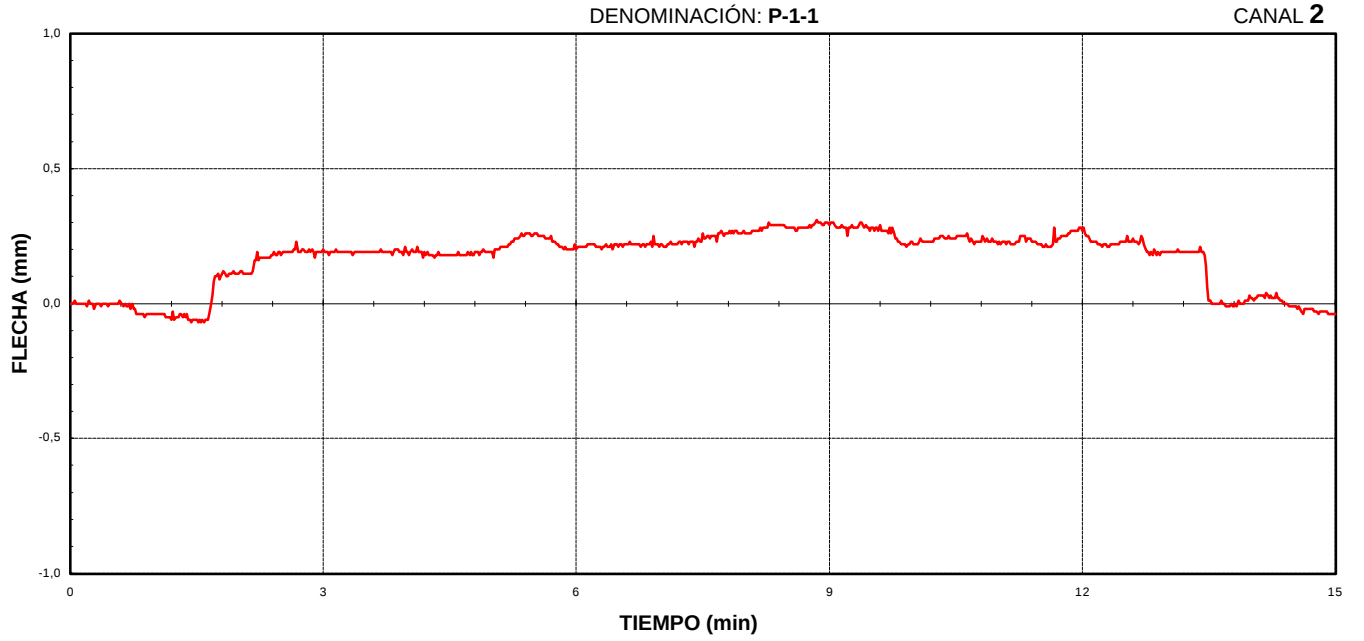
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

GIF VIA AVE

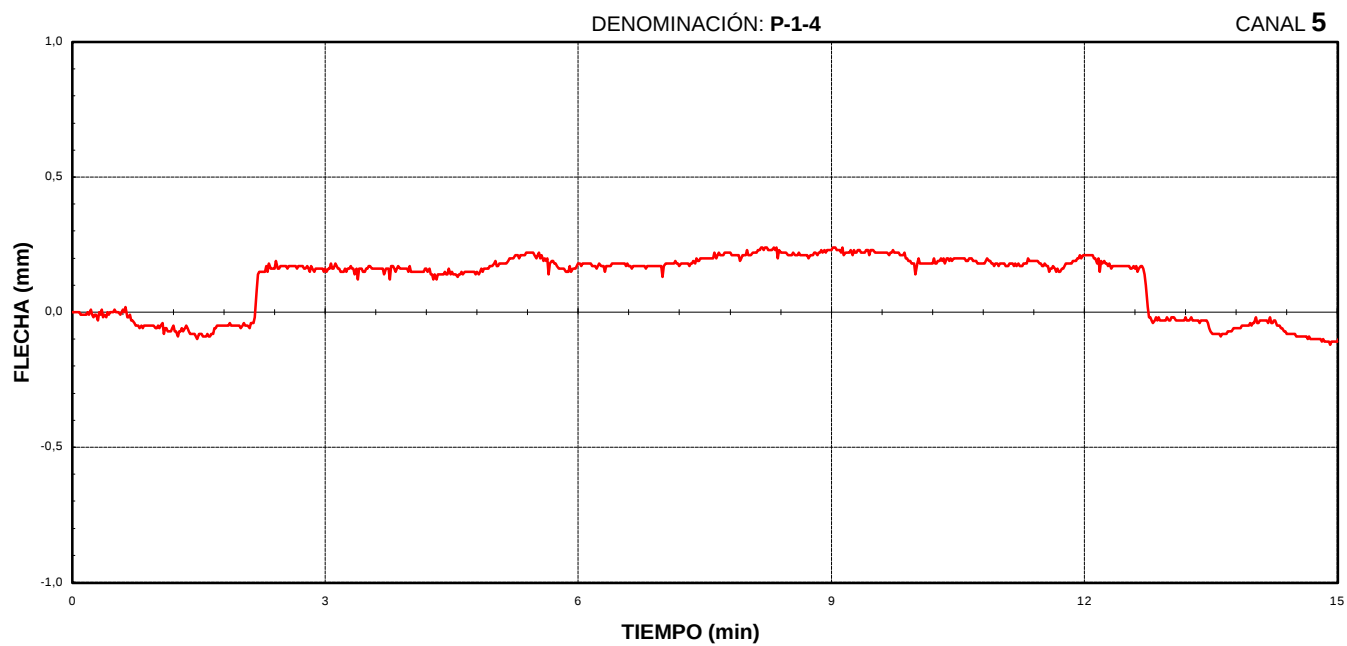
21PI08.

PRUEBA ESTÁTICA

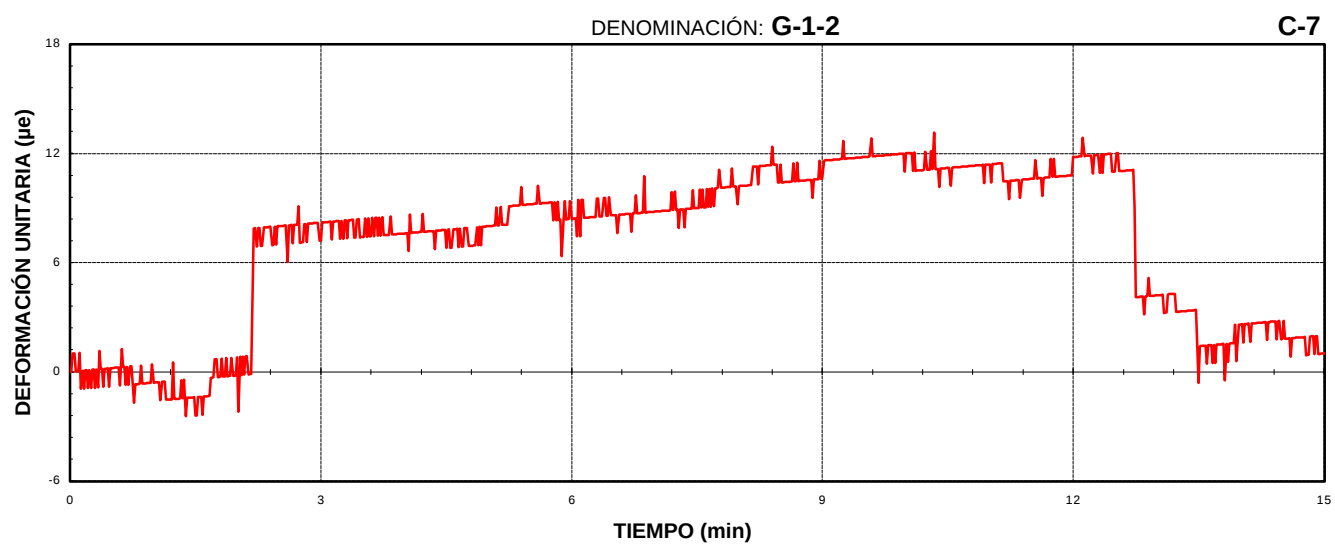
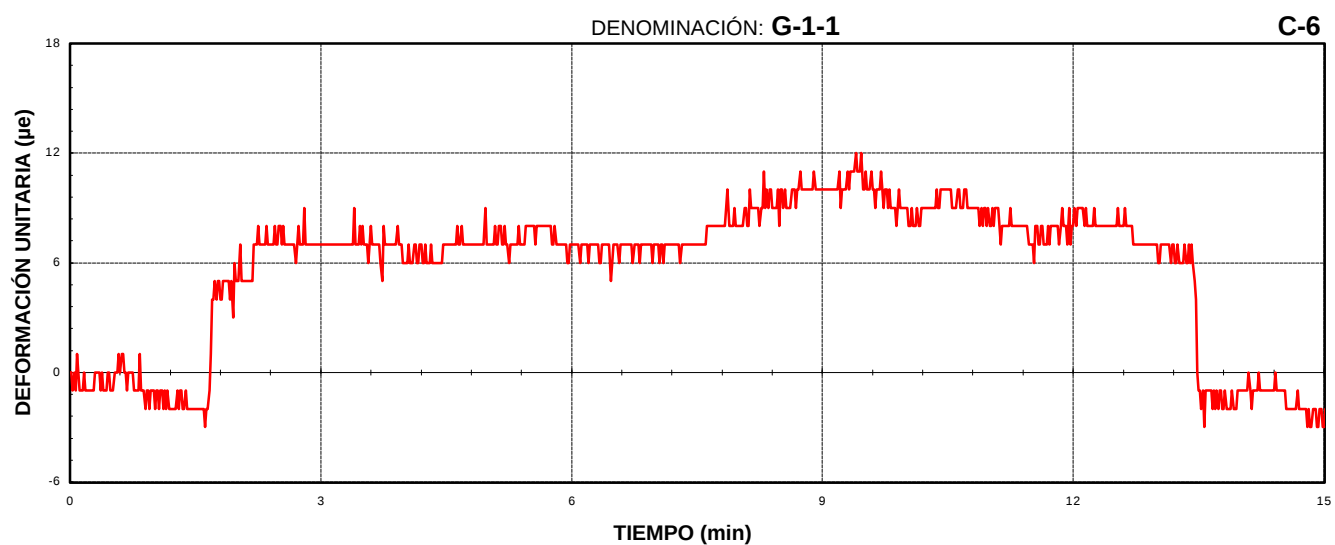
GIF VIA AVE
21PI08.



GIF VIA AVE
21PI08.



GIF VIA AVE
21PI08.

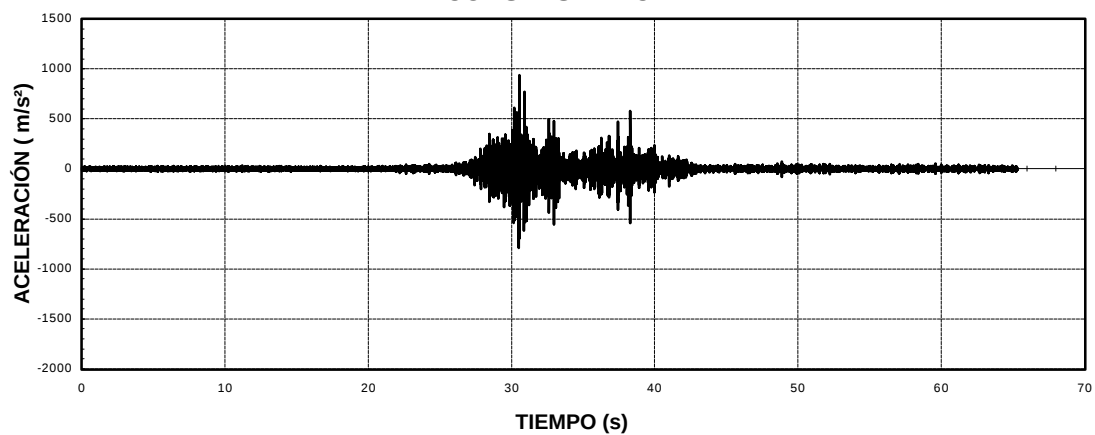


GIF VÍA AVE

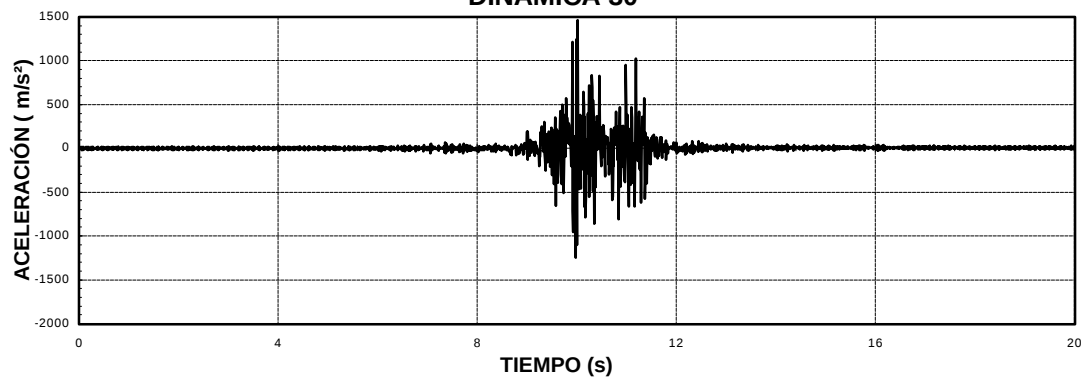
21PI08.

PRUEBAS DINÁMICAS

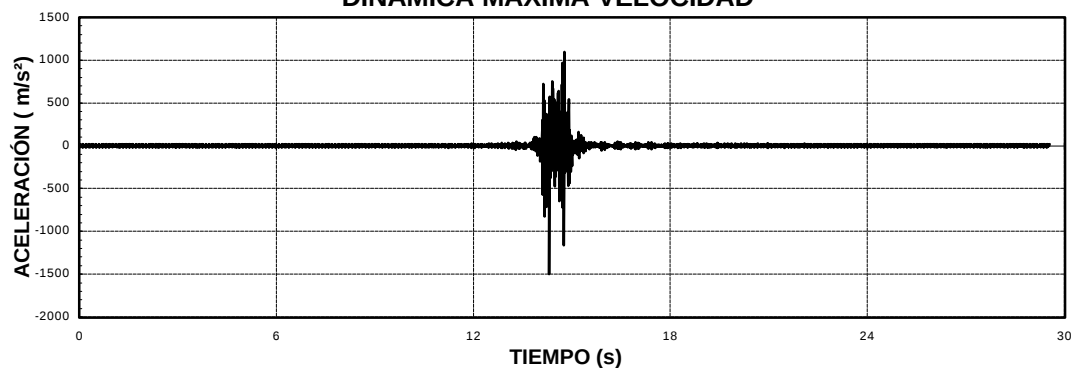
CUASI-ESTÁTICA



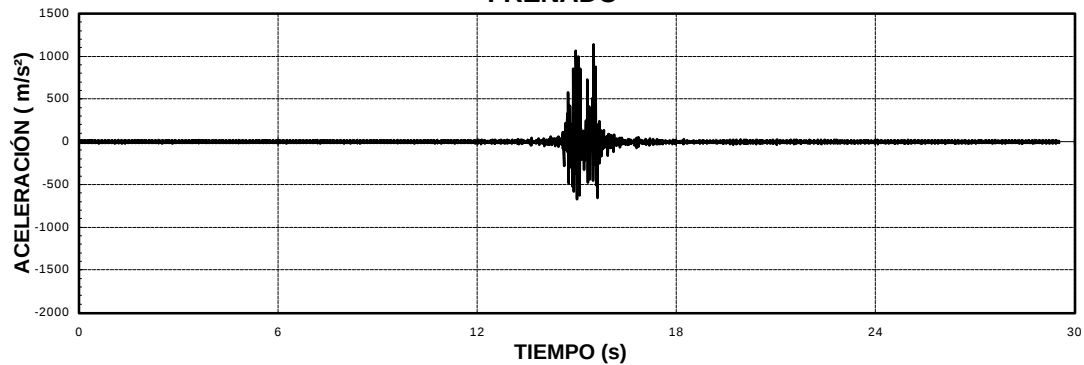
DINÁMICA 30

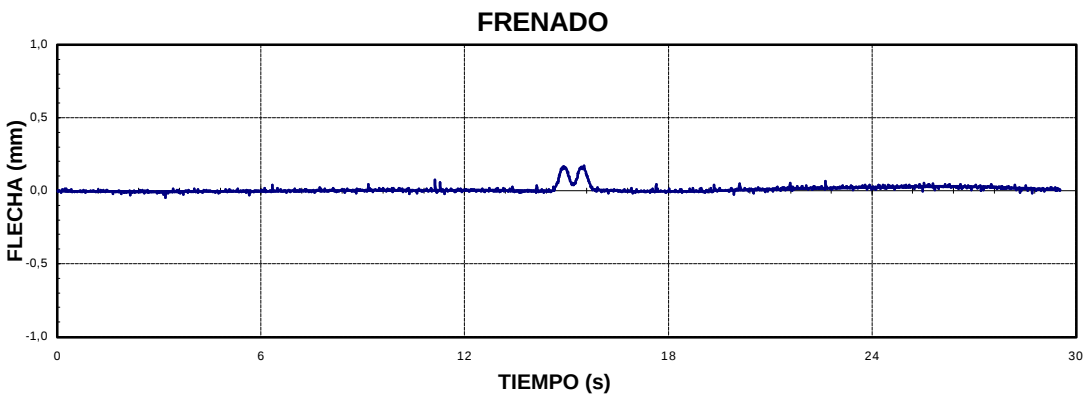
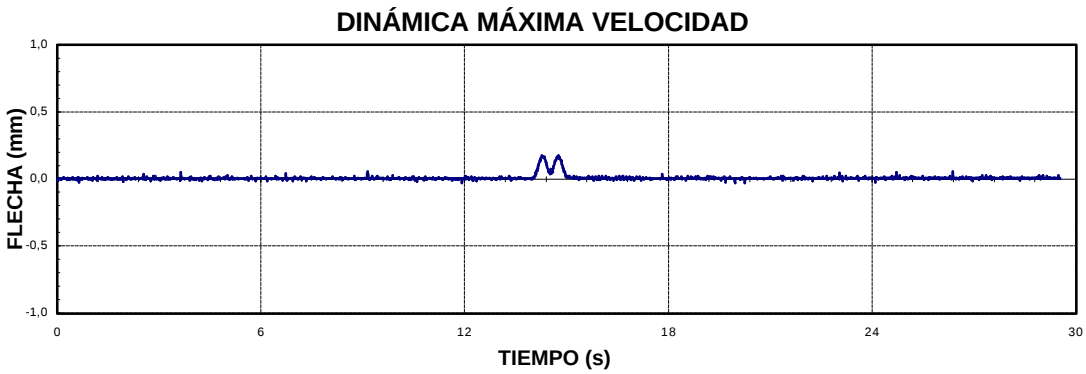
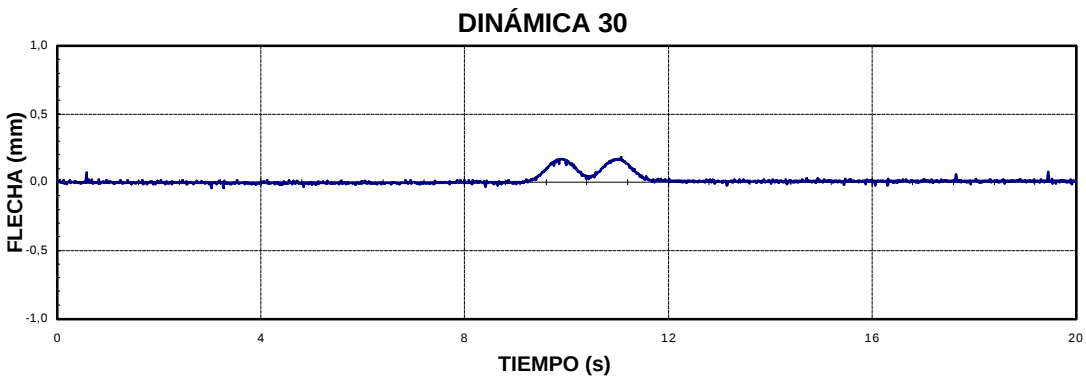
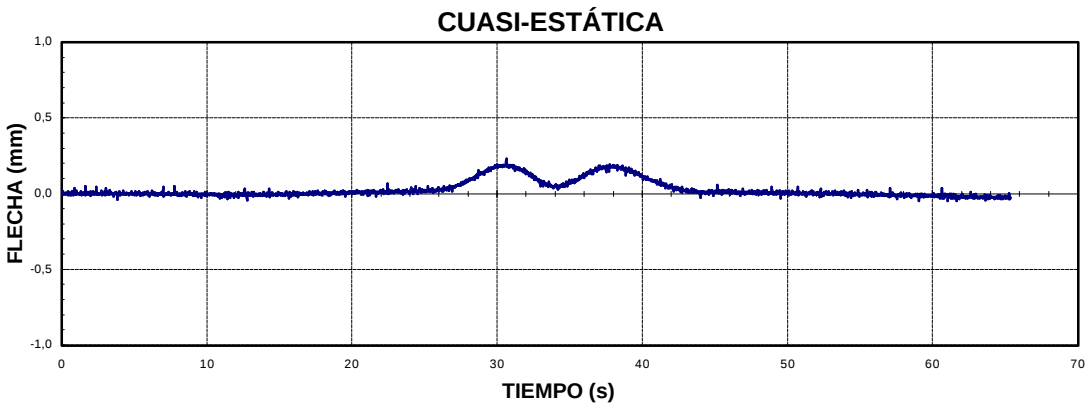


DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

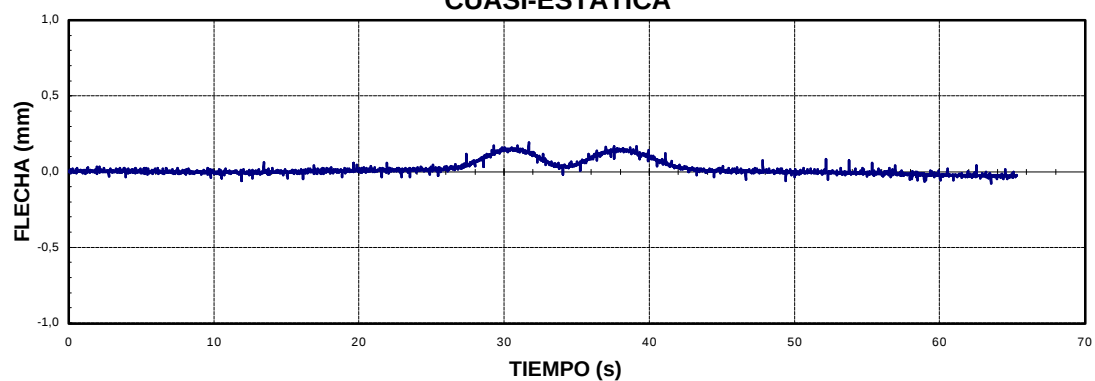


FRENADO

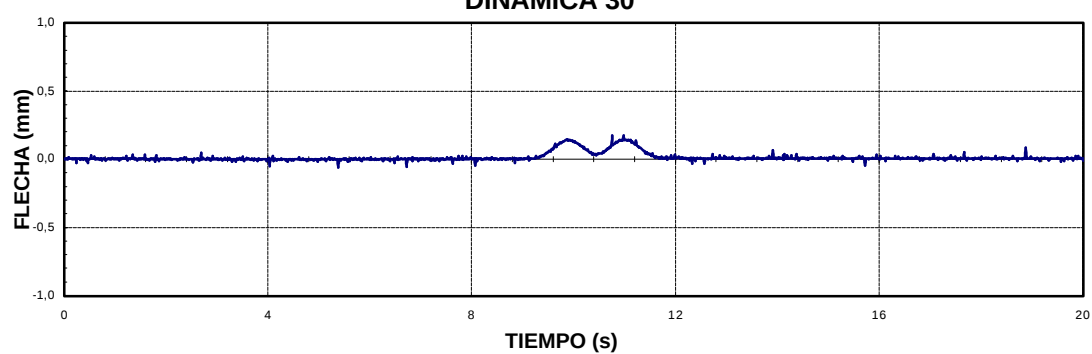




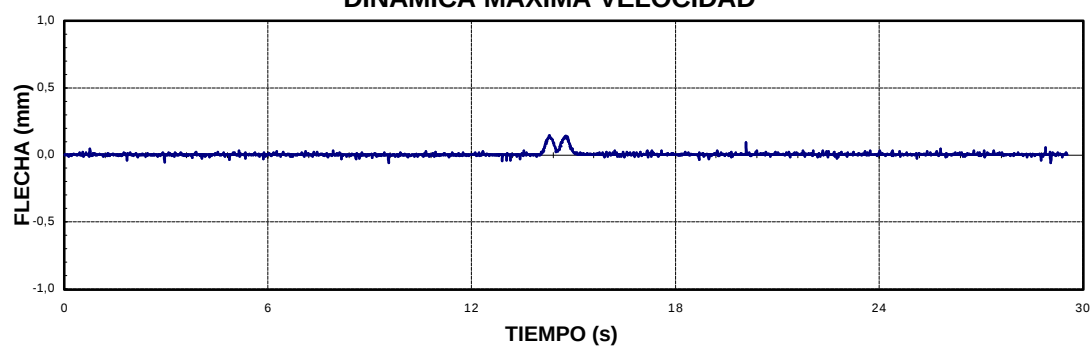
CUASI-ESTÁTICA



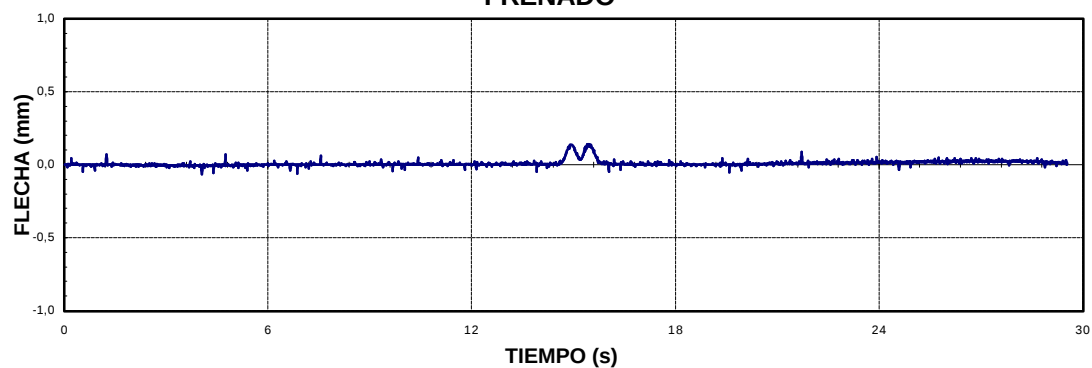
DINÁMICA 30

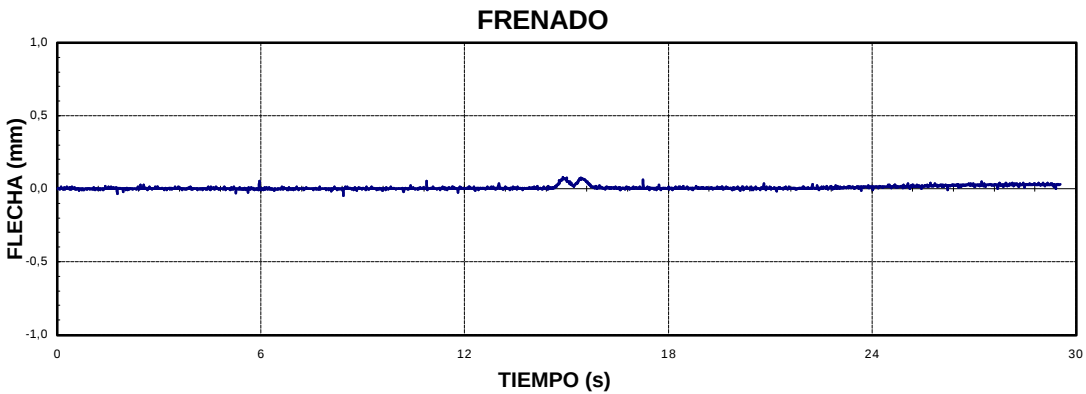
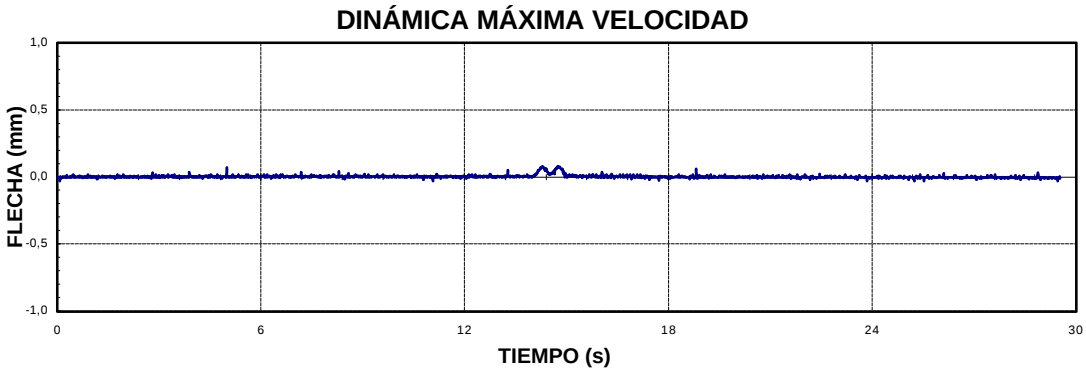
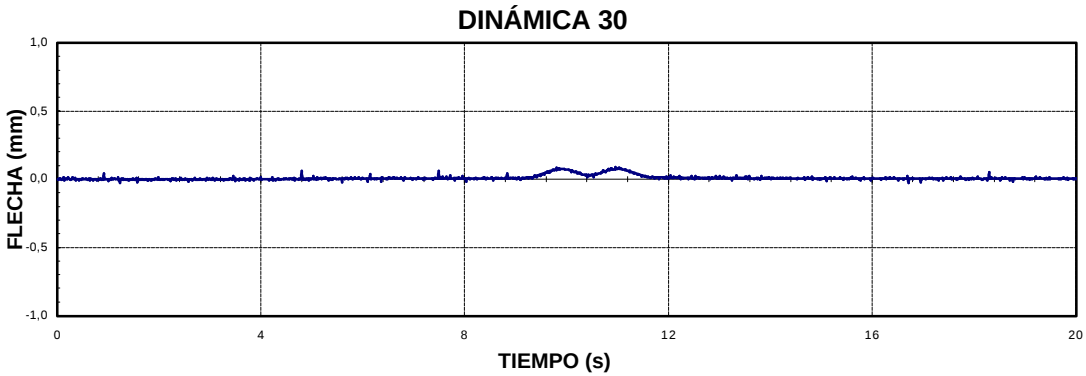
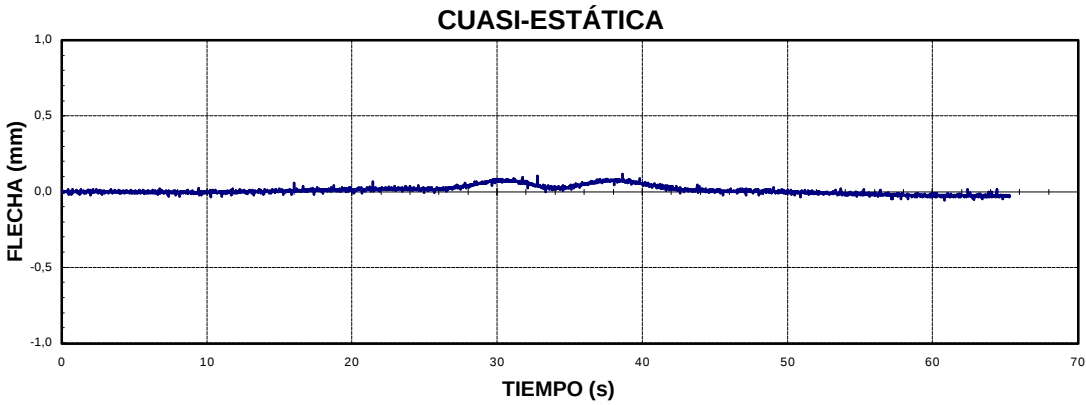


DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

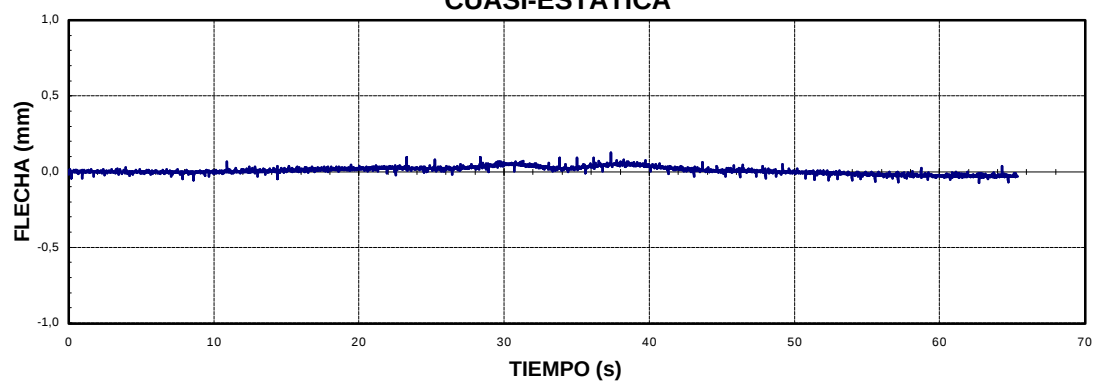


FRENADO

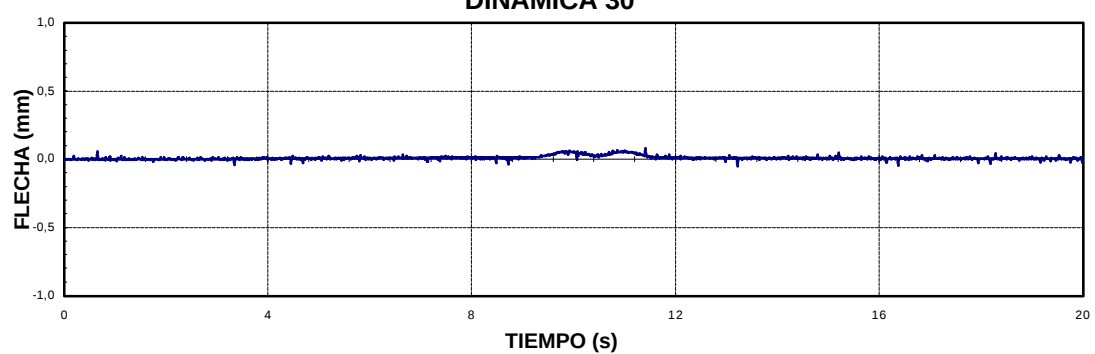




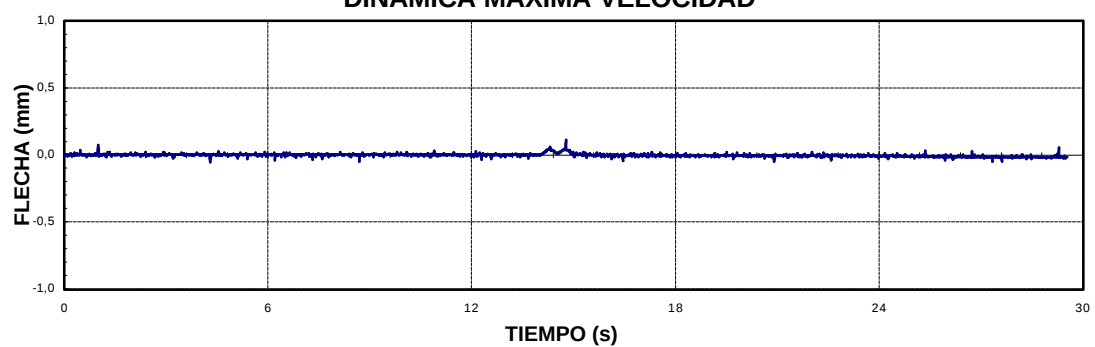
CUASI-ESTÁTICA



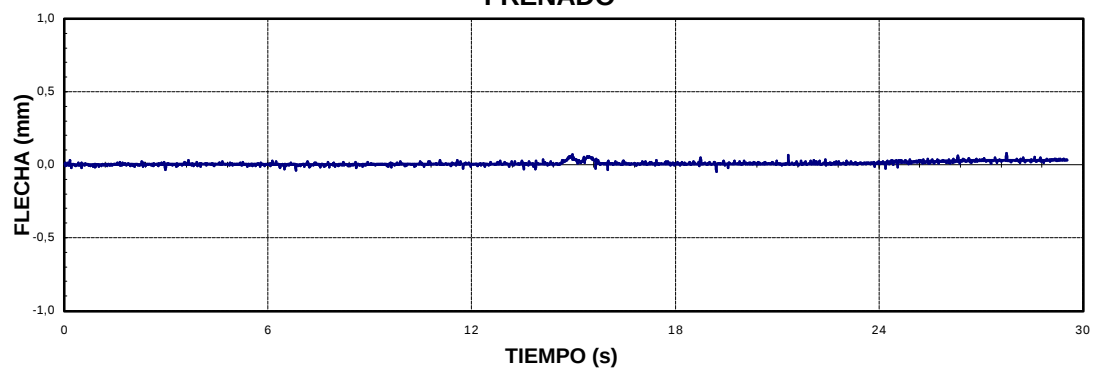
DINÁMICA 30

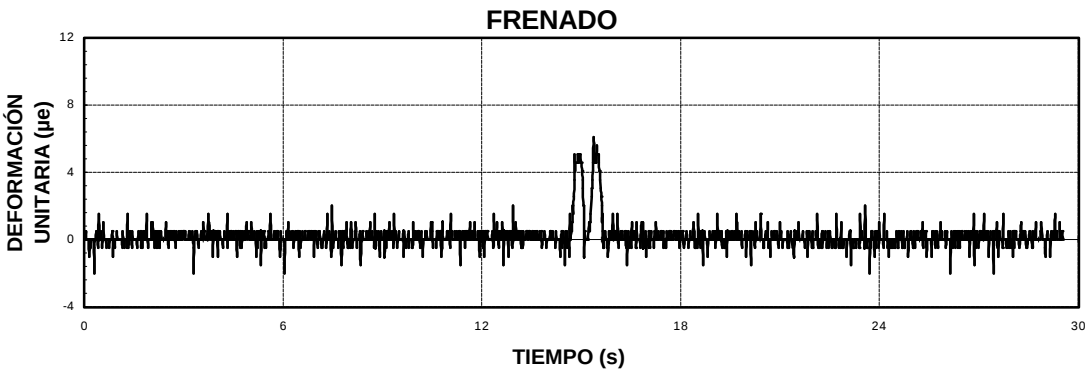
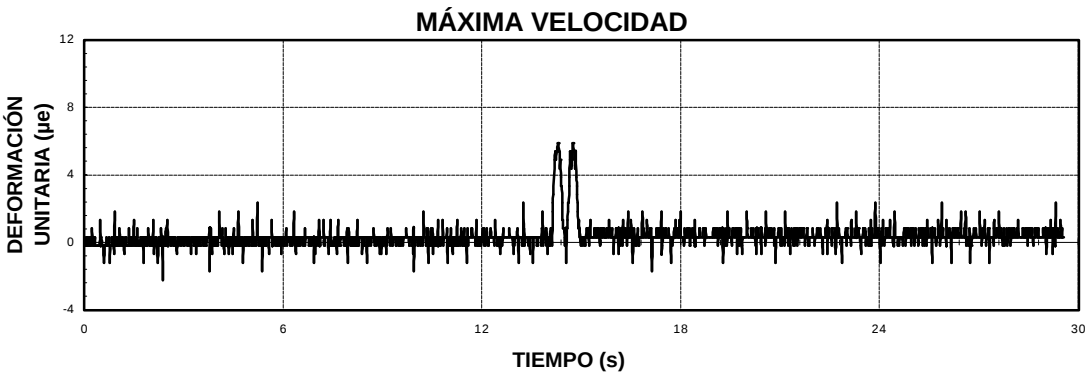
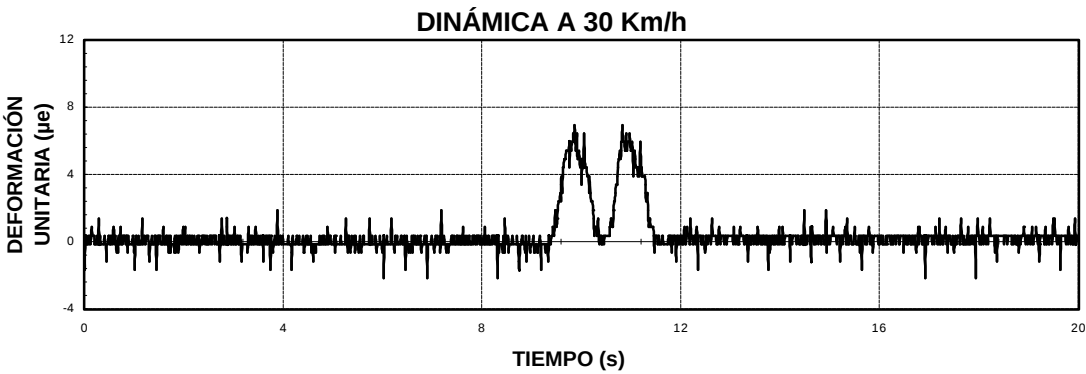
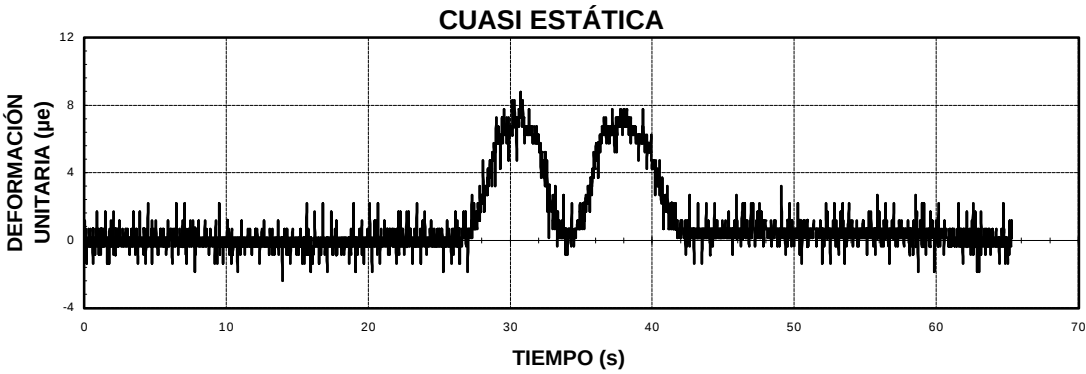


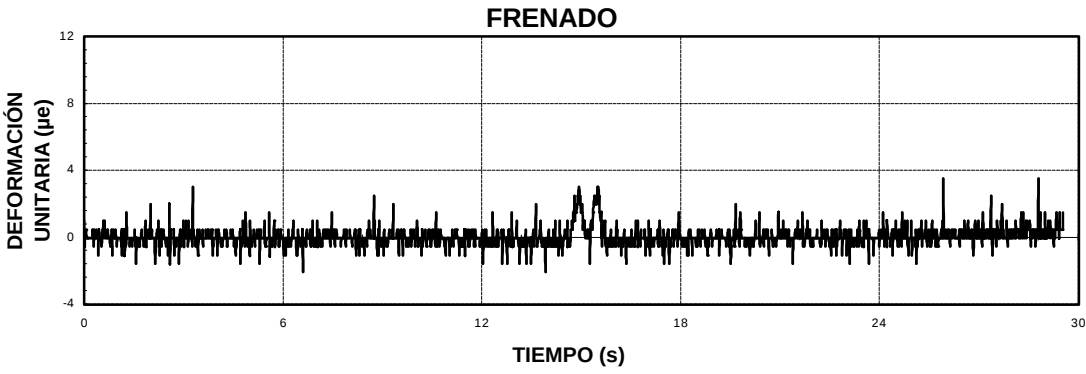
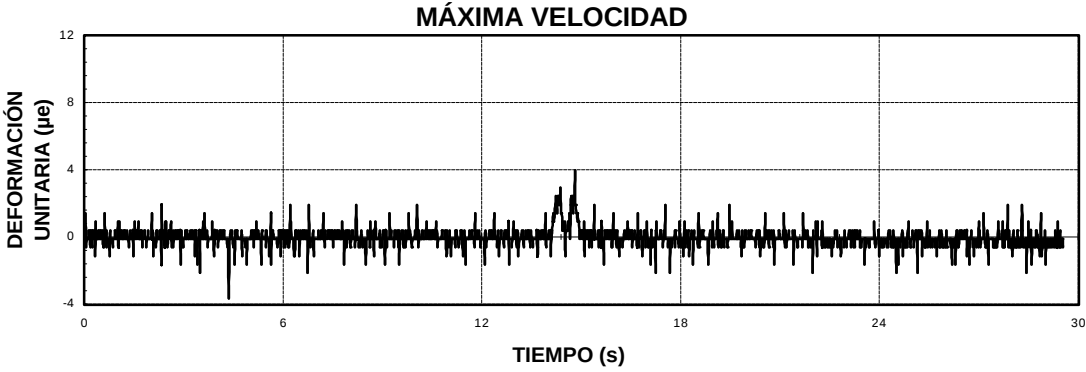
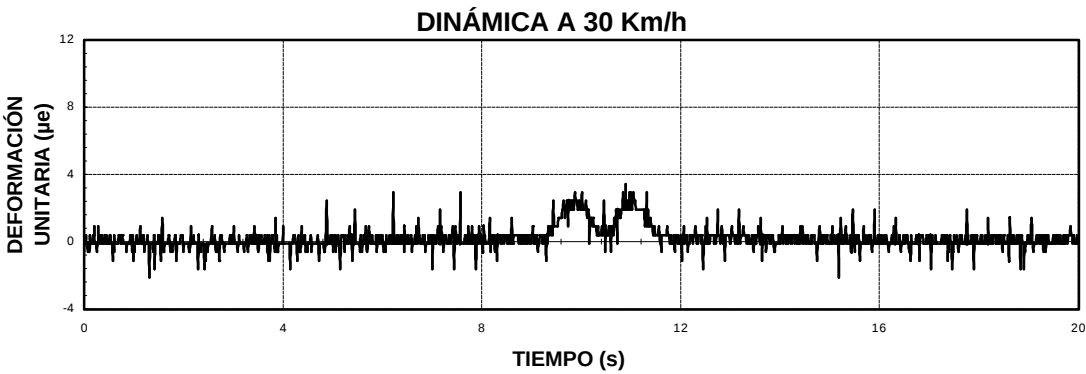
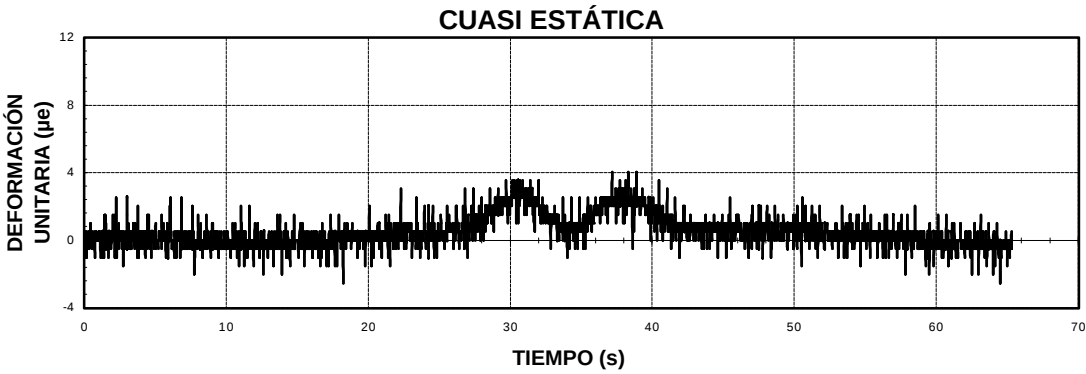
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



FRENADO







GIF VIA AVE

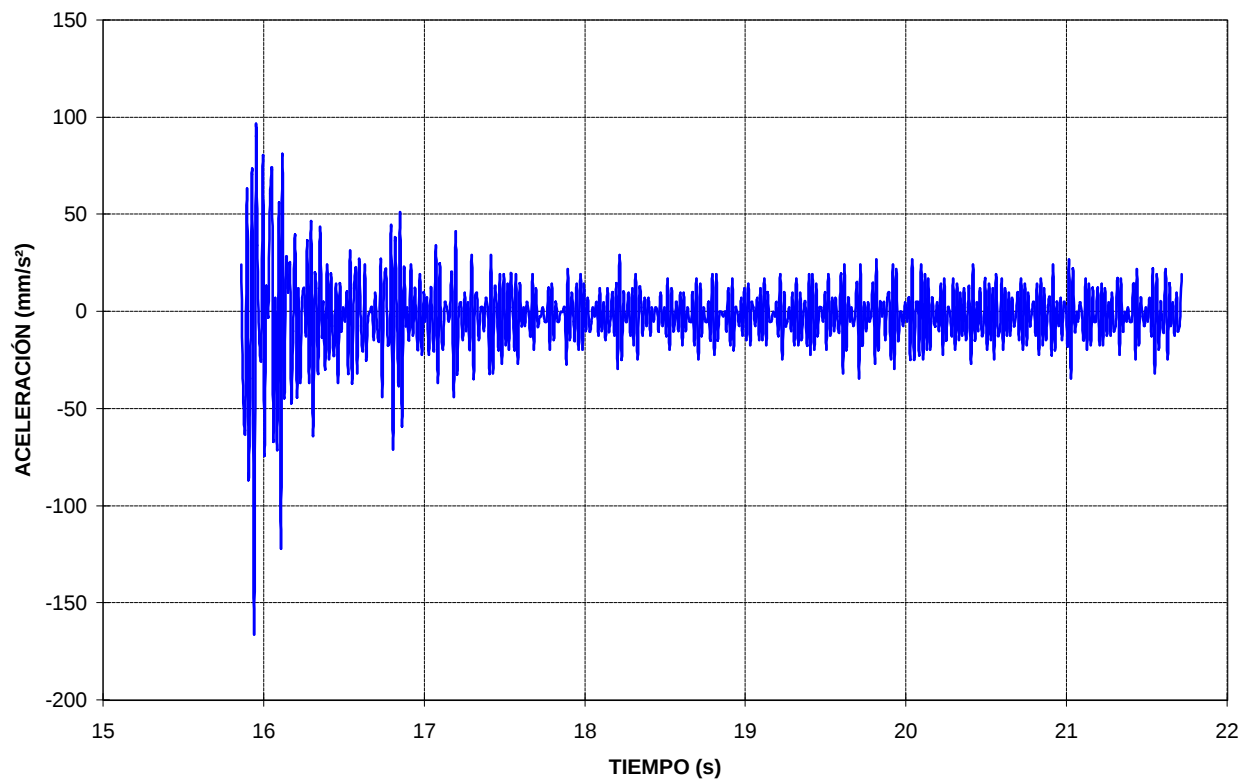
21PI08.

ANÁLISIS FRECUENCIAL

GIF VIA AVE
21PI08.

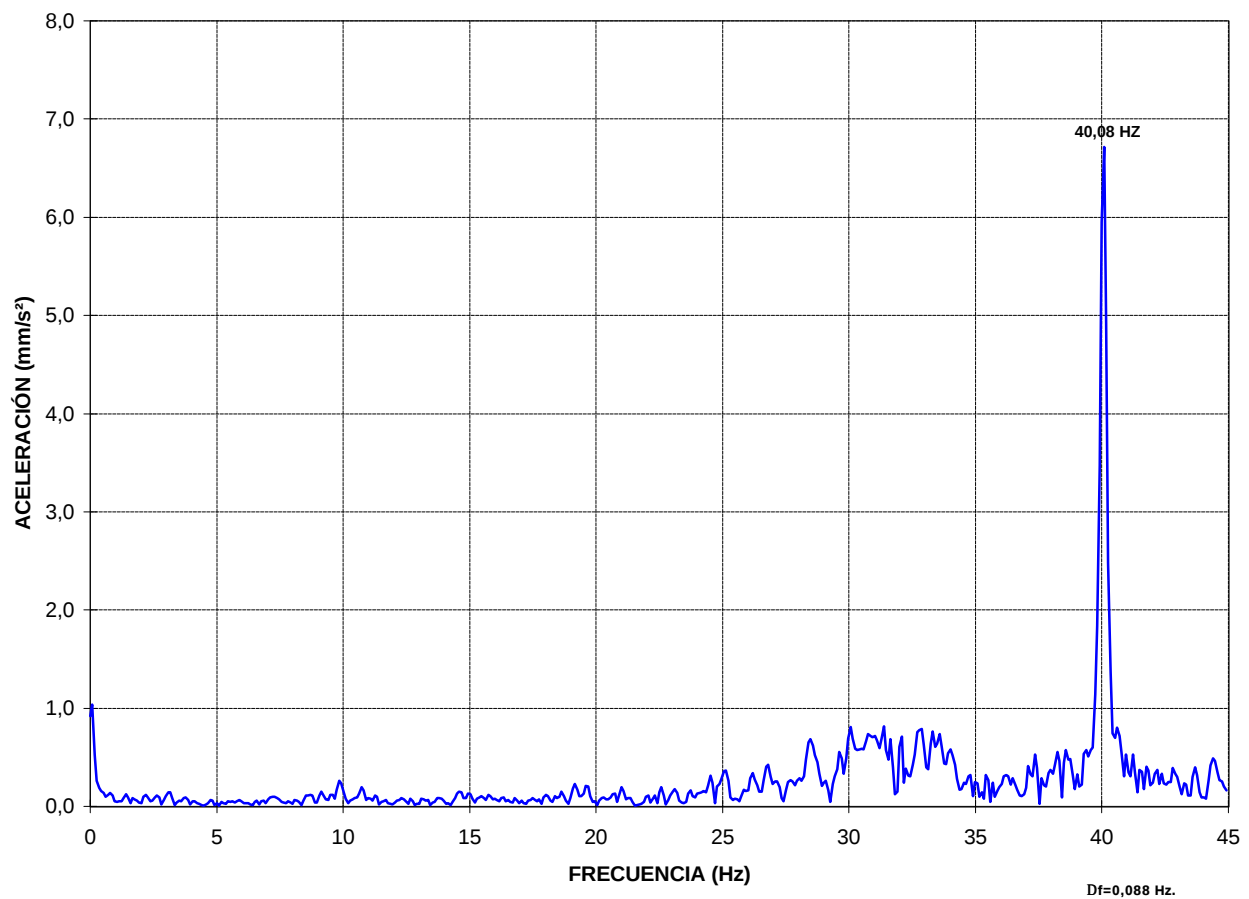
FRENADO

A-1

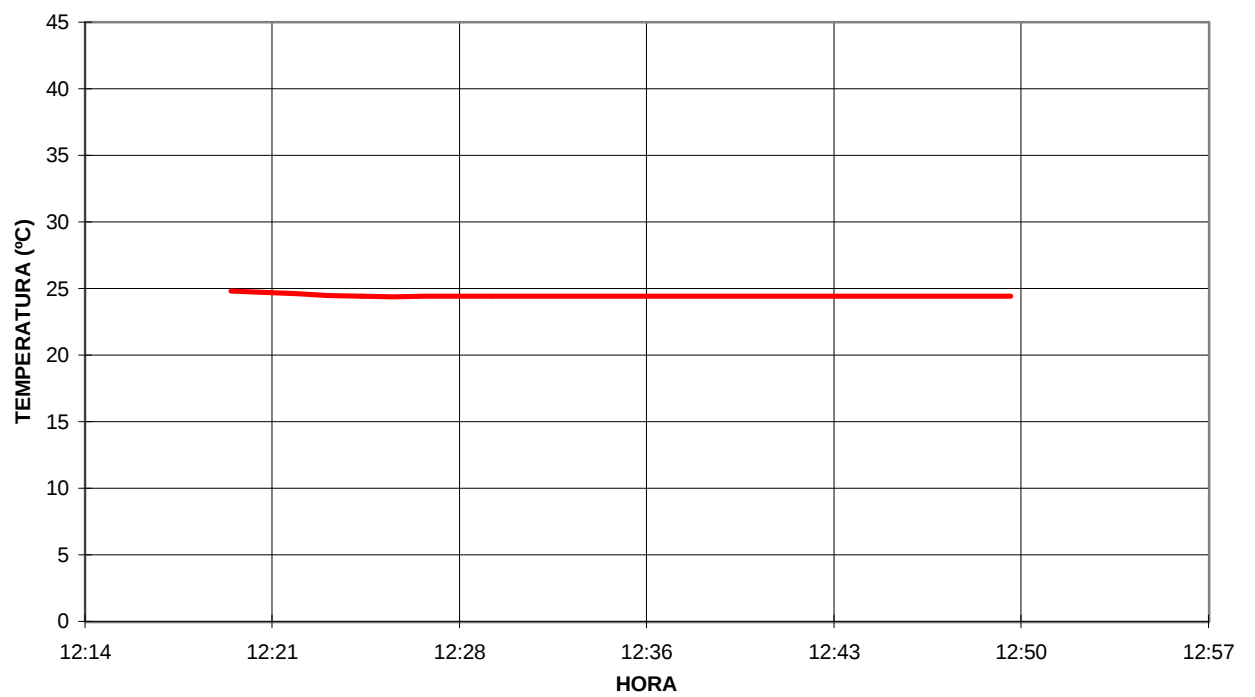
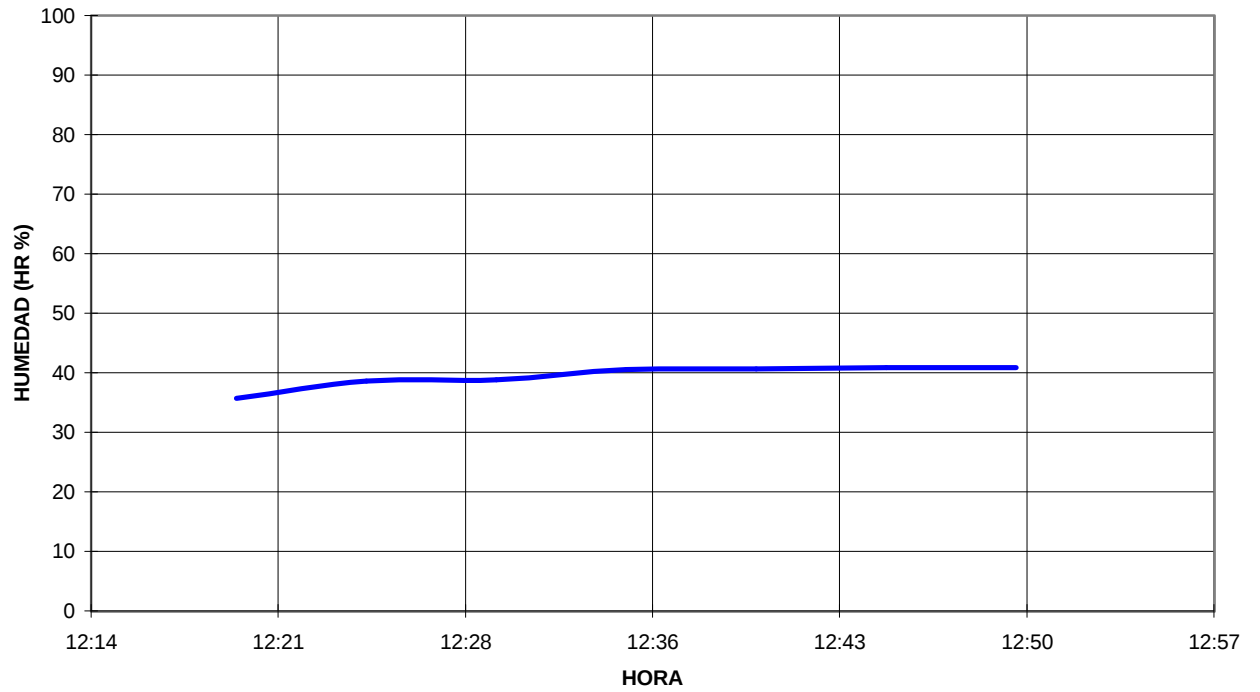


FRENADO

A-1



GIF VIA AVE
21PI08.
MARCO.



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

Nº 1.- Colocación de la instrumentación.

Nº 2.- Colocación de los aparatos de medida.

Nº 3.- Realización de las pruebas estáticas.

Nº 4.- Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.

Nº 5.- Realización de las pruebas dinámicas de frenado.



Nº 1.- Colocación de la instrumentación.



Nº 2.- Colocación de los aparatos de medida.



Nº 3.- Realización de las pruebas estáticas.



Nº 4.- Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.



Nº 5.- Realización de las pruebas dinámicas de frenado.

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	MADRID - LLEIDA. BASE DE LA CARTUJA
P.K.	308+500
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	21PI08
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 del marco es HA-25.

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS		
Temperatura	33 °C	
Humedad relativa	24'6 %	
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA		
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER	0
	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 37	120,0	120,0
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	120,0
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS			MADRID - LLEIDA		

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1			COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2	
			HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL
Prueba estática		C1	12:17	12:33		
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	C1	12:37	12:40		
Prueba a velocidad media	30 km/h	C1	12:41	12:43		
Prueba a máxima velocidad	90 km/h	C1	12:44	14:46		
Prueba de frenado a máxima velocidad		C1	12:47	12:49		

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Inferiores a los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Recuperaciones: plenas en todos los puntos. Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Ninguna
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna
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

Carlos Rodríguez

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	21PI08	
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)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08
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

21PI08
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)	3,80	
GÁLIBO DERECHO (m)	4,14	
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-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08
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

21PI08
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	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 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)

21PI08

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	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 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

21PI08
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

21PI08
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-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08
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	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	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08
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-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI08
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

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)

21PI08

FECHA DE LA INSPECCIÓN

04/02/03

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

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		▼	
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 realizarán trabajos de nivelación y topografía