

*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: ZARAGOZA-LLEIDA.
BASE DE LA CARTUJA.*



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

*LÍNEA FERROVIARIA DE ANCHO NACIONAL
CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA
91PI01R2*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 91PI01R2, PERTENECIENTE A LA
L.A.N. DE CIRCUNVALACIÓN SUR DE ZARAGOZA**

ABRIL DE 2003

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 91PI01R2, perteneciente a la L.A.N. de Circunvalación Sur de Zaragoza.

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 29 de mayo 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 de la LAN de Circunvalación Sur de Zaragoza, en su bifurcación hacia la línea Zaragoza-Teruel y salva un camino.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta con un esviaje de 84'69 gonios, compuesta por un vano de 8,75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13,18 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. 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, cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril, protegida exteriormente por una barandilla metálica.

La numeración de los elementos de la estructura comienza en el estribo 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 el GIF.

En el momento de realizar la inspección y 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 con un esviaje de 84'69 gonios, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'18 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El tablero 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 estribos son de hormigón armado, cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril, 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 balastro).
- Trenes tipo A y B de la instrucción.
- Empuje del terreno.
- Las combinaciones de las 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 tablero como los hastiales y la solera.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Hay que indicar en primer lugar que la estructura fue calculada de acuerdo con la norma EH-91, por lo que la nomenclatura de los materiales no es la vigente en la actualidad.

Los hormigones empleados fueron:

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

En cuanto al acero, solo se emplearon armaduras pasivas, de tipo AEH-500H, con $\gamma = 1'15$.

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

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

El cálculo de la estructura es, a la vista de la documentación facilitada, correcto y acorde con la normativa vigente en el momento de la redacción del proyecto.

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 las pruebas 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 en el que se situó la locomotora con el eje central de uno de sus bogies coincidente con el centro de luz de la estructura. La sobrecarga empleada fue una locomotora 319 de 1.050 KN de peso total.

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 tablero.

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la locomotora 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 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.

Pruebas dinámicas:

Las pruebas dinámicas se realizaron con una sola 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 realizaron las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso de la locomotora circulando a lo largo de la estructura a 5 Km/h.
- Paso de la locomotora circulando a lo largo de la estructura a 30 Km/h.
- Paso de la locomotora circulando 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 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 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 carriles interiores de las vías.

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

Para la medida de descensos verticales se emplearon 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 para medir deformaciones se emplearon 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 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	0'24
1	P-1-2	0'26
1	P-1-3	0'24
1	P-1-4	0'21
1	G-1-1	12
1	G-1-2	12

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 Técnico de Obras Públicas D. Santiago Morales Alba el día 29 de mayo 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	29/05/02	13:36	13:52	14:09	14:20

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 23° C y la humedad alrededor del 42'2%. 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.

Prueba estática

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA							
ESTADO DE CARGA		1	CARGA VANO		1		
FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (µε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	P-1-1	0'24	0'21	0'21	88	-0'03	>100
1	P-1-2	0'26	0'25	0'25	96	0'01	96
1	P-1-3	0'24	0'15	0'15	63	0'02	87
1	P-1-4	0'21	0'11	0'11	52	0'01	91
1	G-1-1	12	10		83	0	>100
1	G-1-2	12	5		42	0	>100

Pruebas Dinámicas

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DINÁMICAS					
VANO		1			
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	P-1-1	0'260	0'190	0'200	0'769
1	P-1-2	0'220	0'180	0'170	0'773
1	P-1-3	0'180	0'110	0'110	0'611
1	P-1-4	0'110	0'060	0'080	0'727
1	G-1-1	11'550	6'580	6'670	0'577
1	G-1-2	3'430	2'510	2'250	0'656

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	52	96	43	80

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

- Los valores de flechas y deformaciones obtenidos se exponen a continuación. Se observa que los puntos situados más cerca del borde de la estructura tienen un comportamiento más acorde con el previsto en el proyecto (valores entre 88% y 96% en flechas y 80% en bandas) mientras que los situados hacia la parte central de la estructura reflejan valores inferiores a los previstos (entre 52% y 63% en flechas y 43% en bandas). Este fenómeno puede deberse a un incorrecto posicionamiento de los puntos de medida en la cara inferior del dintel, situando los puntos P-1-3, P-1-4 y G-1-2 más hacia el interior de la estructura de lo previsto en el proyecto de prueba de carga.
- Los valores de deformaciones obtenidos son en el caso de la banda G-1-2 inferiores a los de proyecto, si bien el valor de la diferencia entre la deformación medida y la teórica es del orden de las cinco microdeformaciones. Este punto también está afectado por lo expresado en el párrafo anterior, por lo que el resultado obtenido es

plenamente admisible. En el caso de la banda G-1-1 el resultado obtenido es similar al teórico.

- En todos los casos, los valores obtenidos de flechas y deformaciones se consideran admisibles.
- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida recuperaciones superiores al 87%.
- 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	0'25	35000

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:

VANO	FRECUENCIA PRUEBA (Hz)	FRECUENCIA TEÓRICA (Hz)
1	29'30	24'06

- El análisis de frecuencias se ha realizado a partir del registro de aceleraciones obtenido de la prueba dinámica, encontrándose el pico de mayor amplitud en torno a 29'30Hz.
- El valor obtenido es ligeramente superior al valor teórico calculado como frecuencia fundamental, lo que refleja una rigidez de la estructura mayor que la teórica, acorde con los resultados de flechas y deformaciones obtenidos.

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 en las pruebas han sido mayores del 87% en flechas y superiores al 100% en deformaciones, lo que 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 acelerómetro en la prueba dinámica de frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia de vibración provocado por la excitación de la prueba en torno a 29'30 Hz. El decremento logarítmico es de 0'092. Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran entre 0'58 y 0'77.

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 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, abril de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

JEFE DEL ÁREA:



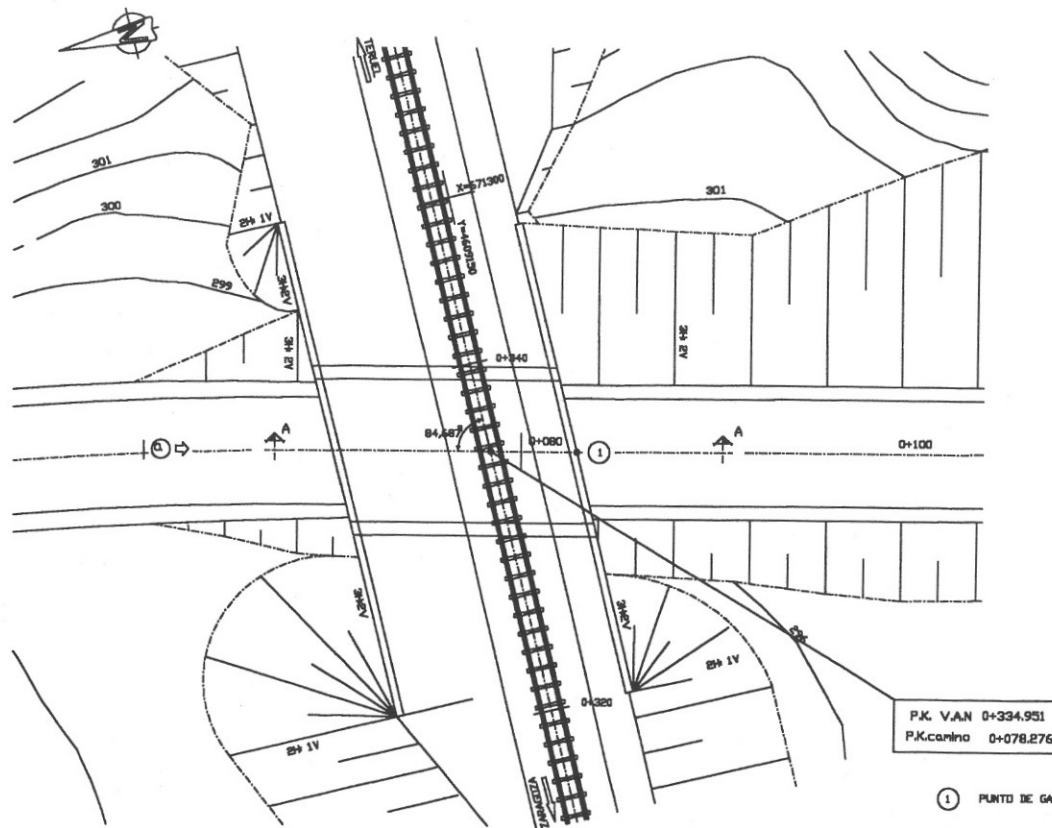
FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

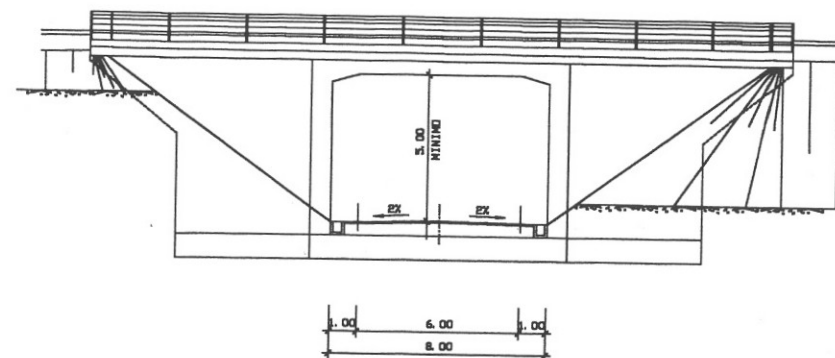
Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA.

ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.

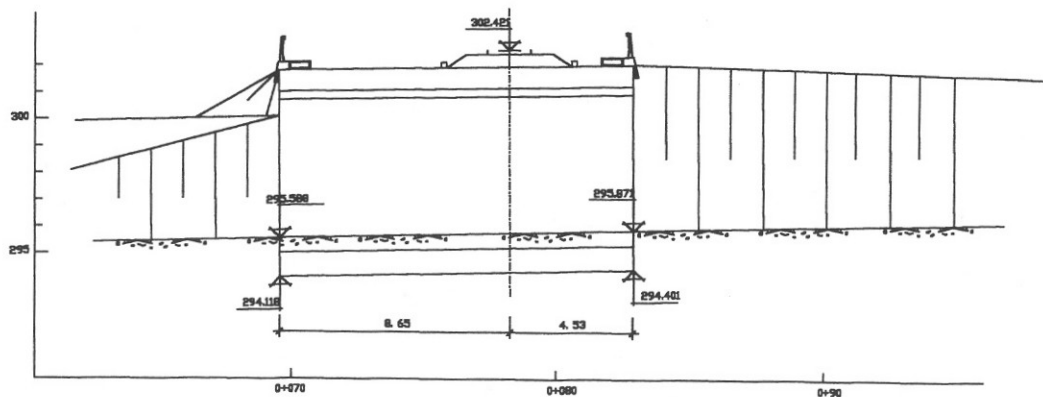


PLANTA
ESCALA 1/500



ALZADO POR Q
ESCALA 1/100

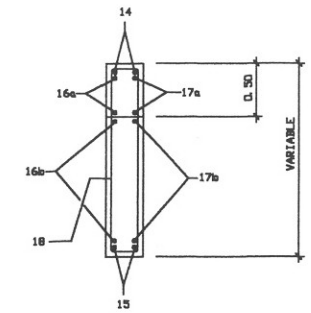
① PUNTO DE GALLO MINIMO = 3.0m



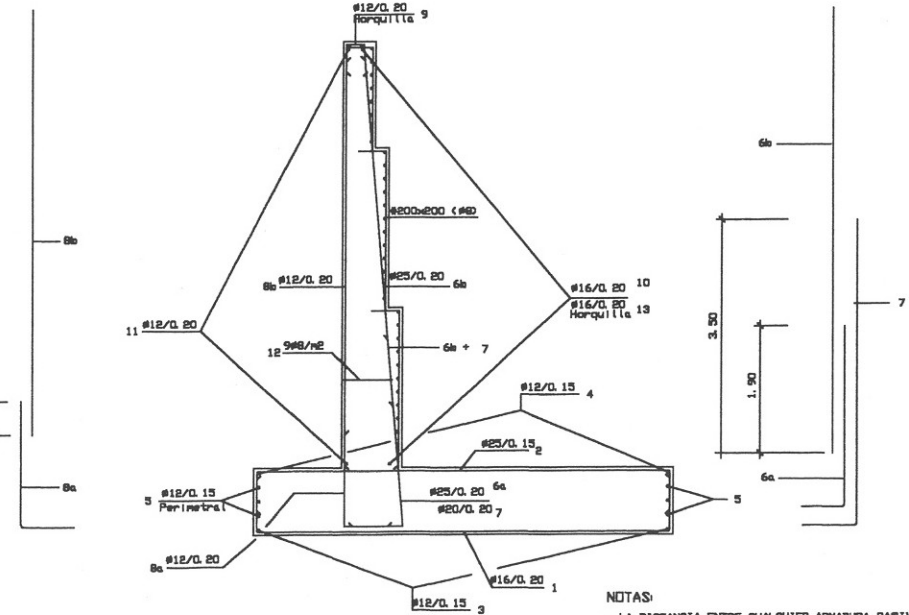
SECCION A-A
ESCALA 1/100

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 BUNTELES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	AEN-300H	NORMAL	1,15
EJECUCION	TODOS	—	INTENSO	1,50



SECCION C-C
ESCALA 1:25



SECCION DE ALETAS
ESCALA 1:40

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL ARMAMENTO 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 DEFERENCIA A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A EMPALES, DIAMETROS DE DOBLADO, ANCLAJES ETC, NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION EH-91
- VER CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL EN HOJA 1

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 91PI01R2, 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.

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del GIF, GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura 91PI01R2, 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.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa y salva un camino.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta con un esviaje de 84,687 gonios, compuesta por un vano de 8,75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13,18 m.

La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El canto total del tablero es de 0,80 metros. El tipo de hormigón de del marco 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.

La 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 cargas:

- Un primer estado en el que las sobrecarga se sitúan en con un bogie de la locomotora 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 de los mismos sobre las estructuras para el estado 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: Locomotora 319 con un bogie centrado sobre la sección centro de vano.

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
6,97	5,17	74,17%	0,376	0,260	69,15%

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, correspondiente al único vano.

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano n° 1, coincidiendo con los puntos situados geométricamente bajo cada uno de los carriles, y en dos puntos situados a 1,50 metros de aquellos. Se medirán deformaciones en dos puntos situados geométricamente 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 n° 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 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 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.

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 tablero.

Las medidas se realizarán de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la locomotora con el eje central de su boggie trasero situado sobre la sección centro de vano del marco.
- Escalón 2: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 3: Retirada de la locomotora
- Escalón 4: 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.

5.2.- Pruebas dinámicas.

Las pruebas dinámicas se realizarán con una sola 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 adquirió una velocidad máxima y frena a su paso sobre el centro de la estructura.

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 1 en alineación 1	0,240
P - 1 - 2	L/2 vano 1 en alineación 2	0,259
P - 1 - 3	L/2 vano 1 en eje alineación 3	0,242
P - 1 - 4	L/2 vano 1 en eje alineación 4	0,206

DEFORMACIONES (µε)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (µε)
G - 1 - 2	L/2	12
G - 1 - 3	L/2	12

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	24,058	0,042
2	28,306	0,035
3	41,673	0,024

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

Madrid, mayo de 2002.

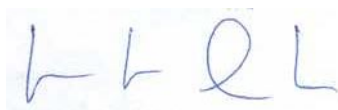
POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ.

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:

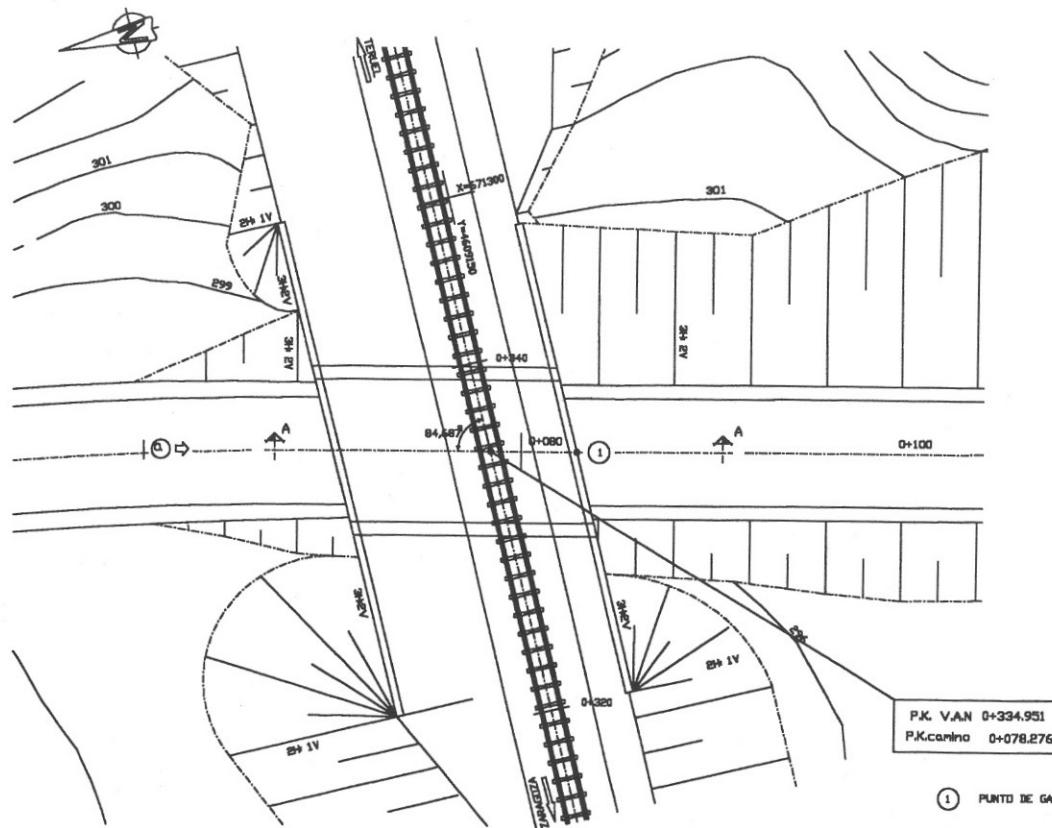


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

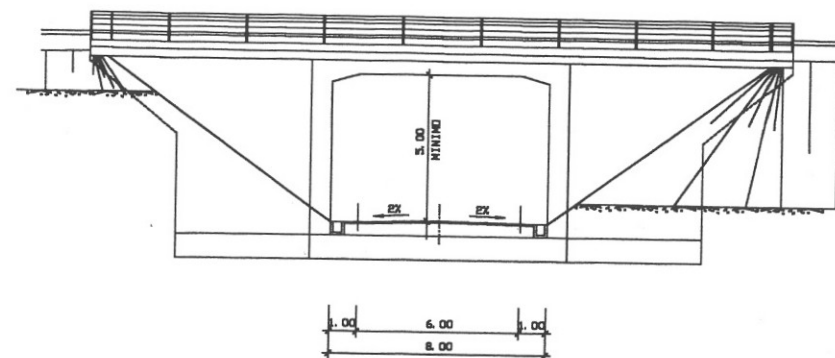
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

ANEJOS

ANEJO 2A.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.



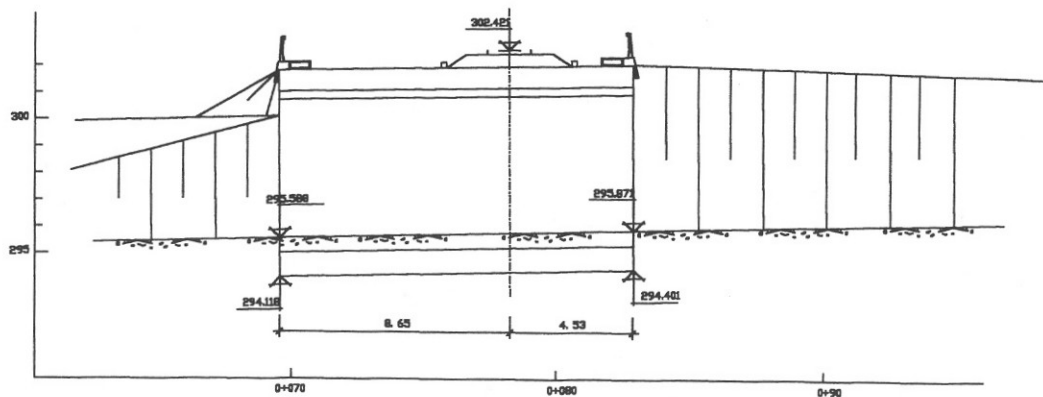
PLANTA
ESCALA 1/500



ALZADO POR Q
ESCALA 1/100

P.K. V.A.N 0+334.951
P.K.camino 0+078.276

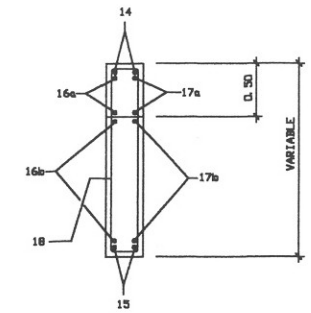
① PUNTO DE GALLO MINIMO = 3.0m



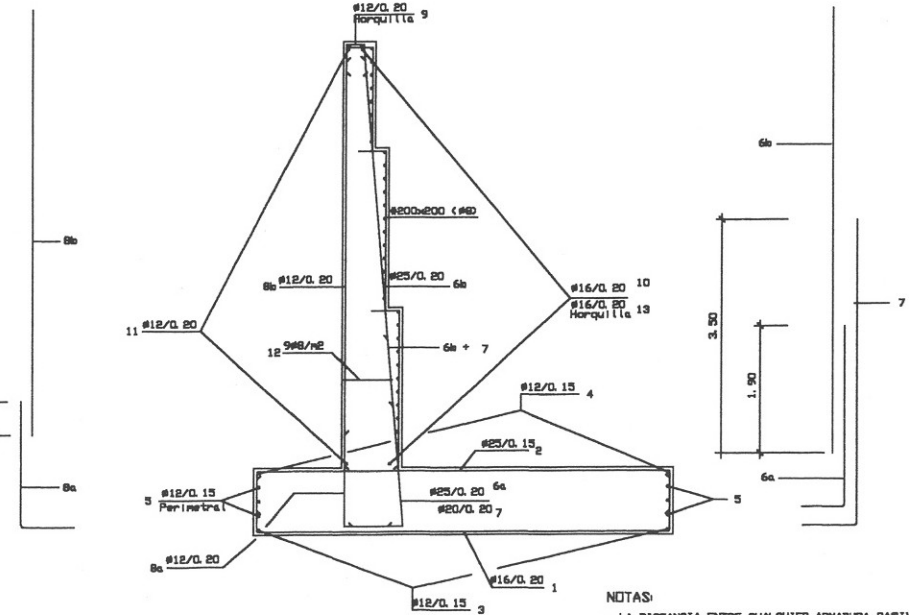
SECCION A-A
ESCALA 1/100

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	Y
HORMIGON	NIVELACION	H-150	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y BUNTELES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	AEN-300H	NORMAL	1,15
EJECUCION	TODOS		INTENSO	1,50



SECCION C-C
ESCALA 1:25



SECCION DE ALETAS
ESCALA 1:40

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL ARMAMENTO 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 DEFERENCIA A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A EMPALES, DIAMETROS DE DOBLADO, ANCLAJES ETC, NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION EH-91
- VER CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL EN HOJA 1

ANEJO 2B.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

```
*****
*
*          STAAD.Pro
*          Version  2001      Build 1005
*          PROPRIETE DE
*          RESEARCH ENGINEERS, Intl.
*          Date =    JUN 20, 2002
*          Heure=   12:59:31
*
*          USER ID: GEOCISA
*****
```

```
1. STAAD SPACE 91PI01R2
2. START JOB INFORMATION
3. JOB NAME PRUEBA DE CARGA 91PI01R2
4. JOB CLIENT GIF
5. JOB REF E-037-02.PRO
6. ENGINEER NAME G. ARIAS
7. ENGINEER DATE 30-MAY-02
8. END JOB INFORMATION
9. INPUT WIDTH 79
10. UNIT METER MTON
11. JOINT COORDINATES
12. 1 0 6.22 0; 2 1.59 6.22 0; 3 2.59 6.22 0; 4 3.59 6.22 0; 5 4.59 6.22 0
13. 6 5.59 6.22 0; 7 6.59 6.22 0; 8 7.59 6.22 0; 9 8.59 6.22 0; 10 9.59 6.22 0
14. 11 10.59 6.22 0; 12 11.59 6.22 0; 13 13.18 6.22 0; 14 0 5.22 0; 15 1.59 5.22 0
15. 16 2.59 5.22 0; 17 3.59 5.22 0; 18 4.59 5.22 0; 19 5.59 5.22 0; 20 6.59 5.22 0
16. 21 7.59 5.22 0; 22 8.59 5.22 0; 23 9.59 5.22 0; 24 10.59 5.22 0
17. 25 11.59 5.22 0; 26 13.18 5.22 0; 27 0 4.22 0; 28 1.59 4.22 0; 29 2.59 4.22 0
18. 30 3.59 4.22 0; 31 4.59 4.22 0; 32 5.59 4.22 0; 33 6.59 4.22 0; 34 7.59 4.22 0
19. 35 8.59 4.22 0; 36 9.59 4.22 0; 37 10.59 4.22 0; 38 11.59 4.22 0
20. 39 13.18 4.22 0; 40 0 3.22 0; 41 1.59 3.22 0; 42 2.59 3.22 0; 43 3.59 3.22 0
21. 44 4.59 3.22 0; 45 5.59 3.22 0; 46 6.59 3.22 0; 47 7.59 3.22 0; 48 8.59 3.22 0
22. 49 9.59 3.22 0; 50 10.59 3.22 0; 51 11.59 3.22 0; 52 13.18 3.22 0; 53 0 2.22 0
23. 54 1.59 2.22 0; 55 2.59 2.22 0; 56 3.59 2.22 0; 57 4.59 2.22 0; 58 5.59 2.22 0
24. 59 6.59 2.22 0; 60 7.59 2.22 0; 61 8.59 2.22 0; 62 9.59 2.22 0
25. 63 10.59 2.22 0; 64 11.59 2.22 0; 65 13.18 2.22 0; 66 0 1.22 0; 67 1.59 1.22 0
26. 68 2.59 1.22 0; 69 3.59 1.22 0; 70 4.59 1.22 0; 71 5.59 1.22 0; 72 6.59 1.22 0
27. 73 7.59 1.22 0; 74 8.59 1.22 0; 75 9.59 1.22 0; 76 10.59 1.22 0
28. 77 11.59 1.22 0; 78 13.18 1.22 0; 79 0 0 0; 80 1.59 0.029 0; 81 11.59 0.21 0
29. 82 13.18 0.24 0; 83 2.59 0.0471 0; 84 3.59 0.0652 0; 85 4.59 0.0833 0
30. 86 5.59 0.1014 0; 87 6.59 0.1195 0; 88 7.59 0.1376 0; 89 8.59 0.1557 0
31. 90 9.59 0.1738 0; 91 10.59 0.1919 0; 92 0.8137 6.22 8.75; 93 2.4037 6.22 8.75
32. 94 3.4037 6.22 8.75; 95 4.4037 6.22 8.75; 96 5.4037 6.22 8.75
33. 97 6.4037 6.22 8.75; 98 7.4037 6.22 8.75; 99 8.4037 6.22 8.75
34. 100 9.4037 6.22 8.75; 101 10.4037 6.22 8.75; 102 11.4037 6.22 8.75
35. 103 12.4037 6.22 8.75; 104 13.9937 6.22 8.75; 105 0.8137 5.22 8.75
36. 106 2.4037 5.22 8.75; 107 3.4037 5.22 8.75; 108 4.4037 5.22 8.75
37. 109 5.4037 5.22 8.75; 110 6.4037 5.22 8.75; 111 7.4037 5.22 8.75
38. 112 8.4037 5.22 8.75; 113 9.4037 5.22 8.75; 114 10.4037 5.22 8.75
39. 115 11.4037 5.22 8.75; 116 12.4037 5.22 8.75; 117 13.9937 5.22 8.75
40. 118 0.8137 4.22 8.75; 119 2.4037 4.22 8.75; 120 3.4037 4.22 8.75
41. 121 4.4037 4.22 8.75; 122 5.4037 4.22 8.75; 123 6.4037 4.22 8.75
```

91PI01R2

-- PAGE NO. 10

ELEMENT LOAD (UNITS ARE MTON METE)

ELEMENT	PRESSURE				
192	-2.670000				
193	-2.670000				
194	-2.670000				
195	-2.670000				
200	-2.670000				
201	-2.670000				
202	-2.670000				
203	-2.670000				
184	-2.670000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
185	-2.670000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
186	-2.670000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
187	-2.670000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
208	-2.670000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
209	-2.670000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
210	-2.670000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
211	-2.670000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
207	-2.670000	-0.40	-0.50	0.50	0.38
199	-2.670000	0.50	-0.50	-0.35	0.50
191	-2.670000	0.50	-0.50	-0.30	0.50
183	-2.670000	0.50	-0.26	-0.25	0.50
188	-2.670000	-0.50	-0.26	0.25	0.50
196	-2.670000	-0.50	-0.50	0.25	0.50
204	-2.670000	-0.50	-0.50	0.20	0.50
212	-2.670000	-0.50	-0.50	0.10	0.38
++ Processing Element Stiffness Matrix.				12:59:37	
++ Processing Global Stiffness Matrix.				12:59:37	
++ Processing Triangular Factorization.				12:59:37	
++ Calculating Joint Displacements.				12:59:38	
++ Calculating Eigensolution.				12:59:38	

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

NUMBER OF MODES REQUESTED = 3
 NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL = 273
 NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED = 3

91PI01R2

-- PAGE NO. 11

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE

1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
1	24.058	0.04157	4.254E-11
2	28.306	0.03533	4.746E-10
3	41.673	0.02400	4.566E-09

91PI01R2

-- PAGE NO. 12

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	62.252	0.01606	5.285E-05

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	36.39	0.00	0.000	36.393	0.000
2	0.00	0.00	0.00	0.000	36.397	0.000
3	0.00	0.09	0.00	0.000	36.486	0.000

++ Calculating Member Forces.

12:59:41

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

208. PERFORM ANALYSIS PRINT STATICS CHECK

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

**** DATE= JUN 20,2002 TIME= 12:59:46 ****

* SI VOUS AVEZ DES PROBLEMES POUR L'UTILISATION DU *
* LOGICIEL STAAD.Pro-STAAD, VEUILLEZ APPELER *
* RE (FRANCE) Tel:33(0)1 64551084 Fax: 33(0)1 60810104*



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No	Sheet No 1	Rev
Part		
Ref	E-037-02.PRO	
By	G. ARIAS	Date 30-May-02 Chd
File	91PI01R2.std	Date/Time 20-Jun-2002 12:43

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Client GIF

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:	G. ARIAS		
Date:	30-May-02		

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

Number of Nodes	273	Highest Node	273
Number of Plates	240	Highest Plate	240

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

Included in this printout are data for:

Nodes	176,188,195,202,209,216,223,230
Beams	177,185,193,201,209,217,225

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	3	TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN

Basic Load Cases

Number	Name
1	PESO PROPIO
2	CARGA PERMANENTE
3	TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN
4	LOCOMOTORA SOBRE CENTRO DE VA

Plate Loads : 3 TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN

Plate	Type	Direction	Fa	Fb	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
185	PRE kN/m2	GY	-32.264	-	-0.500	-0.264	0.500	0.500
193	PRE kN/m2	GY	-32.264	-	-	-	-	-
201	PRE kN/m2	GY	-32.264	-	-	-	-	-
209	PRE kN/m2	GY	-32.264	-	-0.500	-0.500	0.500	0.384

91PI01R2

-- PAGE NO. 2

42. 124 7.4037 4.22 8.75; 125 8.4037 4.22 8.75; 126 9.4037 4.22 8.75
43. 127 10.4037 4.22 8.75; 128 11.4037 4.22 8.75; 129 12.4037 4.22 8.75
44. 130 13.9937 4.22 8.75; 131 0.8137 3.22 8.75; 132 2.4037 3.22 8.75
45. 133 3.4037 3.22 8.75; 134 4.4037 3.22 8.75; 135 5.4037 3.22 8.75
46. 136 6.4037 3.22 8.75; 137 7.4037 3.22 8.75; 138 8.4037 3.22 8.75
47. 139 9.4037 3.22 8.75; 140 10.4037 3.22 8.75; 141 11.4037 3.22 8.75
48. 142 12.4037 3.22 8.75; 143 13.9937 3.22 8.75; 144 0.8137 2.22 8.75
49. 145 2.4037 2.22 8.75; 146 3.4037 2.22 8.75; 147 4.4037 2.22 8.75
50. 148 5.4037 2.22 8.75; 149 6.4037 2.22 8.75; 150 7.4037 2.22 8.75
51. 151 8.4037 2.22 8.75; 152 9.4037 2.22 8.75; 153 10.4037 2.22 8.75
52. 154 11.4037 2.22 8.75; 155 12.4037 2.22 8.75; 156 13.9937 2.22 8.75
53. 157 0.8137 1.22 8.75; 158 2.4037 1.22 8.75; 159 3.4037 1.22 8.75
54. 160 4.4037 1.22 8.75; 161 5.4037 1.22 8.75; 162 6.4037 1.22 8.75
55. 163 7.4037 1.22 8.75; 164 8.4037 1.22 8.75; 165 9.4037 1.22 8.75
56. 166 10.4037 1.22 8.75; 167 11.4037 1.22 8.75; 168 12.4037 1.22 8.75
57. 169 13.9937 1.22 8.75; 170 0.127864 6.22 1.37497; 171 13.3079 6.22 1.37497
58. 172 0.685831 6.22 7.37498; 173 13.8658 6.22 7.37498; 174 0.220859 6.22 2.37497
59. 175 0.313853 6.22 3.37497; 176 0.406848 6.22 4.37497
60. 177 0.499842 6.22 5.37498; 178 0.592836 6.22 6.37498; 179 13.4009 6.22 2.37497
61. 180 13.4939 6.22 3.37497; 181 13.5868 6.22 4.37497; 182 13.6798 6.22 5.37498
62. 183 13.7728 6.22 6.37498; 184 1.71786 6.22 1.37497; 185 2.27583 6.22 7.37498
63. 186 1.81086 6.22 2.37497; 187 1.90385 6.22 3.37497; 188 1.99685 6.22 4.37497
64. 189 2.08984 6.22 5.37498; 190 2.18284 6.22 6.37498; 191 2.71786 6.22 1.37497
65. 192 3.27583 6.22 7.37498; 193 2.81086 6.22 2.37497; 194 2.90385 6.22 3.37497
66. 195 2.99685 6.22 4.37497; 196 3.08984 6.22 5.37498; 197 3.18284 6.22 6.37498
67. 198 3.71786 6.22 1.37497; 199 4.27583 6.22 7.37498; 200 3.81086 6.22 2.37497
68. 201 3.90385 6.22 3.37497; 202 3.99685 6.22 4.37497; 203 4.08984 6.22 5.37498
69. 204 4.18284 6.22 6.37498; 205 4.71786 6.22 1.37497; 206 5.27583 6.22 7.37498
70. 207 4.81086 6.22 2.37497; 208 4.90385 6.22 3.37497; 209 4.99685 6.22 4.37497
71. 210 5.08984 6.22 5.37498; 211 5.18284 6.22 6.37498; 212 5.71786 6.22 1.37497
72. 213 6.27583 6.22 7.37498; 214 5.81086 6.22 2.37497; 215 5.90385 6.22 3.37497
73. 216 5.99685 6.22 4.37497; 217 6.08984 6.22 5.37498; 218 6.18284 6.22 6.37498
74. 219 6.71786 6.22 1.37497; 220 7.27583 6.22 7.37498; 221 6.81086 6.22 2.37497
75. 222 6.90385 6.22 3.37497; 223 6.99685 6.22 4.37497; 224 7.08984 6.22 5.37498
76. 225 7.18284 6.22 6.37498; 226 7.71786 6.22 1.37497; 227 8.27583 6.22 7.37498
77. 228 7.81086 6.22 2.37497; 229 7.90385 6.22 3.37497; 230 7.99685 6.22 4.37497
78. 231 8.08984 6.22 5.37498; 232 8.18284 6.22 6.37498; 233 8.71786 6.22 1.37497
79. 234 9.27583 6.22 7.37498; 235 8.81086 6.22 2.37497; 236 8.90385 6.22 3.37497
80. 237 8.99685 6.22 4.37497; 238 9.08984 6.22 5.37498; 239 9.18284 6.22 6.37498
81. 240 9.71786 6.22 1.37497; 241 10.2758 6.22 7.37498; 242 9.81086 6.22 2.37497
82. 243 9.90385 6.22 3.37497; 244 9.99685 6.22 4.37497; 245 10.0898 6.22 5.37498
83. 246 10.1828 6.22 6.37498; 247 10.7179 6.22 1.37497; 248 11.2758 6.22 7.37498
84. 249 10.8109 6.22 2.37497; 250 10.9039 6.22 3.37497; 251 10.9968 6.22 4.37497
85. 252 11.0898 6.22 5.37498; 253 11.1828 6.22 6.37498; 254 11.7179 6.22 1.37497
86. 255 12.2758 6.22 7.37498; 256 11.8109 6.22 2.37497; 257 11.9039 6.22 3.37497
87. 258 11.9968 6.22 4.37497; 259 12.0898 6.22 5.37498; 260 12.1828 6.22 6.37498
88. 261 0.8137 0.0400001 8.75; 262 13.9937 0.28 8.75; 263 2.4037 0.0689501 8.75
89. 264 12.4037 0.251047 8.75; 265 3.4037 0.0871598 8.75; 266 4.4037 0.105369 8.75
90. 267 5.4037 0.123579 8.75; 268 6.4037 0.141789 8.75; 269 7.4037 0.159999 8.75
91. 270 8.4037 0.178208 8.75; 271 9.4037 0.196418 8.75; 272 10.4037 0.214628 8.75
92. 273 11.4037 0.232837 8.75
93. ELEMENT INCIDENCES SHELL
94. 1 1 14 15 2; 2 2 15 16 3; 3 3 16 17 4; 4 4 17 18 5; 5 5 18 19 6; 6 6 19 20 7
95. 7 7 20 21 8; 8 8 21 22 9; 9 9 22 23 10; 10 10 23 24 11; 11 11 24 25 12
96. 12 12 25 26 13; 13 14 27 28 15; 14 15 28 29 16; 15 16 29 30 17; 16 17 30 31 18
97. 17 18 31 32 19; 18 19 32 33 20; 19 20 33 34 21; 20 21 34 35 22; 21 22 35 36 23



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Client GIF

Job No	Sheet No 2	Rev
Part		
Ref	E-037-02.PRO	
By	G. ARIAS	Date30-May-02 Chd
File	91PI01R2.std	Date/Time 20-Jun-2002 12:43

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	3:TREN TIPO I	181	0.004	-0.271	-0.007	0.271	-0.00000	0.00000
Min X	3:TREN TIPO I	209	0.003	-0.185	-0.006	0.185	-0.00000	0.00000
Max Y	3:TREN TIPO I	176	0.003	-0.042	-0.006	0.042	0.00000	0.00000
Min Y	3:TREN TIPO I	237	0.003	-0.376	-0.006	0.376	-0.00000	0.00000
Max Z	3:TREN TIPO I	176	0.003	-0.042	-0.006	0.042	0.00000	0.00000
Min Z	3:TREN TIPO I	181	0.004	-0.271	-0.007	0.271	-0.00000	0.00000
Max rX	3:TREN TIPO I	176	0.003	-0.042	-0.006	0.042	0.00000	0.00000
Min rX	3:TREN TIPO I	181	0.004	-0.271	-0.007	0.271	-0.00000	0.00000
Max rY	3:TREN TIPO I	181	0.004	-0.271	-0.007	0.271	-0.00000	0.00000
Min rY	3:TREN TIPO I	223	0.003	-0.299	-0.006	0.299	-0.00000	0.00000
Max rZ	3:TREN TIPO I	258	0.004	-0.315	-0.007	0.315	-0.00000	0.00000
Min rZ	3:TREN TIPO I	216	0.003	-0.240	-0.006	0.240	-0.00000	0.00000
Max Rst	3:TREN TIPO I	237	0.003	-0.376	-0.006	0.376	-0.00000	0.00000

Plate Centre Stress Summary

	L/C	Plate	Shear		Membrane			Mx (kNm/m)
			Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	
Max Qx	3:TREN TIPO I	193	-9.996	-12.750	-24.136	1.921	1.724	-67.227
Max Qy	3:TREN TIPO I	185	-9.152	-33.821	-21.166	0.492	1.791	-58.500
Max Fx	3:TREN TIPO I	201	-9.663	7.914	-24.677	2.822	1.373	-69.759
Max Fy	3:TREN TIPO I	209	-8.533	28.763	-22.328	2.955	0.869	-66.100
Max Fxy	3:TREN TIPO I	185	-9.152	-33.821	-21.166	0.492	1.791	-58.500
Max Mx	3:TREN TIPO I	201	-9.663	7.914	-24.677	2.822	1.373	-69.759
Max My	3:TREN TIPO I	201	-9.663	7.914	-24.677	2.822	1.373	-69.759
Max Mxy	3:TREN TIPO I	177	-7.608	-30.566	-16.755	-0.961	1.484	-46.453



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No

Sheet No

3

Rev

Part

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Ref E-037-02.PRO

By G. ARIAS

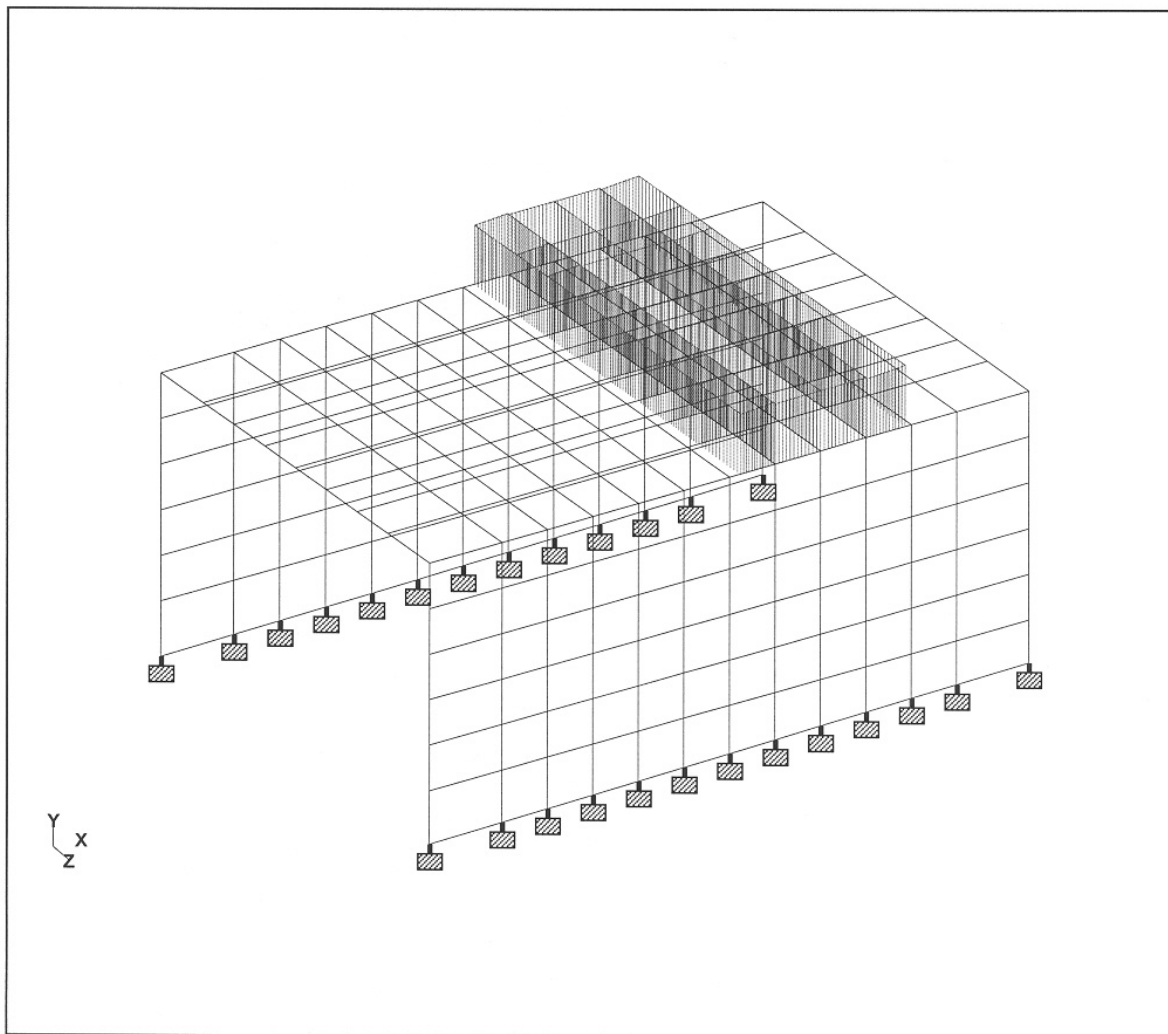
Date 30-May-02

Chd

Client GIF

File 91PI01R2.std

Date/Time 20-Jun-2002 12:43



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m 3 TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No	Sheet No 1	Rev
Part		
Ref E-037-02.PRO		
By G. ARIAS	Date 30-May-02	Chd
File 91PI01R2.std	Date/Time 20-Jun-2002 12:43	

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Client GIF

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:	G. ARIAS		
Date:	30-May-02		

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

Number of Nodes	273	Highest Node	273
Number of Plates	240	Highest Plate	240

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

Included in this printout are data for:

Nodes	176,188,195,202,209,216,223,237
Beams	177,185,193,201,209,217,225

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	4	LOCOMOTORA SOBRE CENTRO DE VA

Node Displacement Summary

	L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)
Max X	4:LOCOMOTO	181	0.002	-0.186	-0.003	0.186	-0.00000	0.00000
Min X	4:LOCOMOTO	202	0.001	-0.095	-0.003	0.095	-0.00000	0.00000
Max Y	4:LOCOMOTO	176	0.001	-0.029	-0.003	0.030	0.00000	0.00000
Min Y	4:LOCOMOTO	237	0.002	-0.260	-0.003	0.260	-0.00000	0.00000
Max Z	4:LOCOMOTO	176	0.001	-0.029	-0.003	0.030	0.00000	0.00000
Min Z	4:LOCOMOTO	181	0.002	-0.186	-0.003	0.186	-0.00000	0.00000
Max rX	4:LOCOMOTO	176	0.001	-0.029	-0.003	0.030	0.00000	0.00000
Min rX	4:LOCOMOTO	181	0.002	-0.186	-0.003	0.186	-0.00000	0.00000
Max rY	4:LOCOMOTO	181	0.002	-0.186	-0.003	0.186	-0.00000	0.00000
Min rY	4:LOCOMOTO	223	0.001	-0.206	-0.003	0.206	-0.00000	0.00000
Max rZ	4:LOCOMOTO	258	0.002	-0.216	-0.003	0.216	-0.00000	0.00000
Min rZ	4:LOCOMOTO	216	0.001	-0.165	-0.003	0.165	-0.00000	0.00000
Max Rst	4:LOCOMOTO	237	0.002	-0.260	-0.003	0.260	-0.00000	0.00000



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No

Sheet No

2

Rev

Part

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Ref E-037-02.PRO

By G. ARIAS

Date 30-May-02

Chd

Client GIF

File 91PI01R2.std

Date/Time 20-Jun-2002 12:43

Plate Centre Stress Summary

			Shear		Membrane			
	L/C	Plate	Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)
Max Qx	4:LOCOMOTO	193	-8.442	-9.452	-15.093	1.374	1.238	-49.869
Max Qy	4:LOCOMOTO	185	-7.680	-25.540	-13.414	0.599	1.246	-42.980
Max Fx	4:LOCOMOTO	201	-7.912	6.036	-15.496	1.876	1.019	-51.745
Max Fy	4:LOCOMOTO	209	-6.565	22.029	-14.349	1.955	0.644	-48.571
Max Fxy	4:LOCOMOTO	185	-7.680	-25.540	-13.414	0.599	1.246	-42.980
Max Mx	4:LOCOMOTO	201	-7.912	6.036	-15.496	1.876	1.019	-51.745
Max My	4:LOCOMOTO	201	-7.912	6.036	-15.496	1.876	1.019	-51.745
Max Mxy	4:LOCOMOTO	177	-6.131	-22.633	-10.953	-0.197	1.024	-33.543



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No

Sheet No

3

Rev

Part

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Ref E-037-02.PRO

By G. ARIAS

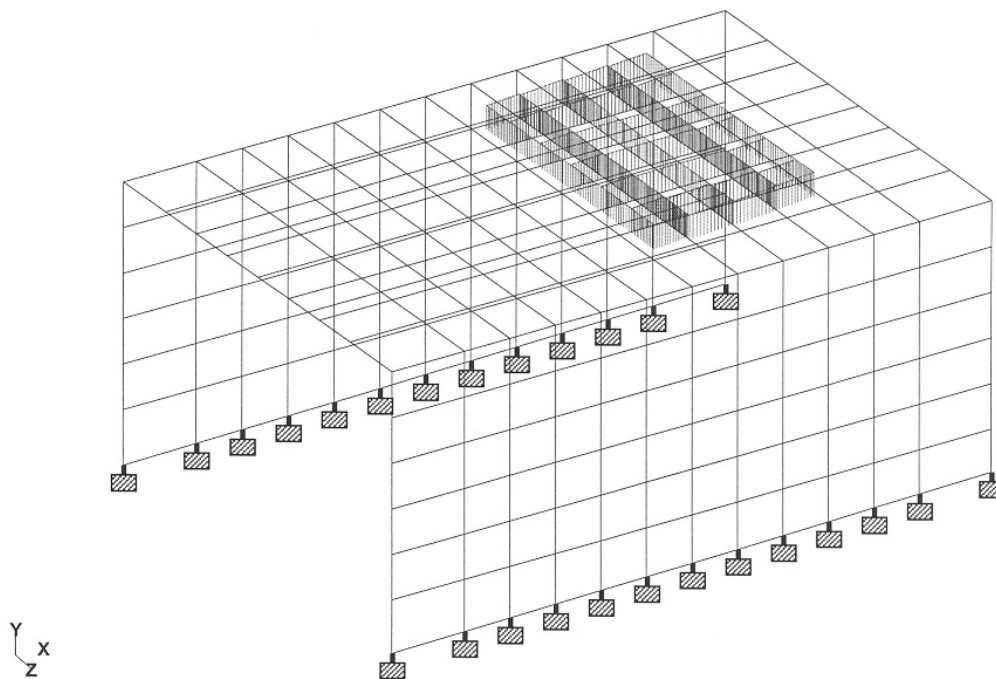
Date 30-May-02

Chd

Client GIF

File 91PI01R2.std

Date/Time 20-Jun-2002 12:43



Whole Structure Loads 0.509858Mton:1m 4 LOCOMOTORA SOBRE CENTRO DE VANO



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No	Sheet No 4	Rev
Part		
Ref E-037-02.PRO		
By G. ARIAS	Date 30-May-02	Chd
File 91PI01R2.std	Date/Time 20-Jun-2002 13:12	

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Client GIF

Node Displacements

L/C	Node	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
4:LOCOMOTO	176	0.001	-0.029	-0.003	0.030	0.00000	0.00000	-0.00001
	181	0.002	-0.186	-0.003	0.186	-0.00000	0.00000	0.00001
	188	0.001	-0.051	-0.003	0.052	0.00000	0.00000	-0.00002
	195	0.001	-0.070	-0.003	0.070	0.00000	0.00000	-0.00002
	202	0.001	-0.095	-0.003	0.095	-0.00000	0.00000	-0.00003
	209	0.001	-0.127	-0.003	0.127	-0.00000	0.00000	-0.00003
	216	0.001	-0.165	-0.003	0.165	-0.00000	0.00000	-0.00004
	223	0.001	-0.206	-0.003	0.206	-0.00000	0.00000	-0.00004
	230	0.002	-0.242	-0.003	0.242	-0.00000	0.00000	-0.00003
	237	0.002	-0.260	-0.003	0.260	-0.00000	0.00000	-0.00001
	244	0.002	-0.259	-0.003	0.259	-0.00000	0.00000	0.00001
	251	0.002	-0.240	-0.003	0.240	-0.00000	0.00000	0.00002
	258	0.002	-0.216	-0.003	0.216	-0.00000	0.00000	0.00002

DATOS (distancias en centímetros)

Ancho del patín (por defecto):	14
Canto de la traviesa (por defecto):	22
Ancho de la traviesa (por defecto):	29
Espesor del balasto:	60
Espesor tierras (entre balasto y losa):	0
Espesor hormigón (entre balasto y losa):	0
Canto de la losa:	80
Tren tipo (269; 319; 321; 333):	319
Otro tren tipo	
Intereje longitudinal:	
Carga por bogie:	

RESPUESTA

Ancho A (m):	5,39
Ancho B (m):	3,648
Área (m ²):	19,663
Carga repartida (t/m ²):	2,670

Ancho transversal (B)



Ancho longitudinal (A)

91PI01R2

-- PAGE NO. 3

98. 22 23 36 37 24; 23 24 37 38 25; 24 25 38 39 26; 25 27 40 41 28; 26 28 41 42 29
99. 27 29 42 43 30; 28 30 43 44 31; 29 31 44 45 32; 30 32 45 46 33; 31 33 46 47 34
100. 32 34 47 48 35; 33 35 48 49 36; 34 36 49 50 37; 35 37 50 51 38; 36 38 51 52 39
101. 37 40 53 54 41; 38 41 54 55 42; 39 42 55 56 43; 40 43 56 57 44; 41 44 57 58 45
102. 42 45 58 59 46; 43 46 59 60 47; 44 47 60 61 48; 45 48 61 62 49; 46 49 62 63 50
103. 47 50 63 64 51; 48 51 64 65 52; 49 53 66 67 54; 50 54 67 68 55; 51 55 68 69 56
104. 52 56 69 70 57; 53 57 70 71 58; 54 58 71 72 59; 55 59 72 73 60; 56 60 73 74 61
105. 57 61 74 75 62; 58 62 75 76 63; 59 63 76 77 64; 60 64 77 78 65; 61 66 79 80 67
106. 62 67 80 83 68; 63 68 83 84 69; 64 69 84 85 70; 65 70 85 86 71; 66 71 86 87 72
107. 67 72 87 88 73; 68 73 88 89 74; 69 74 89 90 75; 70 75 90 91 76; 71 76 91 81 77
108. 72 77 81 82 78; 73 92 105 106 93; 74 93 106 107 94; 75 94 107 108 95
109. 76 95 108 109 96; 77 96 109 110 97; 78 97 110 111 98; 79 98 111 112 99
110. 80 99 112 113 100; 81 100 113 114 101; 82 101 114 115 102; 83 102 115 116 103
111. 84 103 116 117 104; 85 105 118 119 106; 86 106 119 120 107; 87 107 120 121 108
112. 88 108 121 122 109; 89 109 122 123 110; 90 110 123 124 111; 91 111 124 125 112
113. 92 112 125 126 113; 93 113 126 127 114; 94 114 127 128 115; 95 115 128 129 116
114. 96 116 129 130 117; 97 118 131 132 119; 98 119 132 133 120; 99 120 133 134 121
115. 100 121 134 135 122; 101 122 135 136 123; 102 123 136 137 124
116. 103 124 137 138 125; 104 125 138 139 126; 105 126 139 140 127
117. 106 127 140 141 128; 107 128 141 142 129; 108 129 142 143 130
118. 109 131 144 145 132; 110 132 145 146 133; 111 133 146 147 134
119. 112 134 147 148 135; 113 135 148 149 136; 114 136 149 150 137
120. 115 137 150 151 138; 116 138 151 152 139; 117 139 152 153 140
121. 118 140 153 154 141; 119 141 154 155 142; 120 142 155 156 143
122. 121 144 157 158 145; 122 145 158 159 146; 123 146 159 160 147
123. 124 147 160 161 148; 125 148 161 162 149; 126 149 162 163 150
124. 127 150 163 164 151; 128 151 164 165 152; 129 152 165 166 153
125. 130 153 166 167 154; 131 154 167 168 155; 132 155 168 169 156; 133 1 170 184 2
126. 134 172 92 93 185; 135 170 174 186 184; 136 174 175 187 186
127. 137 175 176 188 187; 138 176 177 189 188; 139 177 178 190 189
128. 140 178 172 185 190; 141 2 184 191 3; 142 185 93 94 192; 143 184 186 193 191
129. 144 186 187 194 193; 145 187 188 195 194; 146 188 189 196 195
130. 147 189 190 197 196; 148 190 185 192 197; 149 3 191 198 4; 150 192 94 95 199
131. 151 191 193 200 198; 152 193 194 201 200; 153 194 195 202 201
132. 154 195 196 203 202; 155 196 197 204 203; 156 197 192 199 204; 157 4 198 205 5
133. 158 199 95 96 206; 159 198 200 207 205; 160 200 201 208 207
134. 161 201 202 209 208; 162 202 203 210 209; 163 203 204 211 210
135. 164 204 199 206 211; 165 5 205 212 6; 166 206 96 97 213; 167 205 207 214 212
136. 168 207 208 215 214; 169 208 209 216 215; 170 209 210 217 216
137. 171 210 211 218 217; 172 211 206 213 218; 173 6 212 219 7; 174 213 97 98 220
138. 175 212 214 221 219; 176 214 215 222 221; 177 215 216 223 222
139. 178 216 217 224 223; 179 217 218 225 224; 180 218 213 220 225; 181 7 219 226 8
140. 182 220 98 99 227; 183 219 221 228 226; 184 221 222 229 228
141. 185 222 223 230 229; 186 223 224 231 230; 187 224 225 232 231
142. 188 225 220 227 232; 189 8 226 233 9; 190 227 99 100 234; 191 226 228 235 233
143. 192 228 229 236 235; 193 229 230 237 236; 194 230 231 238 237
144. 195 231 232 239 238; 196 232 227 234 239; 197 9 233 240 10
145. 198 234 100 101 241; 199 233 235 242 240; 200 235 236 243 242
146. 201 236 237 244 243; 202 237 238 245 244; 203 238 239 246 245
147. 204 239 234 241 246; 205 10 240 247 11; 206 241 101 102 248
148. 207 240 242 249 247; 208 242 243 250 249; 209 243 244 251 250
149. 210 244 245 252 251; 211 245 246 253 252; 212 246 241 248 253
150. 213 11 247 254 12; 214 248 102 103 255; 215 247 249 256 254
151. 216 249 250 257 256; 217 250 251 258 257; 218 251 252 259 258
152. 219 252 253 260 259; 220 253 248 255 260; 221 12 254 171 13
153. 222 255 103 104 173; 223 254 256 179 171; 224 256 257 180 179

91PI01R2

-- PAGE NO. 4

154. 225 257 258 181 180; 226 258 259 182 181; 227 259 260 183 182
155. 228 260 255 173 183; 229 157 261 263 158; 230 158 263 265 159
156. 231 159 265 266 160; 232 160 266 267 161; 233 161 267 268 162
157. 234 162 268 269 163; 235 163 269 270 164; 236 164 270 271 165
158. 237 165 271 272 166; 238 166 272 273 167; 239 167 273 264 168
159. 240 168 264 262 169
160. ELEMENT PROPERTY
161. 1 TO 132 229 TO 240 THICKNESS 0.75
162. 133 141 149 157 165 173 181 189 197 205 213 221 THICKNESS 1.1 0.8 0.8 1.1
163. 134 142 150 158 166 174 182 190 198 206 214 222 THICKNESS 0.8 1.1 1.1 0.8
164. 135 TO 140 143 TO 148 151 TO 156 159 TO 164 167 TO 172 175 TO 180 -
165. 183 TO 188 191 TO 196 199 TO 204 207 TO 212 215 TO 220 223 TO 227 -
166. 228 THICKNESS 0.8
167. SUPPORTS
168. 79 TO 91 261 TO 273 FIXED
169. CONSTANTS
170. E 2.92402E+006 ALL
171. POISSON 0.2 ALL
172. DENSITY 2.5 ALL
173. CUT OFF MODE SHAPE 3
174. LOAD 1 PESO PROPIO
175. SELFWEIGHT Y -1
176. MODAL CALCULATION REQUESTED
177. LOAD 2 CARGA PERMANENTE
178. ELEMENT LOAD
179. 213 214 PR -0.96 -0.69 -0.5 0.69 0.06
180. 220 PR -0.96 -0.5 -0.5 0.5 0.06
181. 215 TO 219 PR -0.96 -0.5 -0.5 0.5 0.06
182. 191 TO 196 199 TO 204 207 TO 212 PR -0.96 -0.5 -0.5 0.5 0.5
183. 189 190 197 198 205 206 PR -0.96 -0.69 -0.5 0.69 0.5
184. 181 182 PR -0.96 -0.69 0.06 0.69 0.5
185. 183 TO 188 PR -0.96 -0.5 0.06 0.5 0.5
186. LOAD 3 TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN
187. ELEMENT LOAD
188. 189 TO 204 PR GY -3.29
189. 181 182 PR GY -3.29 -0.69 -0.264 0.69 0.5
190. 183 TO 188 PR GY -3.29 -0.5 -0.264 0.5 0.5
191. 205 206 PR GY -3.29 -0.69 -0.5 0.69 0.384
192. 207 TO 212 PR GY -3.29 -0.5 -0.5 0.5 0.384
193. LOAD 4 LOCOMOTORA SOBRE CENTRO DE VANO
194. ELEMENT LOAD
195. 192 TO 195 200 TO 203 PR GY -2.67
196. 184 TO 187 PR GY -2.67 -0.5 -0.264 0.5 0.5
197. 208 TO 211 PR GY -2.67 -0.5 -0.5 0.5 0.384
198. 207 PR GY -2.67 -0.4 -0.5 0.5 0.384
199. 199 PR GY -2.67 0.5 -0.5 -0.35 0.5
200. 191 PR GY -2.67 0.5 -0.5 -0.3 0.5
201. 183 PR GY -2.67 0.5 -0.264 -0.25 0.5
202. 188 PR GY -2.67 -0.5 -0.264 0.25 0.5
203. 196 PR GY -2.67 -0.5 -0.5 0.25 0.5
204. 204 PR GY -2.67 -0.5 -0.5 0.2 0.5
205. 212 PR GY -2.67 -0.5 -0.5 0.1 0.384
206. 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 = 273/ 240/ 26
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 243/ 22/ 138 DOF
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 4, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 1638
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 227 DOUBLE KILO-WORDS
REQRD/AVAIL. DISK SPACE = 17.2/ 5533.8 MB, EXMEM = 1845.1 MB

++ Processing Element Stiffness Matrix.	12:59:32
++ Processing Global Stiffness Matrix.	12:59:33
++ Processing Triangular Factorization.	12:59:33
++ Calculating Joint Displacements.	12:59:34
++ Calculating Eigensolution.	12:59:34

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

NUMBER OF MODES REQUESTED	=	3
NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL	=	273
NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED	=	3

91PI01R2

-- PAGE NO. 6

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
1	24.058	0.04157	4.254E-11
2	28.306	0.03533	4.746E-10
3	41.673	0.02400	4.566E-09

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	62.252	0.01606	5.285E-05

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	36.39	0.00	0.000	36.393	0.000
2	0.00	0.00	0.00	0.000	36.397	0.000
3	0.00	0.09	0.00	0.000	36.486	0.000

++ Calculating Member Forces.

12:59:37

207. PERFORM ANALYSIS PRINT LOAD DATA

91PI01R2

-- PAGE NO. 8

LOADING 1 PESO PROPIO

SELFWEIGHT Y -1.000

ACTUAL WEIGHT OF THE STRUCTURE = 544.757 MTON

LOADING 2 CARGA PERMANENTE

ELEMENT LOAD (UNITS ARE MTON METE)

ELEMENT	PRESSURE				
213	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.06
214	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.06
220	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.06
215	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.06
216	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.06
217	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.06
218	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.06
219	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.06
191	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
192	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
193	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
194	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
195	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
196	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
199	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
200	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
201	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
202	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
203	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
204	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
207	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
208	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
209	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
210	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
211	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
212	-0.960000	-0.50	-0.50	0.50	0.50
189	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.50
190	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.50
197	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.50
198	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.50
205	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.50
206	-0.960000	-0.69	-0.50	0.69	0.50
181	-0.960000	-0.69	0.06	0.69	0.50
182	-0.960000	-0.69	0.06	0.69	0.50
183	-0.960000	-0.50	0.06	0.50	0.50
184	-0.960000	-0.50	0.06	0.50	0.50
185	-0.960000	-0.50	0.06	0.50	0.50

91PI01R2

-- PAGE NO. 9

186	-0.960000	-0.50	0.06	0.50	0.50
187	-0.960000	-0.50	0.06	0.50	0.50
188	-0.960000	-0.50	0.06	0.50	0.50

LOADING 3 TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN

ELEMENT LOAD (UNITS ARE MTON METE)

ELEMENT PRESSURE

189	-3.290000				
190	-3.290000				
191	-3.290000				
192	-3.290000				
193	-3.290000				
194	-3.290000				
195	-3.290000				
196	-3.290000				
197	-3.290000				
198	-3.290000				
199	-3.290000				
200	-3.290000				
201	-3.290000				
202	-3.290000				
203	-3.290000				
204	-3.290000				
181	-3.290000	-0.69	-0.26	0.69	0.50
182	-3.290000	-0.69	-0.26	0.69	0.50
183	-3.290000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
184	-3.290000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
185	-3.290000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
186	-3.290000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
187	-3.290000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
188	-3.290000	-0.50	-0.26	0.50	0.50
205	-3.290000	-0.69	-0.50	0.69	0.38
206	-3.290000	-0.69	-0.50	0.69	0.38
207	-3.290000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
208	-3.290000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
209	-3.290000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
210	-3.290000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
211	-3.290000	-0.50	-0.50	0.50	0.38
212	-3.290000	-0.50	-0.50	0.50	0.38

LOADING 4 LOCOMOTORA SOBRE CENTRO DE VANO

91PI01R2

-- PAGE NO. 13

++ Processing Element Stiffness Matrix.	12:59:41
++ Processing Global Stiffness Matrix.	12:59:41
++ Processing Triangular Factorization.	12:59:41
++ Calculating Joint Displacements.	12:59:42
++ Calculating Eigensolution.	12:59:42

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

NUMBER OF MODES REQUESTED	=	3
NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL	=	273
NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED	=	3

91PI01R2

-- PAGE NO. 14

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE

1

MODE	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)	ACCURACY
1	24.058	0.04157	4.254E-11
2	28.306	0.03533	4.746E-10
3	41.673	0.02400	4.566E-09

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	62.252	0.01606	5.285E-05

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	36.39	0.00	0.000	36.393	0.000
2	0.00	0.00	0.00	0.000	36.397	0.000
3	0.00	0.09	0.00	0.000	36.486	0.000

++ Calculating Member Forces.

12:59:45

***TOTAL APPLIED LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 1)

SUMMATION FORCE-X = 0.00
 SUMMATION FORCE-Y = -544.76
 SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-

MX= 2378.94 MY= 0.00 MZ= -3798.12

***TOTAL REACTION LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 1)

SUMMATION FORCE-X = 0.00
 SUMMATION FORCE-Y = 544.76
 SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-

MX= -2378.94 MY= 0.00 MZ= 3798.12

91PI01R2

-- PAGE NO. 16

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 1)

	MAXIMUMS	AT NODE
X =	-7.26293E-04	40
Y =	-6.11059E-02	176
Z =	1.39847E-02	118
RX=	-1.71911E-04	172
RY=	1.74701E-05	105
RZ=	3.92184E-05	177

***TOTAL APPLIED LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 2)

SUMMATION FORCE-X =	0.00
SUMMATION FORCE-Y =	-33.64
SUMMATION FORCE-Z =	0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-

MX=	147.17	MY=	0.00	MZ=	-321.48
-----	--------	-----	------	-----	---------

***TOTAL REACTION LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 2)

SUMMATION FORCE-X =	0.00
SUMMATION FORCE-Y =	33.64
SUMMATION FORCE-Z =	0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-

MX=	-147.17	MY=	0.00	MZ=	321.48
-----	---------	-----	------	-----	--------

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 2)

	MAXIMUMS	AT NODE
X =	1.77610E-04	98
Y =	-1.24982E-02	244
Z =	-2.97171E-03	39
RX=	-3.67521E-05	241
RY=	3.20243E-06	26
RZ=	-1.87784E-05	223

***TOTAL APPLIED LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 3)

SUMMATION FORCE-X =	0.00
SUMMATION FORCE-Y =	-105.07
SUMMATION FORCE-Z =	0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-

MX=	459.68	MY=	0.00	MZ=	-951.62
-----	--------	-----	------	-----	---------

***TOTAL REACTION LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 3)

SUMMATION FORCE-X =	0.00
SUMMATION FORCE-Y =	105.07
SUMMATION FORCE-Z =	0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-

MX=	-459.68	MY=	0.00	MZ=	951.62
-----	---------	-----	------	-----	--------

91PI01R2

-- PAGE NO. 17

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 3)
MAXIMUMS AT NODE
X = 4.58120E-04 97
Y = -3.76019E-02 237
Z = -8.00414E-03 39
RX= -1.11013E-04 234
RY= 9.33657E-06 32
RZ= -5.69207E-05 216

***TOTAL APPLIED LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 4)
SUMMATION FORCE-X = 0.00
SUMMATION FORCE-Y = -53.84
SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-
MX= 232.11 MY= 0.00 MZ= -487.27

***TOTAL REACTION LOAD (MTON METE) SUMMARY (LOADING 4)
SUMMATION FORCE-X = 0.00
SUMMATION FORCE-Y = 53.84
SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMMATION OF MOMENTS AROUND THE ORIGIN-
MX= -232.11 MY= 0.00 MZ= 487.27

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 4)
MAXIMUMS AT NODE
X = 2.38995E-04 181
Y = -2.60341E-02 237
Z = -5.39476E-03 39
RX= 7.66853E-05 240
RY= 6.20852E-06 32
RZ= -3.95560E-05 216

***** END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE *****

209. FINISH



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No	
--------	--

Sheet No

1

Rev

Part

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Ref E-037-02.PRO

By G. ARIAS

Date 30-May-02

Chd

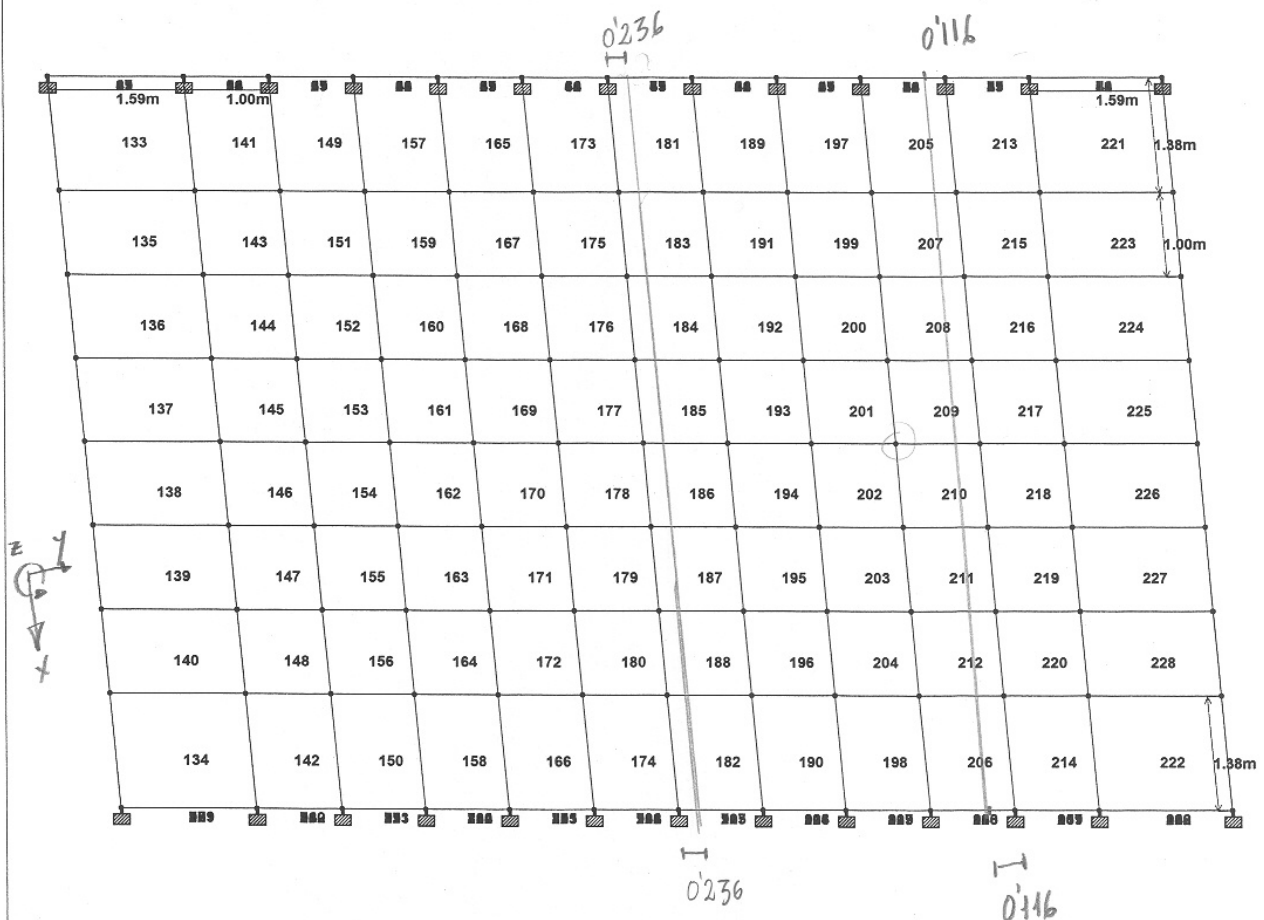
Client	GIF
--------	-----

File 91PI01R2.std

Date/Time 11-Jun-2002 12:18

TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN (HIP 3)

$$q = \frac{12 \text{ t/m}}{3648} = 3.29 \text{ t/m}^2$$



189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 190, 197, 199, 200, 201, 202
203, 204, 198 $\Rightarrow$ Totalmente cargados



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No
Sheet No **1**
Rev

Part

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Ref E-037-02.PRO

By G. ARIAS Date 30-May-02 Chd

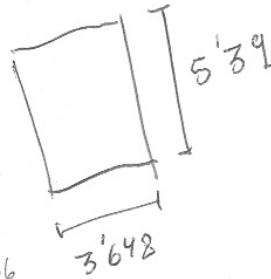
Client GIF

File 91PI01R2.std

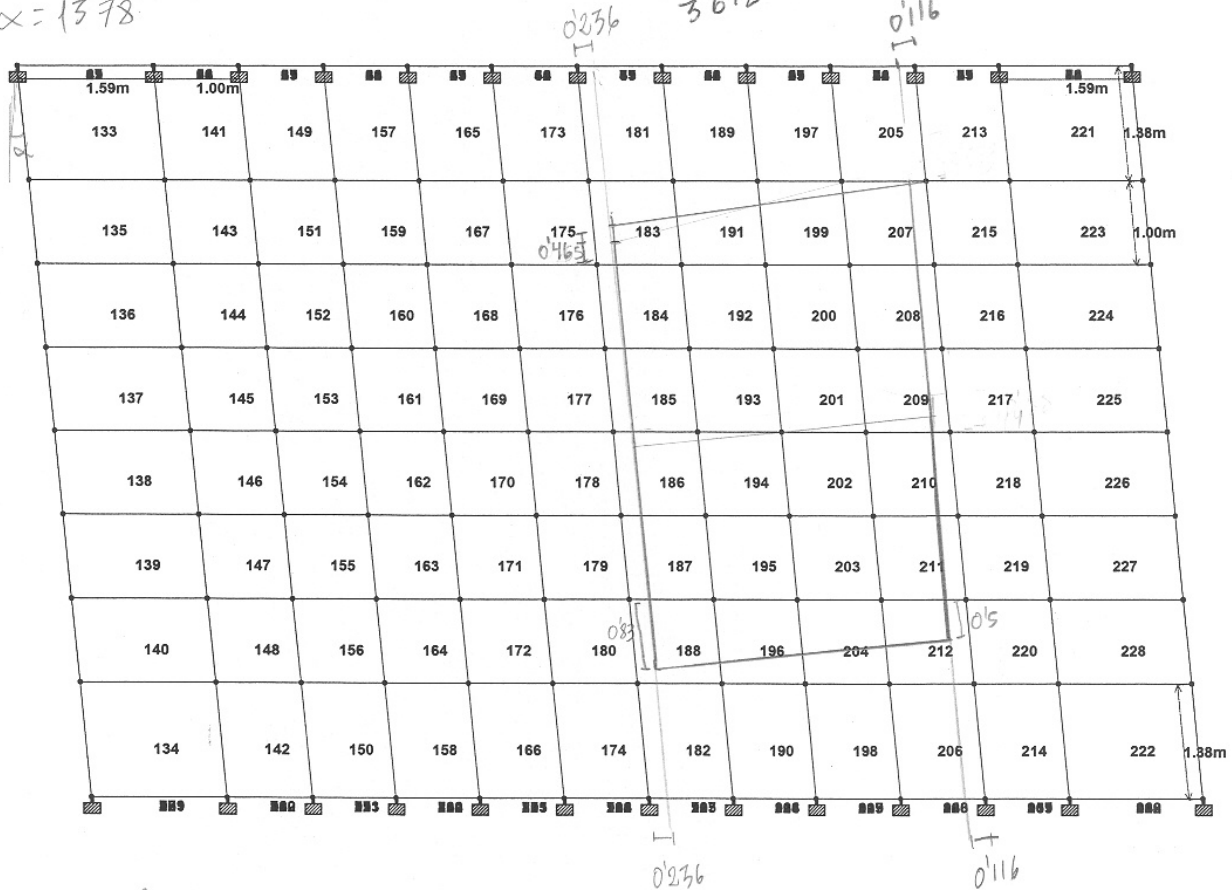
Date/Time 11-Jun-2002 12:18

LOCOMOTORA 319 CENTRO VANO (HIP 4)

$$q = 2'670 \text{ t/m}^2$$



$$\alpha = 13'78''$$



$$d = \frac{13'78}{360} \cdot 2\pi \times 3'648$$

192, 193, 194, 195, 200, 201, 202, 203 Totalm carg
184, 185, 186, 187
208, 209, 210, 211



GEOCISA
GEOTECNIA Y CEMENTOS, S.A.

Software licensed to GEOCISA

Job No

Sheet No

1

Rev

Part

Job Title PRUEBA DE CARGA 91PI01R2

Ref E-037-02.PRO

By G. ARIAS

Date 30-May-02

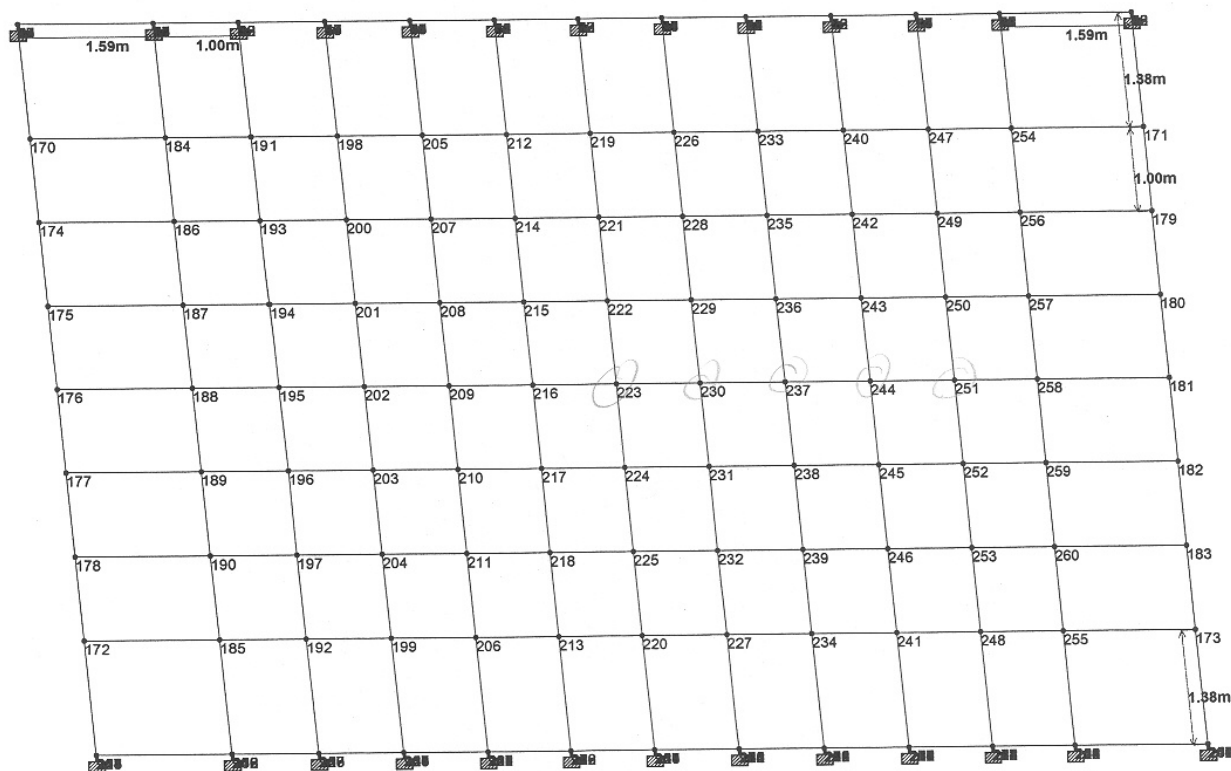
Chd

Client GIF

File 91PI01R2.std

Date/Time 11-Jun-2002 12:18

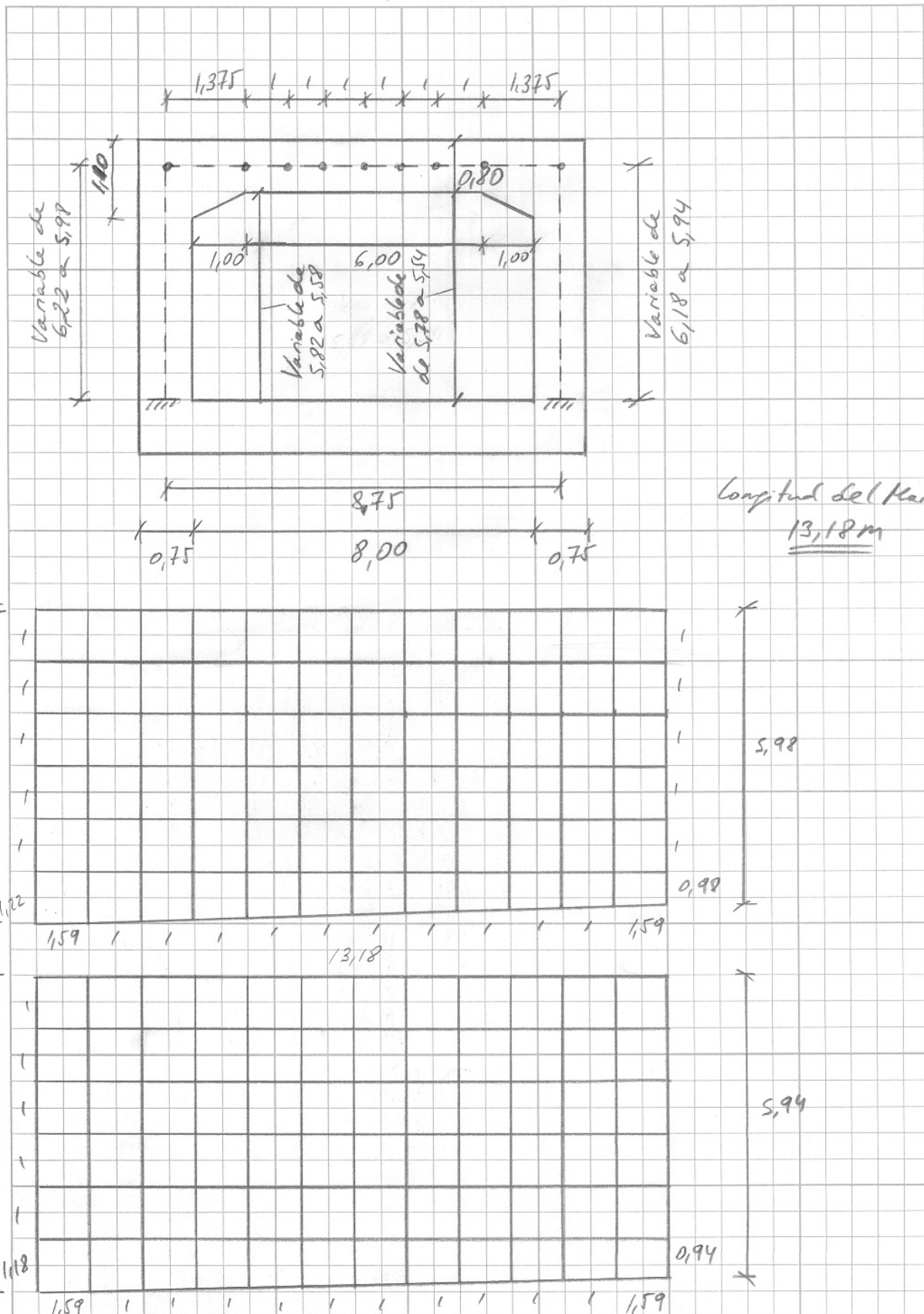
LOCOMOTORA 319 SOBRE CENTRO VANO (HIP 4)



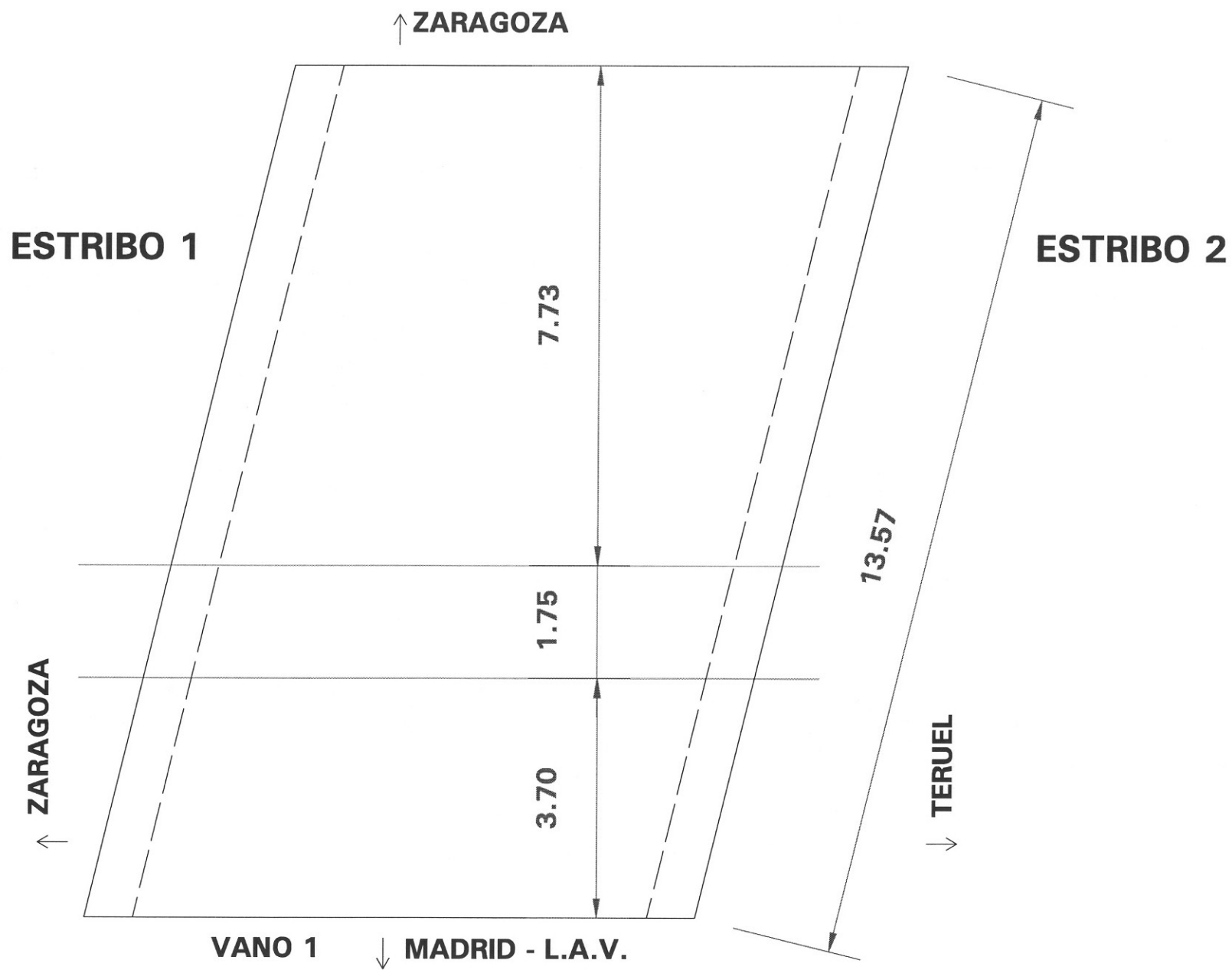
91PI01R2

- EJE VÍA: A 4'53 m del extremo derecho		
	CARRIL	ZONA INFLUENCIA
- Vía derecha	3'696	2'706
- Vía izquierda	5'364	6'354

91PI01R2

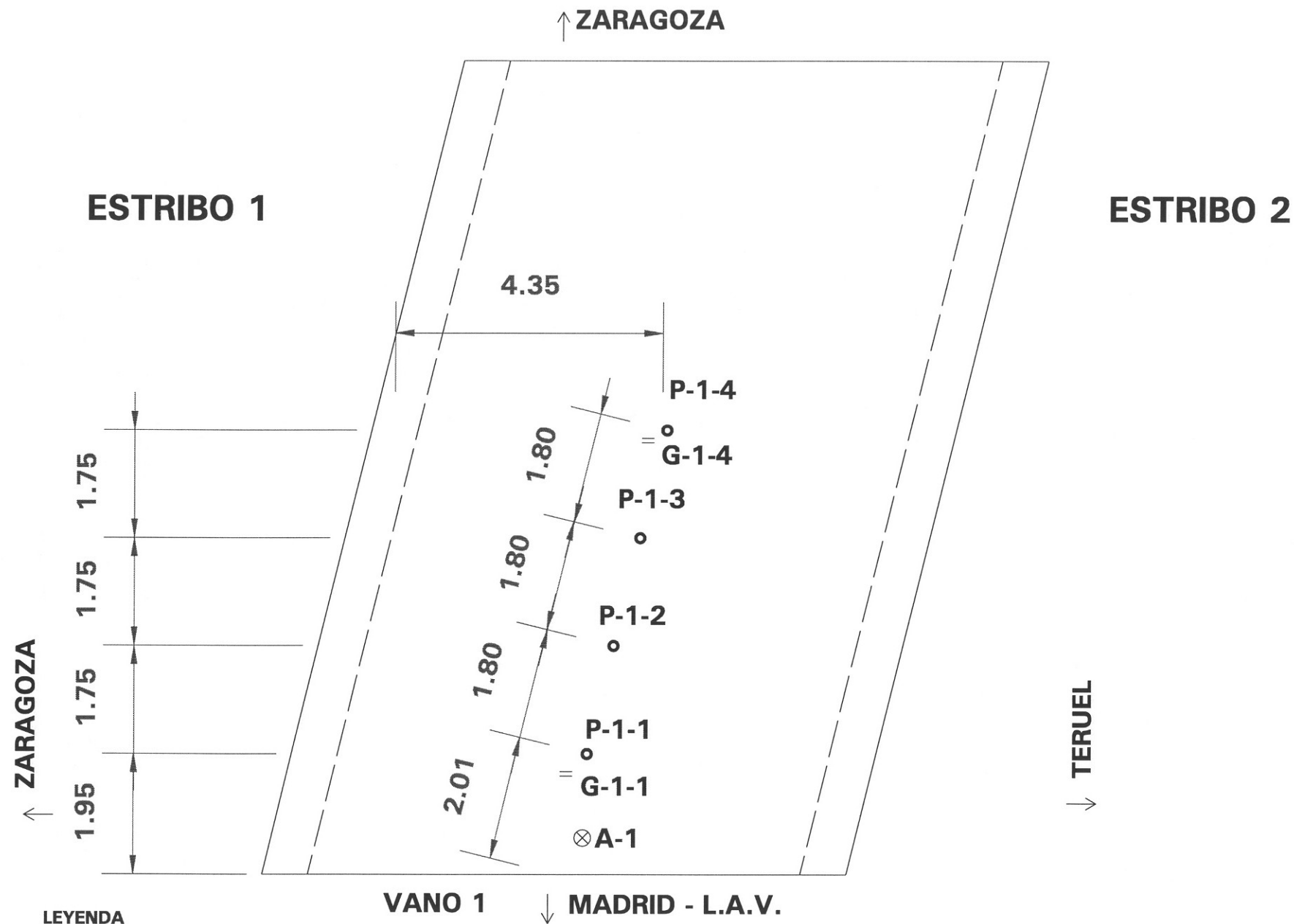


ANEJO 2C.- FIGURAS.



91PI01R2

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS

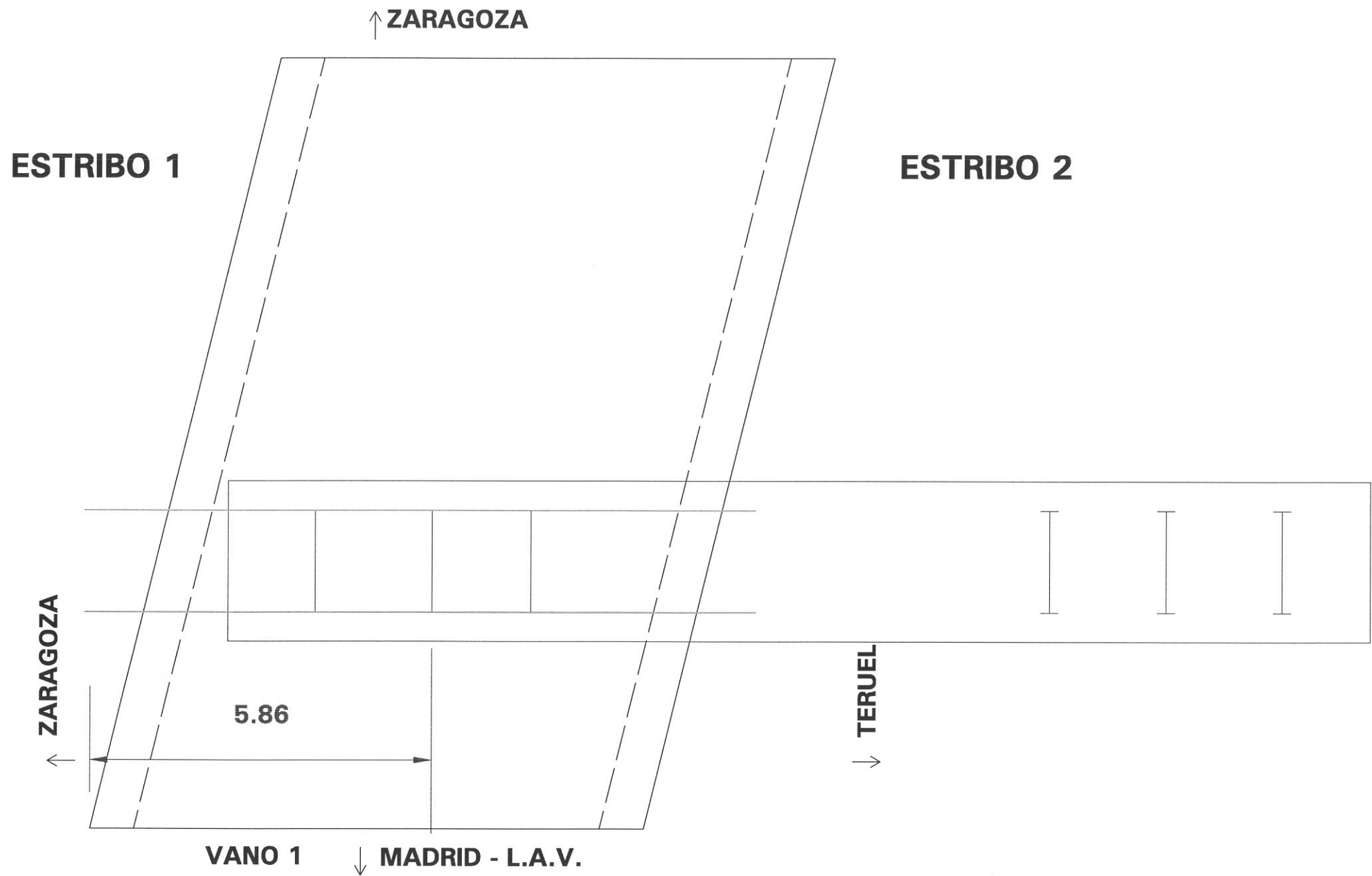


LEYENDA

- ⊗ 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)

91PI01R2

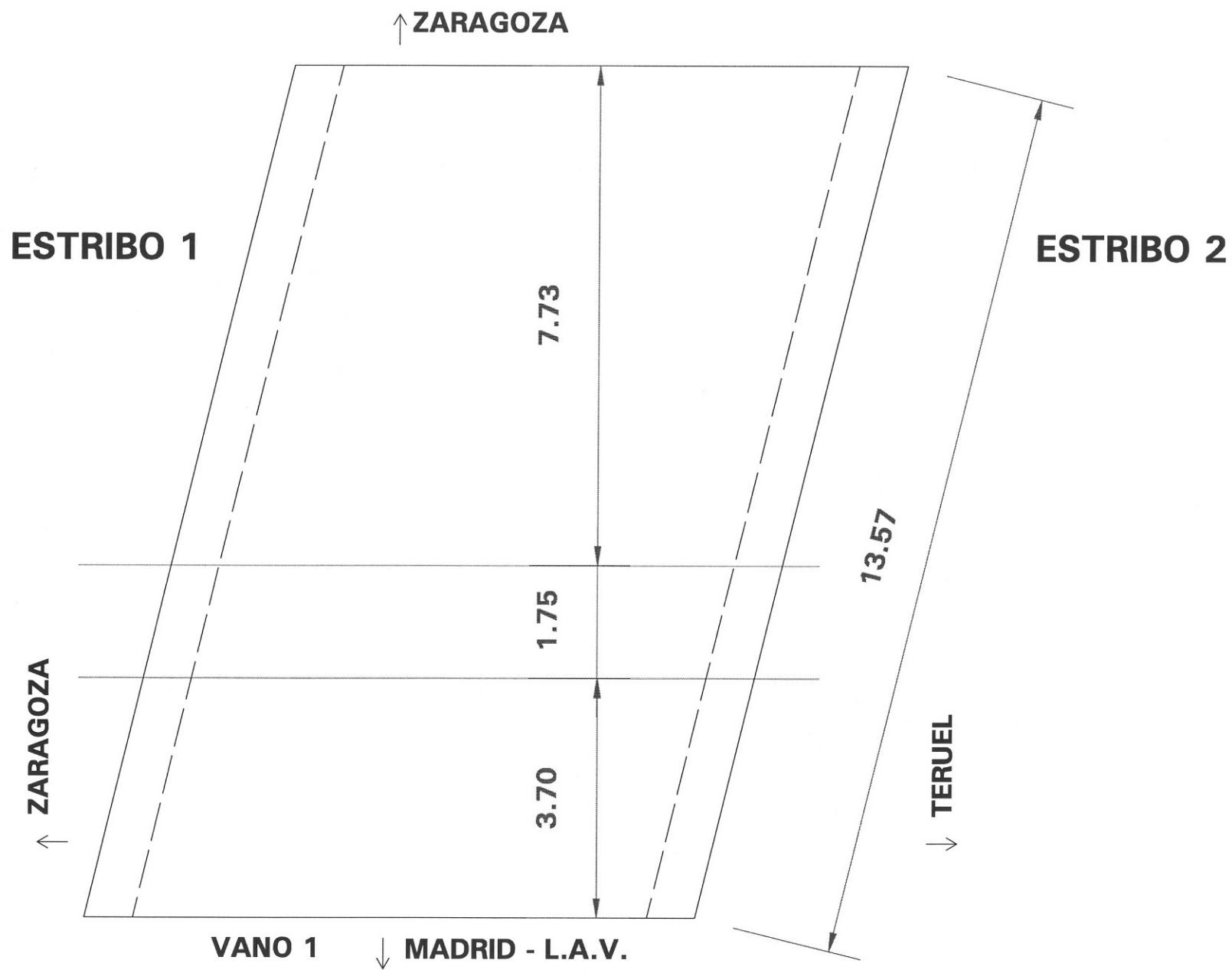
L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



91PI01R2

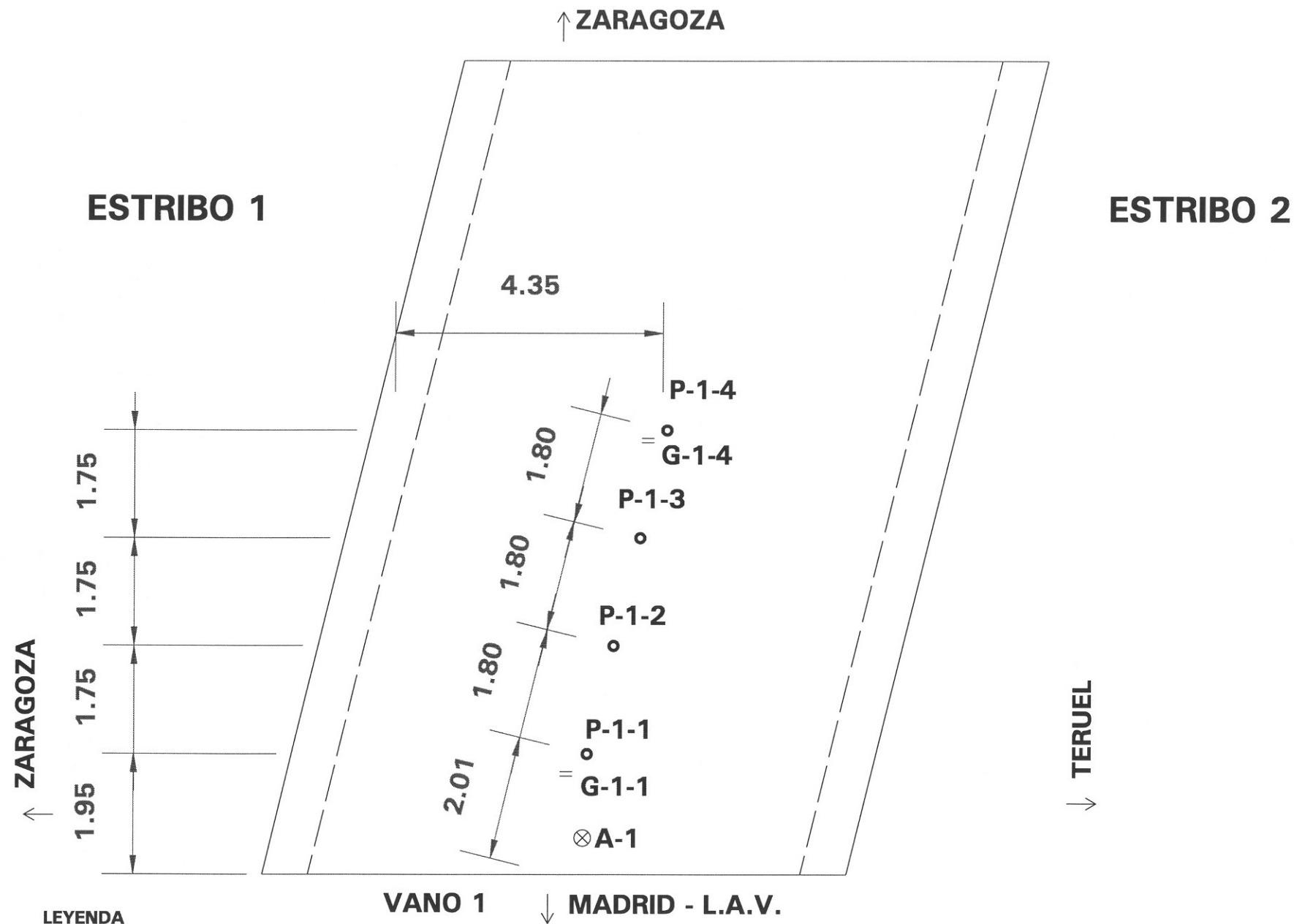
L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

ANEJO 3:- ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.



91PI01R2

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS

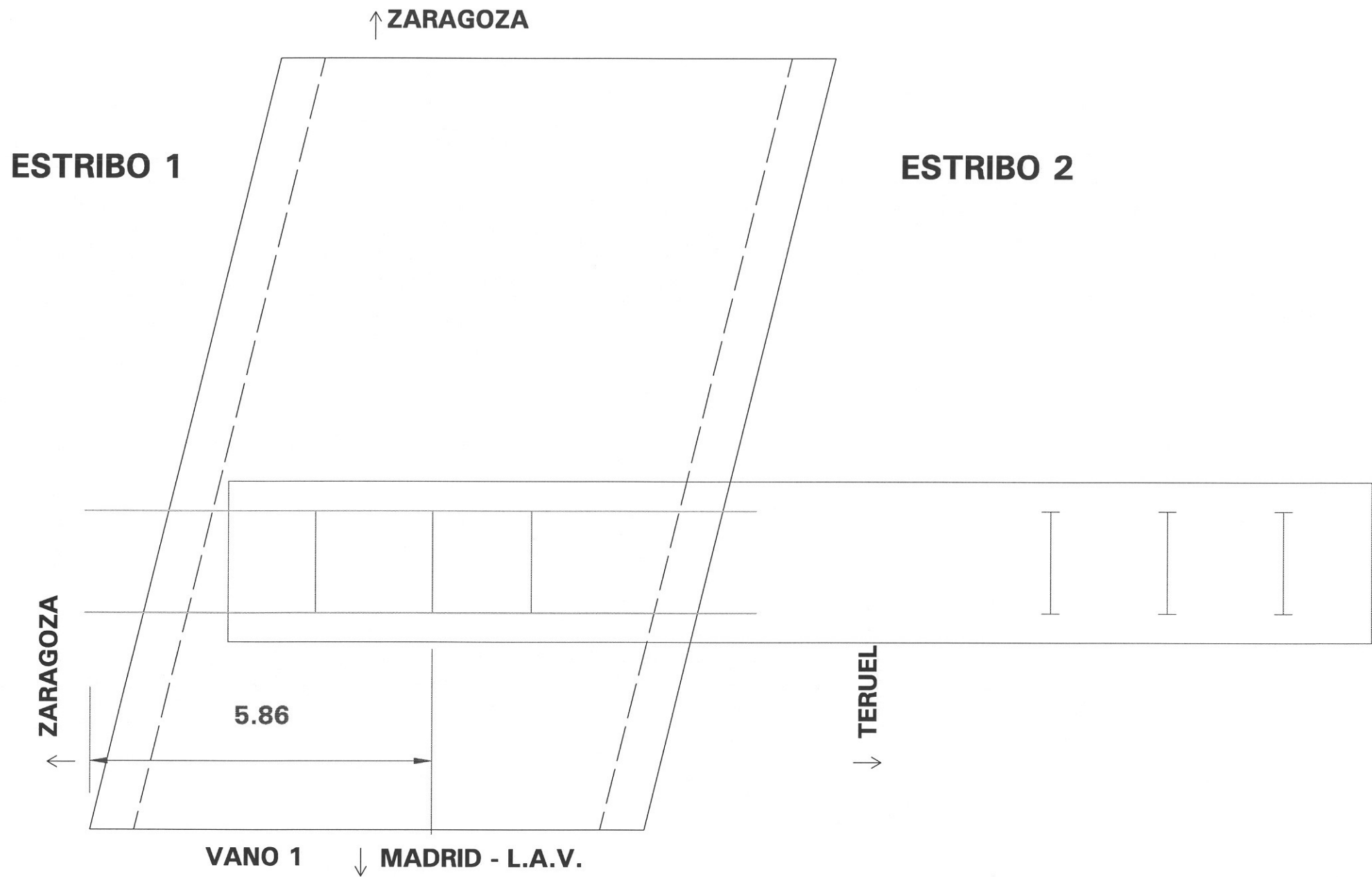


LEYENDA

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

91PI01R2

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN



91PI01R2

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA. BASE DE LA CARTUJA
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

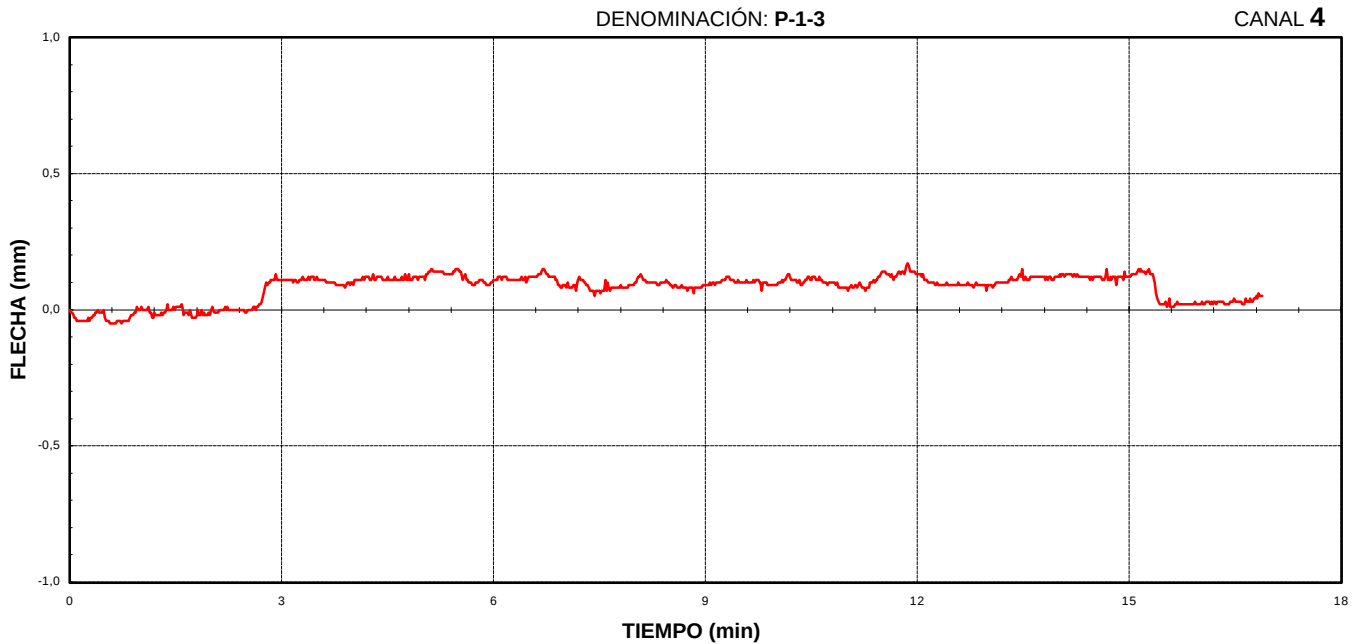
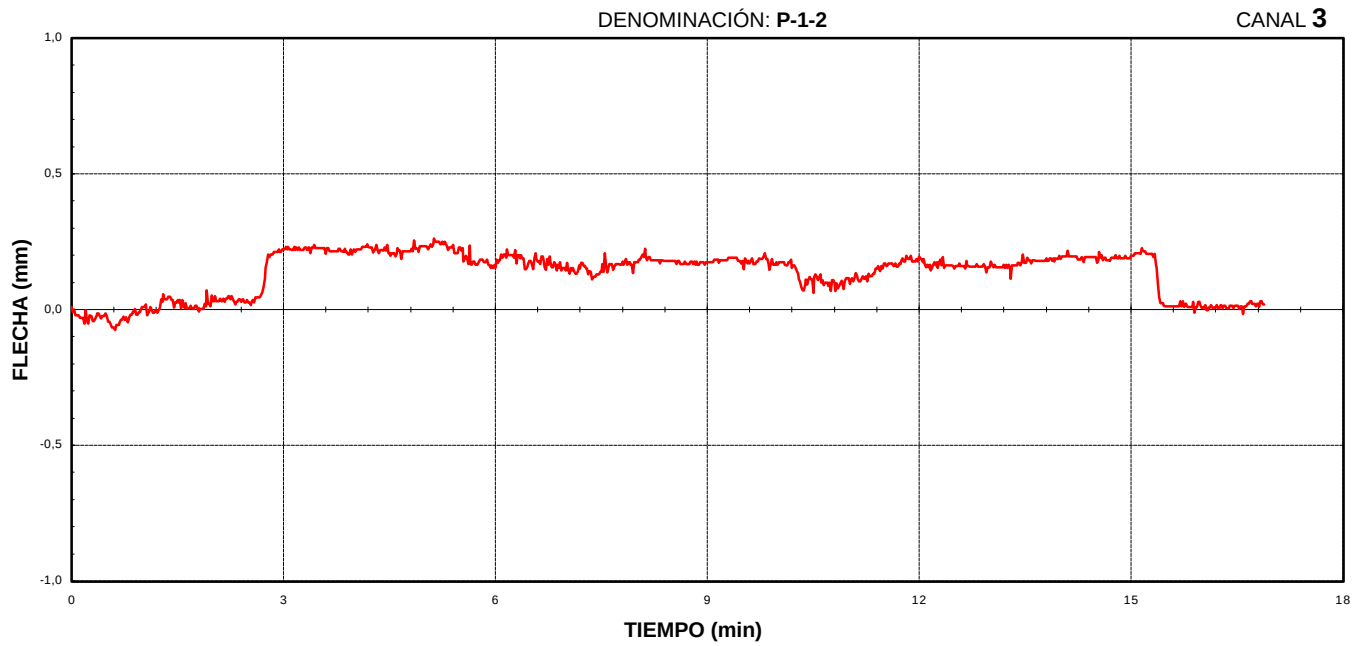
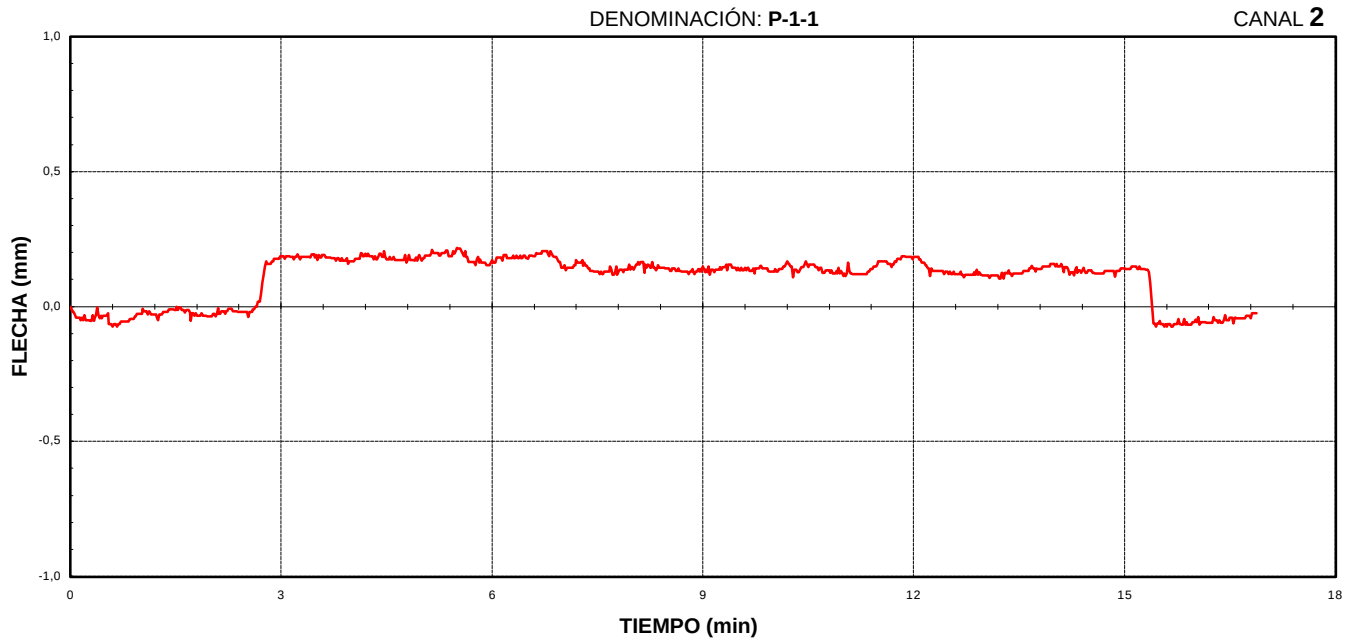
ANEJO 4:- REGISTRO DE MEDIDAS.

GIF VIA RENFE

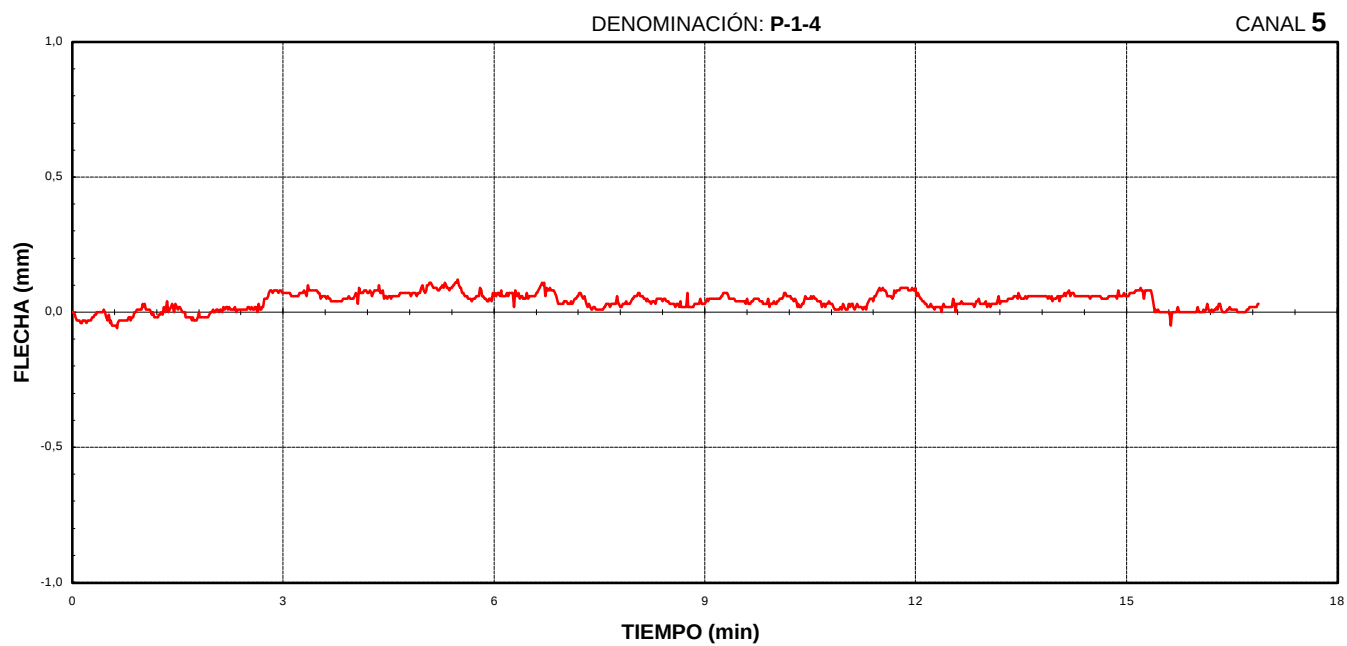
91PI01R2.

PRUEBA ESTÁTICA

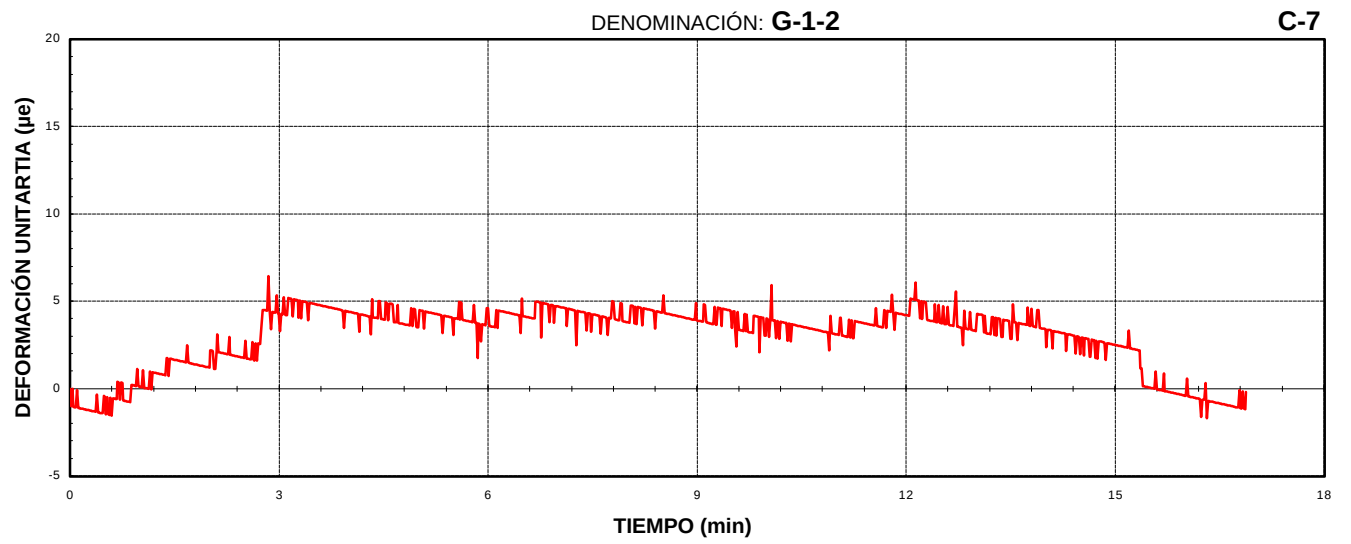
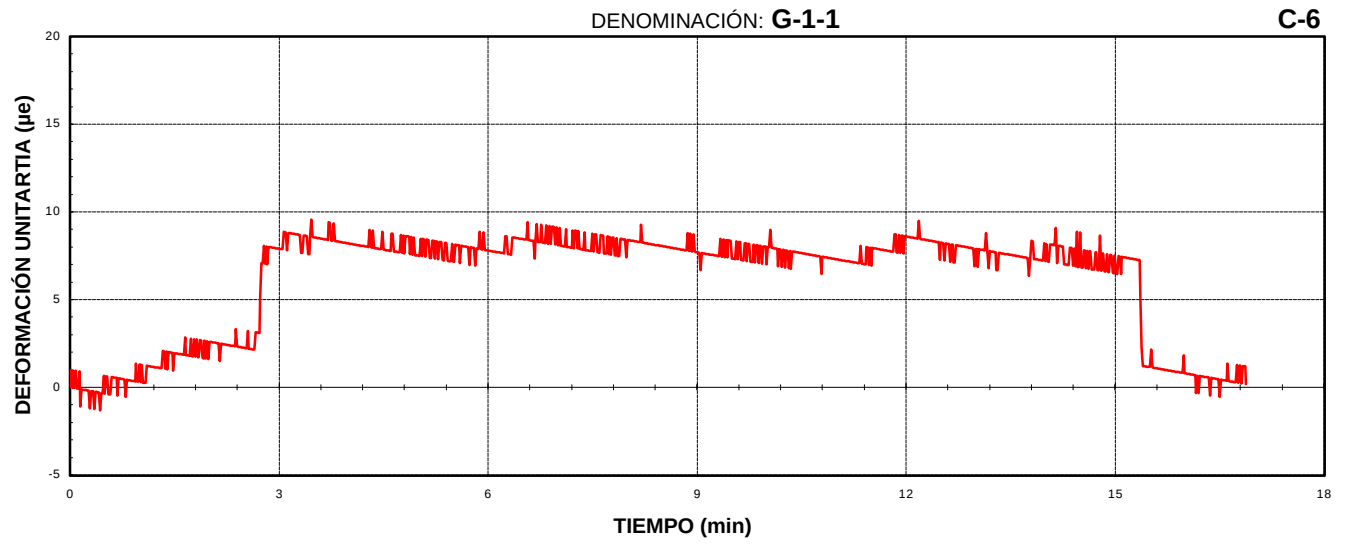
**GIF VIA RENFE
91PI01R2.**



GIF VIA RENFE
91PI01R2.



GIF VIA RENFE
91PI01R2.

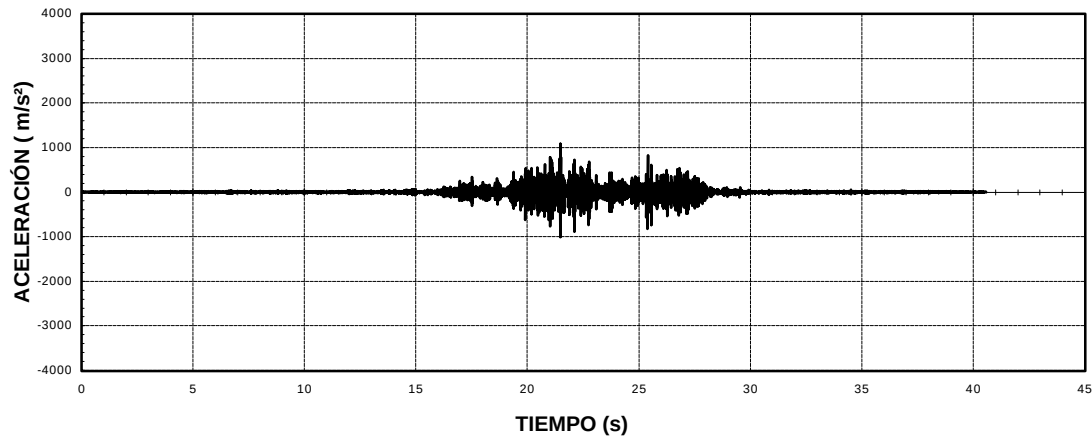


GIF VÍA RENFE

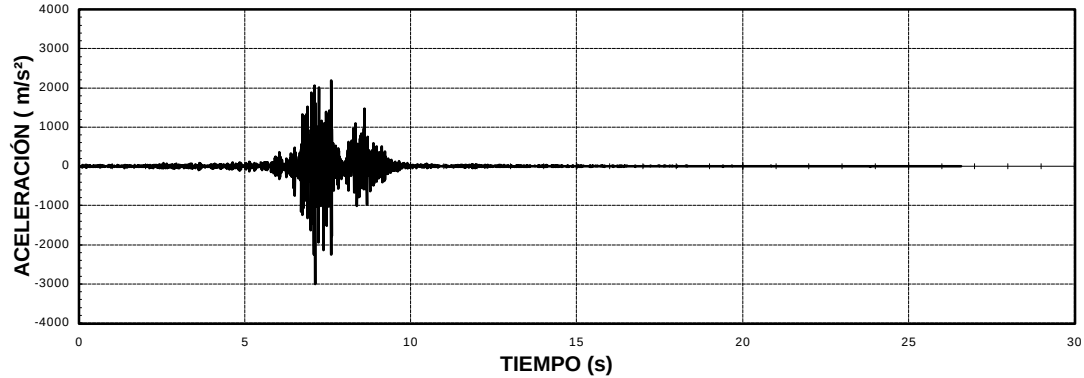
91PI01R2

PRUEBAS DINÁMICAS

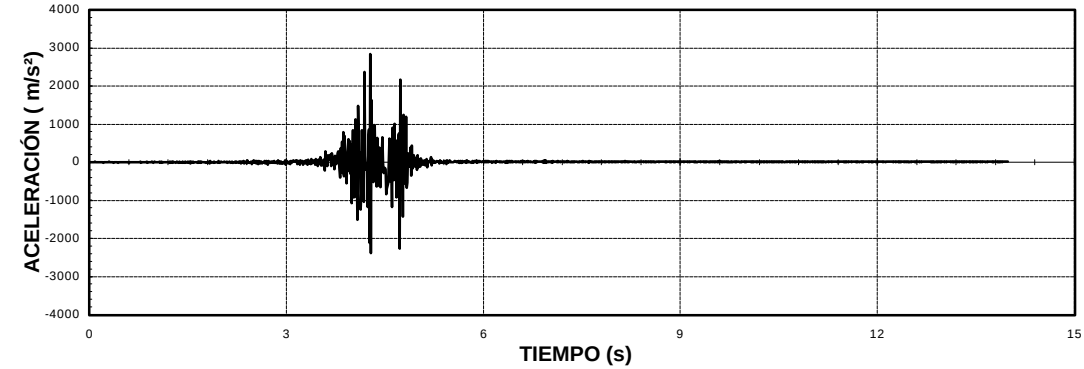
CUASI-ESTÁTICA



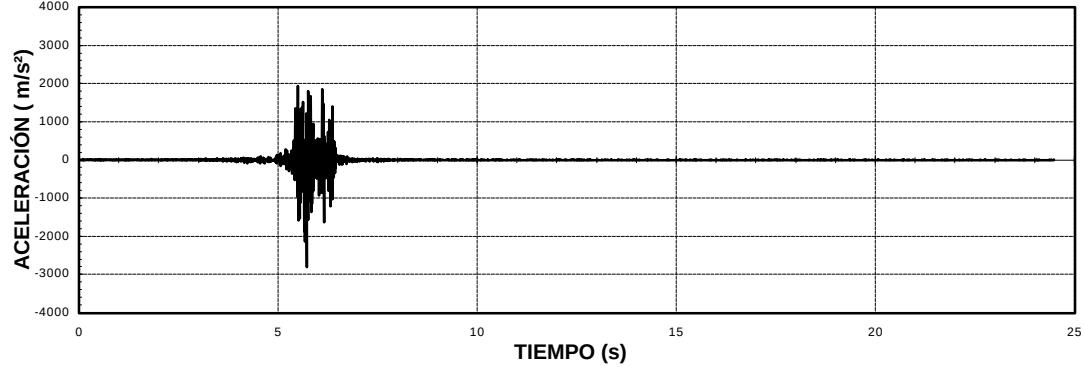
DINÁMICA 30

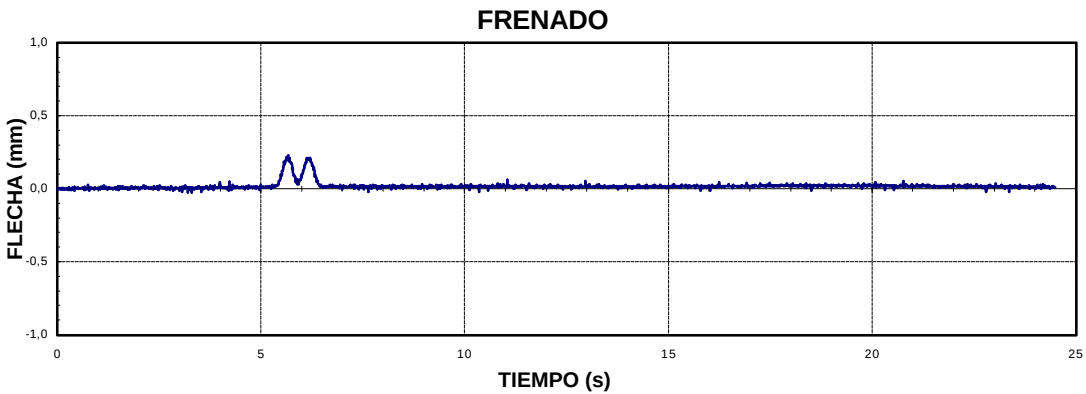
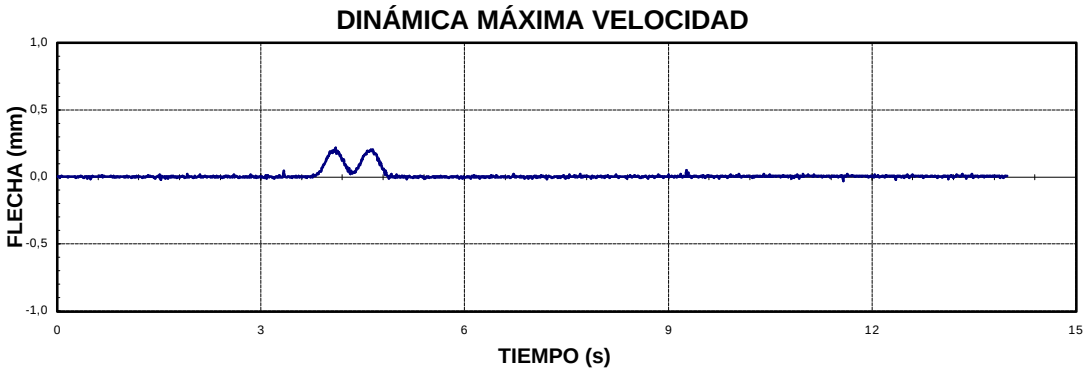
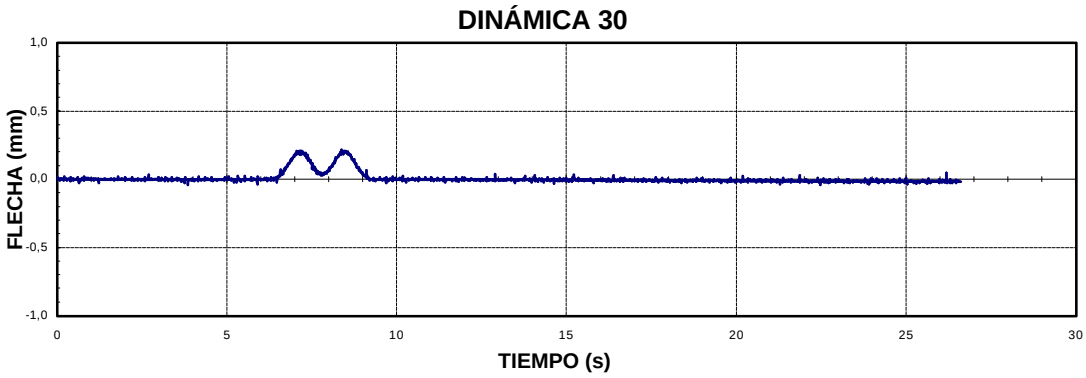
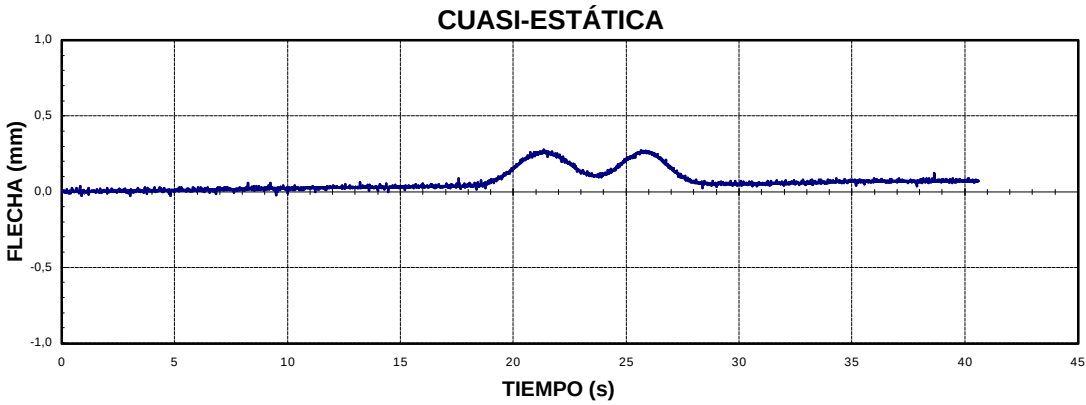


DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

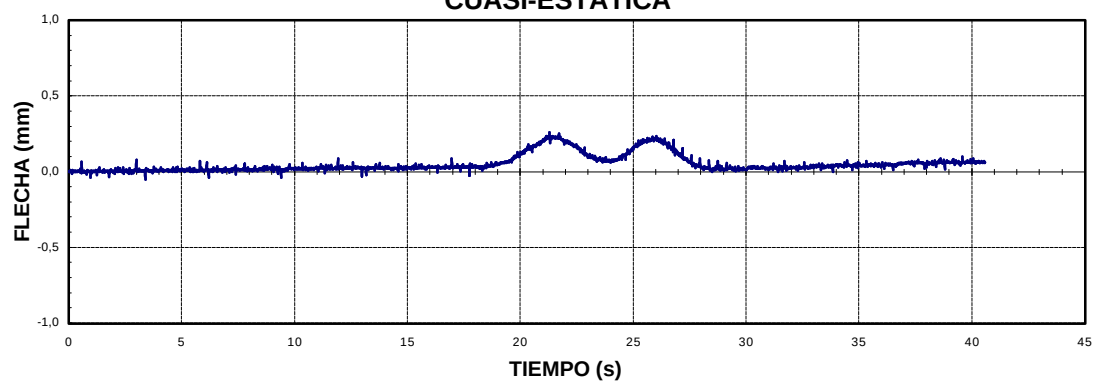


FRENADO

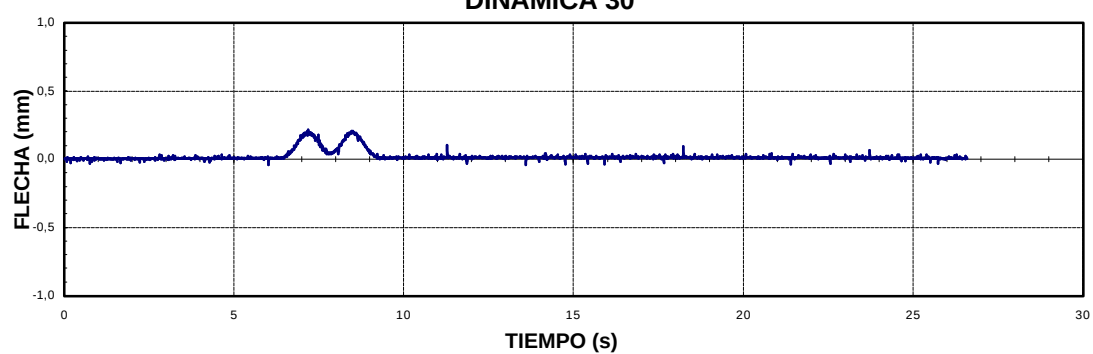




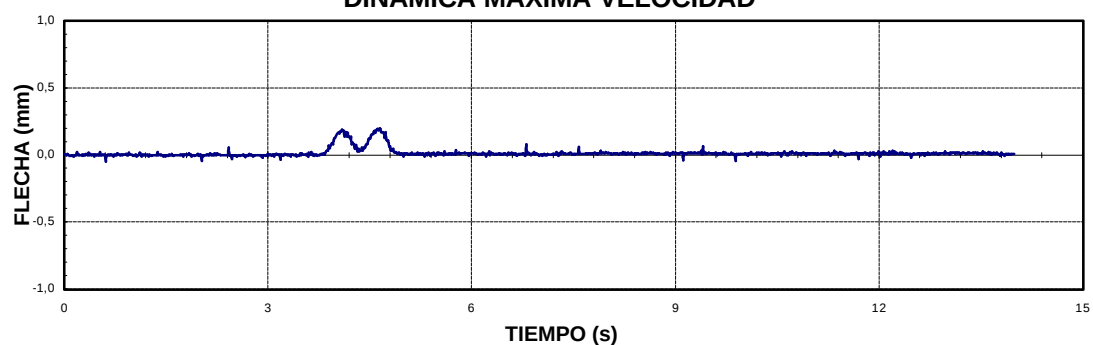
CUASI-ESTÁTICA



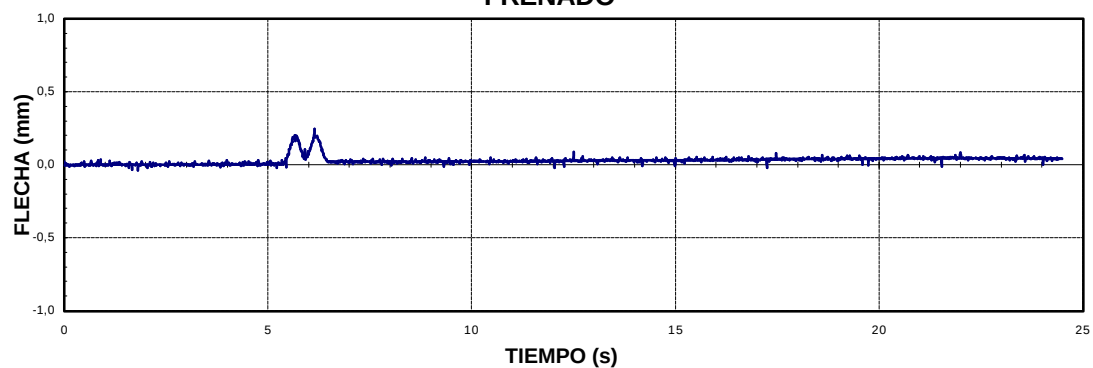
DINÁMICA 30



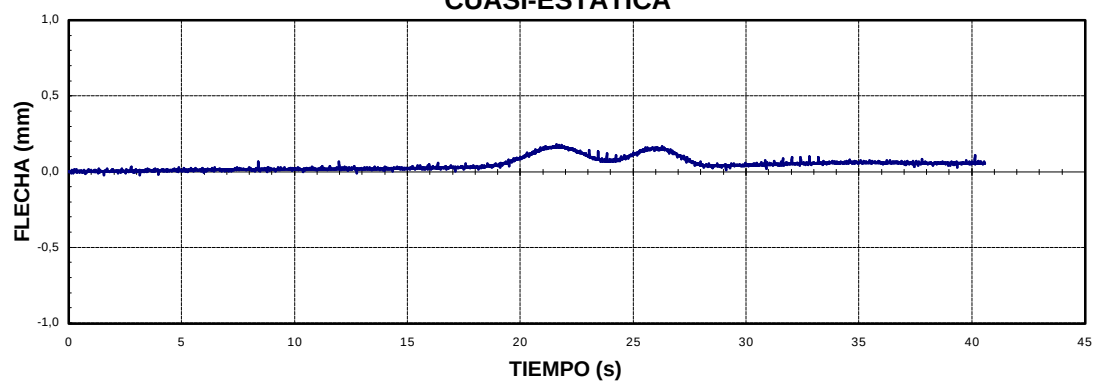
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



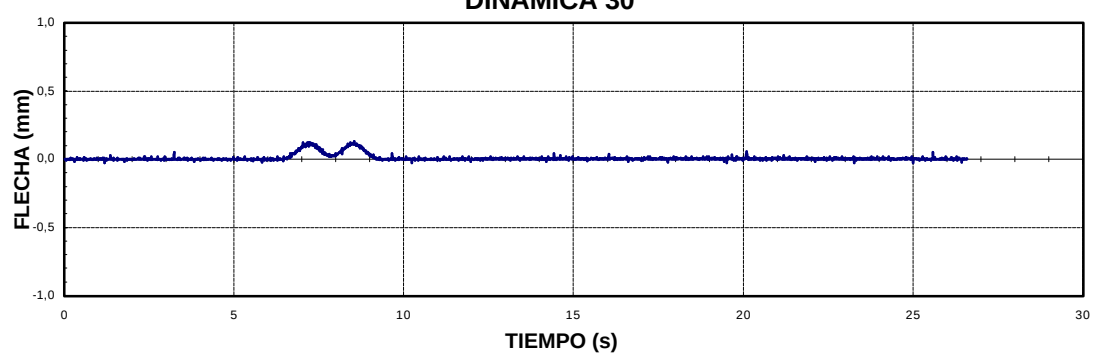
FRENADO



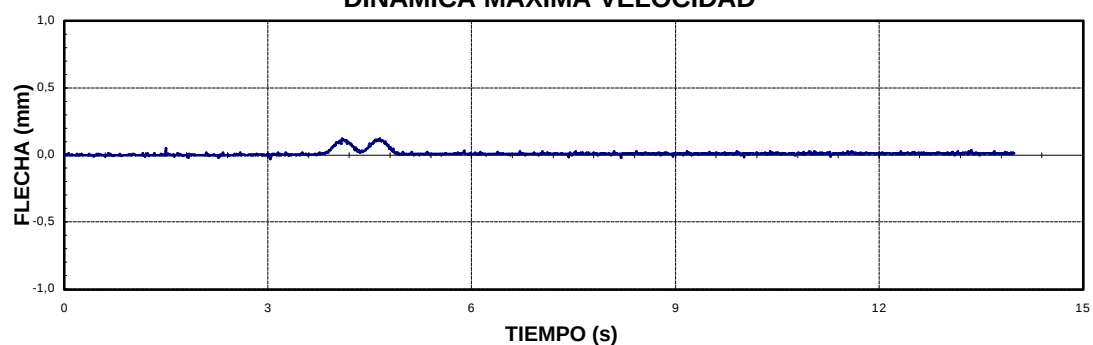
CUASI-ESTÁTICA



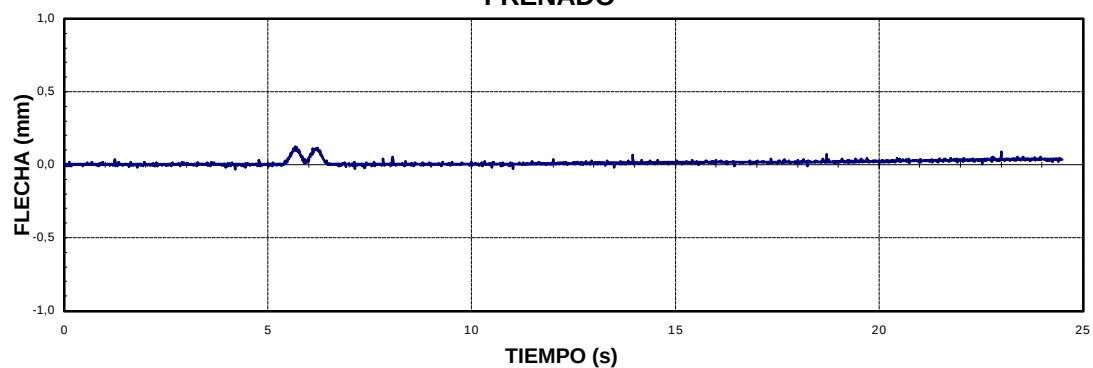
DINÁMICA 30

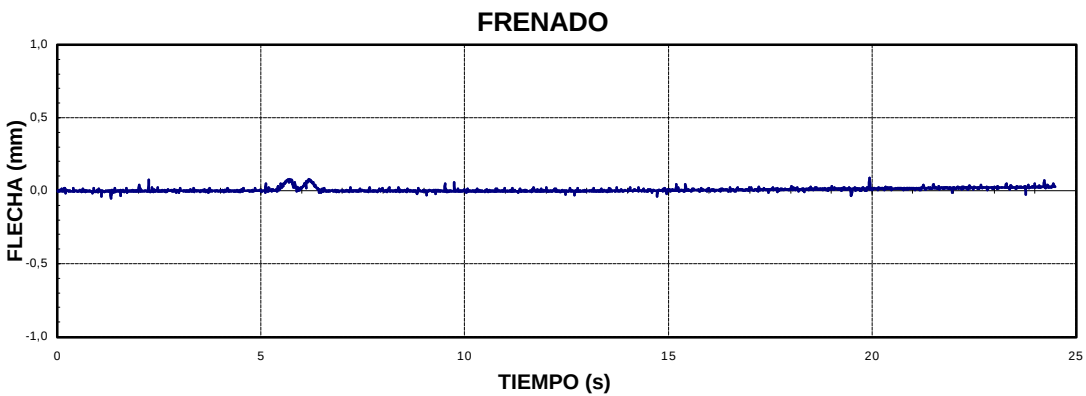
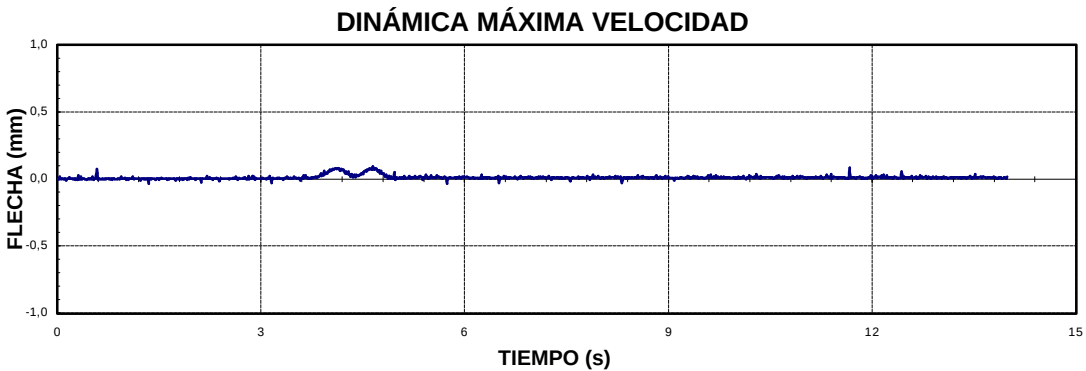
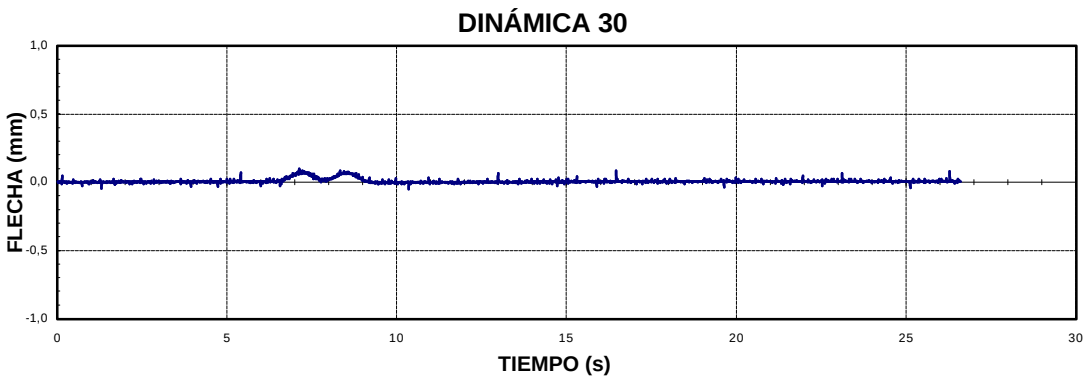
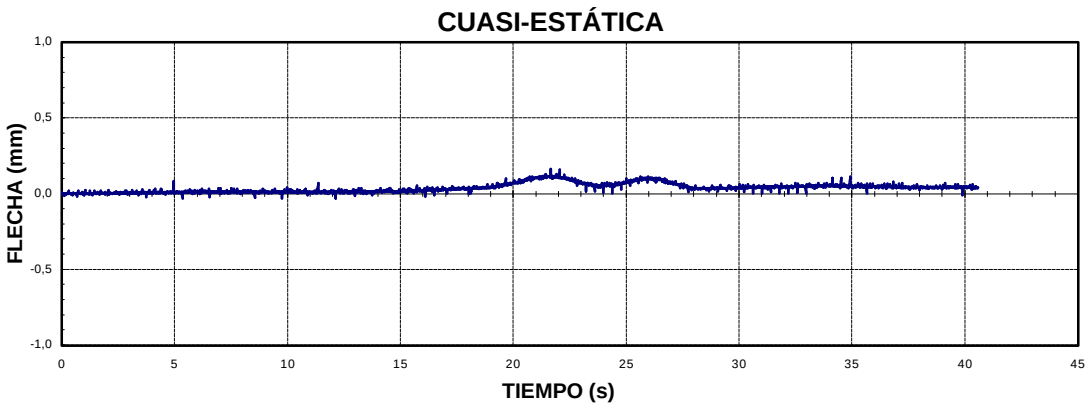


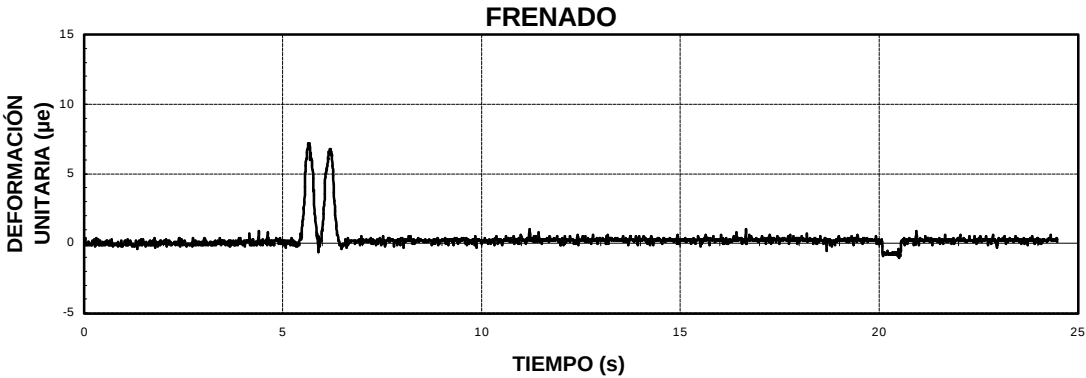
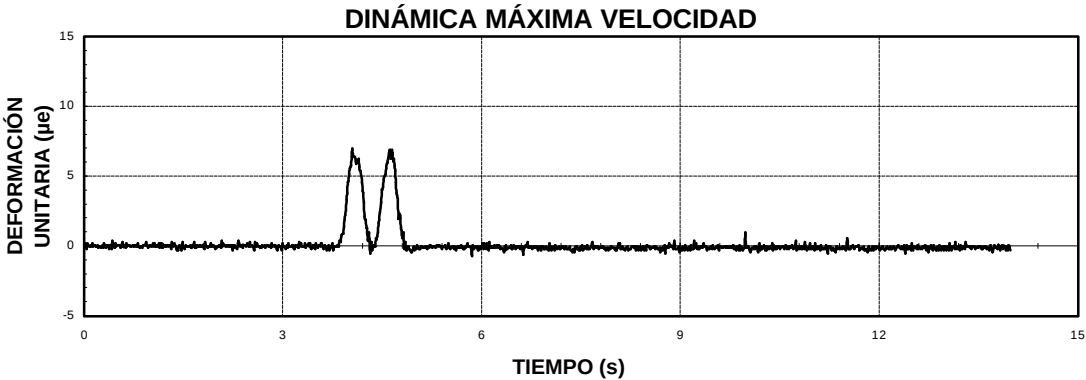
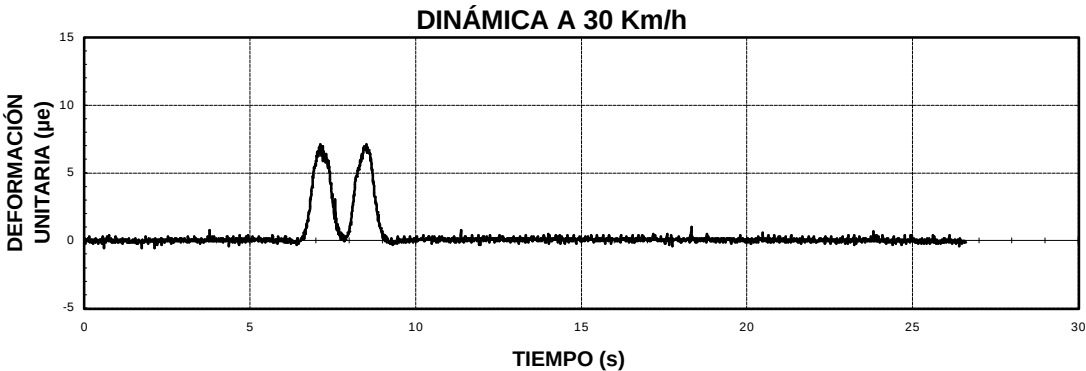
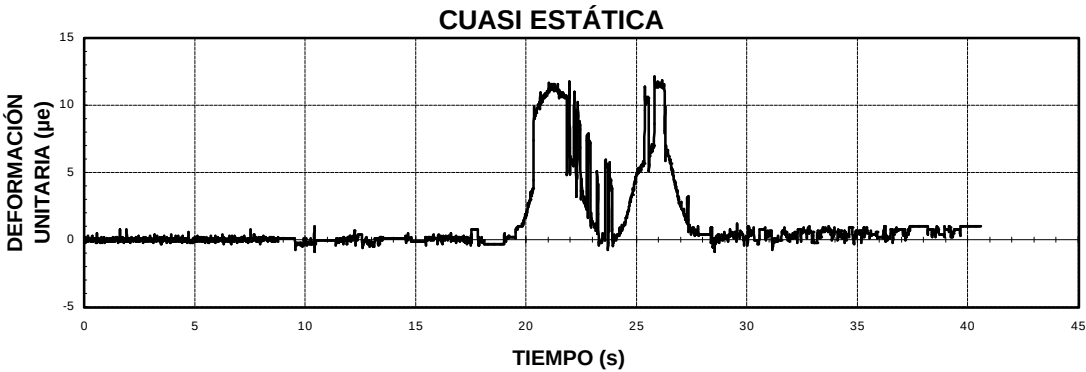
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

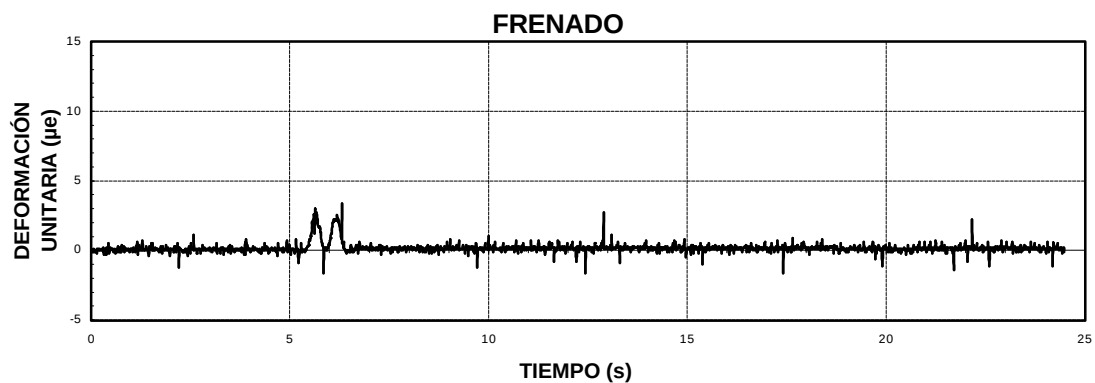
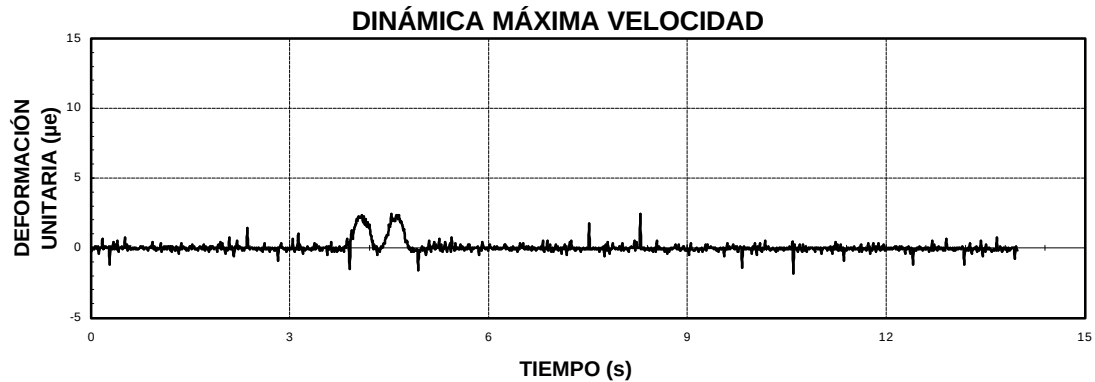
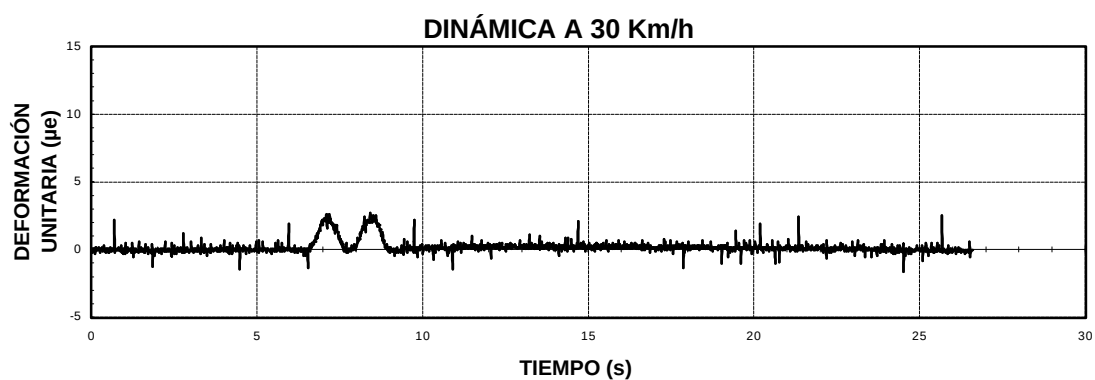
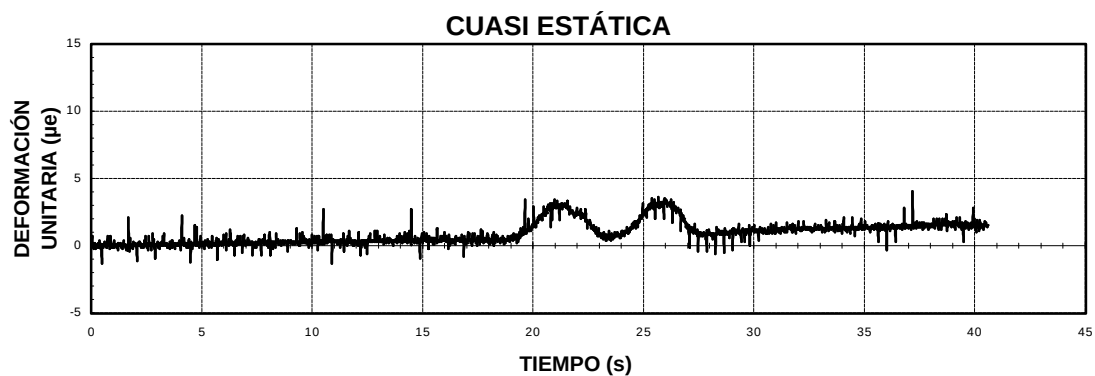


FRENADO









GIF VIA RENFE

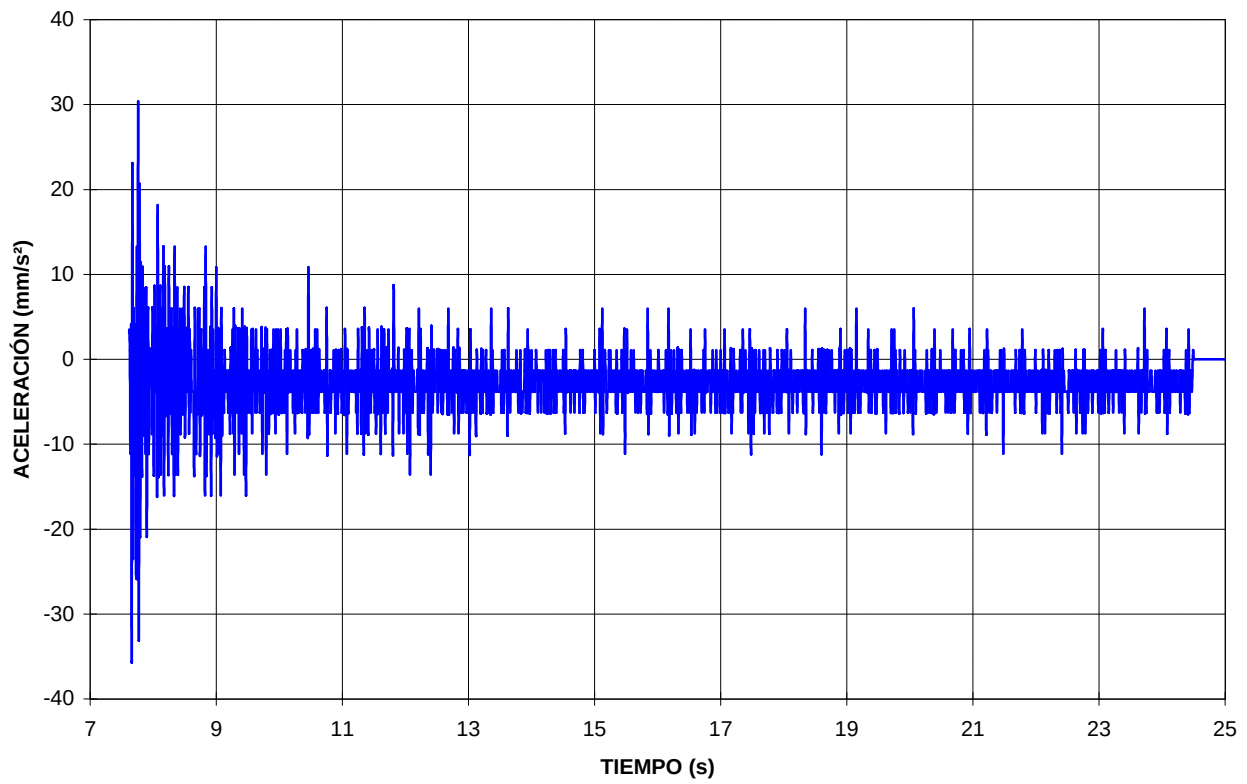
91PI01R2.

ANÁLISIS FRECUENCIAL

GIF VIA RENFE
91PI01R2.

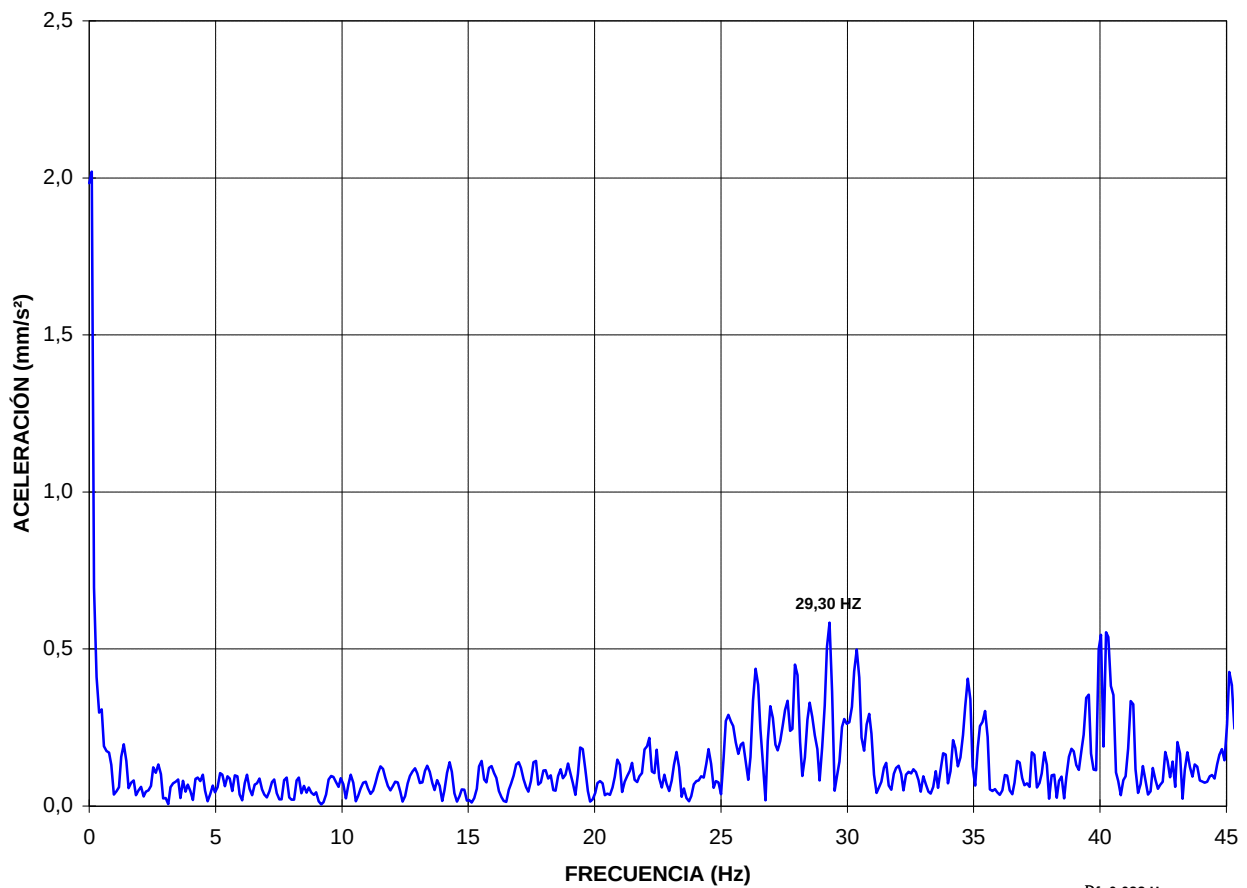
FRENADO

A-1



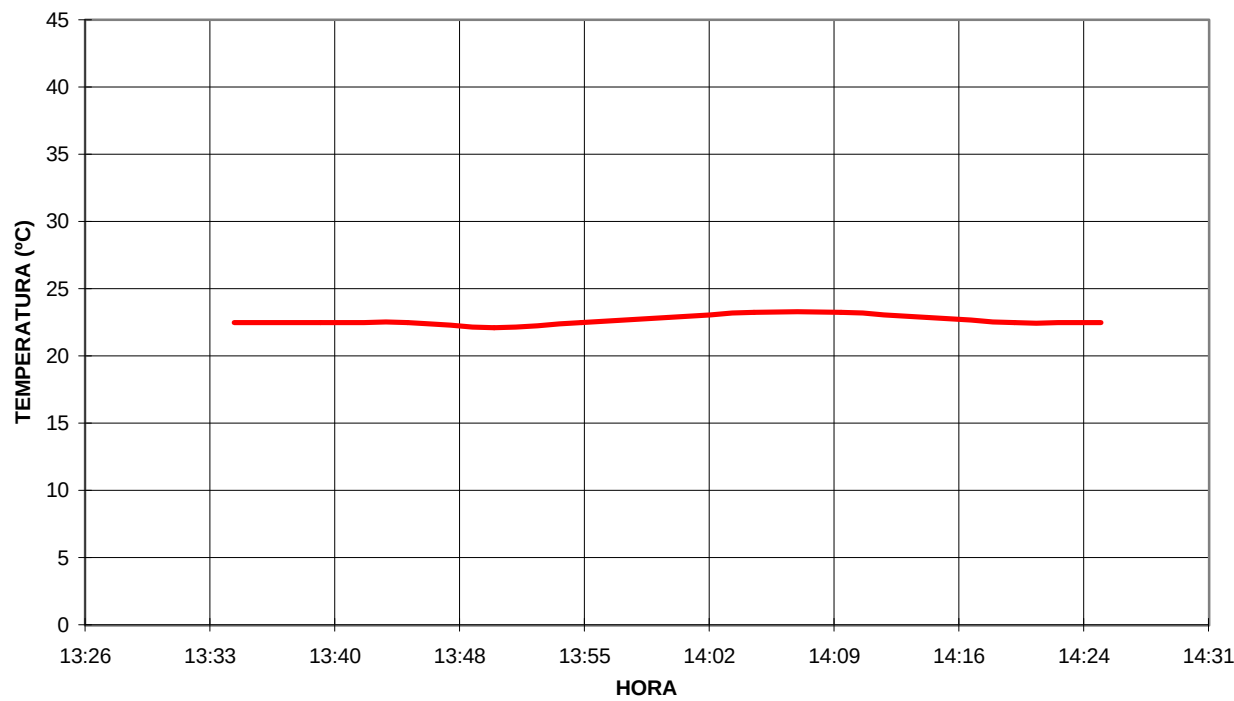
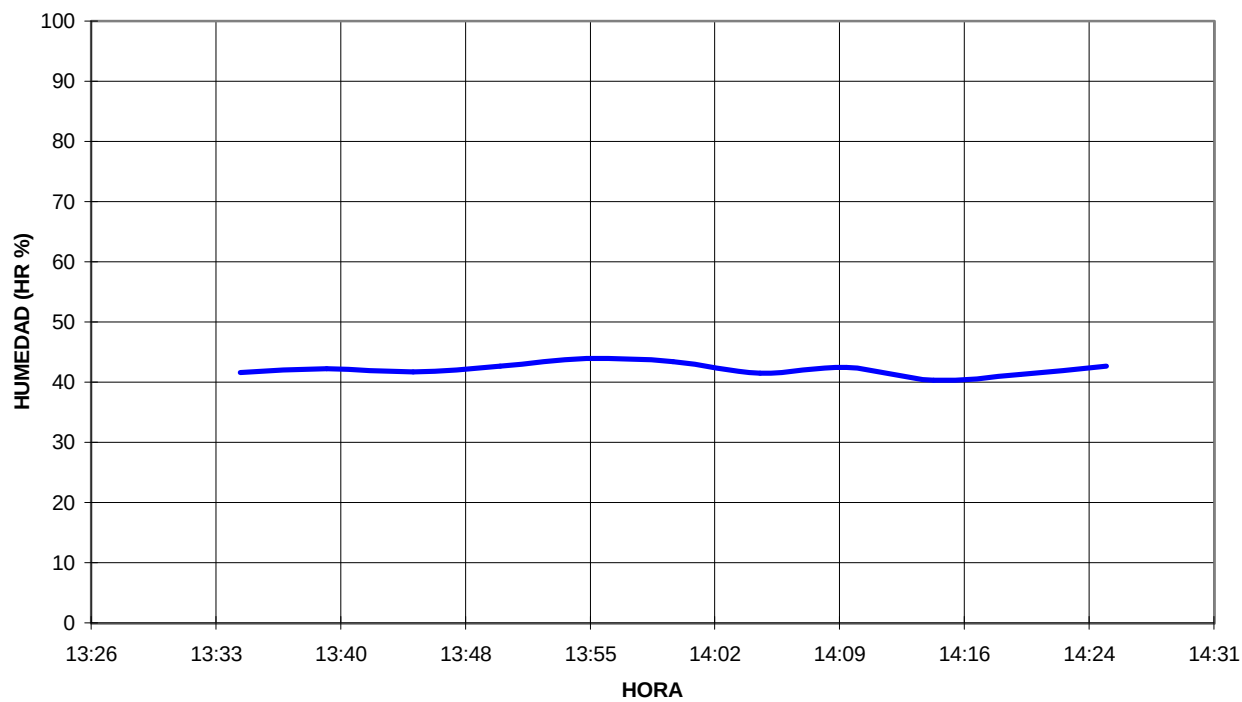
FRENADO

A-1



Df=0,088 Hz.

GIF VIA RENFE
91PI01R2.
MARCO.



ANEJO 5:- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Nº 1.- Vista general de la instrumentación.

Nº 2.- Colocación de la instrumentación.

Nº 3.- Realización de las pruebas estáticas.

Nº 4.- Realización de las pruebas dinámicas a 5 Km/h.

Nº 5.- Realización de las pruebas dinámicas a 30 Km/h.

Nº 6.- Realización de las pruebas dinámicas de frenado.

Nº 7.- Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.



Nº 1.- Vista general de la instrumentación.



Nº 2.- Colocación de la instrumentación.



Nº 3.- Realización de las pruebas estáticas.



Nº 4.- Realización de las pruebas dinámicas a 5 Km/h.



Nº 5.- Realización de las pruebas dinámicas a 30 Km/h.



Nº 6.- Realización de las pruebas dinámicas de frenado.



Nº 7.- Realización de las pruebas dinámicas 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.	RAMAL 2 P.K. 0+334
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	91PI01R2
NOMBRE	VÍA DE ANCHO NACIONAL
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	La estructura soportará el tráfico ferroviario L.A.N. Circunvalación sur de Zaragoza y salva un camino. Se trata de una estructura hiperestática de planta recta con un esviaje de 85°, compuesta por un vano de 8,75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 13'18 m. La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El canto total del tablero es de 0,80 metros. El tipo de hormigón del marco es de hormigón HA-25. Los estribos son de hormigón armado y son cerrados con aletas. La plataforma está compuesta por una vía de ferrocarril, protegida exteriormente por una barandilla metálica.

ASISTENTES	
D. SANTIAGO MORALES ALBA	ORGANISMO EMPRESA GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	23 °C
Humedad relativa	42 %

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER	
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	4
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1

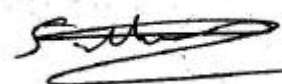
TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN LA ÚNICA VÍA (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 319	105,0	105,0
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS		LLEIDA-ZARAGOZA			

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática		C1	13:36	13:53		
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	C1	14:09	14:10		
Prueba a velocidad media	40 km/h	C1	14:14	14:15		
Prueba a máxima velocidad	80 km/h	C1	14:17	14:18		
Prueba de frenado a máxima velocidad		C1	14:20	14:21		

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
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	Ninguna
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna



D. SANTIAGO MORALES ALBA
por GEOCISA



ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	PUENTE DE EBRO - LLEIDA
P.K.	50,617
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	27PI02
NOMBRE	PASO INFERIOR DE LA CARRETERA DE CANDASNOS
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	

ASISTENTES	
	ORGANISMO EMPRESA
D. JORGE PERELLI	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS							
Temperatura	21 °C						
Humedad relativa	60 %						
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA					UNIDADES		
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)							
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER				1		
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO				2		
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS				3		
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELEROMETROS				3		
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 1900	120,0	280,0		
	TOLVAS	2	TT-2	80,0			
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 1900	120,0	280,0		
	TOLVAS	2	TT-2	80,0			
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DINÁMICAS			LLEIDA-ZARAGOZA				
PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS							
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2			
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL		
Prueba estática		C1	15:00	17:00	C2	15:00	17:00
Prueba cuasi-estática a 5 km/h	5 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00	17:00
Prueba cuasi-estática a 5 km/h	5 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00	17:00
Prueba a velocidad media 40 km/h	40 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00	17:00
Prueba a máxima velocidad 80 km/h	80 km/h	C2	15:00	17:00	C1	15:00	17:00
Prueba de frenado a máxima velocidad		C2	15:00	17:00	C1	15:00	17:00

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba:	Acordes con los técnicos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones:	Superiores al 85 % en todos los casos
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

ANEJO 7:- FICHA DE SEGUIMIENTO.

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	91PI01R2	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	302+250	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	302+259	
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	RICLA-ZARAGOZA: XV	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	10/02/03	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

DATOS GENERALES

NOMBRE	
TIPOLOGÍA GENERAL	MARCO
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA
Nº DE VÍAS	1
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-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura) 91PI01R2
FECHA DE LA INSPECCIÓN 10/02/03

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)	5,77	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	13,30	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,32	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	13,30	
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	VARIABLE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	0,80	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	7,85	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,85	
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	El marco presenta un esviaje de 13.78°.	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

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	NO EXISTEN
VARIOS	
PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS
OBSERVACIONES	La estructura presenta cunetas triangulares de hormigón a pie de estribo.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen defectos	▼
Daños en unión frente y laterales	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

Obstrucción de cuneta de camino junto a estribo 1.

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO		
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	0: No existen defectos	▼
Coqueiras 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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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	Descalce en aleta derecha e izquierda de estribo 2	
ESTADO GENERAL ALETAS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

<u>ESTADO ACTUAL PILAS</u>		
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		
<u>ESTADO GENERAL PILAS</u>		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

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)	91P101R2
FECHA DE LA INSPECCIÓN	10/02/03
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 ríñones	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	3: Defectos inicio 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
Coqueas 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 efflorescencias	2: Defectos con riesgo de evolución patológica
Abombamientos	0: No existen
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen
Jointas longitudinales degradadas	0: No existen
Jointas transversales degradadas	0: No existen
Vegetación aflorando	0: No existen
Vegetación adosada	0: No existen
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	
	2: Defectos con riesgo de evolución patológica

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

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	1: Defectos con incidencia en la estética ▼
OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS	
Rotura de barandilla. Grietas en pavimento de paseo de servicio por falta de junta en estribo 1 y 2.	
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

91PI01R2
10/02/03

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](#)

OBSERVACIONES

2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
1: Defectos con incidencia en la estética	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
0: No existen	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

91PI01R2
10/02/03

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS		NOMBRE ARCHIVO
FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	91PI01R201.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	91PI01R202.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	91PI01R203.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	91PI01R204.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	91PI01R205.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	91PI01R206.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	91PI01R207.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	FISURA VERTICAL EN ESTRIBO 1	91PI01R208.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9	FISURA LONGITUDINAL EN CENTRO DE LUZ DE TABLERO	91PI01R209.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 10	DESCALCE EN ALETA IZQUIERDA DE ESTRIBO 2	91PI01R210.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 11	ATERRAMIENTO EN CUNETA JUNTO A ESTRIBO 1	91PI01R211.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 12	GRIETA EN PRETIL Y PAVIMENTO JUNTO A ESTRIBO 1	91PI01R212.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 13	ROTURA DE BARANDILLA IZQUIERDA SOBRE ESTRIBO 2	91PI01R213.jpg
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 planimetría