

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



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

*SUBTRAMO 21
21PI01*

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LA PRUEBA DE CARGA REALIZADA EN LA
ESTRUCTURA 21PI01, PERTENECIENTE A LA
L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA -
FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID – LLEIDA
BASE DE LA CARTUJA.**

MAYO DE 2003

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

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

2.- OBJETO.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

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

6.- PLAN DE PRUEBAS.

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

7.- PRUEBA DE CARGA.

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

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

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

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

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

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.

ANEJO 2B: CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.

ANEJO 2C: FIGURAS.

ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Introducción.

A instancias del 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 21PI01, perteneciente a la L.A.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: Madrid - Lleida. Base de La Cartuja.

1.2.- Antecedentes.

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

2.- OBJETO.

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

Las principales actividades desarrolladas han consistido en:

- 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 8 de agosto de 2002.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

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

La estructura soportará el tráfico ferroviario L.A.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa y salva un camino.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 9'40 m.

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

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

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

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

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

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

5.1.- Definición completa de elementos.

Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 9'40 m.

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

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

5.2.- Acciones consideradas.

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

- Peso propio y elementos no estructurales (rieles, traviesas y balasto).
- Trenes tipo A y B de la instrucción.
- Empuje del terreno.
- Las combinaciones de acciones pertinentes de acuerdo con la normativa vigente en el momento de la redacción del proyecto (EH – 91).
- Las acciones estáticas consideradas afectadas por el coeficiente de impacto correspondiente a una velocidad de 350 Km/h.

5.3.- Modelización empleada.

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

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

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

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

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

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

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

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

6.- PLAN DE PRUEBAS.

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

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

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

6.1.- Acciones reproducidas.

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

Se había previsto un estado de cargas, por tratarse de un pórtico, en el que las locomotoras se situaron con el eje central de uno de sus bogies coincidente con el centro de luz de la estructura.

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

Pruebas estáticas:

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

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la primera composición de sobrecargas en la vía 1.
- Escalón 2: Colocación de la segunda composición de sobrecargas en la vía 2.
- Escalón 3: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 4: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 5: Descarga de la primera composición de sobrecargas de la vía 2.
- Escalón 6: Descarga de la segunda composición de sobrecargas de la vía 1.
- Escalón 7: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

Pruebas dinámicas:

Las pruebas dinámicas se realizaron con una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías, para la obtención de parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia fundamental de vibración.

Se realizaron las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a 5 Km/h.
- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a 30 Km/h.
- Paso de una sola locomotora circulando a lo largo de una de las vías a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado, en la que la locomotora adquirió la máxima velocidad posible y frena a su paso por el centro de vano de la estructura.

6.2.- Puntos de medida.

Las medidas a realizar durante la prueba fueron las siguientes:

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

La instrumentación de la estructura se realizó en un grupo por tratarse de un marco.

Se midieron cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano. También se midieron las deformaciones en dos puntos situados en la cara inferior de la losa, coincidiendo con los railes interiores de las vías.

En las pruebas dinámicas se midieron aceleraciones mediante un acelerómetro situado en centro de vano.

6.3.- Equipos utilizados.

Los equipos empleados durante la prueba fueron los siguientes:

Transductores extensométricos constituidos por aros metálicos flexibles instrumentados con bandas extensométricas modelo OV-1, con un rango de 10 mm. y con una incertidumbre de $\pm 0,02$ mm (código 8201 a 8204) para la medida de flechas en centro de luz y bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, para la medida de deformaciones.

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

6.4.- Resultados previstos.

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

Estado 1

VANO	PUNTO	Res. prev.
1	P-1-1	0'315
1	P-1-2	0'346
1	P-1-3	0'353
1	P-1-4	0'290
1	G-1-1	18
1	G-1-2	17

7.- PRUEBA DE CARGA.

7.1.- Descripción.

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, bajo la Dirección del Ingeniero de Caminos Carlos Rodríguez López el día 8 de agosto 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	08/08/02	10:52	11:15	11:19	11:36

Durante el desarrollo de las pruebas la temperatura se mantuvo alrededor de los 22° C y la humedad alrededor del 47'9%. En el Anejo 4 se adjunta el gráfico de temperaturas y humedades.

7.2.- Resultados obtenidos.

Pruebas estáticas

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

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

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

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

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

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

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA:

ESTADO DE CARGA		1	CARGA VANO/ VANOS		1		
FLECHAS (mm) - DEFORMACIONES (µε)							
VANO	PUNTO	Res. prev.	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	P-1-1	0'32	0'34	0'34	108	0'03	91
1	P-1-2	0'35	0'32	0'32	92	0'02	94
1	P-1-3	0'35	0'33	0'33	93	0'02	94
1	P-1-4	0'29	0'32	0'32	110	0'01	97
1	G-1-1	18	20	20	112	-3	>100
1	G-1-2	17	6	6	35	-1	>100

Prueba dinámica

VANO / VANOS		1			
VANO	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	P-1-1	0'257	0'246	0'242	0'942
1	P-1-2	0'216	0'249	0'150	0'694
1	P-1-3	0'131	0'131	0'123	0'939
1	P-1-4	0'070	0'068	0'085	1'214
1	G-1-1	12'752	12'333	12'684	0'995
1	G-1-2	1'828	1'896	1'941	1'062

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	92	110	35	112

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

- En todos los casos, los valores obtenidos de flechas se consideran admisibles, siendo el valor medio dichas flechas igual al 101% del valor teórico, obteniéndose porcentajes de hasta el 110% de los valores teóricos. En todo caso la diferencia en valor absoluto entre el valor teórico y el valor medido nunca es superior a tres centésimas de milímetro, por lo que los valores son aceptables, al estar dentro del rango de apreciación del aparato.
- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida recuperaciones superiores al 91% de forma instantánea.
- Los valores de deformaciones obtenidos son en el caso de la banda G-1-1 ligeramente superiores a los teóricos, mientras que la banda G-1-2 presenta inestabilidades en su registro de medida, por lo que no será tomada en cuenta en el análisis global de la estructura.

- 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	0'34	25.735

8.2.- Prueba dinámica.

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

VANOS	FRECUENCIA PRUEBA (Hz)	FRECUENCIA TEÓRICA (Hz)
1	23'027	26'374

- 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 23'027.
- El valor obtenido en la prueba es ligeramente inferior al de proyecto, lo que refleja una rigidez de la estructura algo inferior a la prevista en el proyecto de prueba de carga pero muy similar a la ella, de acuerdo con los datos obtenidos en la prueba estática.
- El valor del coeficiente de impacto obtenido oscila entre 0'694 y 1'214, y el decremento logarítmico presenta un valor de 0'051.

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 y muy similares a los previstos en proyecto, superándose en algunos de los puntos los valores teóricos previstos.
- En los puntos en los que se supera el valor teórico, el valor absoluto de la diferencia entre el valor teórico y el valor medido es menor de tres centésimas de milímetro (flechas) y menor de dos microdeformaciones (bandas).
- La relación de la flecha máxima respecto de la luz se considera admisible en todos los casos.
- Las recuperaciones obtenidas de flechas en las pruebas han sido superiores al 91% en flechas y al 100% en deformaciones, lo cual permite considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.
- Durante la realización de las pruebas de carga no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.
- El espectro obtenido de una señal de flecha en la prueba dinámica de frenado ha permitido estimar un valor de la frecuencia propia en torno a 23'027 Hz.
- Los valores del coeficiente de impacto en las distintas pruebas se encuentran comprendidos entre 0'69 y 1'21.

- Del estudio de la señal registrada se ha obtenido un valor de amortiguamiento dado por el decremento logarítmico en torno al 0'051.

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

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

Madrid, mayo de 2003

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



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

JEFE DEL ÁREA:

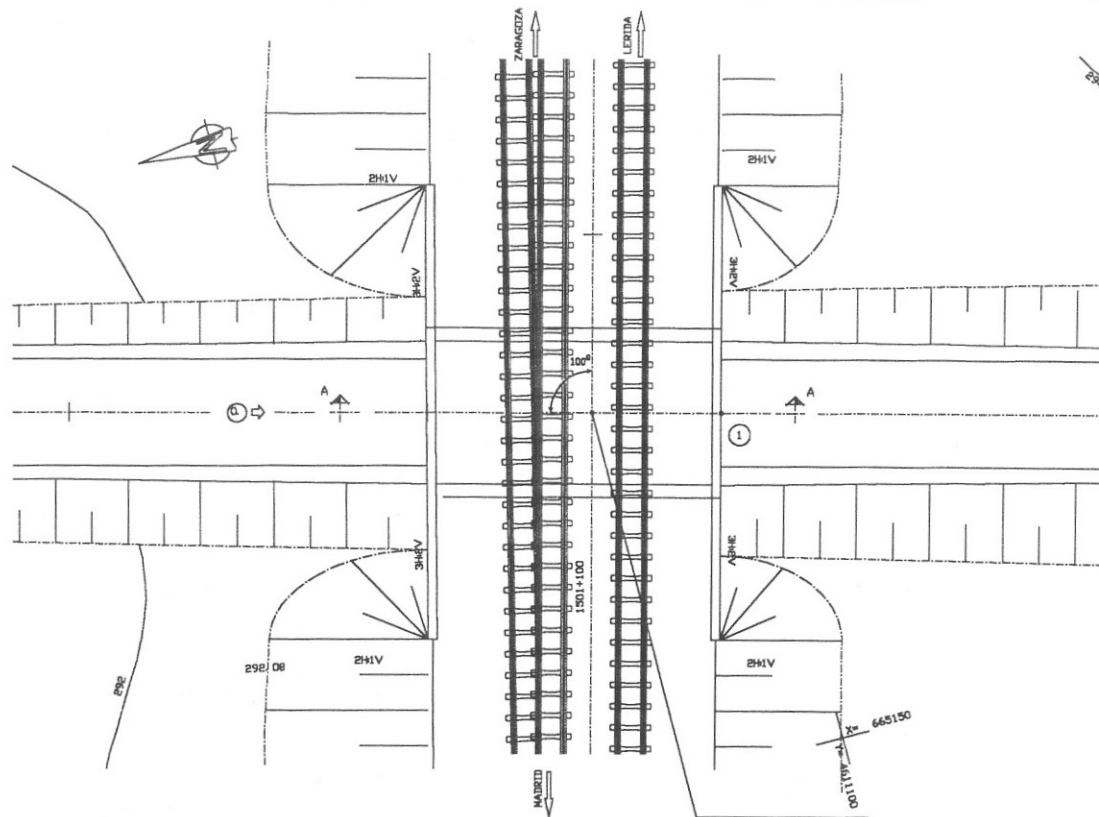


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO
Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

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

ANEJOS

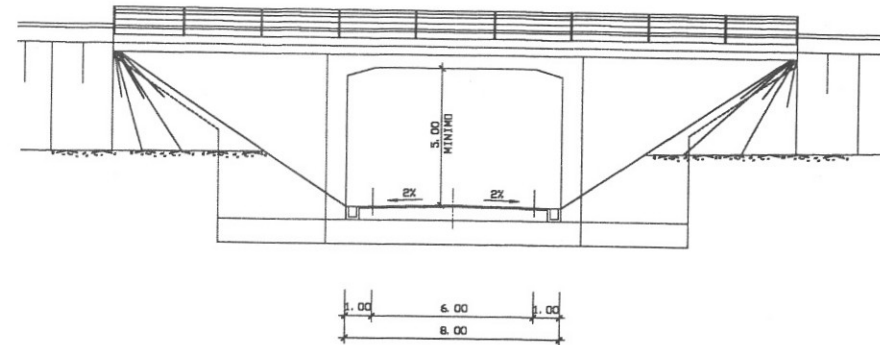
ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.



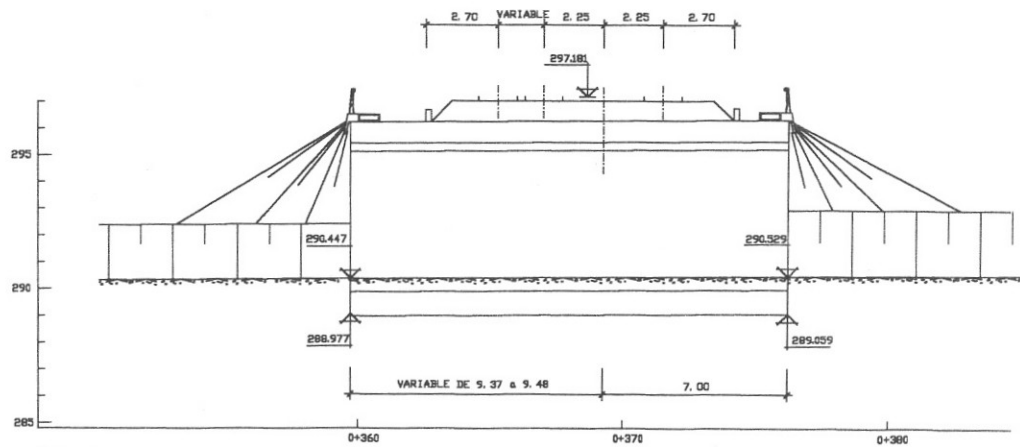
PLANTA
ESCALA 1:150

P.K. L.A.V 1501+110.000
P.K.camino 0+369.233

① PUNTO DE GALIBO MINIMO = 5.12m



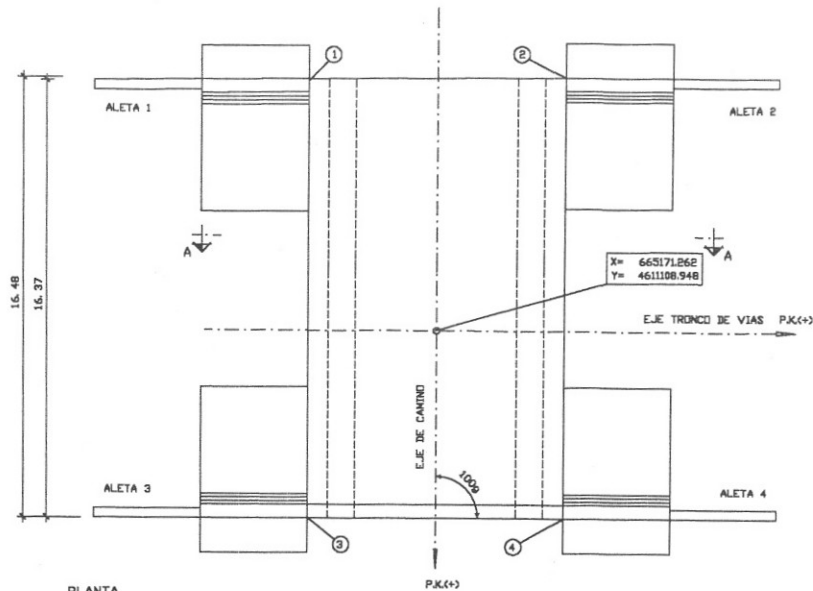
ALZADO POR Q
ESCALA 1:100



SECCION A-A
ESCALA 1:100

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

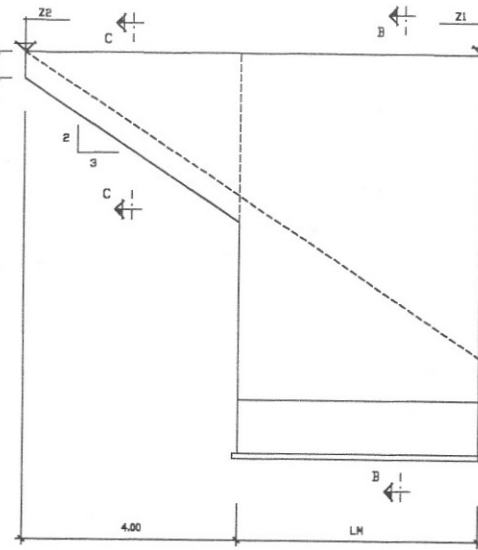
MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	%
HORMIGON	NIVELACION	H-150	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y BUNTELES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	AEH-500N	NORMAL	1,15
EJECUCION	TODOS		INTENSO	1,50



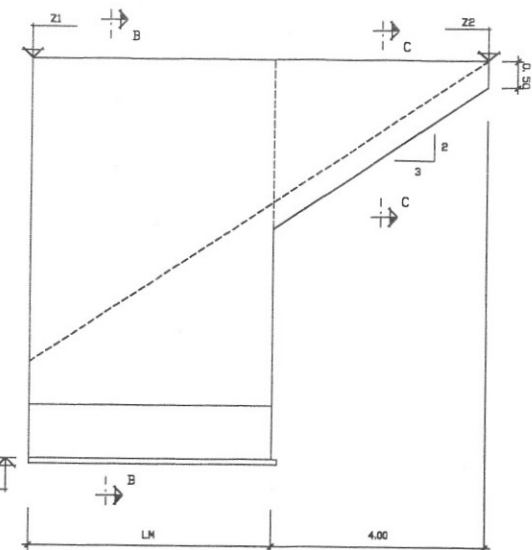
PLANTA
ESCALA 1:100

PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	665169.074	4611119.023	296.437
2	665178.265	4611116.893	296.437
3	665164.876	4611103.400	296.439
4	665174.058	4611100.964	296.439



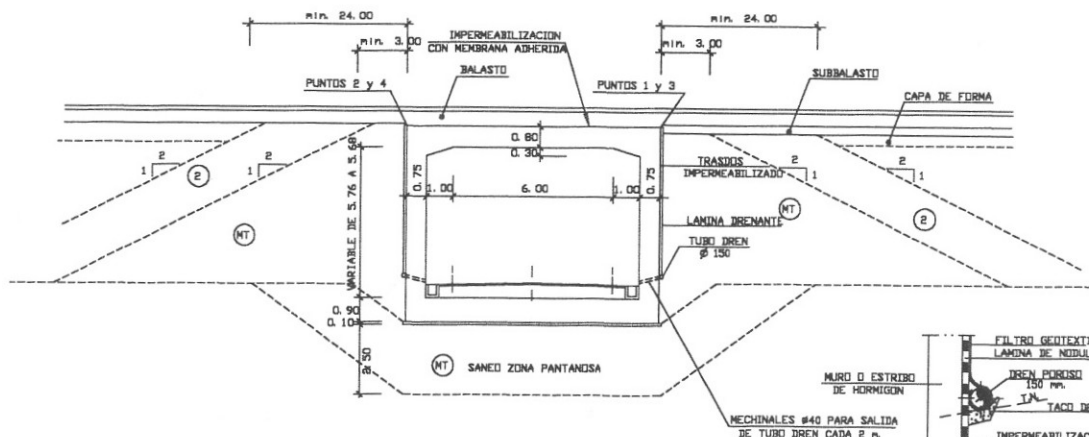
ALZADO ALETAS 2 y 3
ESCALA 1:50



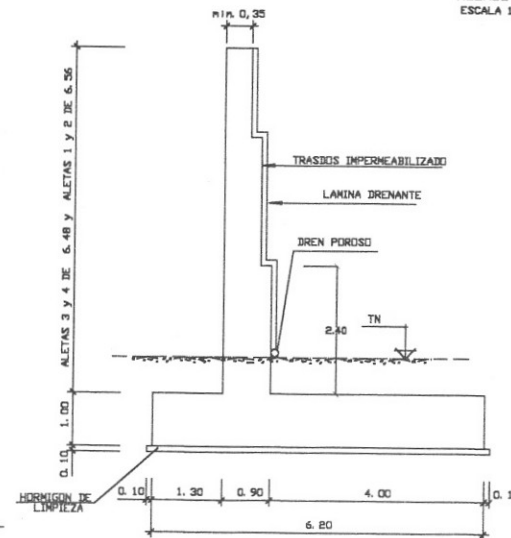
ALZADO ALETAS 1 y 4
ESCALA 1:50

PUNTOS DE REPLANTEO DE ALETAS

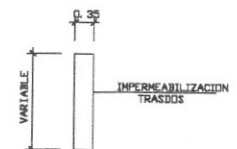
ALETA	LH	ZI	ZE	Zc
1	4.00	296.437	296.437	288.877
2	4.00	296.437	296.437	288.877
3	4.00	296.439	296.439	288.959
4	4.00	296.439	296.439	288.959



SECCION A-A
ESCALA 1:100



SECCION B-B
ESCALA 1:50

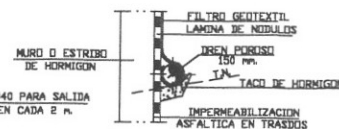


SECCION C-C
ESCALA 1:50

NOTA:

- LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 t/m².

DETALLE DE IMPERMEABILIZACION EN
TRASDOS DE MUROS Y ESTRIBOS



(NT) MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

(E) Q33

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

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO
D. ANGEL LÓPEZ LÓPEZ

EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO
D. JOSE ESPINOS ESPINOS

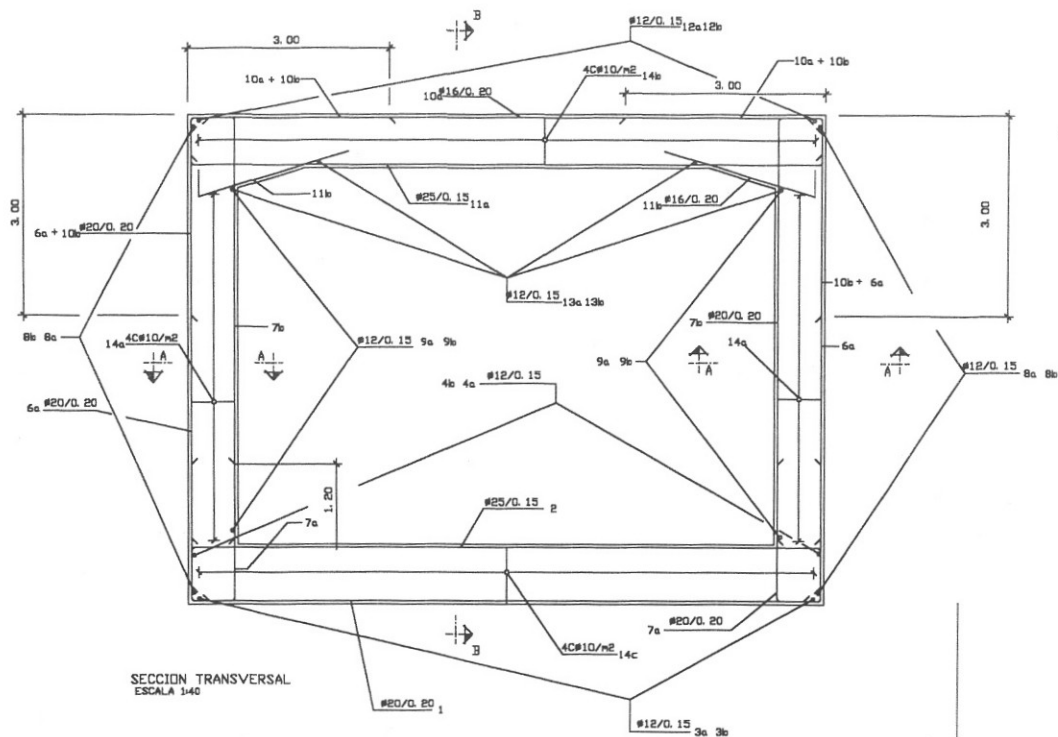
CONSULTOR (ASISTENCIA AL
CONTROL DE OBRA)
D. JOSE ESPINOS ESPINOS

ESCALA
LAS INDICADAS
Númerica Gráfica

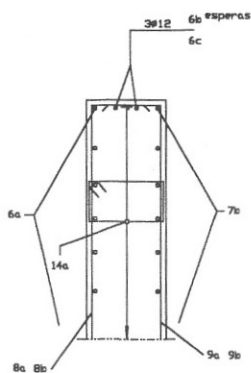
FECHA
DICIEMBRE-2001

TITULO
PASOS INFERIORES
E-1501.1
DEFINICION GEOMETRICA

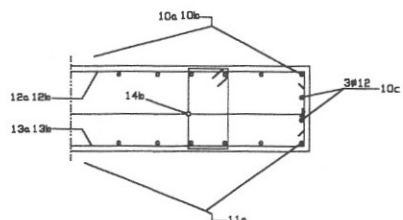
Nº DE PLANO
2.8.16
Nº DE HOJA
2 de 3



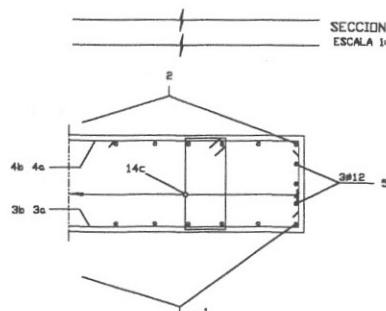
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:40



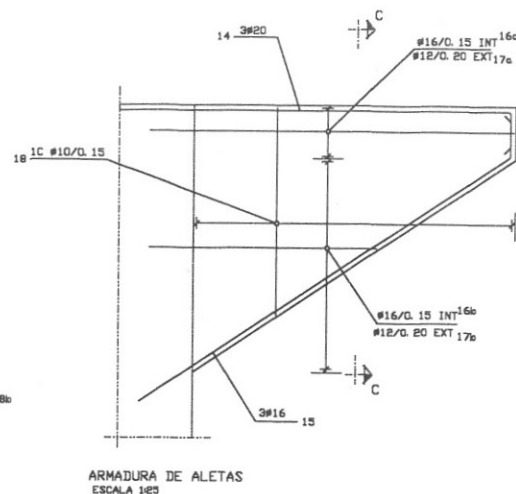
SECCION A-A EN EXTREMOS
ESCALA 1:25



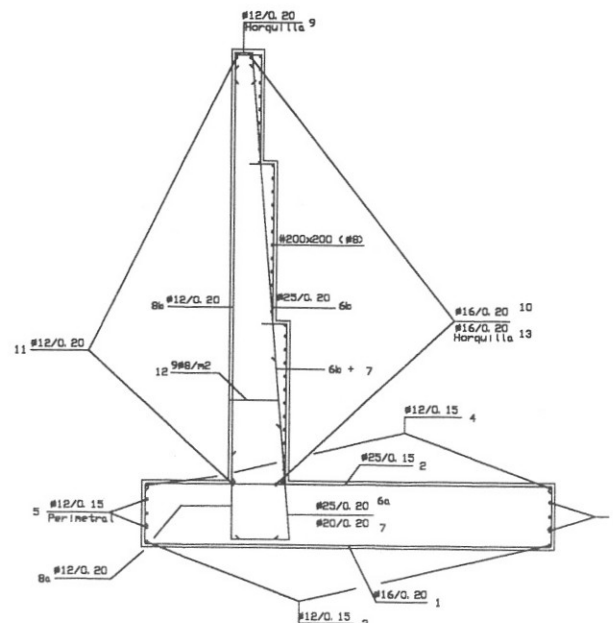
SECCION B-B EN EXTREMOS
ESCALA 1:25



SECCION C-C
ESCALA 1:25



ARMADURA DE ALETAS
ESCALA 1:25



SECCION DE ALETAS
ESCALA 1:40

NOTAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3.5 CM. EN CIMENTACIONES Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO Y DE 2.5 CM. EN EL RESTO DE ELEMENTOS
- EN LO REFERENTE A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A EMPALMES, DIAMETROS DE DOBLADO, ANCLAJES ETC, NO ESPECIFICADOS EN PLANOS, SE APLICARAN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA INSTRUCCION 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 21PI01,
PERTENECIENTE A LA L.A.V.
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID - ZARAGOZA.**

JUNIO 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 G.I.F., GEOCISA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura 21PI01, perteneciente a la L.A.V. 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 sin esviaje, compuesta por un vano de 8,75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 16,40 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 dos vías de ferrocarril, en una de las cuales se produce un desvío, protegidas exteriormente por una barandilla metálica.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas serán suministradas por el Peticionario. Éstas consistirán en dos locomotoras serie 37 (inglesa) de 118 tn de peso total.

Se ha previsto un estado de cargas:

- Un primer estado en el que las sobrecargas se sitúan en con un bogie de las locomotoras 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 los distintos estados de carga.

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

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

- Hipótesis 1: Peso Propio
- Hipótesis 2: Tren tipo B de la instrucción.
- Hipótesis 3: Dos locomotoras serie 37 (inglesa) con un boggie de cada una 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
9,55	7.46	78,11%	0,489	0,363	74,23%

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. En el primer grupo se instrumenta el vano n° 1.

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano n° 1, coincidiendo con los puntos situados geoméricamente bajo cada uno de los cuatro carriles. Se medirán deformaciones en cuatro puntos coincidentes con los puntos de medida de flechas. Finalmente, se medirán las aceleraciones del único vano.

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizarán 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. Para la medida de deformaciones se emplearán 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 las locomotoras con el eje central de uno de sus boggies situado sobre el centro del vano.
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medida y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 4: Retirada de las locomotoras.
- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

5.2.- Pruebas dinámicas.

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

Se realizaron las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso de una locomotora por el centro de la estructura a 5 Km/h.
- Paso de una locomotora por el centro de la estructura a 30 Km/h.
- Paso de una locomotora por el centro de la estructura a la máxima velocidad posible.
- Una prueba de frenado en la que la locomotora adquirirá su velocidad máxima y frenará a su paso por 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 vía 1 carril derecho	0,315
P - 1 - 2	L/2 vía 1 carril izquierdo	0,346
P - 1 - 3	L/2 vía 2 carril derecho	0,353
P - 1 - 4	L/2 vía 2 carril izquierdo	0,290

DEFORMACIONES (με)

PUNTO	POSICIÓN (m)	FLECHA (με)
G - 1 - 1	L/2	16
G - 1 - 2	L/2	18
G - 1 - 3	L/2	17
G - 1 - 4	L/2	16

Mediante un análisis modal realizado con el STAAD/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.)	PERIODO (seg.)
1	26,374	0,038
2	28,774	0,035
3	36,965	0,027

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

Madrid, junio de 2002.

POR EL ÁREA DE ESTRUCTURAS:



FDO.: CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ.

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

EL JEFE DEL ÁREA:

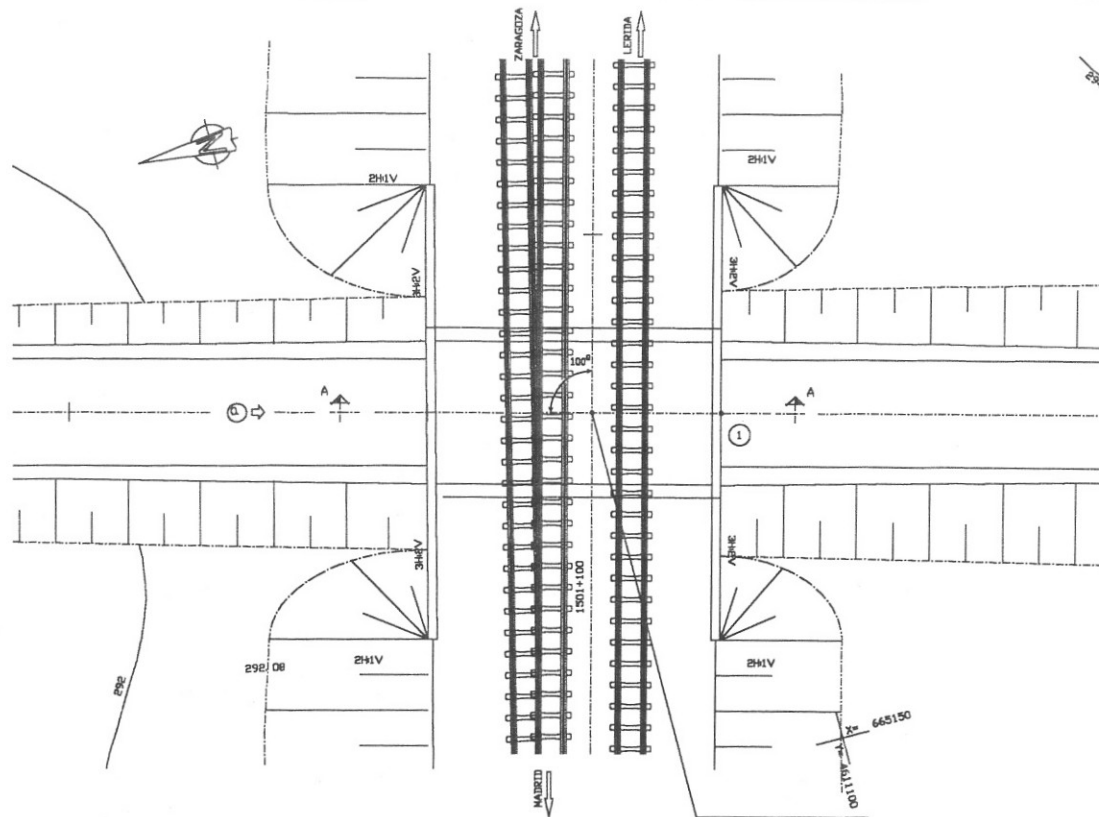


FDO.: JORGE PERELLI BOTELLO

Ing. de Caminos, Canales y Puertos.

ANEJOS

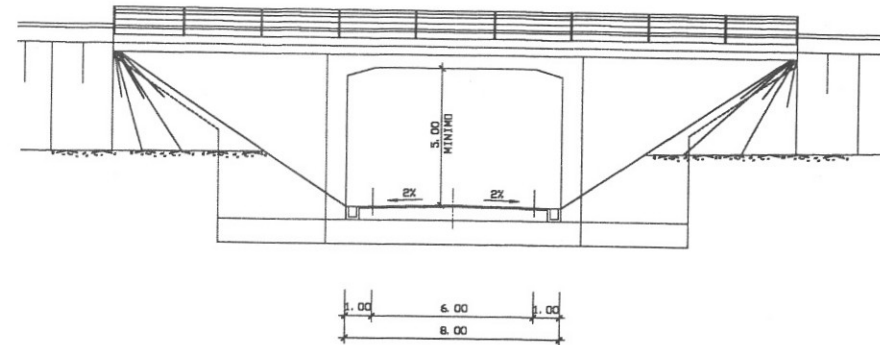
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN FACILITADA.



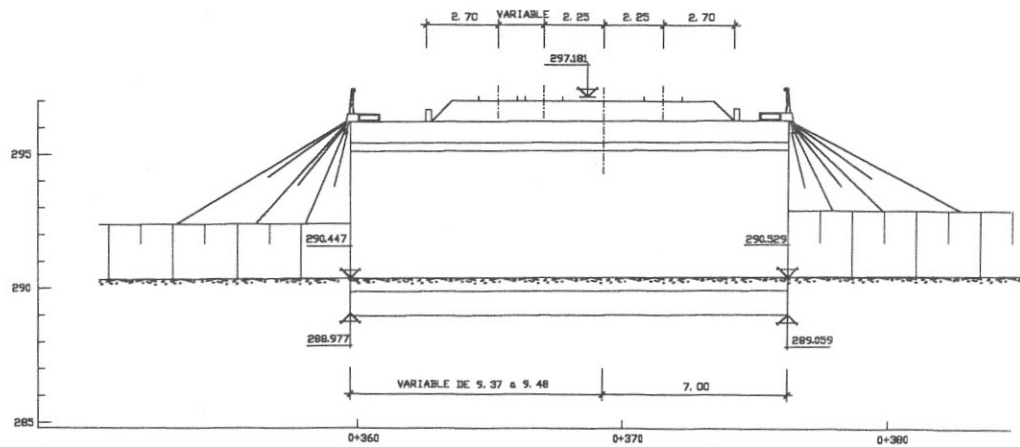
PLANTA
ESCALA 1:150

P.K. L.A.V 1501+110.000
P.K.camino 0+369.233

① PUNTO DE GALIBO MINIMO = 5.12m



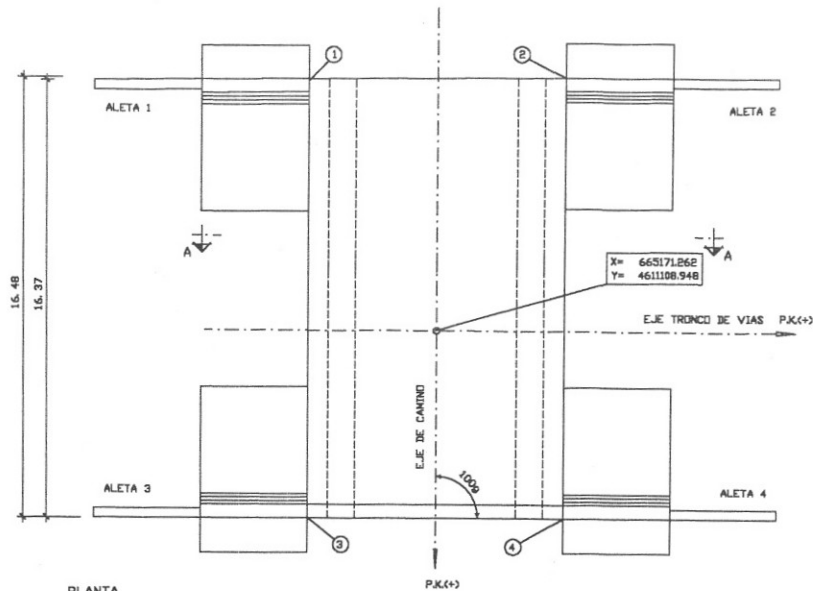
ALZADO POR Q
ESCALA 1:100



SECCION A-A
ESCALA 1:100

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

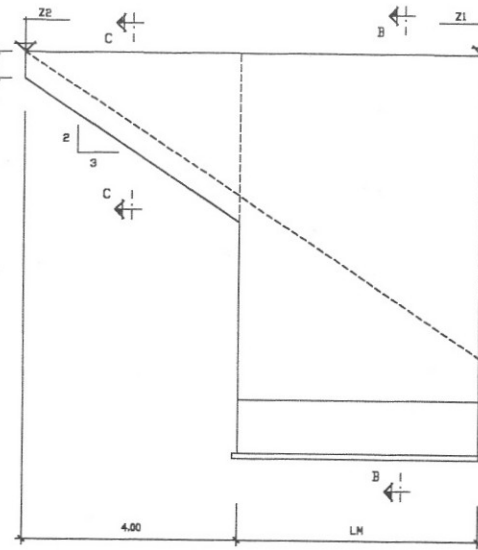
MATERIAL	ELEMENTO	TIPOS	NIVEL DE CONTROL	%
HORMIGON	NIVELACION	H-150	NORMAL	1,50
	CIMENTACIONES	H-250	NORMAL	
	ALZADOS Y RINTELES	H-250	NORMAL	
ACERO	PASIVO	AEH-500N	NORMAL	1,15
EJECUCION	TODOS	—	INTENSO	1,50



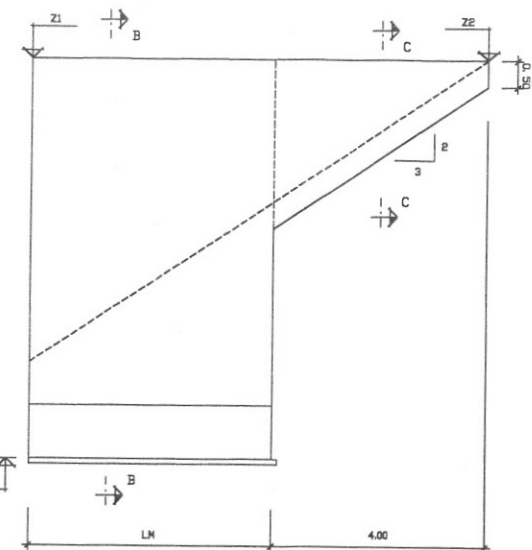
PLANTA
ESCALA 1:100

PUNTOS DE REPLANTEO

PUNTO	X	Y	Z
1	665169.074	4611119.023	296.437
2	665178.265	4611116.893	296.437
3	665164.876	4611103.400	296.439
4	665174.058	4611100.964	296.439



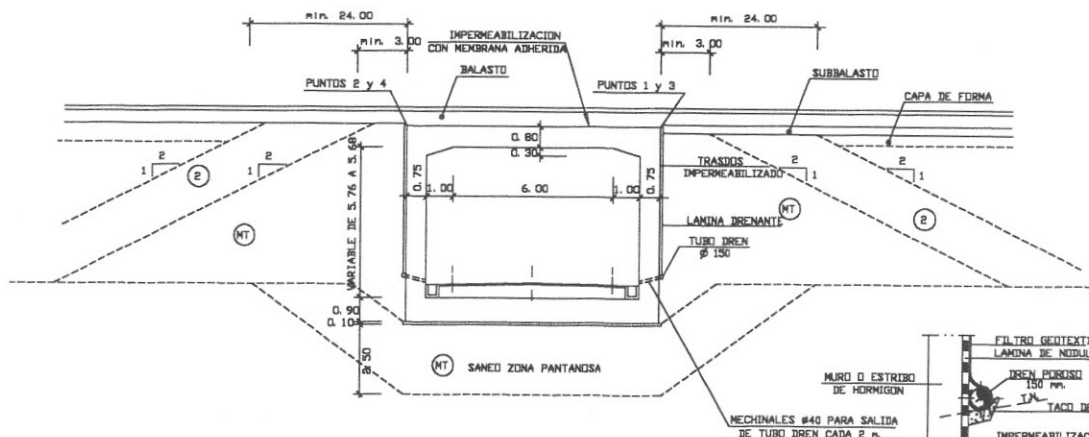
ALZADO ALETAS 2 y 3
ESCALA 1:50



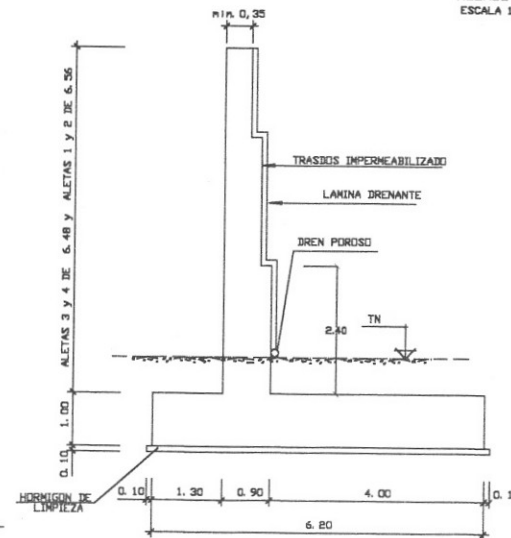
ALZADO ALETAS 1 y 4
ESCALA 1:50

PUNTOS DE REPLANTEO DE ALETAS

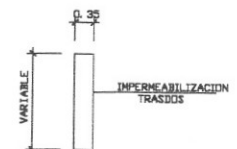
ALETA	LH	ZI	ZE	Zc
1	4.00	296.437	296.437	288.877
2	4.00	296.437	296.437	288.877
3	4.00	296.439	296.439	288.959
4	4.00	296.439	296.439	288.959



SECCION A-A
ESCALA 1:100



SECCION B-B
ESCALA 1:50

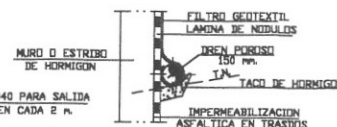


SECCION C-C
ESCALA 1:50

NOTA:

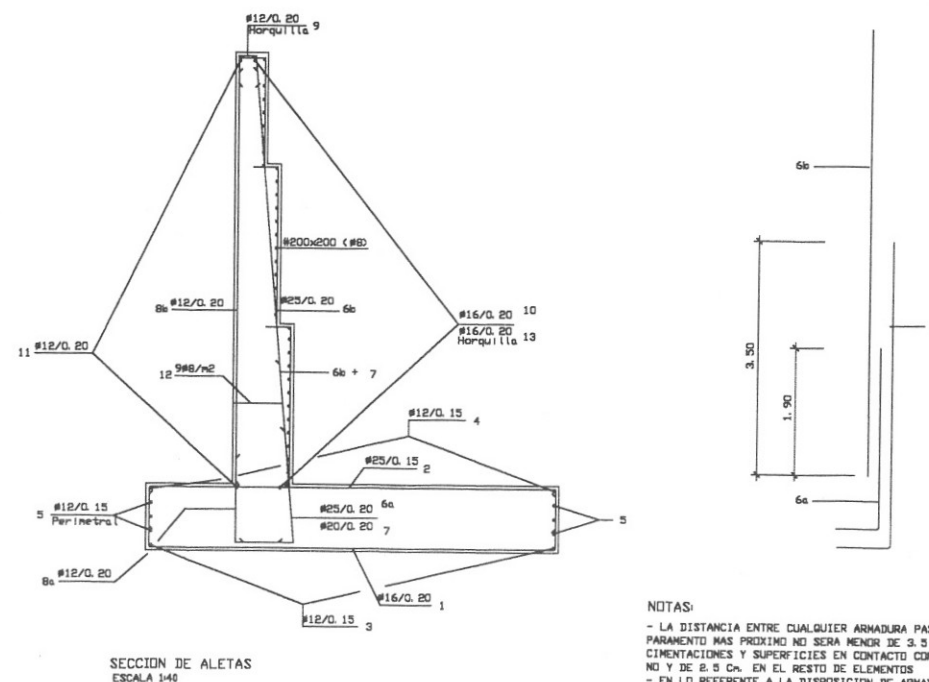
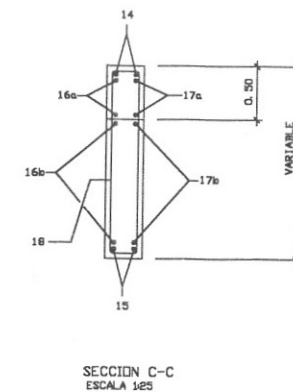
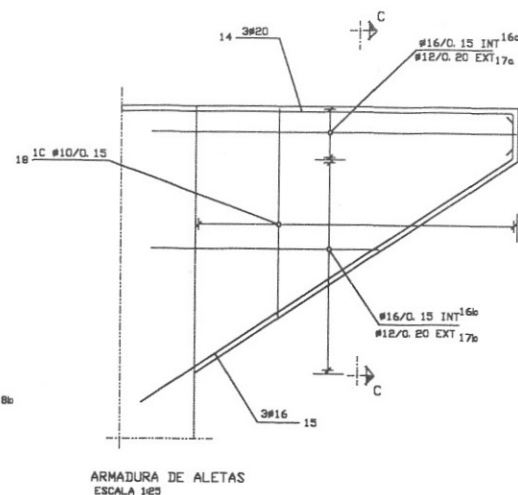
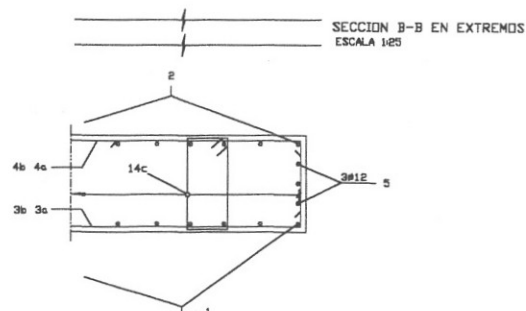
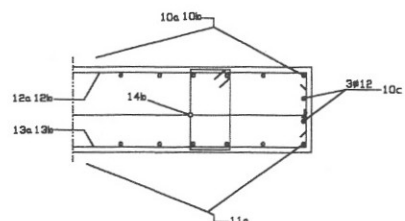
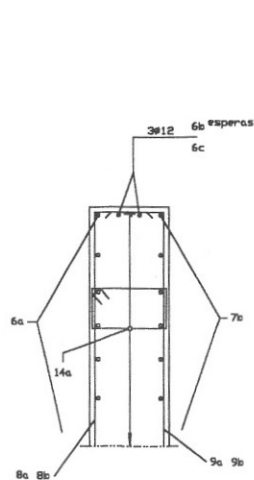
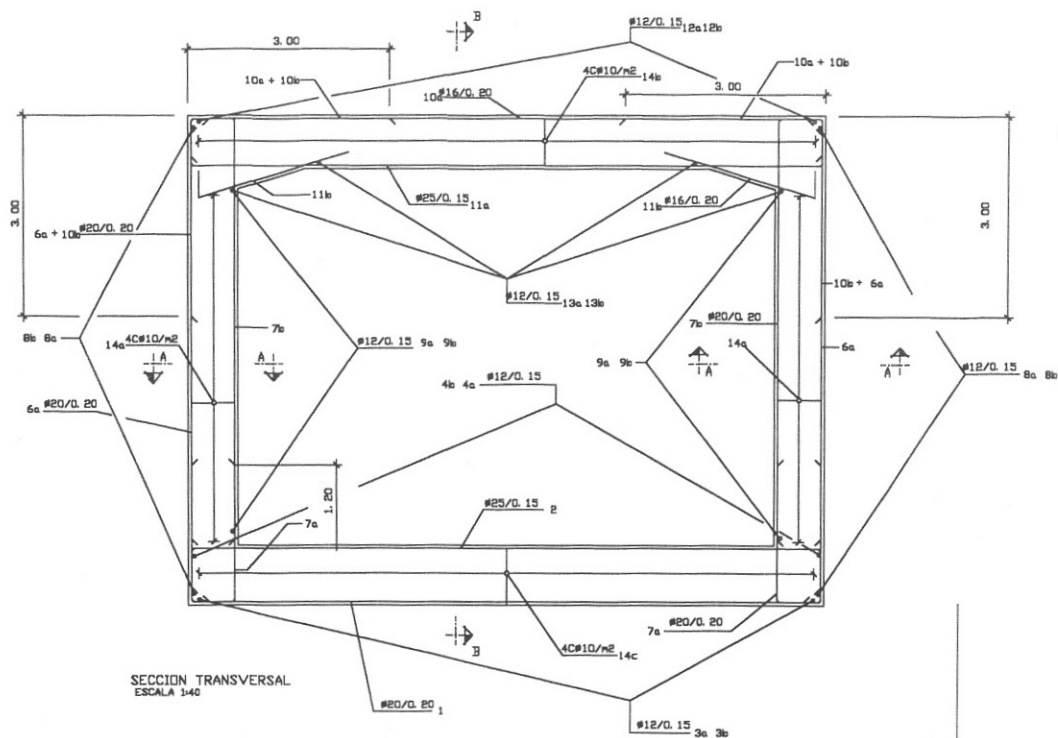
- LA TENSION DE CIMENTACION UTILIZADA EN LOS CALCULOS ES DE 20 t/m².

DETALLE DE IMPERMEABILIZACION EN
TRASDOS DE MUROS Y ESTRIBOS



(NT) MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

(E) Q33



NOTAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3.5 CM. EN CIMENTACIONES Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL TERRENO Y DE 2.5 CM. EN EL RESTO DE ELEMENTOS
- EN LO REFERENTE A LA DISPOSICION DE ARMADURAS EN CUANTO A 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.

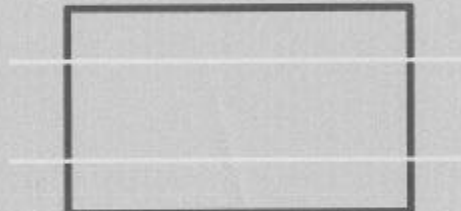
DATOS (distancias en centímetros)

Ancho del patín (por defecto):	14
Canto de la traviesa (por defecto):	29
Ancho de la traviesa (por defecto):	29
Espesor del balasto:	60
Espesor tierras (entre balasto y losa):	
Espesor hormigón (entre balasto y losa):	0
Canto de la losa:	80
Tren tipo (ingles 1, rumano 2, tolva GIF 3):	1

RESPUESTA

Ancho A (m):	5,81
Ancho B (m):	3,62
Área (m ²):	21,032
Carga repartida (t/m ²):	2,796

Ancho transversal (B)



Ancho longitudinal (A)


GEOCISA
 GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No	Sheet No 1	Rev
Part		
Ref		
By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	24-Jun-02		

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

Number of Nodes	306	Highest Node	306
Number of Plates	272	Highest Plate	272

Number of Basic Load Cases	3
Number of Combination Load Cases	0

Included in this printout are data for:

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

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	PESO PROPIO
Primary	2	TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN
Primary	3	LOCOMOTORA EN CENTRO DE VANO

Plates

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
1	2	3	6	5	1
2	3	15	14	6	1
3	15	20	19	14	1
4	20	25	24	19	1
5	25	30	29	24	1
6	30	35	34	29	1
7	35	40	39	34	1
8	40	45	44	39	1
9	45	46	48	44	1
10	5	6	8	7	1
11	6	14	13	8	1
12	14	19	18	13	1
13	19	24	23	18	1
14	24	29	28	23	1
15	29	34	33	28	1
16	34	39	38	33	1
17	39	44	43	38	1
18	44	48	49	43	1
19	7	8	10	9	1
20	8	13	12	10	1
21	13	18	17	12	1
22	18	23	22	17	1
23	23	28	27	22	1
24	28	33	32	27	1
25	33	38	37	32	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No	Sheet No 2	Rev
Part		
Ref		
By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
26	38	43	42	37	1
27	43	49	50	42	1
28	9	10	4	1	1
29	10	12	11	4	1
30	12	17	16	11	1
31	17	22	21	16	1
32	22	27	26	21	1
33	27	32	31	26	1
34	32	37	36	31	1
35	37	42	41	36	1
36	42	50	47	41	1
37	141	142	143	144	1
38	142	152	151	143	1
39	152	156	155	151	1
40	156	160	159	155	1
41	160	164	163	159	1
42	164	168	167	163	1
43	168	172	171	167	1
44	172	176	175	171	1
45	176	177	178	175	1
46	144	143	146	145	1
47	143	151	150	146	1
48	151	155	154	150	1
49	155	159	158	154	1
50	159	163	162	158	1
51	163	167	166	162	1
52	167	171	170	166	1
53	171	175	174	170	1
54	175	178	179	174	1
55	145	146	147	148	1
56	146	150	149	147	1
57	150	154	153	149	1
58	154	158	157	153	1
59	158	162	161	157	1
60	162	166	165	161	1
61	166	170	169	165	1
62	170	174	173	169	1
63	174	179	180	173	1
64	148	147	91	92	1
65	147	149	140	91	1
66	149	153	132	140	1
67	153	157	124	132	1
68	157	161	116	124	1
69	161	165	108	116	1
70	165	169	100	108	1
71	169	173	68	100	1
72	173	180	67	68	1
73	90	89	91	92	3
74	89	139	140	91	3
75	139	131	132	140	3



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No	Sheet No 3	Rev
Part		
Ref		
By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
76	131	123	124	132	3
77	123	115	116	124	3
78	115	107	108	116	3
79	107	99	100	108	3
80	99	66	68	100	3
81	66	65	67	68	3
82	88	87	89	90	4
83	87	138	139	89	4
84	138	130	131	139	4
85	130	122	123	131	4
86	122	114	115	123	4
87	114	106	107	115	4
88	106	98	99	107	4
89	98	64	66	99	4
90	64	63	65	66	4
91	86	85	87	88	4
92	85	137	138	87	4
93	137	129	130	138	4
94	129	121	122	130	4
95	121	113	114	122	4
96	113	105	106	114	4
97	105	97	98	106	4
98	97	62	64	98	4
99	62	61	63	64	4
100	84	83	85	86	4
101	83	136	137	85	4
102	136	128	129	137	4
103	128	120	121	129	4
104	120	112	113	121	4
105	112	104	105	113	4
106	104	96	97	105	4
107	96	60	62	97	4
108	60	59	61	62	4
109	82	81	83	84	4
110	81	135	136	83	4
111	135	127	128	136	4
112	127	119	120	128	4
113	119	111	112	120	4
114	111	103	104	112	4
115	103	95	96	104	4
116	95	58	60	96	4
117	58	57	59	60	4
118	80	79	81	82	4
119	79	134	135	81	4
120	134	126	127	135	4
121	126	118	119	127	4
122	118	110	111	119	4
123	110	102	103	111	4
124	102	94	95	103	4
125	94	56	58	95	4



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No	Sheet No 4	Rev
Part		
Ref		
By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
126	56	55	57	58	4
127	76	75	77	78	4
128	75	74	133	77	4
129	74	73	125	133	4
130	73	72	117	125	4
131	72	71	109	117	4
132	71	70	101	109	4
133	70	69	93	101	4
134	69	52	54	93	4
135	52	51	53	54	4
136	78	77	79	80	4
137	77	133	134	79	4
138	133	125	126	134	4
139	125	117	118	126	4
140	117	109	110	118	4
141	109	101	102	110	4
142	101	93	94	102	4
143	93	54	56	94	4
144	54	53	55	56	4
145	76	75	4	1	2
146	75	74	11	4	2
147	74	73	16	11	2
148	73	72	21	16	2
149	72	71	26	21	2
150	71	70	31	26	2
151	70	69	36	31	2
152	69	52	41	36	2
153	52	51	47	41	2
154	46	185	184	48	1
155	185	190	189	184	1
156	190	195	194	189	1
157	195	200	199	194	1
158	200	205	204	199	1
159	205	210	209	204	1
160	210	215	214	209	1
161	48	184	183	49	1
162	184	189	188	183	1
163	189	194	193	188	1
164	194	199	198	193	1
165	199	204	203	198	1
166	204	209	208	203	1
167	209	214	213	208	1
168	49	183	182	50	1
169	183	188	187	182	1
170	188	193	192	187	1
171	193	198	197	192	1
172	198	203	202	197	1
173	203	208	207	202	1
174	208	213	212	207	1
175	50	182	181	47	1



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No	Sheet No 5	Rev
Part		
Ref		
By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
176	182	187	186	181	1
177	187	192	191	186	1
178	192	197	196	191	1
179	197	202	201	196	1
180	202	207	206	201	1
181	207	212	211	206	1
182	177	282	281	178	1
183	282	286	285	281	1
184	286	290	289	285	1
185	290	294	293	289	1
186	294	298	297	293	1
187	298	302	301	297	1
188	302	306	305	301	1
189	178	281	280	179	1
190	281	285	284	280	1
191	285	289	288	284	1
192	289	293	292	288	1
193	293	297	296	292	1
194	297	301	300	296	1
195	301	305	304	300	1
196	179	280	279	180	1
197	280	284	283	279	1
198	284	288	287	283	1
199	288	292	291	287	1
200	292	296	295	291	1
201	296	300	299	295	1
202	300	304	303	299	1
203	180	279	278	67	1
204	279	283	270	278	1
205	283	287	262	270	1
206	287	291	254	262	1
207	291	295	246	254	1
208	295	299	238	246	1
209	299	303	224	238	1
210	65	277	278	67	3
211	277	269	270	278	3
212	269	261	262	270	3
213	261	253	254	262	3
214	253	245	246	254	3
215	245	237	238	246	3
216	237	223	224	238	3
217	63	276	277	65	4
218	276	268	269	277	4
219	268	260	261	269	4
220	260	252	253	261	4
221	252	244	245	253	4
222	244	236	237	245	4
223	236	222	223	237	4
224	61	275	276	63	4
225	275	267	268	276	4



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

Sheet No

6

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 24-Jun-02

Chd

Client

File PROYECTO 21PI01.std

Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plates Cont...

Plate	Node A	Node B	Node C	Node D	Property
226	267	259	260	268	4
227	259	251	252	260	4
228	251	243	244	252	4
229	243	235	236	244	4
230	235	221	222	236	4
231	59	274	275	61	4
232	274	266	267	275	4
233	266	258	259	267	4
234	258	250	251	259	4
235	250	242	243	251	4
236	242	234	235	243	4
237	234	220	221	235	4
238	57	273	274	59	4
239	273	265	266	274	4
240	265	257	258	266	4
241	257	249	250	258	4
242	249	241	242	250	4
243	241	233	234	242	4
244	233	219	220	234	4
245	55	272	273	57	4
246	272	264	265	273	4
247	264	256	257	265	4
248	256	248	249	257	4
249	248	240	241	249	4
250	240	232	233	241	4
251	232	218	219	233	4
252	51	230	271	53	4
253	230	229	263	271	4
254	229	228	255	263	4
255	228	227	247	255	4
256	227	226	239	247	4
257	226	225	231	239	4
258	225	216	217	231	4
259	53	271	272	55	4
260	271	263	264	272	4
261	263	255	256	264	4
262	255	247	248	256	4
263	247	239	240	248	4
264	239	231	232	240	4
265	231	217	218	232	4
266	51	230	181	47	2
267	230	229	186	181	2
268	229	228	191	186	2
269	228	227	196	191	2
270	227	226	201	196	2
271	226	225	206	201	2
272	225	216	211	206	2



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No	Sheet No 7	Rev
Part		
Ref		
By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plate Thickness

Prop	Node A (m)	Node B (m)	Node C (m)	Node D (m)	Material
1	0.750	0.750	0.750	0.750	-
2	0.800	0.800	1.100	1.100	-
3	0.800	0.800	1.100	1.100	-
4	0.800	0.800	0.800	0.800	-

Materials

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



GEOCISA
GEOTECNIA Y CEMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

Sheet No

8

Rev

Part

Job Title

Ref

By

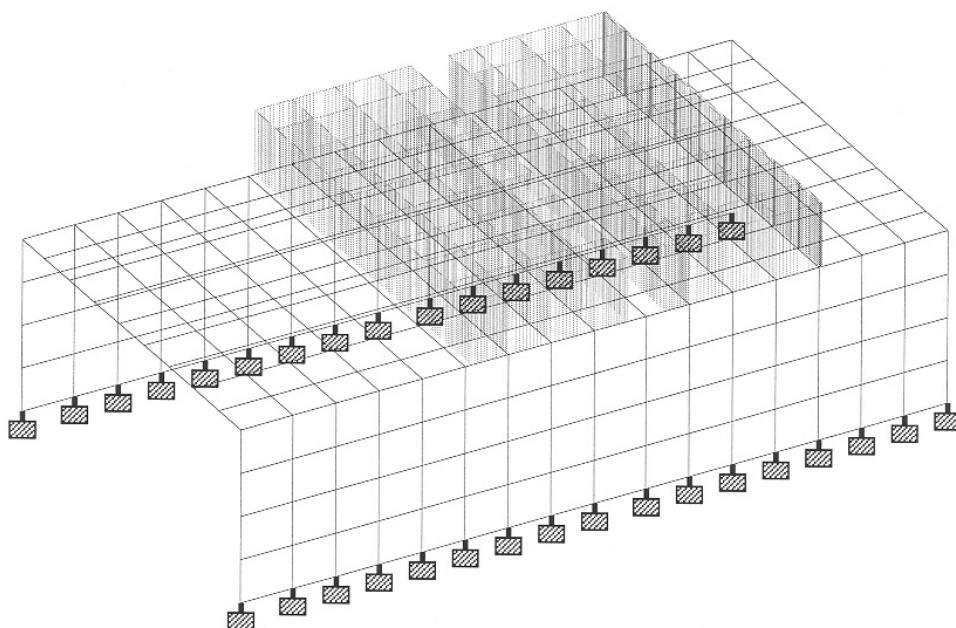
Date 24-Jun-02

Chd

Client

File PROYECTO 21PI01.std

Date/Time 09-Jul-2002 11:28



TREN TIPO B DE LA INSTRUCCIÓN (Input data was modified after picture taken)

Node Displacements

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
60	2:TREN TIPO	0.000	-0.475	-0.000	0.475	-0.00004	-0.00000	-0.00002
104	2:TREN TIPO	-0.001	-0.391	-0.000	0.391	-0.00003	-0.00000	-0.00006
258	2:TREN TIPO	0.002	-0.424	-0.000	0.424	-0.00003	0.00000	0.00005
266	2:TREN TIPO	0.001	-0.465	-0.000	0.465	-0.00003	0.00000	0.00003



GEOCISA
GEOTECNIA Y CEMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

Sheet No

9

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 24-Jun-02

Chd

Client

File PROYECTO 21PI01.std

Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plate Centre Stresses

Plate	L/C	Shear		Membrane			Bending		
		Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
115	2:TREN TIPO	19.676	-0.239	-0.768	-45.268	0.082	40.542	82.992	0.080
116	2:TREN TIPO	4.409	-0.271	-0.354	-50.117	-0.007	43.625	91.189	0.000
239	2:TREN TIPO	-0.776	-0.083	0.759	-52.075	-0.142	42.058	94.033	-0.099
241	2:TREN TIPO	-31.283	-0.028	1.542	-42.273	-0.056	29.258	77.801	-0.039

Plate Centre Principal Stresses

Plate	L/C	Principal		Von Mis		Tresca	
		Top (kN/m ²)	Bottom (kN/m ²)	Top (kN/m ²)	Bottom (kN/m ²)	Top (kN/m ²)	Bottom (kN/m ²)
115	2:TREN TIPO	732.788	823.323	634.745	713.684	353.474	442.472
116	2:TREN TIPO	804.781	905.015	696.989	784.955	396.153	495.680
239	2:TREN TIPO	829.486	933.635	718.626	811.866	434.437	540.102
241	2:TREN TIPO	687.115	771.662	598.901	677.778	411.280	498.910



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

Sheet No

10

Rev

Part

Ref

By

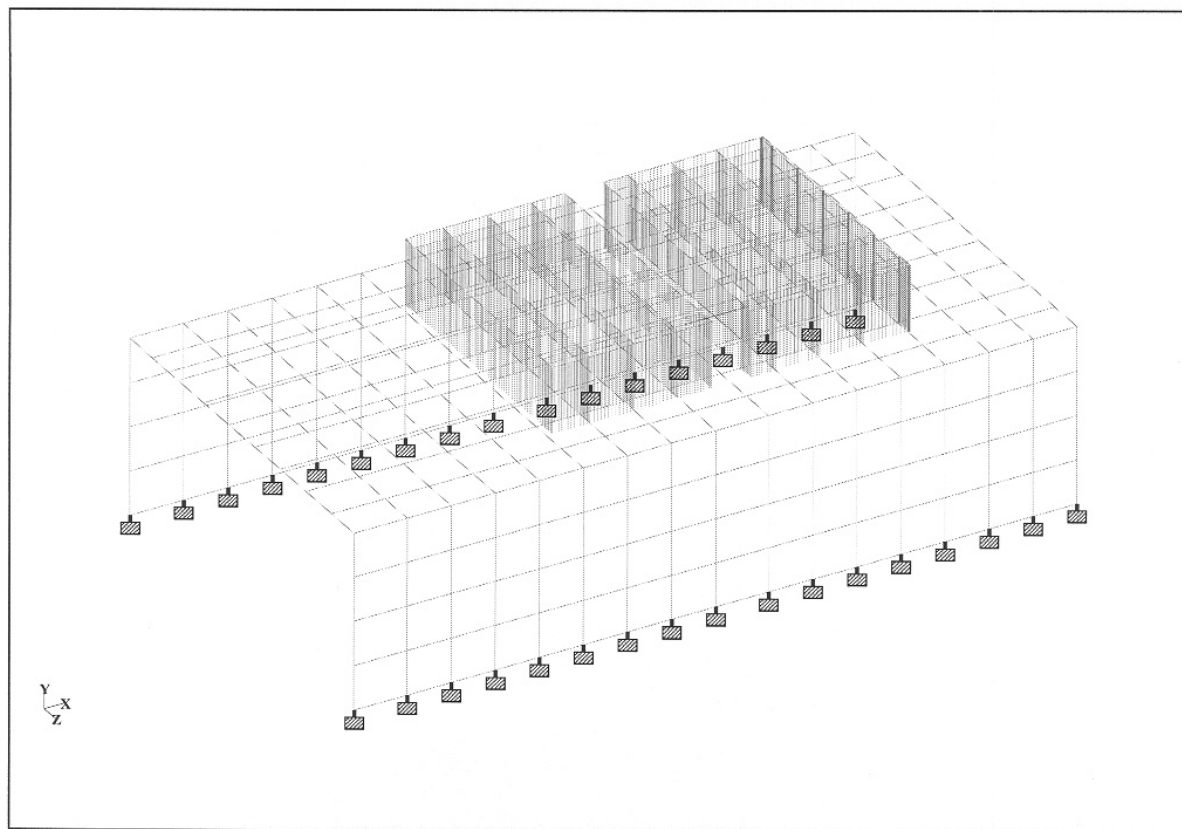
Date 24-Jun-02

Chd

Client

File PROYECTO 21PI01.std

Date/Time 09-Jul-2002 11:28



LOCOMOTORAS EN CENTRO DE VANO (Input data was modified after picture taken)

Node Displacements

Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
60	3:LOCOMOT	-0.000	-0.353	-0.001	0.353	-0.00003	-0.00000	-0.00002
104	3:LOCOMOT	-0.001	-0.290	-0.001	0.290	-0.00002	-0.00000	-0.00005
258	3:LOCOMOT	0.001	-0.315	-0.001	0.315	-0.00002	0.00000	0.00004
266	3:LOCOMOT	0.001	-0.346	-0.001	0.346	-0.00003	0.00000	0.00002

Plate Centre Stresses

Plate	L/C	Shear		Membrane			Bending		
		Qx (kN/m ²)	Qy (kN/m ²)	Fx (kN/m ²)	Fy (kN/m ²)	Fxy (kN/m ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
115	3:LOCOMOT	15.259	0.000	-0.061	-31.712	-0.000	31.064	65.174	-0.000
116	3:LOCOMOT	3.088	-0.000	0.300	-35.013	-0.000	33.235	71.563	0.000
239	3:LOCOMOT	-0.139	-0.000	1.107	-36.640	-0.000	32.187	73.691	-0.000
241	3:LOCOMOT	-24.950	-0.000	1.407	-30.175	0.000	22.571	60.787	0.000



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

Software licensed to Dragados

Job No

Sheet No

11

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 24-Jun-02

Chd

Client

File PROYECTO 21PI01.std

Date/Time 09-Jul-2002 11:28

Plate Centre Principal Stresses

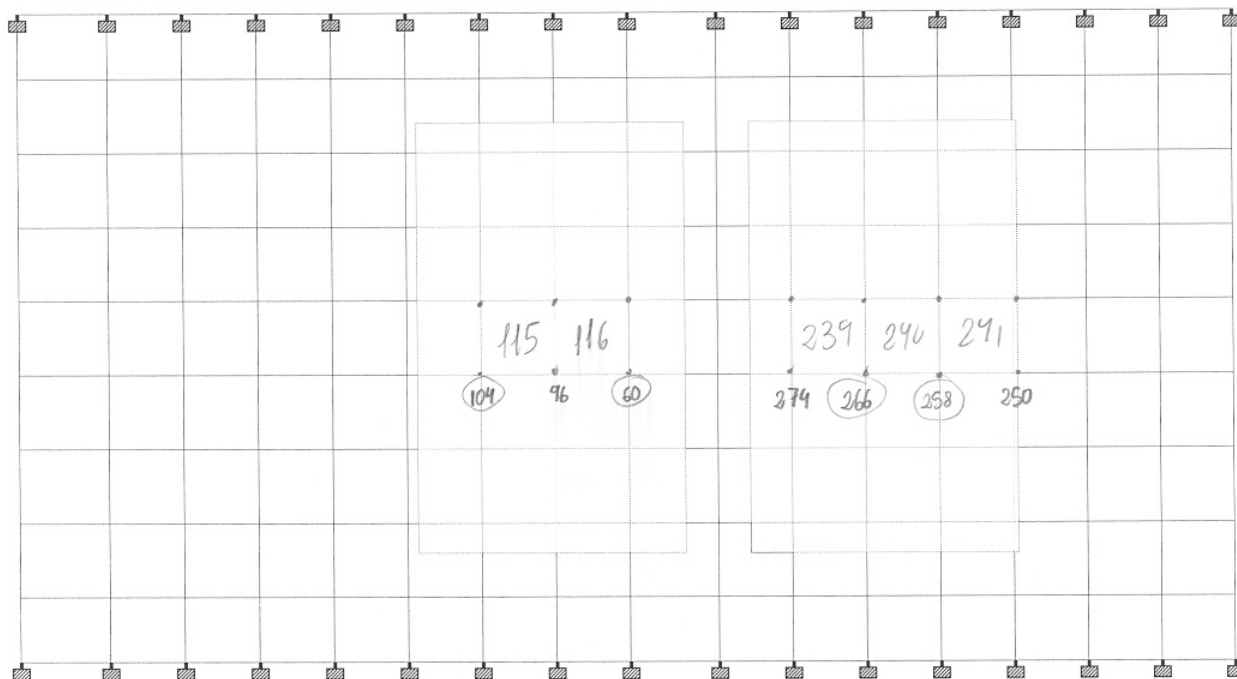
Plate	L/C	Principal		Von Mis		Tresca	
		Top (kN/m ²)	Bottom (kN/m ²)	Top (kN/m ²)	Bottom (kN/m ²)	Top (kN/m ²)	Bottom (kN/m ²)
115	3:LOCOMOT	579.296	642.720	501.688	557.423	288.132	351.433
116	3:LOCOMOT	635.894	705.920	550.734	612.764	324.020	394.646
239	3:LOCOMOT	654.214	727.495	567.085	633.181	351.353	426.847
241	3:LOCOMOT	539.707	600.057	470.844	527.372	326.698	389.863

CÁLCULO DE DEFORMACIONES

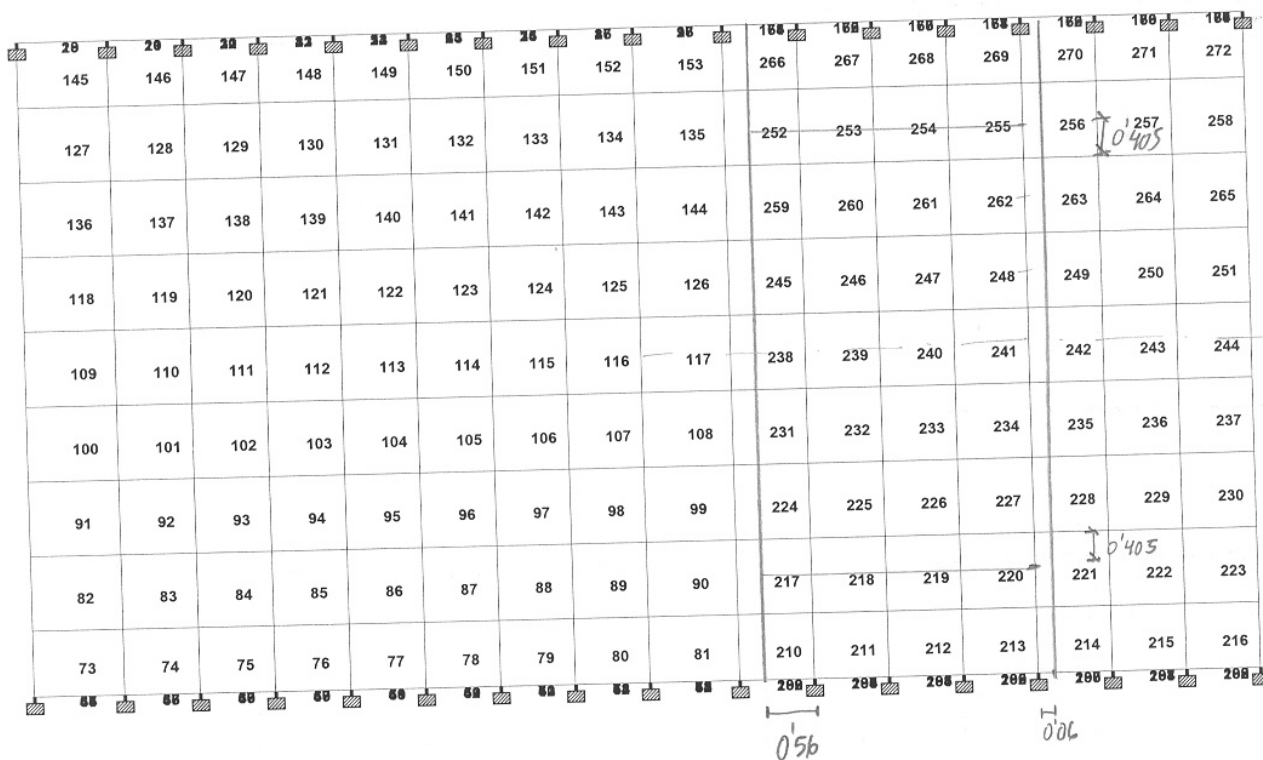
	Tensiones			
	Von Mises	Tresca	Media	ϵ (mE)
G-1-1	52'73	38'99	45'86	15'71
G-1-2	63'32	42'68	52'95	18'13
G-1-3	61'28	39'46	50'37	17'25
G-1-4	55'74	35'14	45'44	15'56

 Software licensed to Dragados	Job No	Sheet No 1	Rev
	Part		
Job Title	Ref		
	By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std	Date/Time 09-Jul-2002 09:47	

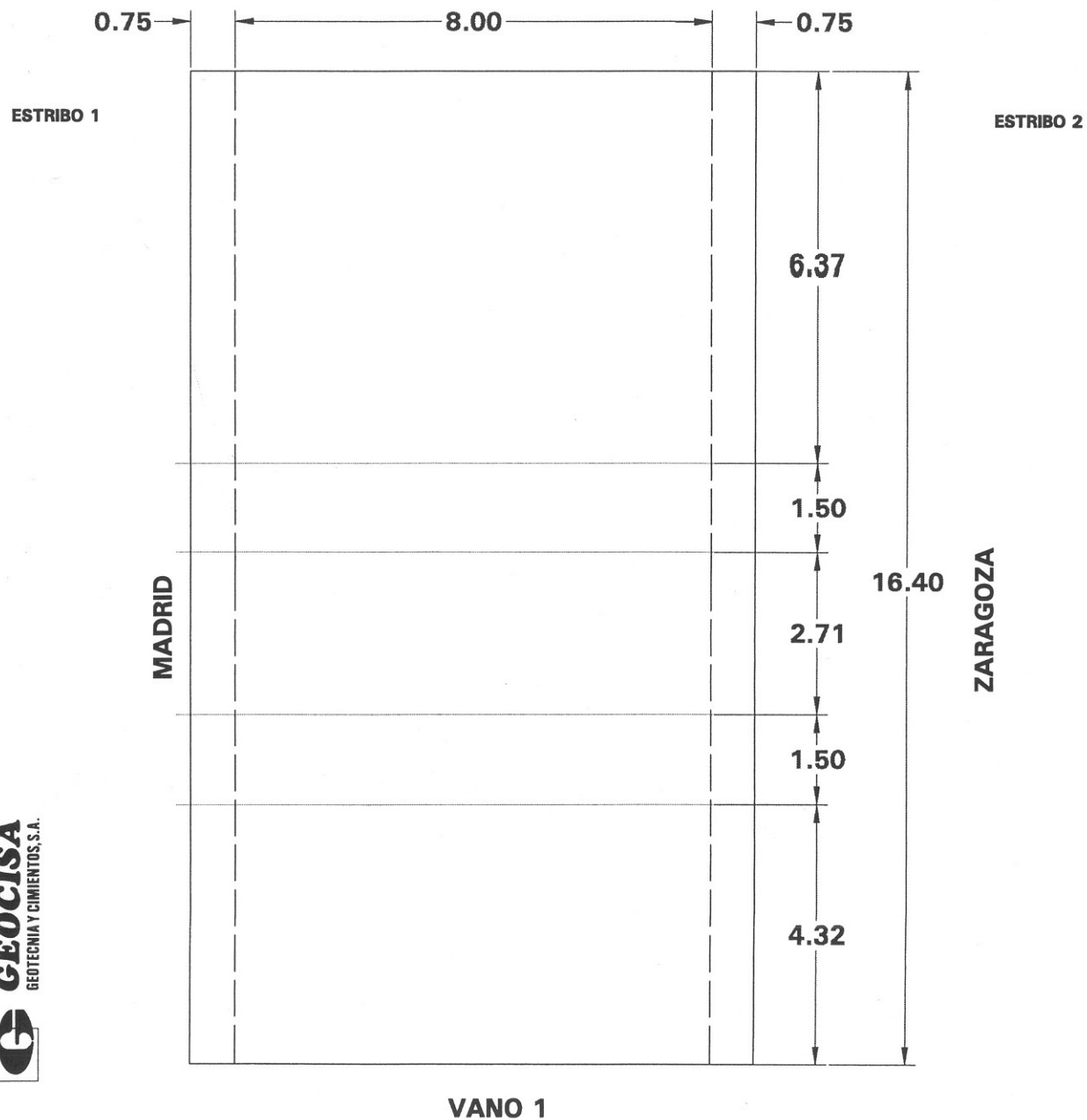
Carga repartida 2.796 t/m2. Locomotoras en centro de vano



 Software licensed to Dragados	Job No	Sheet No 1	Rev
	Part		
Job Title	Ref		
	By	Date 24-Jun-02	Chd
Client	File PROYECTO 21PI01.std		Date/Time 25-Jun-2002 15:39



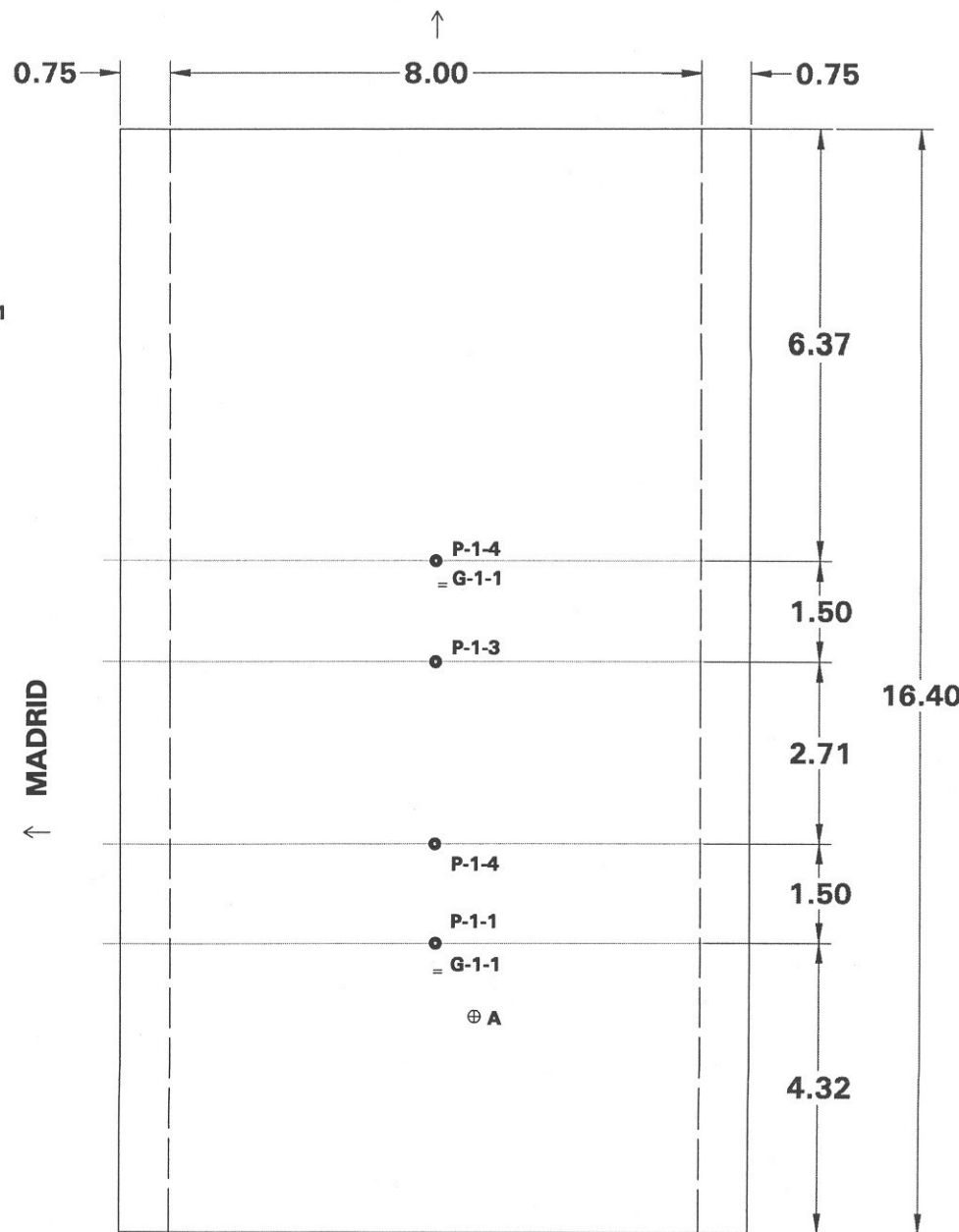
ANEJO 2C: FIGURAS.



VANO 1

21PI01
L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1



ESTRIBO 2

MADRID
↑
ZARAGOZA
↓

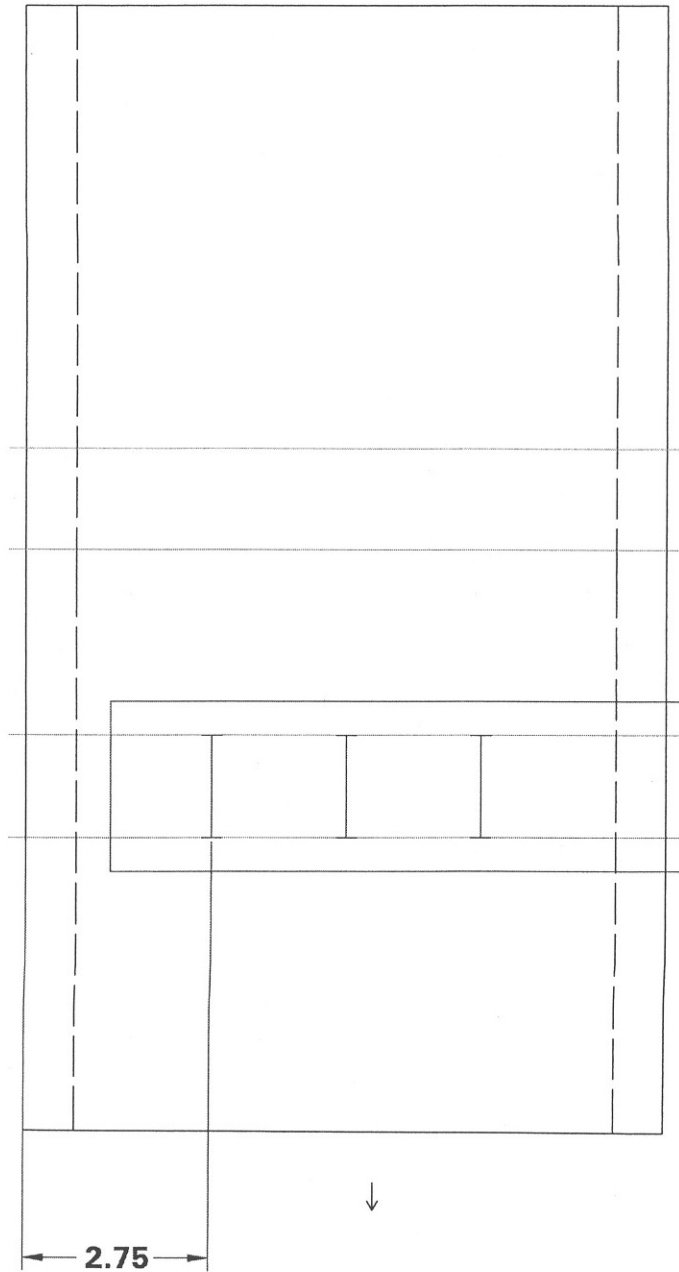
LEYENDA

- ⊕ 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)

21PI01
L.A.V MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1

↑ MADRID



ESTRIBO 2

↓ ZARAGOZA

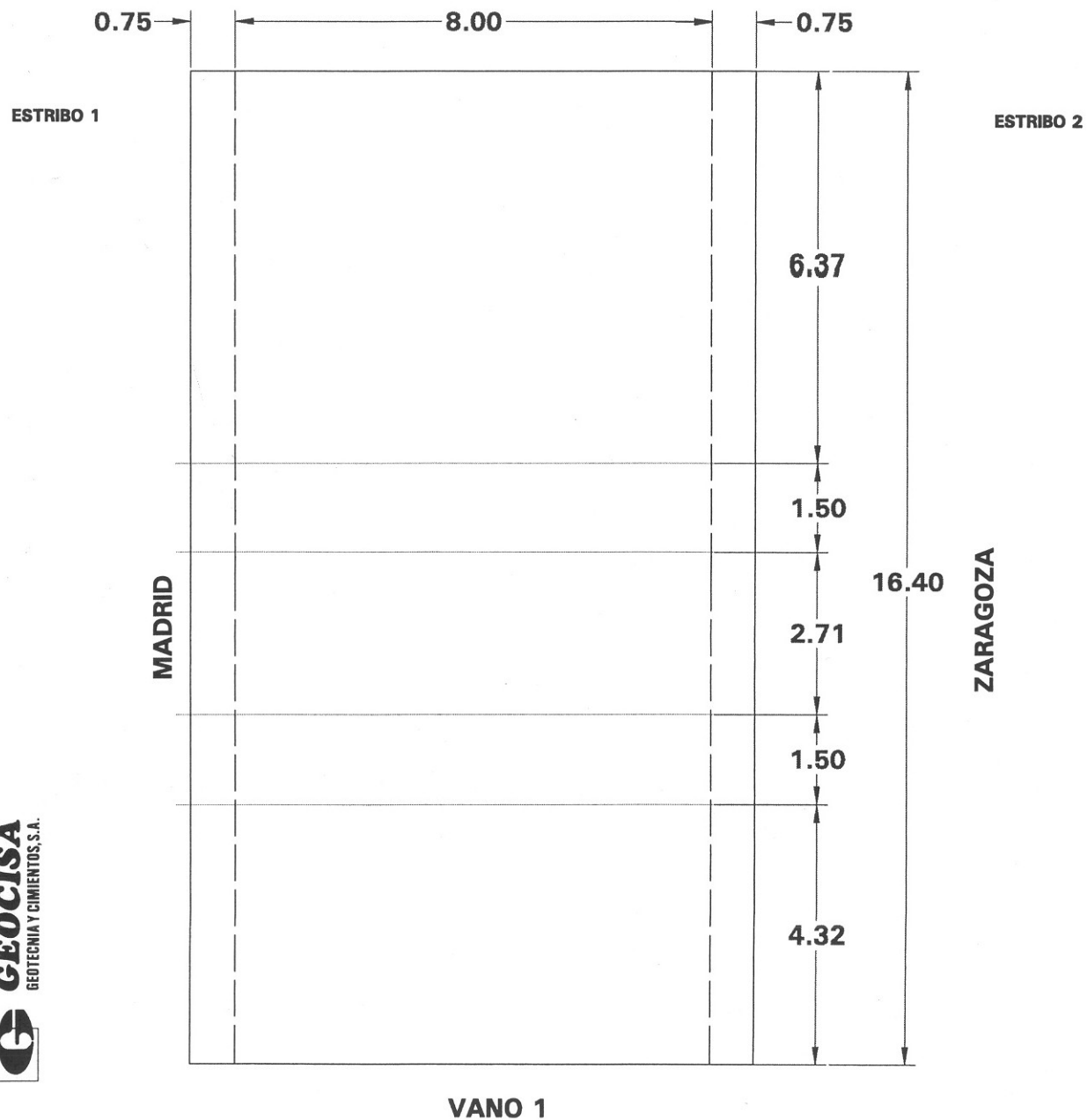
21PI01

L.A.V MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA

CROQUIS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

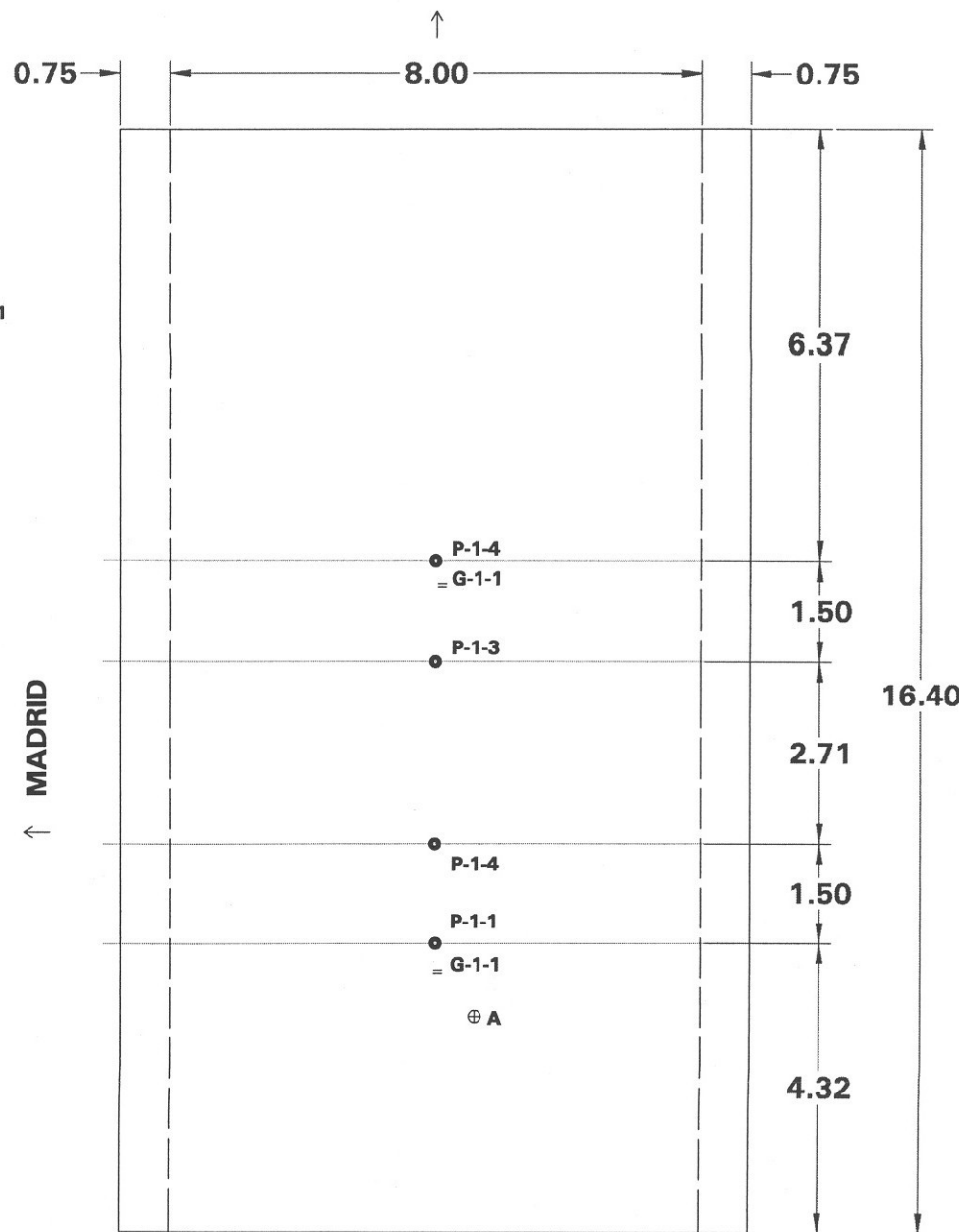
ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS.



VANO 1

21PI01
L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1



ESTRIBO 2

MADRID
↑
ZARAGOZA
↓

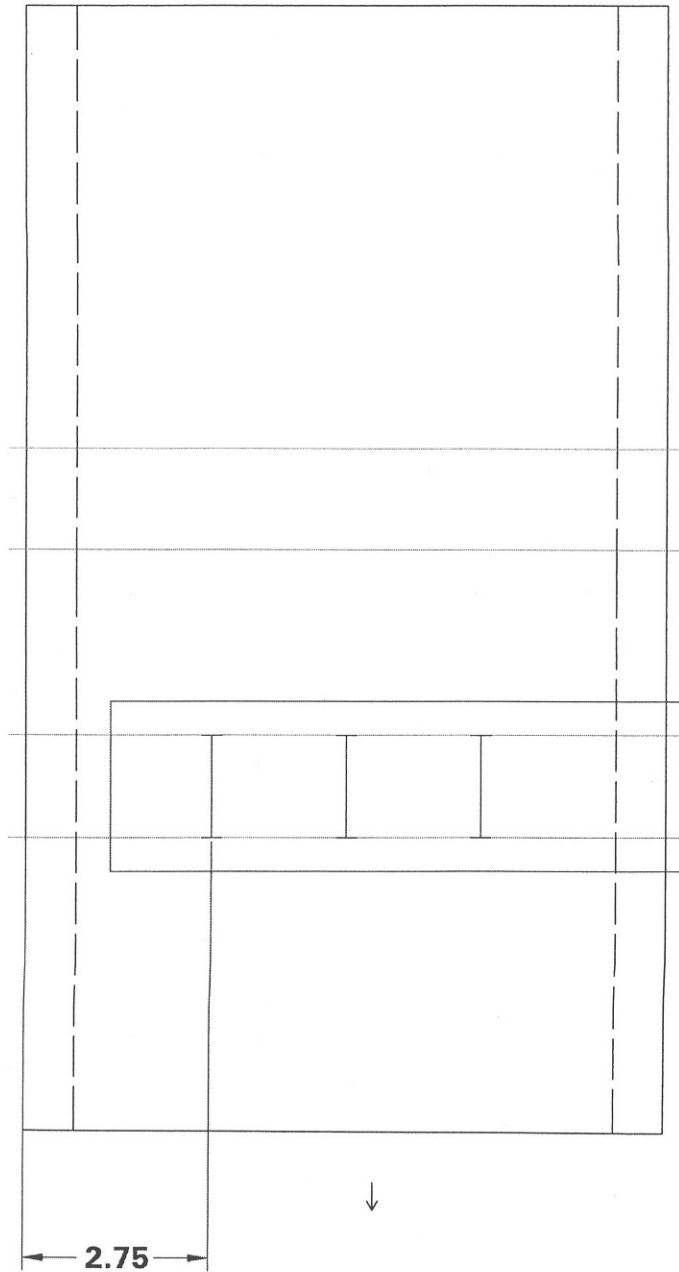
LEYENDA

- ⊕ 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)

21PI01
L.A.V MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA
CROQUIS

ESTRIBO 1

↑ MADRID



ESTRIBO 2

↓ ZARAGOZA

21PI01

L.A.V MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA

CROQUIS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRENES EN PLANTA
ESTADO 1

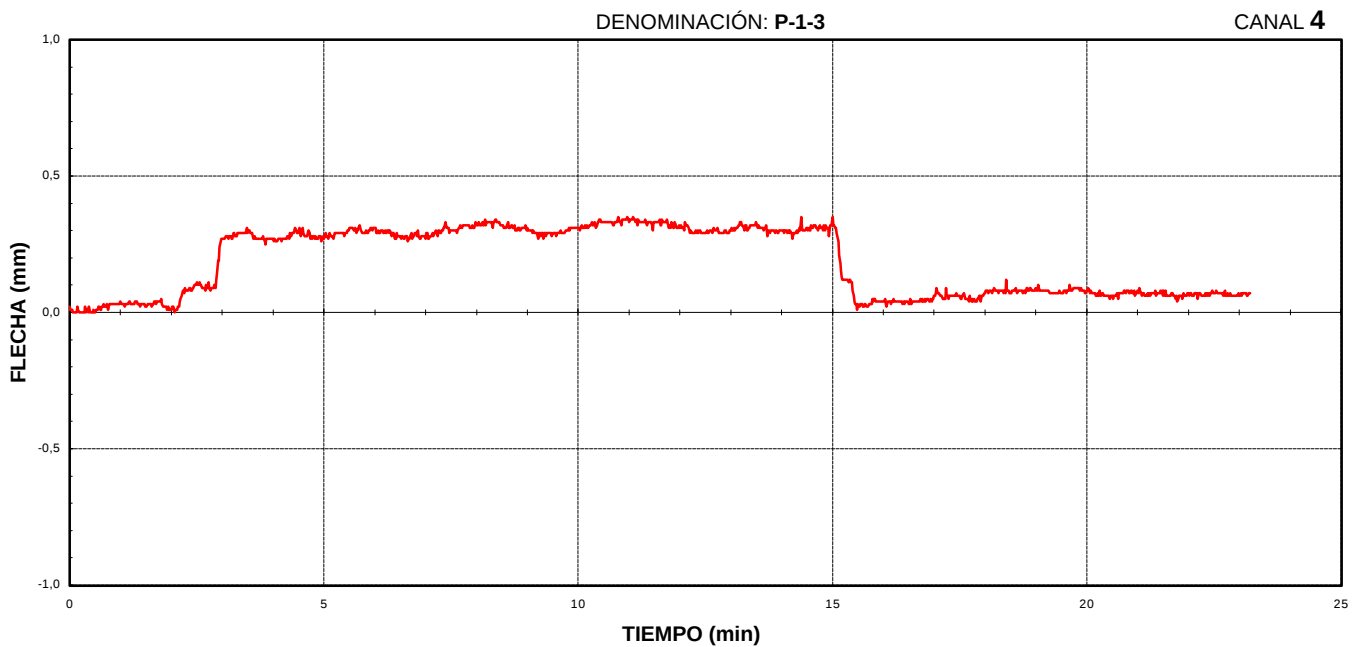
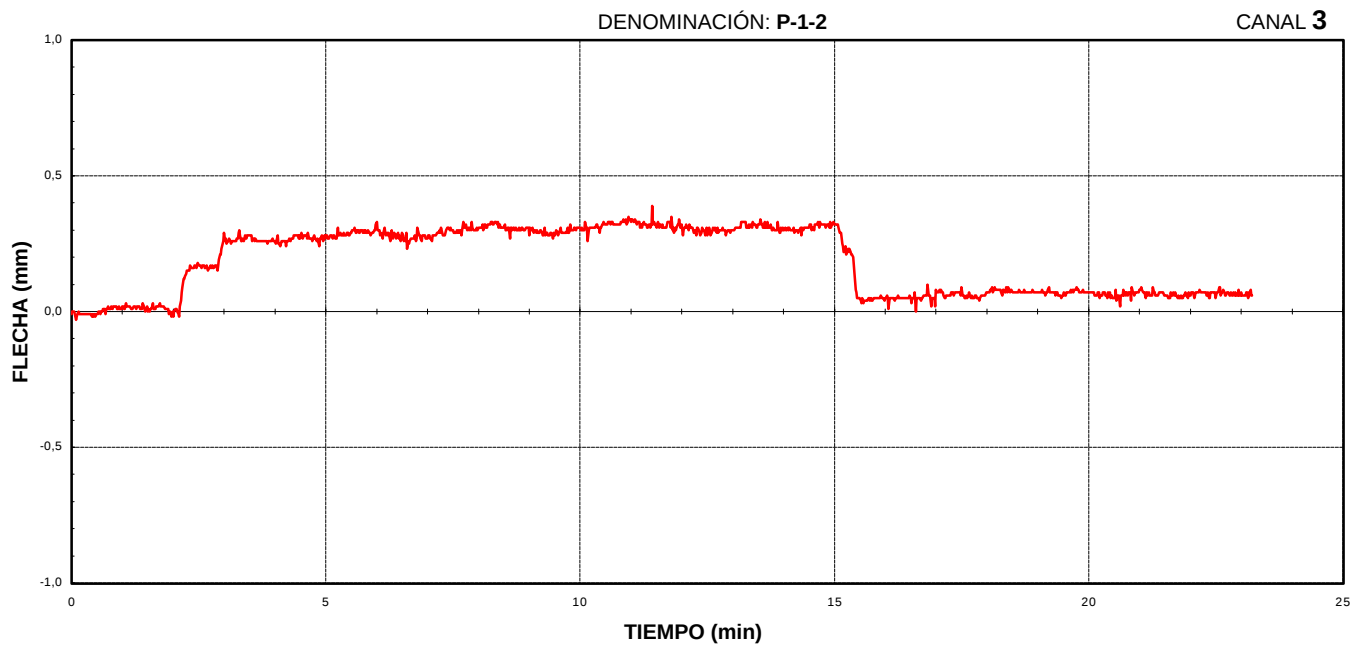
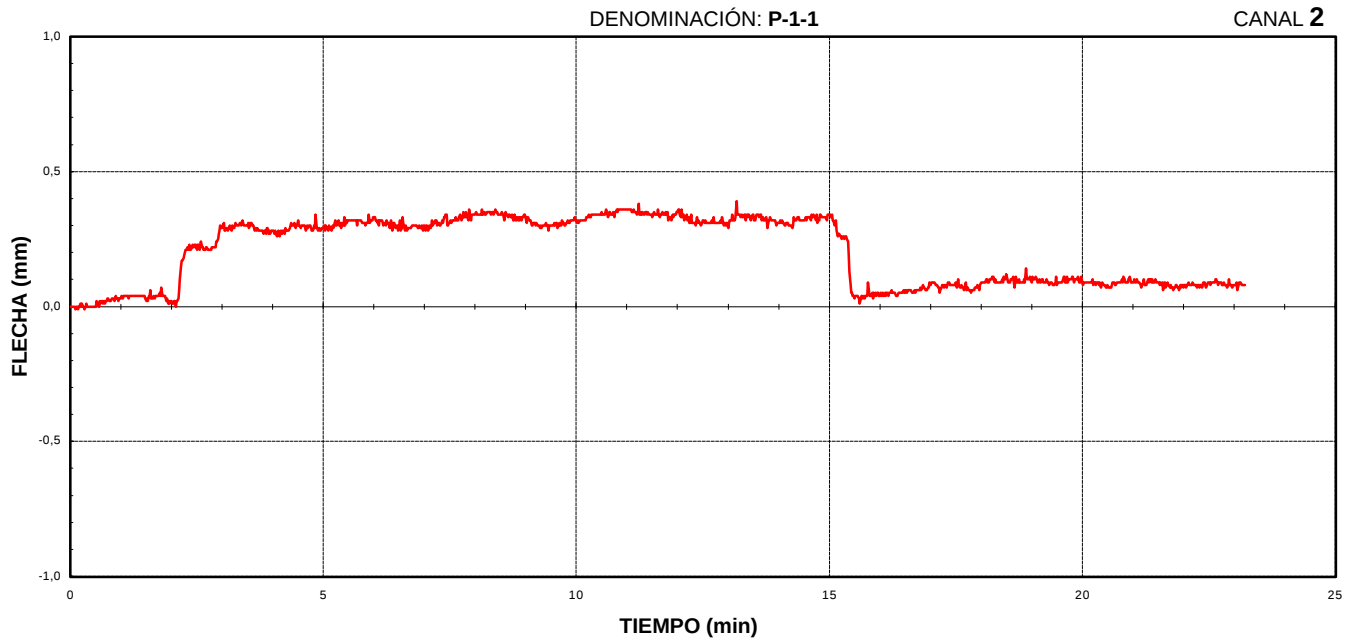
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS.

GIF VIA AVE

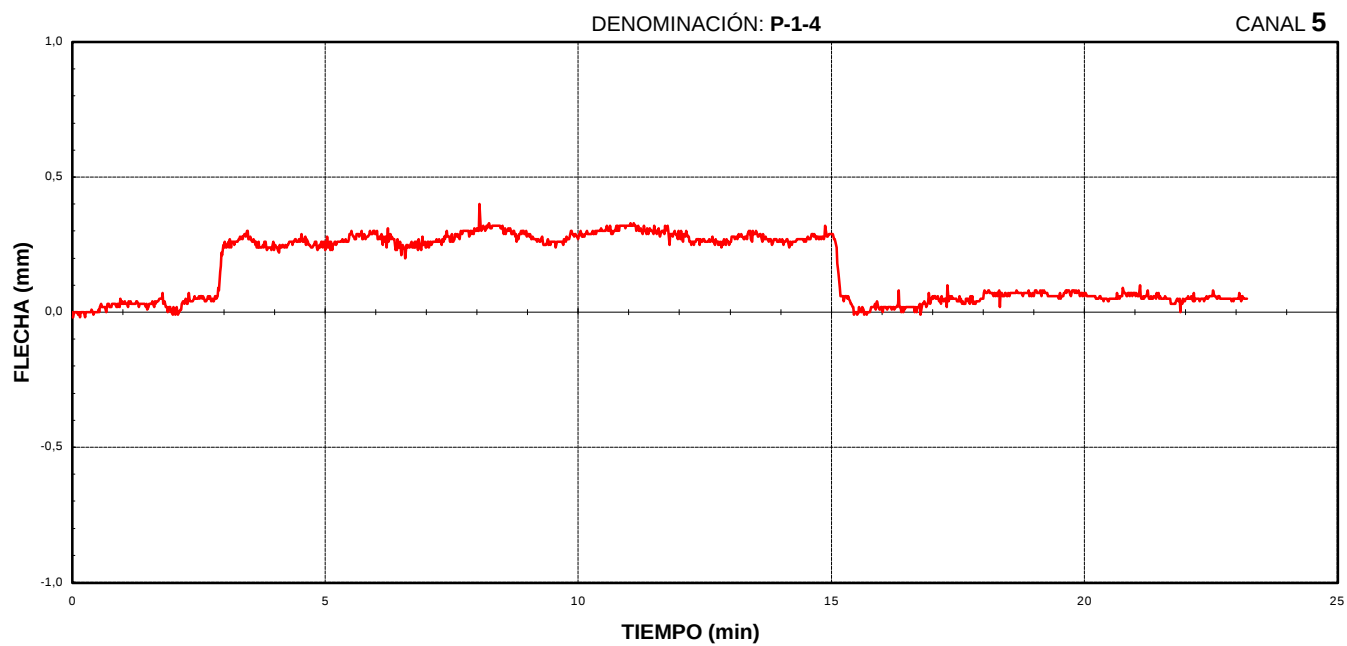
21PI01.

PRUEBA ESTÁTICA

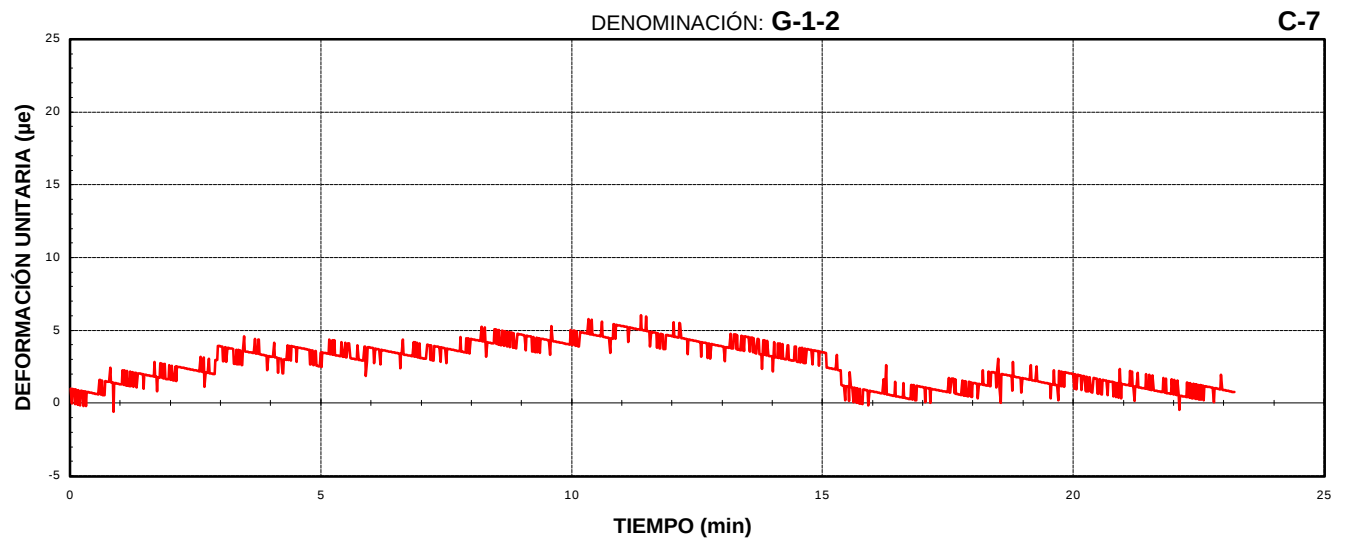
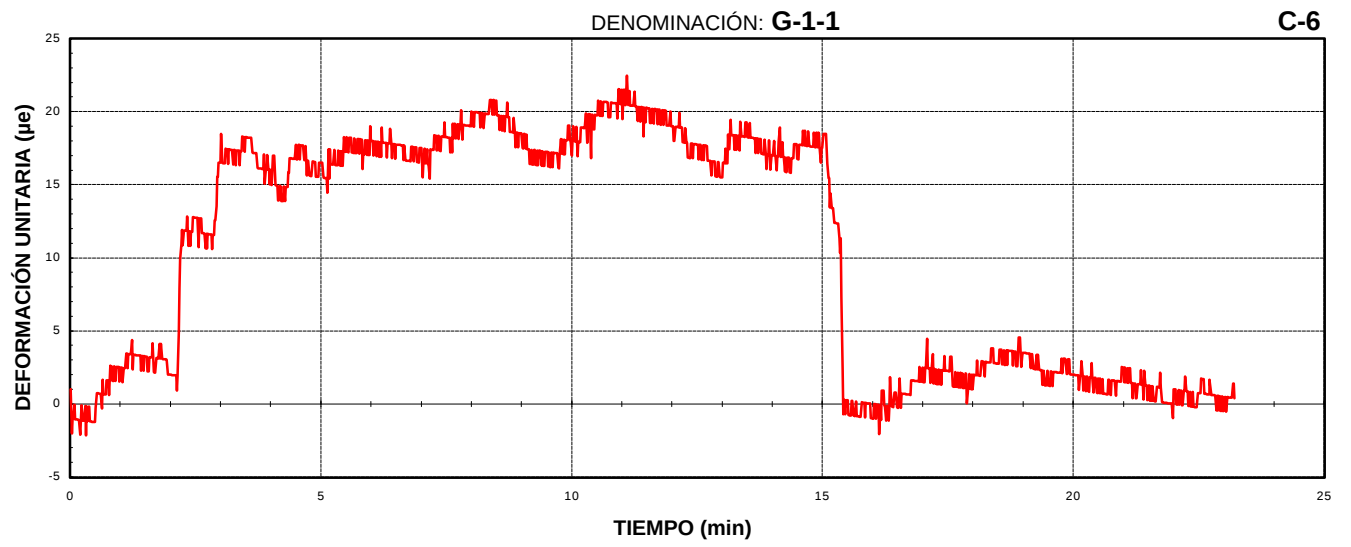
GIF VIA AVE
21PI01.



GIF VIA AVE
21PI01.



GIF VIA AVE
21PI01.

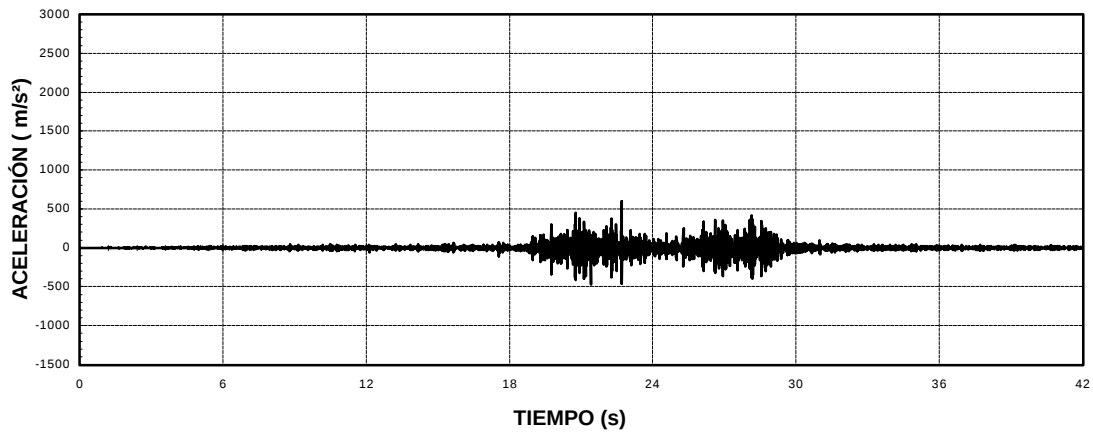


GIF VÍA AVE

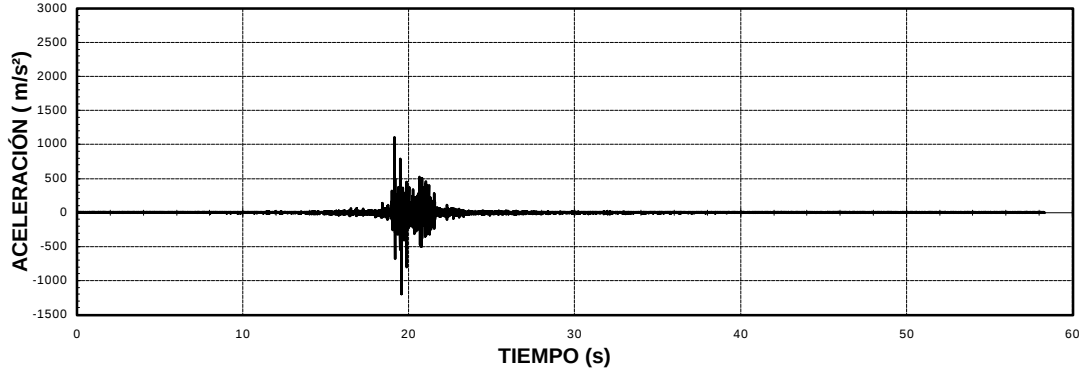
21PI01.

PRUEBAS DINÁMICAS

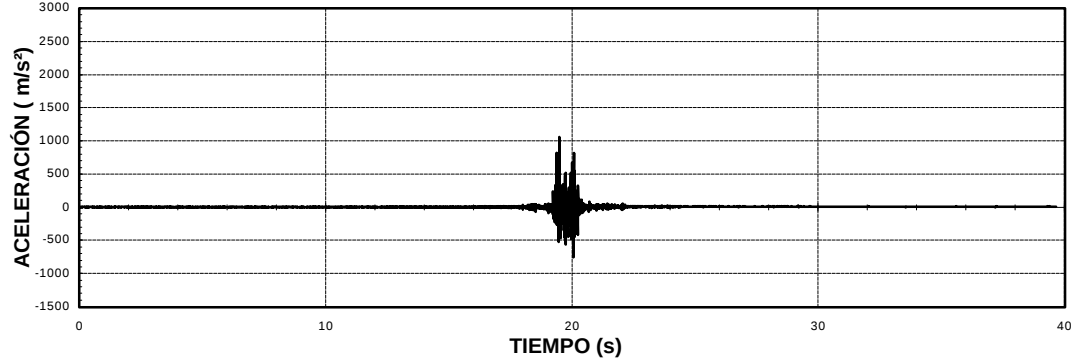
CUASI-ESTÁTICA



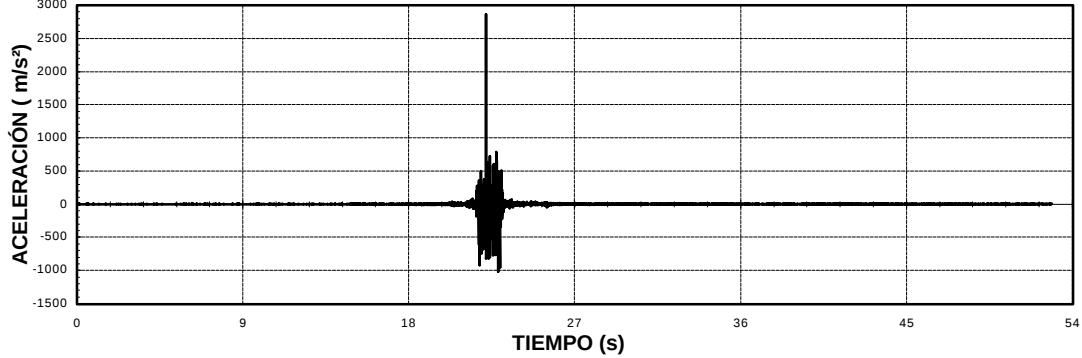
DINÁMICA 30



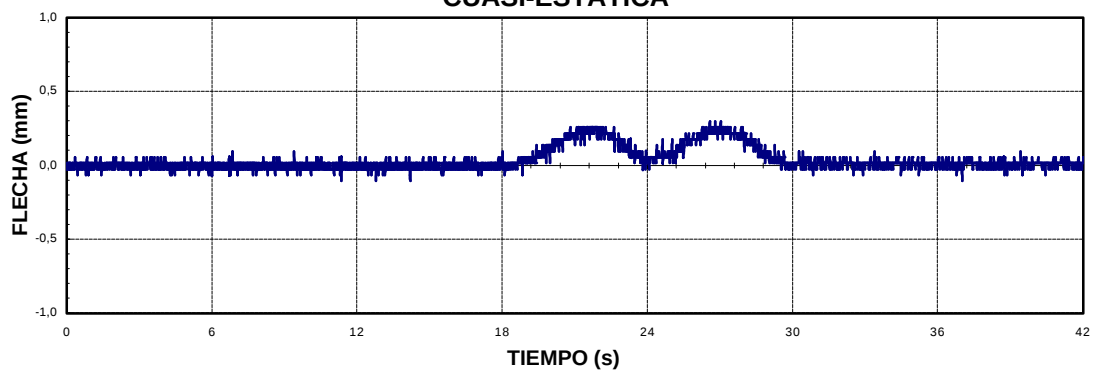
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD



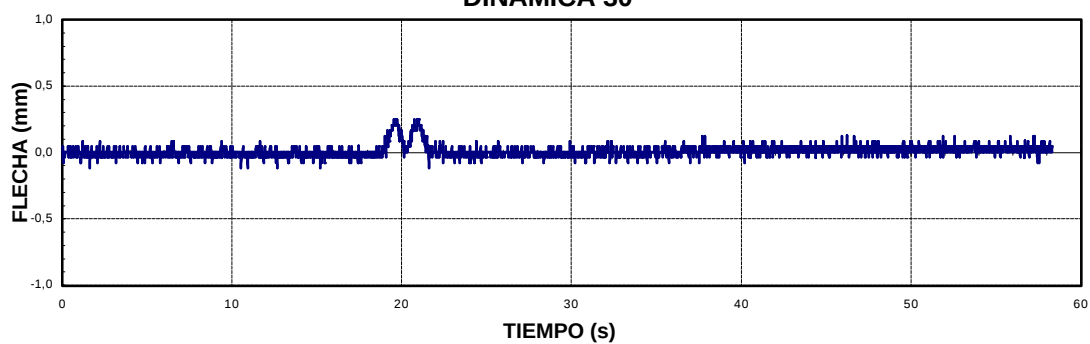
FRENADO



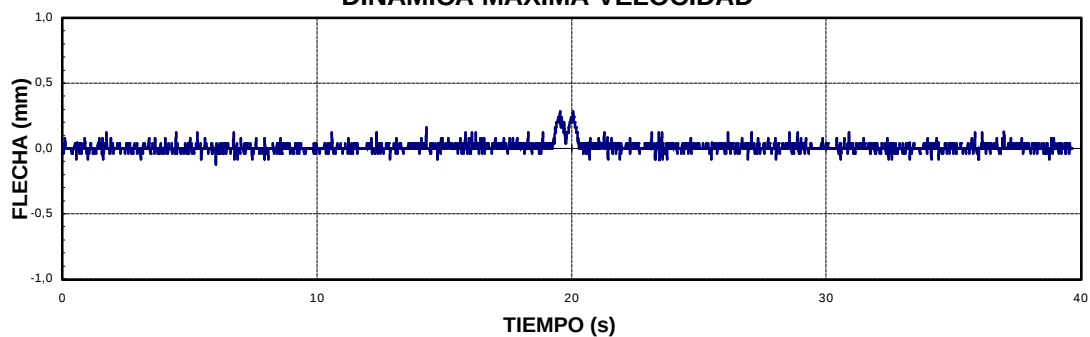
CUASI-ESTÁTICA



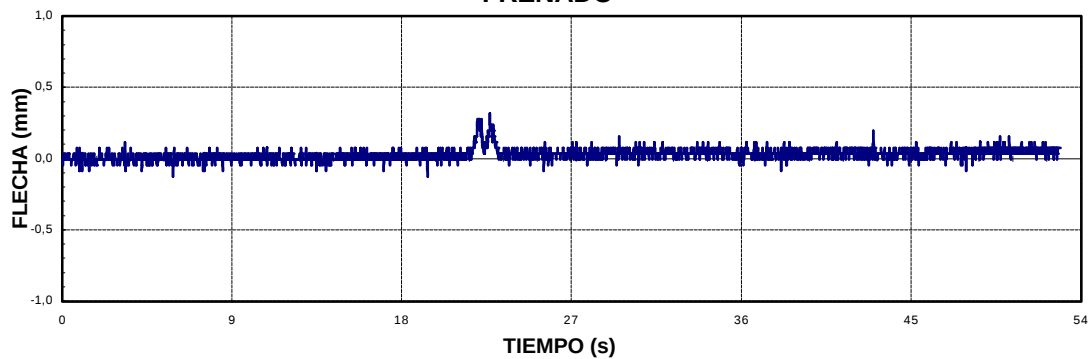
DINÁMICA 30

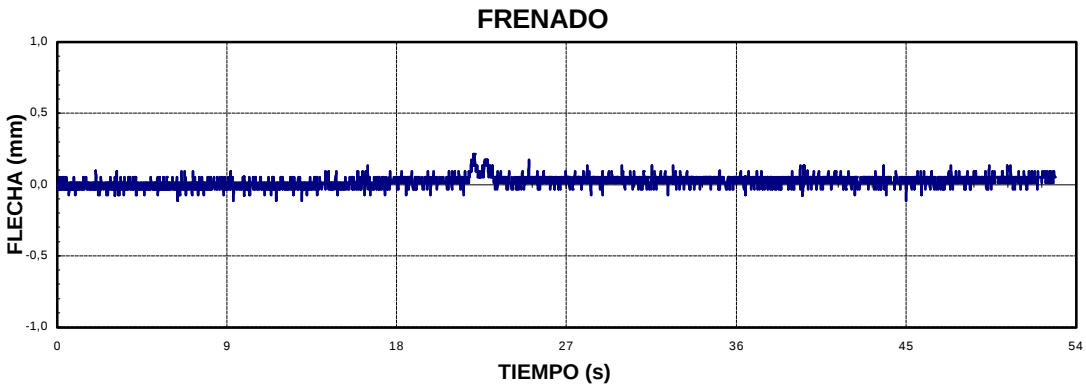
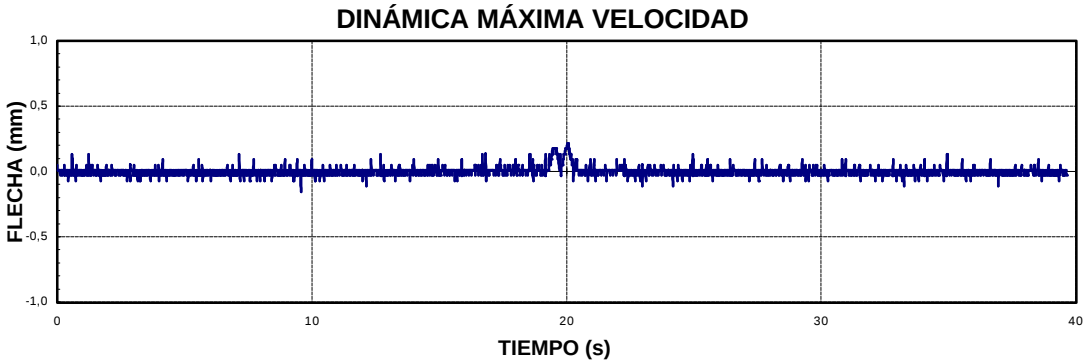
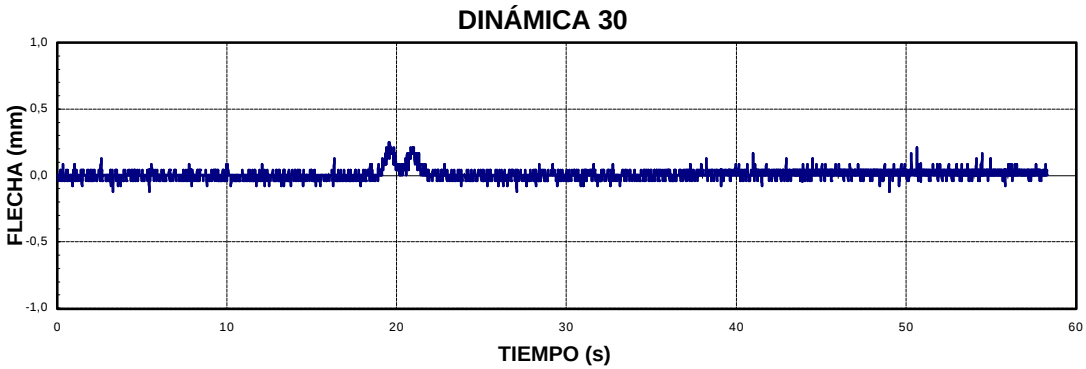
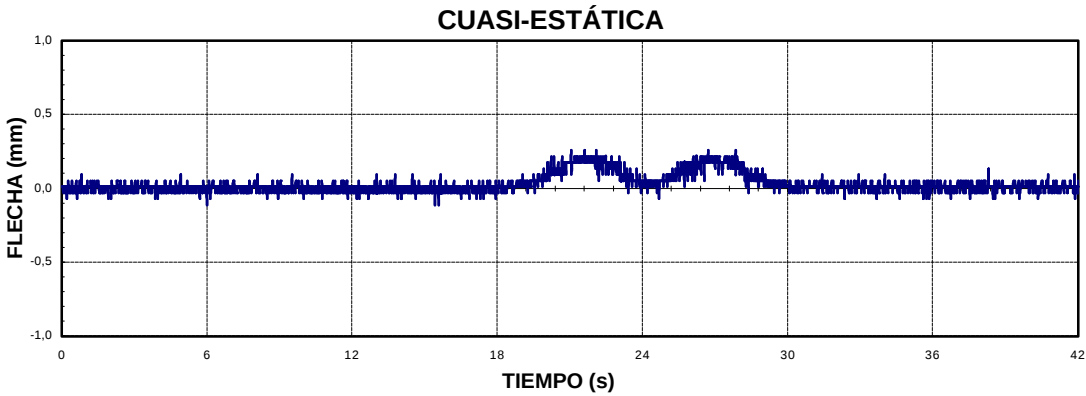


DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

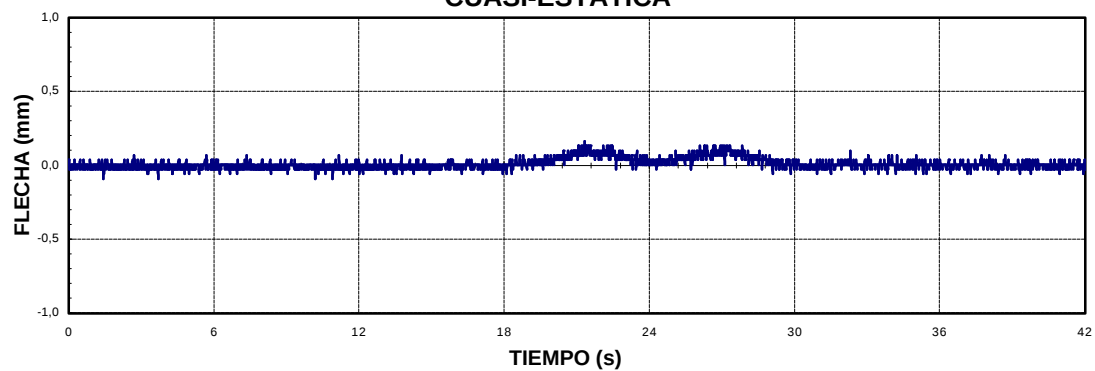


FRENADO

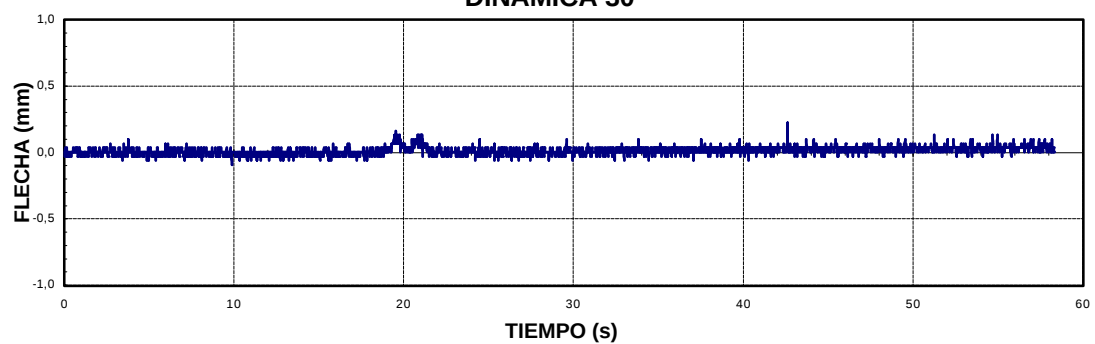




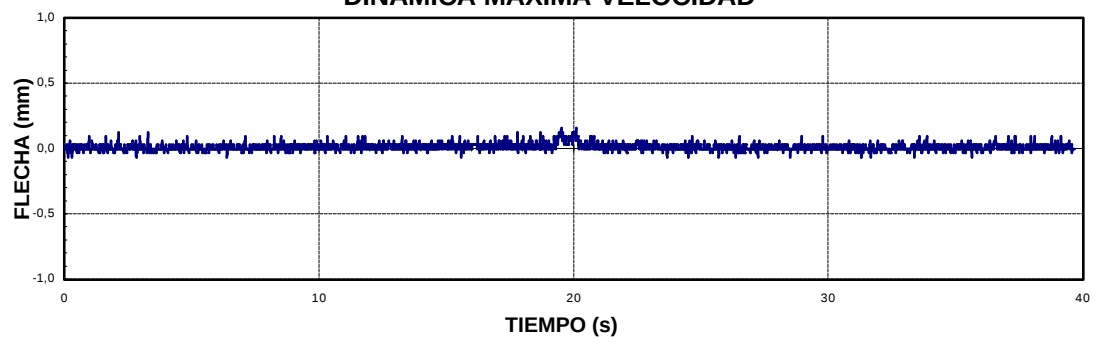
CUASI-ESTÁTICA



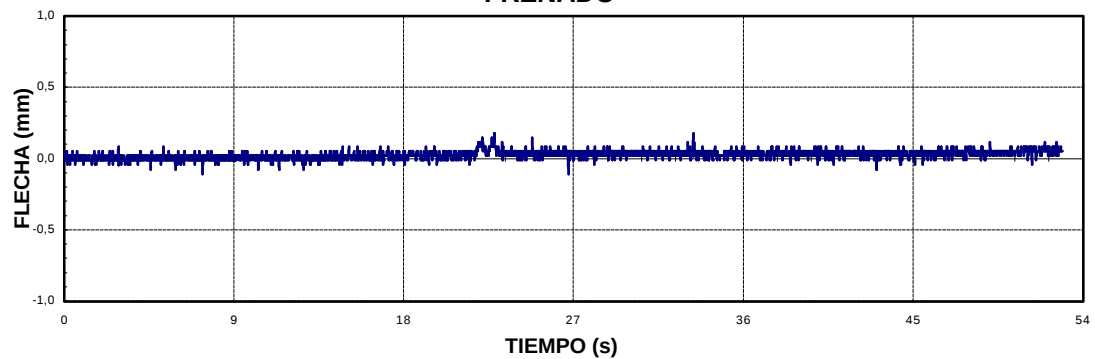
DINÁMICA 30

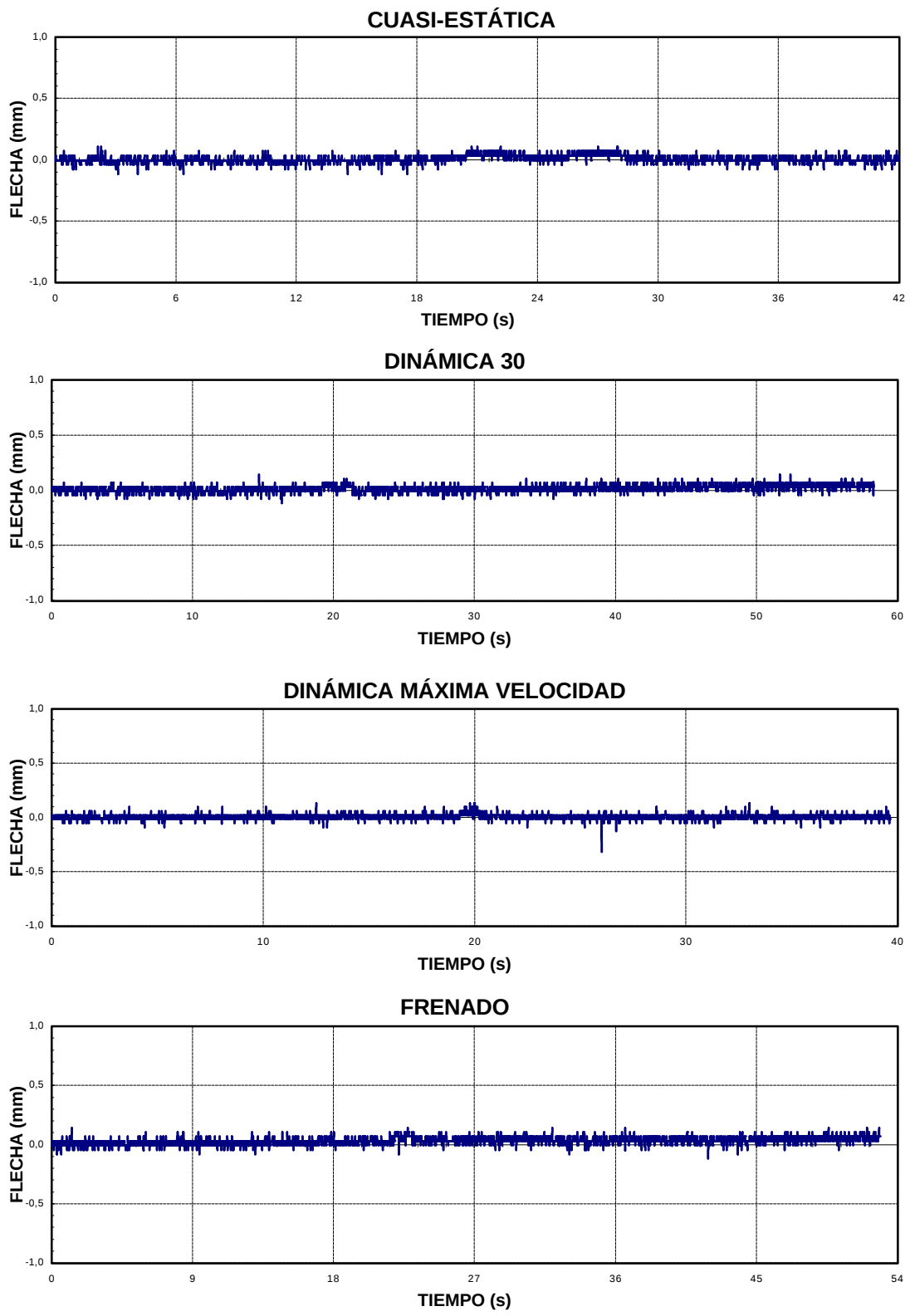


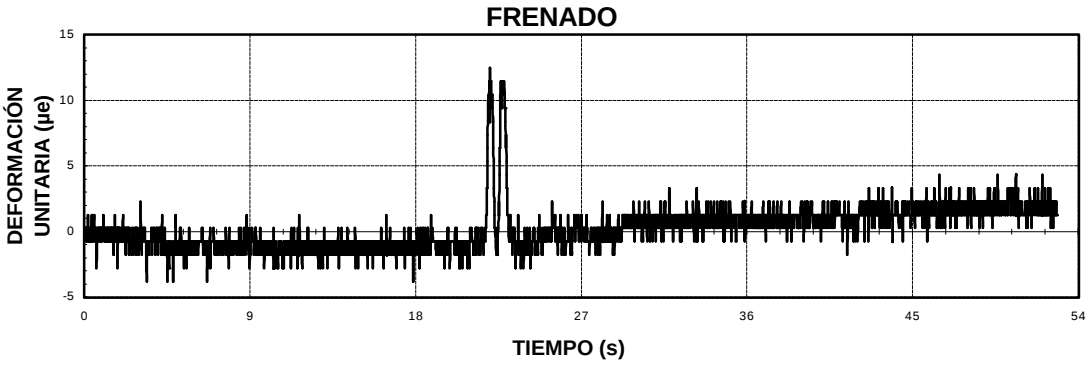
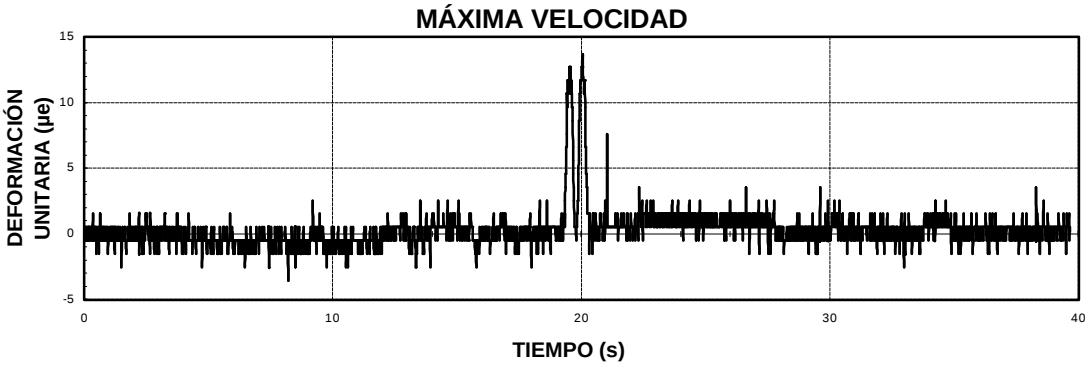
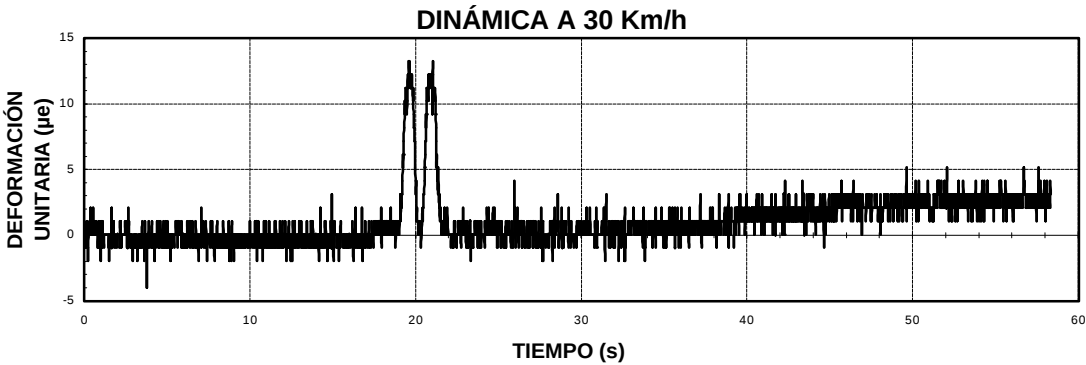
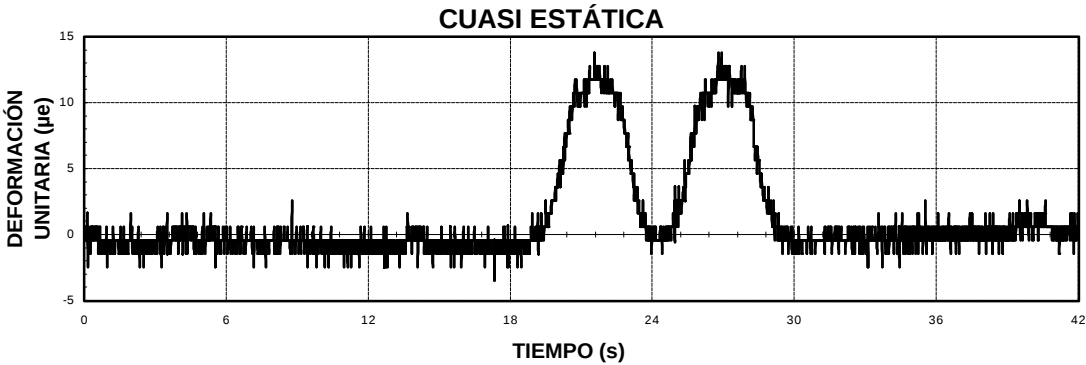
DINÁMICA MÁXIMA VELOCIDAD

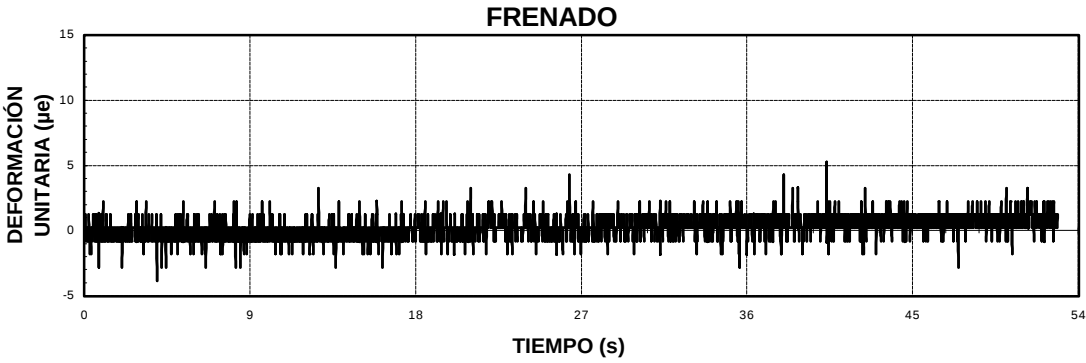
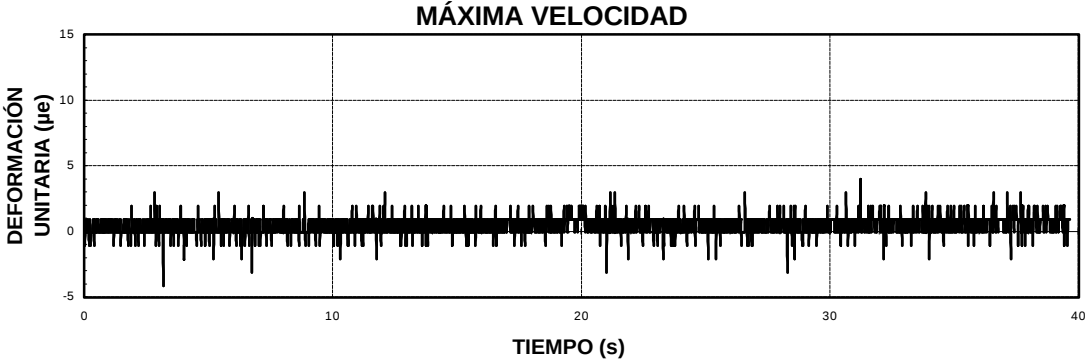
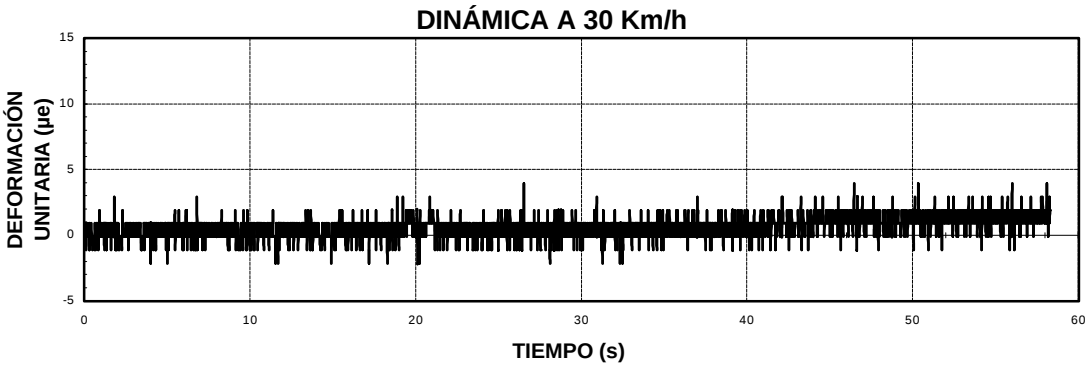
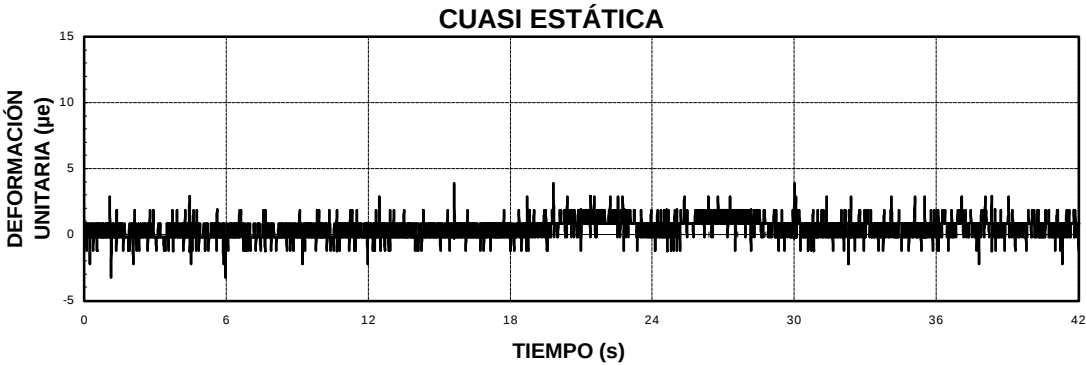


FRENADO









GIF VIA AVE

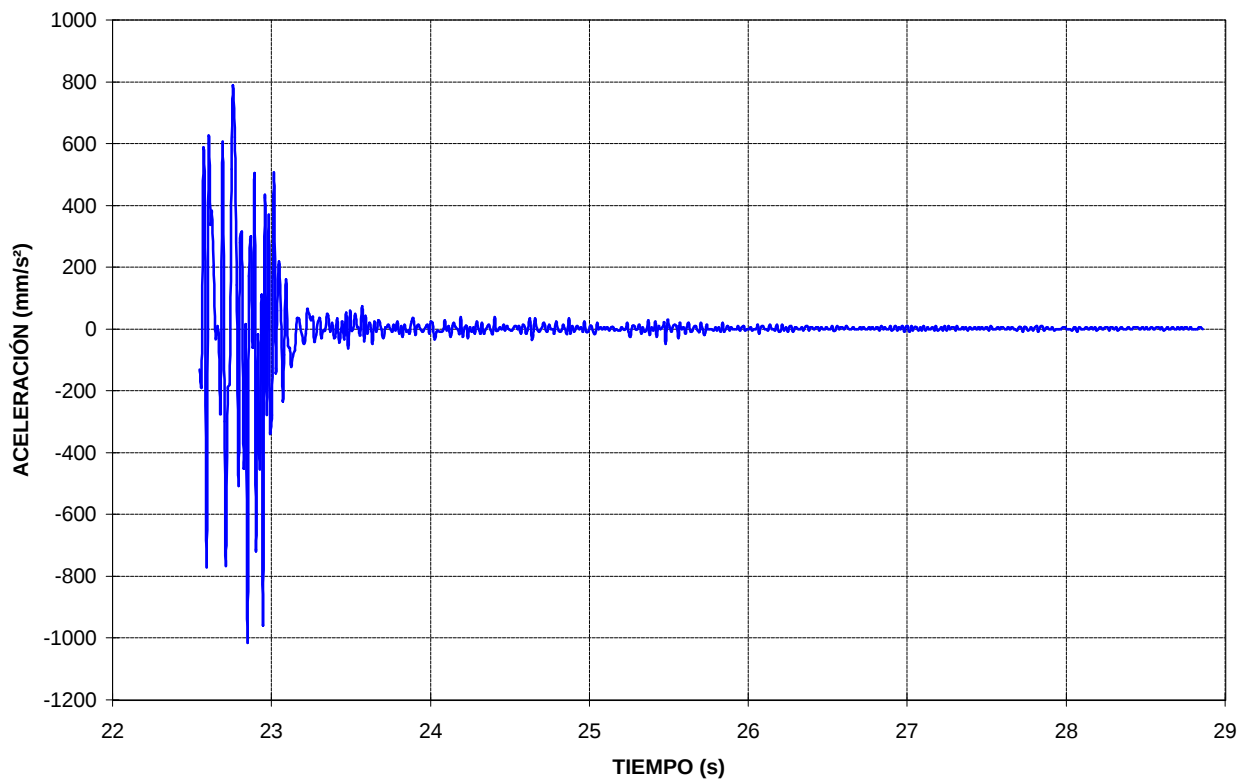
21PI01.

ANÁLISIS FRECUENCIAL

GIF VIA AVE
21PI01.

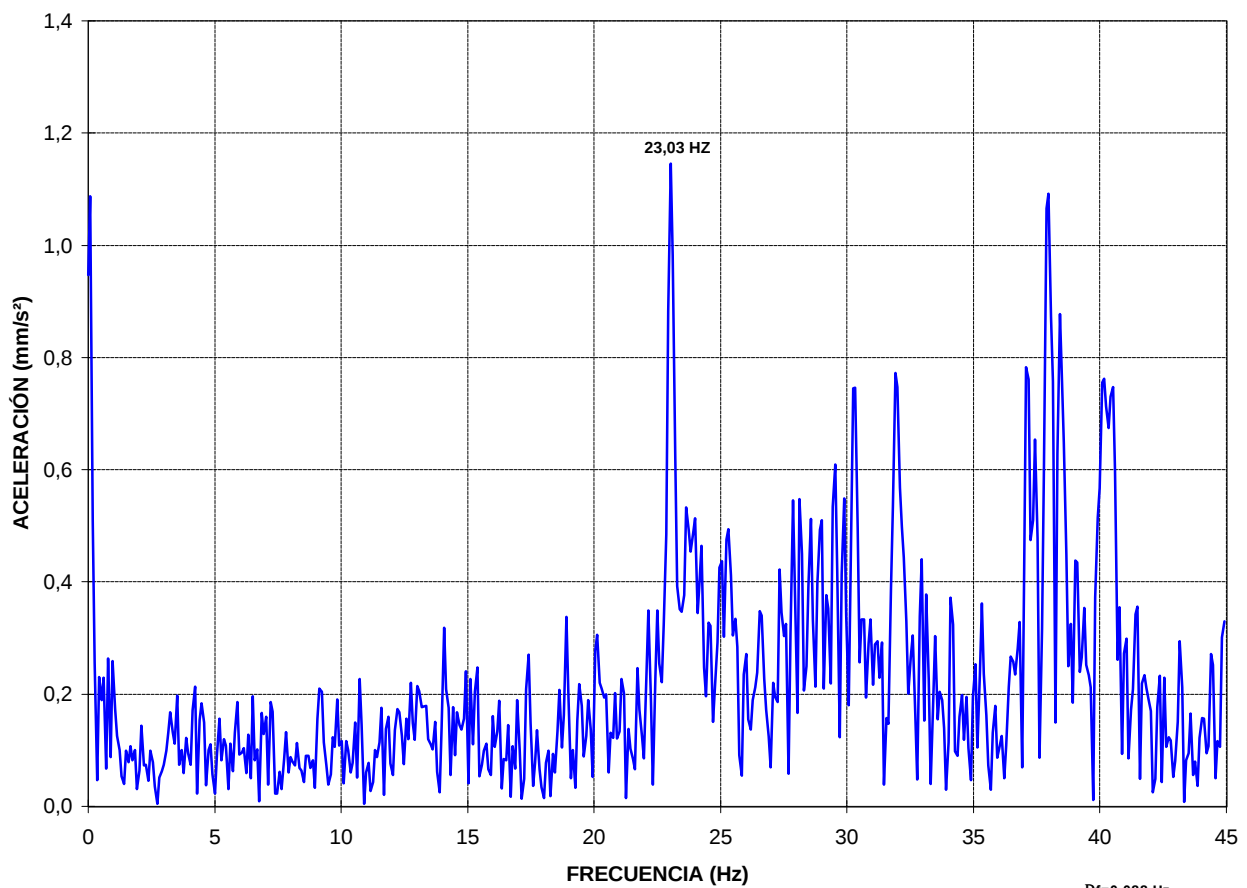
FRENADO

A-1



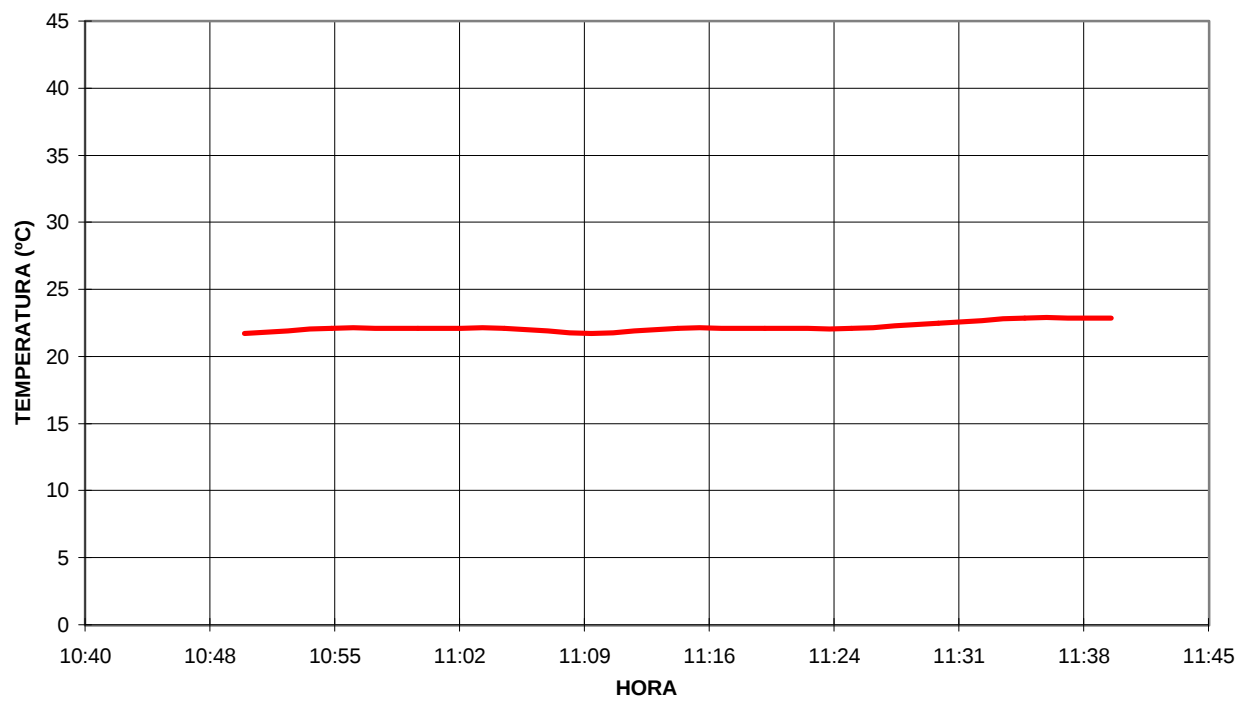
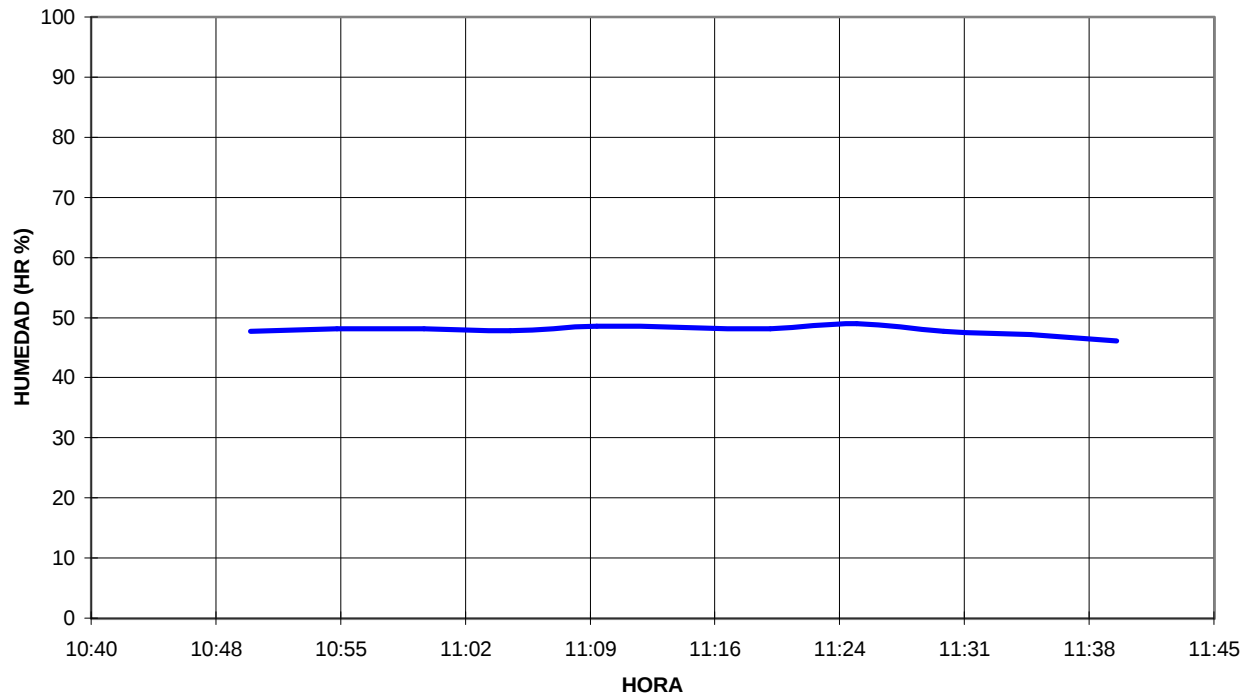
FRENADO

A-1



Df=0,088 Hz.

**GIF VIA AVE
21PI01.
MARCO.**



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Nº 1. Colocación de la instrumentación

Nº 2. Realización de las pruebas estáticas

Nº 3. Realización de las pruebas dinámicas lentas.

Nº 4. Realización de las pruebas dinámicas a 30 Km/h.

Nº 5. Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.

Nº 6. Realización de las pruebas dinámicas de frenado.



Nº 1. Colocación de la instrumentación



Nº 2. Realización de las pruebas estáticas



Nº 3. Realización de las pruebas dinámicas lentas.



Nº 4. Realización de las pruebas dinámicas a 30 Km/h.



Nº 5. Realización de las pruebas dinámicas a máxima velocidad.



Nº 6. Realización de las pruebas dinámicas de frenado.



GEOCISA
GEOTECNIA Y CIMENTOS S.A

Cliente: G.I.F.

Nº O.T.: 60855

Refª.: E-056-02.INF

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	MADRID - LLEIDA. BASE DE LA CARTUJA
P.K.	295+700
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	21PI01
NOMBRE	
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de una estructura hiperestática de planta recta sin esviaje, compuesta por un vano de 8'75 metros de luz de cálculo y un ancho total de 9'40 m. La solución estructural consiste en un marco de hormigón armado. El dintel está empotrado en los hastiales. El canto total del dintel es de 0'80 metros. El tipo de hormigón del marco es HA-25.

ASISTENTES

	ORGANISMO EMPRESA
D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	22 °C
Humedad relativa	47'9 %

INSTRUMENTACIÓN INSTALADA

(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)

	UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	
EQUIPO ÓPTICO LASER	0
TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	4
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	
GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	2
REGISTRO DE VIBRACIONES	
ACELERÓMETROS	1

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	120,0
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - LLEIDA)	LOCOMOTORA	1	SERIE 37	120,0	120,0

SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS

MADRID - LLEIDA

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS

	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2	
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL
Prueba estática		C1	10:52	11:15	
Prueba cuasi-estática a	5 km/h	C1	11:19	11:22	
Prueba a velocidad media	30 km/h	C1	11:25	11:28	
Prueba a máxima velocidad	30-mar km/h	C1	11:33	11:36	
Prueba de frenado a máxima velocidad		C1			

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

Resultados prueba	Similares a los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 91 % en todos los casos Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Ninguna
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna



D. CARLOS RODRÍGUEZ LÓPEZ
por GEOCISA



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO.

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	21PI01	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	295+700	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	295+709	
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	RICLA-ZARAGOZA: XV	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	06/02/03	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)

21PI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

06/02/03

DATOS GENERALES

NOMBRE	
TIPOLOGÍA GENERAL	MARCO ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	3
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

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)	5,00	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	16,40	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,00	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	16,40	
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)	3,45	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,10	
ENTREVÍA (m)	4,50	
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

La vía izquierda se desdobra en dos, teniendo una separación variable de 1.72 a 1.75

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

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

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

0: No existen defectos



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

ID (Identificador de la estructura)

21PI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

06/02/03

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	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	4: Defectos con 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

Cárcavas en aleta derecha de estribo 1 y 2

ESTADO GENERAL ALETAS

3: Defectos inicio evolución patológica

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

ID (Identificador de la estructura)

21PI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

06/02/03

ESTADO ACTUAL PILAS

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

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

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

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	0: No existen	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	0: No existen	▼
Tornillos flojos o faltan	0: No existen	▼
Soldaduras fisuradas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales clave	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	0: No existen	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	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	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas	0: No existen	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

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	3: Defectos inicio evolución patológica	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

Golpe en barandilla lado derecho

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

21PI01
06/02/03

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

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

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

ID (Identificador de la estructura)

21PI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

06/02/03

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	21PI0101.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	21PI0102.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	21PI0103.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	21PI0104.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	21PI0105.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	21PI0106.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	21PI0107.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 8	FISURA LONGITUDINAL CENTRO DE LUZ DE TABLERO	▼	21PI0108.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 9	DETALLE DE FISURA LONGITUDINAL CENTRO DE LUZ DE TAB	▼	21PI0109.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 10	DESCALCE DE ALETA DERECHA DE ESTRIBO 2	▼	21PI0110.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 11	BASCULAMIENTO DE ALETA DERECHA DE ESTRIBO 2	▼	21PI0111.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 12	DESCALCE DE ALETA DERECHA DE ESTRIBO 1	▼	21PI0112.jpg
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

En esta estructura no se realizan trabajos de topografía y nivelación

