

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DEL NUEVO ACCESO FERROVIARIO DE ALTA
VELOCIDAD DE MADRID -ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS - RIUDELLOTS DE LA SELVA**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS - RIUDELLOTS DE LA SELVA

SUBTRAMO: RIELLS I VIABREA - MASSANES

Obra Drenaje 604+720

Código: 01780D08

P.K.Obra: 604+720 P.K.Línea: 682+043

Junio de 2010

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Introducción

1.2.- Antecedentes

2.- OBJETO

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

5.1.- Definición de elementos.

5.2.- Acciones consideradas.

5.3.- Modelización empleada.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

5.5.- Comentarios al Proyecto.

6.- PLAN DE PRUEBAS

6.1.- Acciones reproducidas

6.2.- Puntos de medición

6.3.- Equipos utilizados

6.4.- Resultados previstos

7.- PRUEBA DE CARGA

7.1.- Descripción

7.2.- Resultados obtenidos

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEJOS**ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF****ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA****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 (A 2)****ANEJO 7: ACTA A1 Y FICHA DE SEGUIMIENTO****ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA****ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE**

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Introducción

A instancias del A.D.I.F., la UTE PC LAV LA ROCA DEL VALLÉS – RIUDELLOTS DE LA SELVA, redacta el presente documento cuyo objeto es la presentación y análisis de los resultados obtenidos durante la realización de la Prueba de Carga efectuada con anterioridad a la recepción de la Obra de Drenaje 604+720 situada en el P.K. de línea 682+043 (obra 604+720), perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa -,tramo: La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva, subtramo: Riells I Viabrea – Massanes.

1.2.- Antecedentes

La redacción del presente informe se efectúa dentro del marco del Contrato de Consultoría y Asistencia (Clave AV 006/09) para la “Realización de Pruebas de Carga para la recepción de la Línea de Alta Velocidad de Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva, Subtramo: Riells I Viabrea – Massanes”.

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.

La inspección preliminar tuvo lugar el 25 de noviembre del 2009 y la prueba de carga el día 23 de febrero del 2010.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

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 consiste en un marco de 14,00 m de longitud y de 12,00 m x 3,00 m interiores. Sus hastiales son de 1,00 m de espesor, así como la solera y el dintel.

Sobre el marco, discurre la plataforma ferroviaria, con un espesor medio de balasto de 70 cm y dos vías de 1,435 m de ancho y 4,70 m de separación.

El marco se completa con las aletas de hormigón armado cimentadas mediante zapatas.

El hormigón de los hastiales, solera y dintel es del tipo HA-30, mientras que el acero pasivo utilizado en la construcción del marco es del tipo B 500 S.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR

Como se ha mencionado anteriormente la inspección previa a la realización de la prueba de carga fue realizada por técnicos de GEOCISA el día 25 de noviembre del 2009. Durante la inspección no se detectaron ningún tipo de anomalías en la estructura.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

A partir de una revisión de Proyecto construido de la estructura, se emiten los comentarios que se transcriben a continuación.

5.1.- Definición de elementos.

Tipo de estructura	Marco de Hormigón Armado
Dimensiones internas	12,00 m de ancho x 3,0 0m de alto
Longitud (m)	14,00
Espesor solera (m)	1,00
Espesor Hastiales (m)	1,00
Espesor Dintel (m)	1,00
Resistencia del marco (N/mm ²)	30

5.2.- Acciones consideradas.

Las cargas aplicadas para el cálculo del tablero en los modelos de cálculo empleados son las siguientes:

- Cargas permanentes
 - Peso propio.
 - Cargas muertas.
 - Empuje activo en hastiales sin sobrecarga.
 - Empuje al reposo en hastiales sin sobrecarga.
 - Empuje al reposo de la sobrecarga adyacente.
- Cargas variables
 - Tren de cargas de la Instrucción.

No se consideran acciones sísmicas por estar incluida la obra en una zona de aceleración sísmica de cálculo inferior a 0,06g (Norma NCS-94).

Para el cálculo de la estructura se han considerado las siguientes normativas:

- Instrucción relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril (IAPF) 2003.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Norma sismorresistente (NCS-94).

5.3.- Modelización empleada.

Para el desarrollo de los cálculos estructurales se han empleado los siguientes programas:

ESTRU2.- Programa de cálculo de pórticos planos de barras rectas y sección constante, sometidos a la acción de cargas contenidas en su plano.

MUROW.- Programa de cálculo de muros de hormigón armado. Calcula los esfuerzos en muro y zapata así como la estabilidad global del conjunto.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.- Realiza el análisis, comprobación y dimensionamiento de secciones de hormigón armado.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Los materiales utilizados en la obra y los correspondientes coeficientes de seguridad fueron:

- Hormigón en marco: HA-30; $\gamma_c=1,50$
- Hormigón en aletas: HA-25; $\gamma_c=1,50$.
- Acero de armaduras: B 500 S; $\gamma_s=1,15$.

5.5.- Comentarios al Proyecto.

En función de lo descrito anteriormente se comprueba que la estructura ha sido calculada de acuerdo con la normativa vigente.

6.- PLAN DE PRUEBAS

La programación de los ensayos coincidió con lo previsto en el Proyecto de Prueba de Carga desarrollado para la O.D. 604+720 (Anejo 2).

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

6.1.- Acciones reproducidas

Las sobrecargas utilizadas en las pruebas han sido suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras (tipo EWS inglesas serie 37) de 1.200 kN de peso total cada una. La locomotora EWS (inglesas) Serie 37 está formada por 2 boggies con 3 ejes cada uno.

Se ha previsto un estado de carga en el que se situarán las locomotoras con el segundo eje del primer boggie de las mismas coincidente con el centro de luz del marco.

En el Anejo 3 se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo sobre la estructura para el único estado de carga considerado.

Pruebas estáticas:

El estado de carga considerado es el que produce los máximos esfuerzos sobre el marco.

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de las dos locomotoras Inglesas en sendas vías.
- 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 ambas locomotoras de la estructura.
- 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 de las locomotoras 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. Han sido realizadas las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso del tren de cargas por la vía a 5 km/h.
- Paso del tren de cargas por la vía a 30 km/h.
- Paso del tren de cargas a la máxima velocidad posible, en torno a 80 km/h.
- Prueba de frenado en la que el tren de cargas adquirió una velocidad previa de 80 km/h.

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en las pruebas dinámicas citadas se han determinado tres parámetros que caracterizan la respuesta dinámica de la estructura. Estos son:

- Frecuencia
- Coeficiente de Impacto
- Amortiguamiento.

6.2.- Puntos de medición

Las medidas realizadas durante la prueba han sido las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura fue realizada en un grupo por tratarse de un marco.

Se han medido cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano, en la cara inferior del dintel. Los puntos instrumentados coinciden con los carriles de las vías. Por otra parte, se ha colocado un acelerómetro situado en el centro de luz del marco y a un lado respecto del eje longitudinal del mismo (Anejo 3).

6.3.- Equipos utilizados

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizaron L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON SB-5 de +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre.

El acelerómetro empleado es del tipo piezoeléctrico con un rango del orden de 0-40 Hz con compensación interna de 1g, para medida de aceleraciones verticales lineales.

6.4.- Resultados previstos

En el Anejo 2 (Proyecto de prueba de carga) se han obtenido las flechas esperadas durante la prueba, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados para el estado considerado:

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA (mm)
P – 1	L/2 de la vía 2 carril exterior	0,58
P – 2	L/2 de la vía 2 carril interior	0,65
P – 3	L/2 de la vía 1 carril interior	0,65
P – 4	L/2 de la vía 1 carril exterior	0,58

Mediante un análisis modal realizado con el programa CivilCad se calcularon los valores de las frecuencias, los periodos correspondientes a los tres primeros modos de vibración de la estructura, los cuales se presentan a continuación:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	12,44	0,080

7.- PRUEBA DE CARGA

7.1.- Descripción

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, en día 23 de febrero del 2010.

La secuencia de realización de la prueba estática y prueba dinámica para el marco fue la siguiente:

PRUEBA ESTÁTICA		
Día	Hora inicio	Hora final
23/02/2010	23:05	23:28

PRUEBA DINÁMICA		
Día	Tipo	Hora inicio
23/02/2010	Lenta	23:53
	Din30	23:55
	DinMax	23:57
	DinFren	23:59

7.2.- Resultados obtenidos

Prueba de carga estática

Una vez estabilizadas las medidas se obtuvieron los valores correspondientes a la prueba, 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 "Prevista" es la flecha teórica, recogida en el proyecto para cada punto de medida.

- La columna “Flecha Obtenida” corresponde a las flechas registradas en los distintos puntos con la carga completa, considerando la lectura al comienzo y una vez estabilizada la medida.
- La columna “% Alcanzado” expresa la relación entre el valor previsto y la flecha máxima alcanzada, en tanto por ciento.
- En la columna “% Remanente” se encuentra una relación entre la máxima flecha obtenida y la flecha una vez descargada la estructura, permitiéndose constatar si existe una adecuada recuperación de la estructura.

REFERENCIA	Prevista	Flecha obtenida	% Alcanzado	Remanente	% Recuperación
P-1	0,58	0,46	79	0,04	93
P-2	0,65	0,49	75	0,04	94
P-3	0,65	0,49	75	0,03	96
P-4	0,58	0,39	67	0,03	95

Pruebas dinámicas:

Los resultados obtenidos de las pruebas dinámicas realizadas se resumen a continuación:

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en las pruebas se determina el coeficiente de impacto.

Los valores del coeficiente de impacto se han obtenido a través de la comparación entre los máximos desplazamientos dinámicos registrados en las pruebas (a 30 km/h y el de máxima velocidad) con el máximo valor registrado a partir de la señal lenta (5 km/h).

REFERENCIA	Lenta	Din. 30	Din. Máxima	Coef. Impacto.
P-1	0,15	0,16	0,15	1,06
P-2	0,19	0,20	0,19	1,05
P-3	0,28	0,30	0,29	1,07
P-4	0,23	0,25	0,23	1,08

Análisis de frecuencias:

Se ha llevado a cabo un análisis de frecuencias mediante la aplicación de la Transformada Rápida de Fourier (F.F.T.) de las señales registradas en las pruebas dinámicas, principalmente de las aceleraciones. De este modo, se ha transformado la señal en el dominio del tiempo al dominio de la frecuencia. El cálculo de la F.F.T. se realiza mediante programa dentro del propio ordenador. Se obtiene como resultado final del análisis un espectro que permite determinar los valores de las frecuencias en Hz., de al menos, los tres primeros modos de vibración de la estructura.

A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvo la siguiente frecuencia:

VANO	Frecuencia (Hz)
Único	34,5

Cabe mencionar que los registros obtenidos de la frecuencia incluido este valor dado de 34,5 Hz no resultan del todo claros, por lo que no debe de ser considerado como un valor fiable.

Los gráficos obtenidos del análisis de frecuencias de las señales dinámicas registradas durante las pruebas están contenidos en el Anejo 4.

- Amortiguamiento:

La estimación del coeficiente de amortiguamiento, para los distintos vanos, se ha obtenido a partir del análisis del registro de aceleraciones de la prueba dinámica de frenado. Dado que para la estructura ensayada estos registros presentaron un aspecto tal que resulta imposible estimar el amortiguamiento a través del método del decremento logarítmico (δ). Por lo tanto, para el cálculo de este parámetro en los distintos vanos, en primer lugar se ha obtenido el espectro de potencia de la parte de la señal que se encuentra en vibraciones libres y, posteriormente, se ha determinado mediante la aplicación de las expresiones desarrolladas

por Kawasumi – Shima, el índice de amortiguamiento crítico (ξ) según se presenta en la figura adjunta.

$$\xi \cong \frac{A}{2} \left(1 - \frac{3}{8} A^2 \right) \quad A = \left(\frac{w_2^2 - w_1^2}{w_2^2 + w_1^2} \right) / \sqrt{(\lambda - 1)}$$

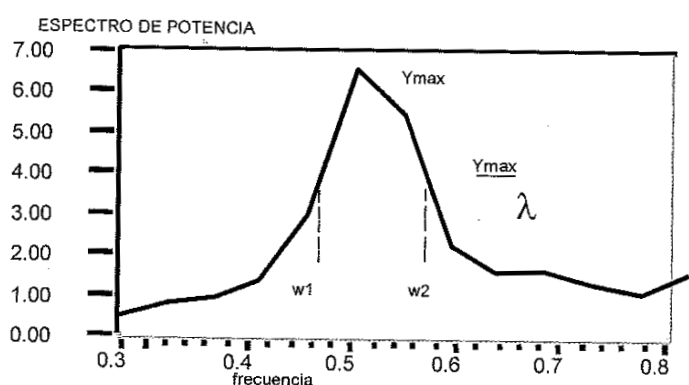


Figura 1. Obtención del amortiguamiento, método de Kawasumi y Shima⁵

Finalmente, los valores del decremento se determinan a partir de la siguiente expresión:

$$\delta = \xi \times (2\pi)$$

A continuación se muestra el coeficiente de amortiguamiento obtenido:

VANO	Amortiguamiento
Único	0,072

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos que se expresan en las tablas anteriores hay que realizar los siguientes comentarios, referidos al análisis del marco.

Pruebas estáticas.

- Los valores de las flechas obtenidas para los puntos instrumentados en el centro del vano cargado resultaron inferiores (del orden del 75%) a los previstos en el Proyecto de la prueba de carga.
- El máximo valor de flecha obtenido fue 0,49 mm que representa el 75 % del valor previsto. A su vez, la relación entre la luz y esta flecha máxima ha resultado de 28.571; valor plenamente admisible, ya que es muy superior a la relación luz-flecha crítica.
- Una vez descargada la estructura, se obtuvieron recuperaciones por encima del 93% en todos los puntos instrumentados.

Pruebas dinámicas.

- Los valores del coeficiente de impacto calculados a partir de la comparación entre las distintas señales registradas en las pruebas dinámicas han resultado próximos a la unidad, siendo su valor medio de 1,06.
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvieron valores de las frecuencias superiores a los previstos en el Proyecto, sin embargo, en ningún caso se logró obtener algún valor claro que permita dar un valor fiable de frecuencia propia.
- El valor estimado de amortiguamiento a partir del registro de aceleración, de 0,072, aunque es un valor adecuado para este tipo de estructuras, no puede asegurarse que corresponda al primer modo de vibración.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- Los valores de las flechas obtenidas para los puntos instrumentados en el centro del vano cargado resultaron inferiores a lo previsto en el Proyecto de la prueba de carga, lo que puede deberse a que la rigidez del marco es mayor que la prevista en el Proyecto de Cálculo de la estructura.
- La relación entre la flecha máxima obtenida y la luz arroja un valor adecuado y muy superior a la relación crítica
- Las excelentes recuperaciones obtenidas permiten concluir que durante la realización de la prueba de carga todos los vanos han permanecido en régimen elástico.
- Los valores del coeficiente de impacto calculados a partir de la comparación entre las distintas señales registradas en las pruebas dinámicas han resultado próximos a la unidad, lo que significa que la estructura, prácticamente, no experimenta amplificaciones debido a las acciones dinámicas.
- Los registros de aceleración obtenidos no han permitido obtener un valor totalmente claro y por lo tanto fiable de la frecuencia, sin embargo, los valores obtenidos están por encima del previsto en el Proyecto.
- Aunque el valor de amortiguamiento obtenido es adecuado para este tipo de estructuras, se ha obtenido a partir de los mismos registros de aceleraciones que la frecuencia, por lo que no puede atribuirse con seguridad al primer modo de vibrar de la estructura.
- Durante la realización de la prueba de carga no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.

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

El presente informe consta de dieciocho páginas selladas y correlativamente numeradas desde el número uno al número dieciocho, y de nueve anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, junio de 2010



FDO.:D. MARCOS ROS GARCÍA
Responsable trabajos de Campo



FDO.:D. ALBERTO ARIZMENDI OBANDO
Trabajos de Gabinete

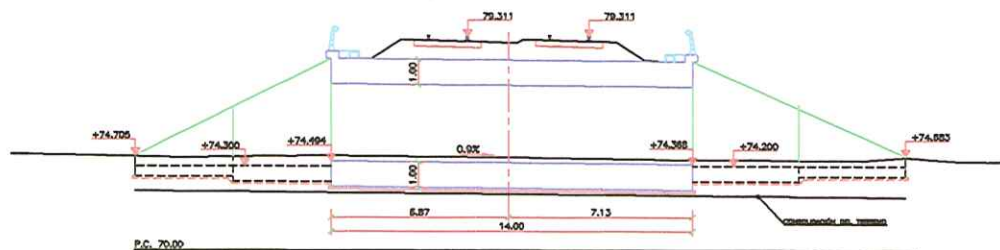


FDO.: D. JULIO CASAL MACÍAS
Coordinador General Prueba de Carga

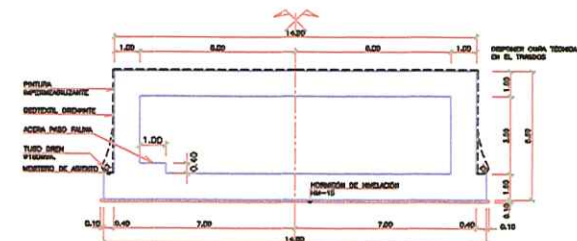
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de UTE PC La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva (GEOCISA – INTEMAC).

ANEJOS

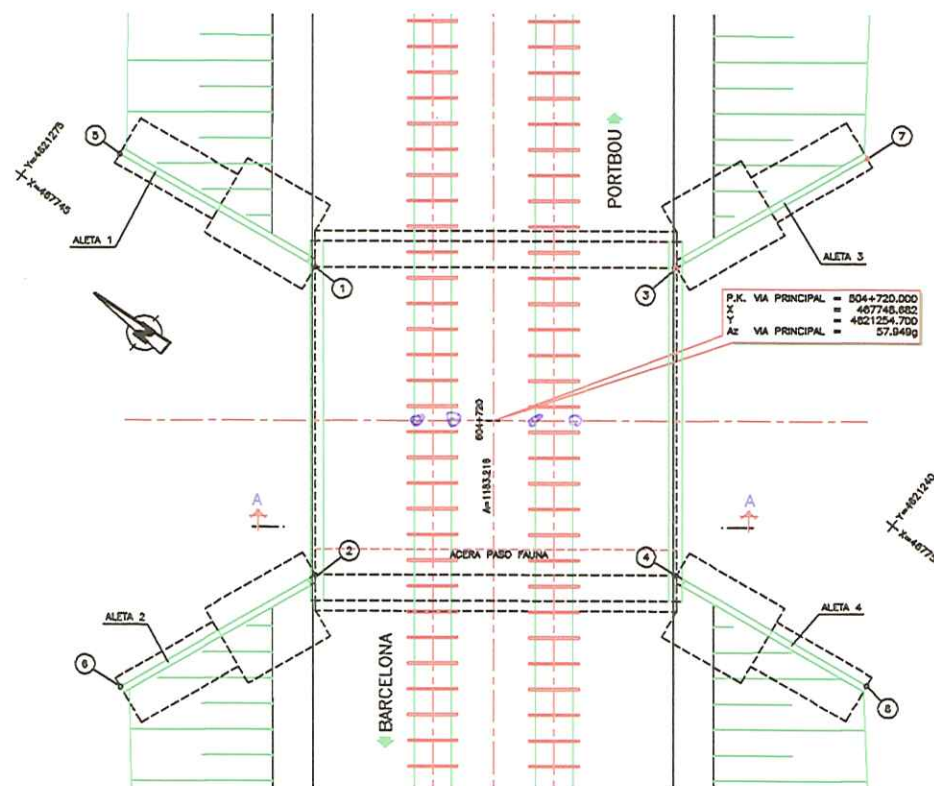
ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF



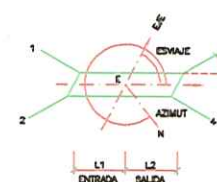
ALZADO
ESCALA 1:200



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:200



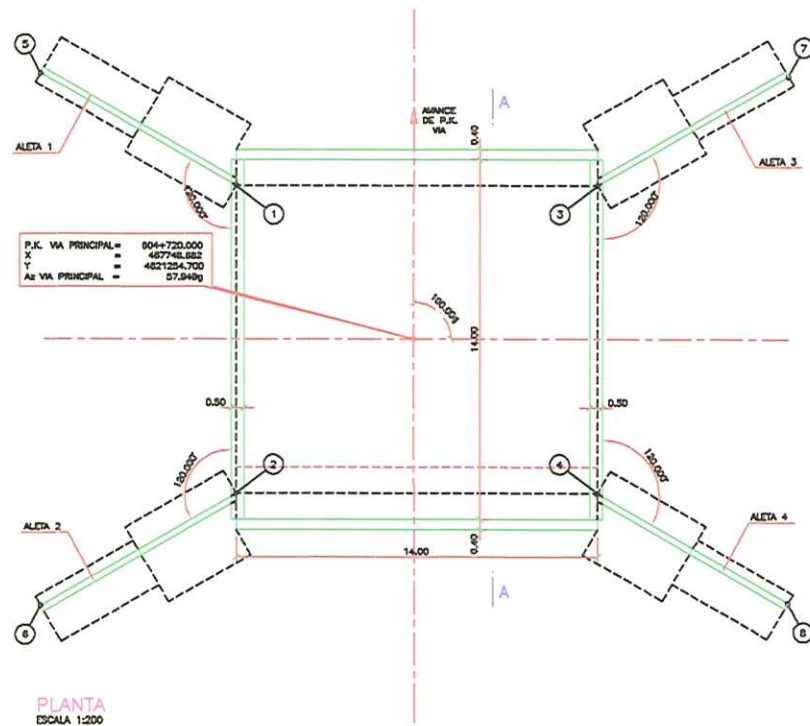
PLANTA
ESCALA 1:200



O.D. TRONCO P.K. 604+720.000		
DEFINICION EN PLANTA	COORDENADAS (E)	X: 467748.682 Y: 4621254.700
	AZIMUT (g)	157.949
	ESVAJE (g)	100.00
	ENTRADA L1	6.87 m
DEFINICION DE ALETAS	SALIDA L2	7.13 m
	Nº	L
	1	8.75
	2	8.75
	3	8.51
	4	8.51
	ANGULO (°)	
	30.00	

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

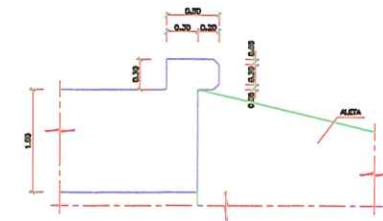
MATERIALES		CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION	
HORMIGON DE LIMPIEZA		HM-15	HORMIGON NO ESTRUCTURAL		
HORMIGON EN MARCO		HA-30/B/20/Ito	ESTADISTICO	Yc= 1.50	
HORMIGON EN ALETAS		HA-25/B/20/Ito	ESTADISTICO	Yc= 1.50	
ACERO PASIVO	"IN SITU"	B 500 S	NORMAL	Ys= 1.15	
	EN PREFABRICADOS		INTENSO		
EJECUCION				INTENSO	YG = 1.35
					YG* = 1.50
		YP = 1.00			
		YQ = 1.50			



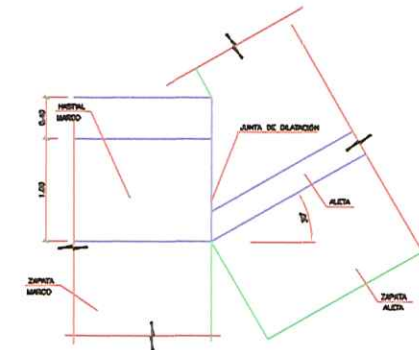
PLANTA
ESCALA 1:200

CUADRO DE REPLANTEO

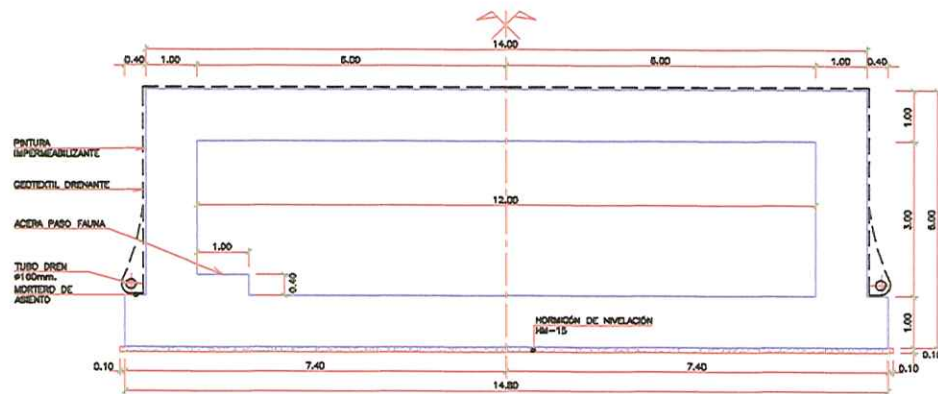
PUNTO	X (m)	Y (m)
1	467746.198	4821263.814
2	467736.724	4821258.451
3	467757.789	4821252.759
4	467748.313	4821245.395
5	467748.005	4821272.482
6	467731.619	4821258.750
7	467785.671	4821249.550
8	467746.475	4821236.968



DETALLE IMPOSTA DE DINTEL
ESCALA 1:50



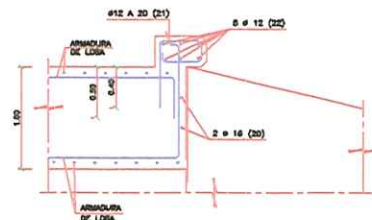
DETALLE DE ENCUENTRO MARCO-ALETA
ESCALA 1:50



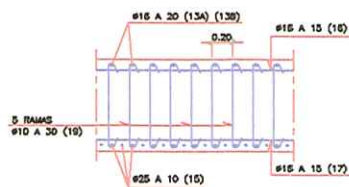
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:100

NOTAS:

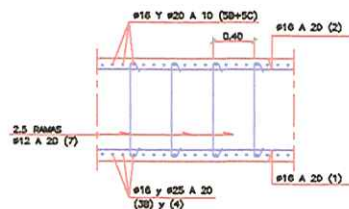
- LA TENSION MEDIA PREVISTA PARA EL CALCULO DE LA CIMENTACION DEL MARCO ES DE 1.40 Kg/cm² QUE DEBERA SER COMPROBADA EN OBRA. DE NO ENCONTRARSE ESA TENSION A LA COTA PREVISTA SE DESCENDERA CON HORMIGON DE NIVELACION O SUELO SELECCIONADO HASTA ENCONTRAR DICHA TENSION.
- LA TENSION MEDIA DEL TERRENO EN EL CALCULO DE LAS ALETAS ES DE 1.20 Kg/cm².
- EL TERRAPLEN SE COMPACTARA SIMULTANEAMENTE A AMBOS LADOS DEL PASO EN TONCADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 80 cm.
- SE IMPERMEABILIZARAN TODOS LOS PARAMENTOS EN CONTACTO CON LA TIERRAS EXCEPTO LAS ZAPATAS.
- LA SALIDA DEL DRENAJE DEL TRASDOS DE LOS MUROS SE DECIDIRA EN OBRA.



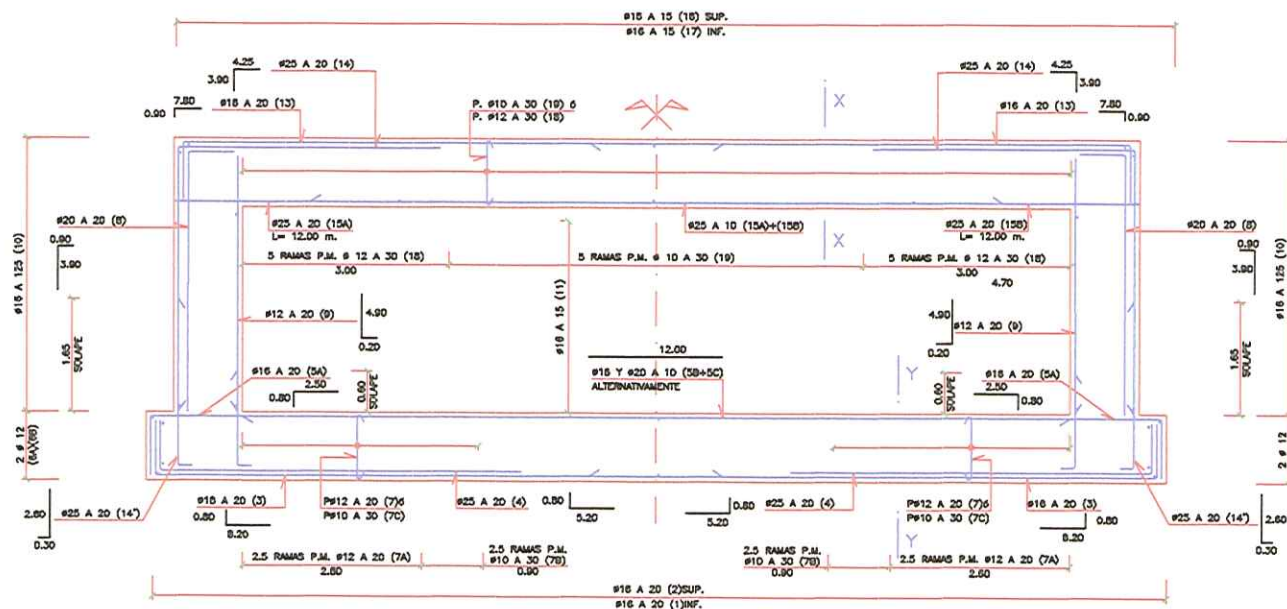
ARMADURA DE IMPOSTA
ESCALA 1:200



SECCIÓN X-X
ESCALA 1:200



SECCIÓN Y-Y
ESCALA 1:200



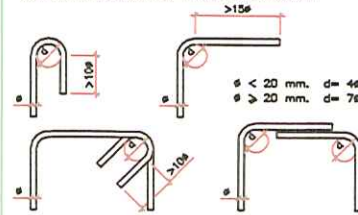
SECCIÓN MARCO ARMADURA
ESCALA 1:75

SOLAPES DE ARMADURAS NO INDICADOS		
HA-25		
DIÁMETRO	VERTICALES	HORIZONTALES
10	0.50	0.75
12	0.60	0.90
16	0.85	1.20
20	1.20	1.70
25	2.00	2.65

SUP. = SUPERIOR
INF. = INFERIOR
T. = TRASDOS
I. = INTRADOS

ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERÁN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:



ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

***PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL PASO DE
FAUNA SITUADO EN EL P.K. 604 + 720
PERTENECIENTE A LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA
FRANCESA.
TRAMO: RIELLS I VIABREA – MASSANES***

FEBRERO DE 2010

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 2 de 12

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.
- 4.- MEDICIONES 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.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 3 de 12

1.- INTRODUCCIÓN

A instancias del A.D.I.F., la UTE PC LAV LA ROCA DEL VALLÉS – RIUDELLOTS DE LA SELVA, redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción de la estructura situada en el P. K. de obra 604+720, perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: Riells I Viabrea – Massanes.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 4 de 12

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa y con la documentación suministrada por el Peticionario, se describen, a continuación, las principales características de la estructura que soportará en el futuro el tráfico ferroviario generado por la futura Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

La estructura a ensayar es un marco de 14,00 m de longitud y dimensiones internas 12,00 x 3,00 m, ejecutados in situ de hormigón armado, con una solera de 1,00 m de espesor, hastiales de 1,00 m y una losa superior de un metro de canto y un dintel de 0,3 m.

El paso de fauna quedará a cota de rasante del terreno con una pendiente de 0,9 % para desaguar las posibles aguas que puedan discurrir por si interior.

Sobre el marco, discurre la plataforma ferroviaria, con un espesor medio de balasto de 70 centímetros y dos vías de 14 metros de ancho y 4,70 metros de separación.

Las aletas resueltas quedan con muros in situ de hormigón armado, dispuestos a 30 °, que se encuentran con el cuerpo de la obra de fabrica, realizandose la conexión únicamente con una junta de dilatación de PVC.

El tipo de hormigón del marco es HA-30. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S.

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 inglesas serie 37 de 1200 KN de peso total cada una (Anejo III).

Se ha previsto un estado de carga en el que se colocará, en cada vía, una locomotora rumana en el 5º eje de la locomotora rumana en coincidencia con el centro de luz del marco.

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

Además de las hipótesis de carga propias de la prueba, se han considerado las hipótesis de proyecto dadas por la IAPF 2007 "Instrucción de acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril".

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	ESPECIFICACIÓN
1	Peso propio
2	Cargas Permanentes
3	Tren de carga de la Instrucción UIC 71
4	Estado Nº 1: (2 Locomotoras)

Para el análisis estático y dinámico de la estructura se ha desarrollado un modelo matemático modelizando tanto el dintel como los hastiales del marco mediante la utilización de elementos planos del Programa STAAD Pro.

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 de la estructura. Las distintas comparaciones realizadas se detallan a continuación:

Considerando únicamente las sobrecargas:

MOM. MAX. IAPF [KN·m/m]	MOM. MAX. PRUEBA [KN·m/m]	%	FLECHA MAX. IAPF [mm]	FLECHA MAX. PRUEBA [mm]	%
201,2	115,3	57,3	1,14	0,60	52,1

Considerando las cargas permanentes y las sobrecargas:

MOM. MAX. IAPF [KN·m/m]	MOM. MAX. PRUEBA [KN·m/m]	%	FLECHA MAX. IAPF [mm]	FLECHA MAX. PRUEBA [mm]	%
560,4	474,5	84,7	3,17	2,63	87,1

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

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 7 de 12

4.- MEDICIONES 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 solo grupo (Anejo III).

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano, en la cara inferior del dintel. Los puntos instrumentados coincidirán con los carriles de las vías.

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizarán L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON SB-5 de +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre.

En las pruebas dinámicas se registrarán aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz del marco (Anejo III). El acelerómetro que se utilizará serán del tipo piezoeléctrico con un rango del orden de 0-40 Hz con compensación interna de 1g, para medida de aceleraciones verticales lineales.

		Ciente: ADIF Refª: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 8 de 12

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- Pruebas estáticas.

Para el único estado de carga previsto la colocación de las sobrecargas y el registro de las lecturas en los puntos instrumentados, se llevará a cabo de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medición de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la carga en cada vía en el vano de acuerdo con lo definido en el apartado 3.
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medición y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 4: Descarga de la estructura en la secuencia contraria a la adoptada durante la disposición de las cargas.
- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 80% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 9 de 12

5.2.- Pruebas dinámicas

Se realizará una serie de pruebas dinámicas donde el tren de carga circulará a lo largo de la estructura por una de las vías con el objeto de obtener parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizarán las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso del tren de cargas a 5 km/h (prueba pseudo-estática)
- Paso del tren de cargas a una velocidad de 30 km/h
- Paso del tren de cargas a la máxima velocidad posible
- Prueba de frenado en la que el tren de cargas adquirirá la máxima velocidad posible

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en las pruebas dinámicas citadas se determinarán tres parámetros que caracterizan la respuesta dinámica de la estructura analizada. Estos son:

- Frecuencia
- Coeficiente de Impacto
- Amortiguamiento.

- Análisis de frecuencias:

Se llevará a cabo un análisis de frecuencias mediante la aplicación de la Transformada Rápida de Fourier (F.F.T.) de las señales dinámicas provenientes de las pruebas de frenado y a máxima velocidad, principalmente aceleraciones. De este modo, se transformará la señal del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia. Se obtendrá como resultado final del análisis un espectro que permitirá determinar, principalmente, los valores de la frecuencia propia de la estructura, en Hz, correspondiente al modo de vibrar de flexión de la estructura ensayada. Estos valores de frecuencia propia obtenidos en las pruebas dinámicas de frenado se compararán con el valor de la frecuencia propia previsto en el apartado 6.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 10 de 12

- Coeficiente de impacto:

El valor del coeficiente de impacto o de incremento dinámico, ϕ , en un determinado punto instrumentado, se calculará a partir de la relación entre el máximo desplazamiento dinámico registrado en las distintas pruebas, en cada uno de los puntos instrumentados, con respecto al correspondiente a la señal registrada en la prueba dinámica lenta (5 Km/h).

- Amortiguamiento:

La estimación del coeficiente de amortiguamiento, dado por el decremento logarítmico, δ , se determinará a partir del análisis de las señales dinámicas, principalmente aceleraciones. Para ello se utilizará sólo la parte del registro correspondiente a vibraciones libres (es decir, una vez que el tren de cargas abandone el/los vanos correspondientes).

La medida del amortiguamiento viscoso se obtendrá a través del valor del decremento logarítmico, parámetro que caracteriza a las estructuras reales. Dicho decremento para una vibración sinusoidal amortiguada pura vendrá dado por:

$$\delta = L_n \left[\frac{V_n}{V_{n+m}} \right] \cdot \left[\frac{1}{m} \right]$$

donde:

V_n : valor del pico en el ciclo n.
 V_{n+m} : valor del pico en el ciclo n+m.

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 para el único estado considerado:

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA (mm)
P – 1	L/2 de la vía 1 carril exterior	0,58
P – 2	L/2 de la vía 1 carril interior	0,65
P – 3	L/2 de la vía 2 carril interior	0,65
P – 4	L/2 de la vía 2 carril exterior	0,58

Finalmente, mediante un análisis modal realizado con el programa STAAD se calcularon los valores de la frecuencia propia y el período correspondiente al primer modo de vibración de la estructura, el cual se presenta a continuación:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	12,44	0,080

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-7-60/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 12 de 12

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

Madrid, febrero 2010

POR EL ÁREA AUSCULTACIÓN Y CONTROL TÉCNICO:



FDO.: Julio Casal Macias.
Coordinador General Pruebas de Carga

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

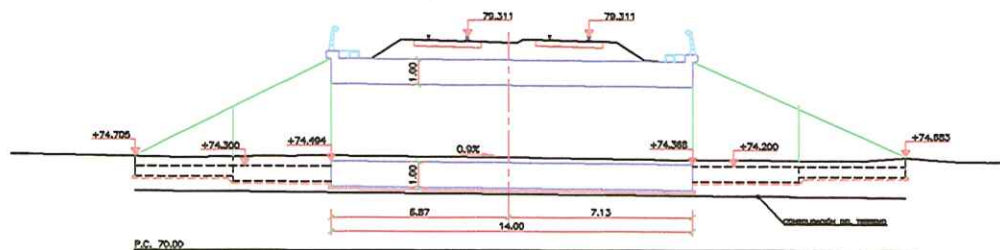


Cliente: ADIF

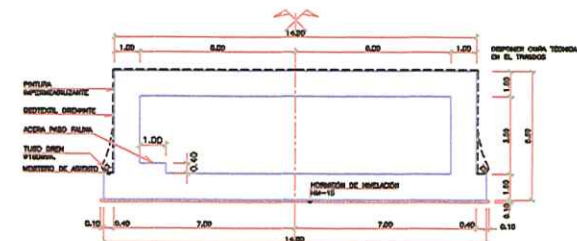
Refª.: 65026-7-60/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

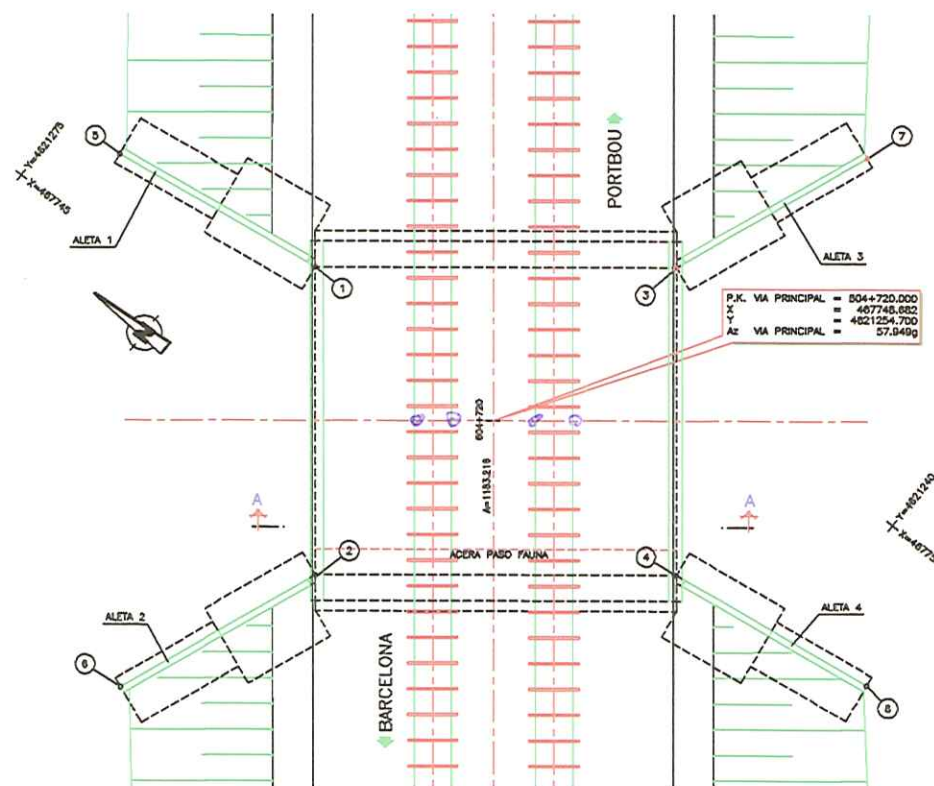
I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA



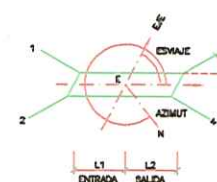
ALZADO
ESCALA 1:200



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:200



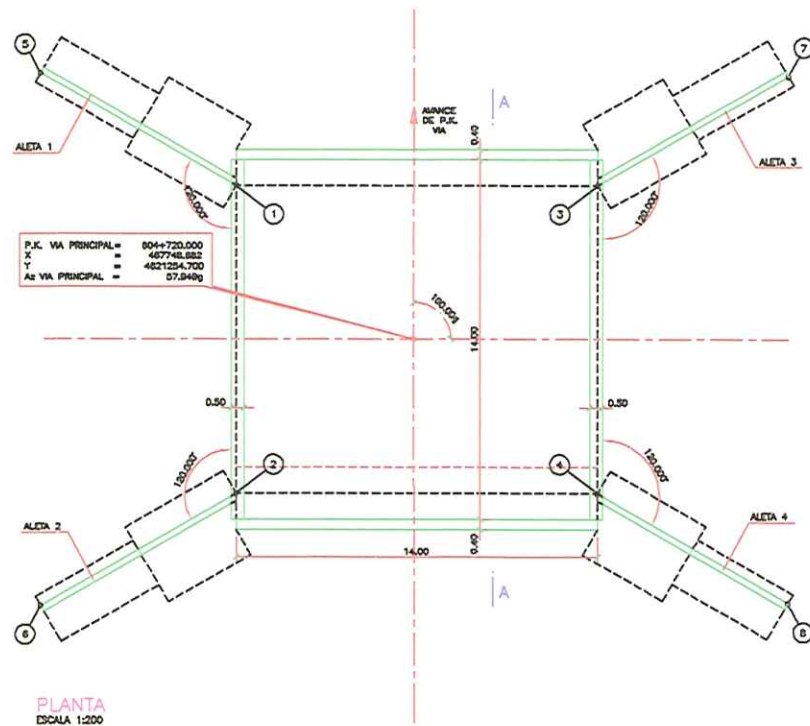
PLANTA
ESCALA 1:200



O.D. TRONCO P.K. 604+720.000			
DEFINICION EN PLANTA	COORDENADAS (E) X: 467748.68 Y: 4621254.70		
	AZIMUT (g) : 157.949		
	ESVAJE (g) : 100.00		
	ENTRADA L1 : 6.87 m		
	SALIDA L2 : 7.13 m		
DEFINICION DE ALETAS	Nº	L	ANGULO (°)
	1	8.75	30.00
	2	8.75	30.00
	3	8.51	30.00
	4	8.51	30.00

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

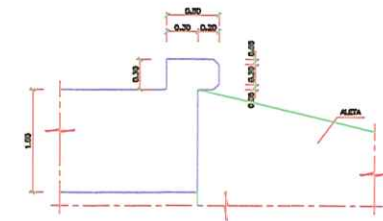
MATERIALES		CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION	
HORMIGON DE LIMPIEZA		HM-15	HORMIGON NO ESTRUCTURAL		
HORMIGON EN MARCO		HA-30/B/20/IIa	ESTADISTICO	Yc= 1.50	
HORMIGON EN ALETAS		HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	Yc= 1.50	
ACERO PASIVO	"IN SITU"	B 500 S	NORMAL	Ys= 1.15	
	EN PREFABRICADOS		INTENSO		
EJECUCION				INTENSO	YG = 1.35
					YG* = 1.50
		YP = 1.00			
		YQ = 1.50			



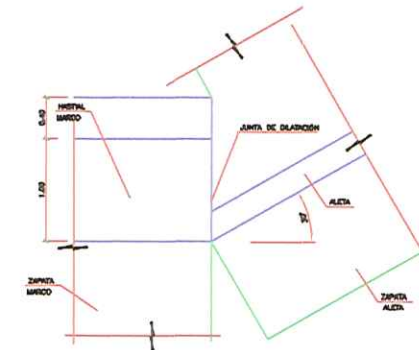
PLANTA
ESCALA 1:200

CUADRO DE REPLANTEO

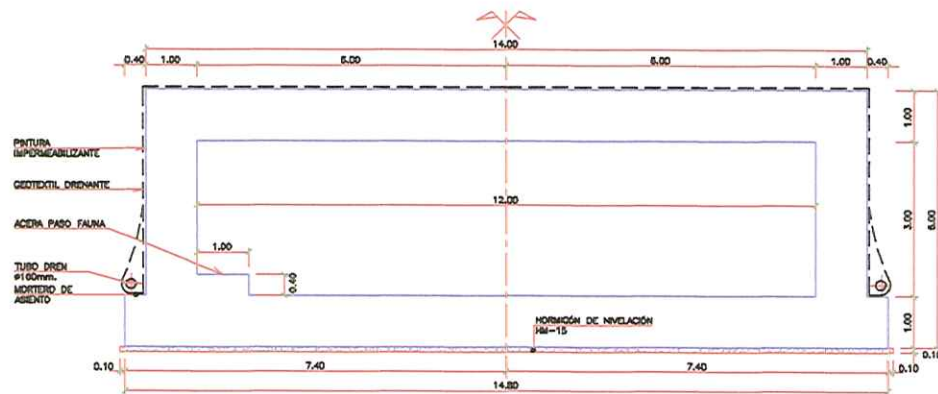
PUNTO	X (m)	Y (m)
1	467746.198	4821263.814
2	467736.724	4821258.451
3	467757.789	4821252.759
4	467748.313	4821245.395
5	467748.005	4821272.482
6	467731.619	4821258.750
7	467785.671	4821249.550
8	467746.475	4821236.968



DETALLE IMPOSTA DE DINTEL
ESCALA 1:50



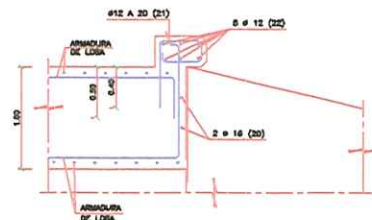
DETALLE DE ENCUENTRO MARCO-ALETA
ESCALA 1:50



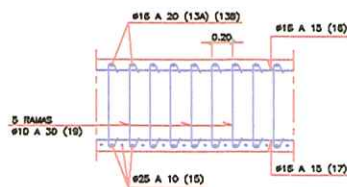
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:100

NOTAS:

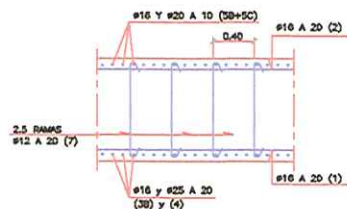
- LA TENSION MEDIA PREVISTA PARA EL CALCULO DE LA CIMENTACION DEL MARCO ES DE 1.40 Kg/cm² QUE DEBERA SER COMPROBADA EN OBRA. DE NO ENCONTRARSE ESA TENSION A LA COTA PREVISTA SE DESCENDERA CON HORMIGÓN DE NIVELACION O SUELO SELECCIONADO HASTA ENCONTRAR DICHA TENSION.
- LA TENSION MEDIA DEL TERRENO EN EL CALCULO DE LAS ALETAS ES DE 1.20 Kg/cm².
- EL TERRAPLEN SE COMPACTARA SIMULTANEAMENTE A AMBOS LADOS DEL PASO EN TONCADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 80 cm.
- SE IMPERMEABILIZARAN TODOS LOS PARAMENTOS EN CONTACTO CON LA TIERRAS EXCEPTO LAS ZAPATAS.
- LA SALIDA DEL DRENAJE DEL TRASDOS DE LOS MUROS SE DECIDIRA EN OBRA.



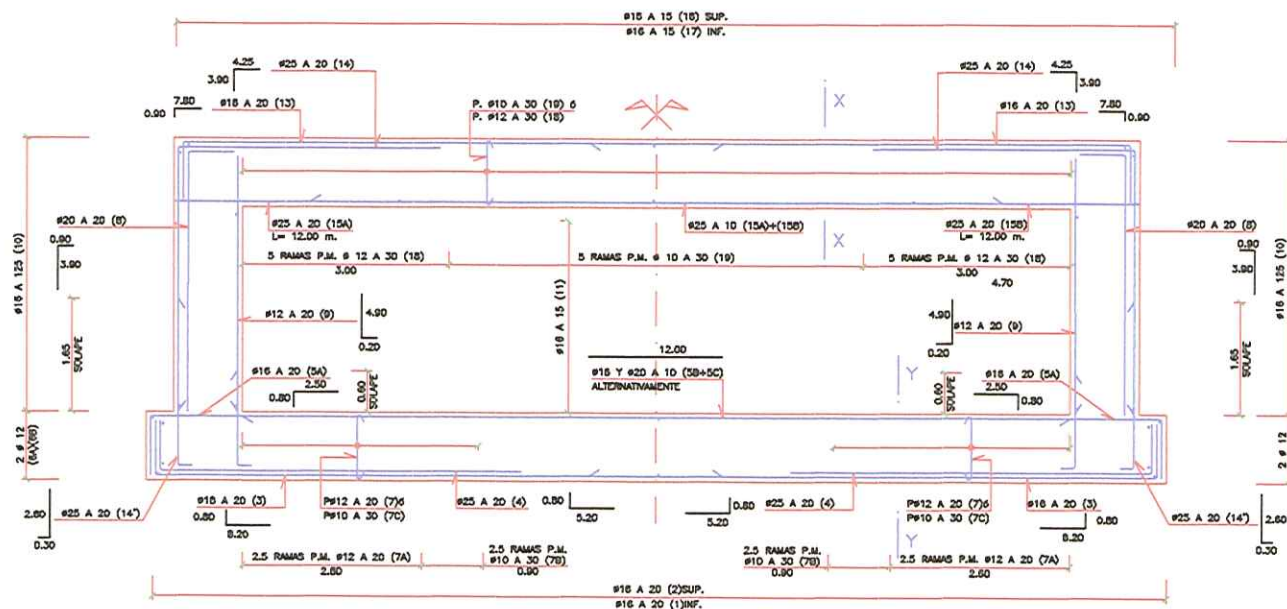
ARMADURA DE IMPOSTA
ESCALA 1:200



SECCIÓN X-X
ESCALA 1:200



SECCIÓN Y-Y
ESCALA 1:200



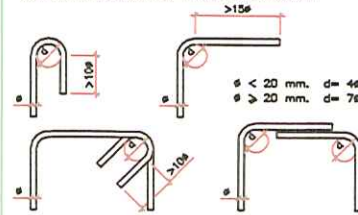
SECCIÓN MARCO ARMADURA
ESCALA 1:75

SOLAPES DE ARMADURAS NO INDICADOS		
HA-25		
DIÁMETRO	VERTICALES	HORIZONTALES
10	0.50	0.75
12	0.60	0.90
16	0.85	1.20
20	1.20	1.70
25	2.00	2.65

SUP. = SUPERIOR
INF. = INFERIOR
T. = TRASDOS
I. = INTRADOS

ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERÁN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:





Cliente: ADIF

Ref^a: 65026-7-60/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

```

*****
*
*          STAAD.Pro
*          Version  2003    Bld 1003.UK.1005
*          Proprietary Program of
*          Research Engineers, Intl.
*          Date=    FEB 10, 2010
*          Time=    10:18:44
*
*****

```

```

1. STAAD SPACE PC P.F 604+720
INPUT FILE: P.F.604+720.STD
2. START JOB INFORMATION
3. ENGINEER DATE 10-FEB
4. END JOB INFORMATION
5. INPUT WIDTH 79
6. * MESH GENERATION
7. UNIT METER KN
8. DEFINE MESH
9. A 0 0 0 ; B 0 4 0 ; C 13 4 0 ; D 13 0 0
10. E 0 0 -14 ; F 0 4 -14 ; G 13 4 -14 ; H 13 0 -14
11. GENERATE ELEMENT
12. MESH ABFE 196
13. MESH BFGC 196
14. MESH DCGH 196
15. DEFINE MATERIAL START
16. ISOTROPIC MATERIAL1
17. E 3.21E+007
18. POISSON 0.2
19. DENSITY 25
20. DAMP 0.05
21. END DEFINE MATERIAL
22. CONSTANTS
23. MATERIAL MATERIAL1 MEMB 1 TO 588
24. ELEMENT PROPERTY
25. 1 TO 196 THICKNESS 1
26. 197 TO 392 THICKNESS 1
27. 393 TO 588 THICKNESS 1
28. SUPPORTS
29. 1 16 31 46 61 76 91 106 121 136 151 166 181 196 211 436 450 464 478 492 506 -
30. 520 534 548 562 576 590 604 618 632 FIXED
31. CUT OFF MODE SHAPE 3
32. LOAD 1 PESO PROPIO + CARGAS PERMANENTES
33. SELFWEIGHT Y -1
34. *BALASTO
35. ELEMENT LOAD
36. 29 TO 168 197 TO 392 395 TO 404 409 TO 418 423 TO 432 437 TO 446 451 TO 460 -
37. 465 TO 474 479 TO 488 493 TO 502 507 TO 516 521 TO 530 535 TO 544 -
38. 549 TO 558 563 TO 572 577 TO 586 PR GY -15.3
39. MODAL CALCULATION REQUESTED
40. LOAD 2 CARGAS INSTRUCCIÓN - UIC71

```

41. *4 CARGAS CONCENTRADAS DE 250 KN
42. ELEMENT LOAD
43. 242 TO 249 256 TO 263 270 TO 277 284 TO 291 298 TO 305 312 TO 319 326 TO 333 -
44. 340 TO 347 PR GY -39.3
45. *CARGAS DISTRIBUIDAS DE 80 KN/M2
46. ELEMENT LOAD
47. 200 TO 207 214 TO 221 228 TO 235 354 TO 361 368 TO 375 382 TO 389 PR GY -20.3
48. LOAD 3 CARGAS PRUEBA - LOCOMOTORA TIPO INGLESA SERIE 37
49. ELEMENT LOAD
50. 242 TO 249 256 TO 263 270 TO 277 284 TO 291 298 TO 305 312 TO 319 326 TO 333 -
51. 340 TO 347 PR GY -26
52. LOAD COMB 4 - PP + CP + CARGAS INSTRUCCION
53. 1 1.0 2 1.0
54. LOAD COMB 5 - PP + CP + CARGAS PRUEBA
55. 1 1.0 3 1.0
56. PERFORM ANALYSIS PRINT STATICS CHECK

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

NUMBER OF JOINTS/MEMBER+ELEMENTS/SUPPORTS = 645/ 588/ 30
ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 212/ 25/ 156 DOF
TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 3, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 3870
SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 604 DOUBLE KILO-WORDS
REQRD/AVAIL. DISK SPACE = 25.5/ 7319.9 MB

NUMBER OF MODES REQUESTED	=	3
NUMBER OF EXISTING MASSES IN THE MODEL	=	645
NUMBER OF MODES THAT WILL BE USED	=	3

CALCULATED FREQUENCIES FOR LOAD CASE 1

MODE	FREQUENCY(CYCLES/SEC)	PERIOD(SEC)	ACCURACY
1	13.179	0.07588	4.764E-11
2	16.134	0.06198	1.278E-09
3	27.127	0.03686	5.588E-08

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	32.745	0.03054	5.187E-06
5	39.945	0.02503	6.234E-05
6	49.336	0.02027	1.407E-05

MASS PARTICIPATION FACTORS IN PERCENT

MODE	X	Y	Z	SUMM-X	SUMM-Y	SUMM-Z
1	0.00	49.59	0.00	0.000	49.594	0.000
2	0.00	0.00	0.00	0.000	49.594	0.000
3	0.00	0.06	0.00	0.000	49.659	0.000

STATIC LOAD/REACTION/EQUILIBRIUM SUMMARY FOR CASE NO. 1
PESO PROPIO + CARGAS PERMANENTES

***TOTAL CARGAS APLIC (KN METE) RESUMEN (CARGA 1)
SUMA DE FUERZAS-X = 0.00
SUMA DE FUERZAS-Y = -11358.60
SUMA DE FUERZAS-Z = 0.00

SUMA DE MOMENTOS RESPECTO DEL ORIGEN -
MX= -79510.19 MY= 0.00 MZ= -73830.89

***TOTAL REACTION LOAD(KN METE) SUMMARY (LOADING 1)
SUMMATION FORCE-X = 0.00
SUMMATION FORCE-Y = 11358.60
SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMA DE MOMENTOS RESPECTO DEL ORIGEN -
MX= 79510.19 MY= 0.00 MZ= 73830.89

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 1)
MAXIMUMS AT NODE
X = -1.11833E-02 220
Y = -1.98177E-01 330
Z = -8.64865E-04 642
RX= -8.08561E-05 330
RY= 2.86030E-05 223
RZ= -3.99681E-04 255

STATIC LOAD/REACTION/EQUILIBRIUM SUMMARY FOR CASE NO. 2
CARGAS INSTRUCCIÓN - UIC71

***TOTAL CARGAS APLIC (KN METE) RESUMEN (CARGA 2)
SUMA DE FUERZAS-X = 0.00
SUMA DE FUERZAS-Y = -3240.34
SUMA DE FUERZAS-Z = 0.00

SUMA DE MOMENTOS RESPECTO DEL ORIGEN -
MX= -22682.40 MY= 0.00 MZ= -21062.23

***TOTAL REACTION LOAD(KN METE) SUMMARY (LOADING 2)
SUMMATION FORCE-X = 0.00
SUMMATION FORCE-Y = 3240.34
SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMA DE MOMENTOS RESPECTO DEL ORIGEN -
MX= 22682.40 MY= 0.00 MZ= 21062.23

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 2)
MAXIMUMS AT NODE
X = 5.36505E-03 543
Y = -1.09894E-01 323
Z = -4.79227E-04 330
RX= -7.98985E-05 319
RY= -9.00337E-06 13
RZ= -2.25446E-04 248

STATIC LOAD/REACTION/EQUILIBRIUM SUMMARY FOR CASE NO. 3
CARGAS PRUEBA - LOCOMOTORA TIPO INGLESA SERIE 37

***TOTAL CARGAS APLIC (KN METE) RESUMEN (CARGA 3)
SUMA DE FUERZAS-X = 0.00
SUMA DE FUERZAS-Y = -1545.14
SUMA DE FUERZAS-Z = 0.00

SUMA DE MOMENTOS RESPECTO DEL ORIGEN -
MX= -10816.00 MY= 0.00 MZ= -10043.43

***TOTAL REACTION LOAD(KN METE) SUMMARY (LOADING 3)
SUMMATION FORCE-X = 0.00
SUMMATION FORCE-Y = 1545.14
SUMMATION FORCE-Z = 0.00

SUMA DE MOMENTOS RESPECTO DEL ORIGEN -
MX= 10816.00 MY= 0.00 MZ= 10043.43

MAXIMUM DISPLACEMENTS (CM /RADIANS) (LOADING 3)
MAXIMUMS AT NODE
X = -3.02358E-03 115
Y = -6.55776E-02 323
Z = -2.69211E-04 330
RX= 4.77164E-05 327
RY= -5.33425E-06 644
RZ= 1.34965E-04 383

***** FIN DE DATOS DE BASE INTERNA *****

57. LOAD LIST ALL

58. PRINT JOINT DISPLACEMENTS LIST 322 323 320 321 325 326 327 328

DESPLAZAMIENTO NODO (CM Radianes) ESTRUCTURA TIPO= SPACE

NODO	CARGA	X-TRANS	Y-TRANS	Z-TRANS	X-ROTAC	Y-ROTAC	Z-ROTAC
322	1	0.0000	-0.1809	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.1085	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0647	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2894	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2456	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
323	1	0.0000	-0.1807	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.1099	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0656	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2906	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
320	1	0.0000	-0.1826	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.0981	0.0003	-0.0001	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0585	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2807	0.0006	-0.0001	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2411	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000
321	1	0.0000	-0.1815	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.1044	0.0002	-0.0001	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0623	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2859	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2438	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
325	1	0.0000	-0.1815	-0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.1044	-0.0002	0.0001	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0623	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2859	-0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2438	-0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
326	1	0.0000	-0.1826	-0.0003	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.0981	-0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0585	-0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2807	-0.0006	0.0001	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2411	-0.0005	0.0000	0.0000	0.0000
327	1	0.0000	-0.1844	-0.0004	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.0902	-0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0538	-0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2746	-0.0008	0.0001	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2382	-0.0006	0.0000	0.0000	0.0000
328	1	0.0000	-0.1872	-0.0006	0.0000	0.0000	0.0000
	2	0.0000	-0.0819	-0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
	3	0.0000	-0.0489	-0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
	4	0.0000	-0.2692	-0.0009	0.0000	0.0000	0.0000
	5	0.0000	-0.2361	-0.0008	0.0000	0.0000	0.0000

***** FIN RESULTADOS ULTIMO ANALISIS*****

59. PRINT ELEMENT STRESSES LIST 287

ELEMENT STRESSES FORCE,LENGTH UNITS= KN METE

FORCE OR STRESS = FORCE/UNIT WIDTH/THICK, MOMENT = FORCE-LENGTH/UNIT WIDTH

ELEMENT	LOAD	SQX VONT TRESCAT	SQY VONB TRESCAB	MX SX	MY SY	MAX SXY
287	1	0.58 1823.22 1979.98	18.13 2158.03 2317.73	61.39 2.07	358.14 -168.87	0.14 0.04
		SUP.: SMAX= 1979.98	SMIN= 370.41	TMAX= 804.78	ANGL.= 0.0	
		INF.: SMAX= -366.28	SMIN= -2317.73	TMAX= 975.72	ANGL.= 0.0	
	2	5.69 1122.33 1293.64	12.92 1291.35 1490.04	117.48 9.04	231.97 -98.20	-0.91 0.12
		SUP.: SMAX= 1293.64	SMIN= 713.85	TMAX= 289.89	ANGL.= 0.5	
		INF.: SMAX= -695.78	SMIN= -1490.04	TMAX= 397.13	ANGL.= 0.4	
	3	3.50 703.94 812.30	8.79 799.94 922.60	71.20 4.81	144.57 -55.16	-0.61 0.06
		SUP.: SMAX= 812.30	SMIN= 431.97	TMAX= 190.16	ANGL.= 0.5	
		INF.: SMAX= -422.35	SMIN= -922.60	TMAX= 250.13	ANGL.= 0.4	
	4	6.27 2888.33 3273.58	31.05 3403.34 3807.74	178.87 11.11	590.11 -267.08	-0.76 0.16
		SUP.: SMAX= 3273.58	SMIN= 1084.31	TMAX= 1094.64	ANGL.= 0.1	
		INF.: SMAX= -1062.09	SMIN= -3807.74	TMAX= 1372.82	ANGL.= 0.1	
	5	4.08 2489.97 2792.24	26.92 2926.79 3240.30	132.59 6.88	502.71 -224.03	-0.47 0.10
		SUP.: SMAX= 2792.24	SMIN= 802.41	TMAX= 994.91	ANGL.= 0.1	
		INF.: SMAX= -788.65	SMIN= -3240.30	TMAX= 1225.83	ANGL.= 0.1	

**** MAXIMUM STRESSES AMONG SELECTED PLATES AND CASES ****

	MAXIMUM PRINCIPAL STRESS	MINIMUM PRINCIPAL STRESS	MAXIMUM SHEAR STRESS	MAXIMUM VONMISES STRESS	MAXIMUM TRESCA STRESS
	3.273579E+03	-3.807737E+03	1.372821E+03	3.403341E+03	3.807737E+03
PLATE NO.	287	287	287	287	287
CASE NO.	4	4	4	4	4

*****FIN FUERZAS ELEMENTOS*****

60. FINISH

***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****



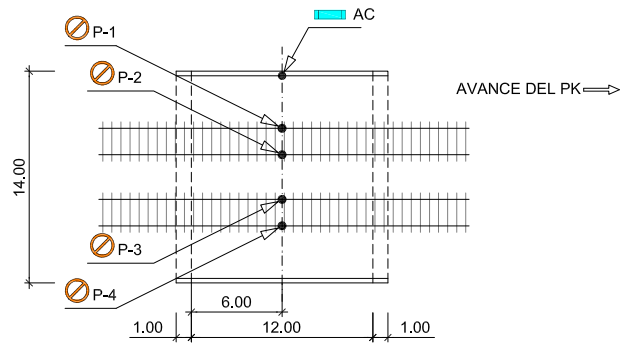
Cliente: ADIF

Refª.: 65026-7-60/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

III.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS

O.D. PK.604+720: INSTRUMENTACIÓN



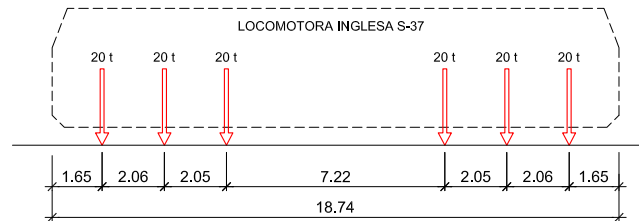
PLANTA

SIMBOLOGÍA

-  FLECHA CENTRO DE VANO
-  ACCELERÓMETRO

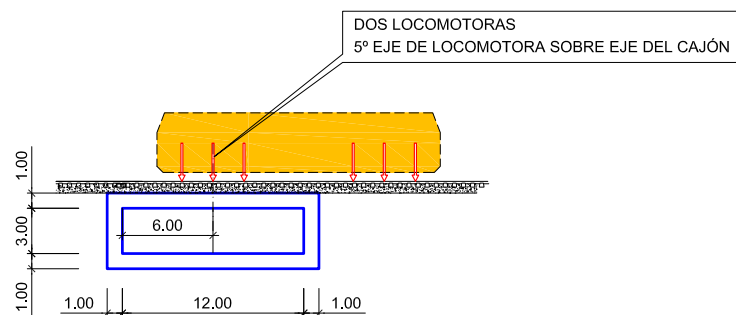
O.D. PK.604+720: CARGAS DE LA PRUEBA

DEFINICIÓN DEL TREN DE CARGA

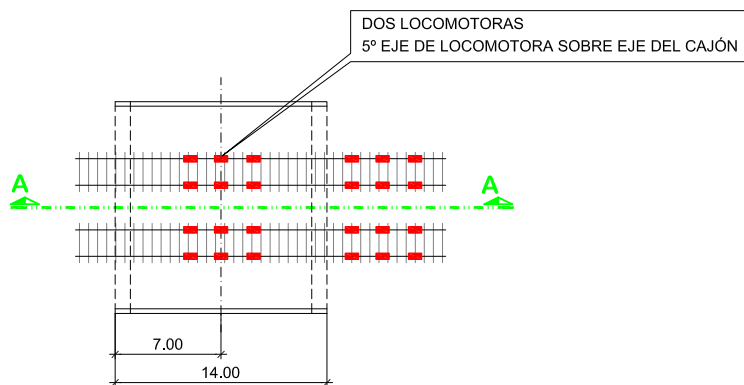


LOCOMOTORA INGLESA S37

POSICIÓN DEL TREN DE CARGA



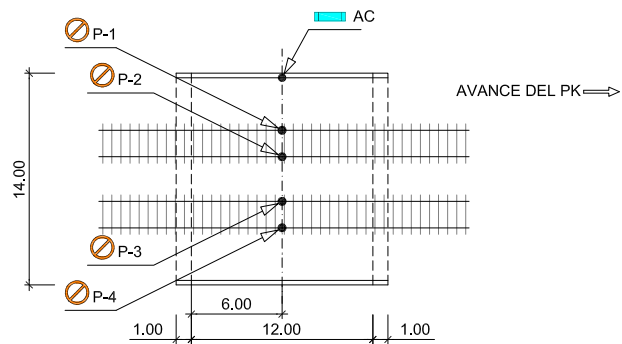
SECCIÓN A-A



PLANTA

ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

O.D. PK.604+720: INSTRUMENTACIÓN



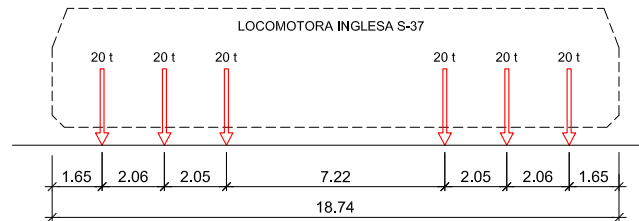
PLANTA

SIMBOLOGÍA

-  FLECHA CENTRO DE VANO
-  ACCELERÓMETRO

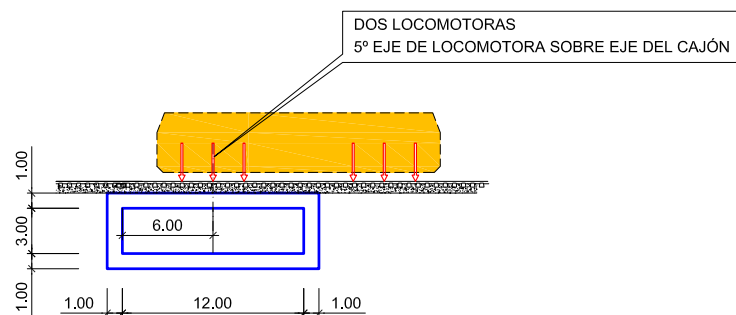
O.D. PK.604+720: CARGAS DE LA PRUEBA

DEFINICIÓN DEL TREN DE CARGA

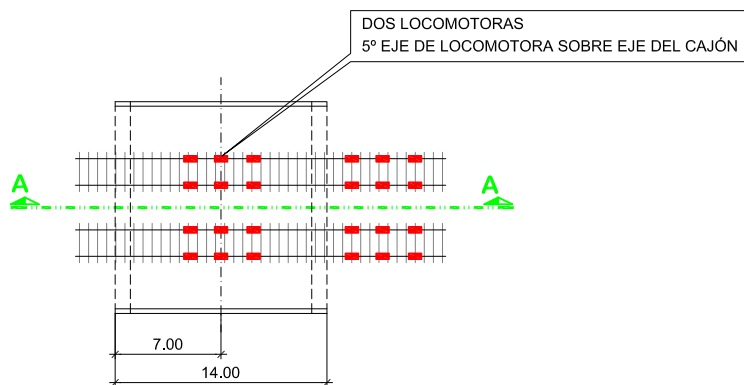


LOCOMOTORA INGLESA S37

POSICIÓN DEL TREN DE CARGA



SECCIÓN A-A



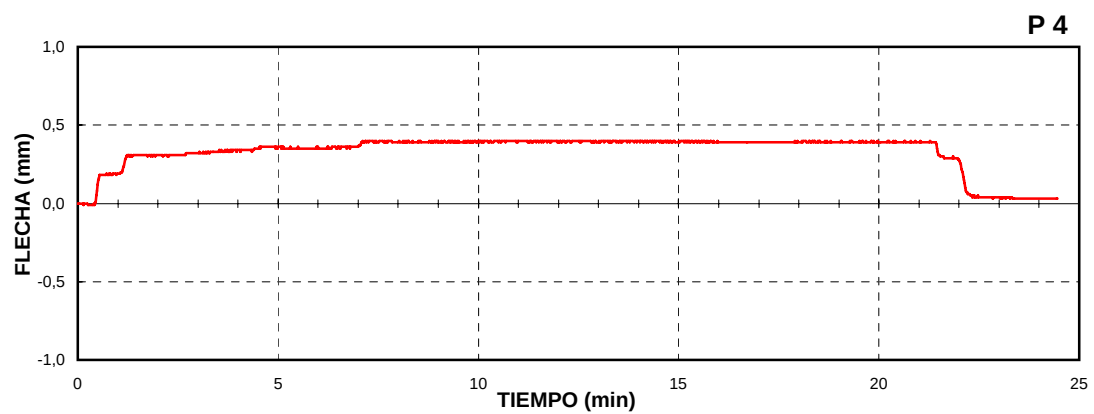
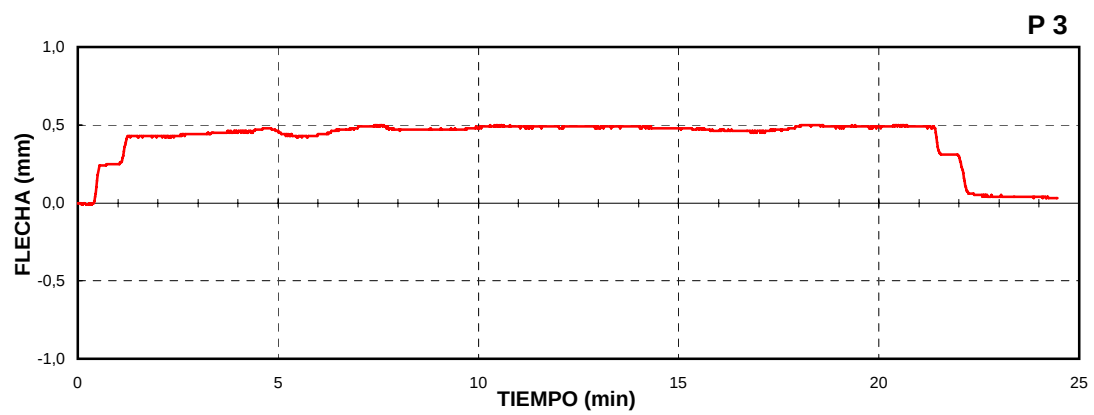
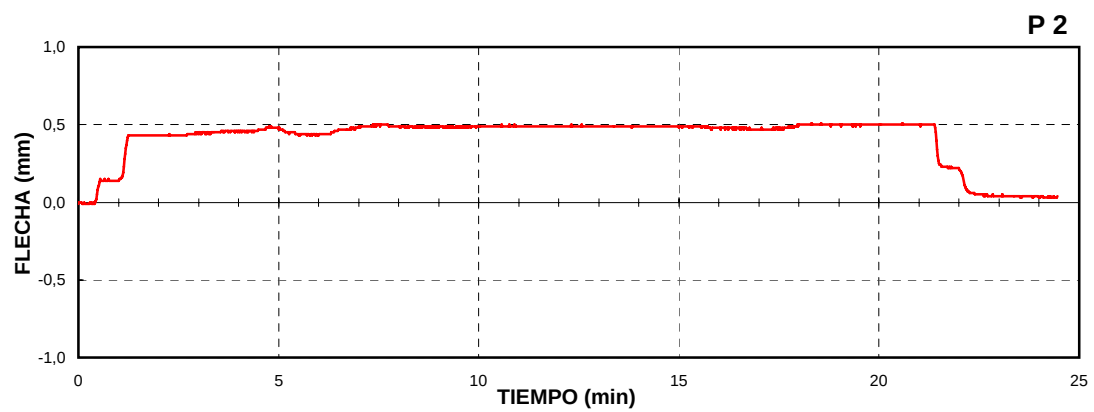
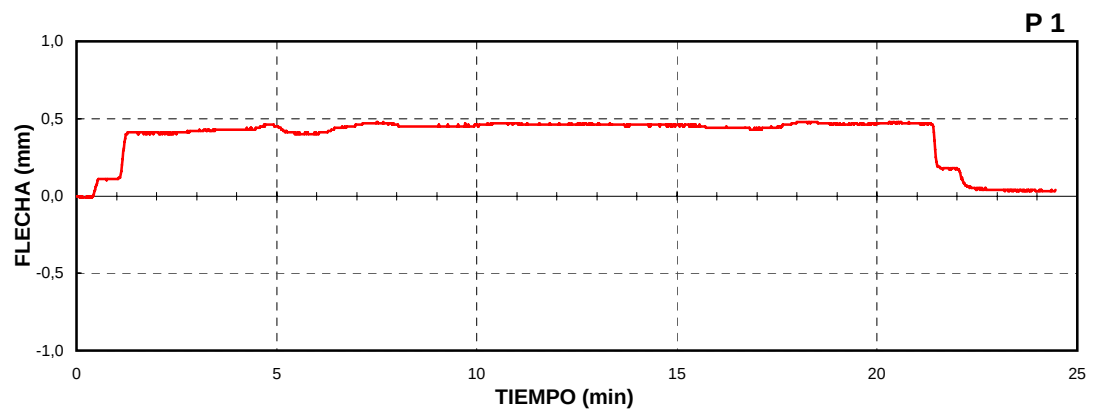
PLANTA

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

VIADUCTO OD 604 +720

PRUEBA ESTÁTICA

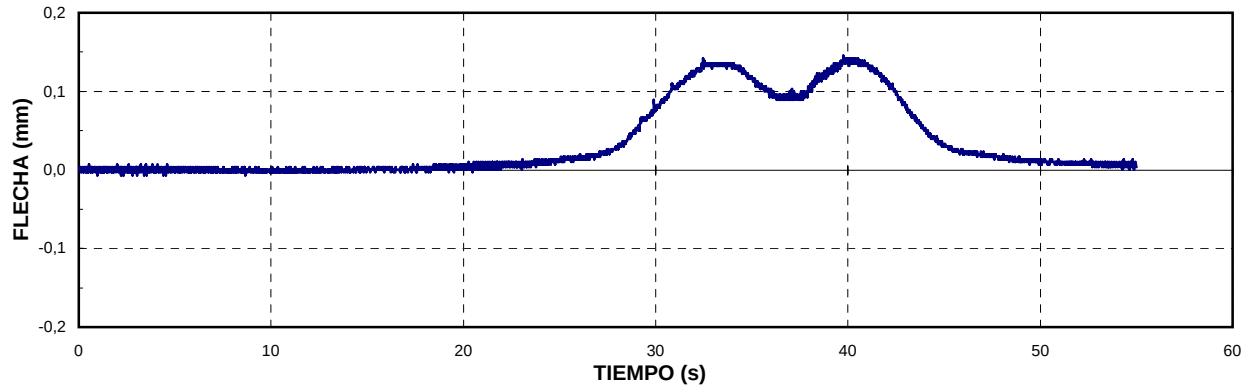
VIADUCTO OD 604 +720.



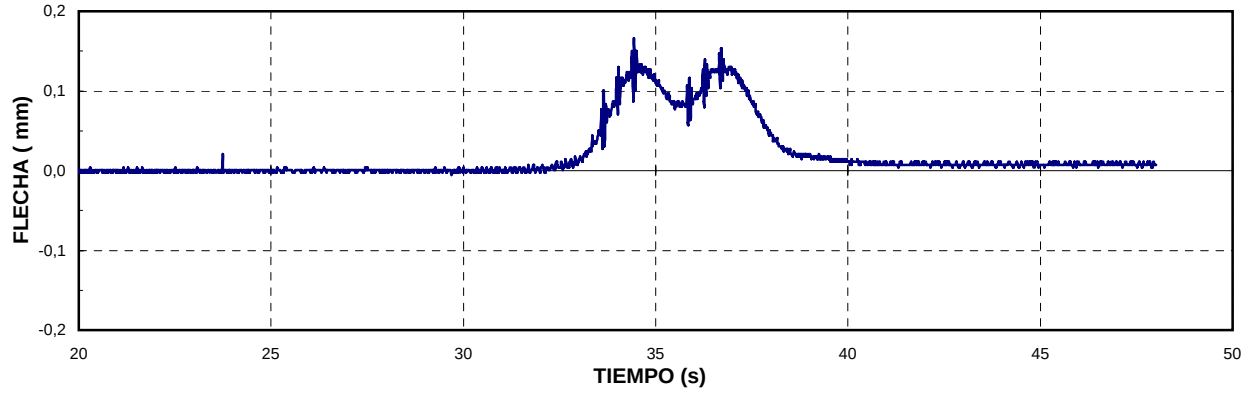
VIADUCTO OD 604 +720

PRUEBAS DINÁMICAS

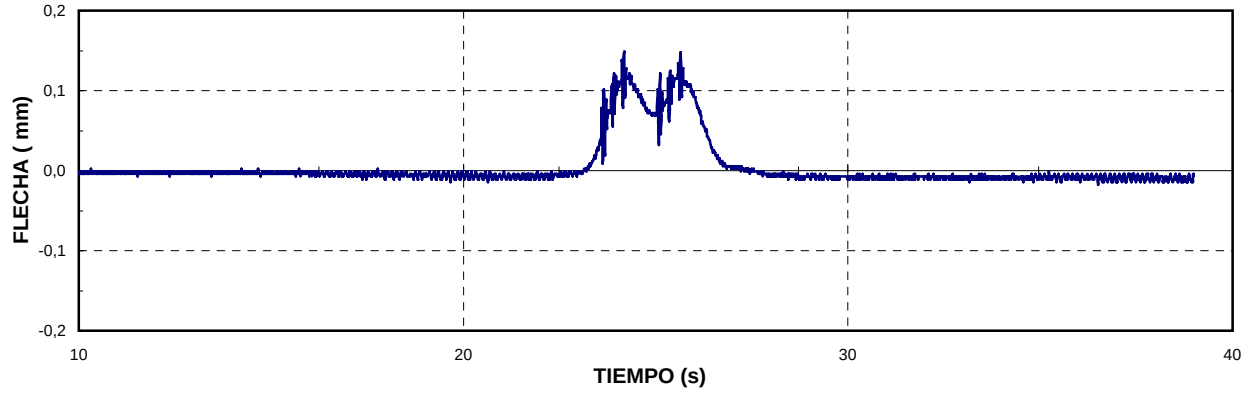
CUASI-ESTÁTICA



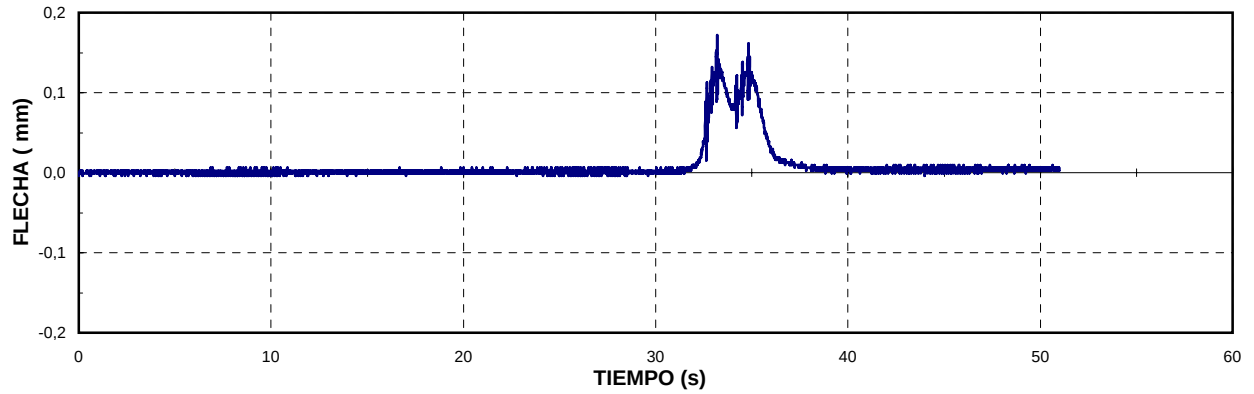
DINÁMICA 20 km/h



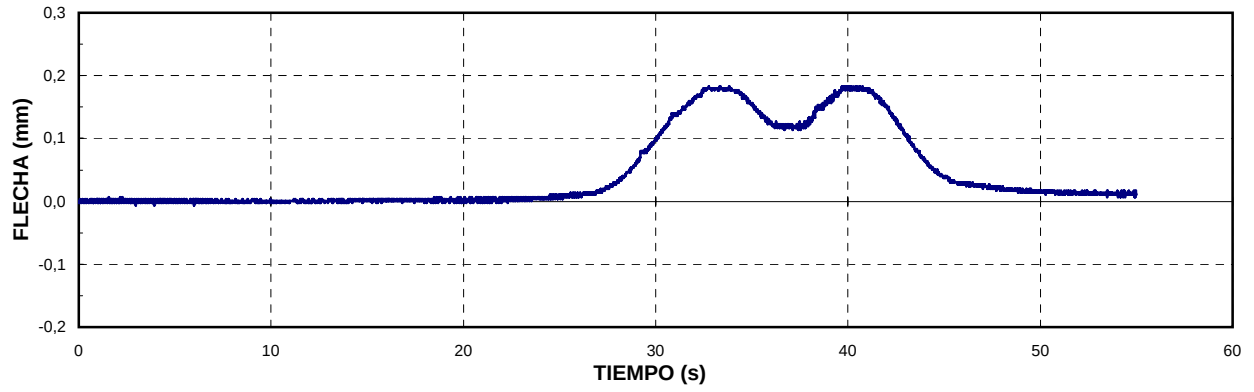
DINÁMICA 30 km/h



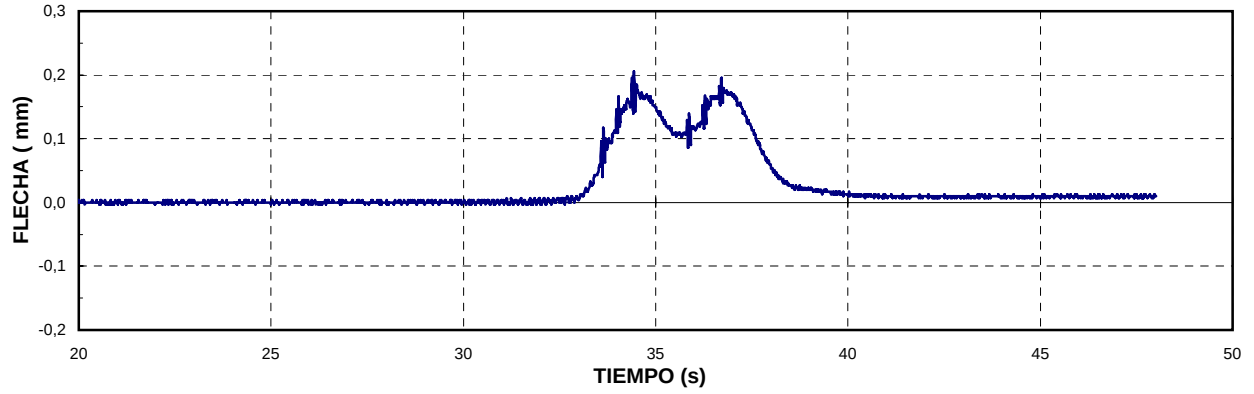
DINÁMICA DE FRENADO



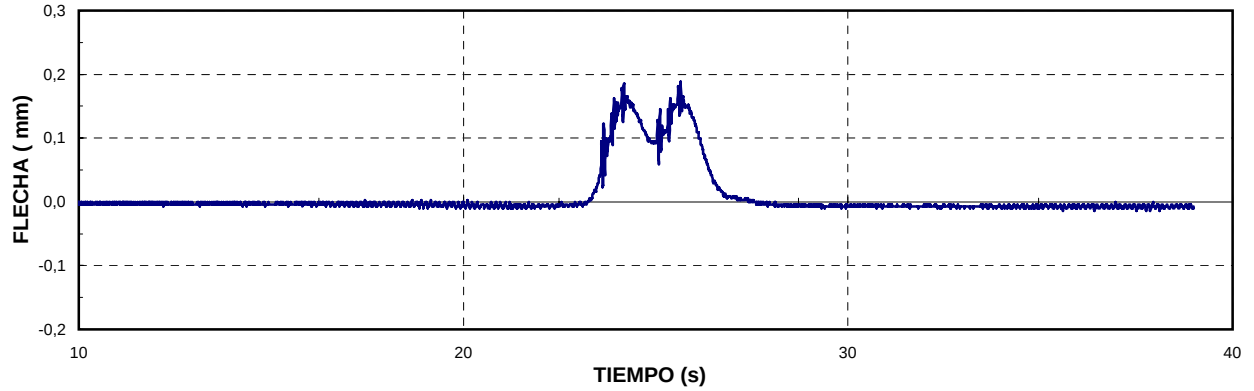
CUASI-ESTÁTICA



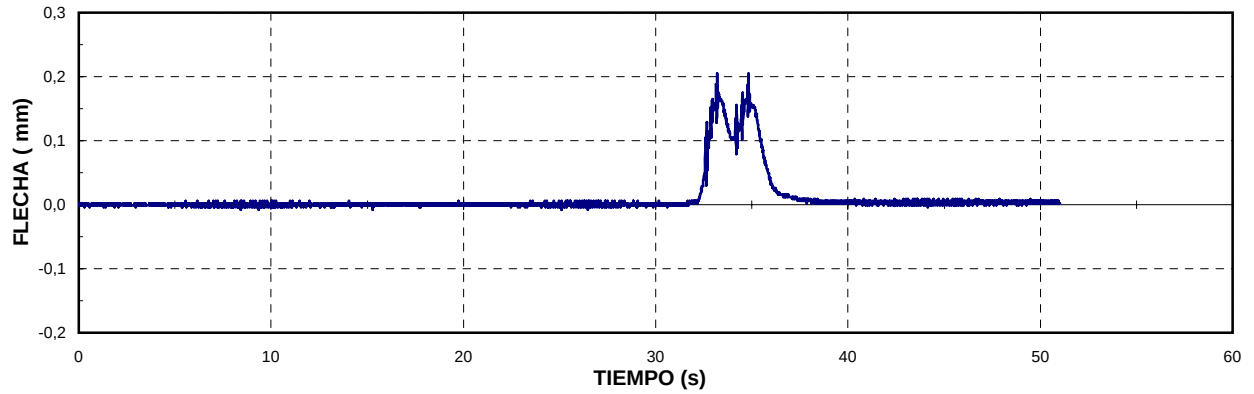
DINÁMICA 20 km/h



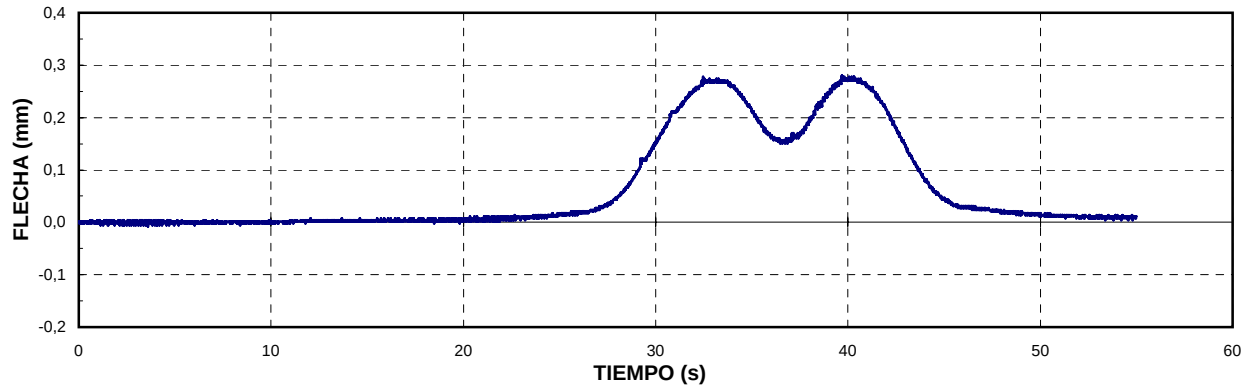
DINÁMICA 30 km/h



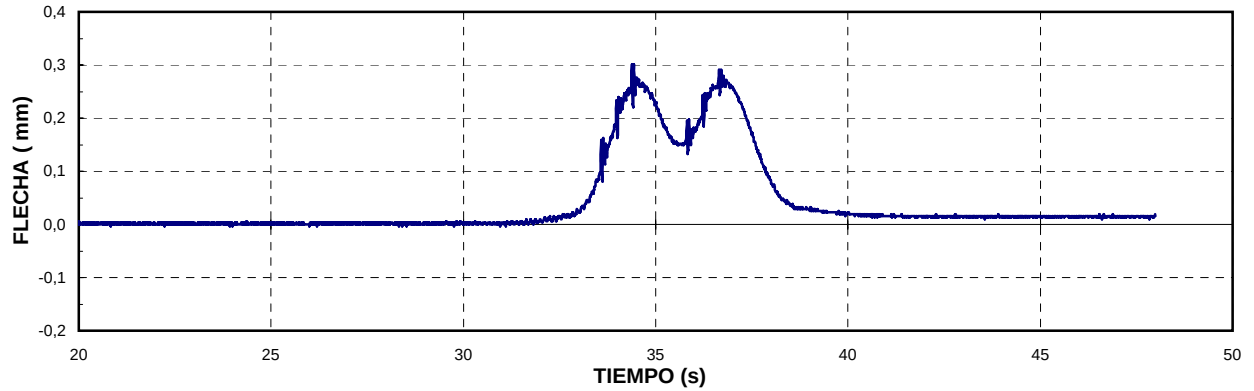
DINÁMICA DE FRENADO



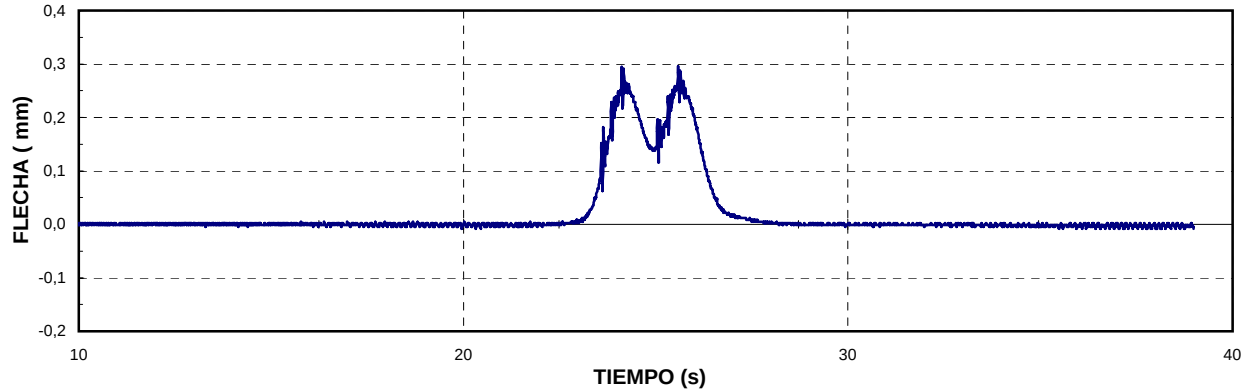
CUASI-ESTÁTICA



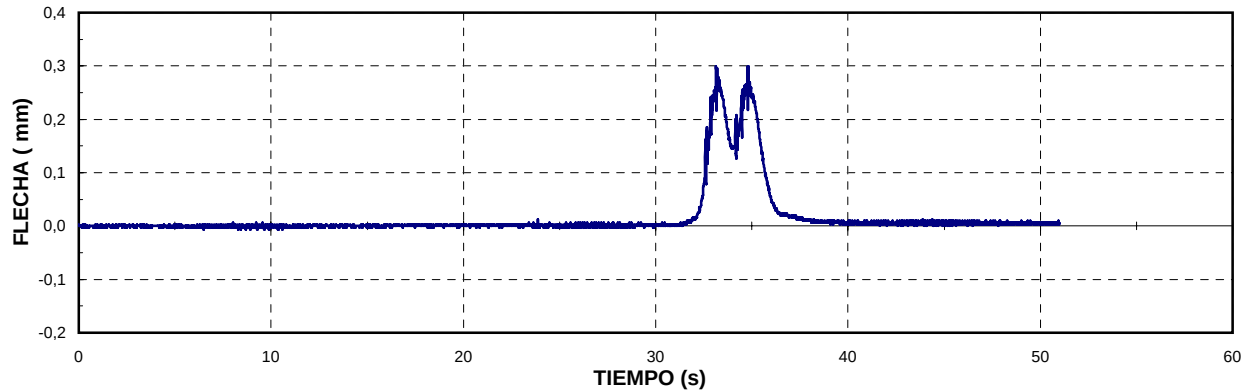
DINÁMICA 20 km/h



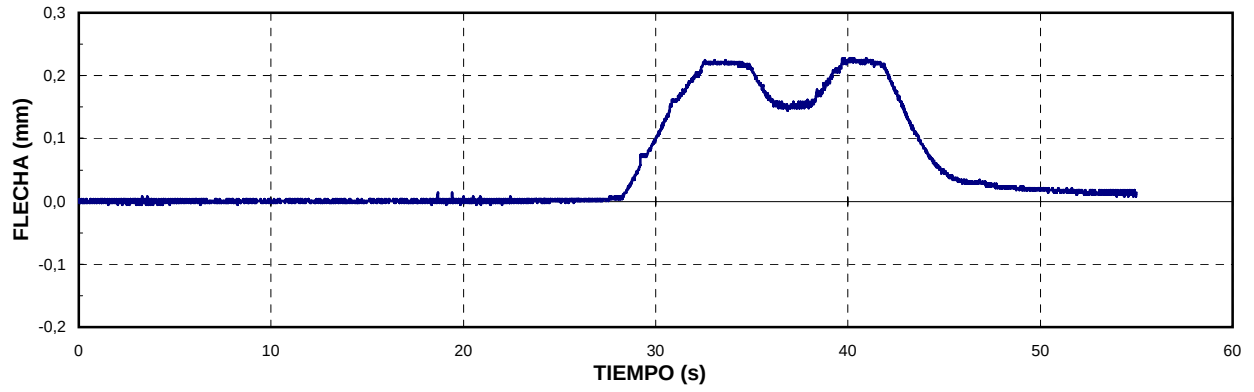
DINÁMICA 30 km/h



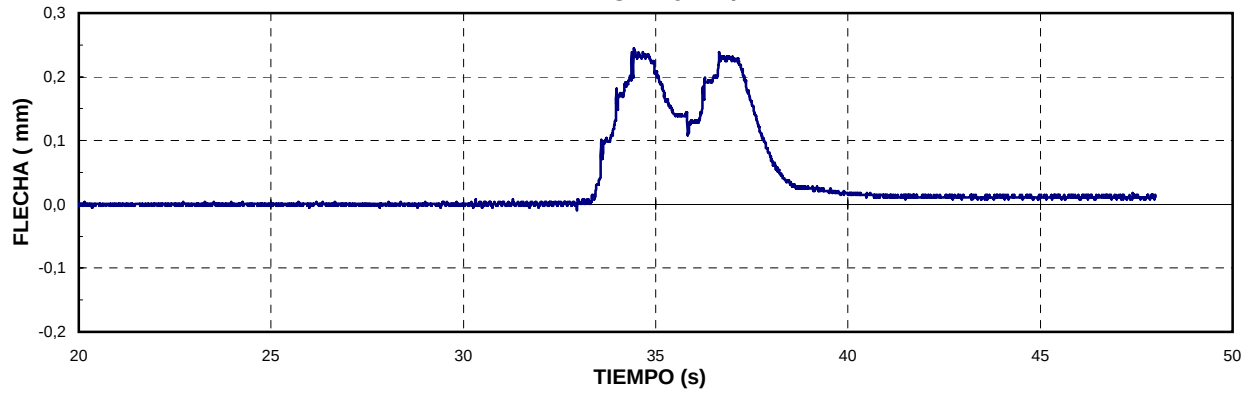
DINÁMICA DE FRENADO



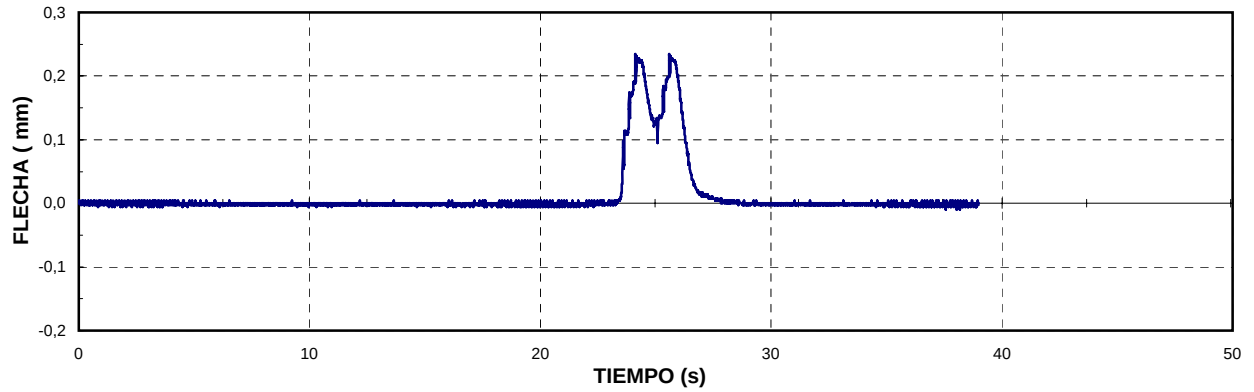
CUASI-ESTÁTICA



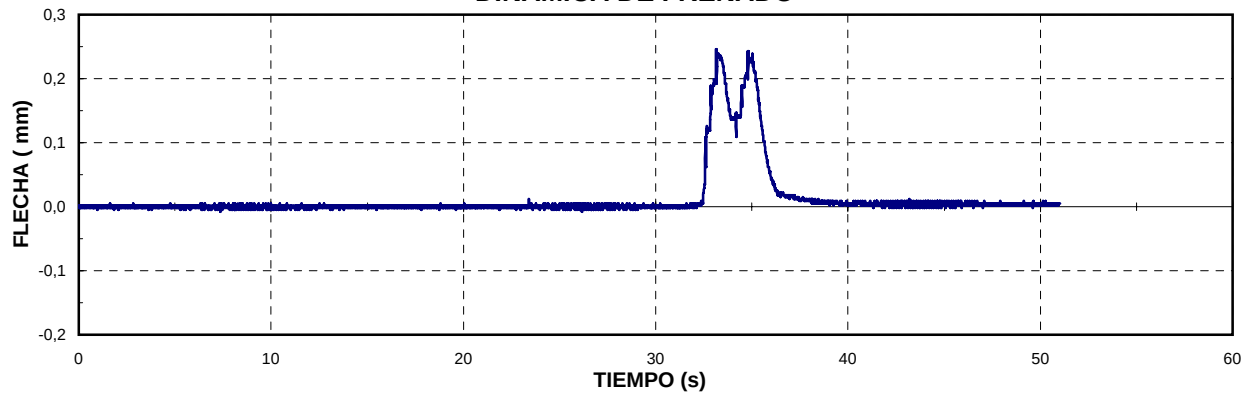
DINÁMICA 20 km/h

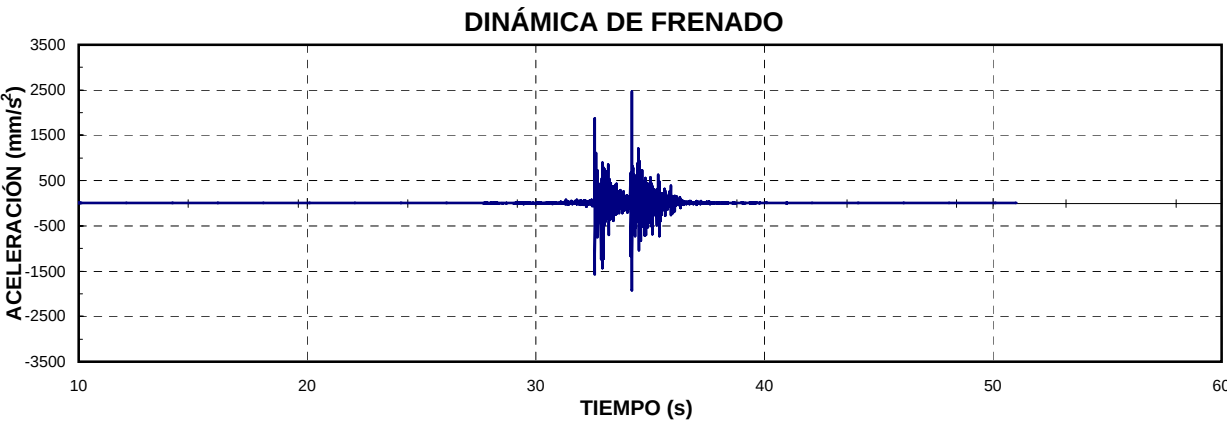
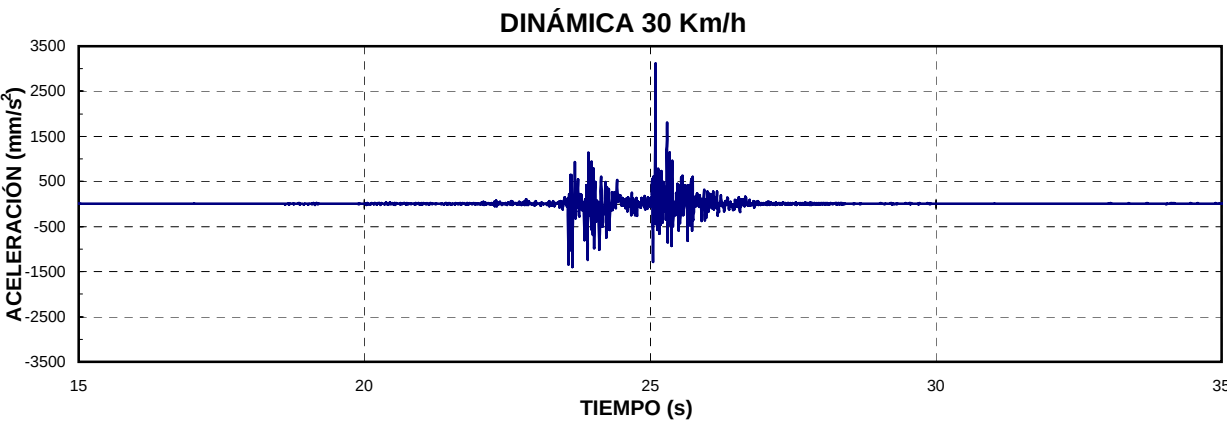
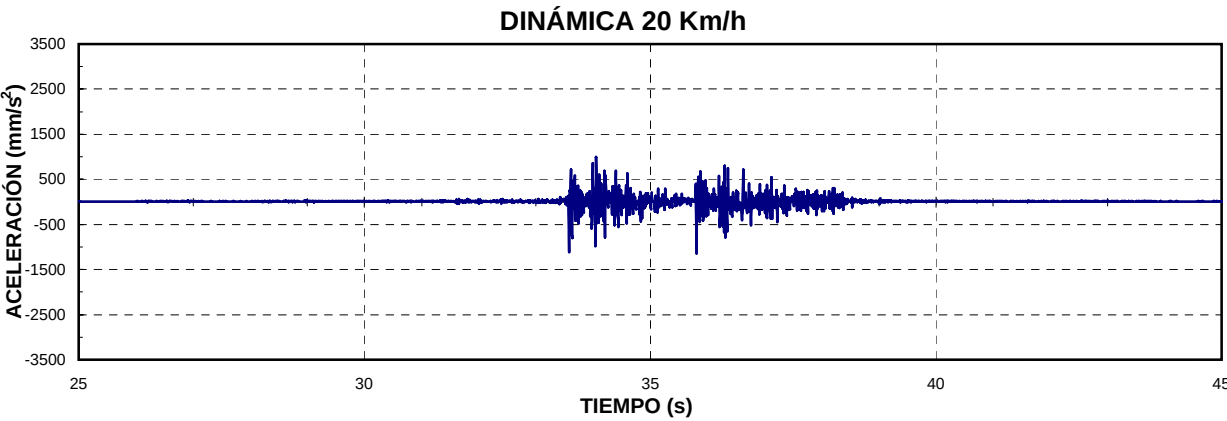
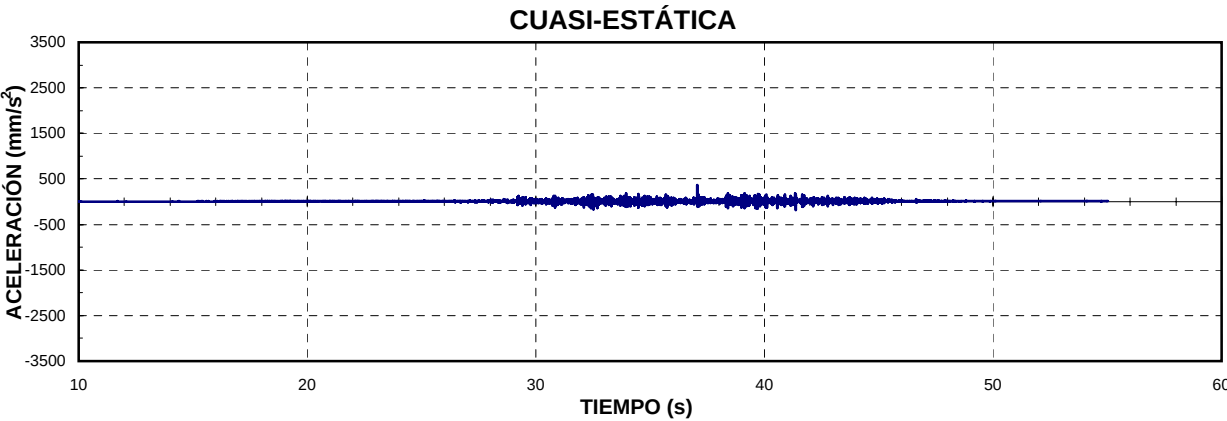


DINÁMICA 30 km/h



DINÁMICA DE FRENADO

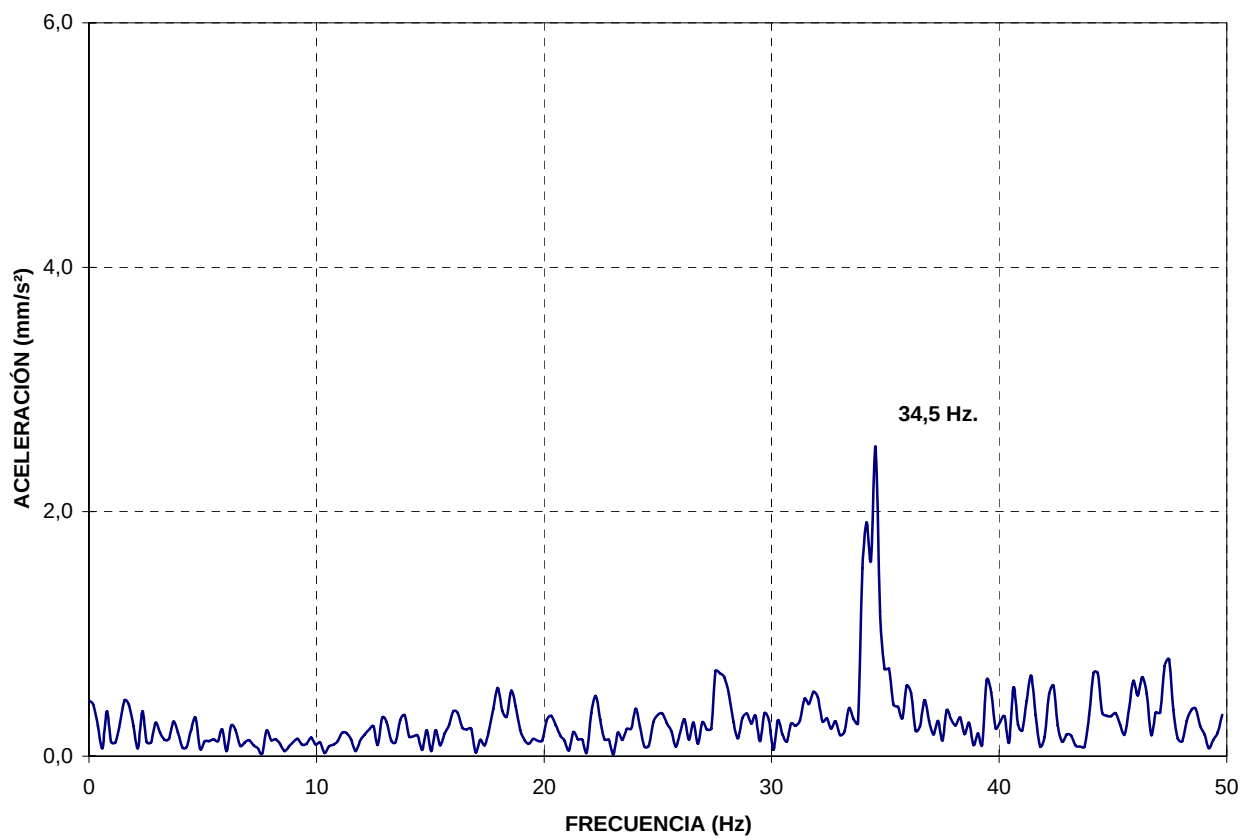
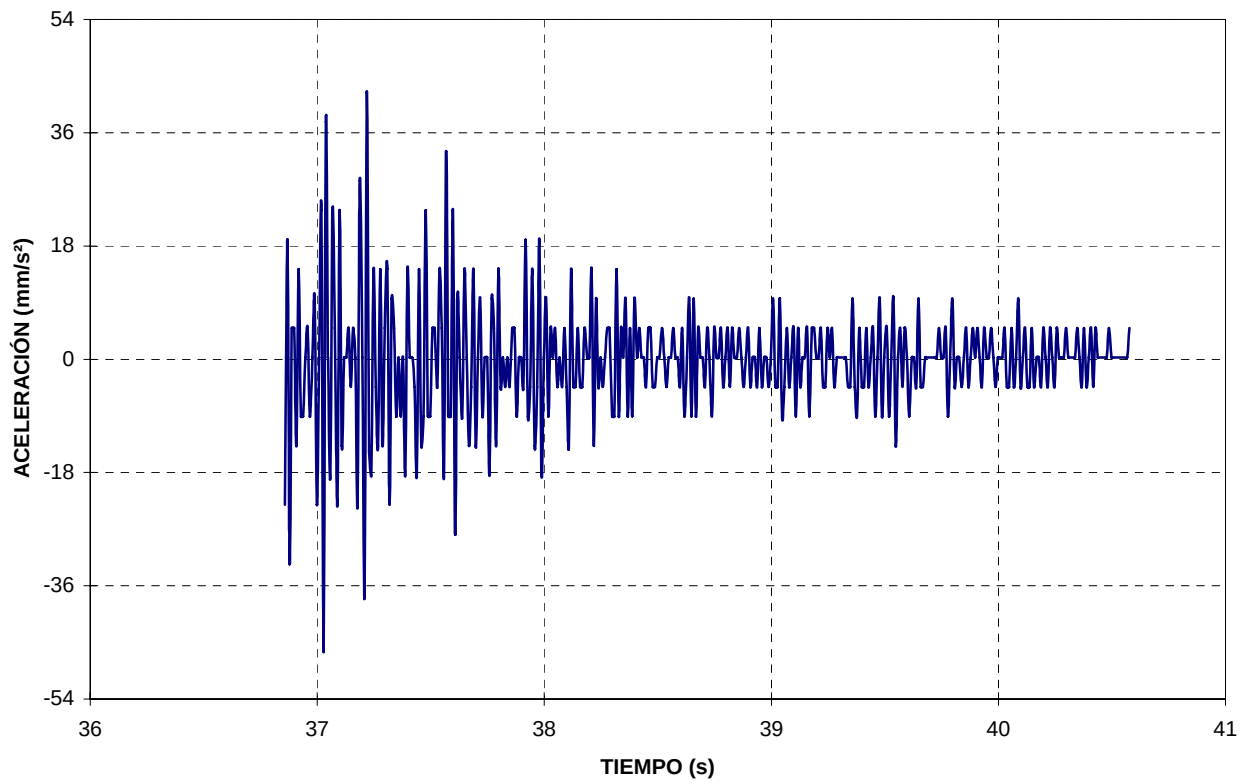




OD 604 +720

ANÁLISIS FRECUENCIAL

OD 604 +720. Vano 1



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

Nº 1.- Alzado derecho de la estructura.

Nº 2.- Alzado izquierdo de la estructura.

Nº 3.- Plataforma.

Nº 4.-Hastial izquierdo y vista inferior de la estructura.

Nº 5.-Hastial derecho y vista inferior de la estructura.

Nº 6.- Prueba estática y LVDT's en centro de vano.

Nº 7.- Realización de prueba dinámica.



Nº 1.- Alzado derecho de la estructura.



Nº 2.- Alzado izquierdo de la estructura.



Nº 3.- Plataforma.



Nº 4.-Hastial izquierdo y vista inferior de la estructura.



Nº 5.-Hastial derecho y vista inferior de la estructura.



Nº 6.- Prueba estática y LVDT's en centro de vano.



Nº 7.- Realización de prueba dinámica.



Cliente: A.D.I.F.

Refª: 65026-44-184/2010

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA (A 2)

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA**TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva****FECHA DE PRUEBA: 23/02/2010****IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

ADMINISTRADOR:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
LÍNEA:	Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
TRAMO:	La Roca del Vallés – Ruidellots de la Selva; Subtramo: Riells - Masanes
P.K.:	Obra: 604+720; Línea: 682+043
PROVINCIA:	Girona
DENOMINACIÓN:	OBRA DE DRENAJE 604+720
REFERENCIA :	0178OD08
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	La estructura consiste en un marco de 14 m de longitud y de 12 m x 3 m interiores. Sus hastiales son de 1,00 m de espesor, así como la solera y el dintel. Los materiales utilizados son: Hormigón de hastiales, solera y dintel: HA-30; Acero pasivo en marco: B-500-S.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Marcos Ros García	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: 3º C	Humedad relativa: 68%
-------------------	-----------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1				Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0				0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	4				4
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	0				0
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1				1
OTROS						

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULA	PESO UNITARIO (kN)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
LOCOMOTORA	LOCOMOTORA	2		1200	1200
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: < 70%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido creciente de PKs					
HORARIO DE COMIENZO: 23:05					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

					Vano	1			
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas		74%				
			Deformaciones unitarias		-				
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas						
			Deformaciones unitarias						
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	Frecuencia propia de vibración			277%				
	Estática	En general	Flechas		95%				
			Deformaciones unitarias		-				
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna									
OBSERVACIONES:		En el Informe de Prueba de carga se justifica el alto valor obtenido para la frecuencia respecto de la prevista en el Proyecto.							
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO:		APTO	X	NO APTO		RESTRICCIONES			

Firma de los Asistentes


Marcos Ros García


ANEJO 7: ACTA A1 Y FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	23/02/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)
LÍNEA	LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO	RIELLS - MASSANES
P.K.	Obra: 604+720 Línea: 682+043
PROVINCIA	GIRONA
DENOMINACIÓN	OD 604+720
REFERENCIA	0178OD08
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2009

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN	
ENTIDAD	GEOCISA
INGENIERO RESPONSABLE	MARCOS ROS GARCÍA
DIRECCIÓN	LOS LLANOS DE JEREZ 10-12 28823 - COSLADA - MADRID
TELÉFONO	916603283 FAX 916672300 E-MAIL mrosq@geocisa.com

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA	
Nº DE VANOS	1
LONGITUD TOTAL (m):	12,00
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA ☐ FF.CC ☐ CAUCE ☐
	CAMINO ☒ OTROS ☐ ÁNGULO DE INCIDENCIA (º) 90
LÍNEA ELECTRIFICADA	SI ☒ NO ☐
VÍA	ÚNICA ☐ DOBLE ☒ Nº DE VIAS: 2
	SOLDADA ☒ CON JUNTAS ☐
	ENCARRILADORA SI ☐ NO ☒
	CONTRACARRILES SI ☐ NO ☒
	APARATOS DE DILATACIÓN SI ☐ NO ☒
	RECTA ☒ CURVA A DCHA. ☐ CURVA A IZQ. ☐
TIPOLOGÍA DE PUENTE	METÁLICO ☐
	FÁBRICA ☐
	HORMIGÓN ☒ TRAMOS EN ARCO ☐
	OTROS ☐ TRAMOS RECTOS ☒
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS HORMIGÓN ☒ PIEDRA ☐ LADRILLO ☐
	PILAS HORMIGÓN ☐ PIEDRA ☐ LADRILLO ☐ METÁLICAS ☐
	ARCOS HORMIGÓN ☐ PIEDRA ☐ LADRILLO ☐ METÁLICAS ☐
	TABLERO HORMIGÓN ☒ LOSA ☒ VIGAS ☐ CAJÓN ☐
	METÁLICO ☐ VIGAS ALMA LLENA ☐ CELOSIA ☐

DAÑOS DE CLASE 1						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS	LOCALIZADO O GENERALIZADO	PLAZO DE REPARACIÓN (meses)	LIMITACIÓN DE CIRCULACIÓN	REQUIERE INSPECCIÓN ESPECIAL	
A ESTRIBO nº	A GOLPES, ROTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI	
B PILA nº	B FISURAS, GRIETAS		12	B CARGAS		
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES	G	24	C GÁLIBO	NO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS	DAÑOS DETECTADOS:	36	D SEÑALIZAR		
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES					
F VÍA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES					
G OTROS	G OTROS					

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR		
SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN	
FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1) ☐

Firma del Inspector

Marcos Ros

MARCOS ROS GARCÍA
Responsable de los trabajos de campo



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	OD 604+720
P.K. INICIAL (sentido Barcelona-Girona)	604+714
P.K. FINAL (sentido Barcelona-Girona)	604+726
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m) ▼
SUBTRAMO	Riells- Massanes ▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	23/02/2010
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	OD 604+720
TIPOLOGÍA GENERAL	MARCO ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	DRENAJE ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	12,00		
Nº DE VANOS	1		
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	12,00		
LUZ DE CADA VANO (m)	12,00		
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	3,00		
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)			
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)			
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)			
GÁLIBO INFERIOR (m)	3,00		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00		
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,00		
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1		
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)			
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼	
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1,00		
GÁLIBO IZQUIERDO (m)			
GÁLIBO DERECHO (m)			
ENTREVÍA (m)	4,70		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto)	▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)			
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)			
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)			
OBSERVACIONES			

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

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

LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES ▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

HASTIALES Y ALETAS ▼

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

▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA-
FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos	▼
Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Desagüe de mechinales	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en espaldón	▼
Balasto encastrado	▼
Daños en protección de pie de estribos	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA-
FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales		▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas		▼
Fisuras y grietas		▼
Coqueras y nidos de grava		▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA-
FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	▼
Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	▼
Corrosión	▼
Suciedad y aterramiento	▼
Bloqueo o encastramiento	▼
Desplazamiento o deslizamiento	▼
Aplastamiento	▼
Reglaje incorrecto	▼
Desnivelaciones	▼
Falta de contacto	▼
Cunas de apoyo deterioradas	▼
Vegetación adosada	▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	
Pintura envejecida y desprendida	▼
Oxidación superficial	▼
Corrosiones locales activas	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	▼
Tornillos flojos o faltan	▼
Soldaduras fisuradas	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	▼
Fisuras y grietas transversales clave	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	▼
Fisuras y grietas transversales losas	▼
Fisuras y grietas oblicuas losas	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	▼
Fisuras y daños en testeros	▼
Golpes y roturas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼
Desagües obturados	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Abombamientos	▼
Asentamientos y desnivelaciones	▼
Juntas longitudinales degradadas	▼
Juntas transversales degradadas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	
<u>ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720

23/02/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización		▼
Drenaje longitudinal		▼
Drenaje transversal	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Muretes guardabalasto		▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas		▼
Anclajes de postes		▼
Barandillas		▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

Erosión excesiva en terraplén tras aleta izquierda de estribo dos.

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

OD 604+720
23/02/2010

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
2: Defectos con riesgo de evolución patológica

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

En esta estructura no hay planimetría ni nivelación.

ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE

En esta estructura no hay inspección de cauce.