

**CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
E INSPECCIONES DE PUENTES EN EL TRAMO
LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.**

TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

SUBTRAMO: SILS-RIUDELLOTS

Viaducto 711+200

Código: 0181VI03

P.K.Obra: 711+200 P.K.Línea: 702+585

Junio de 2010

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 de los elemntos.

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 MEDICIONES.

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 del viaducto situado en el P. K. de línea 702+585 (obra 711+200) perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, subtramo: Sils – Riudellots.

1.2.- Antecedentes

La redacción del presente informe se efectúa dentro del marco del Contrato de Consultoría y Asistencia (Clave AV 002/09) para la “Realización de Pruebas de Carga para la recepción de la Línea de Alta Velocidad Madrid –Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa: Subtramo Sils – Riudellots.

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 en:

- Inspección de la estructura.
- Redacción del proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga.
- Análisis de los resultados.

La inspección previa de la estructura tuvo lugar el día 25 de noviembre de 2009 y la prueba de carga del viaducto se realizó el día 7 de Abril de 2010.

3.- 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.

El viaducto está formado por un vano isostático de una luz de 30,00 metros y una longitud total de viga de 31,00 m.

El tablero se compone de dos vigas artesa prefabricadas de 2,20 m de canto y separadas entre ejes 6,30 m. Sobre las mismas se ejecuta una losa de canto variable con 0,39 m en el centro y 0,25 m en el borde de los voladizos.

El ancho del tablero es de 14,00 m.

El tipo de hormigón de las vigas es HP-55; mientras el de la losa es HA-30. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S, mientras que el acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR

La inspección previa a la realización de la prueba de carga, fue realizada por técnicos de GEOCISA, el día 25 de noviembre del 2009, con la estructura ya finalizada. Durante la inspección no se detectaron daños en la estructura.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

A partir de una revisión de Proyecto constructivo de la estructura, contenido en el Anejo 1, se emiten los comentarios siguientes.

5.1.- Definición de los elementos.

Longitud (metros)	31,00
Luz de cálculo (metros)	30,00
Ancho del tablero (metros)	14,00
Canto de la losa superior (metros)	Variable (0,25 a 0,39)
Resistencia de la losa superior (N/mm ²)	30
Canto de vigas (metros)	2,20
Resistencia de las vigas (N/mm ²)	55

5.2.-Acciones consideradas.

El proyecto de la estructura situada en el P.K. 711 + 200, perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: Sils – Riudellots, se ha realizado conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (I PF-75)

- Eurocódigo 1 Parte 3: Acciones de Tráfico en Puentes.
- Norma de construcción sismorresistente (NCSE – 02).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción IAP 98.

A continuación se detallan las cargas verticales que se emplearon en el cálculo de la estructura:

Acciones permanentes:

Peso propio de vigas.

Peso propio de losa.

Cargas muertas.

Balasto.

Traviesas y carriles.

Conductos cables y paseos.

Imposta, Barandilla y murete.

Acciones permanentes de valor no constante

Pretensado

Reológicas

Acciones variables

Cargas verticales

Tren de cargas tipo IAPF-75

Otras cargas.

Cargas horizontales

Frenado y arranque.

Efecto lazo.

Viento

Térmico.

Acciones accidentales

Sismo.

5.3.-Modelización empleada.

El cálculo de esfuerzo se realiza a través de un emparrillado plano generado con el programa “Strempa” en el que las vigas son representadas a través de barras longitudinales, unidas transversalmente mediante barras losa.

A partir de las reacciones transmitidas por el tablero se calculan los diferentes elementos mediante los siguientes programas:

- Programa *Estribo*, para el cálculo de muros y estribos rectos.
- AWWIN98, para el cálculo del pórtico plano de los muros de cierre del Estribo 1.
- Prontuario informático del Hormigón Estructural 3.0.
- Hojas de cálculo en MS EXCEL.

5.4.-Materiales y coeficientes de cálculo.

Hormigón en vigas:	HP-55	$\gamma_c=1,50$
Hormigón en la losa del tablero:	HA-30	$\gamma_c=1,50$
Acero Pasivo:	B-500-S	$\gamma_s=1,15$
Acero Activo:	Y 1860 S7	$\gamma_s=1,15$

5.5.-Comentarios al Proyecto.

A partir de una revisión de la documentación con que se cuenta, referente al Proyecto constructivo, se considera que el cálculo de la estructura es correcto y acorde a la normativa vigente.

6.- PLAN DE PRUEBAS

Se exponen, a continuación, las distintas etapas que constituyeron el plan de prueba del viaducto analizado.

La programación de los ensayos, coincidió con lo previsto en el Proyecto de Prueba de Carga desarrollado para esta estructura.

6.1.- Acciones reproducidas

Las sobrecargas utilizadas en las pruebas, han sido suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras inglesas serie 37 de 1200 KN de peso total cada una. La locomotora inglesa Serie 37 está formada por 2 boggies con 3 ejes cada uno, con una carga por eje de 200 KN (Anejo III).

De acuerdo con el proyecto, se efectuó un estado de carga, en el que se colocó, en cada vía, una locomotora inglesa en el 5º eje de la locomotora inglesa, en coincidencia con el centro de luz del vano.

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

Pruebas estáticas:

El estado de carga considerado, es el que produce los máximos esfuerzos sobre el viaducto. La colocación de las sobrecargas y el registro de las lecturas en los puntos instrumentados, se llevó a cabo de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medición de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la carga en cada vía del vano.
- 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 85% 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 por la vía a la máxima velocidad posible, en torno a los 80 Km/h.
- Una prueba de frenado, en la que el tren de cargas adquirió la máxima 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)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura fue realizada en un solo grupo.

Se colocaron dos puntos de flecha en la sección del centro de la luz de las dos vigas artesa, en coincidencia con el eje longitudinal de cada una de ellas, conjuntamente con dos puntos para la medición de deformaciones en ambas vigas artesa. Además, en la sección de cuartos de la luz de la viga artesa Nº 1, se colocó otro punto de flecha.

Adicionalmente, en uno de los extremos de las vigas artesas, y en las proximidades del estribo, se colocaron transductores para la medición de los descensos de apoyo.

6.3.- Equipos utilizados

Para la medición de las flechas en centro de la luz del puente, se emplearon transductores de desplazamiento (L.V.D.T.; Linear Variable Differential Transducers) con un rango de al menos 25 mm de rango y 0,02 mm de incertidumbre. Mientras que para la medición de los descensos de apoyos se emplearon transductores de desplazamientos de al menos +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre. A su vez, para el registro de las deformaciones se emplearon bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda.

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

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 los estados considerados:

Estado 1:

PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA (mm)	DEFORMACIONES ($\mu\epsilon$)
P – 1	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 1	5,29	---
G - 1	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 1	---	96
P – 2	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 2	5,29	---
G - 2	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 2	---	96
P – 3	L/4 en el eje long. de la viga artesa Nº 1	5,29	---

Mediante un análisis modal realizado con el programa CivilCad, se calcularon los valores de las frecuencias y 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	4,22	0,237
2	16,88	0,059
3	37,97	0,026

7.- PRUEBA DE CARGA

7.1.- Descripción

Los ensayos de prueba de carga, fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, el día 7 de abril del 2010.

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

PRUEBA ESTÁTICA			
Día	Estado	Hora inicio	Hora final
7/04/2010	1	22:00	22:20

PRUEBA DINÁMICA			
Día	Grupo	Tipo	Hora inicio
7/04/2010	EQUIPO1	Lenta	22:22
		Din30	22:27
		DinMax	22:31
		DinFren	22:35

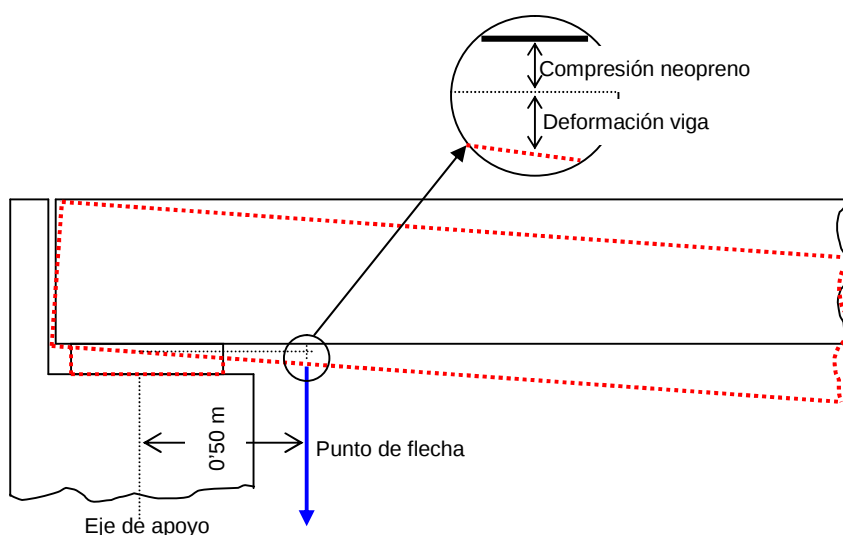
7.2.- Resultados obtenidos

Prueba de carga estática

Una vez estabilizadas las medidas, se obtuvieron 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 las tablas antes mencionadas.

- 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 “Flecha Neta” se obtiene restando a los valores contenidos en la columna anterior, los correspondientes descensos de apoyos situados en los estribos y en las pilas de la estructura ensayada. Cabe destacar que en los casos en que la instrumentación del apoyo no pueda realizarse exactamente en el eje del mismo, deberá corregirse el valor del descenso registrado, con el propósito de tener en cuenta la deformación de la viga, de acuerdo con el esquema que se presenta a continuación:



- 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.

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

REFERENCIA	Prevista	Flecha obtenida	Flecha Neta	% Alcanzado	Remanente	% Recuperación
E 1		0,54				
E 2		0,13				
P 1	5,29	3,35	3,02	57	0,02	99
P 2	5,29	3,44	3,11	59	-0,01	100
P 3	3,53	2,41	2,08	59	-0,02	100
G 1	96	53		55	-5	100
G 2	96	55		57	-12	100

Pruebas dinámicas:

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en estas pruebas, se determinan tres parámetros que caracterizan la respuesta dinámica de la estructura analizada, éstos son:

- Coeficiente de impacto.
- Frecuencia.
- Amortiguamiento.

- Coeficiente de impacto:

El valor del coeficiente de impacto, en un determinado punto instrumentado, se ha calculado a partir de la comparación entre los máximos desplazamientos dinámicos registrados, ya sea en la prueba dinámica a 30 km/h, en la de máxima velocidad o en la de frenado, con el correspondiente a la señal registrada en la prueba dinámica lenta (5 km/h).

A continuación se presentan los resultados obtenidos en estas pruebas, conjuntamente con los correspondientes valores calculados del coeficiente de impacto.

VANOS	REFERENCIA	LENTA	DIN30	DINMAX	COEF.IMP.
1	P 1	2,55	2,54	2,53	1,00
1	P 2	1,09	1,10	1,11	1,02
1	P 3	0,83	0,83	0,83	1,00

- 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)
VANO 1	7,2

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 se obtiene a partir del análisis de las señales dinámicas, principalmente aceleraciones. Para ello se utiliza sólo la parte del registro correspondiente a vibraciones libres (es decir, una vez que el vehículo abandona el tablero). Una medida del amortiguamiento viscoso se obtiene 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:

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

donde:

V_n : valor del pico en el ciclo n.

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

Dado que el amortiguamiento real no obedece exactamente al modelo de amortiguamiento viscoso perfecto, y que la señal correspondiente a vibraciones libres no será una senoide amortiguada pura con una sola frecuencia presente, los valores estimados podrán variar ligeramente en función del número de ciclo sobre el que se realice la estimación del instante que se adopte como origen de tales ciclos. La estimación se realizará sobre un número de

ciclos relativamente grande (10-20) para evitar el efecto de magnificación del amortiguamiento estimado que puede producirse si sólo se toman unos pocos ciclos. Por otra parte, se tomará como origen el primero de los picos existentes después de que el vehículo haya abandonado el tablero, para disminuir los errores que pudiera cometerse en la estimación.

A continuación, se muestra el coeficiente de amortiguamiento obtenido:

VANO	AMORTIGUAMIENTO
VANO 1	0,10

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos, que se expresan en las tablas anteriores, se realizan los siguientes comentarios referidos a la estructura.

Pruebas estáticas.

- El valor medio de las flechas obtenidas con respecto a las previstas se sitúa en el 57%, esto indica que la estructura posee una mayor rigidez que la prevista en el Proyecto de Cálculo, por lo que dicho valor se considera plenamente admisible.
- El máximo valor obtenido resultó de 3,11 mm. A su vez, la relación entre la luz y esta flecha máxima ha resultado de 9.646; valor plenamente admisible ya que es muy superior a la relación luz - flecha crítica.
- Las deformaciones unitarias obtenidas están por debajo de las previstas en el Proyecto de prueba de carga. La relación entre las obtenidas y las previstas se sitúa entre el 57% y el 55%, valores plenamente admisibles y acordes con las flechas obtenidas.
- Una vez descargada la estructura, se obtuvieron recuperaciones por encima del 99% en todos los puntos instrumentados y por tanto acordes con las Recomendaciones para la realización de Pruebas de carga en puentes de Ferrocarril.

Pruebas dinámicas.

- Los valores del coeficiente de impacto, calculados a partir de la comparación entre las distintas señales registradas en las pruebas dinámicas están comprendidas entre 1,00 y 1,02. El valor medio del coeficiente de impacto es de 1,00, el cual se considera aceptable para este tipo de estructuras.
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvo un valor de frecuencia superior al previsto en el Proyecto, el cual resultaba ser de 4,22 Hz. El valor representativo de la frecuencia para la estructura ensayada resultó con un valor de 7,2 Hz. Esto viene a confirmar tal y

como se señaló después de analizar los registros obtenidos en la prueba estática, que la estructura presenta una rigidez mayor de la prevista.

- Se ha estimado el valor de amortiguamiento, a partir del registro de aceleración en el centro del vano del viaducto instrumentado, obteniéndose un valor de 0,10, valor que se considera adecuado para este tipo de estructuras.

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 y deformaciones obtenidas para los puntos instrumentados en el centro del vano resultaron inferiores a los previstos en el Proyecto de la prueba de carga. Este hecho se debe, principalmente, a que la resistencia real de la estructura es mayor de la prevista en proyecto.
- Una vez descargada la estructura, se obtuvieron recuperaciones por encima del 99% en todos los puntos instrumentados (tanto LVDT's como bandas extensométricas). Esto permite concluir que durante la realización de la prueba de carga, la estructura ha 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 indica que la estructura prácticamente no experimenta amplificaciones debido a las acciones dinámicas.
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvo un valor de frecuencia superior al previsto en el Proyecto. Esto viene a confirmar tal y como se señaló después de analizar los registros obtenidos en la prueba estática, que la estructura presenta una rigidez mayor de la prevista.
- El valor del amortiguamiento obtenido está dentro de los valores normales para este tipo de estructuras.
- 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.

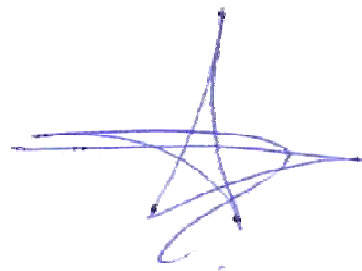
Por todo ello, se considera que el comportamiento de la estructura en estudio ha sido correcto durante la prueba de carga.

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

Madrid, junio de 2010



FDO.: MARCOS ROS GARCÍA
Responsable trabajos de Campo



FDO.: ALEJANDRO RODRÍGUEZ GONZALEZ
Responsable trabajos de Gabinete

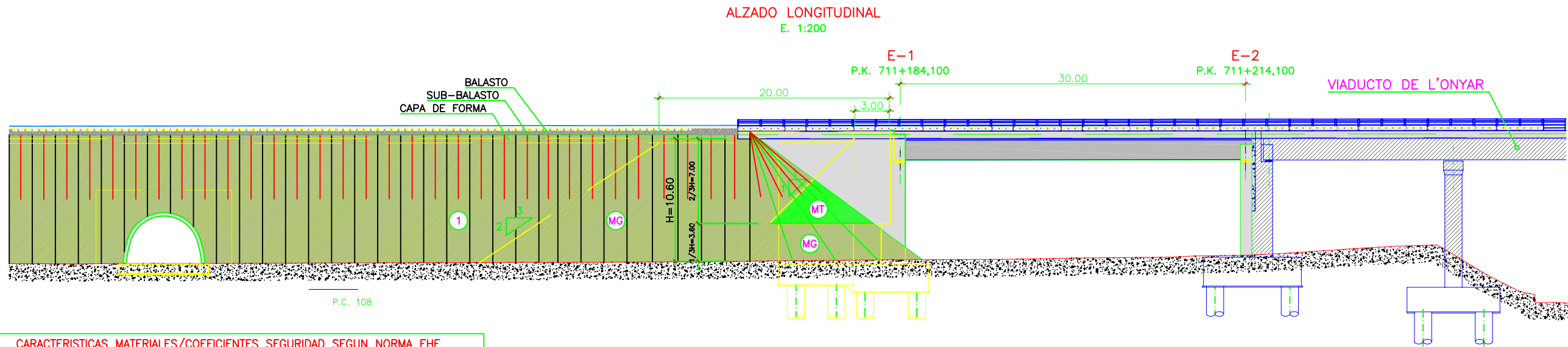


FDO.: D. JULIO CASAL MACÍAS
Coordinador General Prueba de Carga

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de UTE PC LAV LA ROCA DEL VALLÉS – RIUDELLOTS DE LA SELVA (GEOCISA – INTEMAC).

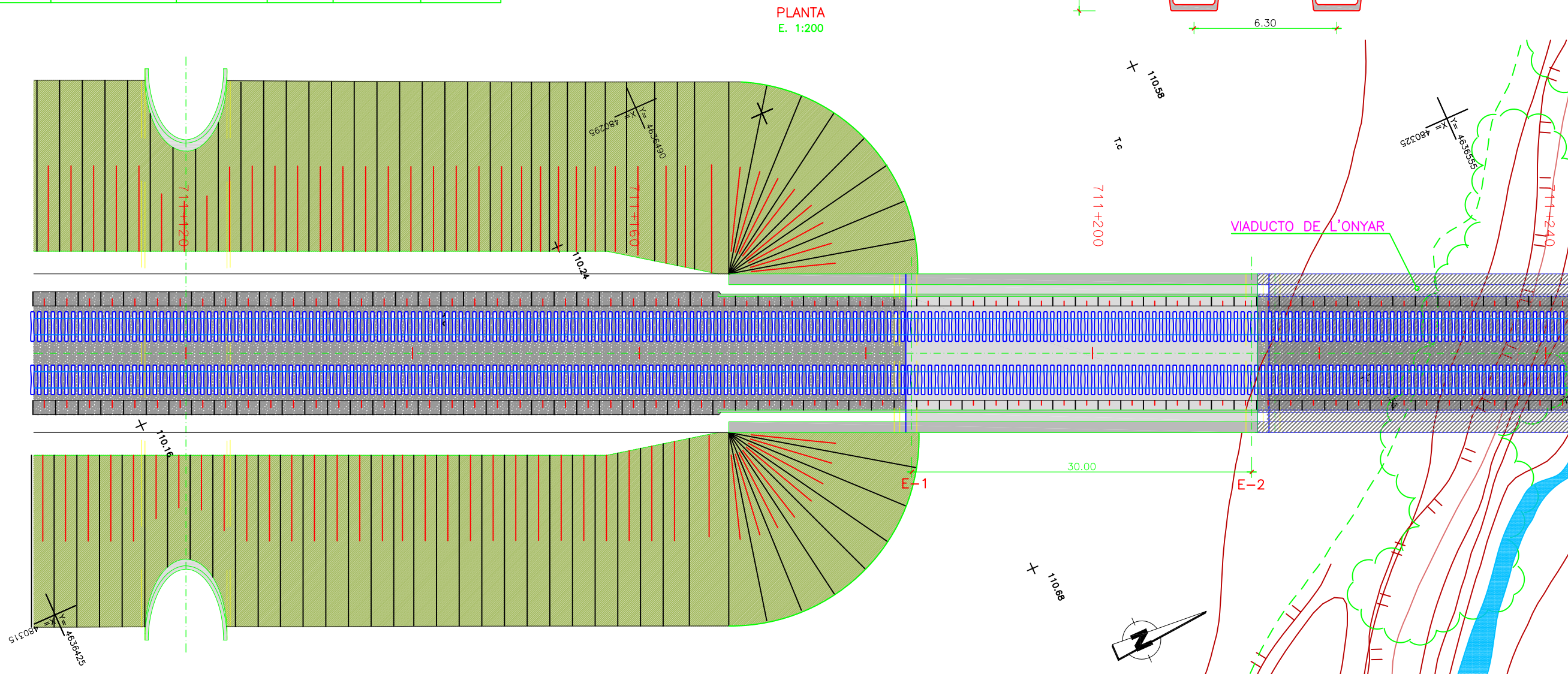
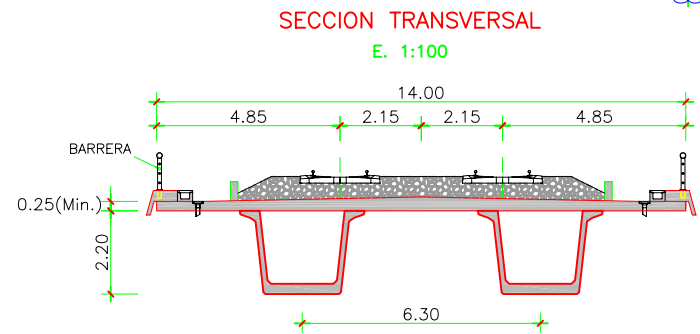
ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF



CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMA EHE					
MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (MM)
	NIVELACIÓN	HM - 15	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		
HORMIGÓN	CIMENTACIONES	HA - 25/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	35
	PILOTES	HA - 25/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	70
	ALZADOS	HA - 25/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	30
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN EHE	

LEYENDA	
(MT)	MATERIAL GRANULAR TRATADO CON CEMENTO
(MG)	MATERIAL GRANULAR
(1)	MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACION.



ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

***PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO
SITUADO EN EL P.K. 711 + 200 PERTENECIENTE A LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA –
BARCELONA – FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: SILS – RIUDELLOTS***

MARZO DE 2010

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-19-91/2010.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.: 65026-19-91/2010.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 del Viaducto situado en el P. K. de obra 711+200, perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: Sils – Riudellots.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-19-91/2010.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.

El viaducto está formado por un vano isostático de una luz de 30,00 metros de luz y una longitud total de viga de 31,00 m.

El tablero se construye como dos vigas artesa prefabricadas de 2,20 m de canto y separadas entre ejes 6,30 m. Sobre las mismas se ejecuta una losa de canto variable con 0,39 m en el centro y 0,25 m en el borde de los voladizos.

El ancho del tablero es de 14,00 m.

El tipo de hormigón de las vigas es HP-55; mientras el de la losa es HA-30. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S, mientras que el acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-19-91/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 5 de 12

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 inglesa en el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro de luz del vano.

En el Anejo III se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo sobre la estructura para el 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 empleando el módulo BARRAS del Programa CivilCAD 2000. El tablero del puente se discretiza mediante una directriz de barras de trazado recto en el espacio 3D.

El programa realiza el cálculo de esfuerzos y deformaciones causados por las acciones de las cargas de la prueba y por las cargas de la Instrucción. A su vez a través de se realiza un análisis modal de la estructura con el objeto de obtener la frecuencia propia de la estructura.

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. IAP [KN·m]	MOM. MAX. PRUEBA [KN·m]	%	FLECHA MAX. IAP [mm]	FLECHA MAX. PRUEBA [mm]	%
22160	10380	46,8	11,63	5,29	45,5

Considerando las cargas permanentes y las sobrecargas:

MOM. MAX. IAP [KN·m]	MOM. MAX. PRUEBA [KN·m]	%	FLECHA MAX. IAP [mm]	FLECHA MAX. PRUEBA [mm]	%
54440	42660	78,4	29,35	23,01	78,4

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.: 65026-19-91/2010.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 colocarán dos puntos de flecha en la sección del centro de la luz de las dos vigas artesa en coincidencia con el eje longitudinal de cada una de ellas, conjuntamente con dos puntos para la medición de deformaciones en ambas vigas artesa. Además, en la sección de cuartos de la luz de la viga artesa Nº 1 se colocará otro punto de flecha.

Adicionalmente, en uno de los extremos de la viga Nº 1 y Nº 2 y en las proximidades del estribo se colocarán transductores para la medición de los descensos de apoyo.

Para la medición de las flechas en centro de la luz del puente, se emplearán transductores de desplazamiento (L.V.D.T.; Linear Variable Differential Transducers) con un rango de al menos 25 mm de rango y 0,02 mm de incertidumbre. Mientras que para para la medición de los descensos de apoyos se emplearán transductores de desplazamientos de al menos +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre. . A su vez, para el registro de las deformaciones se emplearán bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, para la medición de deformaciones.

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

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-19-91/2010.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 85% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-19-91/2010.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.: 65026-19-91/2010.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)	DEFORMACIÓN PREVISTA ($\mu\epsilon$)
P – 1	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 1	5,29	---
G - 1	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 1	---	96
P – 2	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 2	5,29	---
G - 2	L/2 en el eje long. de la viga artesa Nº 2	---	96
P – 3	L/4 en el eje long. de la viga artesa Nº 1	3,53	---

Finalmente, mediante un análisis modal realizado con el programa CIVILCAD 2000 se calcularon las frecuencias y los correspondientes períodos de los tres primeros modos de vibración de la estructura:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	4,22	0,237
2	16,88	0,059
3	37,97	0,026

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-19-91/2010.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, marzo 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



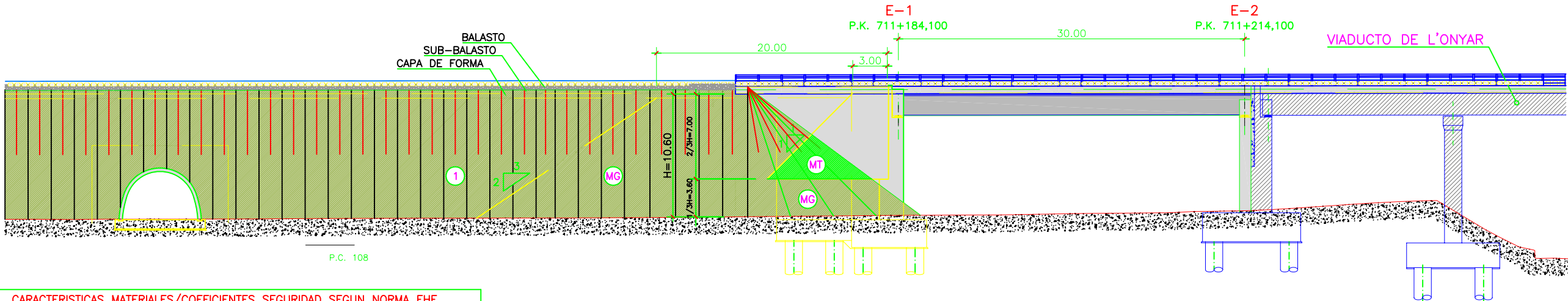
Cliente: ADIF

Refª.: 65026-19-91/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA

ALZADO LONGITUDINAL
E. 1:200

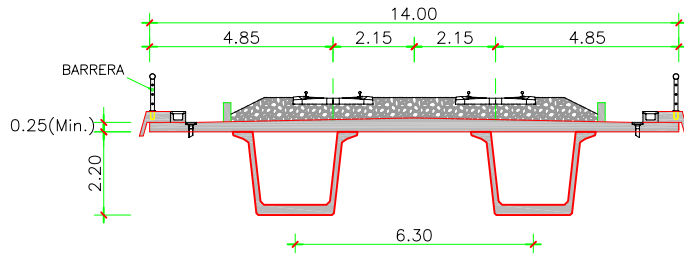


CARACTERÍSTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMA EHE					
MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECURRIMIENTOS DE ARMADURA (MM)
	NIVELACIÓN	HM – 15	HORMIGÓN	NO ESTRUCTURAL	
HORMIGÓN	CIMENTACIONES	HA – 25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	35
	PILOTES	HA – 25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	70
	ALZADOS	HA – 25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$	30
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	
	ARMADURAS ACTIVAS	Y 1860 S7	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN EHE	

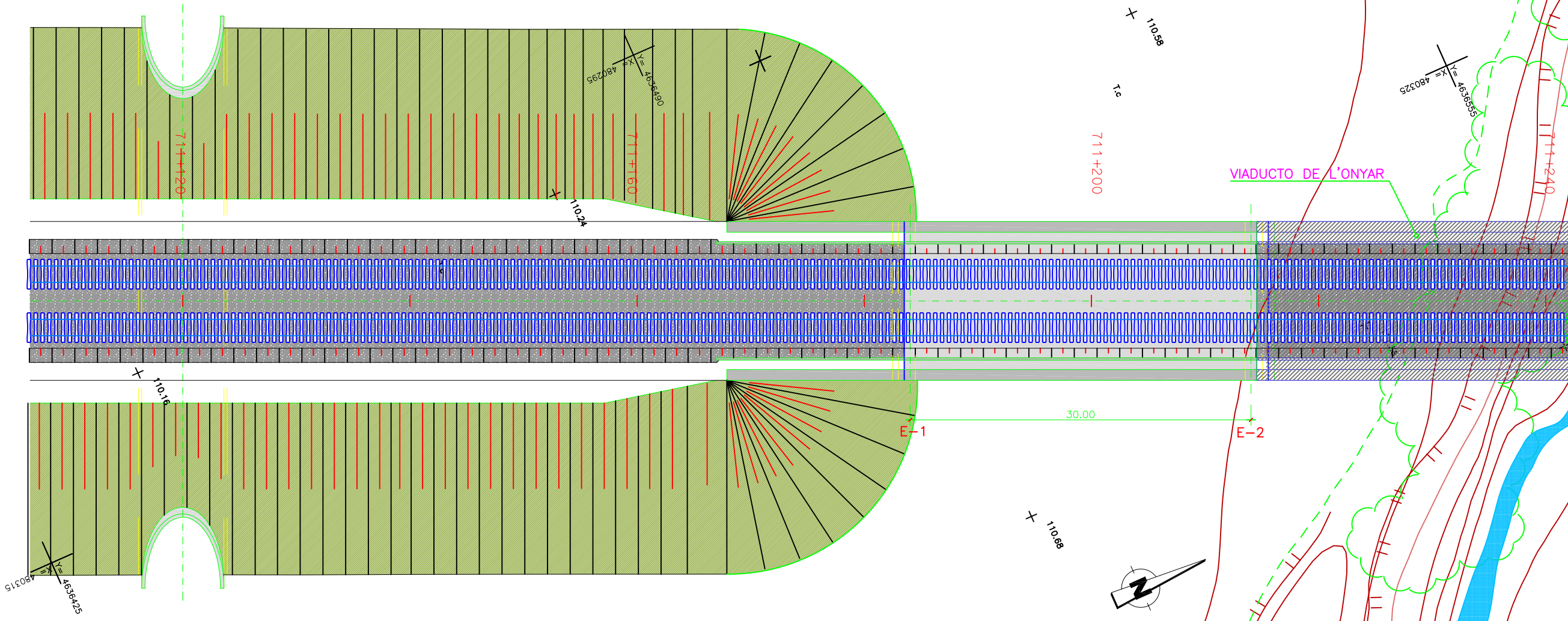
LEYENDA

- MT MATERIAL GRANULAR TRATADO CON CEMENTO
- MG MATERIAL GRANULAR
- 1 MATERIAL PARA NUCLEO Y CORONACION.

SECCION TRANSVERSAL
E. 1:100



PLANTA
E. 1:200



TÍTULO
PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA
MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: SILS - RIUDELLOTS

EL INGENIERO DE C.C. Y P. AUTOR DEL
PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

FDO. D. PABLO LÁZARO BAÑOS

CONFORME EL CONTRATISTA:
U.T.E. AVE SILS RIUDELLOTS
FDO: D. MANUEL CRESPO MANCHA

ESCALA	
INDICADAS	
Numérica	Gráfica

FECHA	JUNIO 2007
-------	------------

TÍTULO DEL PLANO	VIADUCTO 711+200 PLANO GENERAL
------------------	-----------------------------------

Nº DE PLANO
2.9.1 R02
Hoja 1 de 16



Cliente: ADIF

Refª.: 65026-19-91/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

Índice

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ANÁLISIS ESTÁTICO DEL TABLERO

2.1.- Datos introducidos en el programa

2.2.- Desplazamiento verticales de los nudos

2.3.- Esfuerzos en las barras

3.- ANÁLISIS DINÁMICO DEL TABLERO

1. - INTRODUCCIÓN

Para el análisis estático y dinámico de la estructura se ha desarrollado un modelo matemático empleando el módulo BARRAS del Programa CivilCAD 2000.

El tablero del puente se discretiza mediante una directriz de barras de trazado recto en el espacio 3D.

El programa realiza el cálculo de esfuerzos (Apartado 2.3) y deformaciones (Apartado 2.2) causados por las acciones de las distintas Pruebas de carga y por las cargas de la Instrucción.

También realiza un análisis modal de la estructura cuyos resultados se presentan en el Apartado 3.

2. - ANÁLISIS ESTÁTICO DEL TABLERO

2.1.- Datos Introducidos en el programa de ordenador

MODULO DE CALCULO MATRICIAL

=====

Estructura de barras reticuladas.

Listado generado el día 06-04-2010 a las 08:51:26.

Nombre del proyecto : vto711

COORDENADAS NUDOS

Nodo	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	3.000	0.000	0.000
3	6.000	0.000	0.000
4	9.000	0.000	0.000
5	12.000	0.000	0.000
6	15.000	0.000	0.000
7	18.000	0.000	0.000
8	21.000	0.000	0.000
9	24.000	0.000	0.000
10	27.000	0.000	0.000
11	30.000	0.000	0.000

RELACIONES NODALES

Barra	Nodo 1	Nodo 2	Longitud
1	1	2	3.000
2	2	3	3.000
3	3	4	3.000
4	4	5	3.000
5	5	6	3.000
6	6	7	3.000
7	7	8	3.000
8	8	9	3.000
9	9	10	3.000
10	10	11	3.000

INFORMACION BARRAS

Barra	Material	Area	I1	I2	I3	Area2
Area3						
1 a 10	1	7.1580000	0.0100000	5.3340001	94.1449966	0.0000000
0.0000000						

DEFINICION EJES LOCALES

Barra	Codigo	Xaux	Yaux	Zaux
1 a 10	0	6.000	0.000	0.000

MATERIALES

Material	E	Poisson	Densidad	C. Termico
1	3200000.000	0.200	0.000000	0.0000000

APOYOS

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
	Kfx	Kfy	Kfz	Kmx	Kmy	Kmz

1	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

CARGAS ACTUANTES

Tipo de carga T1: Peso propio 1 Hipotesis
Carga de duración rápida.
Tipo de carga T2: Balasto 1 Hipotesis
Carga de duración rápida.
Tipo de carga T3: IAPF 1 Hipotesis
Carga de duración rápida.
Tipo de carga T4: Estado E1 1 Hipotesis
Carga de duración rápida.

Peso propio : Hipotesis T1-1

Cargas lineales en barras

	Barra	Distancia inicial	Distancia final	Carga inicial	Carga final
Carga lineal eje Z	1	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	2	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	3	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	4	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	5	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	6	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	7	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	8	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	9	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950
Carga lineal eje Z	10	0.0000	3.0000	-17.8950	-17.8950

Balasto : Hipotesis T2-1

Cargas lineales en barras

	Barra	Distancia inicial	Distancia final	Carga inicial	Carga final
Carga lineal eje Z	1	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	2	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	3	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	4	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	5	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	6	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	7	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	8	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	9	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000
Carga lineal eje Z	10	0.0000	3.0000	-10.8000	-10.8000

IAPF : Hipotesis T3-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
5	Glob.	0.600	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
5	Glob.	2.200	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	0.800	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	2.400	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000

Cargas lineales en barras

	Barra	Distancia inicial	Distancia final	Carga inicial	Carga final
Carga lineal eje Z	1	0.0000	3.0000	-12.5840	-12.5840
Carga lineal eje Z	2	0.0000	3.0000	-12.5840	-12.5840
Carga lineal eje Z	3	0.0000	3.0000	-12.5840	-12.5840

Viaducto PK 711+200. Prueba de Carga

Carga lineal eje Z	4	0.0000	2.8000	-12.5840	-12.5840
Carga lineal eje Z	7	0.2000	3.0000	-12.5840	-12.5840
Carga lineal eje Z	8	0.0000	3.0000	-12.5840	-12.5840
Carga lineal eje Z	9	0.0000	3.0000	-12.5840	-12.5840
Carga lineal eje Z	10	0.0000	3.0000	-12.5840	-12.5840

Estado E1 : Hipotesis T4-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
5	Glob.	0.940	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	2.050	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
9	Glob.	0.270	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
9	Glob.	2.320	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
10	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

2.2.- Desplazamientos verticales de los nudos

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Peso propio : Hipotesis T1-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0011795	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0034711	0.00000000	0.0011134	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0065672	0.00000000	0.0009341	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0089910	0.00000000	0.0006699	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0105302	0.00000000	0.0003491	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0110574	0.00000000	0.00000000	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0105302	0.00000000	-0.0003491	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0089910	0.00000000	-0.0006699	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0065672	0.00000000	-0.0009341	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0034711	0.00000000	-0.0011134	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0011795	0.00000000

Balasto : Hipotesis T2-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0007118	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0020949	0.00000000	0.0006720	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0039634	0.00000000	0.0005638	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0054262	0.00000000	0.0004043	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0063552	0.00000000	0.0002107	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.006734	0.00000000	0.00000000	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0063552	0.00000000	-0.0002107	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0054262	0.00000000	-0.0004043	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0039634	0.00000000	-0.0005638	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0020949	0.00000000	-0.0006720	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0007118	0.00000000

IAPF : Hipotesis T3-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0012177	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0035902	0.00000000	0.0011556	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0068222	0.00000000	0.0009822	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0093924	0.00000000	0.0007177	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0110572	0.00000000	0.0003819	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0116361	0.00000000	0.00000000	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0110572	0.00000000	-0.0003819	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0093924	0.00000000	-0.0007177	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0068222	0.00000000	-0.0009822	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0035902	0.00000000	-0.0011556	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0012177	0.00000000

Estado E1 : Hipotesis T4-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0005166	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0015302	0.00000000	0.0004969	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0029422	0.00000000	0.0004378	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0041178	0.00000000	0.0003393	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0049388	0.00000000	0.0002014	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0052904	0.00000000	0.0000291	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0051057	0.00000000	-0.0001509	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0044053	0.00000000	-0.0003120	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0032573	0.00000000	-0.0004493	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0017416	0.00000000	-0.0005534	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0005947	0.00000000

2.3.- Esfuerzos en las barras

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	Hipo-tesis	Nodo	Axil	Cortante eje 2(Q2)	Cortante eje 3(Q3)	Torsor (M1)	Flector eje 2(M2)	Flector eje 3(M3)
1	T1-1	1	0.00	0.00	268.43	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	214.74	0.00	724.75	0.00
	T2-1	1	0.00	0.00	162.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	129.60	0.00	437.40	0.00
	T3-1	1	0.00	0.00	248.49	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	210.74	0.00	688.85	0.00
	T4-1	1	0.00	0.00	74.72	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	74.72	0.00	224.16	0.00
2	T1-1	2	0.00	0.00	214.74	0.00	724.75	0.00
		3	0.00	0.00	161.06	0.00	1288.44	0.00
	T2-1	2	0.00	0.00	129.60	0.00	437.40	0.00
		3	0.00	0.00	97.20	0.00	777.60	0.00
	T3-1	2	0.00	0.00	210.74	0.00	688.85	0.00
		3	0.00	0.00	172.99	0.00	1264.44	0.00
	T4-1	2	0.00	0.00	74.72	0.00	224.16	0.00
		3	0.00	0.00	74.72	0.00	448.32	0.00
3	T1-1	3	0.00	0.00	161.06	0.00	1288.44	0.00
		4	0.00	0.00	107.37	0.00	1691.08	0.00
	T2-1	3	0.00	0.00	97.20	0.00	777.60	0.00
		4	0.00	0.00	64.80	0.00	1020.60	0.00
	T3-1	3	0.00	0.00	172.99	0.00	1264.44	0.00
		4	0.00	0.00	135.24	0.00	1726.77	0.00
	T4-1	3	0.00	0.00	74.72	0.00	448.32	0.00
		4	0.00	0.00	74.72	0.00	672.48	0.00
4	T1-1	4	0.00	0.00	107.37	0.00	1691.08	0.00
		5	0.00	0.00	53.69	0.00	1932.66	0.00
	T2-1	4	0.00	0.00	64.80	0.00	1020.60	0.00
		5	0.00	0.00	32.40	0.00	1166.40	0.00
	T3-1	4	0.00	0.00	135.24	0.00	1726.77	0.00
		5	0.00	0.00	100.00	0.00	2076.10	0.00
	T4-1	4	0.00	0.00	74.72	0.00	672.48	0.00
		5	0.00	0.00	74.72	0.00	896.64	0.00
5	T1-1	5	0.00	0.00	53.69	0.00	1932.66	0.00
		6	0.00	0.00	0.00	0.00	2013.19	0.00
	T2-1	5	0.00	0.00	32.40	0.00	1166.40	0.00
		6	0.00	0.00	0.00	0.00	1215.00	0.00
	T3-1	5	0.00	0.00	100.00	0.00	2076.10	0.00
		6	0.00	0.00	0.00	0.00	2216.10	0.00
	T4-1	5	0.00	0.00	74.72	0.00	896.64	0.00
		6	0.00	0.00	34.72	0.00	1038.40	0.00
6	T1-1	6	0.00	0.00	0.00	0.00	2013.19	0.00
		7	0.00	0.00	-53.69	0.00	1932.66	0.00
	T2-1	6	0.00	0.00	0.00	0.00	1215.00	0.00
		7	0.00	0.00	-32.40	0.00	1166.40	0.00
	T3-1	6	0.00	0.00	0.00	0.00	2216.10	0.00
		7	0.00	0.00	-100.00	0.00	2076.10	0.00
	T4-1	6	0.00	0.00	34.72	0.00	1038.40	0.00
		7	0.00	0.00	-45.28	0.00	984.56	0.00
7	T1-1	7	0.00	0.00	-53.69	0.00	1932.66	0.00
		8	0.00	0.00	-107.37	0.00	1691.08	0.00
	T2-1	7	0.00	0.00	-32.40	0.00	1166.40	0.00
		8	0.00	0.00	-64.80	0.00	1020.60	0.00
	T3-1	7	0.00	0.00	-100.00	0.00	2076.10	0.00
		8	0.00	0.00	-135.24	0.00	1726.77	0.00

	T4-1	7	0.00	0.00	-45.28	0.00	984.56	0.00
		8	0.00	0.00	-45.28	0.00	848.72	0.00
8	T1-1	8	0.00	0.00	-107.37	0.00	1691.08	0.00
		9	0.00	0.00	-161.06	0.00	1288.44	0.00
	T2-1	8	0.00	0.00	-64.80	0.00	1020.60	0.00
		9	0.00	0.00	-97.20	0.00	777.60	0.00
	T3-1	8	0.00	0.00	-135.24	0.00	1726.77	0.00
		9	0.00	0.00	-172.99	0.00	1264.44	0.00
	T4-1	8	0.00	0.00	-45.28	0.00	848.72	0.00
		9	0.00	0.00	-45.28	0.00	712.88	0.00
9	T1-1	9	0.00	0.00	-161.06	0.00	1288.44	0.00
		10	0.00	0.00	-214.74	0.00	724.75	0.00
	T2-1	9	0.00	0.00	-97.20	0.00	777.60	0.00
		10	0.00	0.00	-129.60	0.00	437.40	0.00
	T3-1	9	0.00	0.00	-172.99	0.00	1264.44	0.00
		10	0.00	0.00	-210.74	0.00	688.85	0.00
	T4-1	9	0.00	0.00	-45.28	0.00	712.88	0.00
		10	0.00	0.00	-125.28	0.00	440.64	0.00
10	T1-1	10	0.00	0.00	-214.74	0.00	724.75	0.00
		11	0.00	0.00	-268.43	0.00	0.00	0.00
	T2-1	10	0.00	0.00	-129.60	0.00	437.40	0.00
		11	0.00	0.00	-162.00	0.00	0.00	0.00
	T3-1	10	0.00	0.00	-210.74	0.00	688.85	0.00
		11	0.00	0.00	-248.49	0.00	0.00	0.00
	T4-1	10	0.00	0.00	-125.28	0.00	440.64	0.00
		11	0.00	0.00	-165.28	0.00	0.00	0.00

3. - ANÁLISIS DINÁMICO DEL TABLERO

** CivilCAD2000 - Versión 54.8-3664 - Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís **

Nombre del proyecto : vto711.

LISTADO DEL CALCULO DINAMICO

=====

Listado de frecuencias y periodos

=====

Modo	Frecuencia(Hz)	Periodo(s)	Error vectorial (unitario)
1	4.221541	0.236880	0.000000
2	16.884275	0.059227	0.000000
3	37.968572	0.026338	0.000000

Listado de modos de vibración

=====

Autov.	Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.105	0.000
1	2	0.000	0.000	0.309	0.000	-0.100	0.000
1	3	0.000	0.000	0.588	0.000	-0.085	0.000
1	4	0.000	0.000	0.809	0.000	-0.062	0.000
1	5	0.000	0.000	0.951	0.000	-0.032	0.000
1	6	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
1	7	0.000	0.000	0.951	0.000	0.032	0.000
1	8	0.000	0.000	0.809	0.000	0.062	0.000
1	9	0.000	0.000	0.588	0.000	0.085	0.000
1	10	0.000	0.000	0.309	0.000	0.100	0.000
1	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.220	0.000
2	2	0.000	0.000	-0.618	0.000	0.178	0.000
2	3	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.068	0.000
2	4	0.000	0.000	-1.000	0.000	-0.068	0.000
2	5	0.000	0.000	-0.618	0.000	-0.178	0.000
2	6	0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.220	0.000
2	7	0.000	0.000	0.618	0.000	-0.178	0.000
2	8	0.000	0.000	1.000	0.000	-0.068	0.000
2	9	0.000	0.000	1.000	0.000	0.068	0.000
2	10	0.000	0.000	0.618	0.000	0.178	0.000
2	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.220	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.313	0.000
3	2	0.000	0.000	0.809	0.000	-0.184	0.000
3	3	0.000	0.000	0.951	0.000	0.097	0.000
3	4	0.000	0.000	0.309	0.000	0.297	0.000
3	5	0.000	0.000	-0.588	0.000	0.253	0.000
3	6	0.000	0.000	-1.000	0.000	-0.000	0.000
3	7	0.000	0.000	-0.588	0.000	-0.253	0.000
3	8	0.000	0.000	0.309	0.000	-0.297	0.000
3	9	0.000	0.000	0.951	0.000	-0.097	0.000
3	10	0.000	0.000	0.809	0.000	0.184	0.000
3	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.313	0.000



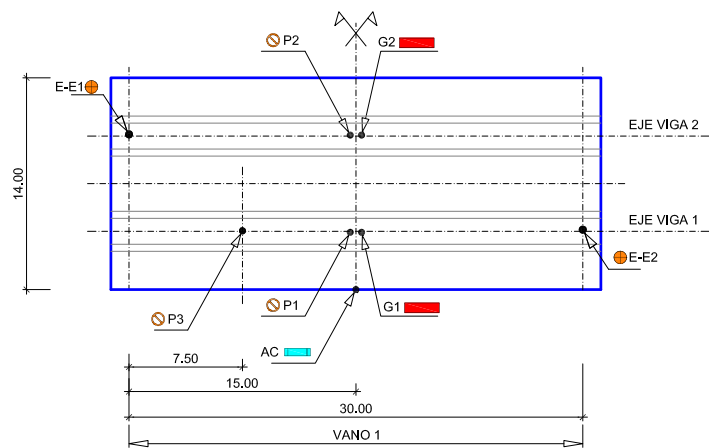
Cliente: ADIF

Refª.: 65026-19-91/2010.PRO

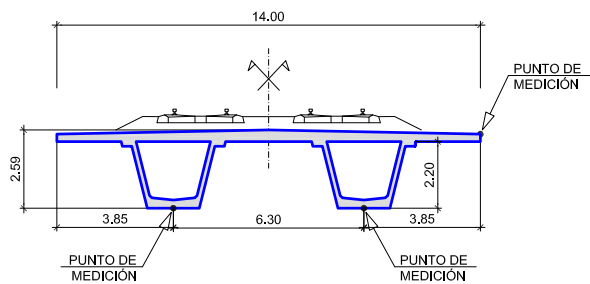
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

III.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS

VIADUCTO PK.711+200



POSICIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN

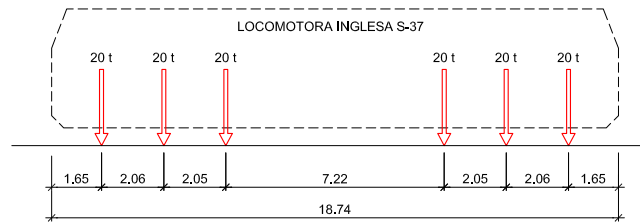


SECCIÓN TRANSVERSAL

- SIMBOLOGÍA**
- FLECHA CENTRO DE VANO
 - DESCENSO EN APOYOS
 - ACCELERÓMETRO
 - BANDA EXTENSOMÉTRICA

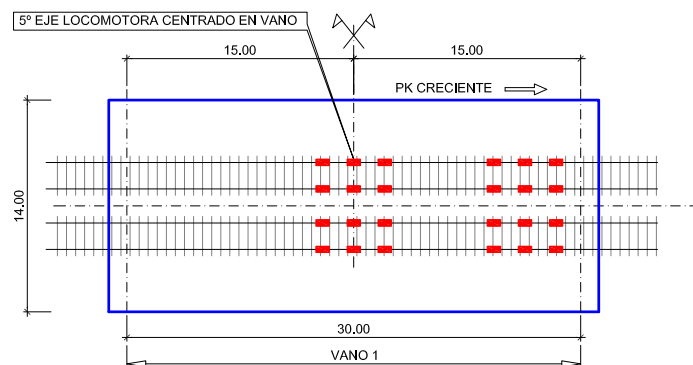
VIADUCTO PK.711+200

TRENES PARA LA PRUEBA

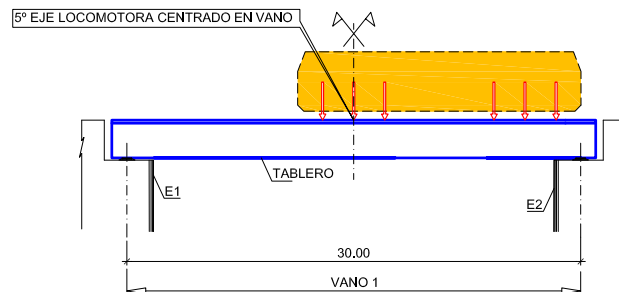


LOCOMOTORA INGLESA

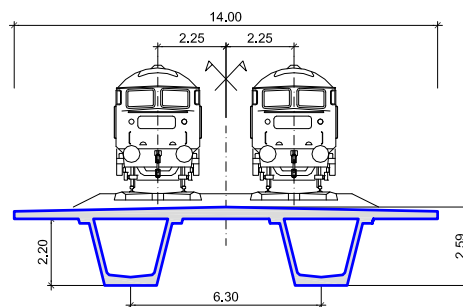
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E1



PLANTA



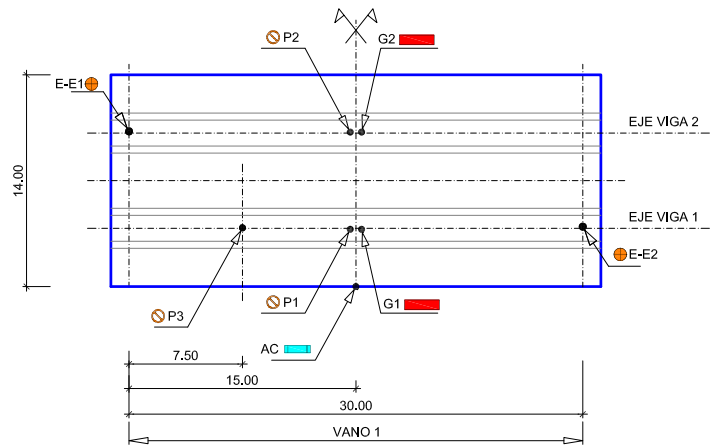
ALZADO



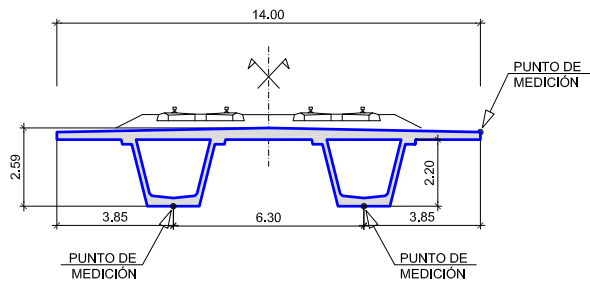
SECCIÓN TRANSVERSAL

ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

VIADUCTO PK.711+200



POSICIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN



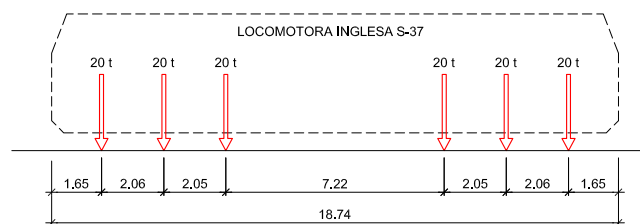
SECCIÓN TRANSVERSAL

SIMBOLOGÍA

-  FLECHA CENTRO DE VANO
-  DESCENSO EN APOYOS
-  ACCELERÓMETRO
-  BANDA EXTENSOMÉTRICA

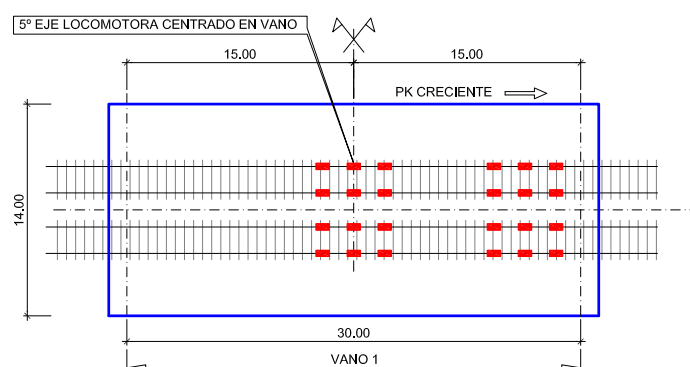
VIADUCTO PK.711+200

TRENES PARA LA PRUEBA

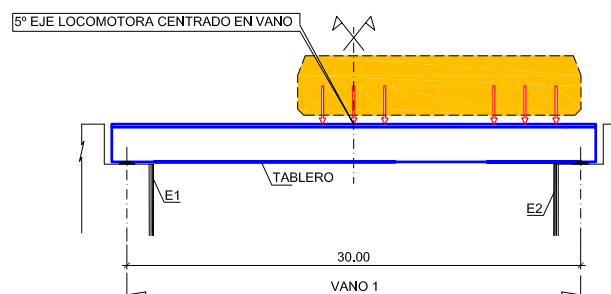


LOCOMOTORA INGLESA

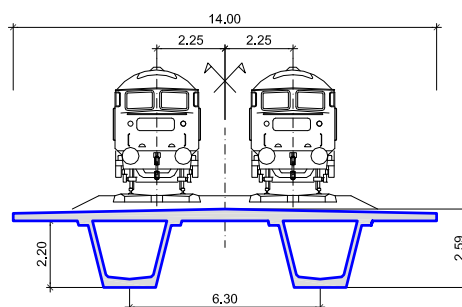
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E1



PLANTA



ALZADO



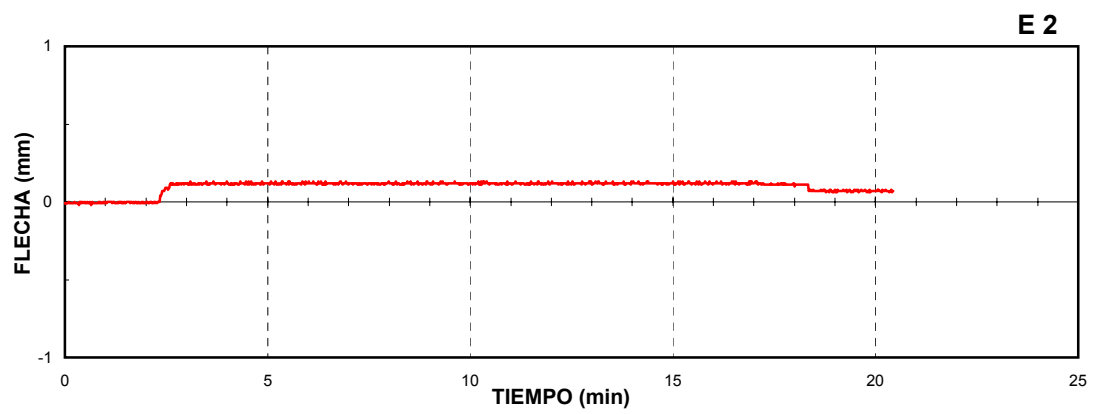
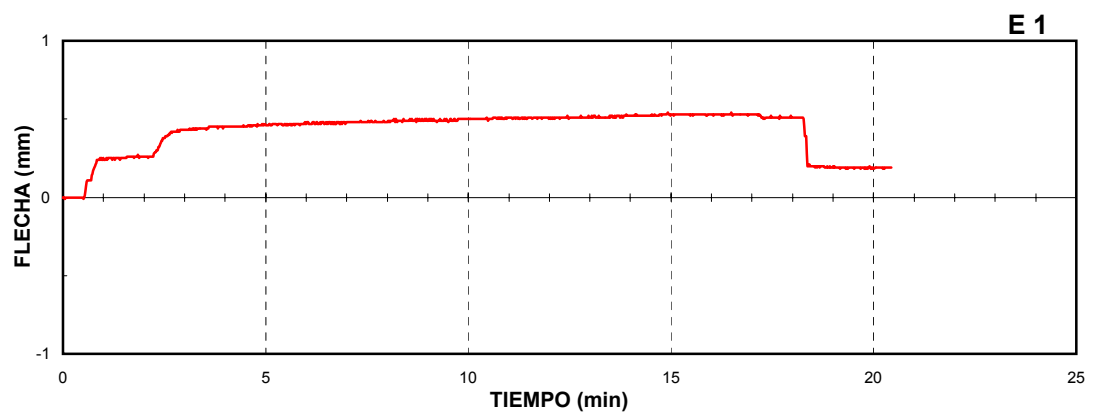
SECCIÓN TRANSVERSAL

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

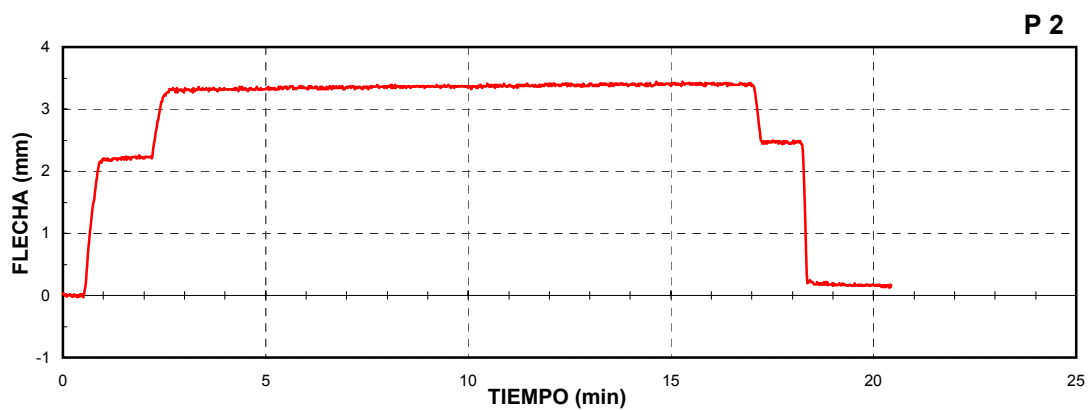
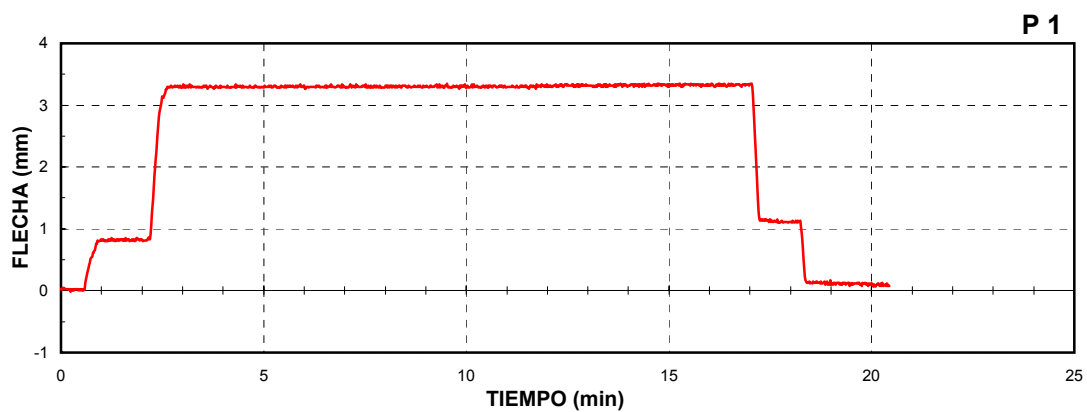
VIADUCTO 711+200

PRUEBA ESTÁTICA

VIADUCTO 711+200.

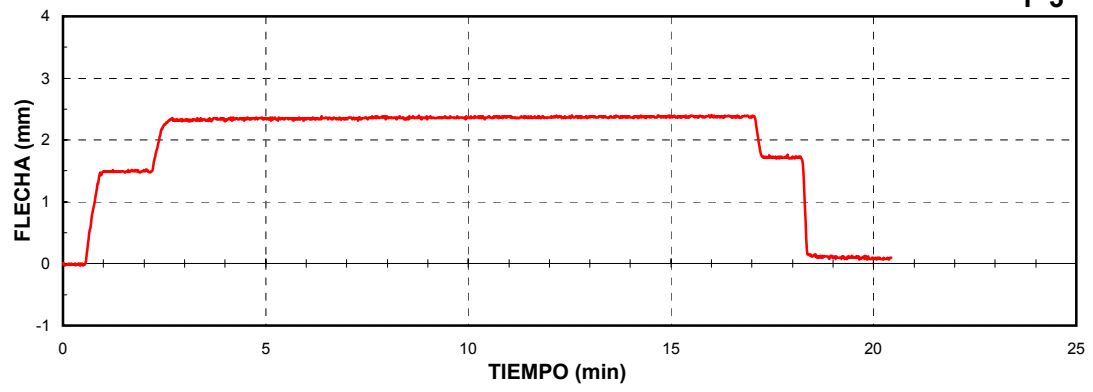


VIADUCTO 711+200.

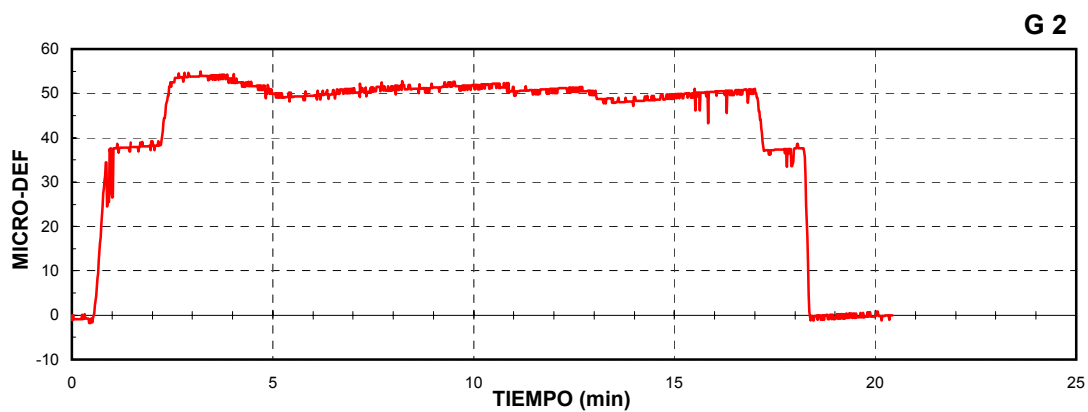
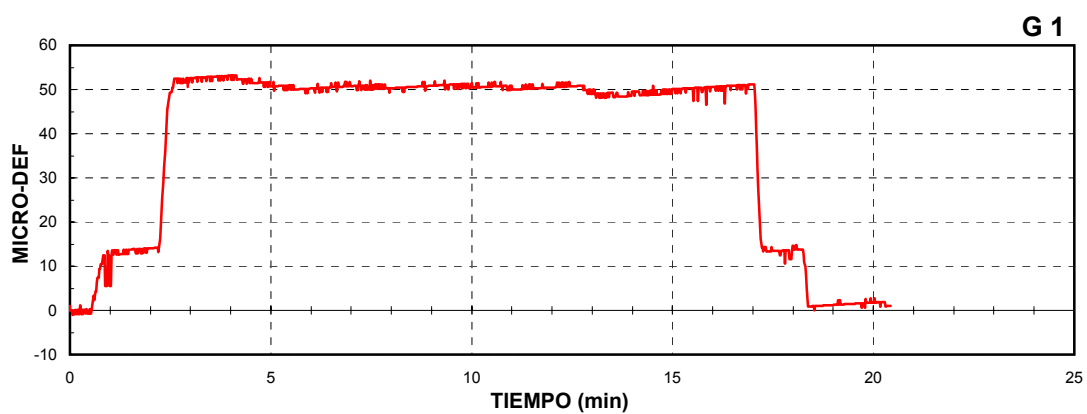


VIADUCTO 711+200.

P 3



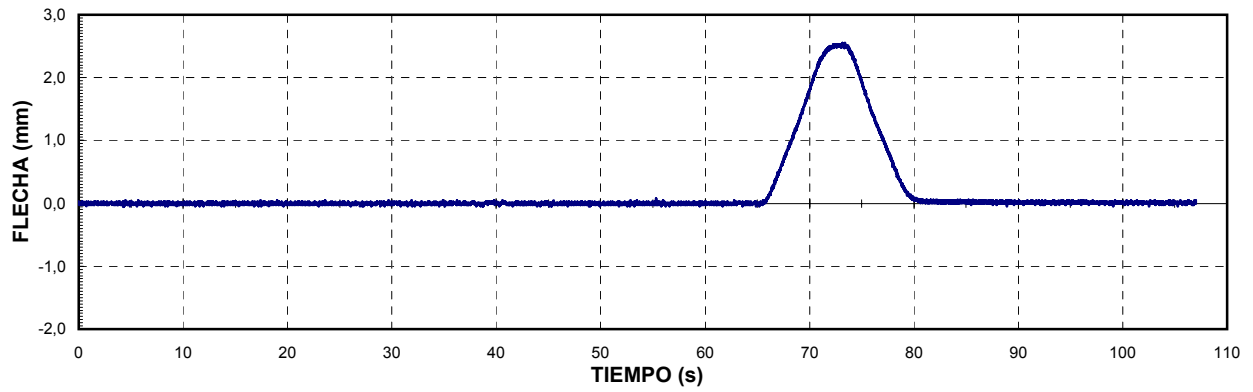
VIADUCTO 711+200.



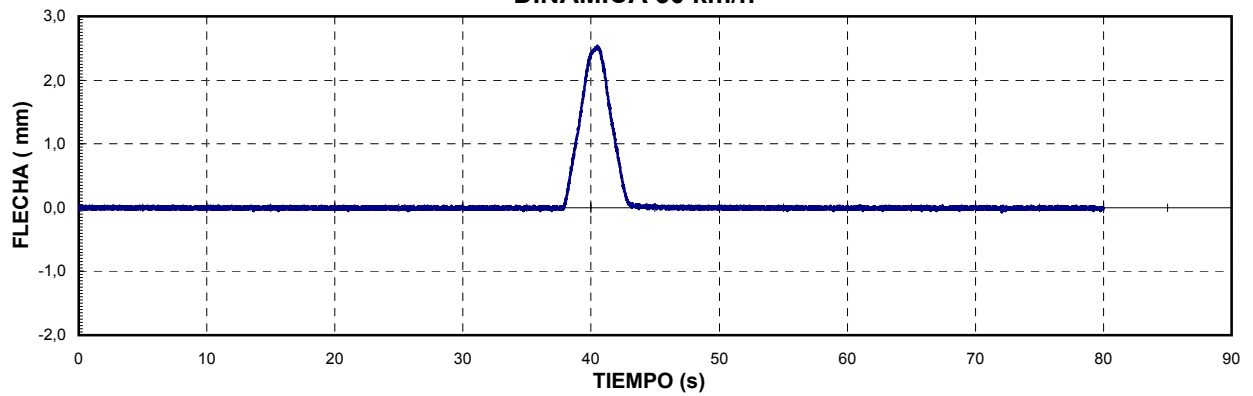
VIADUCTO 711+200

PRUEBAS DINÁMICAS

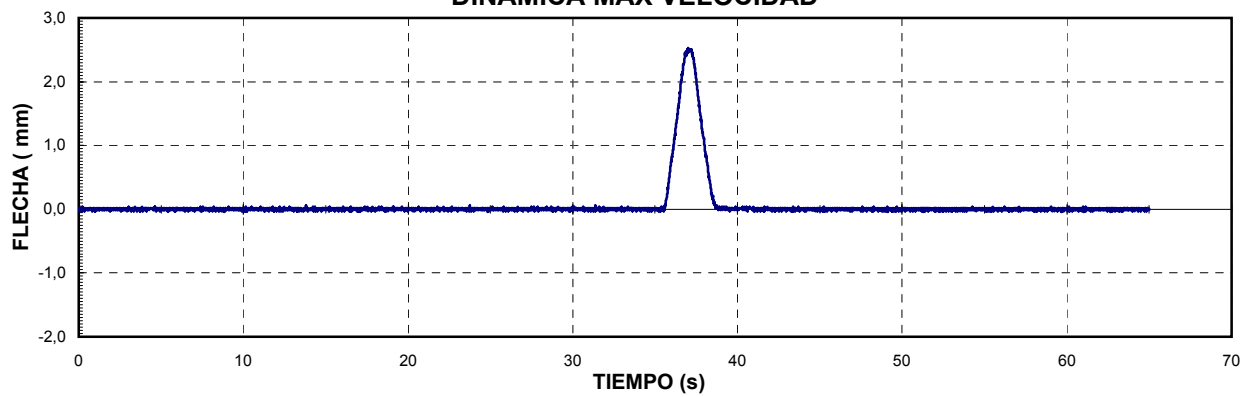
CUASI-ESTÁTICA



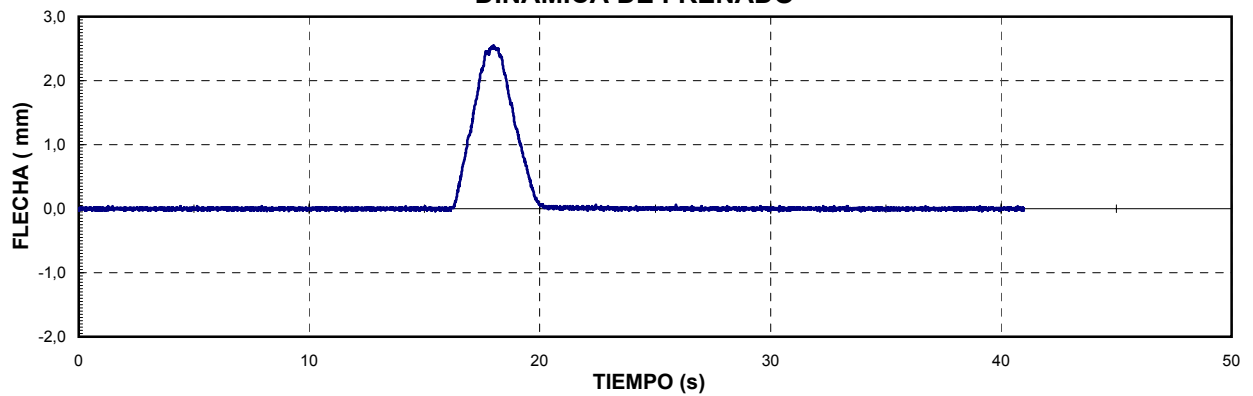
DINÁMICA 30 km/h



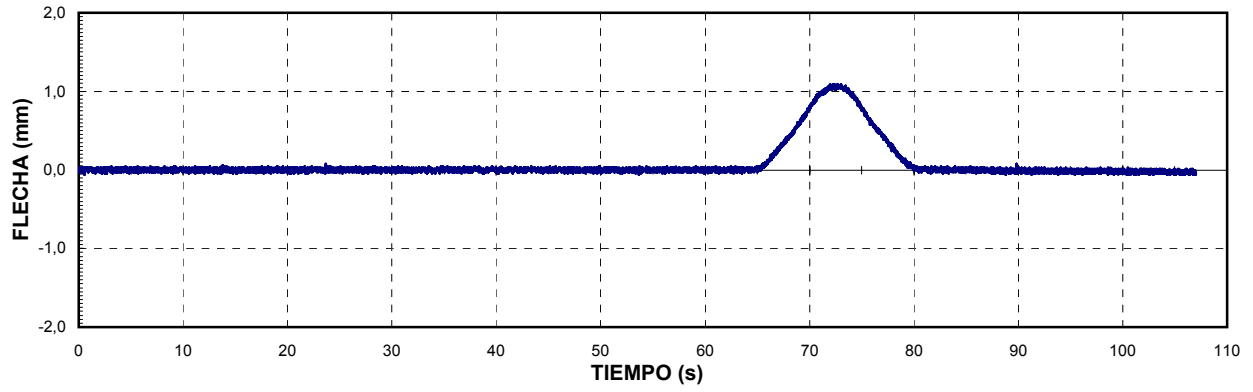
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



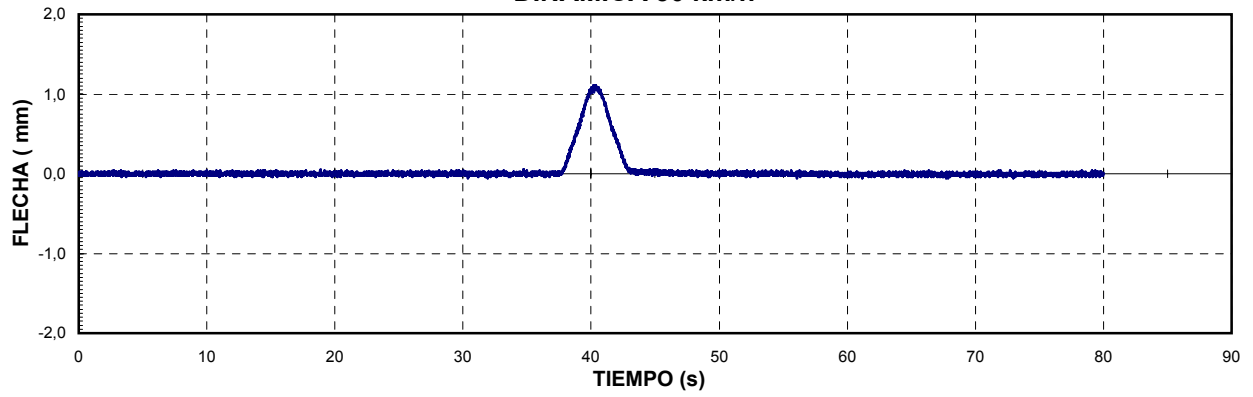
DINÁMICA DE FRENADO



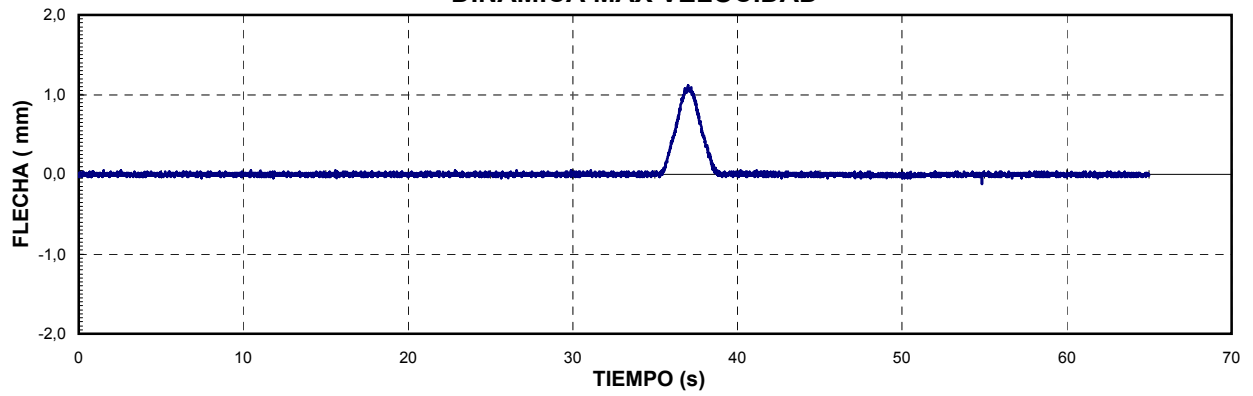
CUASI-ESTÁTICA



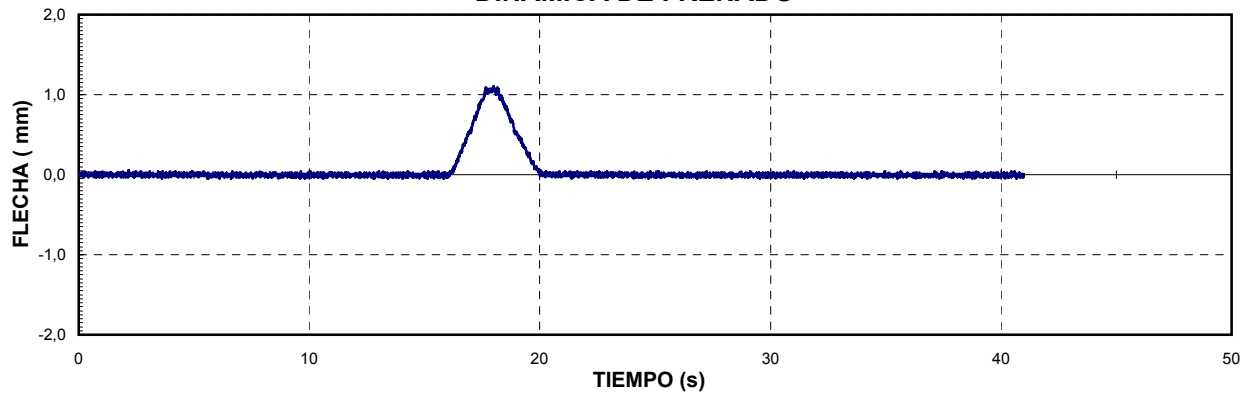
DINÁMICA 30 km/h



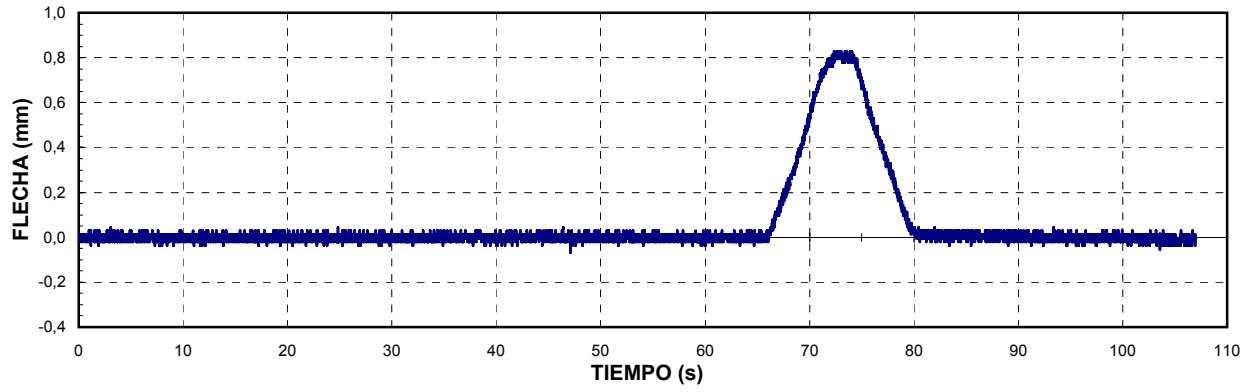
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



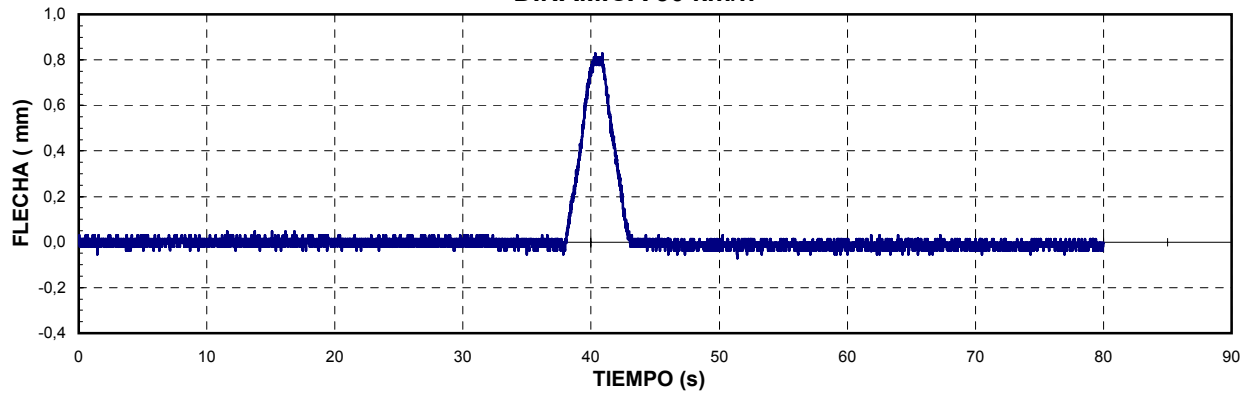
DINÁMICA DE FRENADO



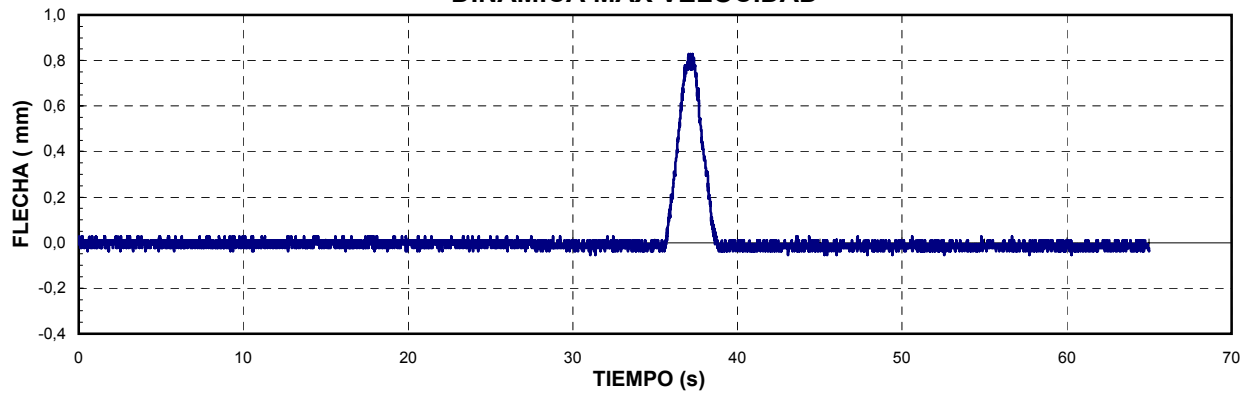
CUASI-ESTÁTICA



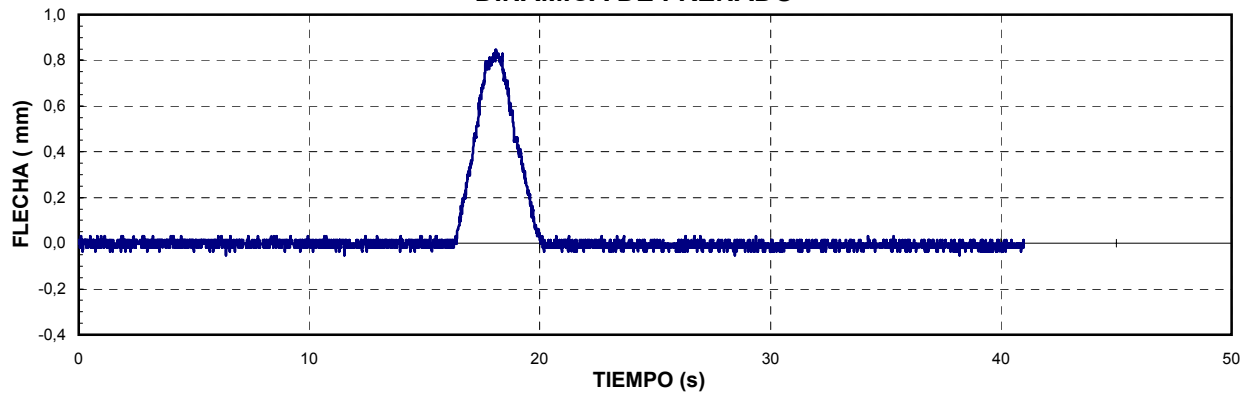
DINÁMICA 30 km/h



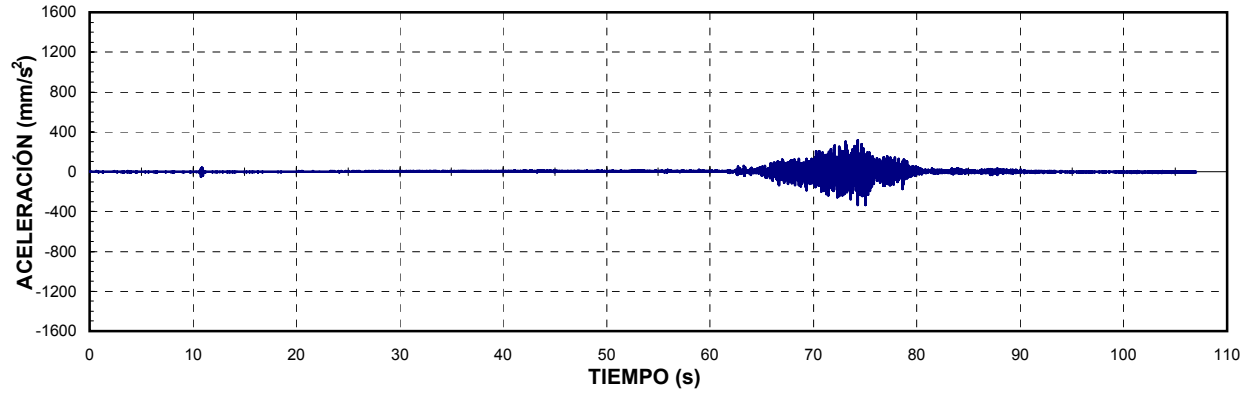
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



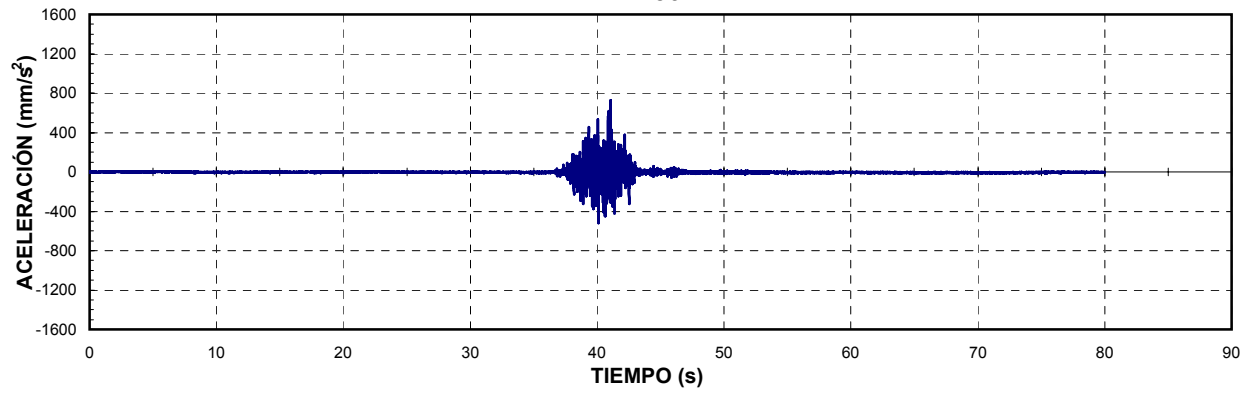
DINÁMICA DE FRENADO



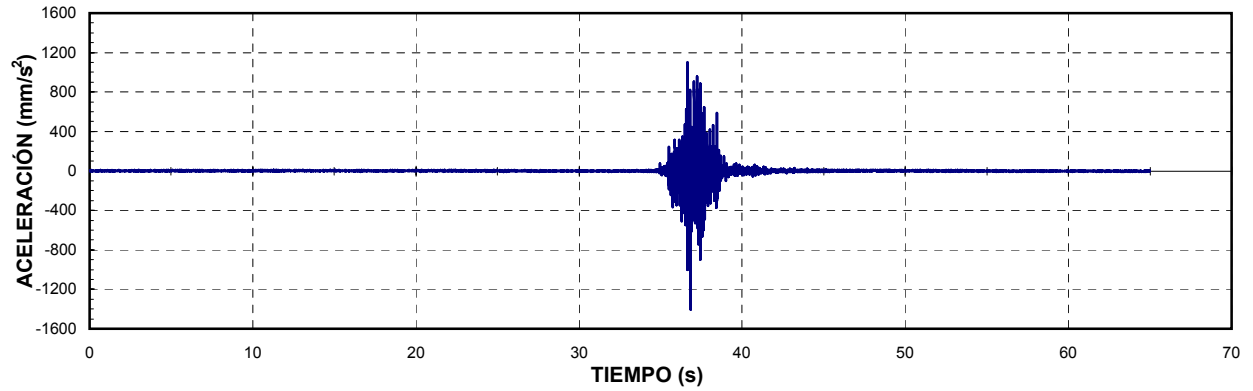
CUASI-ESTÁTICA



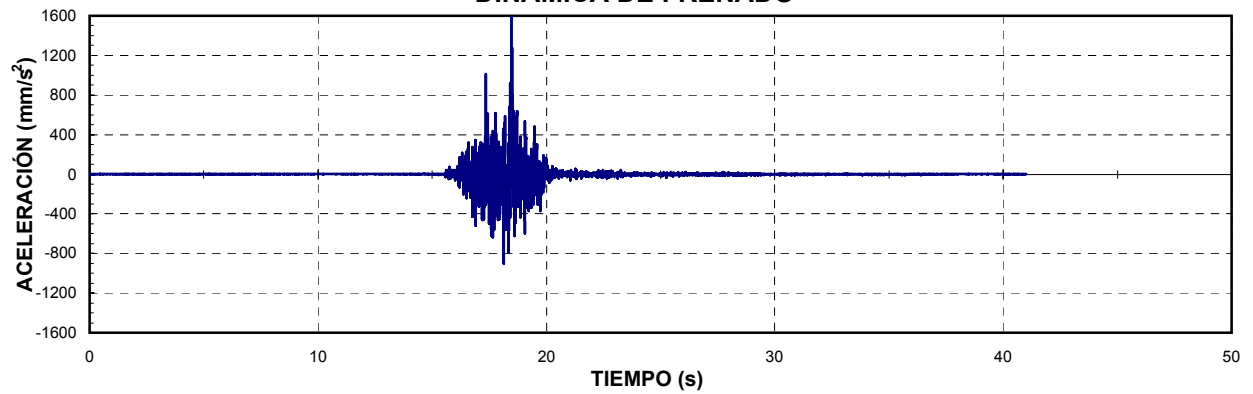
DINÁMICA 30 Km/h



DINÁMICA MAX VELOCIDAD



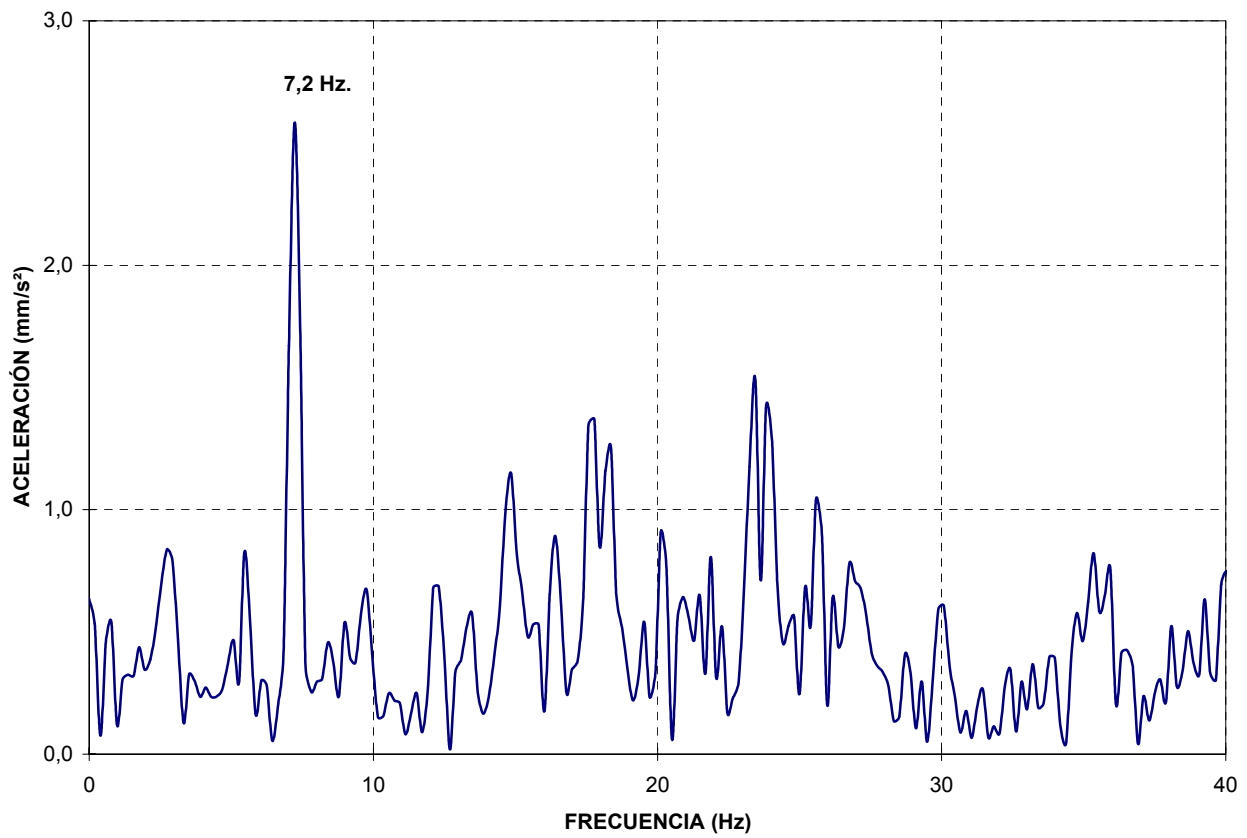
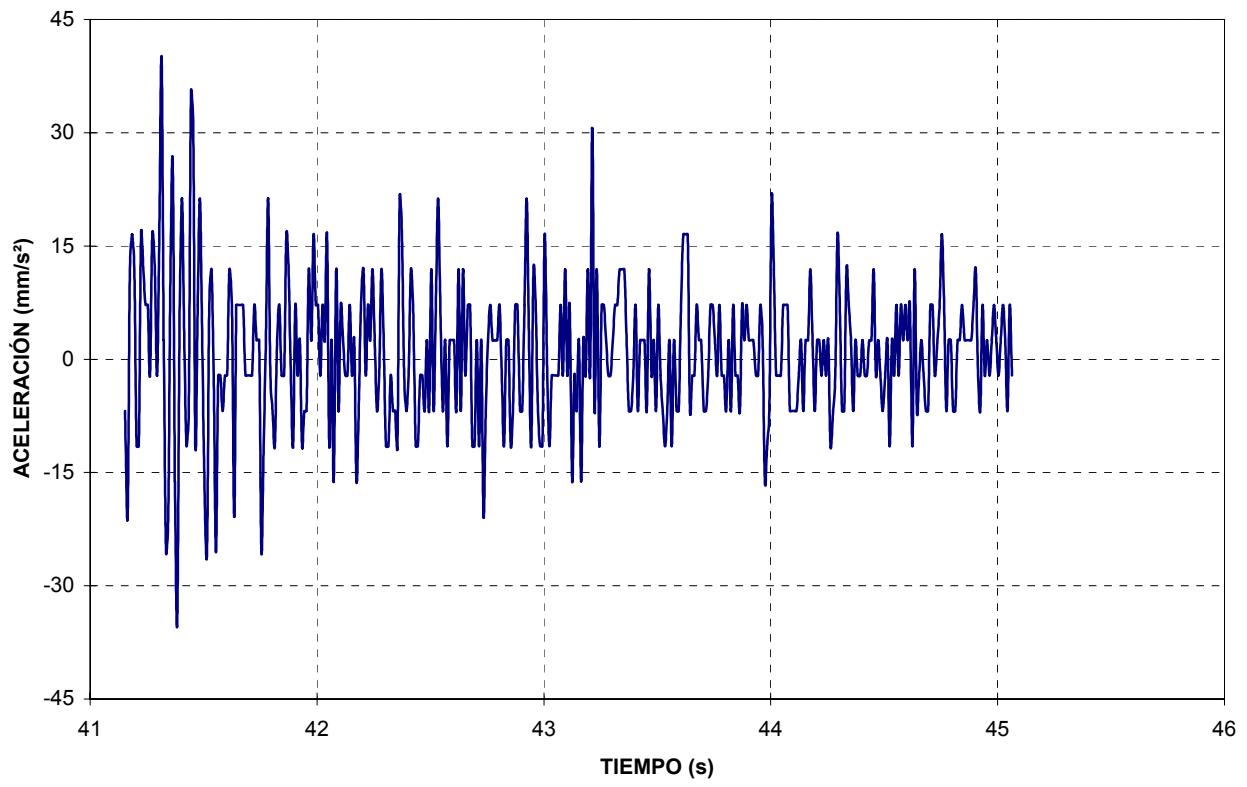
DINÁMICA DE FRENADO



VIADUCTO 711+200

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO 711+200



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

- Nº 1.- Alzado derecho de la estructura.
- Nº 2.- Alzado izquierdo de la estructura.
- Nº 3.- Vista inferior de la estructura.
- Nº 4.- LVDT colocado en apoyo.
- Nº 6.- Realización de prueba dinámica.
- Nº 5.- Prueba estática.



Nº 1.- Alzado derecho de la estructura.



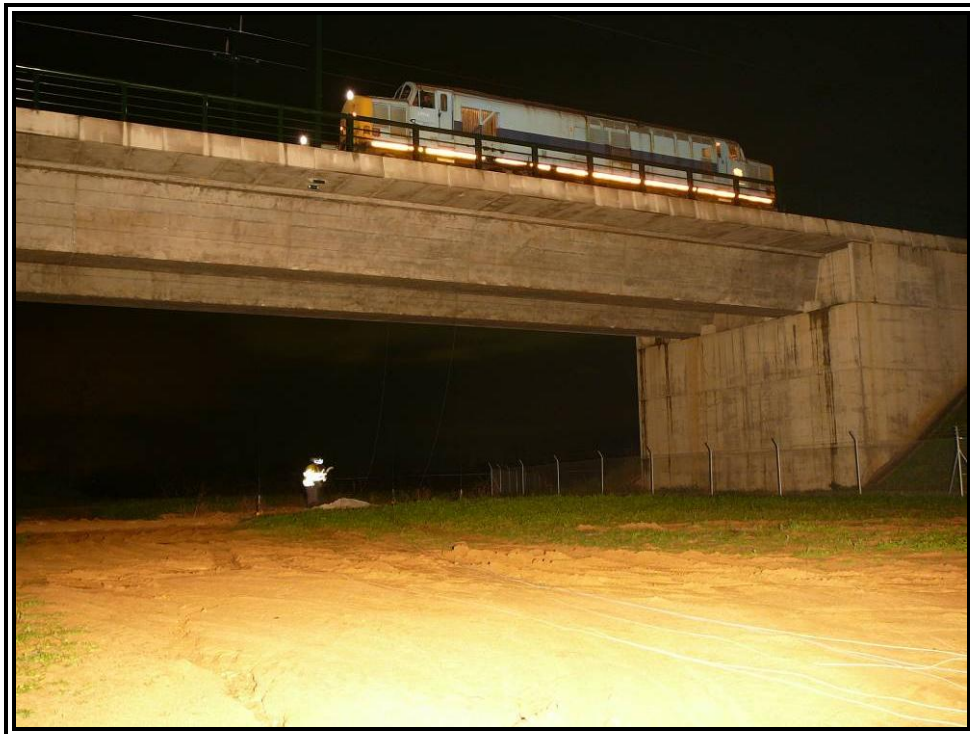
Nº 2.- Alzado derecho de la estructura.



Nº 3.- Vista inferior de la estructura.



Nº 4.- LVDT colocado en apoyo.



Nº 5.- Prueba estática.



Nº 6.- Realización de prueba dinámica.

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:** 07/04/2010

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 – Riudellots de la Selva; Subtramo: Sils - Riudellots
P.K.:	Obra: 711+200; Línea: 702+585
PROVINCIA:	Girona
DENOMINACIÓN:	VIADUCTO 711+200
REFERENCIA :	0181VI03
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	El viaducto ensayado está formado por un vano isostático de una luz de 30,00 metros de luz y una longitud total de viga de 31,00 m. El tablero se construye como dos vigas artesa prefabricadas de 2,20 m de canto y separadas entre ejes 6,30 m. Sobre las mismas se ejecuta una losa de canto variable con 0,39 m en el centro y 0,25 m en el borde de los voladizos. El ancho del tablero es de 14,00 m. El tipo de hormigón de las vigas es HP-55; mientras el de la losa es HP-30. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S, mientras que el acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Marcos Ros García	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: 17° C	Humedad relativa: 72%
--------------------	-----------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1				Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0				0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	3				3
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2				2
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
TOLVA	TOLVA	6		800	800
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: < 70%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido creciente de PKs					
HORARIO DE COMIENZO: 22:00					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

			Vano	1			
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	58%			
			Deformaciones unitarias	56%			
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas				
			Deformaciones unitarias				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Frecuencia propia de vibración	171%			
			Flechas	100%			
			Deformaciones unitarias	100%			
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna							
OBSERVACIONES:		En el Informe de Resultados de la Prueba de Carga se justifica los valores registrados, inferiores al 60%, de las flechas respecto de los valores previstos 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	21/05/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

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	SILS- RIUDELLOTS
P.K.	Obra: 711+200 Línea: 702+585
PROVINCIA	GIRONA
DENOMINACIÓN	VIADUCTO 711+200
REFERENCIA	0181VI03
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		LUCES DE CADA VANO (m):		30,00				
LONGITUD TOTAL (m):		30,00								
OBSTÁCULO SALVADO		CARRETERA	☐	FF.CC	☐	CAUCE		☐		
		CAMINO	☒	OTROS	☐	ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)	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 VIA 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)	VIADUCTO 711+200
P.K. INICIAL (sentido Barcelona - Girona))	711+200
P.K. FINAL (sentido Barcelona - Girona))	711+230
TIPO	Viaducto (luz > 50 m) ▼
SUBTRAMO	Sils- Riudellots de la Selva ▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	21/05/2010
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO 711+200
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO DE VIGAS ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	RÍO ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	TORRENTE DE L'ONYAR
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	El tablero está formado por dos vigas artesa y losa.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	30,00	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	30,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	30,00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	8,69	
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)	8,76	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,59	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	2	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	6,30	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	2,20	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)		
GÁLIBO DERECHO (m)		
ENTREVÍA (m)		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES	Las pilas son circulares y de doble fuste	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO 711+200
29/01/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

TABLERO DE VIGAS ▼

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA ▼

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES ▼

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

ENCEPADO Y PILOTES ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

NO EXISTEN ▼

SECCIÓN DE PILAS

NO EXISTEN ▼

TAJAMARES

NO EXISTEN ▼

MATERIAL BASE EN PILAS

NO EXISTEN ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

NO EXISTEN ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

NO EXISTEN ▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

TIPO POT ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

NO EXISTEN ▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

OTRAS ▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

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

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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	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

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

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	0: No existen defectos	▼
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	0: No existen defectos	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

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

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento		▼
Corrosión		▼
Suciedad y aterramiento	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Bloqueo o encastramiento		▼
Desplazamiento o deslizamiento		▼
Aplastamiento		▼
Reglaje incorrecto		▼
Desnivelaciones		▼
Falta de contacto		▼
Cunas de apoyo deterioradas		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

No se habian retirado los calces de montaje de los neoprenos.

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

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

VIADUCTO 711+200

<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	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava		▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones		▼
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>	0: No existen	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización		▼
Drenaje longitudinal		▼
Drenaje transversal		▼
Muretes guardabalasto		▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas		▼
Anclajes de postes		▼
Barandillas		▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO 711+200
21/05/2010

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

2: Defectos con riesgo de evolución patológica
2: Defectos con riesgo de evolución patológica
0: No existen

OBSERVACIONES

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA



Cliente: A.D.I.F.

Refª: 65026-40-145/2010

No se requiere planimetría ni nivelación en esta estructura

ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE



Cliente: A.D.I.F.

Refª: 65026-40-145/2010

No se requiere inspección del cauce en esta estructura