

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO VII-B
PASO INFERIOR-3.
42PI04

P.K. Obra: 710+420; Línea: 533+594

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 1



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

IFIS/09.06/062

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 2



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

IFIS/09.06/062

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETO DEL DOCUMENTO.	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.	6
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR.	7
5. ANALISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.	8
6. PLAN DE PRUEBA.....	10
6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS.	10
6.2. PUNTOS DE MEDIDA.	13
6.3. EQUIPOS DE MEDIDA.....	14
6.4. PREVISION DE RESULTADOS.....	22
7. PRUEBA DE CARGA.	24
7.1. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.....	24
7.2. RESULTADOS OBTENIDOS.....	26
8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	32
8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS.	33
8.2. PRUEBAS DINÁMICAS.	37
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	41

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 3

ANEJOS:

- I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF**
- II. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA**
- III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA**
- IV. REGISTRO DE MEDIDAS**
- V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- VI. ACTA DE PRUEBA DE CARGA**
- VII. FICHA DE SEGUIMIENTO**
- VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN**

1. INTRODUCCIÓN.

A instancias del ADIF, se redacta el presente documento, "Informe de Resultados", que recoge toda la información obtenida en la prueba de carga referente a la estructura: Paso inferior-3 (42PI04) de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, subtramo VII-B, de acuerdo con las especificaciones del Contrato AV 017/03 suscrito con dicho Organismo, cuyo alcance es la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras a recibir por el ADIF, previamente a su puesta en servicio.

La redacción del presente documento atiende a las especificaciones de la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", y se ha realizado siguiendo las directrices recogidas en la publicación del Ministerio de Fomento ***"Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05)"***, así como las indicadas en el Plan de Actuación de dichas pruebas, redactado por el ADIF, e incluido en el Pliego de Bases, con objeto de desarrollar las especificaciones del Contrato.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO.

El objeto del presente Informe es explicar las actividades realizadas en la obra de referencia, exponer los resultados obtenidos en la Prueba de Carga y, a partir de un análisis de los mismos, emitir las conclusiones y recomendaciones oportunas.

En cuanto a las actividades desarrolladas en la estructura que nos ocupa, podemos agruparlas en las siguientes fases:

- Inspección preliminar: Realizada el día 9 de febrero de 2006, complementándose esta inspección con otra inspección en fecha 31 de Mayo de 2006.
- Análisis del Proyecto de la estructura y realización del Proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga: 9 de febrero de 2006.
- Análisis de resultados y realización del Informe Final.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 6

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La estructura objeto de la prueba, Paso inferior-3 (42PI04), pertenece a la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, subtramo VII-B, P.K Obra: 710+420, P.K. Línea: 533+594.

Dicha estructura es un doble marco de hormigón armado constituido por dos módulos con unas dimensiones interiores de 8,00 m de ancho y 6,20 m de alto, quedando un gálibo libre de 5,98 m.. Los hastiales tienen un espesor de 0,90 m, la solera de 1,50 m y el dintel superior de 1,00 m.

Sus características fundamentales son las siguientes:

Vano	Luz de cálculo (m)	Ancho del Tablero (m)	Sección transversal
V-1	8,00	18,14	Marco de hormigón armado
V-2	8,00	18,14	Marco de hormigón armado

Sobre esta estructura se encuentra situado el balasto, las vías y la catenaria.

4. INSPECCIÓN PRELIMINAR.

La inspección previa a la ejecución de la Prueba de Carga fue realizada por el ingeniero de OFITECO Sr. Felix Mendez Campa. Dicha inspección se efectuó en fecha 9 de febrero de 2006, siguiéndose las directrices del Plan de Actuación mencionado en el Apartado 1 del presente Informe, así como la publicación del Ministerio de Fomento "***Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05)***", comprobándose en la misma la coincidencia geométrica de la obra con la especificada en la documentación de Proyecto facilitada. Dicha inspección fue complementada por otra realizada en fecha 31 de Mayo de 2006, realizada por el ingeniero de OFITECO Sr. Juan Carlos Garrido, siguiendo las mismas directrices.

Asimismo, se comprobó que la estructura no presentaba daños, defectos ni aspectos anómalos de carácter estructural de importancia. Tan sólo hay que comentar la existencia de golpes, fisuras y grietas en las aletas de los marcos, humedades en la junta longitudinal entre módulos de los marcos, y daños en la junta transversal entre marcos, las cuales aparecen indicadas en la ficha de seguimiento de la estructura.

Con los datos recogidos en las inspecciones realizadas se procedió a la cumplimentación de la ficha de seguimiento de la estructura para el Sistema de Gestión de Mantenimiento que está implementando el ADIF, utilizando para ello el formato informático de ficha facilitado por dicho Organismo.

En los anejos nº VII y V de este documento se adjuntan respectivamente, copia de la mencionada ficha de seguimiento y, la documentación fotográfica correspondiente a las inspecciones realizadas.

5. ANALISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

La documentación del Proyecto, facilitada por el ADIF, consta de los siguientes documentos:

- a) Planos de la estructura Paso inferior-3 (42PI04) del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, subtramo VII-B”, (Septiembre-2004).
 - Planta, alzado y secciones cajón, (Plano 5.4.3 Hoja 1 de 9).
 - Definición geométrica, cajón y aletas (Plano 5.4.3 Hoja 2 de 9).
 - Definición geométrica aletas (Planos 5.4.3 Hojas 3 y 4 de 9).
 - Armado cajón, (Plano 5.4.3 Hoja 5 de 9).
 - Armado aletas, (Plano 5.4.3 Hoja 6 de 9).
 - Despiece, (Planos 5.4.3 Hojas 7 y 8 de 9).
 - Planta y sección de bloque técnico, (Plano 5.4.3 Hoja 9 de 9).

- b) Memoria general y anejo nº 6, Estructuras, del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, subtramo VII-B”. En dicha documentación se incluye un anejo de calculo de la estructura Paso inferior-3 (42PI04) en el que la estructura calculada no se

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 9

corresponde con la estructura realmente ejecutada y que debe corresponder a una versión inicial del proyecto constructivo de dicha estructura, que posteriormente ha sufrido modificaciones. Por tanto no se ha podido realizar el análisis del proyecto de la estructura, al no disponer del anejo de cálculo de la estructura realmente ejecutada.

Como anejo nº I a este documento, se acompaña copia de la documentación facilitada referente a la estructura objeto de estudio.

6. PLAN DE PRUEBA.

Debido a que el Proyecto de la estructura no incluye el Plan de Prueba de la misma, fue necesaria la elaboración posterior de un Proyecto de Prueba de Carga, con objeto de evaluar las tensiones y deformaciones de la estructura bajo las solicitaciones de un tren de cargas constituido por una (1) locomotora por cada vía.

Dicho Proyecto de Prueba de Carga fue realizado por OFITECO, exponiéndose en los apartados siguientes un resumen del mismo.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS.

La materialización de la sobrecarga en el Proyecto de Prueba se realizó de acuerdo con la solicitud cursada a través del ADIF, mediante la prestación de una (1) locomotora por cada vía, cuyas dimensiones se detallan en el croquis incluido en el anejo nº III.

Con estos medios, las acciones a reproducir son las propias de la utilización de la estructura, y consisten, dada la naturaleza de la misma, en dos (2) hipótesis de sobrecarga de tipo estático, así como las correspondientes hipótesis de sobrecarga dotadas del impacto dinámico que le proporcionan tanto la velocidad como el frenado.

Así pues, el desarrollo de la Prueba de Carga se programó del siguiente modo.

6.1.1. Pruebas estáticas.

Se realizará una (1) para cada hipótesis de carga, resultando un total de dos (2) pruebas estáticas, colocando el correspondiente tren de cargas en la posición que produce el

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 11

máximo momento flector. Es decir, cargando las dos (2) vías con una sobrecarga materializada por los siguientes elementos:

Hipótesis	Vano	Vías	Sobrecarga
E-1	V-1	1 y 2	2 Locomotoras
E-2	V-2	1 y 2	2 Locomotoras

En el anejo nº III se adjunta la mencionada posición de la sobrecarga para el marco.

El ensayo de prueba de carga estática se realizó atendiendo a los siguientes escalones:

- Escalón 0: Verificación de conexión y funcionamiento de todos los instrumentos de medida, equilibrado y puesta a cero.
- Escalón 1: Determinación de las lecturas origen estabilizadas de todos los sensores, sin carga en la estructura.
- Escalón 2: Situación o posicionamiento de la carga de prueba, realizándose medidas continuas en intervalos de tiempo entre 5-15 seg.
- Escalón 3: Estabilización de las medidas con la carga de prueba situada, realizándose la medida continua de todos los equipos en intervalos de tiempo entre 5-15 seg hasta su total estabilización, durante un tiempo no inferior a 10 minutos.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 12

- Escalón 4: Descarga de la estructura retirando los vehículos que constituyen el tren de carga. Se realizarán lecturas de forma continua, cada 5-15 seg, de todos los sensores.
- Escalón 5: Estabilización final de las medidas, con la estructura totalmente descargada, realizándose la medida continua de todos los sensores, cada 5-15 seg, hasta alcanzar una recuperación no inferior al 80%, en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga de prueba.

En los escalones de estabilización de carga (Escalón 3) y estabilización de descarga (Escalón 5), aparte de los tiempos indicados, y simultáneamente, se seguirán los siguientes criterios de estabilización:

- En 10 minutos no habrá variaciones superiores al 5% de la medida anterior.
- Se esperará a obtener recuperaciones finales superiores al 80% y sirviendo los criterios anteriores. En caso de no alcanzarse dicho tanto por ciento se procederá a realizar un segundo ciclo de carga.

6.1.2. Pruebas dinámicas.

En el marco, a continuación de la correspondiente prueba estática, se realizarán cinco (5) pruebas de carácter dinámico, realizándose cargando dos (2) vías en la D-1 y una (1) sola vía en las demás pruebas, con el mismo tren de cargas que el utilizado en la prueba estática en dicha vía. Dichas pruebas dinámicas serán las siguientes:

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 13

- **Prueba D-1:** Prueba cuasi-estática 2 vías ($V = 10 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-2:** Prueba cuasi-estática ($V = 5 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-3:** Prueba a velocidad media ($V = 30 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-4:** Prueba a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-5:** Prueba de frenado a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).

6.2. PUNTOS DE MEDIDA.

La disposición de los puntos de medida puede observarse en el anejo nº III, resultando unos totales de:

Vano	Flexímetros		Bandas	Geófonos
	Apoyos	$\frac{1}{2} Lc$	$\frac{1}{2} Lc$	
1	0	2	2	2
2	0	2	2	2
Totales	4		4	4

6.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

6.3.1. Parámetros de control.

Las medidas realizadas durante el ensayo de prueba de carga fueron de tres (3) tipos:

- Descensos verticales (flechas).
- Deformaciones unitarias (tensiones en el hormigón).
- Frecuencia de vibración en el centro del vano.

6.3.2. Sensores.

Para la obtención de dichas medidas se utilizaron los siguientes equipos o sensores:

- Para el control de flechas verticales en el centro del vano se utilizaron flexímetros equipados con un sensor lineal potenciométrico de desplazamiento y salida 4:20 mA, utilizando como elemento de transmisión de flechas un hilo de acero inoxidable de 2 mm de diámetro fijado a la cara inferior del tablero. El rango de medida es de 50 mm con una precisión del 0,1%
- La medición de las deformaciones unitarias se realizó mediante bandas extensométricas directamente adheridas al hormigón, en la fibra inferior del dintel y según la dirección longitudinal del mismo.
- El control de vibraciones se realizó mediante geófonos verticales situados en la sección media del tablero.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 15

- Por último, como medidas auxiliares, se realizó un control continuo de los parámetros meteorológicos más significativos: Temperatura, presión atmosférica y humedad relativa.

En el anejo nº VIII se encuentran las fichas técnicas de los distintos equipos utilizados durante la prueba.

6.3.3. Unidad de adquisición.

La unidad de adquisición empleada en el ensayo de prueba de carga, está basada en un ordenador industrial de las siguientes características:

- Ordenador PC2000 Pentium III a 800 MHz.
- Memoria RAM 128Mb.
- Disco duro de 20 Gb.
- Controladora ATI XPERT con 8 Mb.
- CD ROM 52x.
- IOMEGA interno 100 Mb.
- Disquetera 3 1/2 (1.4 Mb).
- Monitor color de 17".
- Puertos serie y paralelo.
- Teclado y ratón.

En el Bus del ordenador central se alojan dos (2) tarjetas conversoras de 16 bits, de 32 canales analógicos y 100.000 muestras/seg cada una de ellas, que se encarga de comandar 64 tarjetas acondicionadoras donde se recogen las señales de los distintos sensores a la frecuencia deseada.

Las características fundamentales de las tarjetas conversoras son:

- 32 canales de adquisición cada una de ellas (total 64 canales disponibles).

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 16

- Acondicionamiento de las señales a ± 10 VDC.
- Amplificación seleccionable por software (1, 10, 100, y 1000).
- Filtros de señal.

Por su parte las tarjetas acondicionadoras (64) permiten la conexión y adquisición indistinta de cualquier tipo de sensor, tanto flexímetros y bandas extensométricas como geófonos.

El conjunto de tarjetas de acondicionamiento (64 en total) se encuentran repartidas en dos (2) cajas externas al ordenador central, disponiéndose de treinta y dos (32) canales en cada una de ellas, que a su vez reciben las acometidas, mediante mangueras multiconductoras, de los distintos sensores instalados, centralizados previamente en cajas de conexión intermedias. El equilibrio y ajuste de señal de los distintos canales se realiza de forma automática.

La alimentación general del Sistema se realiza a 220V 50 Hz, mediante un grupo eléctrico y una fuente de alimentación ininterrumpida con salida estabilizada y autonomía de 1 hora. La excitación de los sensores se realiza a B.T. (24 VDC) con fuentes de alimentación estabilizadas y perfectamente apantalladas. El sistema tiene todas las masas interconectadas a tierra, materializándose dicha conexión con una pica externa.

El sistema de adquisición, así como el de transmisión de datos, están concebidos para evitar la influencia de las líneas de medida sobre las señales de los distintos sensores.

Así pues, las señales que nos proporcionan los flexímetros resistivos se convierten en señales 4-20 mA en los puntos de medida y luego, son llevadas a las tarjetas acondicionadoras donde se convierten en tensión, sin utilizar ningún tipo de amplificación.

Por otro lado, cada una de las bandas extensométricas forma parte de un circuito extensométrico diseñado especialmente por OFITECO, con compensación absoluta de las líneas de medida, alimentado a 24 VDC y corriente constante de 5-10 mA, midiéndose las deformaciones producidas como desequilibrios o variaciones de la tensión de salida del mismo en tarjetas amplificadoras, amplificando por 10, 100 ó 1000 la señal recibida. Todos los circuitos llevan un sistema automático de ajuste inicial de cero. La lectura de las bandas se realiza a tres hilos.

Por ultimo, los geófonos para control de vibraciones proporcionan señales entre +/- 10 V que se llevan directamente a las tarjetas mencionadas, utilizando normalmente amplificaciones de 1 y 10 para su registro.

El programa de adquisición, "**PCESTRUCTURAS**", desarrollado íntegramente por OFITECO en entorno Windows, se ocupa de realizar las funciones de adquisición y análisis, permitiendo la realización simultánea de ambas funciones con las siguientes prestaciones:

ADQUISICIÓN:

Programación software de todos los parámetros de configuración de las pruebas, tanto estáticas como dinámicas, teniendo como variables los siguientes parámetros:

- Parámetros de identificación.
- Número de canales y tipo.
- Filtros software.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 18

- Constantes de los sensores.
- Valores teóricos esperados en la prueba.
- Canales asociados entre sí (para cálculo de valores netos en flechas en secciones que no sean apoyos)
- Factores de amplificación.
- Velocidad de muestreo (hasta 100.000 muestras/segundo).
- Duración (sólo para las dinámicas, hasta 5 minutos a velocidad máxima de adquisición).
- Estabilización y ajuste automático de medidas iniciales, visualizándose los valores absolutos y rangos disponibles de los canales configurados.
- Adquisición de datos según la configuración adoptada:
 - En las pruebas estáticas se visualizan, en tiempo real y directamente en mm o en deformaciones unitarias, según se trate de flechas o de bandas extensométricas, la totalidad de los canales configurados, los valores teóricos estimados de los mismos y el porcentaje que frente a estos últimos representan, así como los porcentajes de recuperación durante el proceso de descarga. En las flechas de secciones que no sean apoyos podrán visualizarse también directamente los valores netos correspondientes. Por último, en cualquier momento durante la prueba podrá visualizarse la representación gráfica de los canales que se seleccionen.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 19

- En las pruebas dinámicas se permite escoger varios canales de los existentes para su visualización gráfica en tiempo real, así como el control automático de disparo de la unidad, mediante un algoritmo de nivel con un preevento establecido.
- Almacenamiento en tiempo real (DMA) en soporte magnético de los datos. Generación de ficheros compatibles con los módulos de representación gráfica y análisis.
- Enlace directo con los módulos de representación gráfica y análisis.

Enlazando con los módulos de **ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA**, los datos almacenados se pueden tratar de forma inmediata para obtener:

- Listado de datos en monitor o impresora.
- Generación de salidas gráficas en monitor, impresora o plotter. Gráficos temporales independientes y multicanales.
- Zoom de ventanas gráficas seleccionadas y chequeo de gráficos mediante cursor.
- Cálculo de porcentajes alcanzados en las pruebas y valores de recuperación.
- Coeficientes de impacto dinámico.
- Análisis FFT en tiempo real, modos y frecuencias de vibración.
- Decremento logarítmico y amortiguamiento.

Así pues, en cualquier momento de la prueba, el sistema de adquisición permitirá conocer los valores de las magnitudes obtenidas en cualquiera de los sensores de

control, con el fin de poder establecer la comparación directa y rápida de los resultados de cada ensayo, así como dictaminar sobre la necesidad de adoptar medidas precautorias especiales.

Finalmente, como prestaciones generales del sistema de adquisición, podemos enumerar las siguientes:

- Capacidad simultánea de 64 canales (posibilidad inmediata de 2 sistemas de 32 canales).
- Velocidad de muestreo hasta 100.000 muestras/segundo.
- Tiempo máximo de muestreo (sólo para las dinámicas), hasta 5 minutos a velocidad máxima de adquisición.
- Deriva máxima, en un intervalo de quince minutos, inferior a la resolución del sistema.
- Resolución global del sistema:
 - 0,01 mm para flechas.
 - 0,01 $\mu\epsilon$ para deformaciones.

6.3.4. Equipos auxiliares.

Además se contó con los siguientes medios y materiales auxiliares:

- Mangueras de conexión multicanal (16 canales) entre el Sistema de Adquisición y cajas de conexión intermedias.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 21

- Cajas de conexión multicanal (15 canales) intermedias.
- Mangueras de conexión de sensores, mono y multicanales, empalmables entre sí.
- Equipos auxiliares de verificación y comprobación de las señales de los sensores: polímetros de precisión, medidores de aislamiento, osciloscopio, etc.
- Furgoneta Ford Transit carrozada interiormente.
- Emisoras portátiles de comunicación por radio, que permiten mantener una perfecta comunicación entre la zona de adquisición y la de aplicación de cargas.
- Teléfono móvil.
- Repuestos básicos: disco duro, sensores, cajas de conexión, mangueras, fuentes de alimentación, tarjetas de adquisición, etc.
- Grupos eléctricos de 2000 W.
- Fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) de 2000 W y 1 hora de autonomía.
- Focos halógenos y materiales auxiliares para iluminación exterior en pruebas nocturnas (hasta una potencia de 1500 W).
- Escalera de dos cuerpos, extensible hasta 5.5 m.
- Cámara fotográfica digital.
- Cintas métricas de diferentes longitudes.

- Distanciómetro digital de rango mínimo de 10 metros.

6.4. PREVISION DE RESULTADOS.

Los valores previstos, para la prueba estática, de las medidas a realizar, en cuanto a flechas y deformaciones unitarias se refiere, obtenidos de acuerdo con el tren de cargas del Proyecto de Prueba y con la localización de los sensores que se observa en el croquis correspondiente del anejo nº III, son los siguientes:

PRUEBA ESTÁTICA

- **HIPÓTESIS E-1 y E-2: Vano 1 y 2.**

Vano	Sección	Flecha (mm)	Momento flector (m x Tm)	Deformación (µE)
V-1	½ Lc	-0,32	78,45	13,70
V-2	½ Lc	-0,32	78,45	13,70

En la documentación facilitada por ADIF, no se incluye el anejo de calculo del proyecto constructivo de la estructura de referencia, por lo que no ha sido posible realizar el análisis de los porcentajes de esfuerzo que representan las cargas de prueba, frente a las cargas de Proyecto.

PRUEBAS DINÁMICAS

- FRECUENCIAS

La frecuencia natural de vibración de los dos primeros modos de vibración, son los siguientes:

Modo 1: 13,18 Hz

7. PRUEBA DE CARGA.

7.1. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.

El ensayo de Prueba de Carga fue realizado por un equipo de personal especializado de OFITECO, bajo la dirección del Ingeniero D. Felix Mendez Campa, el día 9 de Febrero de 2006.

La instrumentación abarcó todos los puntos previstos, y la realización del ensayo se efectuó de acuerdo a lo estipulado en el Proyecto de prueba.

Las locomotoras fueron las previstas en el Proyecto de Prueba, cuyas características y dimensiones son las siguientes:

- Locomotora:

- Peso total de 120 t
- Dos (2) bogies de tres (3) ejes, transmitiendo cada eje 20 t
- Separación entre ejes intermedios de los dos (2) bogies: 11,33 m
- Separación entre ejes de un mismo bogie: 2,06 m

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 25

La secuencia de realización de las pruebas fue la siguiente:

Vano	Prueba	Fecha	Hora	Duración	Fichero
1	ESTÁTICA	9/02/06	10:39:50	13 min	ESTATICA 1
2	ESTÁTICA	9/02/06	10:16:33	18 min	ESTATICA 2
1 y 2	PRUEBA D-1	9/02/06	11:16:05	22 sg	DINAMICA 10
1 y 2	PRUEBA D-2	9/02/06	11:01:32	22 sg	DINAMICA 5
1 y 2	PRUEBA D-3	9/02/06	11:03:38	22 sg	DINAMICA 30
1 y 2	PRUEBA D-4	9/02/06	11:06:44	22 sg	DINAMICA 60
1 y 2	PRUEBA D-5	9/02/06	11:10:54	22 sg	FRENADO

Correspondiendo la nomenclatura utilizada a las siguientes pruebas:

- **Estática:** Prueba estática con 2 locomotoras.
- **Prueba D-1:** Prueba cuasi-estática 2 vías (V = 10 Km/h).
- **Prueba D-2:** Prueba cuasi-estática (V = 5 Km/h).
- **Prueba D-3:** Prueba a velocidad media (V = 30 Km/h).
- **Prueba D-4:** Prueba a máxima velocidad (V = 60 Km/h).
- **Prueba D-5:** Prueba de frenado a máxima velocidad (V = 60 Km/h).

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 26

Realizándose todas ellas según las especificaciones y condiciones expresadas en el Proyecto de Prueba de Carga, con la excepción de las pruebas dinámicas realizadas D-4 y D-5, puesto que las condiciones de la vía en el momento de realizar las pruebas, no permitieron la ejecución de dichas pruebas a una velocidad superior a 60 km/h.

Los datos climatológicos medidos durante la realización de las pruebas fueron:

Prueba	Temperatura (°C)	Presión (mbar)	Humedad (%)
ESTÁTICA VANO 1	13,3	1009	44
ESTÁTICA VANO 2	14,1	1009	43
PRUEBA D-1	14,9	1008	38
PRUEBA D-2	15,2	1009	41
PRUEBA D-3	15,1	1009	40
PRUEBA D-4	15,1	1009	40
PRUEBA D-5	15,0	1009	39

Por último, decir que no se produjeron incidencias durante la realización de la prueba de carga.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS.

A continuación se presentan los resúmenes tabulados de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en la estructura, estáticas y dinámicas.

Como complemento a este apartado, en el anejo nº IV, se presentan los registros obtenidos durante los diferentes ensayos de que constaron las pruebas.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 27

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

FLECHAS PRUEBA ESTÁTICA

VANO 1

Sensor	Vano	Posición	Valor Teórico (mm)	Valor en Carga Bruto (mm)	Valor en Carga Neto (mm)	Porcentaje Alcanzado %	Valor en Descarga Bruto (mm)	Valor en Descarga Neto (mm)	Recuperación Alcanzada %
F3	V1	1/2Lc	-0.32	-0.16	-0.16	50.79	-0.01	-0.01	93.75
F4	V1	1/2Lc	-0.32	-0.16	-0.16	50.79	-0.01	-0.01	93.75
Flecha máxima alcanzada (mm)			-0.16	Porcentaje medio alcanzado (%)		50.79	Recuperación media (%)		93.75

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

BANDAS PRUEBA ESTÁTICA

VANO 1

Sensor	Vano	Posición	Valor Teórico (uE)	Valor en Carga (uE)	Porcentaje Alcanzado %	Valor en Descarga (uE)	Recuperación Alcanzada %
B3	V1	1/2Lc	13.70	5.87	42.85	0.35	94.04
B4	V1	1/2Lc	13.70	5.83	42.55	0.30	94.85
Deformación máxima alcanzada (uE)		5.87	Porcentaje medio alcanzado (%)		42.70	Recuperación media (%)	94.45

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 28

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

FLECHAS PRUEBA ESTÁTICA

VANO 2

Sensor	Vano	Posición	Valor Teórico (mm)	Valor en Carga Bruto (mm)	Valor en Carga Neto (mm)	Porcentaje Alcanzado %	Valor en Descarga Bruto (mm)	Valor en Descarga Neto (mm)	Recuperación Alcanzada %
F1	V2	1/2Lc	-0.32	-0.17	-0.17	53.97	0.00	0.00	100.00
F2	V2	1/2Lc	-0.32	-0.17	-0.17	53.97	-0.01	-0.01	94.12
Flecha máxima alcanzada (mm)			-0.17	Porcentaje medio alcanzado (%)		53.97	Recuperación media (%)		97.06

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

BANDAS PRUEBA ESTÁTICA

VANO 2

Sensor	Vano	Posición	Valor Teórico (uE)	Valor en Carga (uE)	Porcentaje Alcanzado %	Valor en Descarga (uE)	Recuperación Alcanzada %
B1	V2	1/2Lc	13.70	5.99	43.72	0.23	96.16
B2	V2	1/2Lc	13.70	5.95	43.43	0.14	97.65
Deformación máxima alcanzada (uE)		5.99	Porcentaje medio alcanzado (%)		43.58	Recuperación media (%)	96.90

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

Página 29

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

FLECHAS PRUEBAS DINÁMICAS

VANO 1

Sensor	Vano	Posición	DINAMICA 10 Km/h	DINAMICA 5 Km/h	DINAMICA 30 Km/h		DINAMICA 60 Km/h		FRENADO 60 Km/h	
			Valor en Carga (mm)	Valor en Carga (mm)	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico
F3	V1	1/2Lc	-0.17	-0.09	-0.09	1.00	-0.09	1.00	-0.09	1.00
F4	V1	1/2Lc	-0.17	-0.04	-0.04	1.00	-0.04	1.00	-0.04	1.00
					Impacto medio	1.00	Impacto medio	1.00	Impacto medio	1.00

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

BANDAS PRUEBAS DINÁMICAS

VANO 1

Sensor	Vano	Posición	DINAMICA 10 Km/h	DINAMICA 5 Km/h	DINAMICA 30 Km/h		DINAMICA 60 Km/h		FRENADO 60 Km/h	
			Valor en Carga (uE)	Valor en Carga (uE)	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico
B3	V1	1/2Lc	5.99	2.99	3.02	1.01	3.05	1.02	3.05	1.02
B4	V1	1/2Lc	6.01	1.39	1.41	1.01	1.42	1.02	1.42	1.02
					Impacto medio	1.01	Impacto medio	1.02	Impacto medio	1.02

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 30

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

FLECHAS PRUEBAS DINÁMICAS

VANO 2

Sensor	Vano	Posición	DINAMICA 10 Km/h	DINAMICA 5 Km/h	DINÁMICA 30 Km/h		DINAMICA 60 Km/h		FRENADO 60 Km/h	
			Valor en Carga (mm)	Valor en Carga (mm)	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (mm)	Impacto Dinámico
F1	V2	1/2Lc	-0.18	-0.09	-0.09	1.00	-0.09	1.00	-0.09	1.00
F2	V2	1/2Lc	-0.18	-0.04	-0.04	1.00	-0.04	1.00	-0.04	1.00
					Impacto medio	1.00	Impacto medio	1.00	Impacto medio	1.00

PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

BANDAS PRUEBAS DINÁMICAS

VANO 2

Sensor	Vano	Posición	DINAMICA 10 Km/h	DINAMICA 5 Km/h	DINÁMICA 30 Km/h		DINAMICA 60 Km/h		FRENADO 60 Km/h	
			Valor en Carga (uE)	Valor en Carga (uE)	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico	Valor en Carga (uE)	Impacto Dinámico
B1	V2	1/2Lc	6.10	3.05	3.09	1.01	3.12	1.02	3.12	1.02
B2	V2	1/2Lc	6.12	1.41	1.43	1.01	1.44	1.02	1.44	1.02
					Impacto medio	1.01	Impacto medio	1.02	Impacto medio	1.02

PRUEBAS DINÁMICAS

FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN

La frecuencia natural de vibración de obtenida es:

Vano 1: 25,10 Hz

Vano 2: 25,20 Hz

8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

A la vista de los resultados obtenidos, expresados en las tablas precedentes, se considera oportuno realizar los siguientes comentarios:

- Antes de comenzar, hay que decir que el análisis del comportamiento de la estructura que se expone a continuación, ha sido realizado en base a considerar como resultados previstos, y por tanto como comportamiento teórico esperado, el obtenido mediante el cálculo del Proyecto de Prueba, calculado con el programa SAP-2000, el cual permite realizar el análisis estático y dinámico de estructuras tridimensionales.
- En general, los valores obtenidos durante la prueba de carga no alcanzan los mínimos exigidos por la norma. Esto es debido a la tipología estructural del puente, que por la experiencia adquirida por Ofiteco en este tipo de estructuras, presentan una rigidez significativamente mayor a la calculada teóricamente. Esto, junto con las simplificaciones realizadas en el modelo de cálculo, en el cual no se consideran aspectos como las tierras contiguas, que contribuyen a un aumento de rigidez en la estructura, hacen considerar los valores obtenidos durante la prueba como perfectamente válidos aunque no lleguen a alcanzar el mínimo exigido para este tipo de pruebas.

Sobre los resultados obtenidos cabe realizar el siguiente análisis:

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS.

- **Incidencias.**

No se detectaron incidencias o anomalías durante la realización de las pruebas.

- **Porcentajes alcanzados.**

Los resultados obtenidos en la prueba estática alcanzan los siguientes valores de porcentaje frente a los previstos en el Proyecto de Prueba de Carga:

% ALCANZADO EN FLECHAS

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA VANO 1	50,79	50,79	50,79
ESTÁTICA VANO 2	53,97	53,97	53,97

% ALCANZADO EN DEFORMACIONES

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA VANO 1	42,55	42,85	42,70
ESTÁTICA VANO 2	43,43	43,72	43,58

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 34

Así pues, se obtienen los siguientes porcentajes medios, para flechas y deformaciones, frente a los valores previstos en el Proyecto de Prueba:

% ALCANZADO

Prueba	Flechas	Deformaciones
ESTÁTICA VANO 1	50,79	42,70
ESTÁTICA VANO 2	53,97	43,58

A la vista de los menores porcentajes alcanzados en flechas y deformaciones frente a los teóricos esperados, cabe realizar los siguientes comentarios:

- La estructura presenta una rigidez longitudinal muy superior a la supuesta en la elaboración del Proyecto de Prueba, es decir, los módulos de elasticidad reales, o más bien las características reales de deformación en la estructura (E, I) deben ser muy superiores a las utilizadas en el Proyecto, además, la constante de rigidez del muelle utilizado para modelizar el empotramiento elástico de los hastiales de los pórticos debe ser sensiblemente superior a la utilizada en el Proyecto.

A pesar de todo, estos porcentajes, son perfectamente admisibles y, junto a las elevadas y prácticamente instantáneas recuperaciones obtenidas (tal como veremos en el apartado correspondiente), indican un comportamiento de la estructura correcto y esencialmente elástico durante la realización de la prueba, como se ha explicado anteriormente.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 35

- **Valores máximos de flecha.**

Las flechas máximas medidas en las pruebas estáticas fueron:

- **Estática Vano 1:**

Flecha máxima (mm)	Luz de cálculo (m)	Relación con la luz de cálculo
-0,16	8,00	50000

- **Estática Vano 2:**

Flecha máxima (mm)	Luz de cálculo (m)	Relación con la luz de cálculo
-0,17	8,00	47059

Dichos valores son perfectamente admisibles.

- **Recuperaciones.**

Las recuperaciones en el proceso de descarga se producen de forma casi instantánea, tal como puede observarse en los gráficos correspondientes, alcanzando porcentajes perfectamente admisibles frente a los exigidos en el Proyecto de Prueba de Carga.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 36

Así pues, los porcentajes medios de recuperación son los siguientes:

% RECUPERACIÓN EN FLECHAS

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA VANO 1	93,75	93,75	93,75
ESTÁTICA VANO 2	94,12	100,00	97,06

% RECUPERACIÓN EN DEFORMACIONES

Prueba	% Mínimo	% Máximo	% Medio
ESTÁTICA VANO 1	94,04	94,85	94,45
ESTÁTICA VANO 2	96,16	97,65	96,90

Por lo que tomando por válidos los valores medios obtenidos, resultan los siguientes porcentajes:

% RECUPERACIÓN

Prueba	Flechas	Deformaciones
ESTÁTICA VANO 1	93,75	94,45
ESTÁTICA VANO 2	97,06	96,90

Estas recuperaciones permiten considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS.

- Incidencias.

Las pruebas dinámicas se realizaron también sin detectar anomalías dignas de consideración. Dadas las condiciones de la vía en el momento de realizar las pruebas, las pruebas D-4 y D-5 se realizaron a una velocidad máxima de 60 km/h.

- Frecuencia propia de vibración.

Del análisis de frecuencia realizado sobre la señal obtenida con los geófonos en las distintas pruebas dinámicas se obtiene como frecuencia del primer modo de vibración de la estructura el siguiente valor:

Prueba	Frecuencia Teórica (Hz)	Frecuencia medida (Hz)
FRENADO VANO 1	13,18	25,10
FRENADO VANO 2	13,18	25,20

Como se observa, este valor es muy superior al teórico calculado, lo que denota una rigidez real de la estructura superior a la considerada en el modelo de calculo empleado el en proyecto de prueba de carga, siendo al mismo tiempo perfectamente admisibles para las características y tipología de la estructura, y conforme a los valores de flechas y deformaciones unitarias medidas. En el anejo nº III se incluye

los registros de los geófonos más representativos de la frecuencia de vibración de la estructura.

- **Coefficientes de impacto.**

Las flechas y deformaciones, en las pruebas dinámicas de cada vano, se midieron sobre los mismos canales instrumentados en la prueba estática.

Estas flechas medidas, en especial las flechas netas medidas en los respectivos vanos (descontado los descensos en los apoyos correspondientes) y estas deformaciones, se compararán con unos valores de referencia (dividiéndolas por dichos valores), para obtener así los coeficientes de impacto dinámicos de la estructura frente a las acciones de velocidad y frenado.

Tal como ya se ha visto anteriormente, para el establecimiento de dichos valores de referencia se ha utilizado el método de determinación práctica de los mismos, consistente en realizar una prueba **CUASIESTÁTICA** (a velocidad = Cte. = 5 km/h) con una (1) locomotora circulando por una de las vías. Una vez realizada esta prueba, los valores netos medidos se han usado como valores de referencia.

Antes de analizar los resultados obtenidos, podemos decir que en puentes de ferrocarril situados en líneas de alta velocidad, los valores de coeficientes de impacto obtenidos son próximos a la unidad.

Así pues, realizados los comentarios anteriores, el resultado de los coeficientes de impacto obtenidos en las pruebas dinámicas realizadas son los siguientes:

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 39

IMPACTOS EN FLECHAS

Prueba Vano 1	Coeficiente de impacto
DINÁMICA 30 Km/h	1,00
DINAMICA 60 Km/h	1,00
FRENADO 60 Km/h	1,00

IMPACTOS EN BANDAS

Prueba Vano 1	Coeficiente de impacto
DINÁMICA 30 Km/h	1,01
DINAMICA 60 Km/h	1,02
FRENADO 60 Km/h	1,02

IMPACTOS EN FLECHAS

Prueba Vano 2	Coeficiente de impacto
DINÁMICA 30 Km/h	1,00
DINAMICA 60 Km/h	1,00
FRENADO 60 Km/h	1,00

IMPACTOS EN BANDAS

Prueba Vano 2	Coeficiente de impacto
DINÁMICA 30 Km/h	1,01
DINAMICA 60 Km/h	1,02
FRENADO 60 Km/h	1,02

Estos valores son perfectamente admisibles para el tipo de prueba realizada.

- **Amortiguamiento de la estructura.**

Se calcula a través del llamado Decremento Logarítmico “ δ ”, que tiene la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{1}{n} \ln\left(\frac{A_0}{A_n}\right)$$

Siendo: n = N° de ciclos del intervalo considerado, a la frecuencia fundamental.

A_0 = Amplitud de respuesta dinámica al inicio de dicho intervalo.

A_n = Amplitud de la respuesta dinámica al final del intervalo.

También se puede expresar el amortiguamiento, como fracción del amortiguamiento critico, a través del índice de amortiguamiento ζ , que se define mediante la siguiente expresión y suele expresarse en tanto por cien:

$$\zeta = \frac{\delta}{2\pi}$$

Los valores obtenidos son los siguientes:

Vano	Amortiguamiento δ	Indice de amortiguamiento ζ (%)
1	0,05	0,7
2	0,05	0,8

Estos valores se consideran perfectamente admisibles, ya que se consideran valores normales del amortiguamiento, los comprendidos entre 0,03 y 0,12 y del índice de amortiguamiento, los comprendidos entre 0,5% y 2%, tal y como ocurre en este caso.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

- Durante las pruebas no se detectó ningún tipo de comportamiento anómalo de la estructura, así como tampoco se presentaron incidencias que nos hagan dudar de la fiabilidad de los resultados obtenidos, por lo que se consideran estos perfectamente correctos además de admisibles.
- Los valores de flechas y deformaciones unitarias obtenidas son perfectamente admisibles, indicando un comportamiento correcto y esencialmente elástico de la estructura frente al previsto en el Proyecto de Prueba de Carga. Los porcentajes medios alcanzados en las pruebas estáticas son los siguientes:

Prueba	Flechas	Deformaciones
ESTÁTICA VANO 1	50,79	42,70
ESTÁTICA VANO 2	53,97	43,58

- Los valores máximos de flecha alcanzados en las pruebas estáticas fueron los siguientes:

- **Estatica Vano 1:**

Flecha máxima (mm)	Luz de cálculo (m)	Relación con la luz de cálculo
-0,16	8,00	50000

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 42

- **Estatica Vano 2:**

Flecha máxima (mm)	Luz de cálculo (m)	Relación con la luz de cálculo
-0,17	8,00	47059

- Las recuperaciones obtenidas han sido siempre superiores al 80% (tal y como se presenta en las tablas del anejo nº IV) y de forma casi instantánea (tal y como se observa en las gráficas del anejo nº IV), lo cual permite considerar el comportamiento de la estructura como esencialmente elástico.
- Durante la realización de las pruebas no se detectó la aparición de daños en las zonas objeto del ensayo.

Por todo ello, se considera que el comportamiento de la obra en estudio, durante la realización de la prueba de carga, ha sido correcto y esencialmente elástico, aunque con una rigidez sensiblemente superior a la prevista en el Proyecto de Prueba de carga.

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

Página 43

El presente informe consta de 43 hojas correlativamente numeradas, así como de ocho Anejos sin numerar titulados:

- I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF
- II. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
- III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA
- IV. REGISTRO DE MEDIDAS
- V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- VI. ACTA DE PRUEBA DE CARGA
- VII. FICHA DE SEGUIMIENTO
- VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

Madrid, Septiembre de 2006



Fdo. Juan Carlos Garrido Baro
Ingeniero de Caminos
Dpto. Instrumentación y Sistemas
OFITECO

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

ANEJOS

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

I. DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

PASO INFERIOR Nº 3

Aspectos generales:

Tipología:	Doble marco de hormigón armado "in situ"
Dimensiones:	8,00x6,20m+8,00x6,20m
Longitud:	18,14 m
Pendiente:	0,99%
Montera de tierra:	1,25 m
Coefficiente de balasto:	4500 Tn/m ³
Tensión Admisible:	0,25 N/mm ²

Cuerpo de la Obra de Fábrica:

Espesor Losa superior:	1,00 m
Canto cimentación:	1,50 m
Espesor hastiales:	0,90 m
Hormigón :	HA-25

Aletas:

Ángulos (A1/A2/A3/A4):	33,33 ^º /33,33 ^º /33,33 ^º /33,33 ^º
Espesor:	Variable
Cimentación:	Directa
Dimensiones cimentación:	Variable dependiendo del módulo
Hormigón:	HA-25

PASO INFERIOR Nº 4

Aspectos generales:

Tipología:	Tableto hiperestático de vigas artesas prefabricadas con losa "in situ"
Dimensiones:	16,00 m de ancho
Longitud:	20,38m+20,38m
Pendiente:	0,715%
Montera de tierra:	0,00 m
Coefficiente de balasto:	
Tensión Admisible:	0,35 N/mm ²

Tablero:

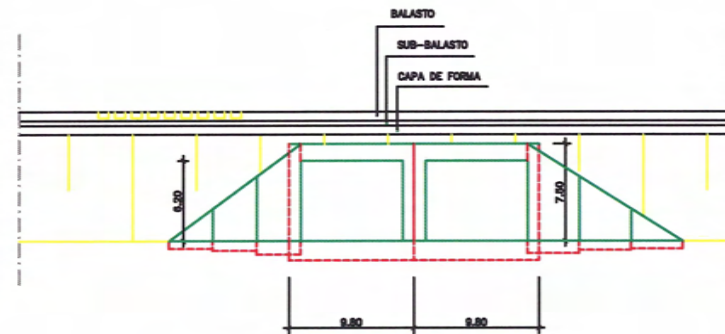
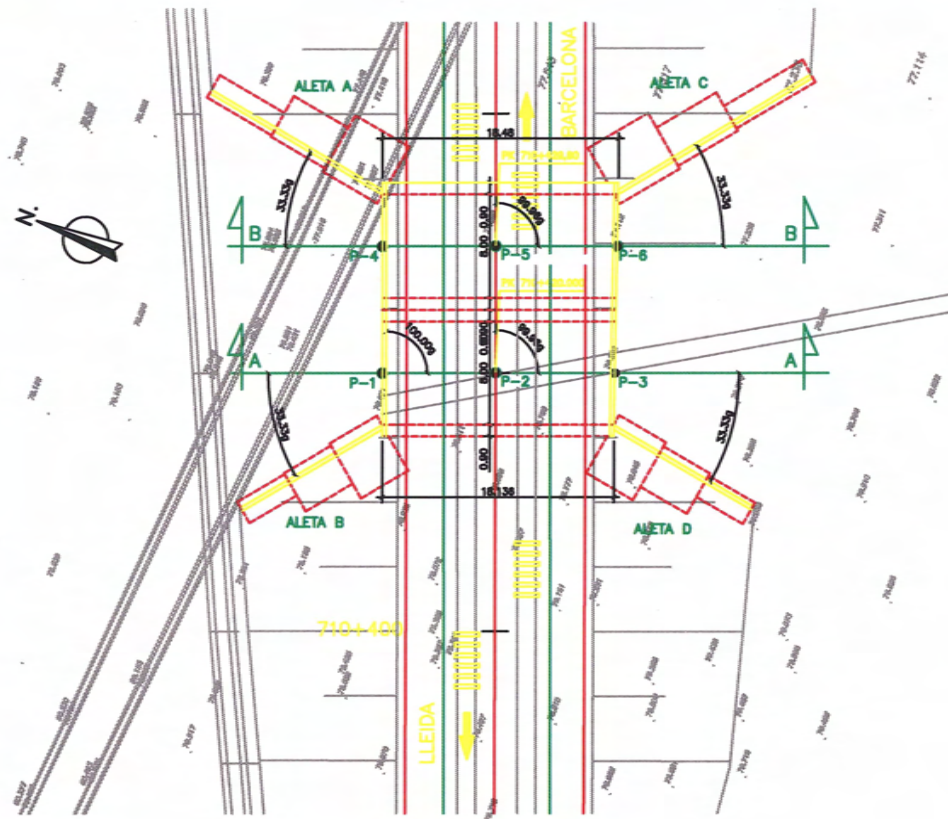
Canto vigas:	1,40 m
Canto losa:	0,30 m
Hormigón vigas:	HP-60
Hormigón losa:	HA-30

Estribo nº 1:

Cimentación:	12 pilotes de Ø1500 mm
Espesor muro:	1,70
Canto cimentación:	2,25 m
Hormigón:	HA-25

Estribo nº 2:

Cimentación:	Directa
Espesor muro:	1,80 m
Canto cimentación:	2,00m y 1,90 m
Hormigón:	HA-25

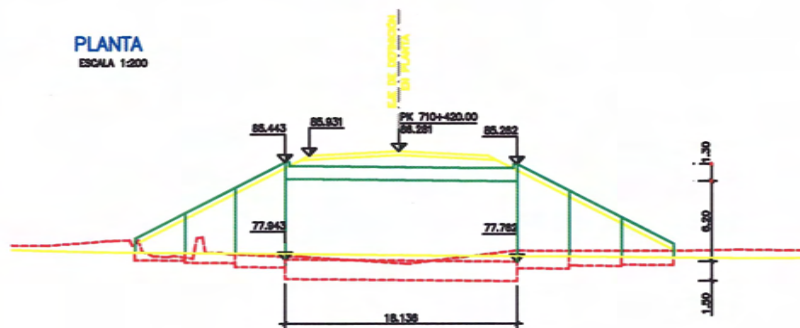


ALZADO SALIDA DEL CAJÓN
ESCALA 1:200

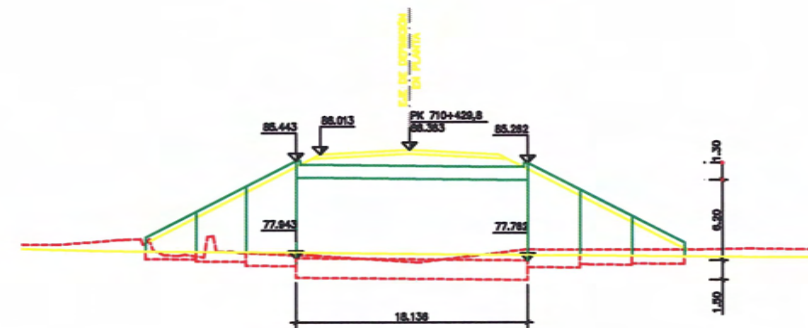
REPLANTEO EJE CAJONES

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P1	387.813,080	4.580.501,803
P2	387.818,338	4.580.488,540
P3	387.818,384	4.580.488,880
P4	387.823,214	4.580.507,101
P5	387.835,410	4.580.488,838
P6	387.835,779	4.580.488,831

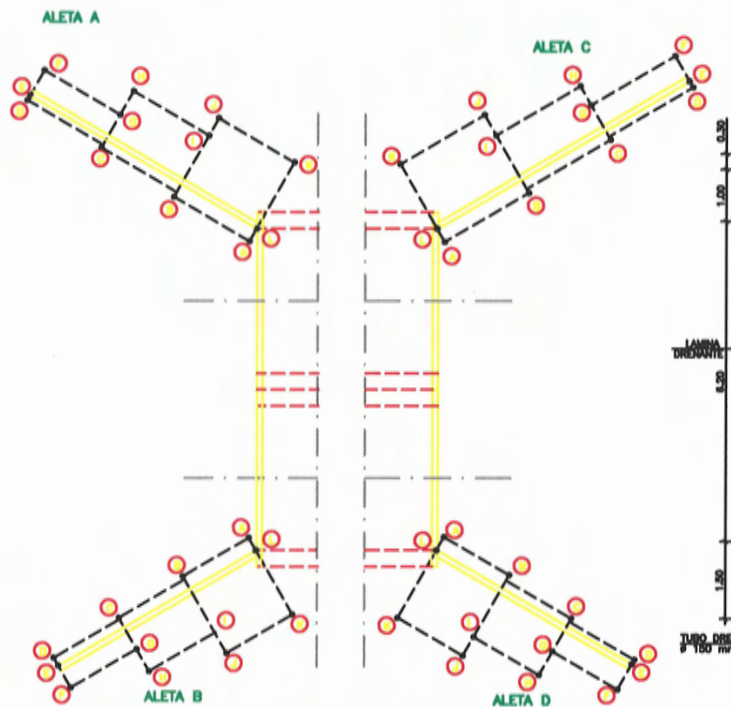
PLANTA
ESCALA 1:200



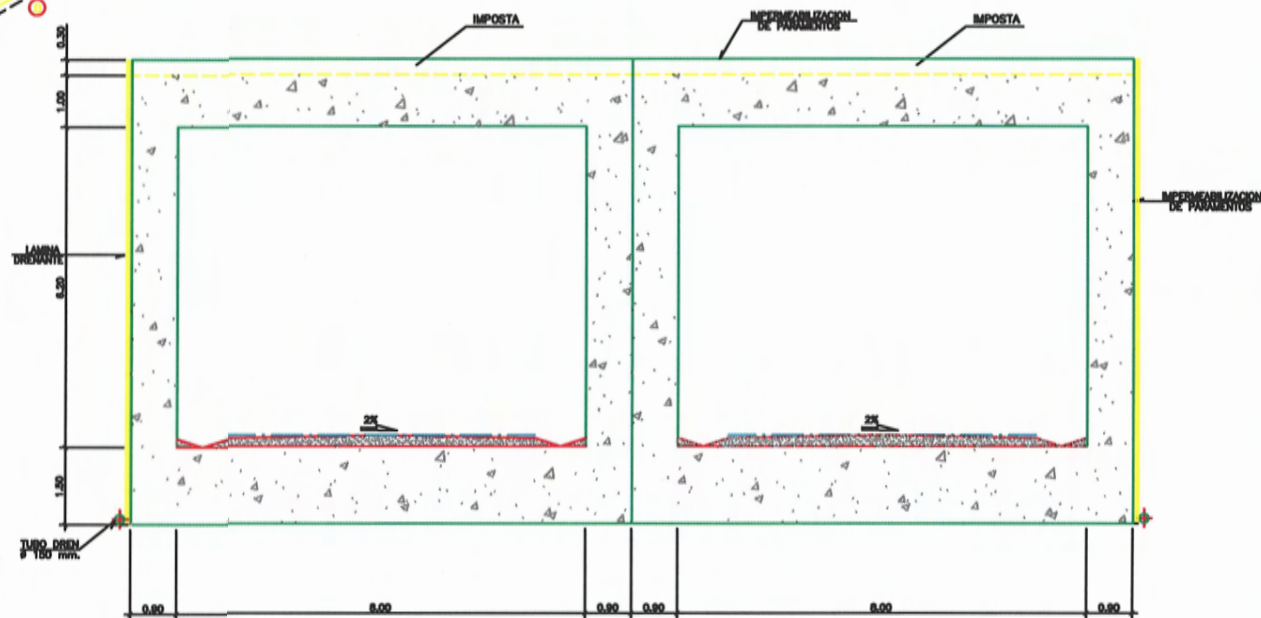
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:200



SECCIÓN LONGITUDINAL B-B
ESCALA 1:200



ESQUEMA DE CIMENTACIÓN ALETAS
S.E.



SECCIÓN TRANSVERSAL CAJÓN
ESCALA 1:50

ALETA- A

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.835,191	4.590.505,660
B	367.835,630	4.590.513,496
C	367.835,897	4.590.516,535
D	367.835,919	4.590.523,963
E	367.835,414	4.590.523,930
F	367.835,891	4.590.523,677
G	367.835,071	4.590.517,860
H	367.835,892	4.590.517,860
I	367.835,781	4.590.513,600
J	367.835,867	4.590.513,677
K	367.835,098	4.590.507,860
L	367.835,801	4.590.508,920

ALETA- B

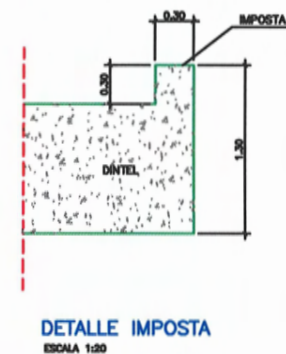
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.835,835	4.590.505,700
B	367.835,835	4.590.505,410
C	367.835,103	4.590.505,520
D	367.835,742	4.590.510,600
E	367.835,455	4.590.510,314
F	367.835,544	4.590.505,127
G	367.835,842	4.590.505,448
H	367.835,869	4.590.505,363
I	367.835,589	4.590.505,660
J	367.835,439	4.590.501,673
K	367.835,739	4.590.495,920
L	367.835,534	4.590.505,170

ALETA- C

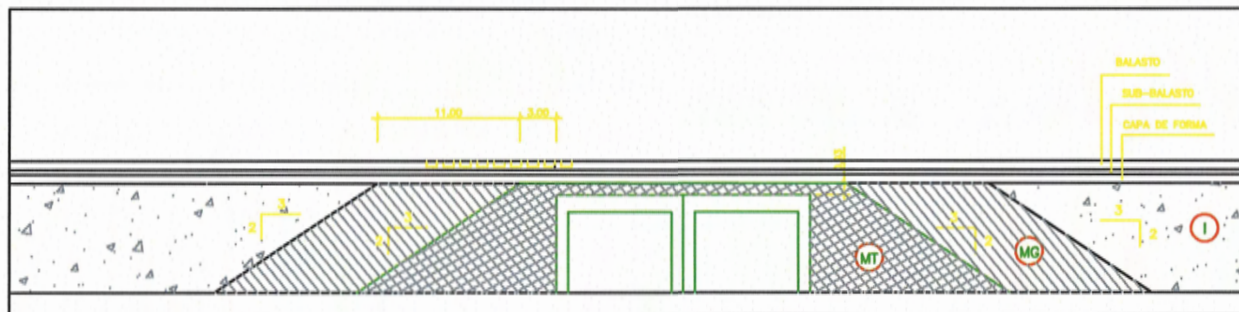
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.831,888	4.590.490,625
B	367.836,080	4.590.487,815
C	367.840,480	4.590.484,387
D	367.848,101	4.590.478,684
E	367.848,383	4.590.480,274
F	367.847,382	4.590.481,816
G	367.841,837	4.590.488,004
H	367.840,883	4.590.488,636
I	367.838,362	4.590.490,540
J	367.838,211	4.590.491,368
K	367.838,010	4.590.484,770
L	367.832,541	4.590.491,880

ALETA- D

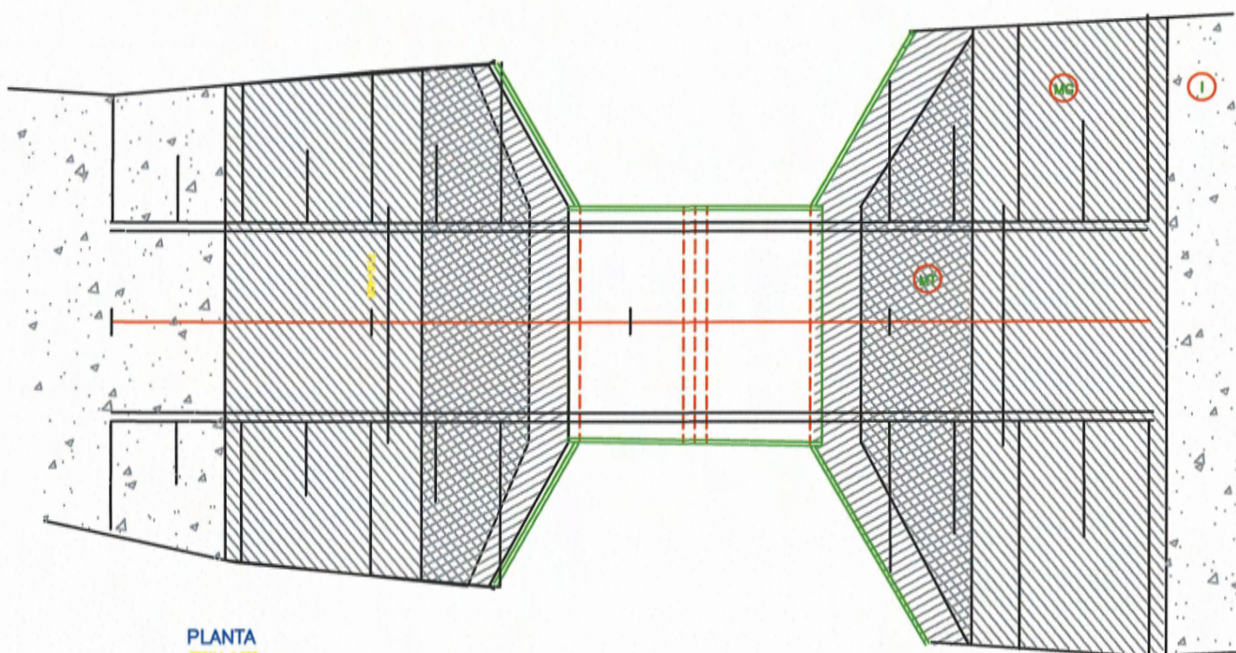
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.818,537	4.590.485,100
B	367.818,973	4.590.480,846
C	367.814,983	4.590.478,940
D	367.814,101	4.590.473,738
E	367.813,905	4.590.473,770
F	367.812,225	4.590.473,008
G	367.812,889	4.590.477,180
H	367.811,408	4.590.477,417
I	367.812,072	4.590.481,870
J	367.810,867	4.590.481,780
K	367.811,501	4.590.485,813
L	367.816,797	4.590.485,534



DETALLE IMPOSTA
ESCALA 1:20



SECCIÓN TIPO DE BLOQUE TÉCNICO
ESCALA 1:200



PLANTA
ESCALA 1:200

MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE Trazos NO REPRESENTAN UN TALUD REAL, A SUCEDER, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TOMADA DEL RELLENO, GENERAL, EL LÍMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL.

- I MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN
- MG MATERIAL GRANULAR VÍDEO PARA CAPA DE FORMA
- MT MATERIAL GRANULAR VÍDEO PARA CAPA DE FORMA MEZCLADO CON CEMENTO

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

II. PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO VII-b
42PI04 Paso inferior-3
42PI04

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 42PI04**

Página 1



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA 42PI04**

IFIS/06.06/041



UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA 42PI04**

IFIS/06.06/041

INDICE

1. MEMORIA.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA Y ANALISIS DEL PROYECTO DE LA MISMA.....	4
1.3. JUSTIFICACION DE LA CARGA DE LA PRUEBA.....	6
1.4. MEDIDAS A REALIZAR.....	7
1.4.1 Flechas.....	7
1.4.2 Deformaciones unitarias.....	7
1.4.3 Otras medidas.....	8
1.5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACION DEL ENSAYO.....	8
1.5.1. Pruebas estáticas.....	8
1.5.2. Pruebas dinámicas.....	10
1.6. PREVISIÓN DE RESULTADOS.....	11
1.7. CONCLUSIÓN.....	12

ANEJOS :

I. DOCUMENTACION FACILITADA

II. CALCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

III. FIGURAS

MEMORIA.

1. INTRODUCCIÓN.

A instancias del ADIF, se redacta el presente documento, "Proyecto de Prueba de Carga", referente a la estructura: 42PI04 de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes, de acuerdo con las especificaciones del Contrato AV 017/03 suscrito con dicho Organismo, cuyo alcance es la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras a recibir por el ADIF, previamente a su puesta en servicio.

La redacción del presente proyecto, así como el desarrollo de las actividades incluidas en el mismo, atiende a las especificaciones de la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril", y se ha realizado siguiendo las directrices recogidas en la publicación del Ministerio de Fomento ***"Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05); capítulo 4: Pruebas de carga"***. Así como las indicadas en el Plan de Actuación de dichas pruebas, redactado por el ADIF, e incluido en el Pliego de Bases, con objeto de desarrollar las especificaciones del Contrato.

2. DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA Y ANALISIS DEL PROYECTO DE LA MISMA.

La estructura objeto de la prueba, 42PI04, pertenece a la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedes.

Dicha estructura es un doble marco de hormigón armado constituido por dos modulos con unas dimensiones interiores de 8,00 m de ancho y 6,20 m de alto, quedando un gálibo libre de 5,98 m.. Los hastiales tienen un espesor de 0,90 m, la solera de 1,50 m y el dintel superior de 1,00 m.

Sus características fundamentales son las siguientes:

Vano	Luz de cálculo (m)	Ancho del Tablero (m)	Sección Transversal
V-1	8,00	18,14	Marco de hormigón armado
V-2	8,00	18,14	Marco de hormigón armado

Sobre esta estructura se encuentra situado el balasto, las vías y la catenaria.

Como Anejo N° I a este documento se acompaña copia de la documentación facilitada referente a la estructura objeto de estudio.

La documentación facilitada por el ADIF comprende:

a) Planos de la estructura 42PI04 del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tr. Lleida-Martorell, Subtramo VII-B”, (Septiembre-2004).

- Planta, alzado y secciones cajón, (Plano 5.4.3 Hoja 1 de 9).
- Definición geométrica, cajón y aletas (Plano 5.4.3 Hoja 2 de 9).
- Definición geométrica aletas (Planos 5.4.3 Hojas 3 y 4 de 9).
- Armado cajón, (Plano 5.4.3 Hoja 5 de 9).
- Armado aletas, (Plano 5.4.3 Hoja 6 de 9).
- Despieces, (Planos 5.4.3 Hojas 7 y 8 de 9).
- Planta y sección de bloque técnico, (Plano 5.4.3 Hoja 9 de 9).

b) Memoria general y anejo nº 6, Estructuras, del proyecto constructivo, “L.A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, Tr. Lleida-Martorell, Subtramo VII-B”. En dicha documentación se incluye un anejo de calculo de la estructura 42PI04 en el que la estructura calculada no se corresponde con la estructura realmente ejecutada y que debe corresponder a una versión inicial del proyecto constructivo de dicha estructura, que posteriormente ha sufrido modificaciones. Por tanto no se ha podido realizar el análisis del proyecto de la estructura, al no disponer del anejo de cálculo de la estructura realmente ejecutada.

.3. JUSTIFICACION DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Para la realización de la prueba de carga se ha solicitado a través del A.D.I.F., la prestación de un total de dos (2) locomotoras, distribuidas en las dos (2) vías de la línea del AVE según configuraciones idénticas para ambas vías, es decir, una (1) locomotora en cada vía. Las características y dimensiones de los elementos de carga son las siguientes:

- Locomotora:

- Peso total de 120 t
- Dos (2) bogies de tres (3) ejes, transmitiendo cada eje 20 t
- Separación entre ejes intermedios de los dos (2) bogies: 11,33 m
- Separación entre ejes de un mismo bogie: 2,06 m

En el Anejo nº III se adjuntan esquemas del tren de cargas.

En la documentación facilitada, no se incluye el anejo de calculo del proyecto constructivo de la estructura 42PI04 realmente ejecutada, por lo que no ha sido posible realizar el análisis de los porcentajes de esfuerzo que representan las cargas de prueba, frente a las cargas de Proyecto.

4. MEDIDAS A REALIZAR.

Se exponen a continuación las medidas que se realizarán durante el ensayo de Prueba de Carga.

4.1 Flechas.

En cada marco se medirán flechas verticales en dos (2) puntos de la losa del marco. Dos puntos de medida (2), en la sección de 0,50 L.

Para el control de flechas verticales, se utilizarán flexímetros equipados con sensores de desplazamientos lineales potenciométricos y salida 4:20 mA, utilizando como elemento de transmisión de flechas un hilo de acero inoxidable de 2 mm de diámetro fijado a la cara inferior del tablero. El rango de medida será de 50 mm con una precisión del 0,1%.

4.2 Deformaciones unitarias.

En cada marco se medirán deformaciones unitarias en dos (2) puntos de la losa del mismo. Dos puntos de medida (2), en la sección de 0,50 L.

La medición de las deformaciones unitarias se realizará mediante bandas extensométricas directamente adheridas al hormigón, en la fibra interior de la losa del marco y según la dirección longitudinal de la misma, tanto en pruebas estáticas como dinámicas.

4.3 Otras medidas.

Durante las pruebas dinámicas, se realizará un registro continuo de vibraciones, mediante dos (2) geófonos verticales situados en la sección media de la losa de cada marco, con objeto de determinar en dichas pruebas la frecuencia propia de oscilación de la estructura.

Por otro lado, se realizará un control continuo de los parámetros meteorológicos más significativos: Temperatura, presión atmosférica y humedad relativa.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACION DEL ENSAYO.

5.1. Pruebas estáticas.

Se realizarán una (1) para cada hipótesis de carga, resultando un total de dos (2) pruebas estáticas, colocando el correspondiente tren de cargas en la posición que produce el máximo momento flector. Es decir, cargando las dos (2) vías con una sobrecarga materializada por los siguientes elementos:

Hipótesis	Vano	Vías	Sobrecarga
E-1	V-1	1 y 2	2 Locomotoras
E-2	V-2	1 y 2	2 Locomotoras

En el Anejo nº III se adjunta la mencionada posición de la sobrecarga para ambos marcos.

El ensayo de prueba de carga estática se realizará atendiendo a los siguientes escalones:

- Escalón 0: Verificación de conexión y funcionamiento de todos los instrumentos de medida, equilibrado y puesta a cero.
- Escalón 1: Determinación de las lecturas origen estabilizadas de todos los sensores, sin carga en la estructura.
- Escalón 2: Situación o posicionamiento de la carga de prueba, realizándose medidas continuas en intervalos de tiempo entre 5-15 seg.
- Escalón 3: Estabilización de las medidas con la carga de prueba situada, realizándose la medida continua de todos los equipos en intervalos de tiempo entre 5-15 seg hasta su total estabilización, durante un tiempo no inferior a 10 minutos.
- Escalón 4: Descarga de la estructura retirando los vehículos que constituyen el tren de carga. Se realizarán lecturas de forma continua, cada 5-15 seg, de todos los sensores.
- Escalón 5: Estabilización final de las medidas, con la estructura totalmente descargada, realizándose la medida continua de todos los sensores, cada 5-15 seg, hasta alcanzar una recuperación no inferior al

sensores, cada 5-15 seg, hasta alcanzar una recuperación no inferior al 80%, en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga de prueba.

En los escalones de estabilización de carga (Escalón 3) y estabilización de descarga (Escalón 5), aparte de los tiempos indicados, y simultáneamente, se seguirán los siguientes criterios de estabilización:

- En 10 minutos no habrá variaciones superiores al 5% de la medida anterior.
- Se esperará a obtener recuperaciones finales superiores al 80% y sirviendo los criterios anteriores. En caso de no alcanzarse dicho tanto por ciento se procederá a realizar un segundo ciclo de carga.

5.2. Pruebas dinámicas.

En cada marco, a continuación de la correspondiente prueba estática, se realizarán cinco (5) pruebas de carácter dinámico, realizándose cargando dos (2) vías en la D-1 y una (1) sola vía en las demás pruebas, con el mismo tren de cargas que el utilizado en la prueba estática en dicha vía. Dichas pruebas dinámicas serán las siguientes:

- **Prueba D-1:** Prueba cuasi-estática 2 vías ($V = 10 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-2:** Prueba cuasi-estática ($V = 5 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-3:** Prueba a velocidad media ($V = 30 \text{ Km/h}$).

- **Prueba D-4:** Prueba a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).
- **Prueba D-5:** Prueba de frenado a máxima velocidad ($V = 80 \text{ Km/h}$).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS.

En el Anejo nº II se adjunta la evaluación de flechas y deformaciones que previsiblemente son de esperar durante la prueba en ambos marcos de hormigón armado, en los puntos de control considerados.

Asimismo se adjuntan también los cálculos correspondientes a la estimación de la frecuencia fundamental de vibración de la estructura, dando como resultado los dos primeros modos de vibración.

A continuación se expone el resumen de dichos valores calculados:

PRUEBA ESTÁTICA

- **HIPÓTESIS E-1 y E-2: Vano 1 Y 2.**

Vano	Sección	Flecha (mm)	Momento flector (m x Tm)	Deformación (μE)
V-1	$\frac{1}{2} \text{ Lc}$	-0,32	78,45	13,70
V-2	$\frac{1}{2} \text{ Lc}$	-0,32	78,45	13,70

PRUEBAS DINÁMICAS

La frecuencia natural de vibración de los dos primeros modos de vibración, son los siguientes:

Modo 1: 13,18 Hz

7. CONCLUSIÓN.

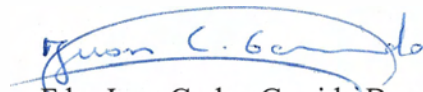
El presente documento consta de 12 hojas correlativamente numeradas, así como de tres Anejos sin numerar titulados:

I: DOCUMENTACION FACILITADA

II: CALCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

III: FIGURAS

Madrid, Junio de 2006


Fdo. Juan Carlos Garrido Baro
Ingeniero de Caminos
Dpto. Instrumentación y Sistemas
OFITECO

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA
RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 42PI04**

ANEJOS

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 42PI04**

I. DOCUMENTACION FACILITADA

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA
ESTRUCTURA 42PI04**

**NOTA: La información que se adjunta en el presente anejo se ha extraído de los datos
contenidos en el CD facilitado por el ADIF.**

PASO INFERIOR Nº 3

Aspectos generales:

Tipología:	Doble marco de hormigón armado "in situ"
Dimensiones:	8,00x6,20m+8,00x6,20m
Longitud:	18,14 m
Pendiente:	0,99%
Montera de tierra:	1,25 m
Coefficiente de balasto:	4500 Tn/m ³
Tensión Admisible:	0,25 N/mm ²

Cuerpo de la Obra de Fábrica:

Espesor Losa superior:	1,00 m
Canto cimentación:	1,50 m
Espesor hastiales:	0,90 m
Hormigón :	HA-25

Aletas:

Ángulos (A1/A2/A3/A4):	33,33º/33,33º/33,33º/33,33º
Espesor:	Variable
Cimentación:	Directa
Dimensiones cimentación:	Variable dependiendo del módulo
Hormigón:	HA-25

PASO INFERIOR Nº 4

Aspectos generales:

Tipología:	Tableto hiperestático de vigas artesana prefabricadas con losa "in situ"
Dimensiones:	16,00 m de ancho
Longitud:	20,38m+20,38m
Pendiente:	0,715%
Montera de tierra:	0,00 m
Coefficiente de balasto:	
Tensión Admisible:	0,35 N/mm ²

Tablero:

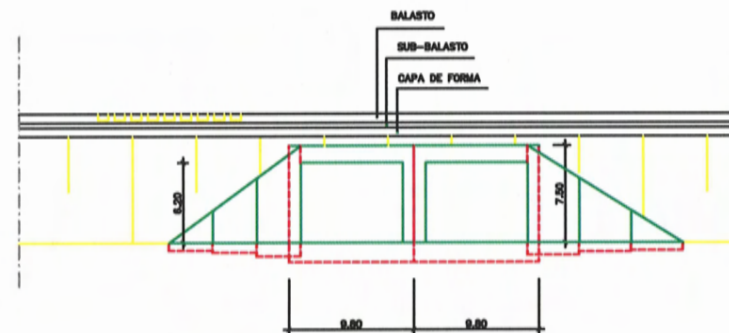
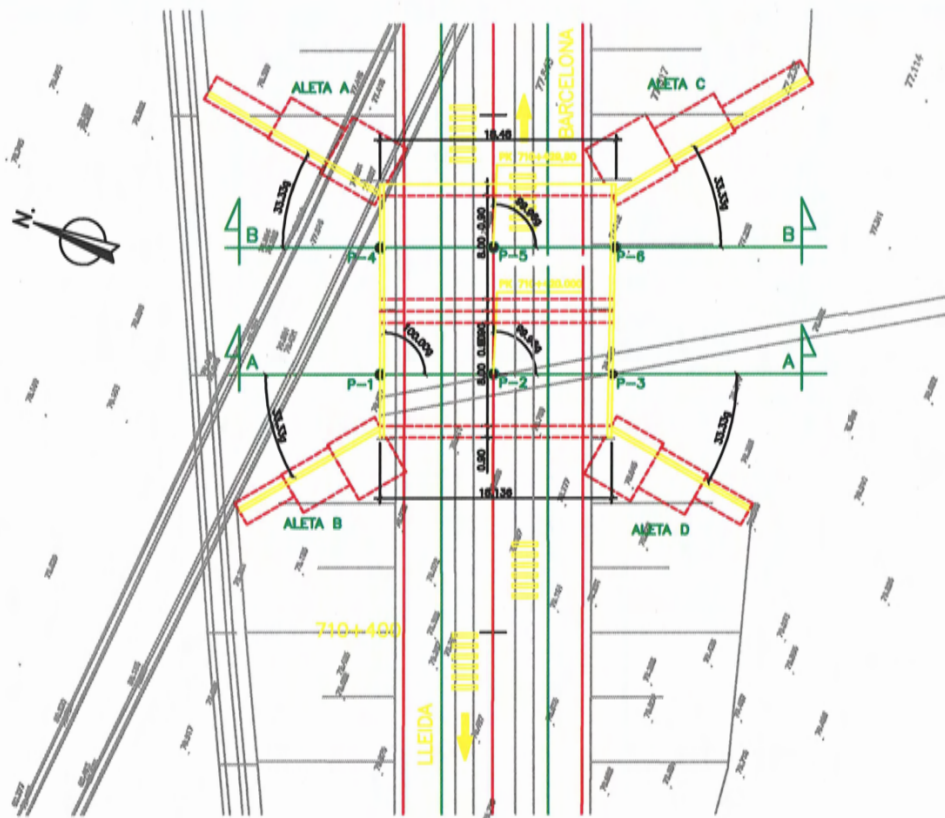
Canto vigas:	1,40 m
Canto losa:	0,30 m
Hormigón vigas:	HP-60
Hormigón losa:	HA-30

Estribo nº 1:

Cimentación:	12 pilotes de Ø1500 mm
Espesor muro:	1,70
Canto cimentación:	2,25 m
Hormigón:	HA-25

Estribo nº 2:

Cimentación:	Directa
Espesor muro:	1,80 m
Canto cimentación:	2,00m y 1,90 m
Hormigón:	HA-25

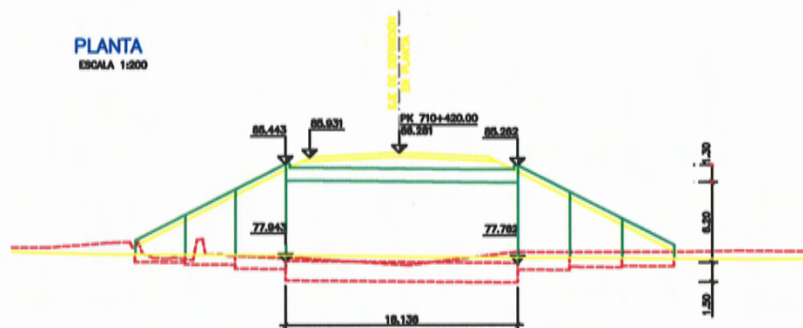


ALZADO SALIDA DEL CAJÓN
ESCALA 1:200

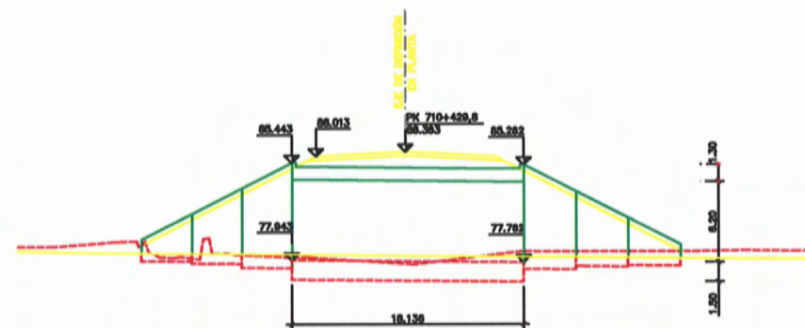
REPLANTEO EJE CAJONES

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P1	387.813,080	4.880.803,803
P2	387.818,888	4.880.488,340
P3	387.819,884	4.880.488,888
P4	387.822,814	4.880.807,101
P5	387.825,410	4.880.488,838
P6	387.828,779	4.880.488,822

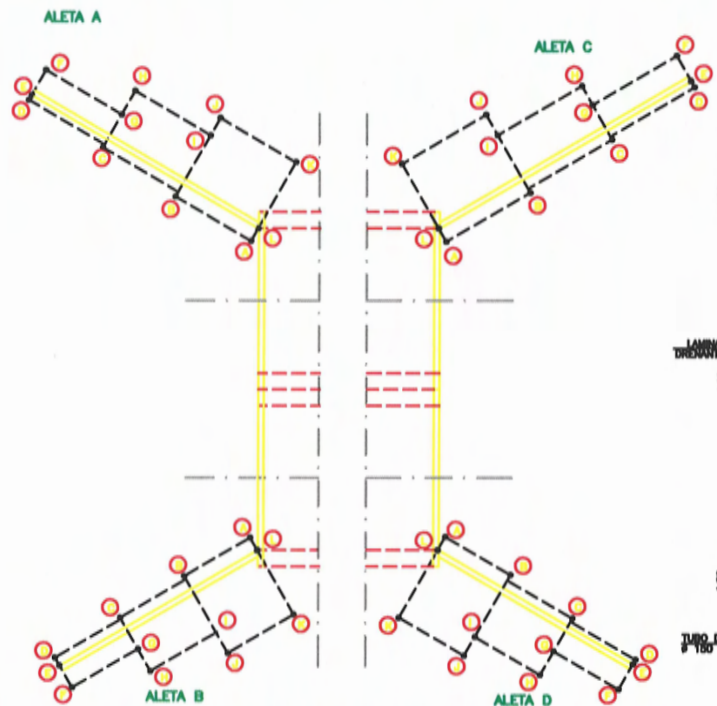
PLANTA
ESCALA 1:200



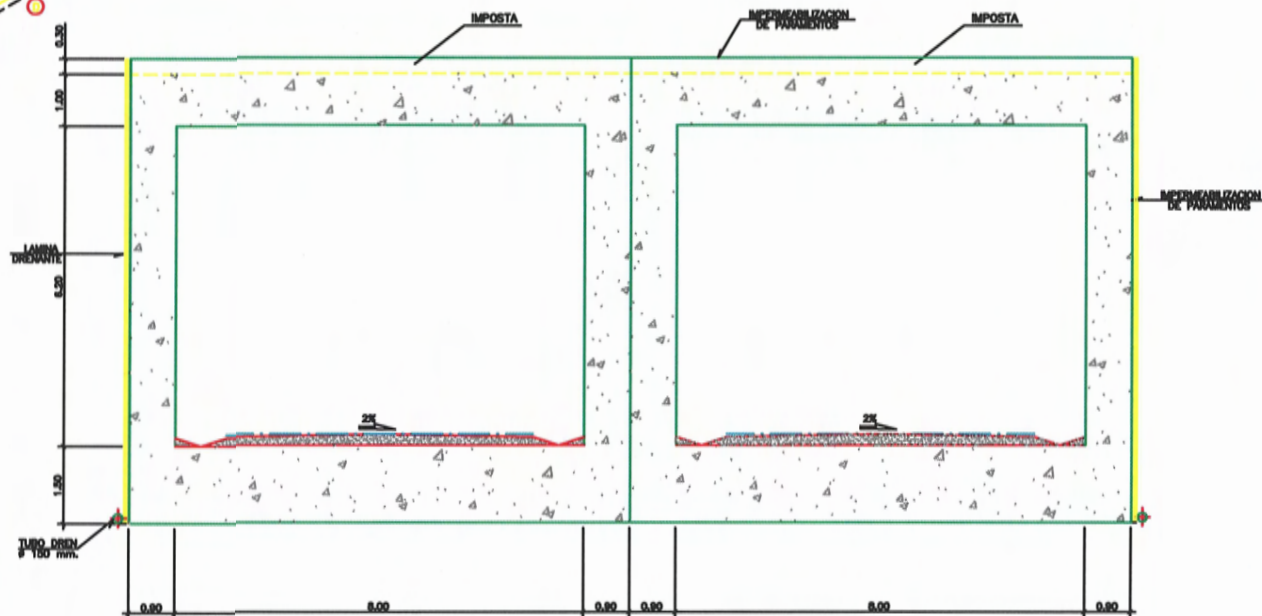
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:200



SECCIÓN LONGITUDINAL B-B
ESCALA 1:200



ESQUEMA DE CIMENTACIÓN ALETAS
S.E.



SECCIÓN TRANSVERSAL CAJÓN
ESCALA 1:50

ALETA- A

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.635,161	4.580.505,605
B	367.635,630	4.580.513,466
C	367.635,867	4.580.518,338
D	367.635,019	4.580.523,903
E	367.636,414	4.580.523,830
F	367.636,201	4.580.523,877
G	367.636,071	4.580.517,805
H	367.636,063	4.580.517,869
I	367.636,781	4.580.513,800
J	367.636,867	4.580.513,877
K	367.636,068	4.580.507,805
L	367.635,891	4.580.505,538

ALETA- B

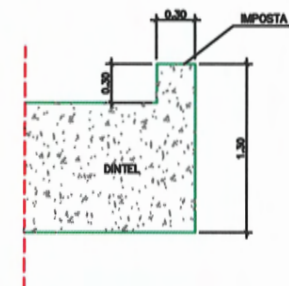
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.609,808	4.580.505,768
B	367.609,808	4.580.509,478
C	367.603,103	4.580.505,001
D	367.609,748	4.580.510,002
E	367.609,408	4.580.510,314
F	367.608,544	4.580.505,127
G	367.601,848	4.580.505,448
H	367.600,889	4.580.505,383
I	367.604,509	4.580.503,602
J	367.603,438	4.580.501,873
K	367.606,739	4.580.496,963
L	367.606,324	4.580.500,170

ALETA- C

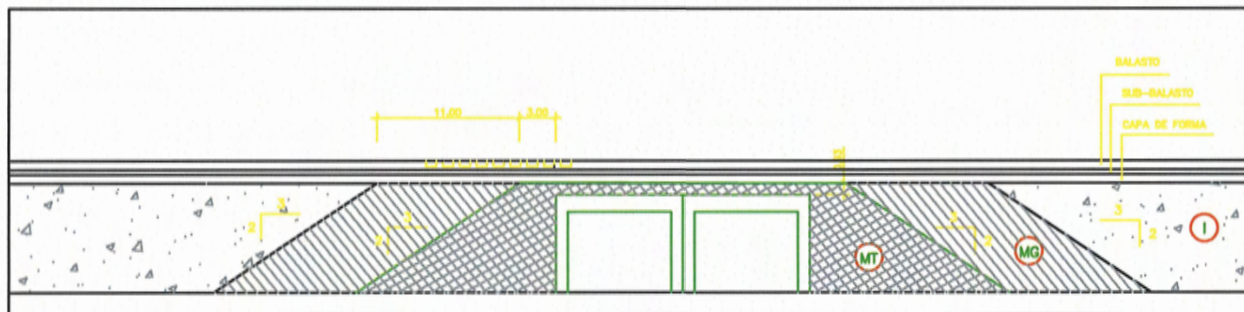
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.631,886	4.580.490,539
B	367.636,063	4.580.487,810
C	367.640,490	4.580.494,297
D	367.646,101	4.580.479,864
E	367.646,363	4.580.480,874
F	367.647,383	4.580.481,010
G	367.641,537	4.580.488,004
H	367.642,863	4.580.488,836
I	367.638,393	4.580.480,340
J	367.638,311	4.580.481,386
K	367.636,010	4.580.484,770
L	367.633,541	4.580.481,580

ALETA- D

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	367.616,837	4.580.485,103
B	367.616,873	4.580.485,848
C	367.614,883	4.580.478,848
D	367.614,101	4.580.473,735
E	367.613,805	4.580.473,775
F	367.613,330	4.580.473,038
G	367.613,889	4.580.477,180
H	367.611,406	4.580.477,417
I	367.612,073	4.580.481,870
J	367.610,867	4.580.481,780
K	367.611,281	4.580.485,913
L	367.610,797	4.580.485,534

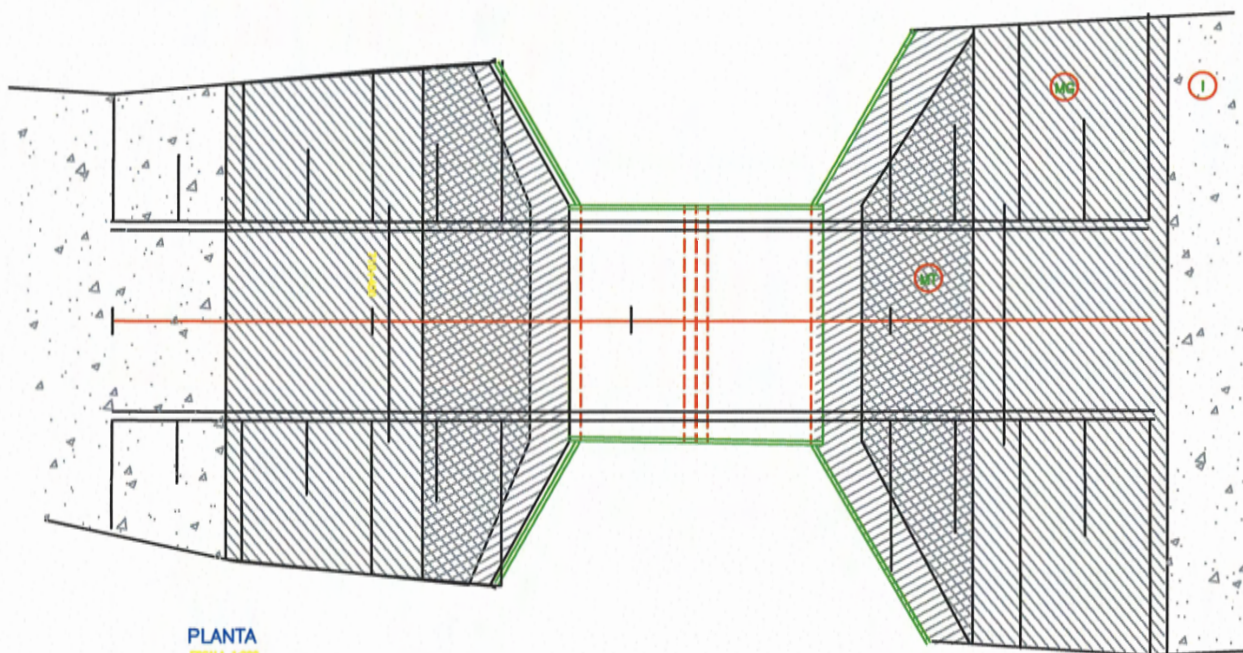


DETALLE IMPOSTA
ESCALA 1:20



SECCIÓN TIPO DE BLOQUE TÉCNICO

ESCALA 1:200



PLANTA

ESCALA 1:200

MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SE NO QUE ESPERADA, A LA ALTURA DE CADA TOMADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL.

- I MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN
- MG MATERIAL GRANULAR VALIDO PARA CAPA DE FORMA
- MT MATERIAL GRANULAR VALIDO PARA CAPA DE FORMA MEZCLADO CON CEMENTO

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA
RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

II. CALCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

JOINT DISPLACEMENTS

JOINT	LOAD	U1	U2	U3	R1	R2	R3
1	BOGCEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.183E-05	0.0000
2	BOGCEN	0.0000	0.0000	-2.197E-04	0.0000	5.455E-05	0.0000
3	BOGCEN	0.0000	0.0000	-3.153E-04	0.0000	0.0000	0.0000
4	BOGCEN	0.0000	0.0000	-2.197E-04	0.0000	-5.455E-05	0.0000
5	BOGCEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-5.183E-05	0.0000

JOINT REACTIONS

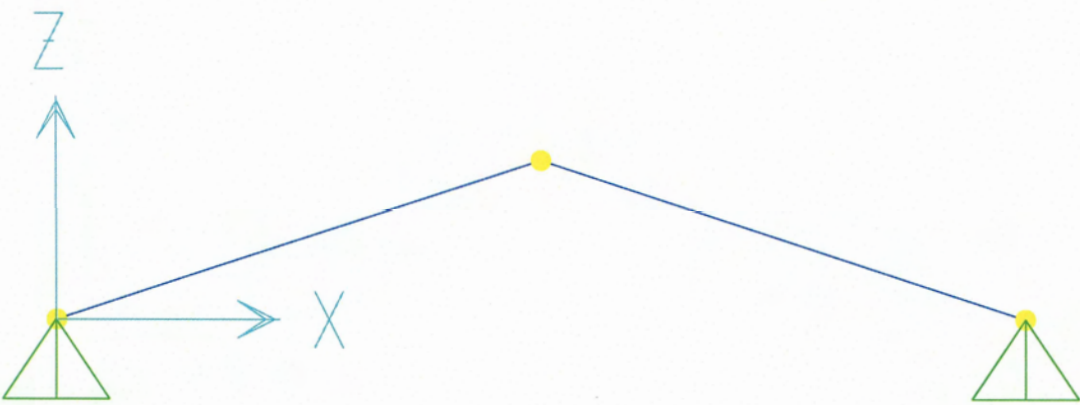
JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	BOGCEN	0.0000	0.0000	59.9803	0.0000	0.0000	0.0000
5	BOGCEN	0.0000	0.0000	59.9803	0.0000	0.0000	0.0000

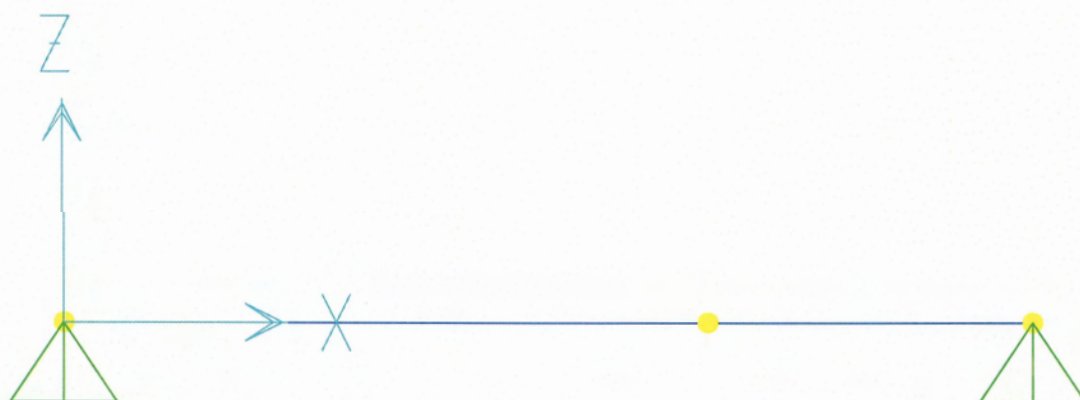
FRAME ELEMENT FORCES

FRAME	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
1	BOGCEN							
		0.00	0.00	-59.98	0.00	0.00	0.00	-61.75
		5.8E-01	0.00	-52.48	0.00	0.00	0.00	-28.89
		1.17	0.00	-44.99	0.00	0.00	0.00	-4.106E-01
		1.75	0.00	-37.49	0.00	0.00	0.00	23.69
		2.34	0.00	-29.99	0.00	0.00	0.00	43.40
2	BOGCEN							
		0.00	0.00	-29.99	0.00	0.00	0.00	43.40
		5.8E-01	0.00	-22.49	0.00	0.00	0.00	58.74
		1.17	0.00	-15.00	0.00	0.00	0.00	69.69
		1.75	0.00	-7.50	0.00	0.00	0.00	76.26
		2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.45
3	BOGCEN							
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.45
		5.8E-01	0.00	7.50	0.00	0.00	0.00	76.26
		1.17	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	69.69
		1.75	0.00	22.49	0.00	0.00	0.00	58.74
		2.34	0.00	29.99	0.00	0.00	0.00	43.40
4	BOGCEN							
		0.00	0.00	29.99	0.00	0.00	0.00	43.40
		5.8E-01	0.00	37.49	0.00	0.00	0.00	23.69
		1.17	0.00	44.99	0.00	0.00	0.00	-4.106E-01
		1.75	0.00	52.48	0.00	0.00	0.00	-28.89
		2.34	0.00	59.98	0.00	0.00	0.00	-61.75

JOINT SPRING FORCES

JOINT	LOAD	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	BOGCEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-61.7497	0.0000
5	BOGCEN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	61.7497	0.0000





dinamica
S A P 2 0 0 0 (R)
Structural Analysis Programs
Nonlinear Version 7.42

30 Jun 2006 12:18:39
□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
1

D I S P L A C E M E N T D E G R E E S O F F R E E D O M

(A) = Active DOF, equilibrium equation
(-) = Restrained DOF, reaction computed
(+) = Constrained DOF
(>) = External substructure DOF
() = Null DOF

JOINTS	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	-	-	-		A	
2	A		A		A	
3	-	-	-		A	

□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
2

A S S E M B L E D J O I N T M A S S E S

IN GLOBAL COORDINATES

JOINT	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
1	15.331896	15.331896	15.331896	.000000	.000000	.000000
2	30.663793	30.663793	30.663793	.000000	.000000	.000000
3	15.331896	15.331896	15.331896	.000000	.000000	.000000

T O T A L A S S E M B L E D J O I N T M A S S E S

IN GLOBAL COORDINATES

	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
TOTAL	61.327585	61.327585	61.327585	.000000	.000000	.000000

T O T A L A C C E L E R A T E D M A S S A N D L O C A T I O N

TOTAL MASS ACTIVATED BY ACCELERATION LOADS, IN GLOBAL COORDINATES

	UX	UY	UZ
MASS	30.663793	.000000	30.663793
X-LOC	4.675000	.000000	4.675000
Y-LOC	0.500000	.000000	0.500000
Z-LOC	.000000	.000000	.000000

□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
3

M O D A L P E R I O D S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE	PERIOD (TIME)	FREQUENCY (CYC/TIME)	FREQUENCY (RAD/TIME)	EIGENVALUE (RAD/TIME)**2
1	0.075845	13.184853	82.842877	6862.942
2	0.009080	110.130830	691.972411	478825.818

□ Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
Page
4

M O D A L P A R T I C I P A T I O N F A C T O R S

FOR UNIT ACCELERATION LOADS IN GLOBAL COORDINATES

MODE	PERIOD	UX	UY	UZ
1	0.075845	1.25E-17	.000000	5.537490

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE	PERIOD	INDIVIDUAL UX	MODE (PERCENT) UY	UZ	CUMULATIVE UX	SUM (PERCENT) UY	UZ
1	0.075845	0.0000	0.0000	100.0000	0.0000	0.0000	100.0000
2	0.009080	100.0000	0.0000	0.0000	100.0000	0.0000	100.0000

Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
 Page
 6

MODAL LOAD PARTICIPATION RATIOS

LOAD, ACC, OR NLLINK/DEF (TYPE)	STATIC (NAME)	STATIC (PERCENT)	DYNAMIC (PERCENT)	EFFECTIVE PERIOD
LOAD	LOAD1	98.0665	->100.0000<- (*) SEE NOTE	0.075108
ACC	UX	100.0000	100.0000	0.009080
ACC	UY	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	UZ	100.0000	100.0000	0.075845
ACC	RX	0.0000	0.0000	-INFINITY-
ACC	RY	0.0000	100.0000	-INFINITY-
ACC	RZ	0.0000	0.0000	-INFINITY-

(*) NOTE: DYNAMIC LOAD PARTICIPATION RATIO EXCLUDES LOAD APPLIED
 TO NON-MASS DEGREES OF FREEDOM

Program SAP2000 Nonlinear Version 7.42

File:dinamica.OUT
 Page
 7

GLOBAL FORCE BALANCE

TOTAL FORCE AND MOMENT AT THE ORIGIN, IN GLOBAL COORDINATES

LOAD LOAD1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	-1.38E-29	-613.275850	-306.637925	2867.065	-5.86E-29
INERTIA	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
SPRINGS	.000000	.000000	.000000	.000000	5.68E-14	.000000
REACTNS	.000000	1.94E-15	613.275850	306.637925	-2867.065	9.07E-15
TOTAL	.000000	1.94E-15	.000000	.000000	.000000	9.07E-15

MODE 1 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	8.57E-14	.000000	38003.472	19001.736	-177666.231	-4.28E-14
SPRINGS	.000000	.000000	.000000	.000000	1.09E-11	.000000
REACTNS	-5.98E-12	-2.40E-13	-38003.472	-19001.736	177666.231	1.86E-12
TOTAL	-5.89E-12	-2.40E-13	-7.28E-12	-3.64E-12	2.91E-11	1.82E-12

MODE 2 -----

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
APPLIED	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
INERTIA	2.6515E+06	.000000	-5.98E-12	-2.99E-12	2.79E-11	-1.3257E+06
SPRINGS	.000000	.000000	.000000	.000000	1.63E-11	.000000
REACTNS	-2.6515E+06	-9.58E-29	-1.51E-11	-7.57E-12	8.82E-11	1.3257E+06
TOTAL	-1.21E-07	-9.58E-29	-2.11E-11	-1.06E-11	1.32E-10	6.05E-08

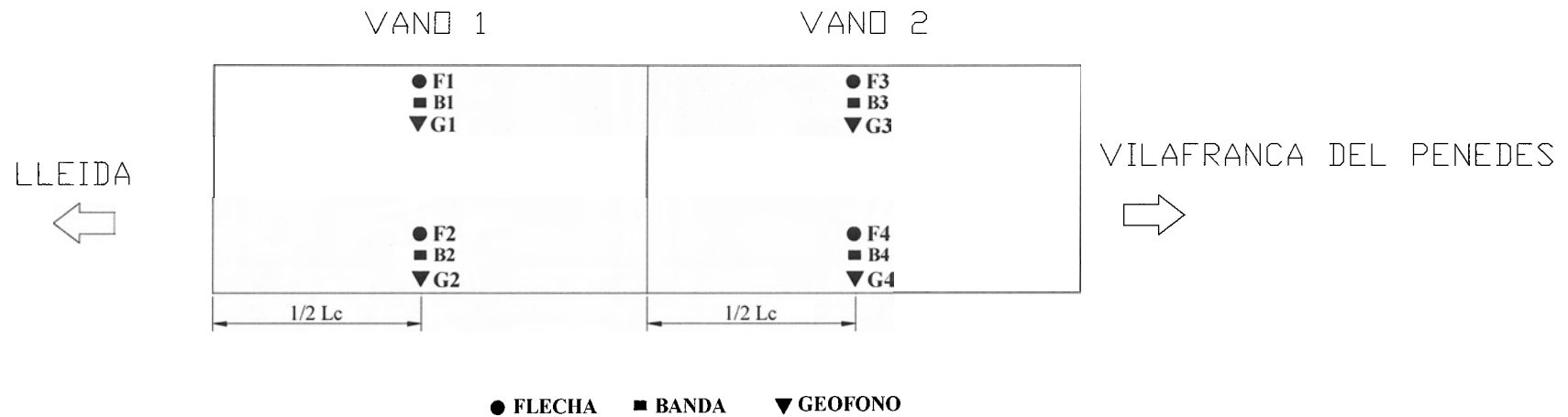
CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA 42PI04

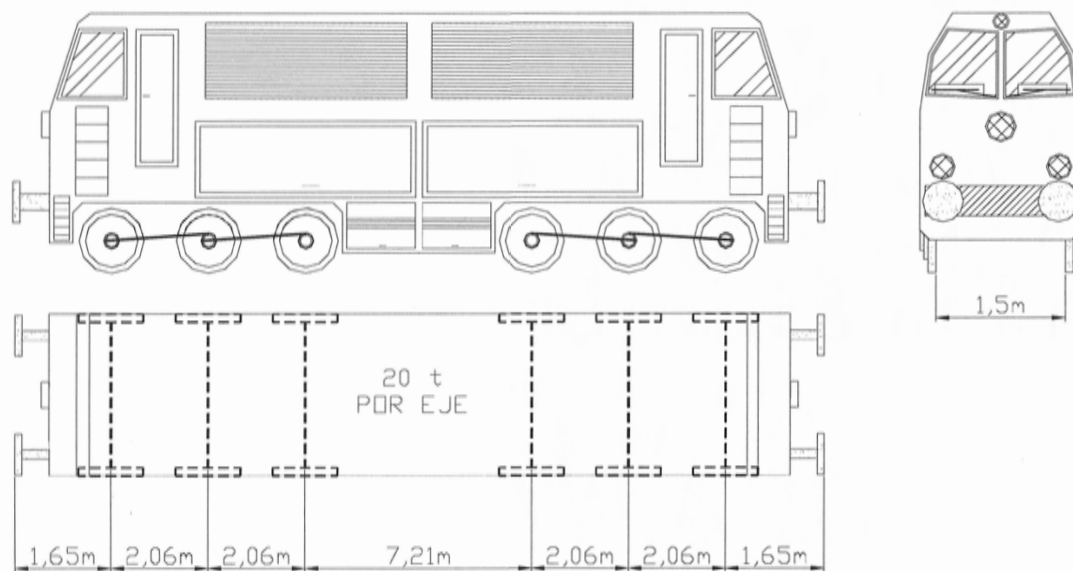
III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA

PASO INFERIOR 42PI04

CROQUIS DE INSTRUMENTACION DE LAS HIPOTESIS DE CARGA E-1 Y E-2

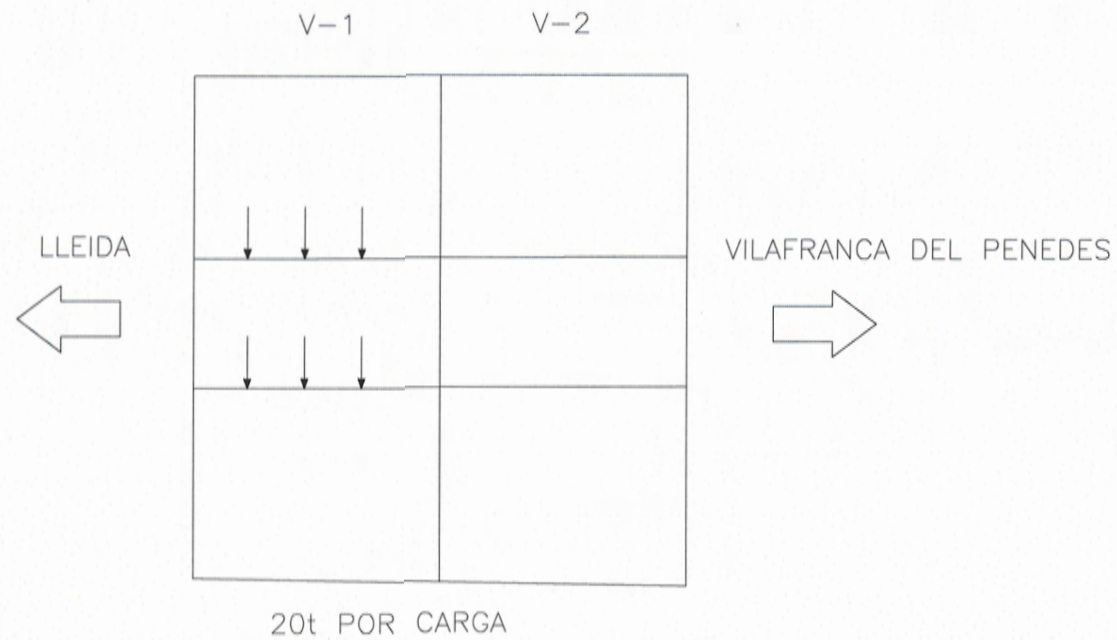


ESQUEMA DE LA LOCOMOTORA CEDIDA POR EL ADIF PARA LAS PRUEBAS DE CARGA



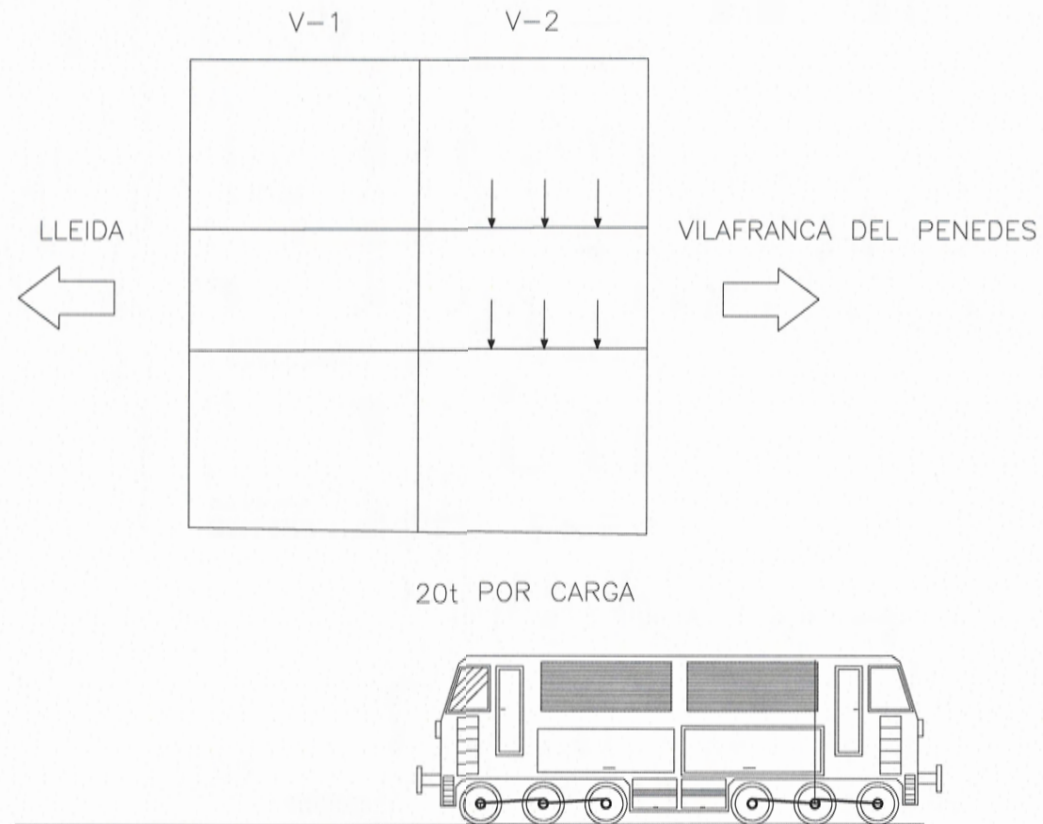
PRUEBA DE CARGA SOBRE LA ESTRUCTURA 42PI04

DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS PARA LA PRUEBA ESTÁTICA E-1



PRUEBA DE CARGA SOBRE LA ESTRUCTURA 42PI04

DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS PARA LA PRUEBA ESTÁTICA E-2



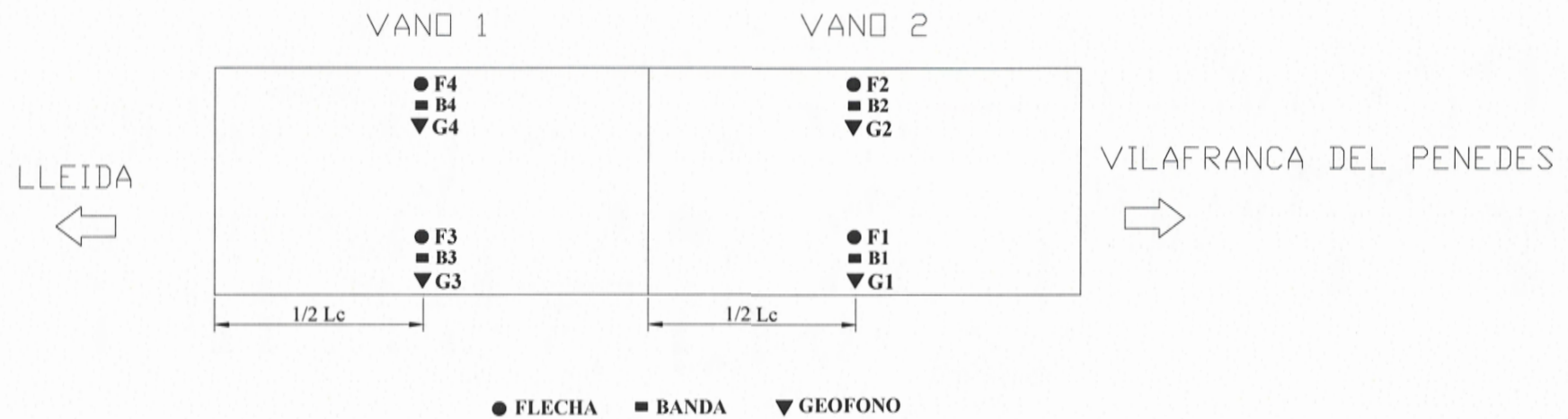
CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

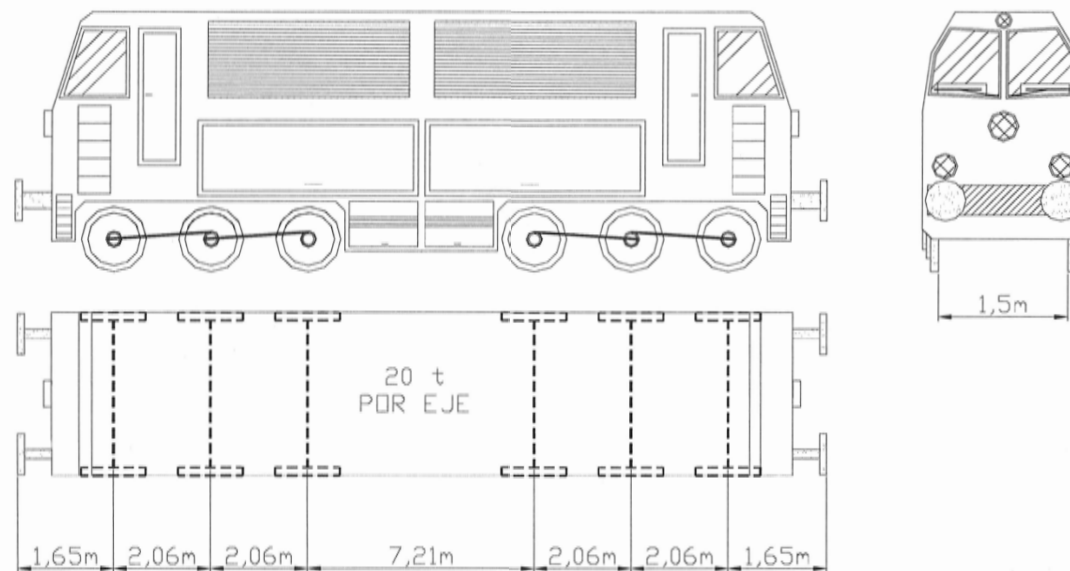
III. ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA

PASO INFERIOR 42PI04

CROQUIS DE INSTRUMENTACION DE LAS HIPOTESIS DE CARGA E-1 Y E-2

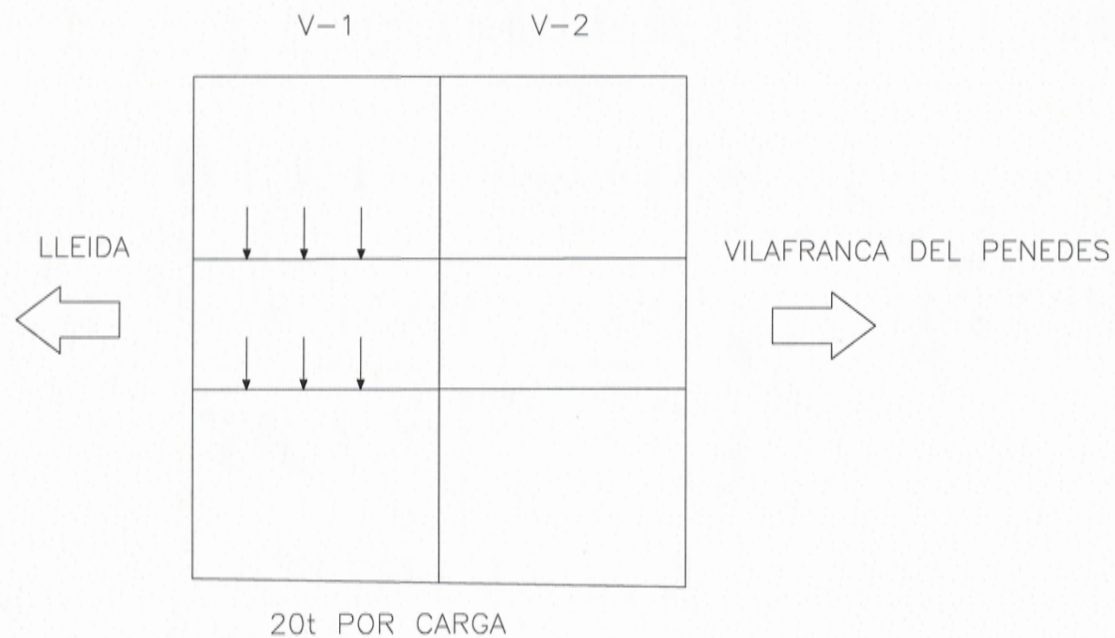


ESQUEMA DE LA LOCOMOTORA CEDIDA POR EL ADIF PARA LAS PRUEBAS DE CARGA



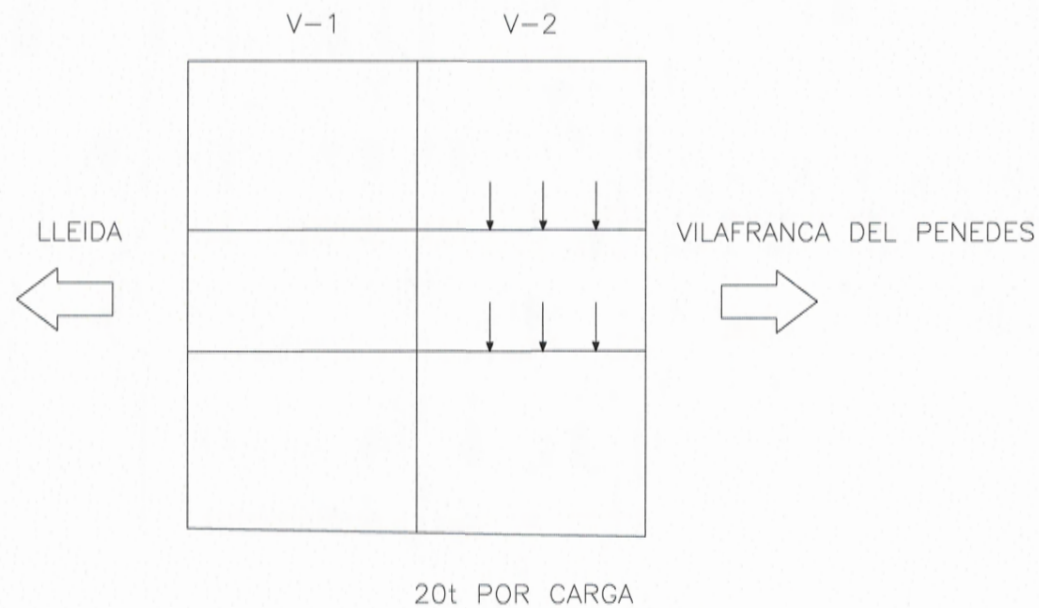
PRUEBA DE CARGA SOBRE LA ESTRUCTURA 42PI04

DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS PARA LA PRUEBA ESTÁTICA E-1



PRUEBA DE CARGA SOBRE LA ESTRUCTURA 42PI04

DISPOSICIÓN DE LAS CARGAS PARA LA PRUEBA ESTÁTICA E-2



CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

IV. REGISTRO DE MEDIDAS

Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : **ESTATICA VANO 1**

Fecha : 09/02/06

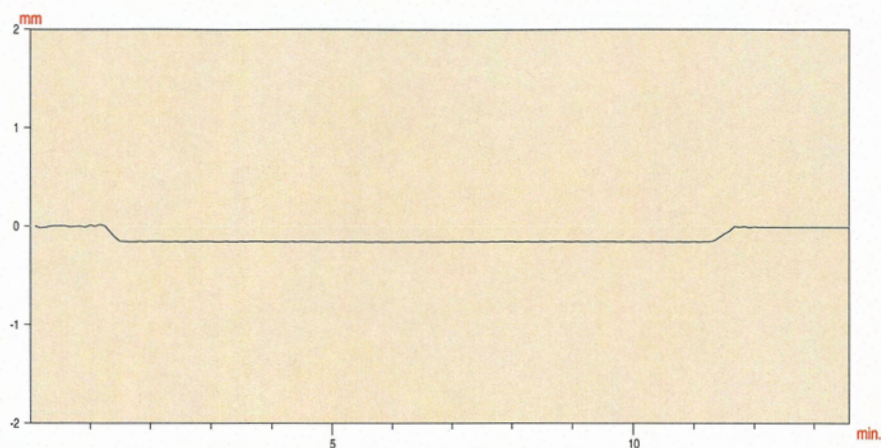
Hora : 10:39:50

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.16

Valor Residual = -0.01

Canal **F3**



Prueba : **ESTATICA VANO 1**

Fecha : 09/02/06

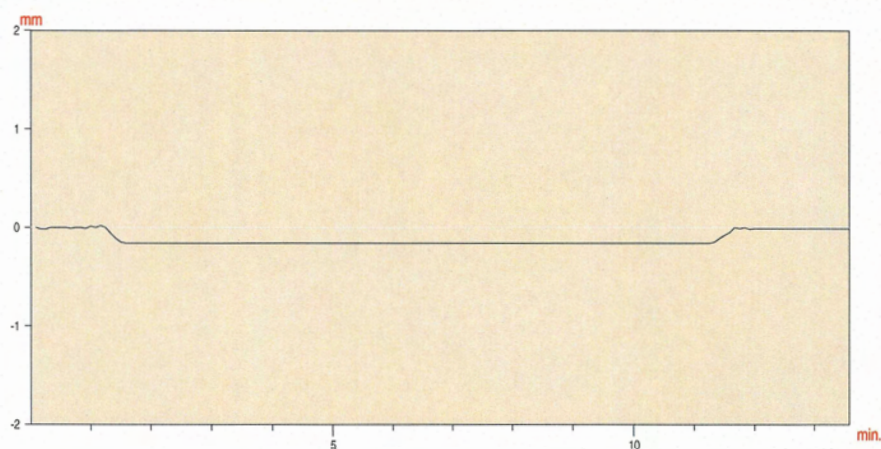
Hora : 10:39:50

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.16

Valor Residual = -0.01

Canal **F4**



Prueba : **ESTATICA VANO 1**

Fecha : 09/02/06

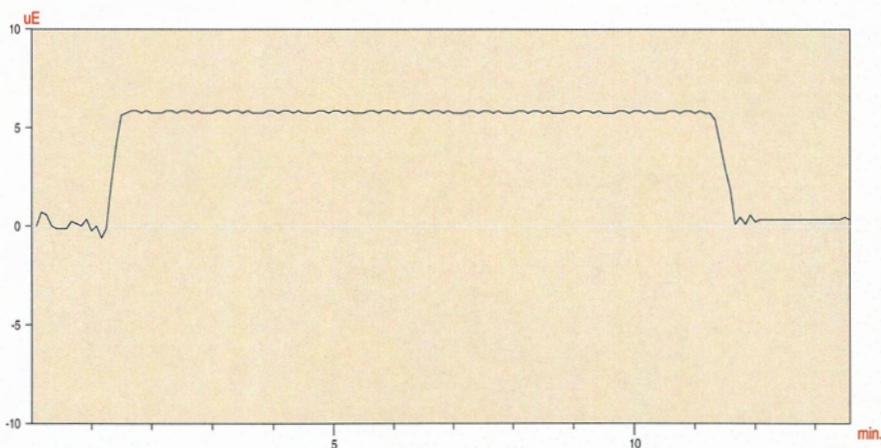
Hora : 10:39:50

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 5.87

Valor Residual = 0.35

Canal **B3**



Prueba : **ESTATICA VANO 1**

Fecha : 09/02/06

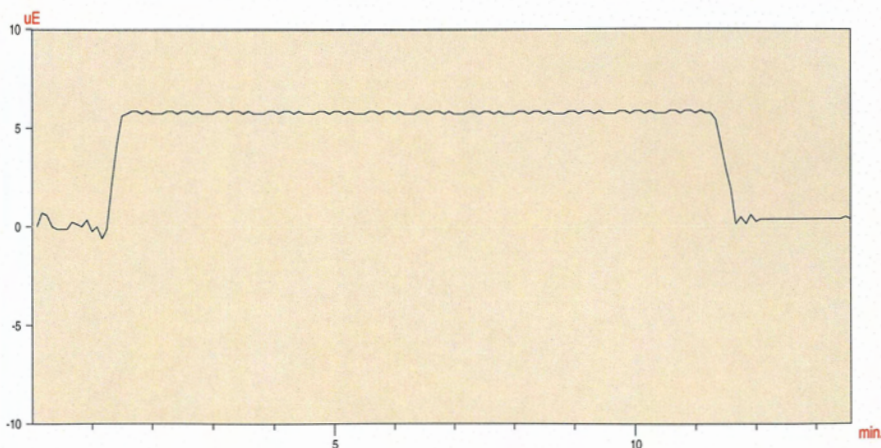
Hora : 10:39:50

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 5.83

Valor Residual = 0.30

Canal **B4**



Prueba : **ESTATICA VANO 2**

Fecha : 09/02/06

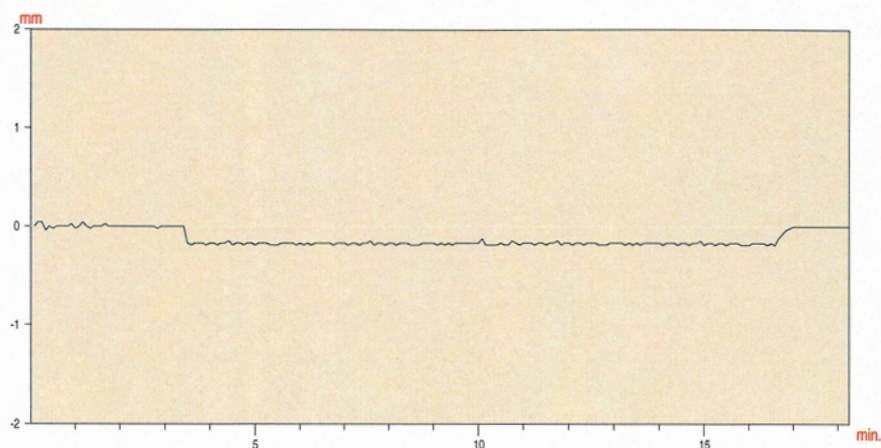
Hora : 10:16:33

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.17

Valor Residual = 0.00

Canal **F1**



Prueba : **ESTATICA VANO 2**

Fecha : 09/02/06

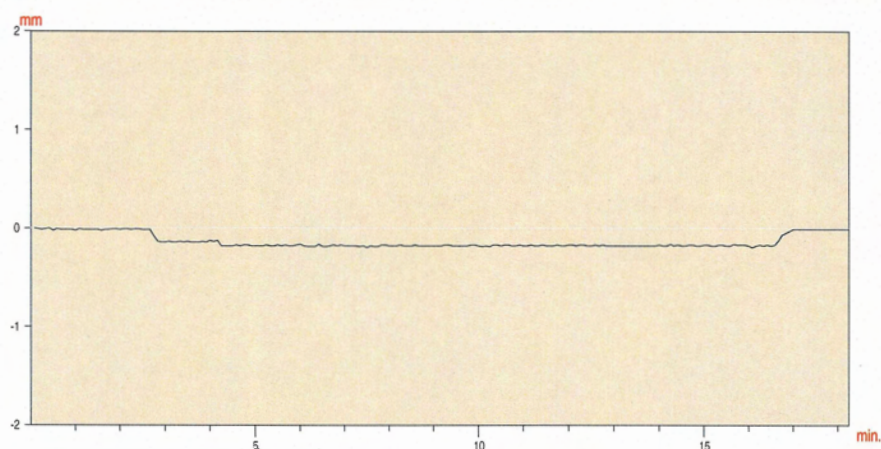
Hora : 10:16:33

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.17

Valor Residual = -0.01

Canal **F2**



Prueba : **ESTATICA VANO 2**

Fecha : 09/02/06

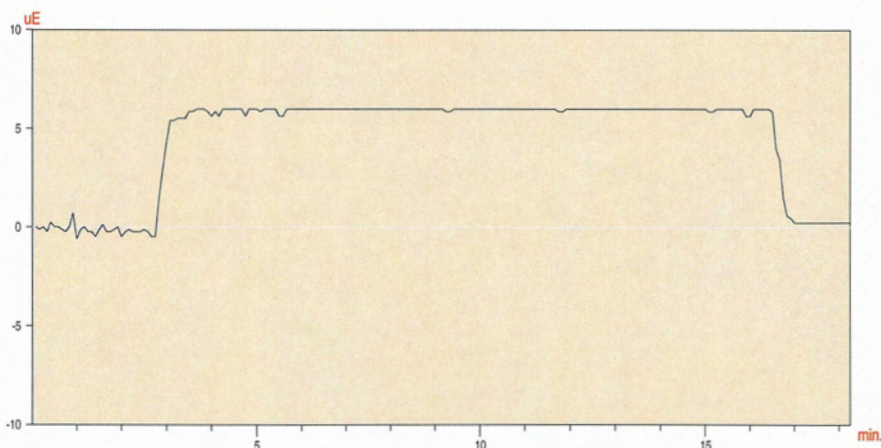
Hora : 10:16:33

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 5.99

Valor Residual = 0.23

Canal **B1**



Prueba : **ESTATICA VANO 2**

Fecha : 09/02/06

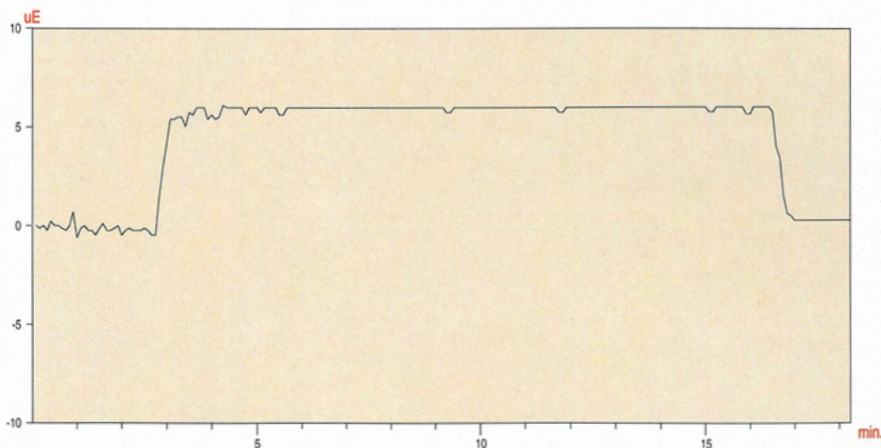
Hora : 10:16:33

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 5.95

Valor Residual = 0.14

Canal **B2**



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

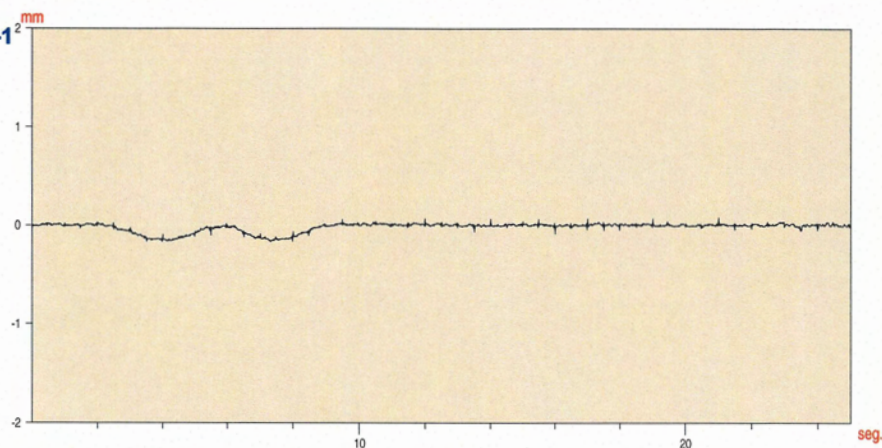
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.17

Valor Residual = -0.00

Canal F3



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

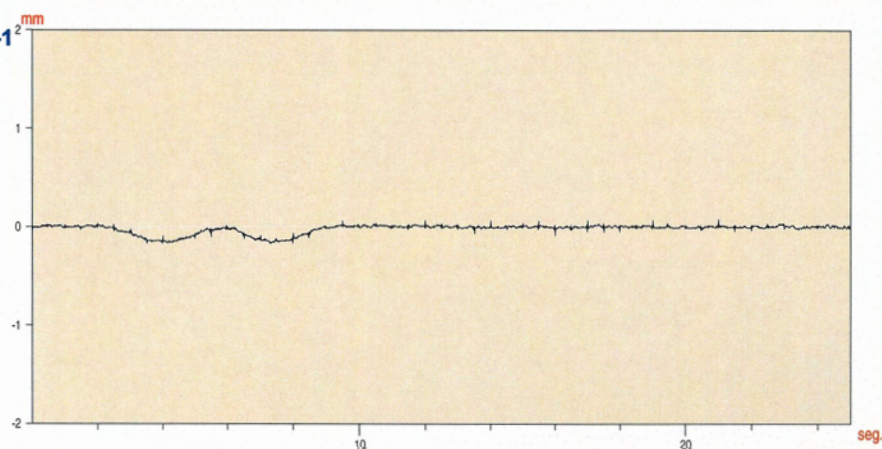
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.17

Valor Residual = 0.00

Canal F4



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

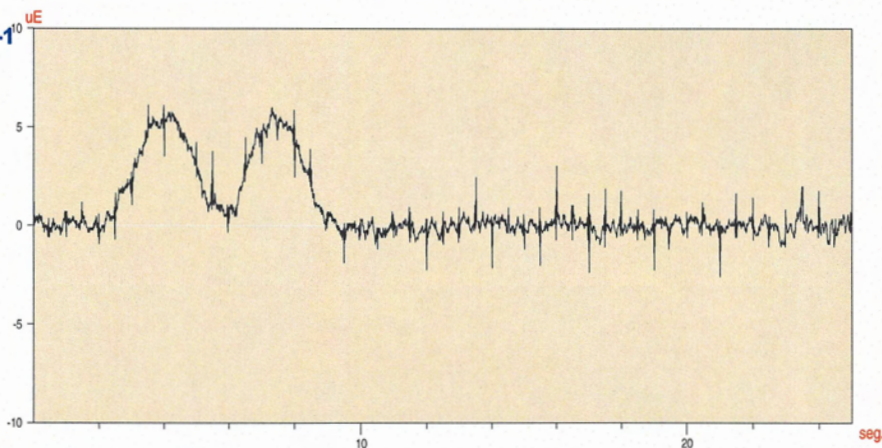
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 5.99

Valor Residual = 0.47

Canal B3



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

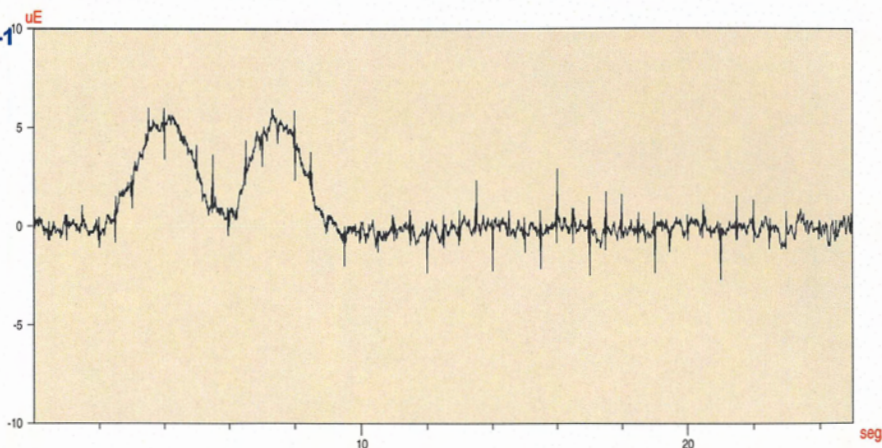
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 6.01

Valor Residual = 0.47

Canal B4



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

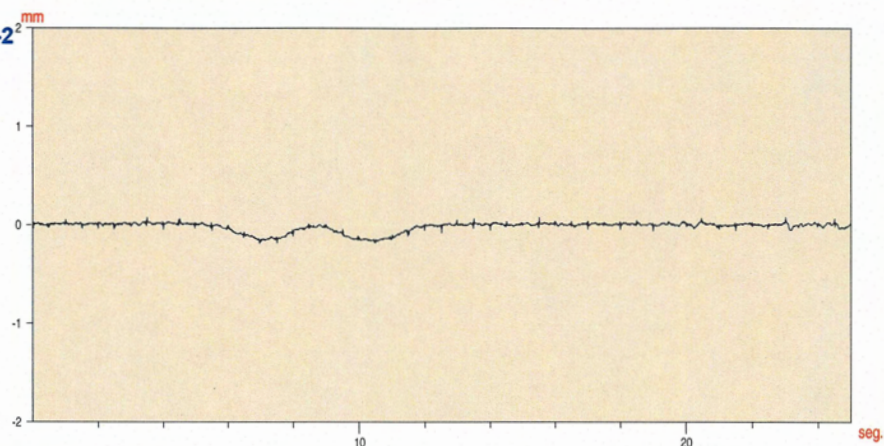
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.18

Valor Residual = 0.00

Canal F1



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

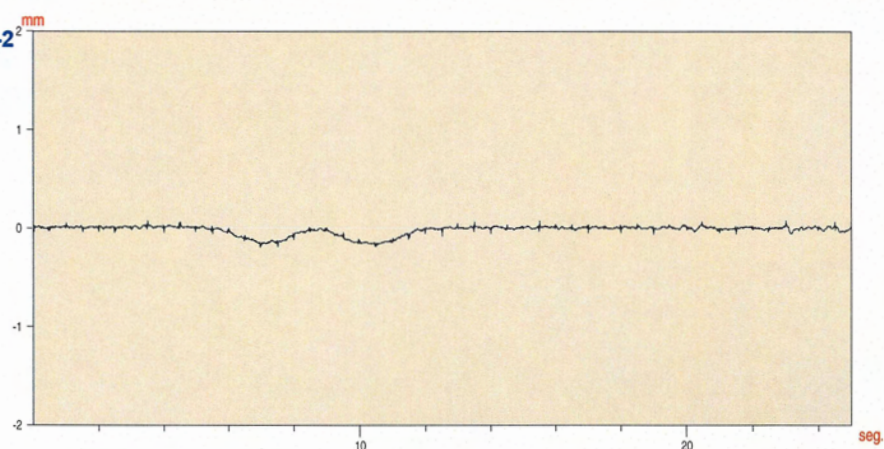
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.18

Valor Residual = 0.00

Canal F2



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

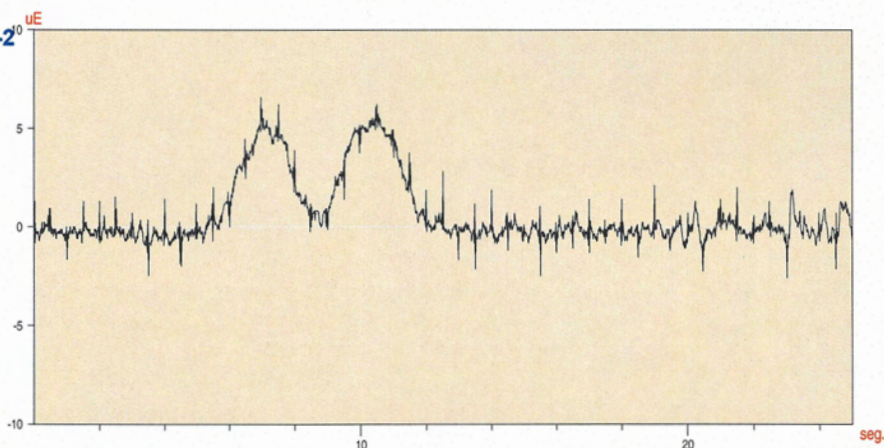
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 6.10

Valor Residual = 0.23

Canal B1



Prueba : DINAMICA 10 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

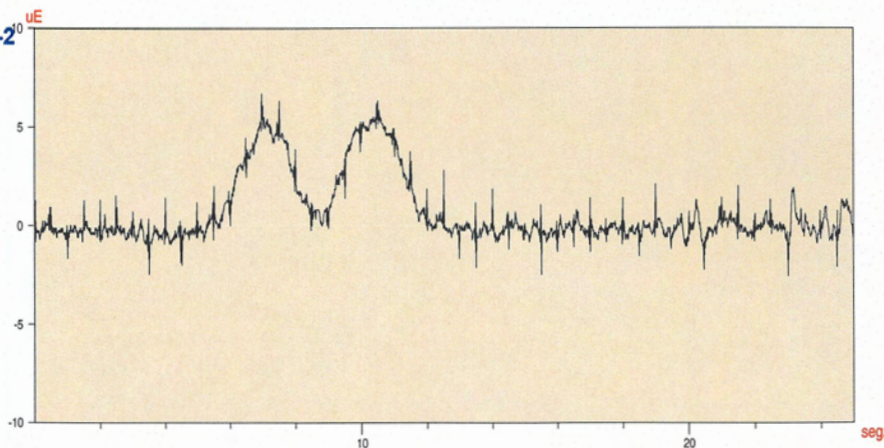
Hora : 11:16:05

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 6.12

Valor Residual = 0.35

Canal B2



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

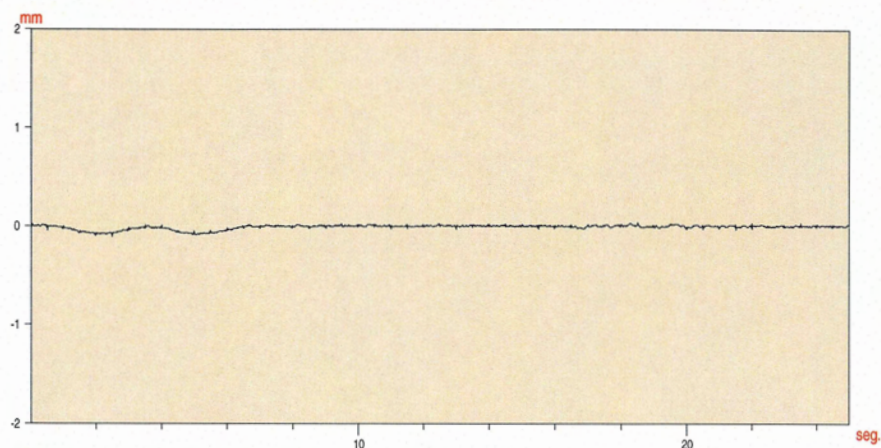
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal F3



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

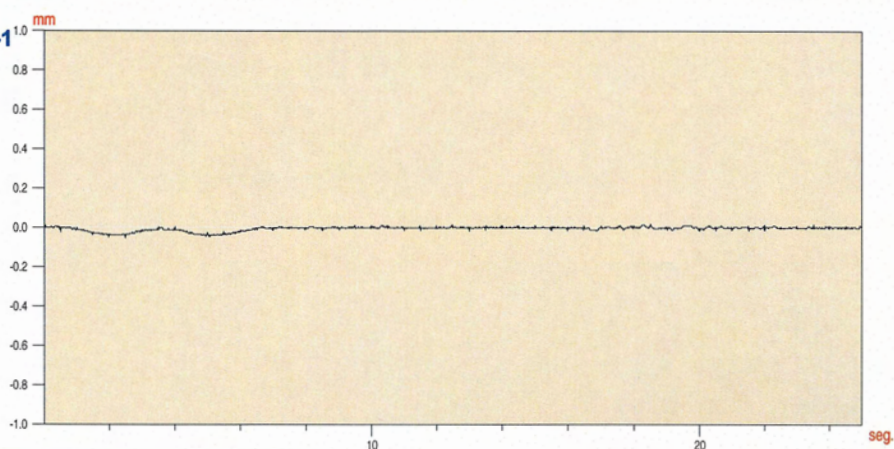
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual = 0.00

Canal F4



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

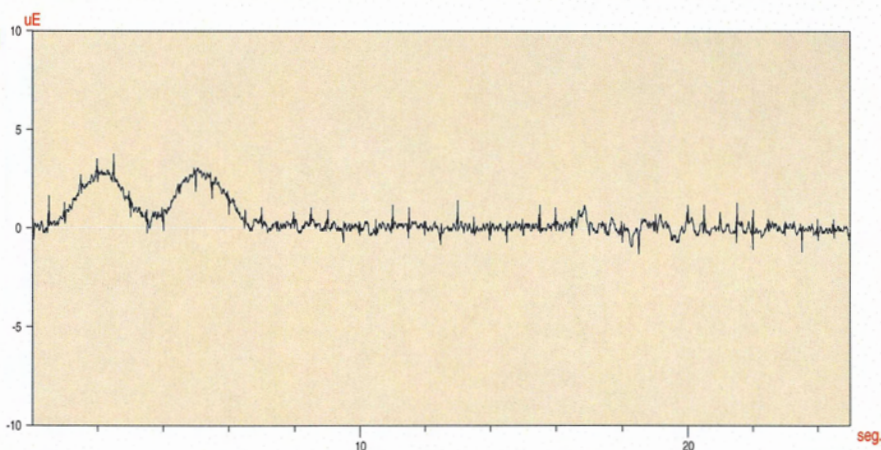
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 2.99

Valor Residual = 0.12

Canal B3



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

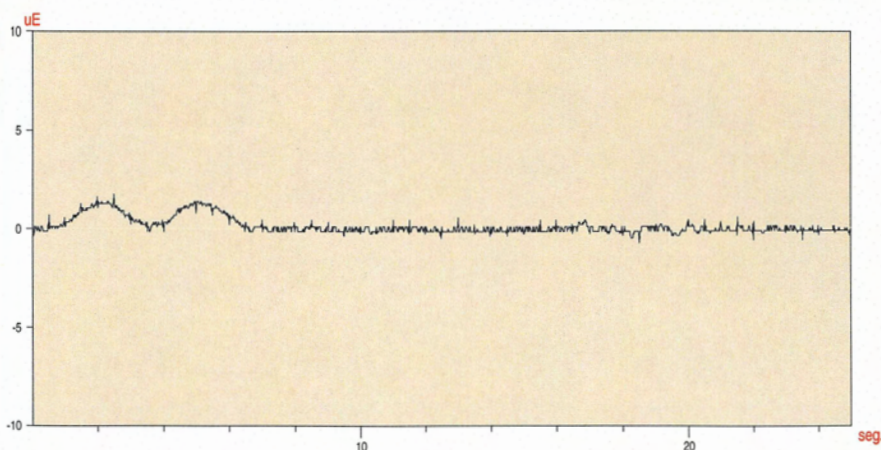
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.39

Valor Residual = 0.12

Canal B4



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

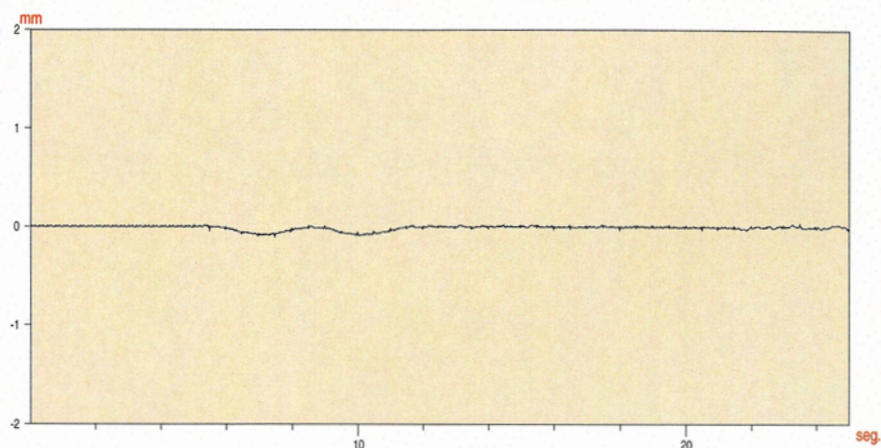
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal F1



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

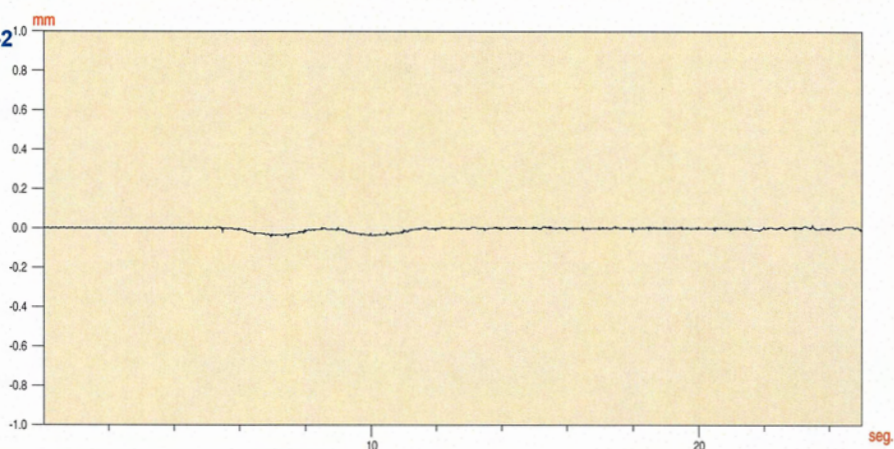
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual = 0.00

Canal F2



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

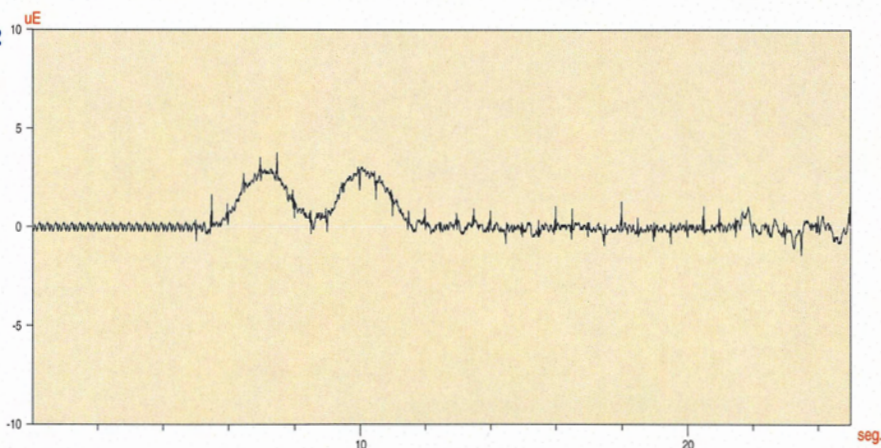
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 3.05

Valor Residual = 0.12

Canal B1



Prueba : DINAMICA 5 KM/H V-2

Fecha : 09/02/06

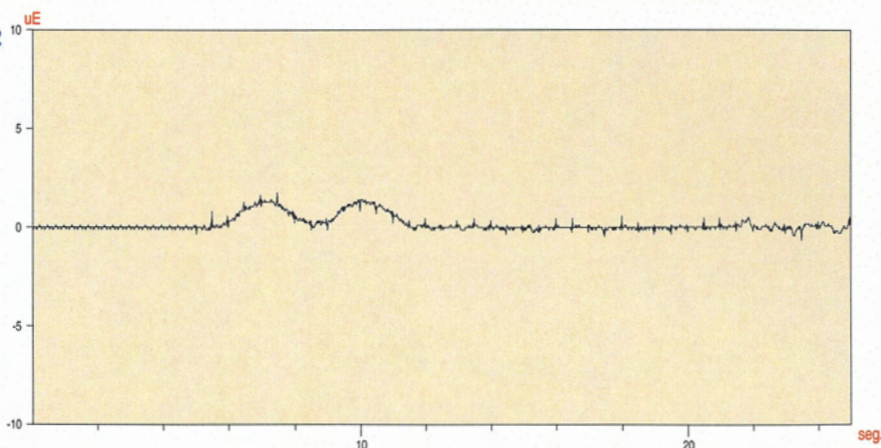
Hora : 11:01:32

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.41

Valor Residual = 0.00

Canal B2



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

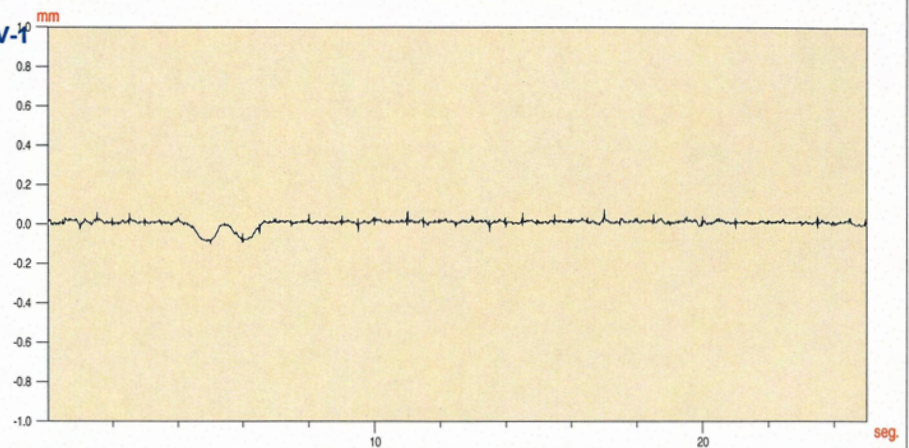
Hora : 11:03:38

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal F3



Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

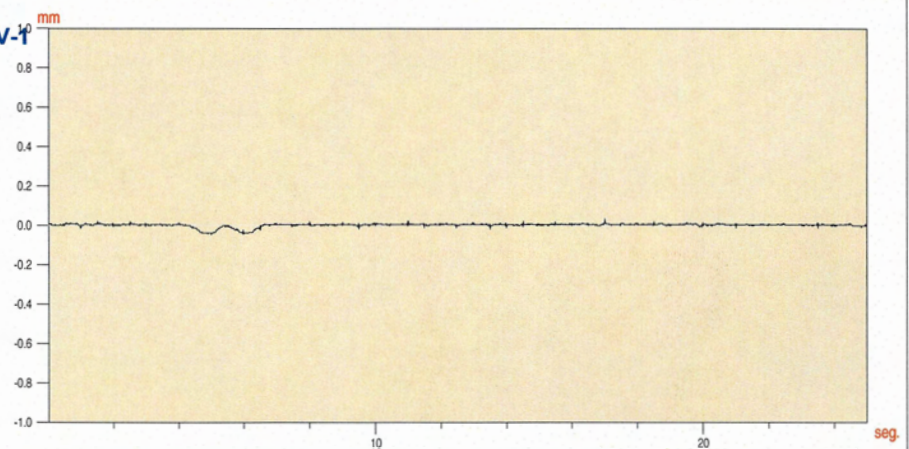
Hora : 11:03:38

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual = 0.00

Canal F4



Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

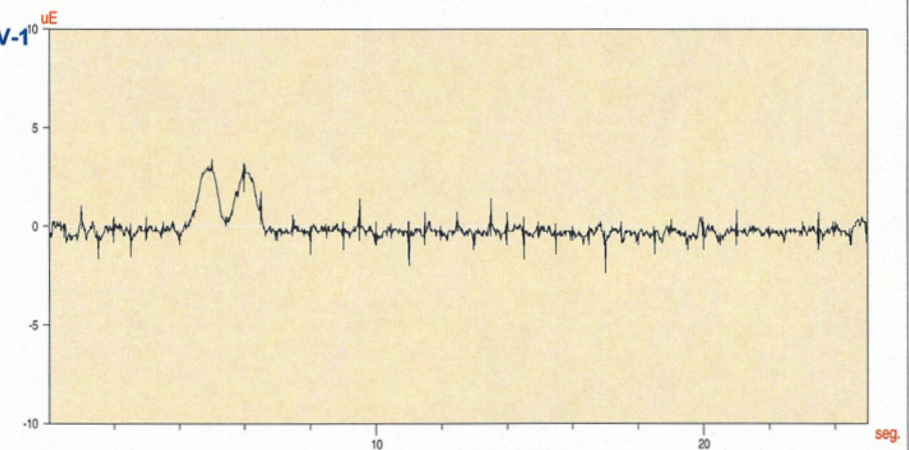
Hora : 11:03:38

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 3.02

Valor Residual = 0.12

Canal B3



Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-1

Fecha : 09/02/06

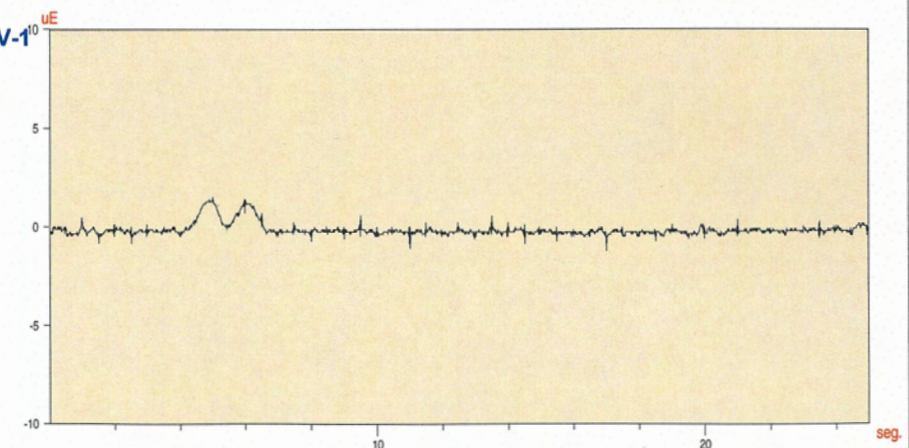
Hora : 11:03:38

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.41

Valor Residual = 0.00

Canal B4

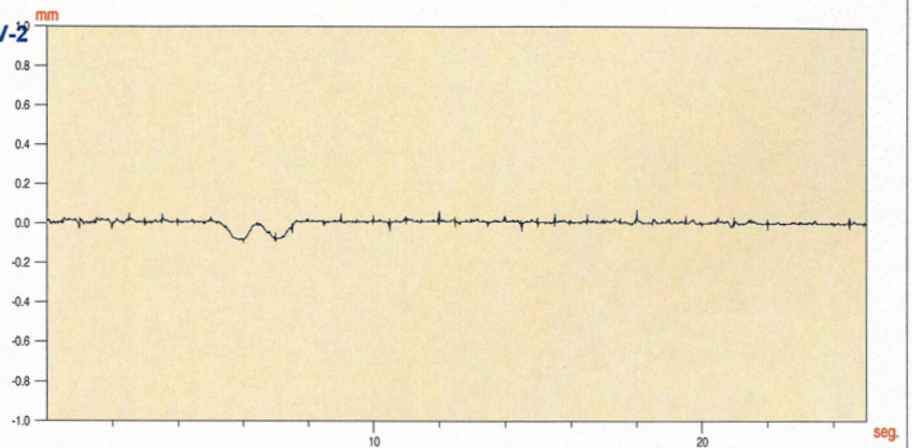


Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

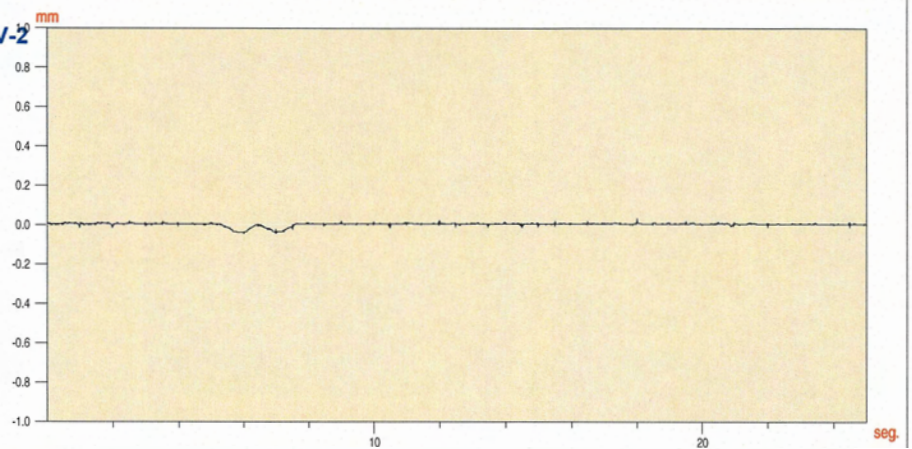
Organismo : ADIF



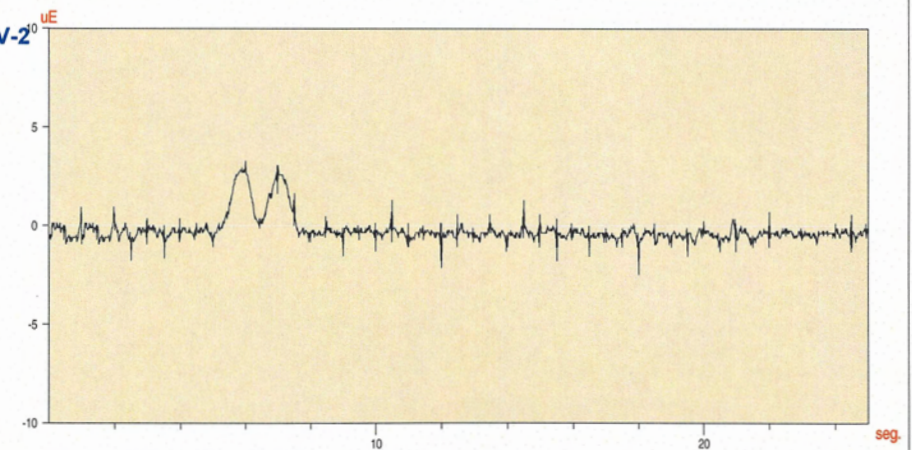
Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:03:38
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.09
Valor Residual = 0.00
Canal F1



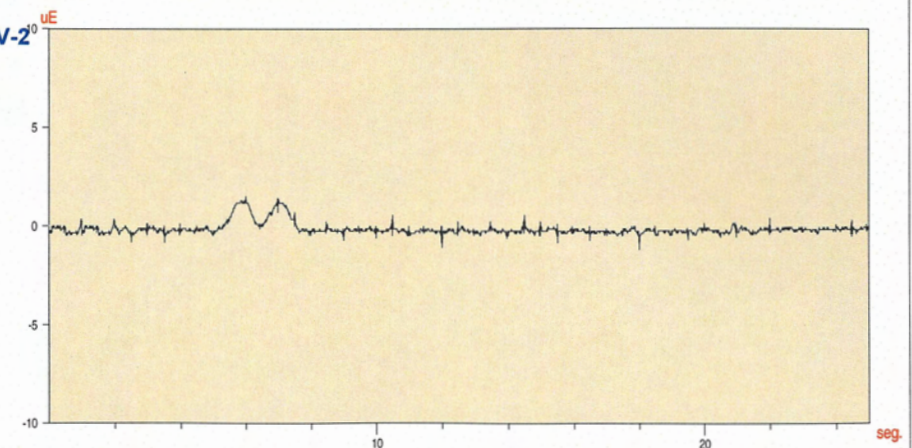
Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:03:38
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.04
Valor Residual = 0.00
Canal F2



Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:03:38
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 3.09
Valor Residual = 0.12
Canal B1



Prueba : DINAMICA 30 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:03:38
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 1.43
Valor Residual = 0.00
Canal B2

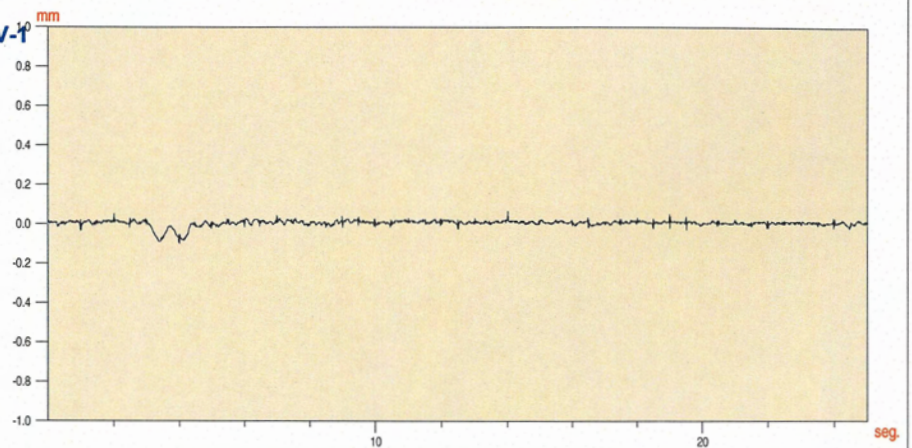


Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

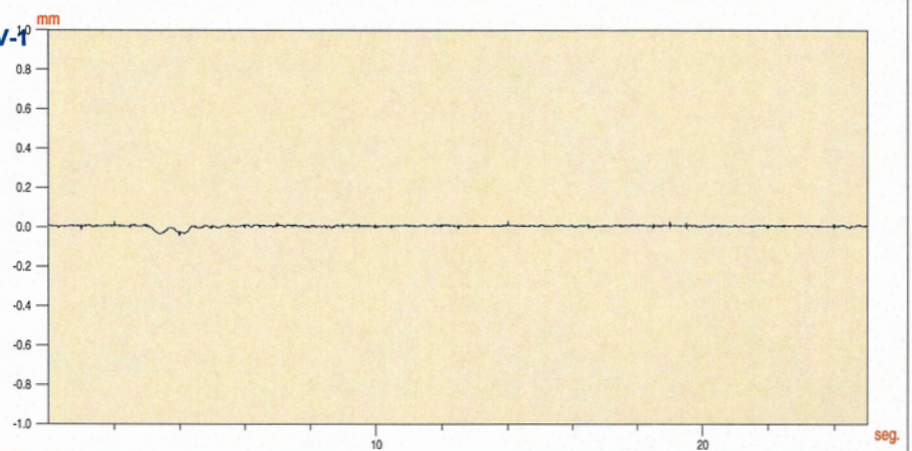
Organismo : ADIF



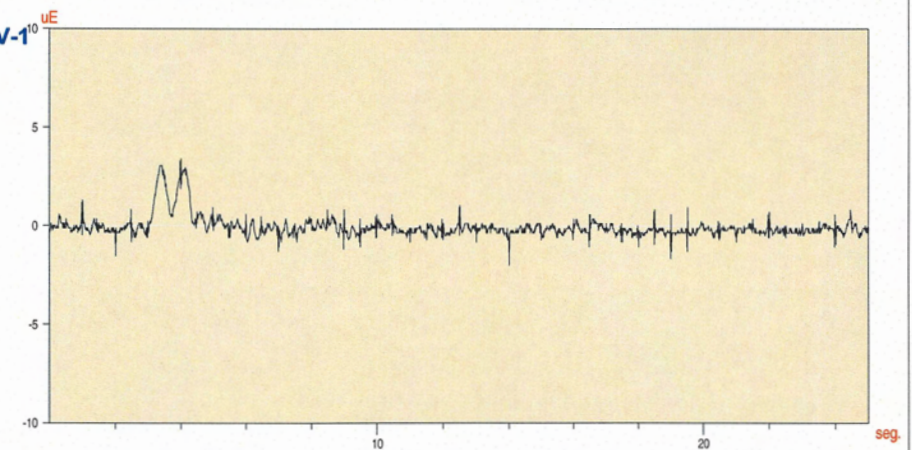
Prueba : **DINAMICA 60 KM/H V-1**
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.09
Valor Residual = 0.00
Canal **F3**



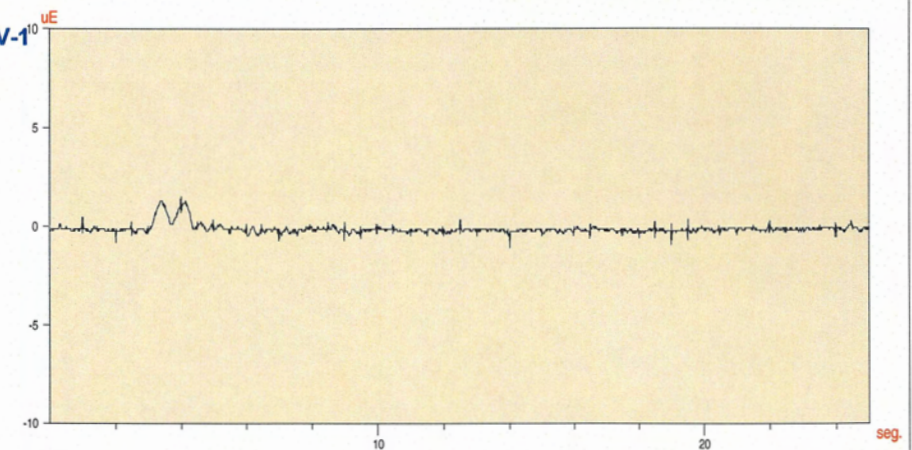
Prueba : **DINAMICA 60 KM/H V-1**
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.04
Valor Residual = 0.00
Canal **F4**



Prueba : **DINAMICA 60 KM/H V-1**
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 3.05
Valor Residual = 0.12
Canal **B3**



Prueba : **DINAMICA 60 KM/H V-1**
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 1.42
Valor Residual = 0.00
Canal **B4**

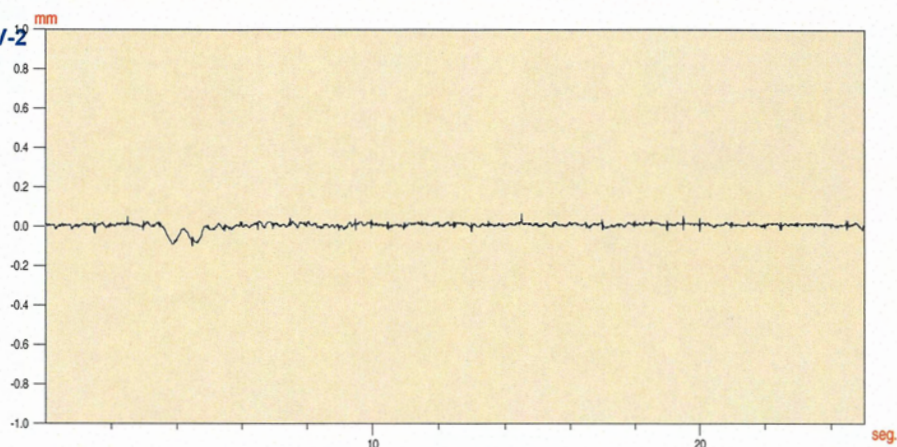


Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

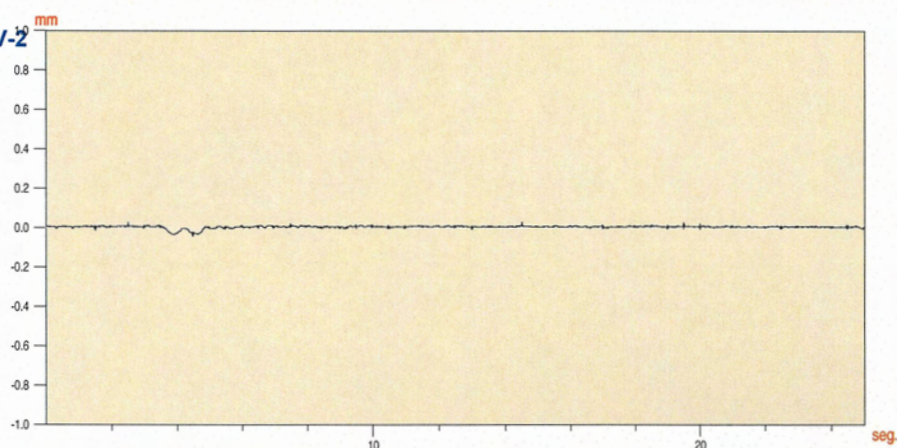
Organismo : ADIF



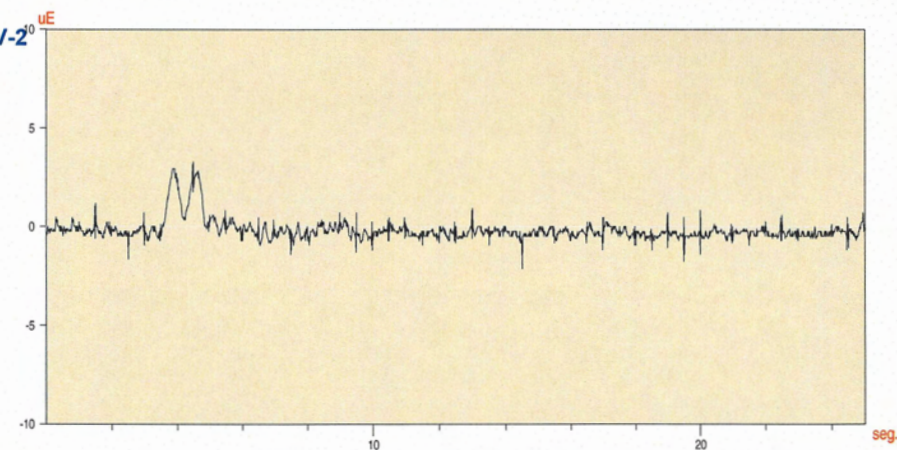
Prueba : DINAMICA 60 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.09
Valor Residual = 0.00
Canal F1



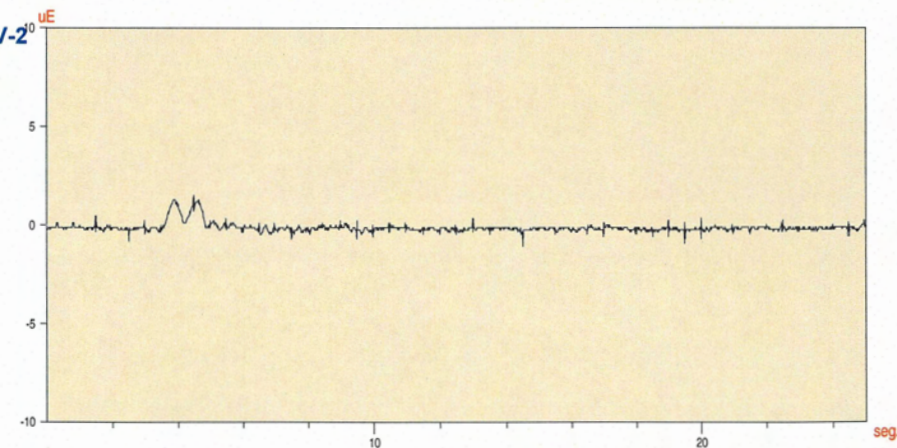
Prueba : DINAMICA 60 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = -0.04
Valor Residual = 0.00
Canal F2



Prueba : DINAMICA 60 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 3.12
Valor Residual = 0.00
Canal B1



Prueba : DINAMICA 60 KM/H V-2
Fecha : 09/02/06
Hora : 11:06:44
Valor Inicial = 0.00
Valor de Prueba = 1.44
Valor Residual = 0.12
Canal B2



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : **FRENADO V-1**

Fecha : 09/02/06

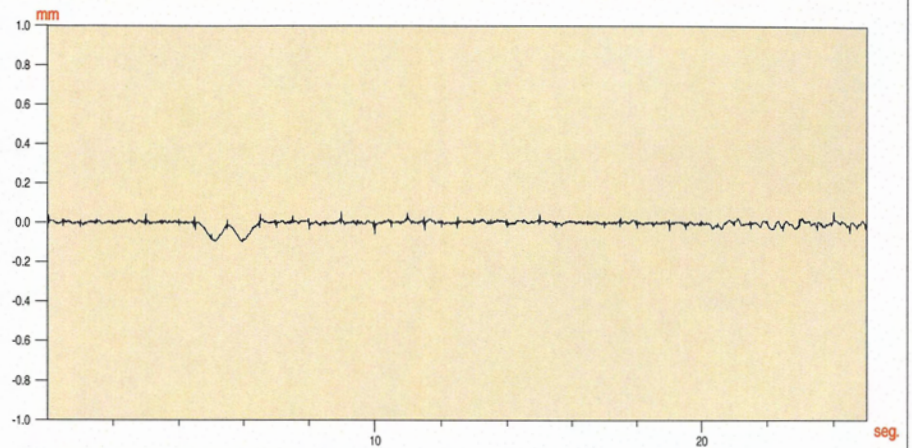
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal **F3**



Prueba : **FRENADO V-1**

Fecha : 09/02/06

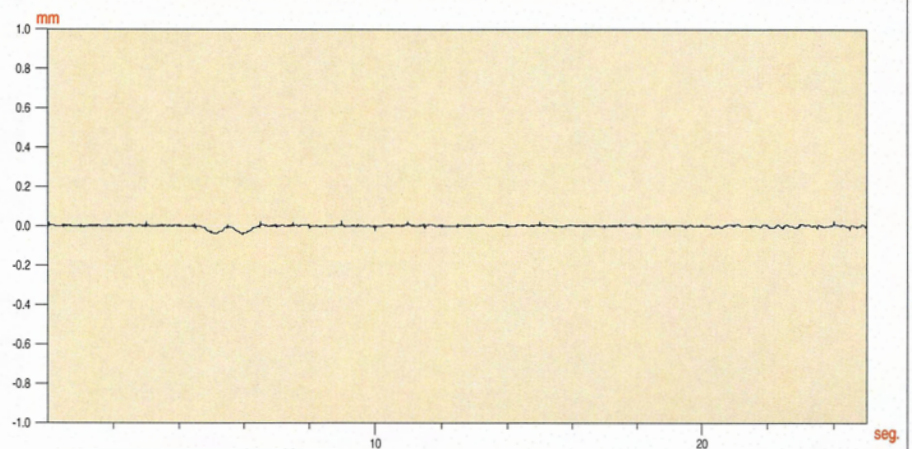
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual = 0.00

Canal **F4**



Prueba : **FRENADO V-1**

Fecha : 09/02/06

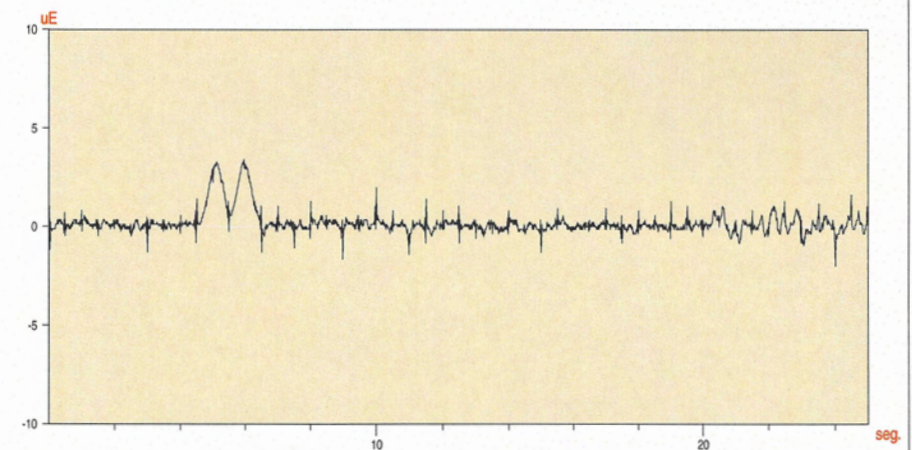
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 3.05

Valor Residual = 0.12

Canal **B3**



Prueba : **FRENADO V-1**

Fecha : 09/02/06

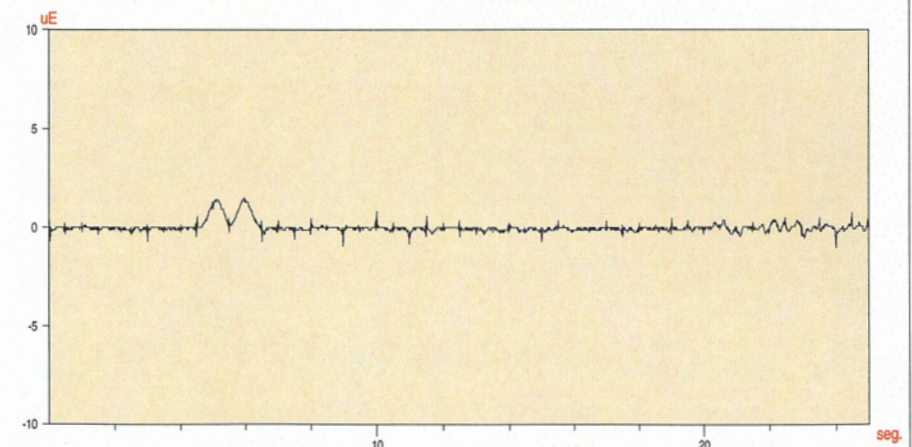
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.42

Valor Residual = 0.00

Canal **B4**



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



Prueba : FRENADO V-2

Fecha : 09/02/06

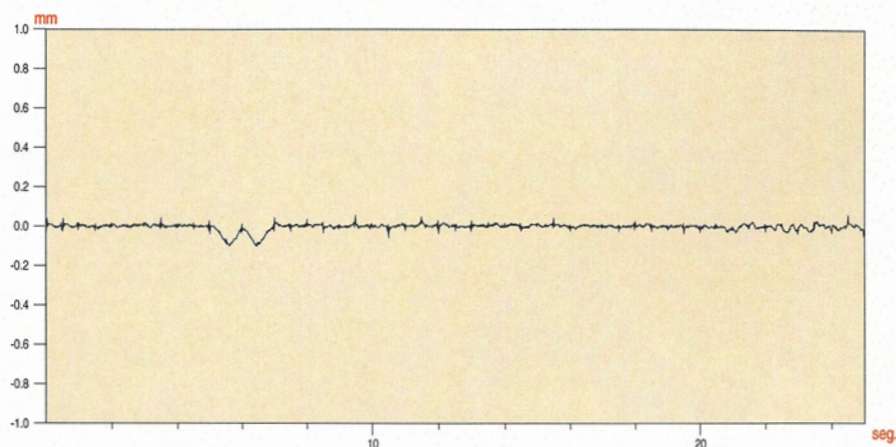
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.09

Valor Residual = 0.00

Canal F1



Prueba : FRENADO V-2

Fecha : 09/02/06

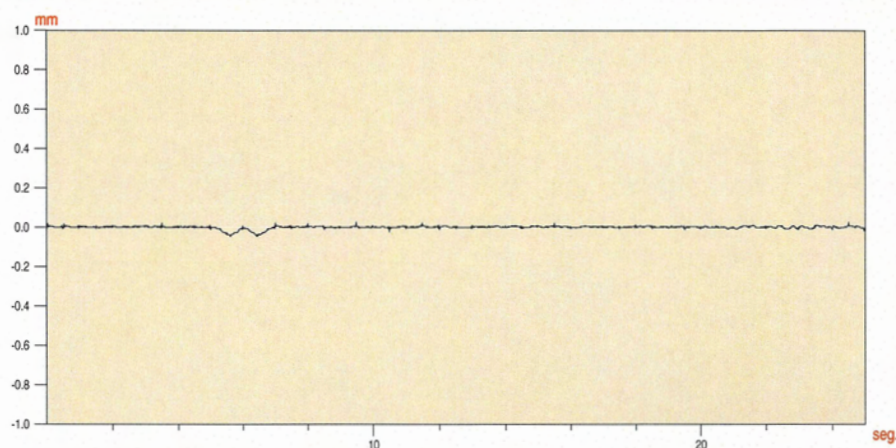
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = -0.04

Valor Residual = 0.00

Canal F2



Prueba : FRENADO V-2

Fecha : 09/02/06

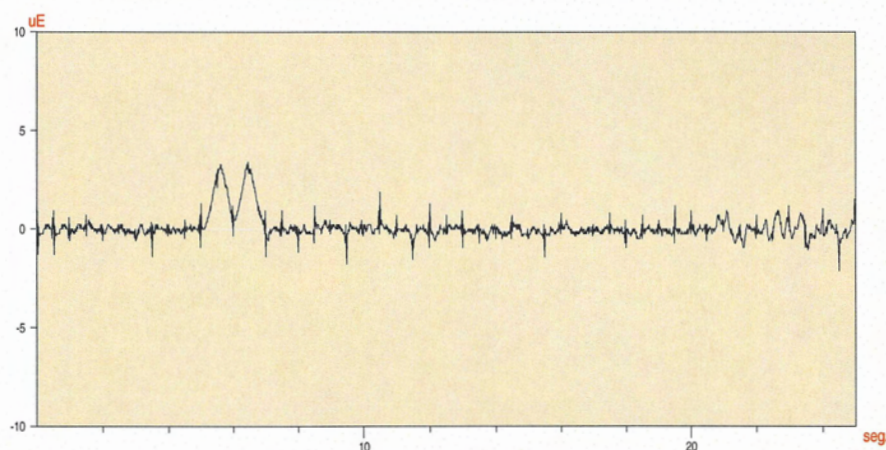
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 3.12

Valor Residual = 0.12

Canal B1



Prueba : FRENADO V-2

Fecha : 09/02/06

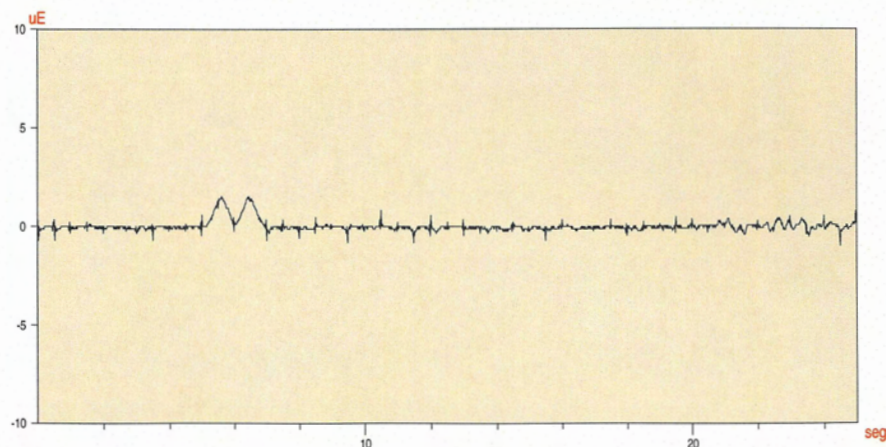
Hora : 11:10:54

Valor Inicial = 0.00

Valor de Prueba = 1.44

Valor Residual = 0.00

Canal B2



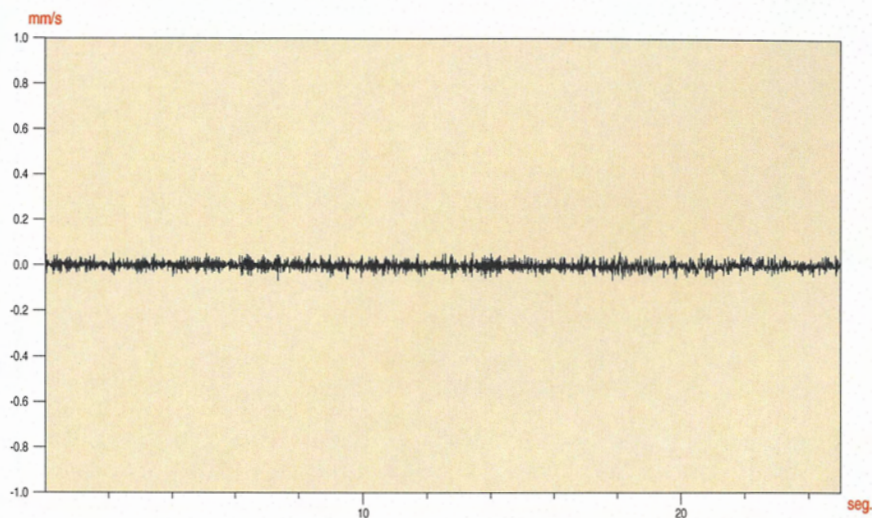
Prueba : FRENADO V-1

Fecha : 09/02/06

Hora : 11:10:54

Valor de Prueba = 0.04

Canal G3



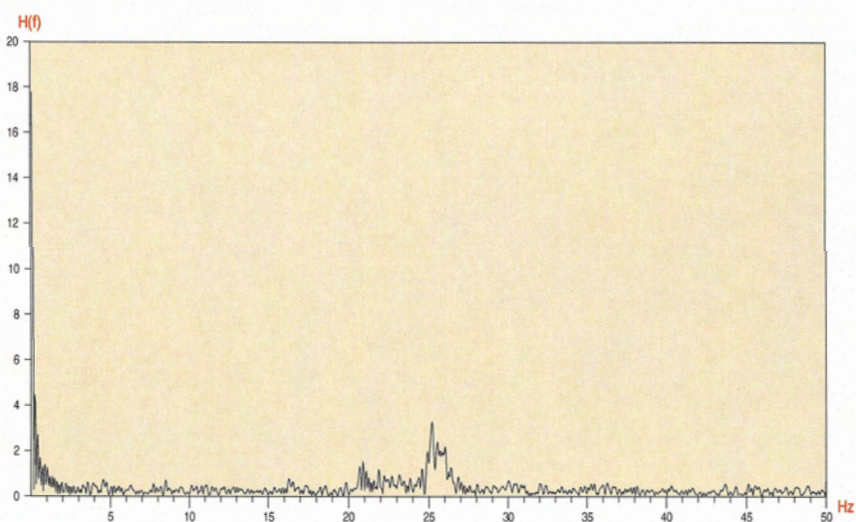
Prueba : FRENADO V-1

Fecha : 09/02/06

Hora : 11:10:54

Frecuencia de Vibración = 25.1

Canal G3



Prueba : FRENADO V-1

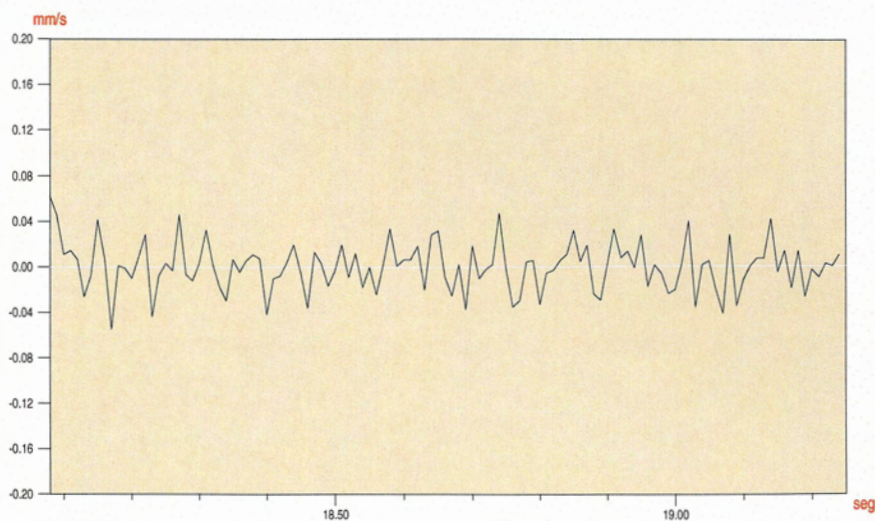
Fecha : 09/02/06

Hora : 11:10:54

Amortiguamiento = 0.05

Indice Amortiguamiento = 0.7

Canal G3



Prueba de carga de la Estructura : 42PI04 PASO INFERIOR-3

Organismo : ADIF



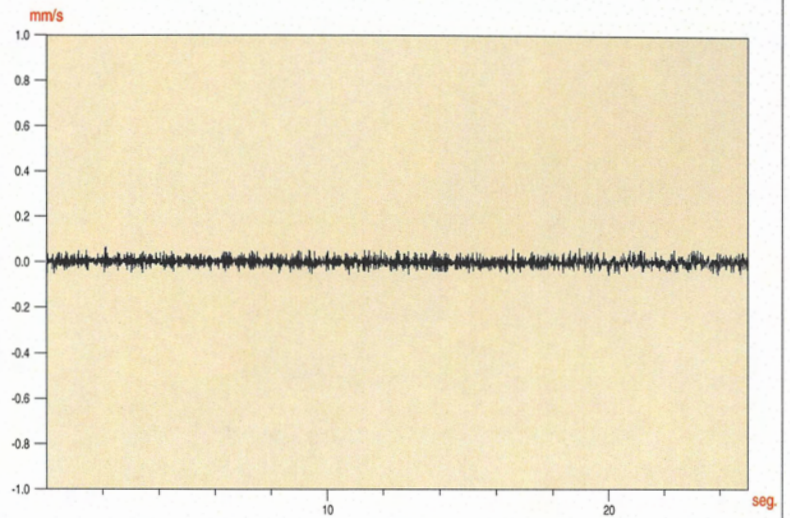
Prueba : FRENADO V-2

Fecha : 09/02/06

Hora : 11:10:54

Valor de Prueba = 0.05

Canal G1



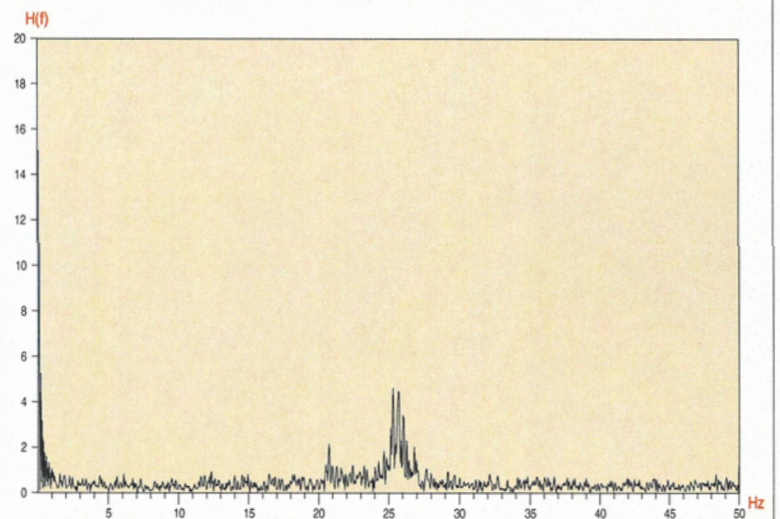
Prueba : FRENADO V-2

Fecha : 09/02/06

Hora : 11:10:54

Frecuencia de Vibración = 25.2

Canal G1



Prueba : FRENADO V-2

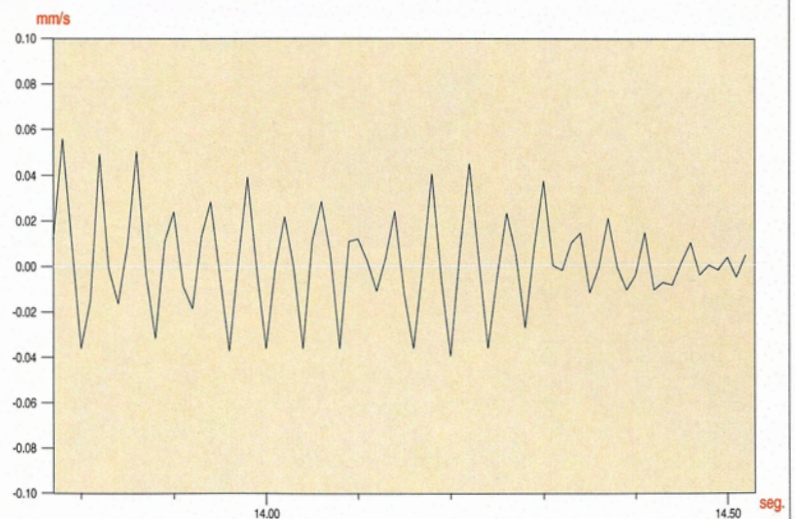
Fecha : 09/02/06

Hora : 11:10:54

Amortiguamiento = 0.05

Indice Amortiguamiento = 0.8

Canal G1



CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Alzado derecho

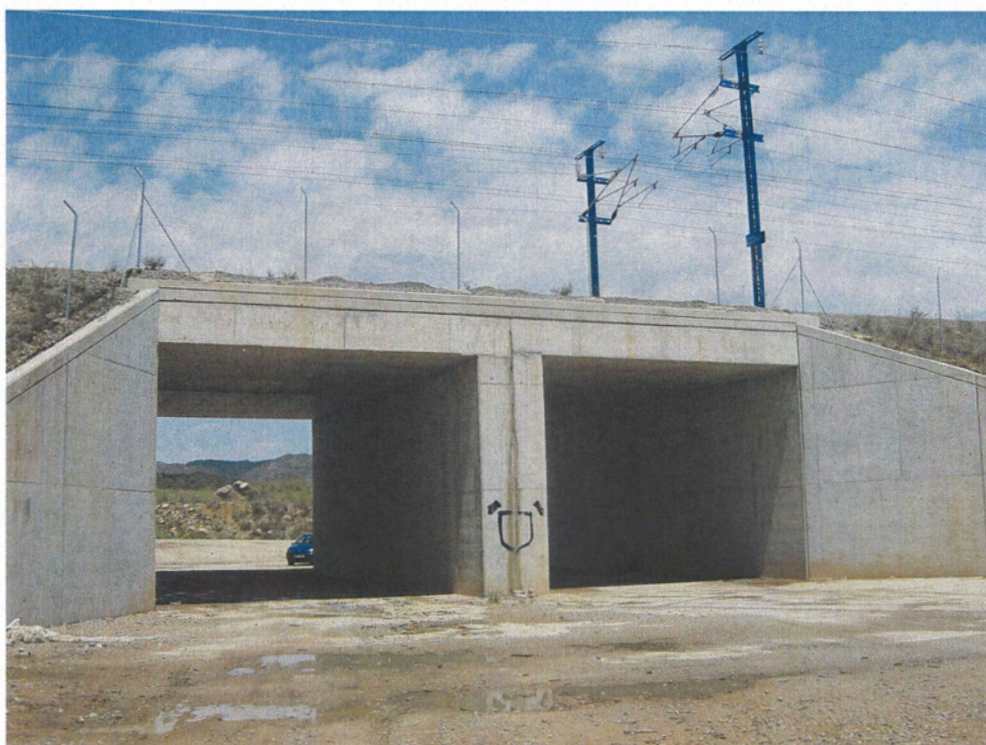


Foto 2: Alzado izquierdo



Foto 3: Vista superior desde entrada (Vilafranca)



Foto 4: Vista superior desde salida (Lleida)



Foto 5: Estribo de entrada (Vilafranca)



Foto 6: Estribo de salida (Lleida)



Foto 7: Vista inferior



Foto 8: Detalle golpe en aleta.



Foto 9: Detalle fisura en aleta



Foto 10: Detalle golpe en aleta



Foto 11: Detalle grieta en aleta



Foto 12: Detalle humedades en junta longitudinal entre módulos de los marcos.



Foto 13:Detalle daños junta transversal marcos



Foto 14:Hipótesis estática E-1



Foto 14:Hipótesis estática E-2



Foto 14:Hipótesis dinámica D-1

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

VI. ACTA DE PRUEBA DE CARGA

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	09/02/2006
-----------------	-------------------------	------------------	------------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ORGANISMO, COMPAÑÍA:	ADIF
LÍNEA:	L.A.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. Subtramo: VII-b
P.K.:	OBRA: 710+420 LÍNEA: 533.594
PROVINCIA:	TARRAGONA
DENOMINACIÓN	PASO INFERIOR-3
REFERENCIA:	42PI04
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: Dicha estructura es un doble marco de hormigón armado constituido por dos módulos con unas dimensiones interiores de 8,00 m de ancho y 6,20 m de alto, quedando un gálibo libre de 5,98 m. Los hastiales tienen un espesor de 0,90 m, la solera de 1,50 m y el dintel superior de 1,00 m.	

ASISTENTES

NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. FELIX MENDEZ CAMPA	OFITECO

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	13,3°C	Humedad relativa	44%
-------------	--------	------------------	-----

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1	Vano 2		
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO				
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	2	2		
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2	2		
REGISTRO DE VIBRACIONES	GEOFONOS	2	2		
OTROS					

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF	Loc. ADIF	1		120 T (20 T/eje)	120 T (20 T/eje)
Loc. ADIF	Loc. ADIF	1		120 T (20 T/eje)	120 T (20 T/eje)

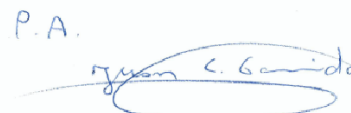
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 39%

SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Sentido Lleida-Vilafranca del Penedes

HORA DE COMIENZO: 10 horas y 16 minutos

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano 1	Vano 2		
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	51%	54%		
			Deformaciones unitarias	43%	44%		
		Pruebas simplificadas	Flechas				
			Deformaciones unitarias				
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración		190%	191%		
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	94%	97%		
			Deformaciones unitarias	95%	97%		
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL							
OBSERVACIONES		Los valores registrados serán analizados en el correspondiente Informe de Prueba de Carga					
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒	NO APTO ☐	RESTRICCIONES			

P.A.


D. FELIX MENDEZ CAMPA
por OFITECO

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

**INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA
DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)**

VII. FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN ⁽¹⁾: Principal

FECHA DE INSPECCIÓN: 31/05/2006

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	ADIF
LÍNEA:	LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO:	LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. Subtramo: VII-b
P.K.:	OBRA: 710+420 LÍNEA:533.594
PROVINCIA:	TARRAGONA
DENOMINACIÓN:	PASO INFERIOR-3
REFERENCIA:	42PI04
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN:	2002

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD:	OFITECO
INGENIERO RESPONSABLE:	JUAN CARLOS GARRIDO BARO
DIRECCIÓN:	C/ TOMAS REDONDO, 3 EDIFICIO LUARCA-PLANTA 1, NAVE 1 28033 MADRID
TELÉFONO, FAX, E-MAIL:	913822260, 913820084, juancarlos.garrido@ofiteco.es

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA ⁽²⁾

Nº DE TRAMOS:	2	LUCES DE CADA TRAMO(m):	8
LONGITUD TOTAL(m):	16		
OBSTÁCULO SALVADO:	CARRETERA ☐	FF. CC. ☐	CAUCE ☐ OTROS ☒ ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)
LÍNEA ELECTRIFICADA:	SI ☒	NO ☐	
VÍA:	ÚNICA ☐	DOBLE ☒	Nº DE VÍAS 2
	SOLDADA ☒	CON JUNTAS ☐	
	ENCARRILADORA ☐	SI ☐	NO ☒
	CONTRACARRILES ☐	SI ☐	NO ☒
	APARATOS DE DILATACIÓN ☐	SI ☐	NO ☒
	RECTA ☒	CURVA A DCHA ☐	CURVA A IZQ. ☐
TIPOLOGÍA PUENTE: (MARCO DOBLE)	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 ☐ TABLÓN ☐
		METÁLICO ☐	VIGAS ALMA LLENA ☐ CELOSÍA ☐

DAÑOS DE CLASE 1 ⁽³⁾

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	G	12	B CARGAS	NO
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES		24	C GÁLIBO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D SEÑALIZAR	
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES				
F VIA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES				
G OTROS:	G OTROS:				

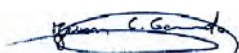
EVALUACIÓN GLOBAL DE EVOLUCIÓN DE DAÑOS RESPECTO A INSPECCIÓN ANTERIOR

SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐
--	--	-------------------------------------

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE (Con daños de clase 1) ☐
---	--

Firma del inspector



JUAN CARLOS GARRIDO BARO

por OFITECO

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	42PI04	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	533+594	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	533+610	
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	VII-b	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	31/05/2006	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO INFERIOR	
TIPOLOGÍA GENERAL	MARCO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO		
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura) 42PI04
FECHA DE LA INSPECCIÓN 31/05/2006

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	16.00	
Nº DE VANOS	2	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	8.00	
LUZ DE CADA VANO (m)	8.00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5.98	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	18.14	
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)		
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
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	▼
------------------------	---------------------------	---

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS	MARCO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	VANOS DISCONTINUOS	▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS		▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS		▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS		▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS		▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS		▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS		▼

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		▼
--------------------	--	---

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)

42PI04

FECHA DE LA INSPECCIÓN

31/05/2006

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
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Fisuras y grietas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
ESTADO GENERAL ALETAS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

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
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

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
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

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	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen	▼
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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Desagües obturados		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas	0: No existen	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

Tambien aparecen fisuras, nidos de grava y golpes en los hastiales, son defectos con incidencia en la estética

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

1: Defectos con incidencia en la estética

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

42PI04
31/05/2006

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal		▼
Drenaje transversal		▼
Muretes guardabalasto		▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales	0: No existen	▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes		▼
Barandillas		▼
OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS	Daños en la junta transversal entre marcos con incidencia en la estética	
ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)

42PI04

FECHA DE LA INSPECCIÓN

31/05/2006

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	
1: Defectos con incidencia en la estética	
1: Defectos con incidencia en la estética	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)

42PI04

FECHA DE LA INSPECCIÓN

31/05/2006

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼
FOTOGRAFÍA Nº 8	DETALLE GOLPE ALETA	
FOTOGRAFÍA Nº 9	DETALLE FISURA ALETA	
FOTOGRAFÍA Nº 10	DETALLE GOLPE ALETA	
FOTOGRAFÍA Nº 11	DETALLE GRIETA ALETA	
FOTOGRAFÍA Nº 12	DETALLE HUMEDADES EN JUNTA LONGITUDINAL MODULOS DE LOS MARCOS	
FOTOGRAFÍA Nº 13	DETALLE DAÑOS JUNTA TRANSVERSAL MARCOS	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼

OBSERVACIONES

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
AV 017/03

INFORME DE RESULTADOS PRUEBA DE CARGA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

VIII. PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

Contrato de consultoría y asistencia técnica para la realización de pruebas de carga para la recepción de puentes de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-frontera francesa.

Tramo: Lleida-Vilafranca del Penedés

AV 017/03

INFORME DE NIVELACIÓN Y PLANIMETRÍA DE LA ESTRUCTURA PASO INFERIOR-3 (42PI04)

PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

La Estructura Paso inferior-3 (42PI04) de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Vilafranca del Penedés, no ha sido objeto de control topográfico dentro de los trabajos realizados por OFITECO en el marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Lleida - Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés (Exp: AV 017/03)” suscrito el 20 de Noviembre de 2003 por la UTE PC GIF MARTORELL con el ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF).