

**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
E-10
35PI02**

INDICE

<u>1.- INTRODUCCIÓN.</u>	3
1.1.- INTRODUCCIÓN.	3
1.2.- ANTECEDENTES.	3
<u>2.- OBJETO.</u>	4
<u>3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.</u>	4
<u>4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.</u>	5
<u>5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.</u>	5
5.1.- DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS.	6
5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.	6
5.3.- MODELIZACIÓN EMPLEADA.	6
5.4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO.	7
5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.	7
<u>6.- PLAN DE PRUEBAS.</u>	7
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.	7
6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.	8
6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.	9
6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.	17
<u>7.- PRUEBA DE CARGA.</u>	18
7.1.-DESCRIPCIÓN.	18
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.	19
<u>8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.</u>	24
8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.	24
8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.	24
<u>9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</u>	25
ANEJO 1.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF.	

ANEJO 2.- PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA	3
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	4
4.- MEDIDAS A REALIZAR	6
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	7
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	8

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

ANEJO 2C: TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE APARATOS DE
MEDIDA

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

ANEJO 4.- REGISTRO DE MEDIDAS.

ANEJO 5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO 6.- ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

ANEJO 7.- FICHA DE SEGUIMIENTO.

ANEJO 8.- PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del ente público Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) se redacta el presente informe, que forma parte del conjunto de los trabajos relativos a la prestación de los servicios de **"CONSULTORÍA Y ASISTENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA – VILAFRANCA DEL PENEDÉS"**, de la línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa, previas a la recepción y puesta en servicio de los mismos, cuyos términos se incluyen en el contrato suscrito por **UTE-PC-GIF-MARTORELL**. La UTE se constituye con este objeto exclusivo.

Este informe en concreto se refiere a la Estructura **E-10 (35PI02)** perteneciente al **Subtramo III-a**.

Para la redacción de los trabajos objeto del contrato se han tenido en cuenta todas las normas, instrucciones y recomendaciones que estableció el ente público Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

1.2.- ANTECEDENTES.

La "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril" de fecha 25 de junio de 1975, reglamenta en su apartado 6, la metodología a realizar en las pruebas de carga de puentes, haciendo distinción entre las diferentes tipologías, metálicos y de fábrica, y teniendo en cuenta sus luces.

En dicho apartado se indica la necesidad de realizar pruebas de cargas estáticas y dinámicas en la recepción de obra nueva y se prescriben las condiciones para las pruebas de carga de obra en servicio. Siguiendo la instrucción actual, se contempla la obligatoriedad de la realización de pruebas estáticas y dinámicas en puentes de nueva construcción, como el que se corresponde con el presente informe, para comprobar su comportamiento ante las cargas previstas y poder efectuar su recepción. Recientemente se ha elaborado un documento conjunto "Monografía M-9 de ache – Prueba de Carga de Estructuras" entre las empresas más especializadas en pruebas de carga en España (Grupo de Trabajo 4/3) el que se recoge de forma detallada el proceso de preparación,

realización e interpretación de las Pruebas de Carga. En dicho grupo participan las empresas que conforman la UTE-PC-GIF-MARTORELL.

2.- OBJETO.

El objeto del informe es presentar las actividades de prueba de carga desarrolladas en la obra de referencia, exponiendo los resultados obtenidos en la misma, al ser solicitada la estructura por un tren de cargas conocido circulando a distintas velocidades (pruebas dinámicas), así como en varias posiciones conocidas de velocidad nula (pruebas estáticas), realizando su análisis, con el fin de emitir las conclusiones y recomendaciones oportunas, al contrastar los valores con los resultantes del cálculo teórico efectuado.

Las actividades desarrolladas consistieron en:

- Inspección preliminar de la estructura. Se realizó el día 22 de septiembre de 2004 con el objeto de analizar el estado actual de la estructura, y de los elementos de apoyo, en función de sus posibles defectos; así como determinar aquellas anomalías que puedan afectar al funcionamiento, durabilidad o estética de la estructura.
- Redacción del plan de pruebas. Con el objeto de definir el tren de cargas empleado y la instrumentación utilizada, así como efectuar una previsión de los resultados a obtener.
- Realización de la Prueba de Carga. Tuvo lugar el día 27 de 04 de 2005.
- Análisis de Resultados y Recomendaciones. Donde se estudia la relación entre las deformaciones obtenidas y las previstas, las frecuencias de vibración, el porcentaje y rapidez de deformación; y finalmente se establece un juicio sobre el comportamiento de la obra durante la prueba.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La estructura objeto de la Prueba de Carga forma parte de las obras de construcción del Subtramo IIIa pertenecientes al tramo Lleida-Vilafranca del Penedés de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

Se trata de un pórtico con una longitud de 20.55 m y unas dimensiones libres de 9.00x8.30 m. Consta de un dintel de 1.00 m de espesor y hastiales de 0.90 m. La cimentación se resuelve mediante zapatas de hormigón armado de 3.00 m de ancho y 1.00 m de canto.

En las embocaduras del pórtico se disponen cuatro muros de hormigón armado de alturas y longitudes variables.

La documentación facilitada es del Proyecto Construido del Subtramo III-a de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso de la Estructura E10 que nos ocupa, se dispone de los planos del proyecto construido correspondiente y del anejo de cálculo del tablero.

En el Anejo 2A contenido dentro del ANEJO 2 - Proyecto de Prueba de Carga, se incluye copia de algunos de los planos facilitados.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

Durante los trabajos de Inspección Preliminar llevados a cabo el día 22 de septiembre de 2004, en la estructura **E-10** previos a la ejecución de la Prueba de Carga se comprobaron los distintos elementos estructurales del Paso Inferior que nos ocupa.

No se encontró ninguna anomalía digna de mención que pudiese comprometer el estado de la estructura.

En el ANEJO 7 - Ficha de Seguimiento (Revisión 0), del presente informe pueden seguirse las fichas detalladas con indicación de los distintos defectos e incidencias observadas durante la inspección. Es preciso reseñar que el estado de la estructura antes y después de la prueba de carga sigue siendo el mismo, es decir, que no ha aparecido ningún defecto adicional.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido, disponiéndose tanto de Planos como del Anejo de Cálculo correspondiente.

5.1.- Definición completa de elementos.

Pórtico con una longitud de 20.55 m y unas dimensiones libres de 9.00x8.30 m. Consta de dintel de 1.00 m de espesor y de hastiales de 0.90 m.

La cimentación se resuelve mediante zapatas de hormigón armado de 3.00 m de ancho y 1.00 m de canto.

En las embocaduras del pórtico se disponen de cuatro muros de hormigón armado de alturas y longitudes variables.

La sección transversal del tablero se resuelve mediante un cajón de 4.00 m de canto, sendos voladizos de 4.00 m y un ancho de plataforma de 14.00 m.

5.2.- Acciones consideradas.

La normativa empleada es la siguiente:

- IAPF-75
- EC 1.3
- EHE
- IAP

Las acciones estáticas que se contemplan en el cálculo son:

Peso propio

Cargas muertas

Tren de la instrucción IPF-75

Tren del Eurocódigo EC1.3

Empujes horizontales del terreno

Sismo

5.3.- Modelización empleada.

El cálculo del pórtico se resuelve mediante el programa de cálculo electrónico STAAD.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

La combinación de las distintas acciones se ha realizado siguiendo las recomendaciones de la IAP y EHE para las comprobaciones a Estado Límite de Servicio y Estado Límite Ultimo. Los hormigones y aceros empleados en la obra así como los coeficientes de minoración de las resistencias de los materiales son las siguientes:

- HA-25
- B-500S

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

El cálculo estático de la estructura es correcto y acorde a la normativa vigente en el momento de su cálculo.

6.- PLAN DE PRUEBAS

La prueba de carga de la que es objeto el presente informe se realizó, por el contrario, con trenes, según se comenta en los siguientes apartados, en los que se hablará de acciones reproducidas, puntos de medida y equipos utilizados.

6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.

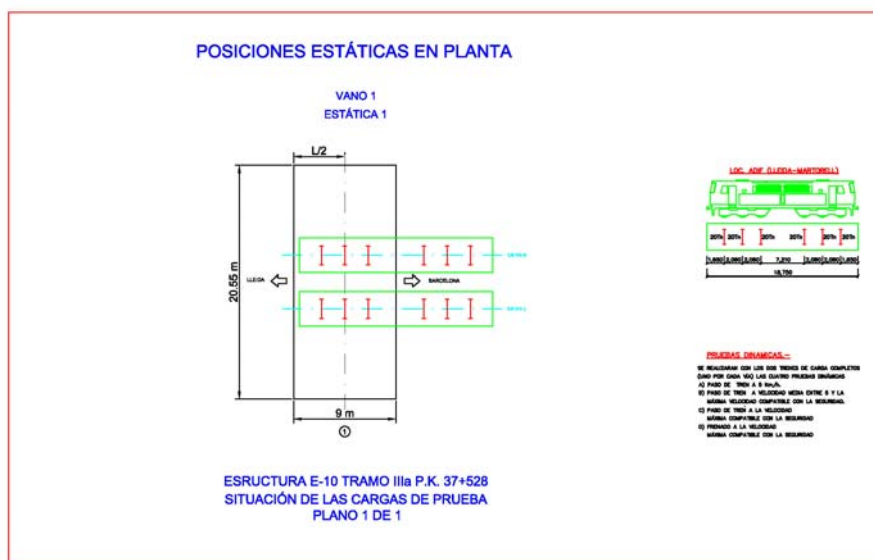
La prueba de carga contempla tanto acciones estáticas como dinámicas, con el fin de reproducir en la misma todo el abanico de posibles solicitaciones a las que pueda estar sometido el puente a lo largo del tiempo.

Se emplearon dos locomotoras GIF para la prueba (con un peso total de 120 t cada una, repartidos entre sus seis ejes según 20 ton/eje)

Para la realización de la misma se centró el eje central de cada bogie en la mitad del vano del puente.

Las acciones que se pretende reproducir, como se ha indicado anteriormente, son aquellas propias de la utilización de la obra y consisten en una posiciones de carga estática y tres pruebas dinámicas a 5 km/h, 30 km/h y 60 km/h, una de frenado a 60 km/h y una a 5 km/h por ambas vías.

A continuación se muestra un esquema con la posición estática:



En el Proyecto de Prueba de Carga, que se realizó con anterioridad a la prueba, se indicaba la posición estática y el tren de cargas a emplear. Durante la prueba, se utilizó otro tipo de locomotora, con la misma carga pero con distancias de ejes diferentes. Sin embargo, y dado que la posición estática consistió en centrar un bogie en el centro del vano, dicho cambio no influyó en los cálculos que se habían realizado. Por este motivo no se ha hecho ninguna modificación en el Proyecto de Prueba de Carga, advirtiendo, eso sí, de lo sucedido en el presente informe.

6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.

El programa de instrumentación que se define recoge todas aquellas secciones en las que se ha considerado necesario conocer las tensiones y deformaciones producidas por las cargas actuantes.

Los puntos de medida se sitúan en los elementos y secciones fundamentales del tablero que compone la obra. En el ANEJO 3 - Esquema de Instrumentación y Tren de Cargas, se señalan todos los puntos instrumentados, diferenciándolos según se trate de transductores de desplazamiento, galgas extensométricas o acelerómetros.

Con esta instrumentación se han buscado las medidas siguientes:

- Descensos verticales en el vano central en la sección a la mitad de la luz de dicho tramo.
- Deformaciones en la cara inferior del tablero a $L/2$ y en la zona de empotramiento.
- Aceleraciones del tablero al paso del tren de carga.

Por lo tanto, como resumen, cabe señalar que se han dispuesto: cinco transductores para medida de desplazamientos verticales en secciones a $L/2$; dos galgas extensométricas para medida de deformaciones a $L/2$ y dos en zona de empotramientos y un acelerómetro. El número total de puntos instrumentados en el puente es de 10.

6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.

Para la realización de pruebas de carga, el conjunto de los equipos de campo embarcados en furgonetas laboratorio, utilizados por TIFSA para la toma de datos experimentales en cada puente ó estructura, está constituido por los elementos que se relacionan a continuación, pudiéndose ver detalle de los equipos utilizados en campo, así como de los medios auxiliares empleados en la instrumentación en las fotografías finales que se presentan.

Debemos indicar que todos los equipos que se relacionan se encuentran en periodo vigente de verificación y/o calibración.

Comenzando por los elementos sensores, se utilizan galgas extensométricas para medida de deformaciones unitarias, transductores de desplazamiento para flechas y corrimientos en apoyos y acelerómetros para obtención de acelerogramas, con las siguientes características:

- GALGAS EXTENSOMÉTRICAS (TML). Resistencia nominal 120 ohmios y factor de galga 2,13. Longitud activa de 3 y 6 mm en estructuras metálicas y de 30 a 120 mm. en estructuras de hormigón, para medida de deformaciones unitarias y, por lo tanto, de tensiones.

- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (RDP Electronics, ACT2000/C – TIPO inductivo): Recorrido 100 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,1%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (Penny & Giles L C P U – TIPO potenciométrico): Recorrido 50 y 100 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,5%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (Penny & Giles HLP190 - TIPO potenciométrico): Recorridos 100 mm (SA1100/4k); 50 mm (SA150/2k) y 25 mm (SA125/1k). Resolución virtualmente infinita. Linealidad de 0.05 % para los de 100 y +/- 0,075% para el resto.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (SAN-EI E08-D3-30 Y E08-D3-50 - TIPO extensométrico). Recorridos de 30 y 50 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,2%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (APEK HLS 10 - TIPO extensométrico): Recorrido de 10 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,05%.
- ACELEROMETROS PIEZORRESISTIVOS (SENSOTEC JTF-AG111): Rango 10/50 g, sensibilidad 10 mV/g, linealidad +/- 1% de F.S. Respuesta en frecuencia desde DC a 250 Hz. Alimentación a 2,5 V. (rms).
- ACELEROMETROS CAPACITIVOS (PCB PIEZOTRONICS 3701): Rango 20 g, sensibilidad 100 mV/g, linealidad +/- 1% de F.S. Respuesta en frecuencia DC a 500 Hz. Alimentación 5 A 30 VDC.

El sistema de medida continúa con los acondicionadores de señal, que realizan el tratamiento y amplificación de las señales obtenidas en los diferentes sensores, generando salidas normalizadas para su registro posterior. El equipamiento utilizado es el siguiente:

- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI 6 M 47-8): Excitación del puente 2,5 V., 5 K Hz. Salida $\pm 2V$. Balanceo automático de puente. Relación señal ruido 50 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Corriente de alimentación 12

V. DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Realizan el acondicionamiento preciso para galgas extensométricas y transductores basados en extensometría.

- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI AH 1108): Excitación del puente 2 V (rms), 5 K Hz. Salida +/- 5 V. Balanceo automático de puente. Relación señal ruido 58 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Alimentación AC/DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Acondicionamiento extensométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (KINOSSEL KI5000): Linealidad 0,1%. Estabilidad mayor que 0,05 % ° C⁻¹. Filtros 10, 100 y 1000 Hz. Balanceo automático. Salida +/- 5 V. Alimentación en AC/DC. Acondicionamiento potenciométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (RDP Electronics, modular 600): Rack multicanal con, 12 tarjetas bicanal. Alimentación en AC, excitación configurable hasta 15 V DC. Display 5 dígitos, selector individual de los 24 canales, exactitud 0.1% F.S., linealidad +/- 0.05% F.S. Implementación de 11 tarjetas 611, STRAIN GAUGE & DC/DC (transductores potenciométricos y de tipo general con electrónica incorporada y extensométricos, mediante doble electrónica): 10 Rangos de señal de entrada 5mV a 10V; Salida +/- 10 V.; Ganancia x0.5 a x2000; Balanceo manual; Frecuencia de respuesta desde DC a 200 Hz. Se complementa con 1 tarjeta 621, LVDT & INDUCTIVE TRANSDUCER (Transductores de tipo general LVDT): 8 rangos de señal 12 mV a 4 V; salida +/- 10 V; Ganancia x1 a x2000; Balanceo manual; Frecuencia de respuesta desde DC a 500 Hz. Flat. Temperatura de compensación en todos los canales inferior a 0.005 % FS/°C.

Una vez realizado el tratamiento y amplificación de las señales obtenidas en los diferentes sensores, se realiza su control y registro mediante el siguiente equipamiento:

- ORDENADORES DE CONTROL:
 - Microprocesadores Pentium II/III a distintas velocidades. Bus PCI (5 Zoc. PCI, 3 ISA, Green PC)

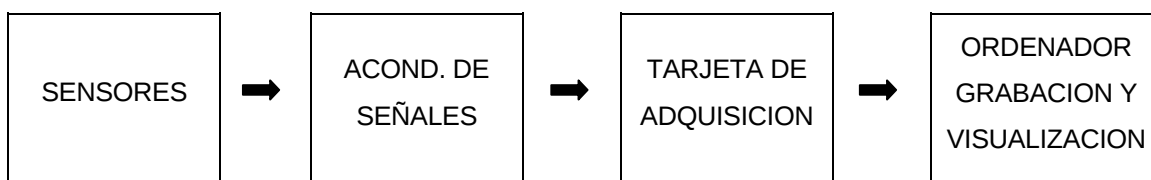
- Memoria RAM mínima de 64 Mb.
 - Unidad de disco flexible de 3 ½
 - Discos duro fijo primario superior 2 Gb. Controladora PCI-IDE.
 - Unidad CD-ROM 24X (Mín). Controladora PCI-IDE.
 - Monitor Super VGA COLOR. Tarjeta 2 Mb. PCI (1260-1024).
 - Disco secundario removible superior a 2,01 Gb. (PCI-IDE).
 - Tarjeta de red.
-
- TARJETAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS (National Instruments):
 - Multifunción de alta velocidad AT-MIO-64 F-5 (2 Ud), con 64 canales de entrada analógica simple o 32 diferenciales.
 - Velocidad máxima de muestreo de 200.000 muestras/seg.
 - 8 líneas digitales I/O y tres relojes contadores.
 - 2 canales de transferencia DMA.
 - Ganancia programable: 0.5, 1, 2, 5,10, 20, 50,100.
 - Convertidor A/D de 12 bits.
 - Ocupación de un Slot ISA en ordenador de control.
-
- TARJETAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS (National Instruments):
 - Multifunción de alta velocidad AT-MIO-64 E-3 (1 Ud), con 64 canales de entrada analógica simple o 32 diferenciales.
 - Resto de características igual que las anteriores pero con una Velocidad máxima de muestreo de 300.000 muestras/seg.

- RACK PRINCIPAL, DEFINIDO COMO SISTEMA DE ADQUISICIÓN MODELO CRONOS-PL-16 DE IMC CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (2 UNIDADES):
 - Contiene 16 slots libres para módulos de acondicionamiento.
 - Sincronización de tiempo entre todos los canales analógicos y digitales.
 - UPS con un buffer de 30 segundos (hasta 5 minutos como opción)
 - El mainframe dispone de conexión mediante Ethernet TCP/IP
 - Dispone de un controlador HD para memoria tipo flash card.
 - Alimentación: 10-36 VDC ó 230 VAC.
 - Condiciones de funcionamiento: 5 a 40°C; 5 a 95% de humedad relativa
 - Manual de operación en inglés y certificado de calibración.
 - Incluye IMC device software. Este software sólo permite realizar el set-up de los sistemas de medida IMC basados en Ethernet (habilitación de canales, rango de muestreo, duración de la medida, trigger, configuración del almacenamiento...)
- MÓDULOS PARA EXTENSOMETRÍA (10 UDS – 40 CANALES), MODELO CRPL/BR-4 MARCA IMC CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
 - 4 canales de entrada con muestreo simultáneo para conexión de señales de puente extensométrico.
 - Alimentación del puente en DC/CF.
 - Máxima frecuencia de muestreo por canal: 20KS/s
 - Ancho de banda: 2,5 Khz en modo CF (10 Khz en operación CF)
 - Puente completo, medio puente, cuarto puente a través de

- Rango de medida para puente: $\pm 1\text{mV/V}$ a $\pm 1000\text{mV/V}$
 - Rango de medida para tensión DC: $\pm 5\text{mV}$ a $\pm 5\text{V}$
 - Filtro anti-aliasing, paso bajo, Butterworth de sexto orden, ancho de banda de 2Hz a 5Khz ajustable
 - Conector: CRON/DSUB-BR-4-BR (2 x 15 pines en grupos de 2 canales)
-
- MÓDULO PARA VOLTAJE (2 UDS – 16 CANALES), MODELO CRPL/LV-8 MARCA IMC CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
 - 8 canales de entrada con muestreo simultáneo.
 - Frecuencia de muestreo: 20 Khz
 - Ancho de banda: 10Khz
 - Rango de entrada de tensión:
 - 1. Tensión: $\pm 250\text{ mV}$ a $\pm 50\text{V}$
 - 2. Corriente: $\pm 5\text{mA}$ a $\pm 50\text{mA}$
 - Filtro anti-aliasing, paso bajo, Butterworth de sexto orden, ancho de banda de 10Hz a 5Khz ajustable.
 - Conector: CRON/DSUB-Voltage/Current (2x 15 pines en grupos de 4 canales).
-
- TARJETAS EXTRAÍBLES PCMCIA, PARA REGISTRO DE DATOS
 - Flash Cards 1,0 GB y 256 MB.
-
- SOFTWARE ONLINE-FAMOS PARA PROCESAMIENTO DE DATOS ONLINE (1 UD MULTILICENCIA).

- Procesador de señal para generación /visualización/almacenamiento matemático de canales en tiempo real.
- Cálculo de hasta 100 funciones on-line.
- SOFTWARE IMC-FAMOS PARA ANÁLISIS DE SEÑAL (2 UD CON UNA LICENCIA CADA UNA).

Como síntesis del sistema conjunto se puede presentar el siguiente esquema funcional explicativo:



La señal producida en cada punto instrumentado, galga extensométrica, transductor de desplazamiento o acelerómetro, es filtrada y amplificada por los acondicionadores de señal.

La estabilidad de las medidas con galgas extensométricas a largo plazo está asegurada por la disposición de puentes de Wheatstone completos en cada punto de medida, evitando así la aparición de todo problema de deriva.

Las señales amplificadas, analógicas, son captadas por las tarjetas de adquisición de datos e introducidas en el ordenador de control, que realiza registro de las mismas, así como el tratamiento y presentación de datos para la visualización y seguimiento de las pruebas realizadas.

Comentar por último que durante las pruebas se efectúa el control continuo de las condiciones de temperatura y humedad ambientales.

El software de presentación de datos en campo permite la visualización de las medidas netas correspondientes a cada punto de medida en unidades físicas escaladas, numérica y gráficamente, siendo en tiempo real para las pruebas estáticas e inmediatamente tras su finalización en las de carácter dinámico.

En gabinete, una vez recopilados los registros de calidad de los ensayos, se recomprueban sobre los formularios todos los datos, identificando los puntos de medida, los traductores empleados, las calibraciones, los parámetros de adquisición (frecuencia de muestreo y filtro), etc. Una vez realizado esto, en primer lugar las señales obtenidas mediante grabación digital en el ordenador de control son traducidas a magnitudes físicas y tiempos, y se previsualizan debidamente escaladas.

Posteriormente se hace el tratamiento y procesado completo hasta permitir dibujar en papel los registros escalados en coordenadas tiempo-magnitud para posibilitar su análisis e incorporación a los informes correspondientes.

Hay que señalar que se dispone de software específico para dicho tratamiento así como hojas de cálculo gráficas, tales como DADISP, o más generales como MATLAB.

Para tablas de presentación y como soporte informático de transmisión de resultados se utiliza un programa convencional con formato estándar de hoja de cálculo, por ejemplo como EXCEL.

En el caso de las medidas de aceleraciones se realiza además su estudio en frecuencias para la obtención de los modos fundamentales de vibración de la estructura, analizando los espectros obtenidos en cada prueba mediante la aplicación anterior.

Como equipos auxiliares se encuentran grupos electrógenos portátiles, 6.500 m de línea en bobinas de 25, 50 y 100 m de longitud, maquinaria portátil de limpieza, pulido y soldadura y pequeño herramental.

Hay que comentar que en el momento actual TIFSA dispone de la capacidad de hacer funcionar simultáneamente tres equipos de grabación (incluido personal técnico) con las tarjetas de adquisición anteriormente mencionadas, junto con un total de canales de 96, distribuidos entre 56 extensométricos, 16 potenciométricos y 22 mixtos.

El número total de transductores disponibles es de 78, de los cuales 64 son de desplazamiento (10, 25, 30, 50 y 100 mm), y 14 de aceleración (10, 20 y 50 Gs). Con ello la posibilidad de acometer pruebas de carga “especiales” por elevado número de puntos, o pruebas habituales simultáneas, vendrá en general limitada por la disponibilidad de trenes de ensayo en lugar de por el equipamiento disponible.

En las diversas fotografías incluidas en el ANEJO 5 - Reportaje Fotográfico, del presente informe pueden observarse los equipos utilizados en campo y la disposición de bandas extensométricas y transductores de desplazamiento en distintos puntos del viaducto ensayado.

6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.

En el ANEJO 2 - Proyecto de Prueba de Carga, figura la relación de las flechas y deformaciones que cabe esperar durante los ensayos estáticos, así como la estimación de la frecuencia fundamental de oscilación de la estructura. Estos valores se reproducen a continuación:

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN BARCELONA-LLEIDA

ESTÁTICA N°1. Una Locomotora Serie 060 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEBA	VALOR ESPERADO	
					BIAPOYADA	BIEMPOTRAD
P-01	1	L/2 (vía Derecha, a 2,00 m a la derecha del eje de la vía I)	mm	E-1	-0.20	-0.04
P-02	1	L/2 (vía Derecha, bajo el eje de la	mm	E-1	-0.40	-0.10
P-03	1	L/2 (equidistante de los ejes de las vías)	mm	E-1	-0.40	-0.10
P-04	1	L/2 (vía Izquierda, bajo el eje de la misma)	mm	E-1	-0.40	-0.10
P-05	1	L/2 (vía Izquierda, a 2.00 m del eje de la vía II)	mm	E-1	-0.20	-0.04
G-01	1	L/2 (vía Derecha, bajo el eje de la	μE	E-1	23	11
G-02	1	L/2 (vía Izquierda, bajo el eje de la	μE	E-1	23	11
G-11	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía Derecha (Estribo Lleida)	μE	E-1	0	-18
G-12	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía Izquierda (Estribo Barcelona)	μE	E-1	0	-18

Los valores estimados para las frecuencias de oscilación correspondientes a los primeros modos de oscilación son las siguientes:

MODO	FRECUENCIA (Hz)	
	BIAPOYADO	BIEMPOTRADO
1	7.69 Hz	15.62 Hz
2	10.73 Hz	18.65 Hz
3	16.55 Hz	24.28 Hz

7.- PRUEBA DE CARGA.

Previamente a la ejecución de la prueba de carga, se realizaron los trabajos previos de instrumentación del puente de acuerdo con el programa ya fijado al que nos hemos referido en apartados anteriores.

Finalizada la instrumentación se procedió a la verificación de todas las conexiones, comprobación del perfecto funcionamiento de los equipos de amplificación y registro y, por último, prueba del conjunto completo de instrumentos mediante la grabación de las señales producidas por la calibración automática de los equipos.

7.1.-DESCRIPCIÓN.

La prueba de carga del puente se realizó el día 27 de abril de 2005 bajo la supervisión de D. Pablo Sánchez Gareta de TIFSA, Ingeniero encargado de la misma.

El tren de cargas empleado consistió en una locomotora ADIF, estando su peso total en 120 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (6) de 20 t. El plan de pruebas se desarrolló según el siguiente esquema:

Prueba estática (EST01) en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1.

Prueba dinámica a 10 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando simultáneamente por ambas vías en paralelo (**DIN01**). Sentido Barcelona – Zaragoza.

Prueba dinámica a 10 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando sólo por la Vía 1 (**DIN11**). Sentido Zaragoza – Barcelona.

Prueba dinámica a 30 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (**DIN12**). Sentido Zaragoza – Barcelona.

Prueba dinámica a 60 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (**DIN13**). Sentido Barcelona – Zaragoza.

Prueba de frenado a 60 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (**DIN14**). Sentido Barcelona – Zaragoza.

Después de cada prueba dinámica se dejaba un tiempo mínimo de dos minutos para asegurar la recuperación total de la estructura y aprovechar para realizar un chequeo rápido de las medidas obtenidas, procediéndose antes y después a calibrar los aparatos de medida para obtener una perfecta correlación entre la señal producida y el fenómeno físico que la origina.

En las pruebas estáticas, el tiempo aproximado de puesta en carga de los tableros es de 15 minutos y el tiempo de grabación de la recuperación en torno a los 2 minutos. El tiempo total de grabación es del orden de 17 minutos de media.

Las pruebas, llevadas a cabo durante el día 27 de abril de 2005, comenzaron a las 11 h 44 min, finalizando a las 10 h 14 min, con una duración aproximada de 50 minutos. La temperatura medida durante la prueba fue de unos 21°C, mientras que la humedad se encontraba en torno al 33%.

Por último, cabe señalar que al finalizar el ensayo se procedió a visualizar gráficamente los resultados para garantizar su correcta ejecución y comprobar si existía alguna anomalía en el funcionamiento resistente de la estructura.

7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

En el ANEJO 4 - Registro de Medidas, se adjuntan los gráficos correspondientes a todos los puntos de medida definidos de acuerdo con la numeración establecida en los planos de instrumentación.

Los resultados correspondientes a la prueba estática se agrupan en una primera hoja junto con la prueba cuasiestática con los trenes circulando por ambas vías, la cuasiestática anterior y la correspondiente al paso del tren por la vía 1 se presentan juntas en una segunda hoja, mientras que las cuatro pruebas dinámicas efectuadas con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 se agrupan a continuación en la siguiente hoja. Todo esto se realiza de este modo para cada punto, habiéndose elegido este sistema de representación, al objeto de poder comparar mejor las medidas en cada una de las pruebas, facilitándose de esta forma la comprensión y el análisis comparativo entre los valores de cada una.

En cuanto a los registros de los acelerómetros se ha optado, también para su mejor comprensión, por agrupar en una primera página los resultados de las pruebas cuasiestáticas, y en una segunda, los cuatro ensayos dinámicos correspondientes al paso del tren sólo por la Vía 1 colocando tras ellas el espectro de frecuencias que se obtiene en gabinete, como representativo del tablero, seleccionado de la prueba en la que se consigue mejor excitación, una vez estudiados el conjunto de registros mediante el análisis individual de cada uno de sus espectros de frecuencias. Las señales son grabadas en soporte digital e introducidas en un ordenador y una vez procesadas, se dibujan en coordenadas de tiempo y unidades del fenómeno físico medido.

Para las flechas dinámicas se recogen los valores máximos absolutos y en las pruebas estáticas aparecen los valores estabilizados. Los registros pueden consultarse en el ANEJO 4 - Registros de Medidas; mientras que en el ANEJO 3 - Esquema de Instrumentación y Tren de Cargas, se recoge un croquis con todos los puntos instrumentados.

A) Resultados de las pruebas estáticas

ESTÁTICA 01

Punto	UD	Valor Esperado		Valor Obten	% Valor Alcanz.		Valor Reman.	Reman/ Obten
		Biapoy	Empotr		Biapoy	Empotr		
P-01	mm	-0.20	-0.04	-0.05	27%	134%	-0.01	19%
P-02	mm	-0.40	-0.10	-0.09	22%	89%	-0.01	11%
P-03	mm	-0.40	-0.10	-0.10	25%	102%	-0.01	10%
P-04	mm	-0.40	-0.10	-0.15	37%	147%	-0.01	7%
P-05	mm	-0.20	-0.04	-0.07	36%	182%	-0.01	14%
G-01	μE	23	11	5.10	22%	46%	-0.06	-1%
G-02	μE	23	11	5.61	24%	51%	0.00	0%
G-11	μE	0	-18	1.45	---	-8%	0.05	3%
G-12	μE	0	-18	-4.07	---	23%	0.32	-8%

Dentro de la columna de los valores esperados, se incluyen aquellos obtenidos del cálculo teórico, teniendo en cuenta el módulo de elasticidad estático. La columna de valores netos refleja las medidas obtenidas en la prueba de carga estática descontando los descensos de apoyos. La tabla presenta una serie de columnas complementarias donde se anotan los valores no recuperados tras la descarga del puente.

B) Resultados de las pruebas dinámicas.

En el siguiente cuadro se recogen los valores obtenidos durante las pruebas dinámicas, para los que se han tenido en cuenta, como se ha citado anteriormente los valores máximos.

Punto	UD	VALORES MÁXIMOS				
		DIN01	DIN11	DIN12	DIN13	DIN14
P-01	mm	-0.07	-0.05	-0.05	-0.06	-0.06
P-02	mm	-0.13	-0.06	-0.07	-0.08	-0.07
P-03	mm	-0.14	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04
P-04	mm	-0.16	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
P-05	mm	-0.08	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
G-01	μE	1.19	1.99	1.90	1.69	2.09
G-02	μE	5.63	2.28	2.00	1.79	2.55
G-11	μE	3.55	2.20	2.16	2.66	2.94
G-12	μE	-5.62	-2.67	-3.66	-3.35	-2.62

Tomando como referencia la prueba cuasiestática con el tren de cargas circulando por la vía 1 (DIN11) se obtienen los coeficientes de impacto a las distintas velocidades ensayadas.

COEFICIENTES DE IMPACTO				
Punto	10 km/h	30 Km/h	60 K/h	F60 Km/h
P-01	1.00	0.99	1.19	1.14
P-02	1.00	1.05	1.24	1.14
P-03	1.00	0.99	1.40	1.17
P-04	1.00	1.01	1.07	0.99
P-05	1.00	0.93	0.96	1.02
G-01	1.00	0.96	0.85	1.05
G-02	1.00	0.88	0.78	1.12

C) Frecuencia propia de vibración.

Los valores estimados para las frecuencias de oscilación correspondientes a los tres primeros modos de oscilación son: 7.69, 10.73 y 16.55 Hz para el modelo apoyado y de 15.62, 18.65 y 24.28 Hz para el empotrado, obtenidas éstas en función del módulo de elasticidad estático del hormigón. Las frecuencias obtenidas de los espectros de los acelerómetros arrojan, para la de mayor amplitud, un valor de 21.21 Hz para el punto A01. Se puede apreciar que la frecuencia se asemeja a tercer modo de vibración del modelo empotrado. Una frecuencia mayor muestra mayor rigidez, pero, por otro lado, cabe indicar que la modelización que hemos realizado para los cálculos es de una losa, no teniendo en cuenta de que manera influye en conjunto total de la estructura en su frecuencia, además de la interacción de los empujes del terreno.

La zona temporal de análisis se corresponde con la de vibración residual libre de la estructura, una vez abandonada ésta por el tren de cargas y tomando siempre la parte final de la señal del acelerómetro.

Respecto al amortiguamiento de la estructura, señalar que se calculan en el mismo periodo temporal en el que se obtienen los espectros ya comentados para cálculo de las frecuencias. Se calculan directamente por el software utilizado para cálculo del espectro utilizando el método del ancho de banda. El valor deducido es de 1.74 %.

Indicamos que los valores de amplitud que aparecen en los gráficos de los espectros, no tienen un significado físico o ingenieril, ya que corresponden solamente a los coeficientes de peso de los términos del desarrollo en serie de Fourier (FFT).

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

A la vista de los resultados obtenidos en la prueba de carga llevada a cabo, podemos realizar el siguiente análisis.

8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.

Para la modelización de la estructura se emplearon dos modelos, uno empotrado y otro apoyado de la losa de la estructura. Las flechas obtenidas durante los ensayos estáticos de carga son, en general, inferiores a los valores del modelo apoyado y se acercan a los valores del modelo empotrado. Esto indica que la losa del pórtico tiene un grado de empotramiento elevado. El mayor valor obtenido es de 0.15 mm en el punto P04 y la máxima deformación de 6 μE en el punto G02.

Los porcentajes de valores remanentes no superan en ningún caso el 15%.

Las medidas de las galgas extensométricas han sido admisibles. No superando en ningún caso los valores de los modelos teóricos. Las recuperaciones también han sido correctas.

8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

El efecto dinámico que ha producido el paso del tren de cargas empleado circulando a 30 y 60 km/h, respecto de los valores obtenidos en la prueba cuasiestática deberían ser próximos a la unidad. Comentar que los coeficientes de impacto en este tipo de estructuras en las que los valores obtenidos son muy pequeños, la relación comparativa con otro tipo de valores hace que variaciones de magnitud muy pequeñas se vean acompañadas de porcentajes altos, no siendo un buen indicador del comportamiento dinámico de la estructura..

Definiendo el Coeficiente de Impacto para flechas como la relación entre los valores de flechas de cada punto obtenidos a cada velocidad y el de la prueba cuasiestática con el tren circulando por la misma vía, se tienen los siguientes resultados:

Los valores medios calculados para el coeficiente de impacto a 30 y 60 km/h en flechas son de 1.00 y 1.17 respectivamente. Para las galgas es de 1.05 y 1.02 El

coeficiente máximo de impacto calculado para la prueba de frenado a la máxima velocidad resulta ser de 1.09 para deformaciones y de 1.12 para flechas.

Posteriormente, como resultado del análisis del espectro de frecuencia por el método del ancho eficaz de banda, se estiman los siguientes valores de decremento logarítmico y amortiguación. Asimismo se aplica de forma automatizada por el programa de dibujo de espectros, utilizando el método del Ancho de Banda, donde se sustituye la excitación armónica de la estructura por la originada por el tren de cargas en la prueba analizada.

Analizando las vibraciones residuales libres en el viaducto una vez abandonado éste por el tren de cargas, se han obtenido los siguientes valores del decremento logarítmico y del amortiguamiento crítico:

	DECREMENTO	AMORTIGUAMIENTO
DIN14	0.11	1.74 %

Los resultados anteriores se encuentran dentro de los intervalos habituales que se obtienen en este tipo de estructuras, pudiéndose considerar por tanto como aceptables.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Los valores de las flechas alcanzadas en la estructura tanto en las pruebas dinámicas como en las estáticas han sido en todos los casos admisibles y

coherentes con los esperados de acuerdo con el Proyecto de Prueba de Carga, encontrándose, éstos, entre los valores extremos de los modelos de cálculo.

- b) Las recuperaciones son siempre superiores al 90 % en los puntos situados bajo las zonas directamente cargadas.
- c) Las medidas de deformaciones unitarias han sido inferiores a las esperadas en todos los casos. Los porcentajes de recuperación obtenidos en deformaciones unitarias han sido superiores en todos los puntos al 90%
- d) Los valores de los coeficientes de impacto medios en flechas y galgas para todas las pruebas resultan aceptables y entran dentro de los valores normales para este tipo de estructuras.
- e) Las frecuencias propias de vibración obtenidas en las pruebas dinámicas de frenado son algo superiores a las previstas, resultando estos registros aceptables y coherentes con los menores valores medidos para las deformaciones, que detectan una mayor rigidez en el tablero que la contemplada de forma teórica en los cálculos.
- f) Durante la inspección preliminar y la inspección en la fecha de los ensayos se apreciaron algunas armaduras vistas someras. Estos daños se pueden apreciar en el Anejo 7 del informe. No son daños que comprometan el funcionamiento de la estructura, pero si deben ser tenidos en cuenta de cara al mantenimiento posterior.

Por todos estos motivos puede considerarse que el comportamiento de la obra durante la realización de los ensayos de carga ha sido correcto.

Madrid, marzo de 2006

EL JEFE DE PROYECTOS DE
INSTRUMENTACIÓN



Fdo.: Justo Carretero Pérez

INGENIERO AUTOR DEL INFORME



Fdo.: Pablo Sánchez Gareta

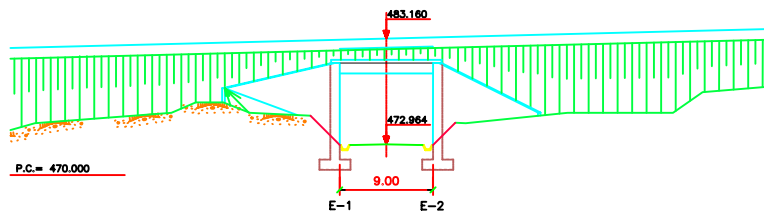
EL DIRECTOR DE LA U.N.E. DE
ESTRUCTURAS



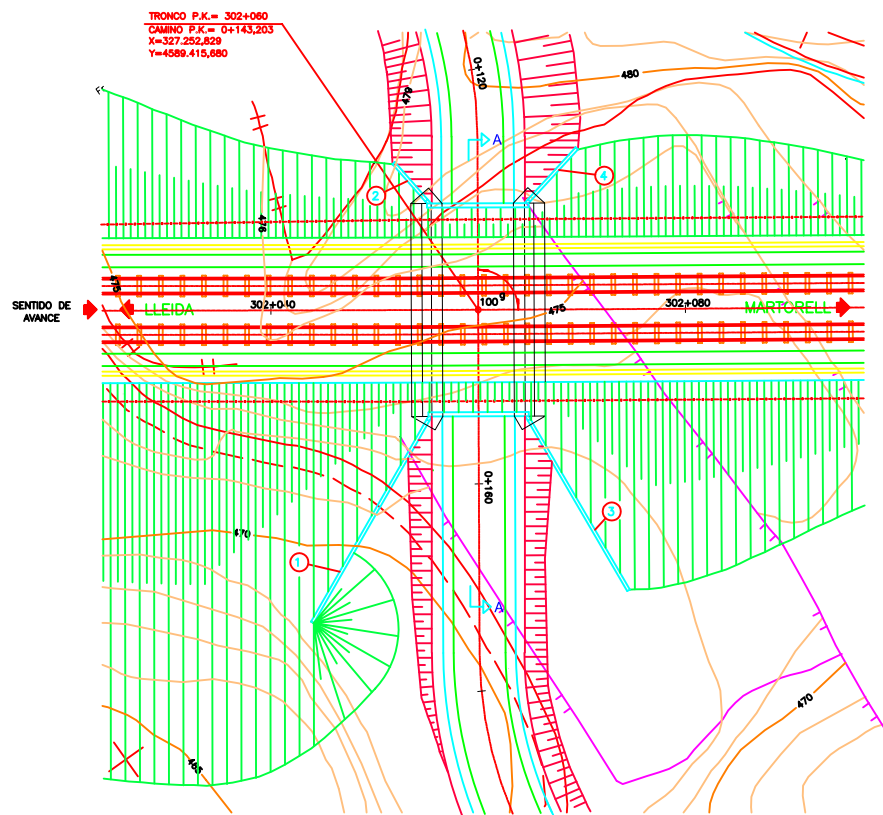
Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

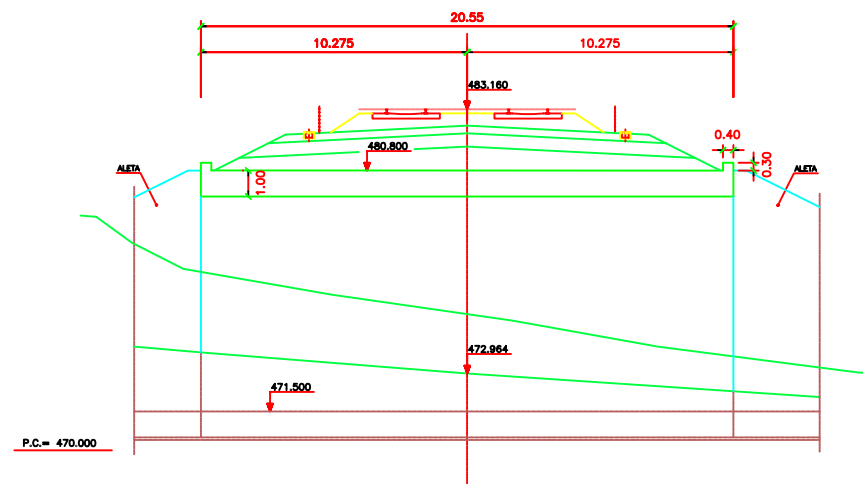
Madrid, Marzo de 2006



ALZADO
ESCALA 1:500



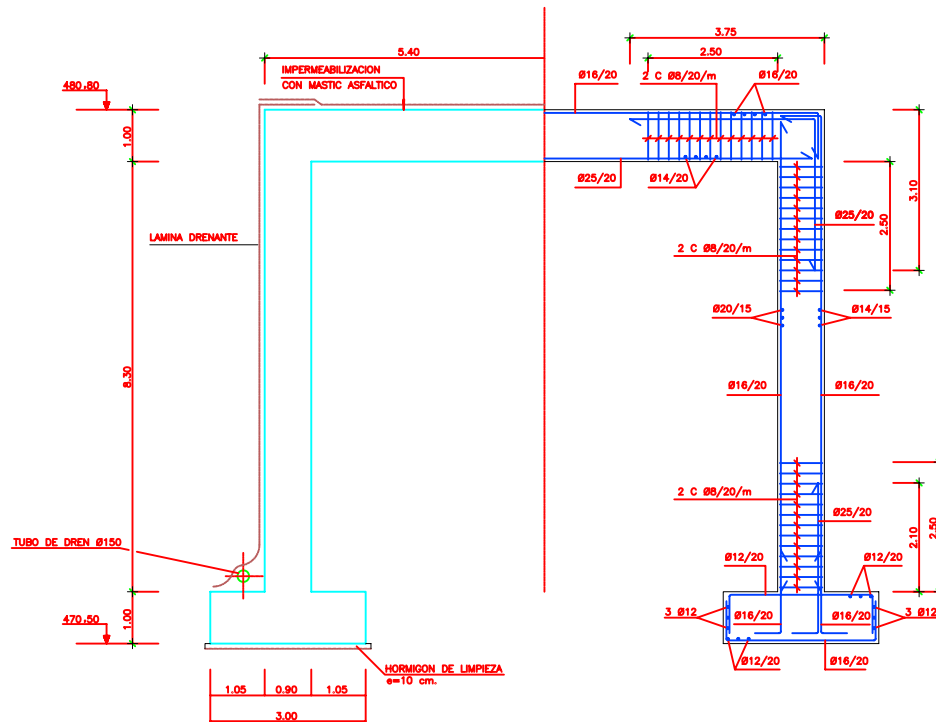
PLANTA
ESCALA 1:500



SECCION A-A
ESCALA 1:200

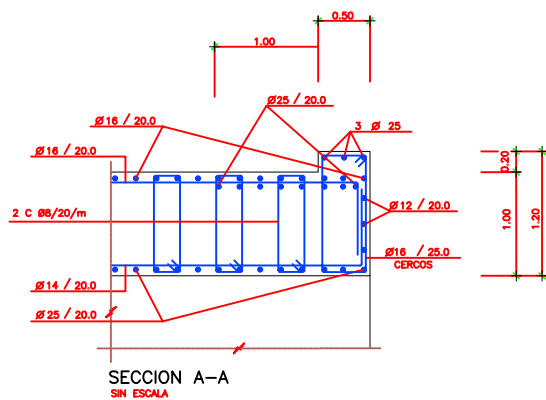
CUADRO DE REPLANTEO

ELEMENTO	P.K.	COORDENADAS		
		X	Y	Az (g)
E-1	302+055,500	327.249,149	4589.418,272	139,0549
E-2	302+064,500	327.256,507	4589.413,091	139,0549

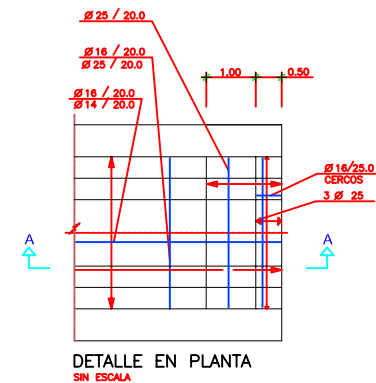


SEMI-SECCION DE GEOMETRIA
ESCALA 1:50

SEMI-SECCION DE ARMADURAS
ESCALA 1:50



SECCION A-A
SIN ESCALA



NOTAS:

- LOS EMPALMES Y ANCLAJES DE ARMADURAS SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LA INSTRUCCION EHE.
- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DEL MURO SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALIDEZ DEL REPLANTEO INDICADO.
- TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: $\geq 5.0 \text{ kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS.

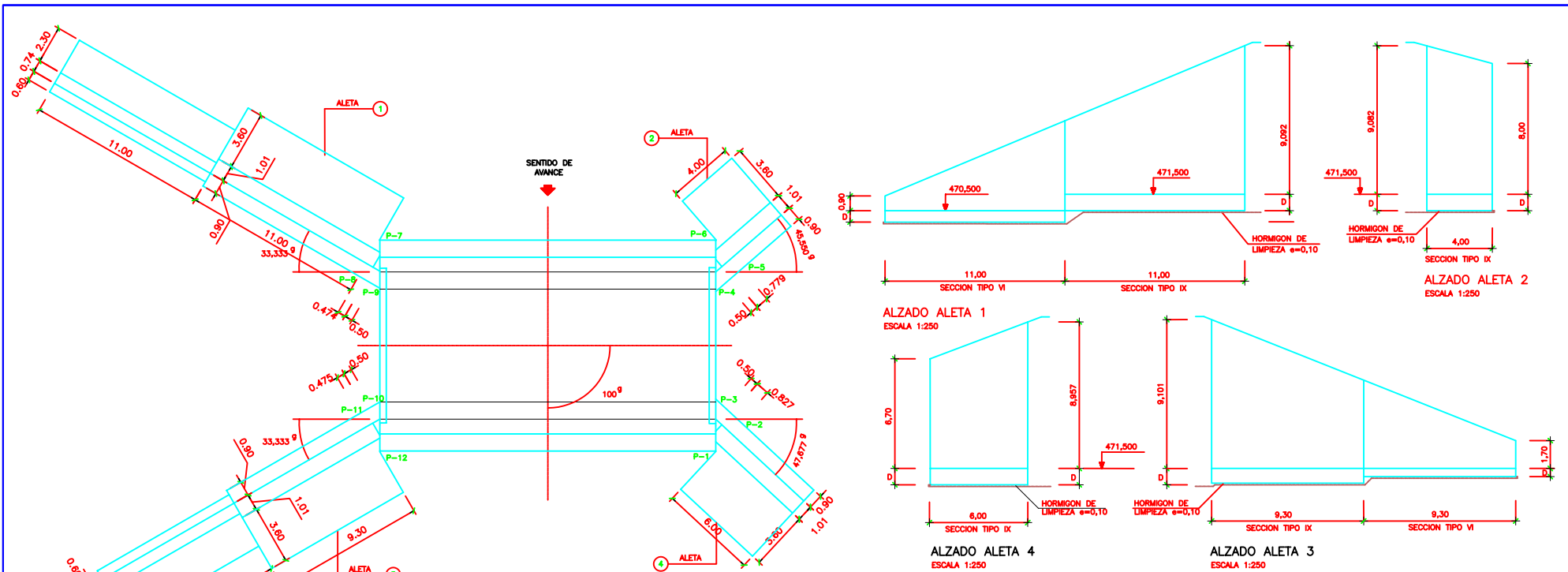
MATERIALES

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES			ARMADURAS		
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s
CEMENTACION	HA-25/P/20/18-H	ESTADISTICO	1.5	B-500-S	ESTADISTICO	1.15
ALZADOS	HA-25/P/20/18-H	ESTADISTICO	1.5	B-500-S	ESTADISTICO	1.15
NIVELACION	HM-15/P/20/18-H					

EJECUCION DE LA OBRA

CONTROL: INTENSO

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES: $\gamma_1 = 1.35 \text{ C.P.}$
 $\gamma_1 = 1.50 \text{ S.C.}$



PLANTA ALETAS
ESCALA 1:250

ALZADO ALETA 1
ESCALA 1:250

ALZADO ALETA 2
ESCALA 1:250

ALZADO ALETA 4
ESCALA 1:250

ALZADO ALETA 3
ESCALA 1:250

CUADRO DE ARMADURAS Y DIMENSIONES

SECCION TIPO	H.MAX.	DEFINICION GEOMETRICA				ARMADURAS											
		A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
VI	6,00	0,80	0,74	2,30	0,70	#12/25	#12/25	#20/22,5	#12/25	#8/20	#12/17,5	#20/22,5	#20/22,5	#12/17,5	#12/17,5	2 #12	-
IX	9,00	0,90	1,01	3,60	1,00	#12/17,5	#12/25	#25/15	#16/20	#12/25	#16/25	#25/12,5	#25/25	#16/22,5	#12/12,5	3 #12	4,30

NOTAS:

- LOS EMPALMES Y ANCLAJES DE ARMADURAS SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LA INSTRUCCION EHE.
- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DEL MURO SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALDEZ DEL REPLANTO INDICADO.
- TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: $\geq 5,0 \text{ kg/cm}^2$

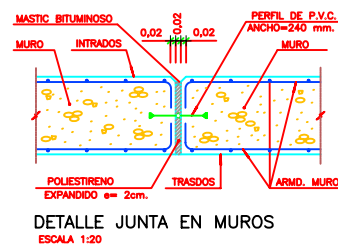
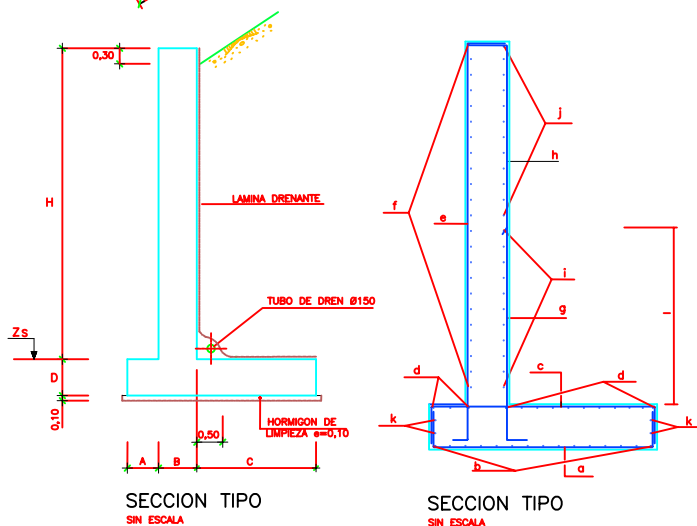
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS.

MATERIALES

ELEMENTO	HORMIGONES				ARMADURAS			
	TIPO	CONTROL	γ_c		TIPO	CONTROL	γ_s	RECUR. cm.
CEMENTACION	HA-25/P/20/16-H	ESTADISTICO	1,5	B-500-S	ESTADISTICO	1,15	4	
ALZADOS	HA-25/P/20/16-H	ESTADISTICO	1,5	B-500-S	ESTADISTICO	1,15	3	
NIVELACION	HM-15/P/20/16-H							

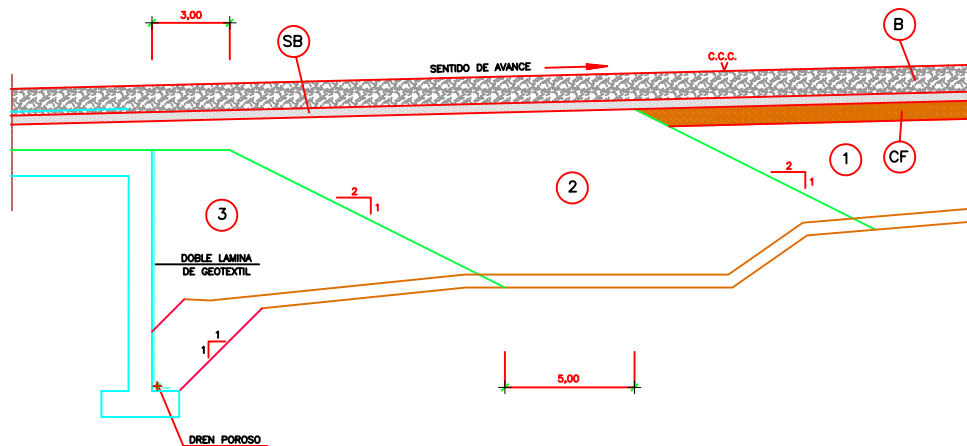
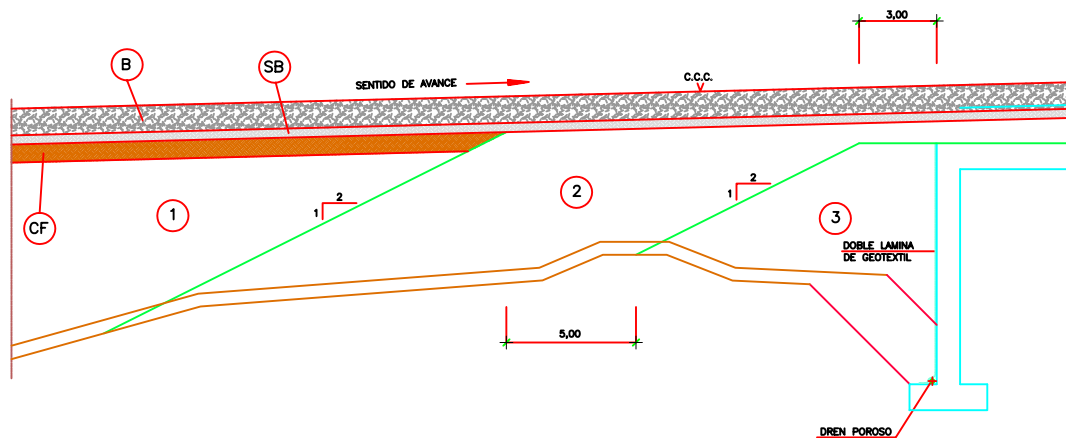
EJECUCION DE LA OBRA

CONTROL: INTENSO
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES: $\gamma_f = 1,35 \text{ C.P.}$
 $\gamma_f = 1,50 \text{ S.C.}$



DETALLE JUNTA EN MUROS
ESCALA 1:20

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P-1	327.264,017	4589.420,369
P-2	327.263,561	4589.422,520
P-3	327.261,564	4589.422,096
P-4	327.255,923	4589.426,068
P-5	327.255,723	4589.428,025
P-6	327.253,469	4589.427,796
P-7	327.241,639	4589.410,994
P-8	327.242,732	4589.406,635
P-9	327.244,092	4589.406,265
P-10	327.246,732	4589.405,294
P-11	327.246,597	4589.403,801
P-12	327.252,185	4589.403,567



BLOQUE TECNICO
ESCALA 1:200

MATERIALES

- ① NUCLEO DE RELLENO
- ② QS3
- (MT) MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

CUÑAS

LIMITE ENTRE ① Y ②
 EL RELLENO ① SE EJECUTA DESPUES QUE ②
 LA CAPA DE FORMA (CF) SOLO EXISTE SOBRE RELLENO ①

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

Madrid, Marzo de 2006

**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
E-10
35PI02**

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA	2
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	3
4.- MEDIDAS A REALIZAR	3
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	4
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	6
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA	
ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS	
ANEJO 2C: TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE APARATOS DE MEDIDA	

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto la especificación de la prueba de carga de la **“ESTRUCTURA E-10 (P.K. 302/060) PERTENECIENTE AL SUBTRAMO IIIa DEL TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA”**.

Dicha prueba se efectúa con objeto de analizar la respuesta de la estructura frente a acciones estáticas y dinámicas, y previamente a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”.

2.- DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Prueba de Carga forma parte de las obras de construcción del Subtramo IIIa pertenecientes al tramo Lleida-Vilafranca del Penedés de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

Se trata de un pórtico de 20.55 m de ancho cuyas dimensiones libres son de 9.00 m de luz y 8.30 m de altura. Consta de dintel de 1.00 m de espesor y hastiales de 0.90 m la cimentación se resuelve mediante zapatas de hormigón armado de 3.00 m de ancho y 1.00 m de canto.

En las embocaduras del pórtico, las aletas, se disponen de cuatro muros de hormigón armado de longitudes y alturas variables.

La documentación facilitada es del Proyecto Construido del Subtramo IIIa de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso de la Estructura E-10 que nos ocupa, se dispone de los planos del proyecto construido correspondiente y del anejo de cálculo del pórtico.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga se ha solicitado al Peticionario la prestación de dos “locomotoras serie 060”. El peso total de las cargas situadas sobre el tablero durante las pruebas estáticas será de 240 t.

Las características de los trenes de carga en lo que a geometría y peso por eje se refiere vienen expresadas en el Anejo 2C, donde se acompañan además los croquis con la disposición de cargas sobre la estructura durante la prueba estática.

Durante la Prueba de Carga se alcanzarán con respecto a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en las siguiente tabla:

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA	PRUEBA	PRUEBA / SOBRECARGA
M. FLECTOR POSITIVO	31.71 mt	9.40 mt	29.64 %
M. FLECTOR NEGATIVO	-8.44 mt	-3.24 mt	38.39 %

El cálculo de los valores se encuentra en el Anejo 2B del presente documento.

4.- MEDIDAS A REALIZAR

A continuación se exponen las medidas que se realizarán durante los ensayos de prueba de carga, mediante la instrumentación que se detalla en el croquis del Anejo 2C del presente documento.

4.1. FLECHAS

Los desplazamientos medidos serán los verticales, en las posiciones definidas en el Anejo 2C del presente documento.

La medida de las flechas será realizada mediante transductores de desplazamientos para la medida de desplazamientos, registrándose dichas medidas, tanto durante las pruebas estáticas como durante las dinámicas.

4.2. ACELERACIONES

Durante las pruebas dinámicas, se procederá a un registro de las aceleraciones verticales con objeto de evaluar la frecuencia fundamental de oscilación de la estructura.

La medida de las aceleraciones verticales se realizará mediante un acelerómetro piezoeléctrico o piezorresistivo integrado en la cadena de medida.

4.3. OTRAS MEDIDAS

Se procederá a un registro continuo de temperatura y humedad relativa ambiente, durante la realización de los ensayos.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Para cada prueba estática se posicionarán los trenes de cargas según las disposiciones indicadas en los croquis del Anejo 2C del presente documento.

Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:

- ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.
- ESCALÓN 1: Situación de la carga.
- ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.
- ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarán de una forma continua hasta alcanzar una recuperación del 80% en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso del tren de carga tipo formado por una locomotora de la serie 060 circulando por el puente a distintas velocidades:

- Ensayo Cuasiestático: Paso de la composición por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre). Esta prueba se realizará dos veces, una con dos trenes de carga, uno por cada vía y otra por una sola vía con un único tren de carga.
- Ensayo Dinámico Lento: Paso de la composición del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a una velocidad intermedia entre 5 km/h y la máxima compatible con la seguridad del tren de cargas y de la estructura.
- Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la composición circulando en el mismo sentido que en la prueba cuasi-estática y a la máxima velocidad compatible con la seguridad del tren de cargas y de la estructura.
- Ensayo de Frenado: Paso de la composición circulando a la máxima velocidad posible y frenado justo sobre la estructura.

Las pruebas se realizarán normalmente en el siguiente orden:

- ESTÁTICA
- CUASIESTÁTICA
- DINÁMICA LENTA
- DINÁMICA RÁPIDA
- FRENADO

6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo 2B del presente documento figura la relación de las flechas que cabe esperar durante los ensayos estáticos, así como la estimación de la frecuencia fundamental de oscilación.

A continuación se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto. El calculo se ha realizado mediante el programa informático SAP2000 que es un modelo de elementos finitos con elementos bidimensionales tipo Shell.

Dada la dificultad que existe para modelizar el comportamiento de la estructura ante los empujes activos y pasivos del terreno y las estimaciones que hay que realizar en función de las características generales del mismo en cuanto a su comportamiento, se realizan dos modelos, uno corresponde a una losa biapoyada y el otro a una losa biempotrada, entendiendo que los valores que se obtengan del dintel de la estructura real se encuentran entre ambos casos.

Como criterio de signo se adopta que los descensos verticales son negativos y las deformaciones de tracción son positivas.

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN BARCELONA-LLEIDA

ESTÁTICA N°1. Una Locomotora Serie 060 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEBA	VALOR ESPERADO	
					BIAPOYADA	BIEMPOTRADA
P-01	1	L/2 (vía Derecha, a 4,00 m a la derecha del eje de la vía I)	mm	E-1	-0.20	-0.04
P-02	1	L/2 (vía Derecha, bajo el eje de la misma)	mm	E-1	-0.40	-0.10
P-03	1	L/2 (equidistante a los ejes de las vías)	mm	E-1	-0.40	-0.10
P-04	1	L/2 (vía Izquierda, bajo el eje de la misma)	mm	E-1	-0.40	-0.10
P-05	1	L/2 (vía Izquierda, a 4.00 m del eje de la vía II)	mm	E-1	-0.20	-0.04
G-01	1	L/2 (vía Derecha, bajo el eje de la misma)	μE	E-1	23	11
G-02	1	L/2 (vía Izquierda, bajo el eje de la misma)	μE	E-1	23	11
G-11	1	En zona de empotramiento, bajo el eje de la vía Derecha (Estribo Lleida).	μE	E-1	0	-18
G-12	1	En zona de empotramiento, bajo el eje de la vía Izquierda (Estribo Barcelona).	μE	E-1	0	-18

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de **7.69** Hz en el modelo apoyado y **15.62** Hz en el empotrado.

El proyecto consta de ocho páginas numeradas y ha sido realizado y visado por el personal técnico de la UNE de Estructuras de TIFSA.

Madrid, febrero de 2005

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Justo Carretero Pérez



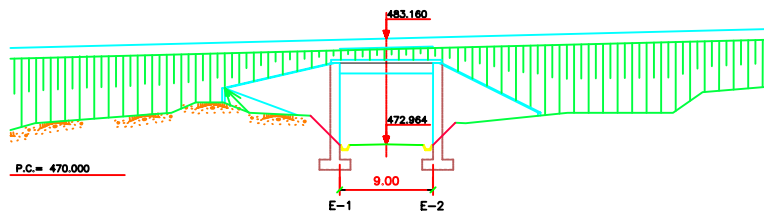
Fdo.: Gregorio Torres Escobar

EL DIRECTOR DE LA UNE DE ESTRUCTURAS

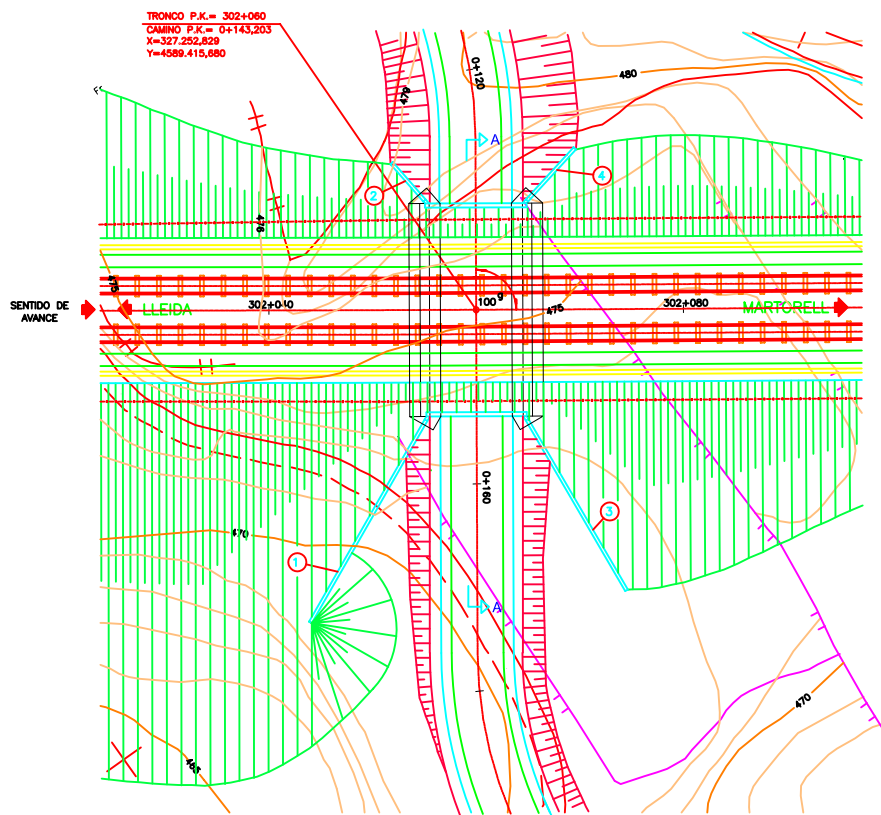


Fdo.: Javier Cortezo García

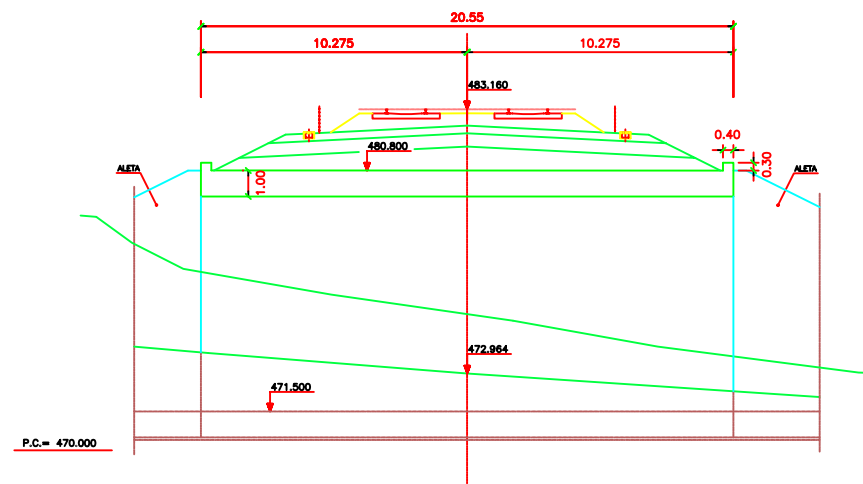
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



ALZADO
ESCALA 1:500



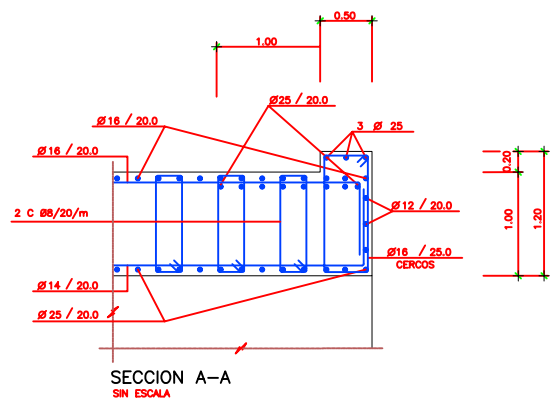
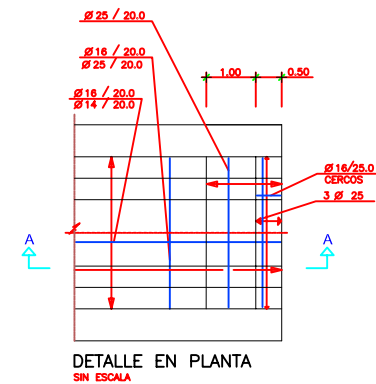
PLANTA
ESCALA 1:500



SECCION A-A
ESCALA 1:200

CUADRO DE REPLANTEO

ELEMENTO	P.K.	COORDENADAS		
		X	Y	Az (g)
E-1	302+055,500	327.249,149	4589.418,272	139,0549
E-2	302+064,500	327.256,507	4589.413,091	139,0549



- NOTAS:**
- LOS EMPALMES Y ANCLAJES DE ARMADURAS SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LA INSTRUCCION EHE.
 - ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DEL MURO SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALIDEZ DEL REPLANTIO INDICADO.
 - TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: $\geq 5,0 \text{ kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES,NIVELES DE CONTROL
Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS.

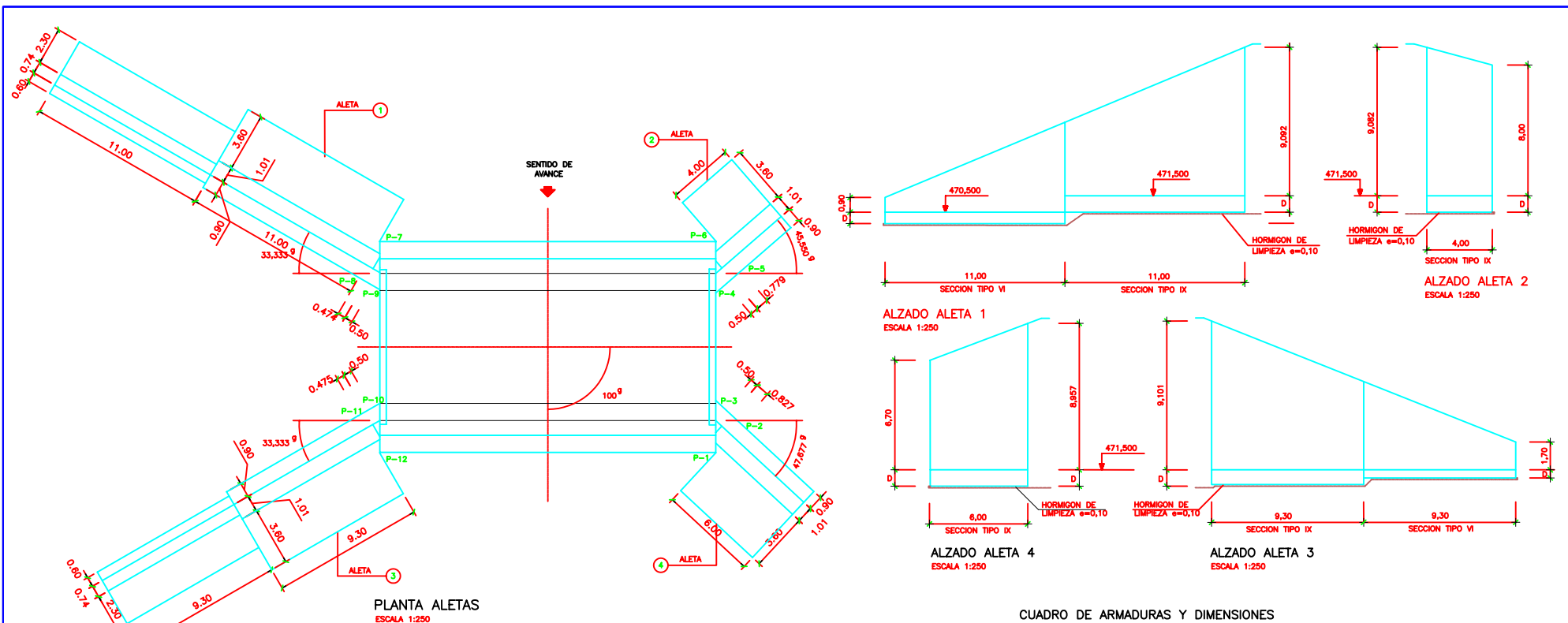
MATERIALES

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES			ARMADURAS			
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s	RECURSOS cm.
ORIENTACION	HA-25/P/20/IB-H	ESTADISTICO	1.5	B-500-S	ESTADISTICO	1.15	4
ALZADOS	HA-25/P/20/IB-H	ESTADISTICO	1.5	B-500-S	ESTADISTICO	1.15	3
INYECCION	HM-15/P/20/IB-H						

EJECUCION DE LA OBRA

CONTROL: INTENSO

COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES: $\left. \begin{array}{l} \gamma_1 = 1,35 \text{ C.P.} \\ \gamma_1 = 1,50 \text{ S.C.} \end{array} \right\}$



CUADRO DE ARMADURAS Y DIMENSIONES

SECCION TIPO	H.MAX.	DEFINICION GEOMETRICA				ARMADURAS											
		A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
VI	6,00	0,80	0,74	2,30	0,70	#12/25	#12/25	#20/22,5	#12/25	#8/20	#12/17,5	#20/22,5	#20/22,5	#12/17,5	#12/17,5	2 #12	-
IX	9,00	0,90	1,01	3,80	1,00	#12/17,5	#12/25	#25/15	#16/20	#12/25	#16/25	#25/12,5	#25/25	#16/22,5	#12/12,5	3 #12	4,30

NOTAS:

- LOS EMPALMES Y ANCLAJES DE ARMADURAS SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LA INSTRUCCION EHE.
- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DEL MURO SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALDEZ DEL REPLANTO INDICADO.
- TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: $\geq 5,0 \text{ kg/cm}^2$

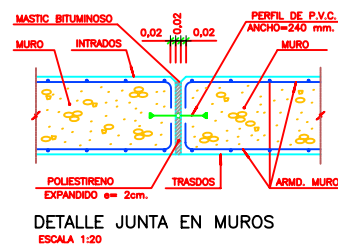
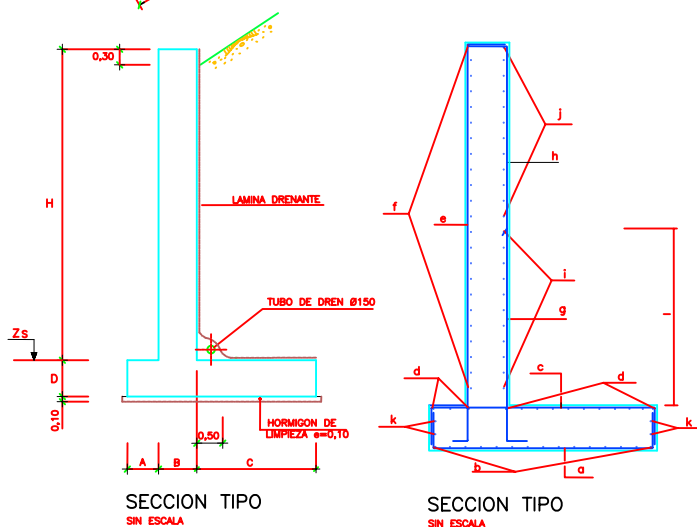
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS.

MATERIALES

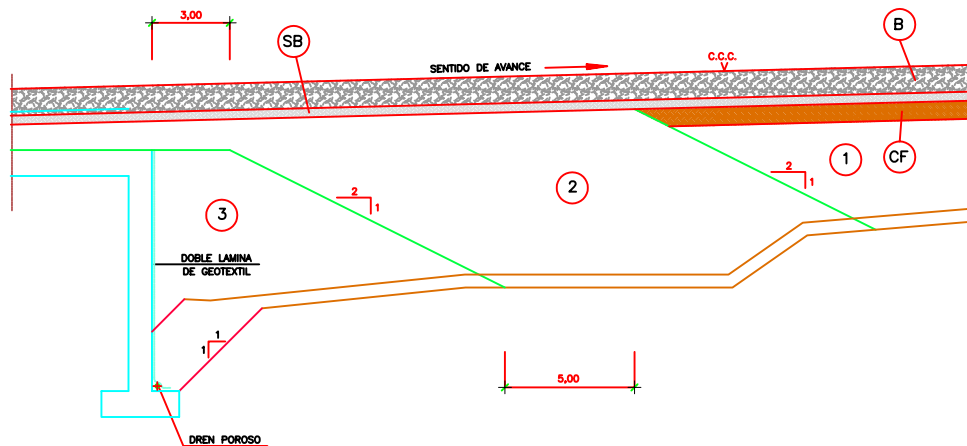
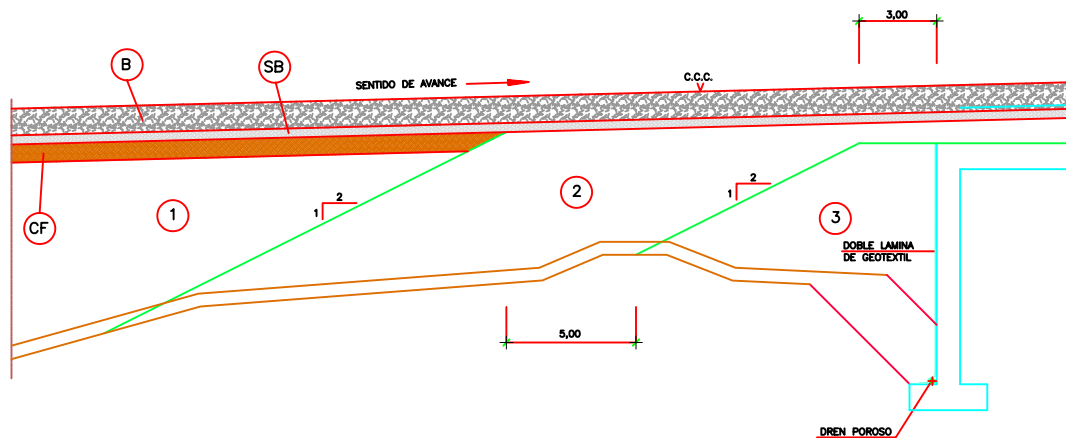
ELEMENTO	HORMIGONES				ARMADURAS			
	TIPO	CONTROL	γ_c		TIPO	CONTROL	γ_s	RECUR. cm.
CEMENTACION	HA-25/P/20/16-H	ESTADISTICO	1,5	B-500-S	ESTADISTICO	1,15		4
ALZADOS	HA-25/P/20/16-H	ESTADISTICO	1,5	B-500-S	ESTADISTICO	1,15		3
NIVELACION	HM-15/P/20/16-H							

EJECUCION DE LA OBRA

CONTROL: INTENSO
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES: $\gamma_f = 1,35 \text{ C.P.}$
 $\gamma_f = 1,50 \text{ S.C.}$



PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
P-1	327.264,017	4589.420,369
P-2	327.263,561	4589.422,520
P-3	327.261,564	4589.422,096
P-4	327.255,923	4589.426,068
P-5	327.255,723	4589.428,025
P-6	327.253,469	4589.427,796
P-7	327.241,639	4589.410,994
P-8	327.242,732	4589.406,635
P-9	327.244,092	4589.406,265
P-10	327.246,732	4589.405,294
P-11	327.246,597	4589.403,801
P-12	327.252,185	4589.403,567



BLOQUE TECNICO
ESCALA 1:200

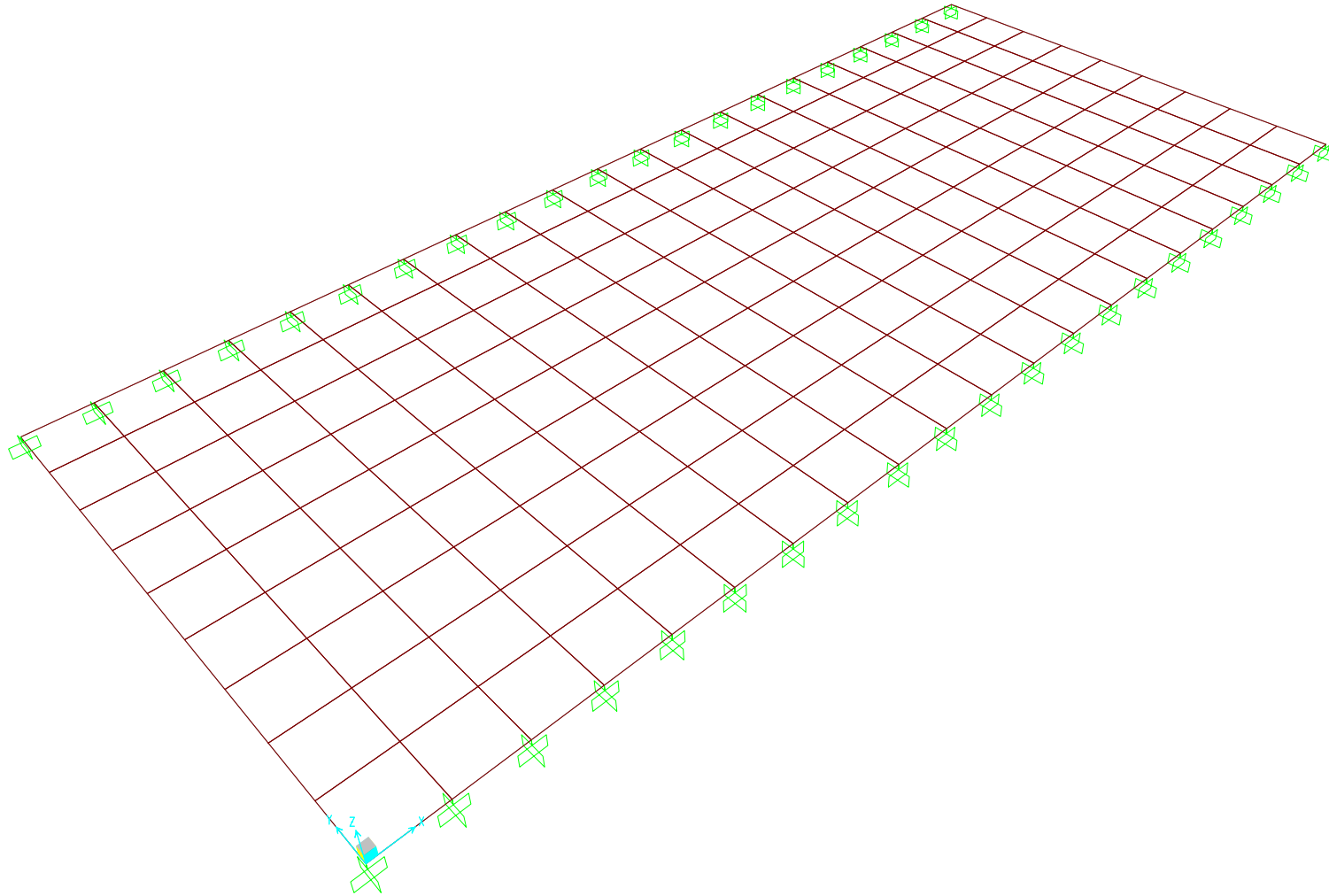
MATERIALES

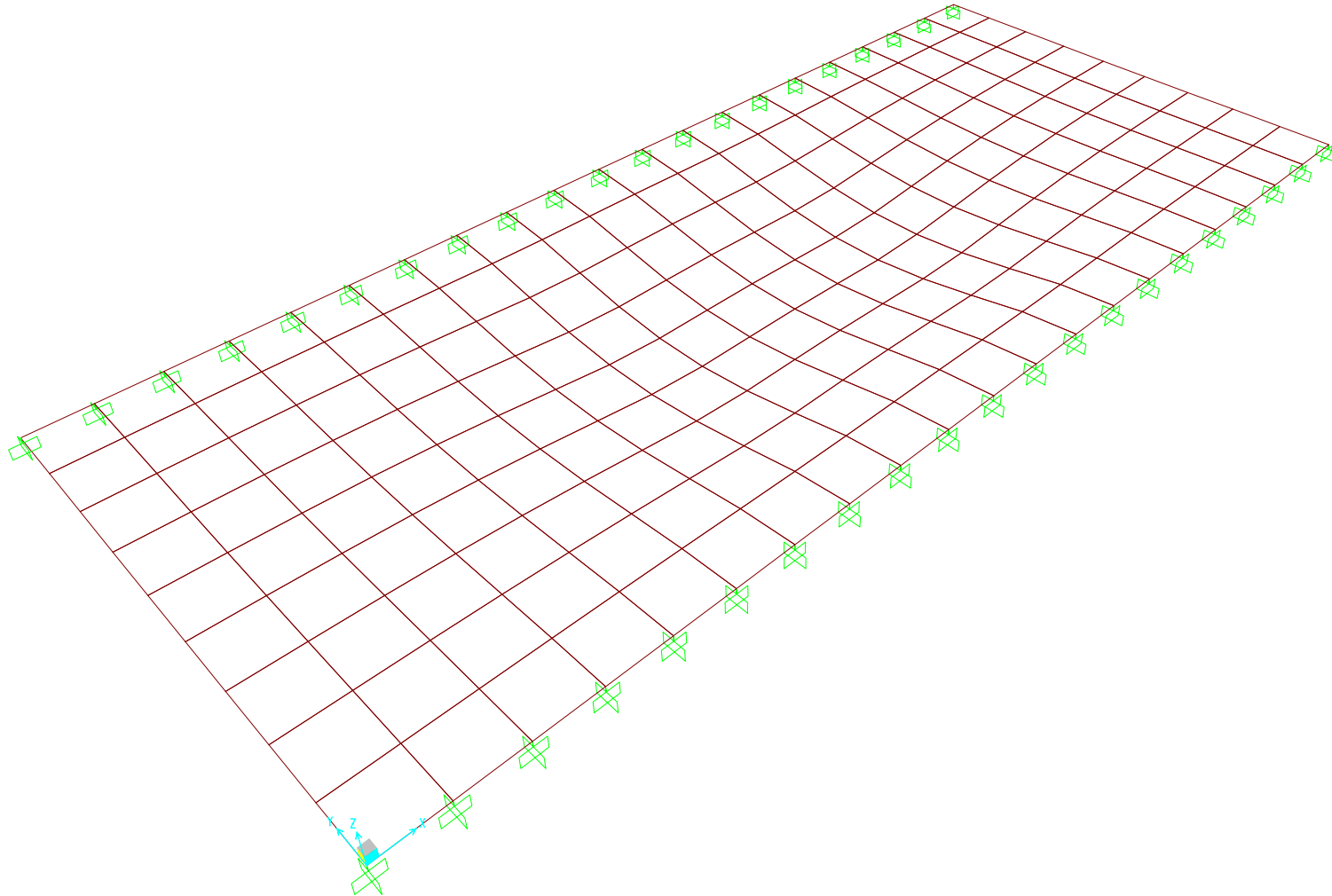
- ① NUCLEO DE RELLENO
- ② QS3
- (MT) MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

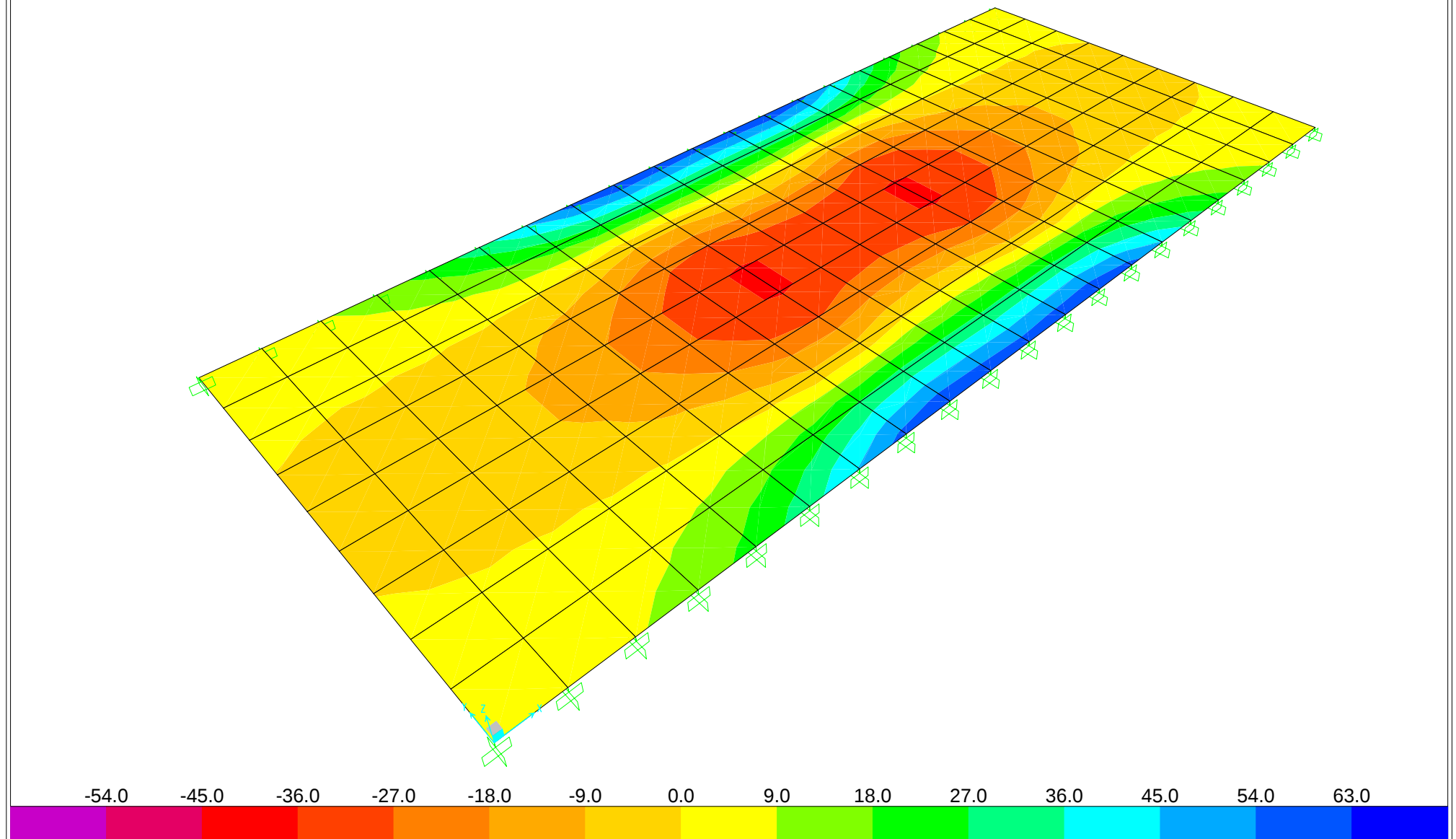
CUÑAS

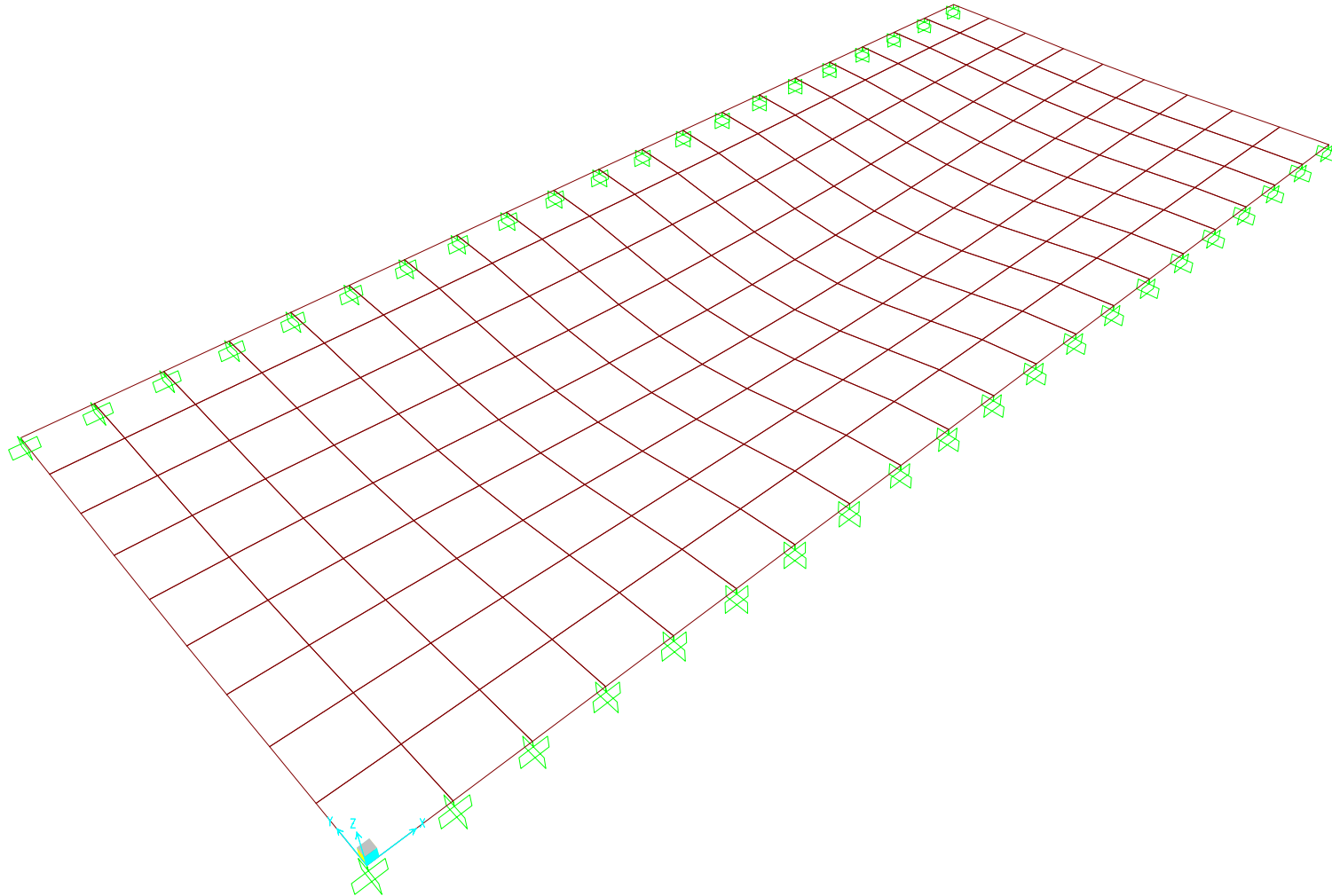
LIMITE ENTRE ① Y ②
 EL RELLENO ① SE EJECUTA DESPUES QUE ②
 LA CAPA DE FORMA (CF) SOLO EXISTE SOBRE RELLENO ①

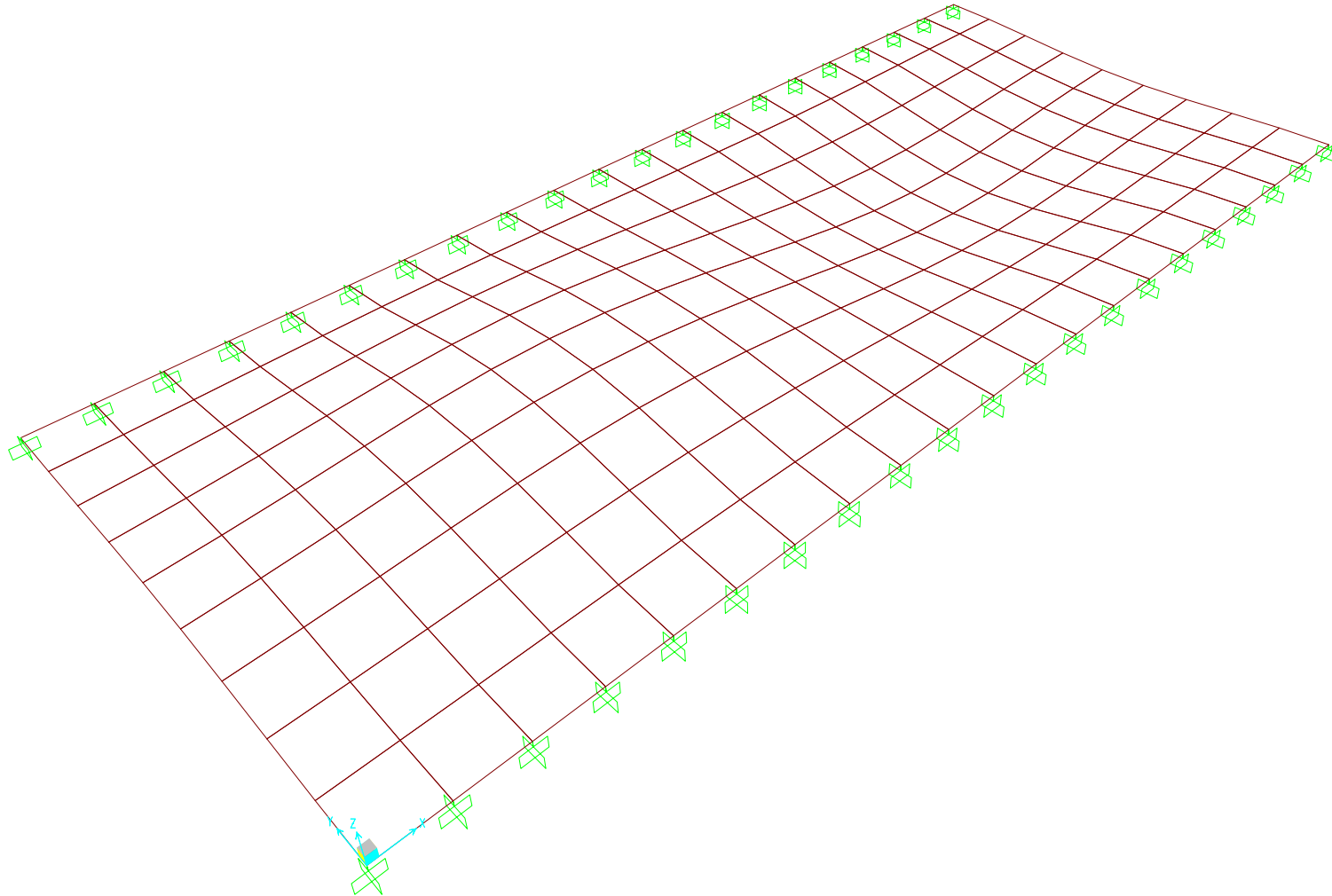
ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

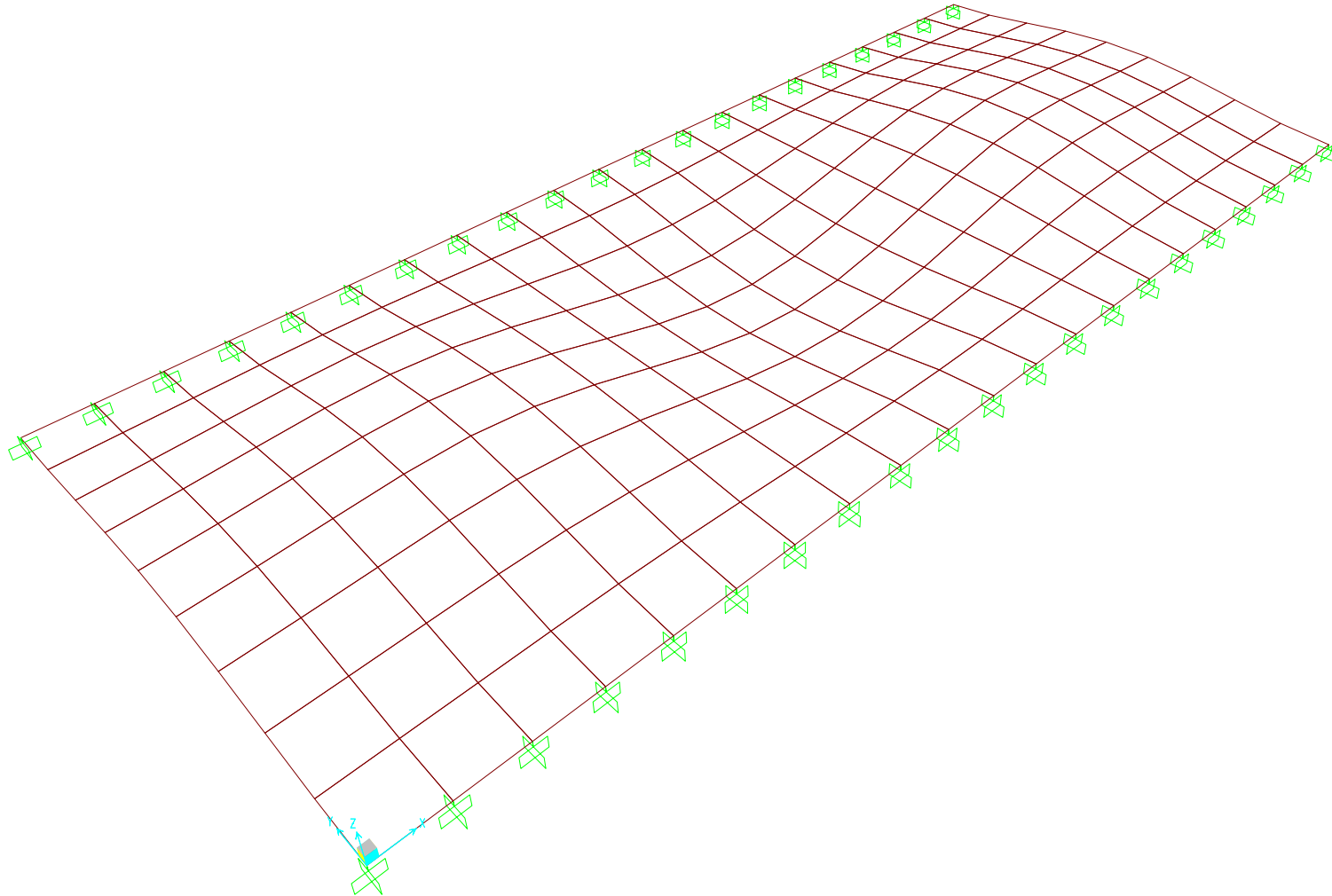


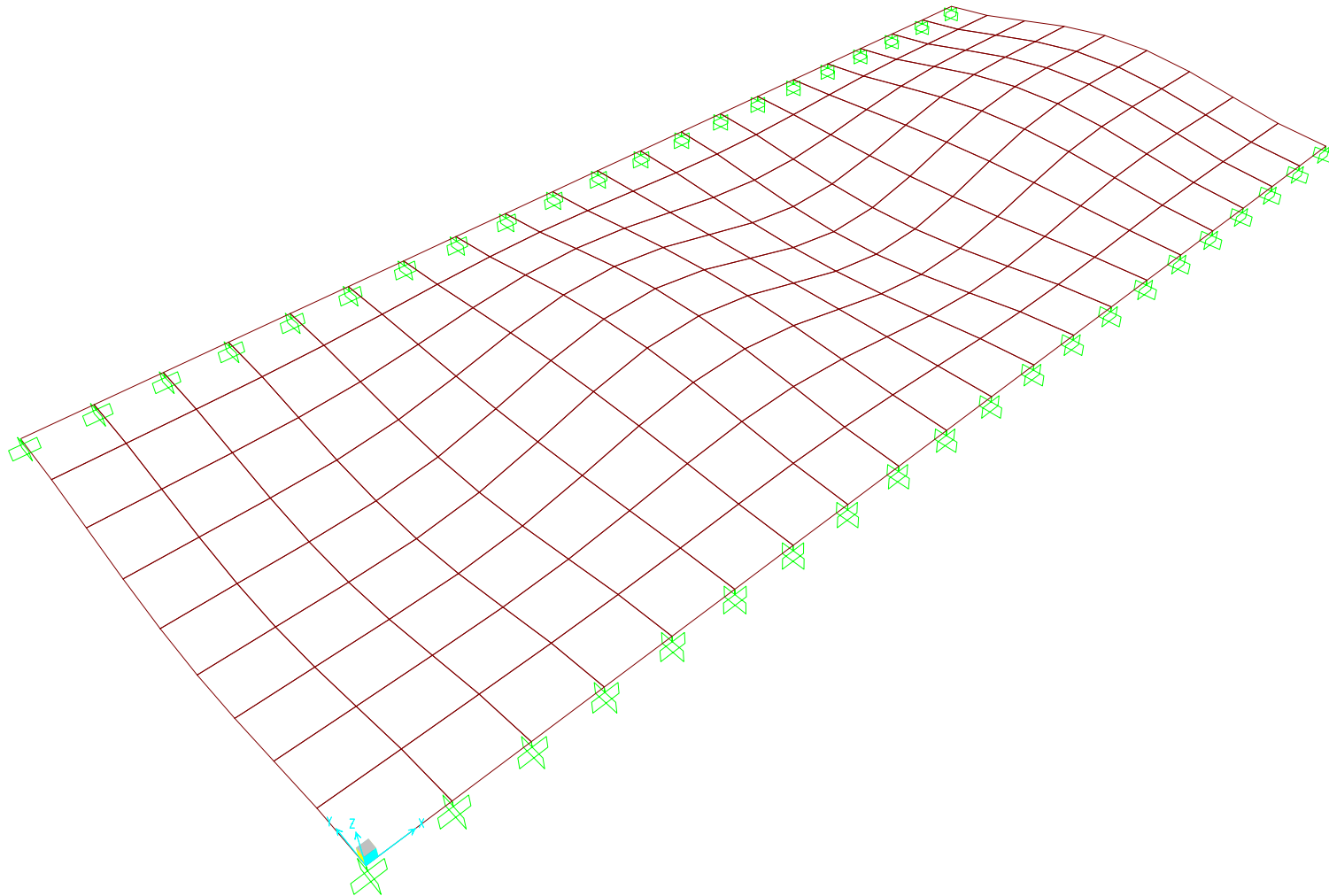


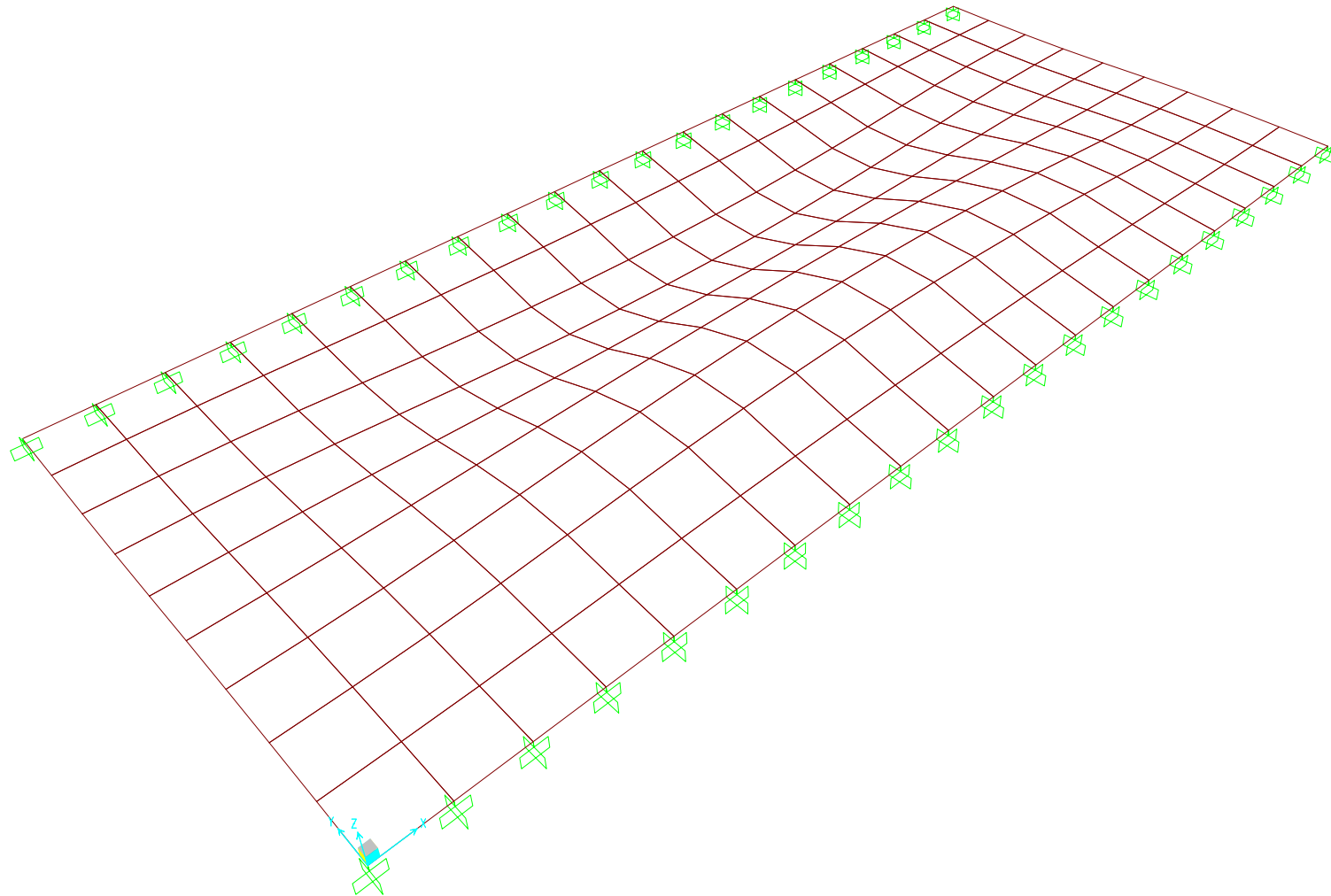


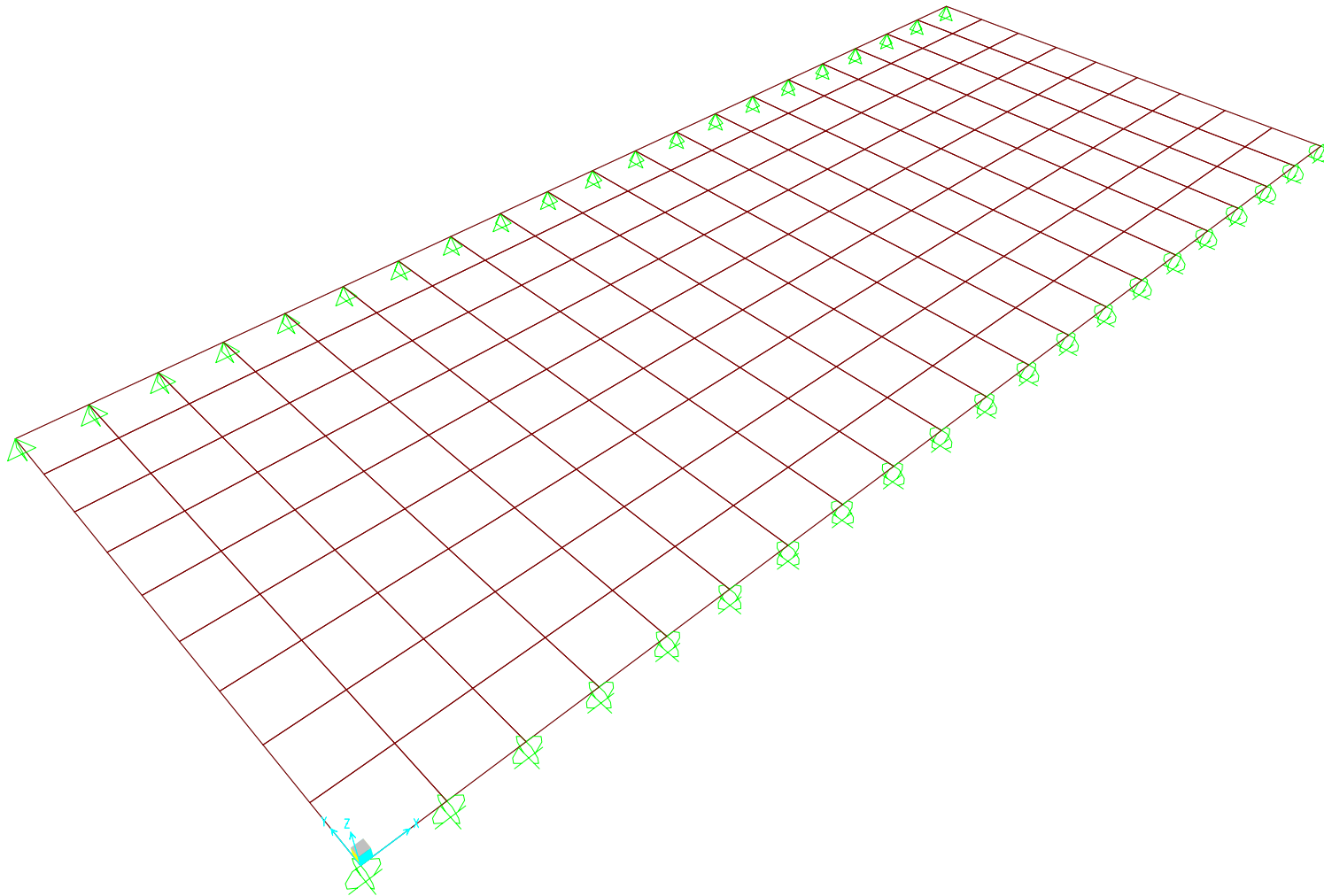


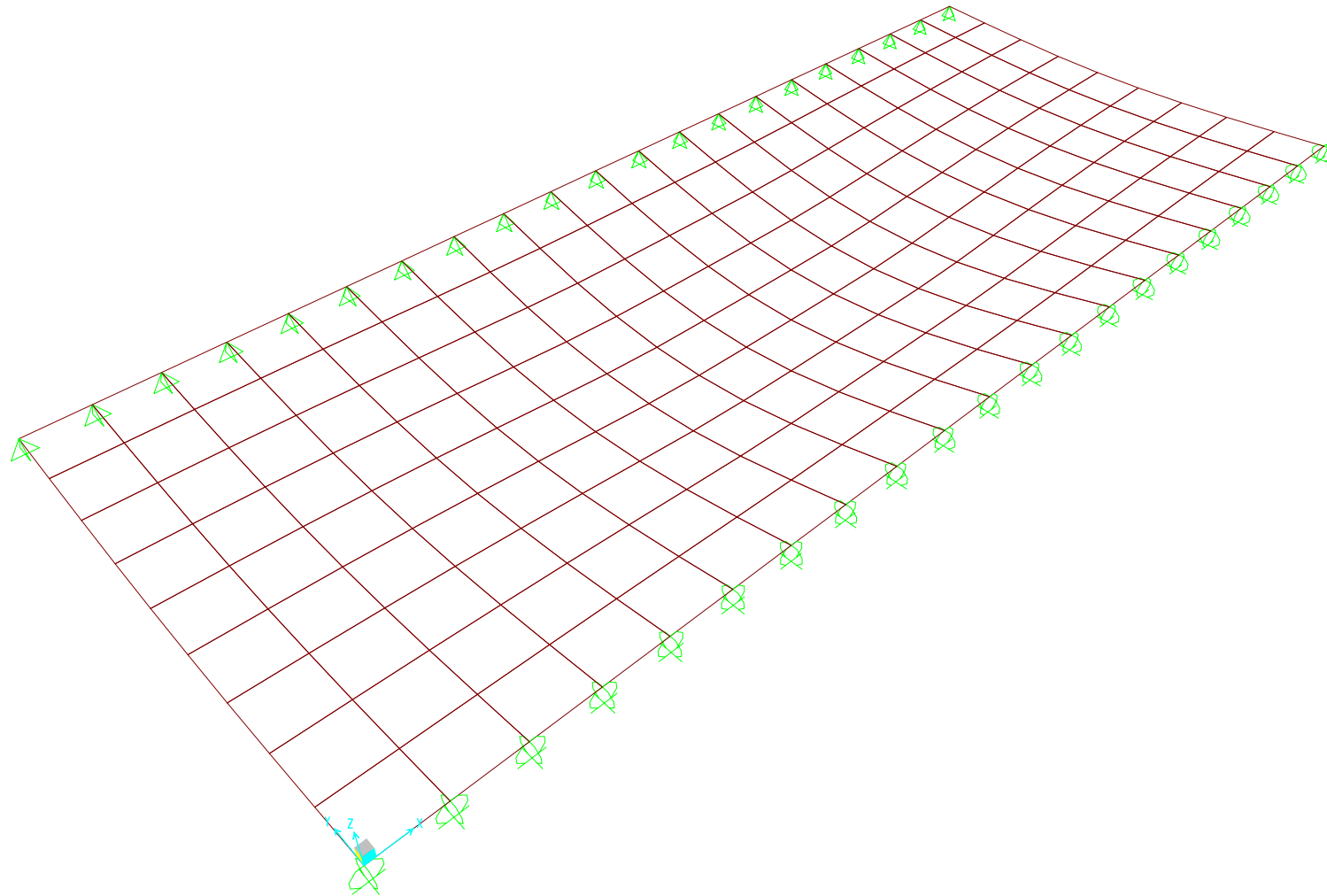


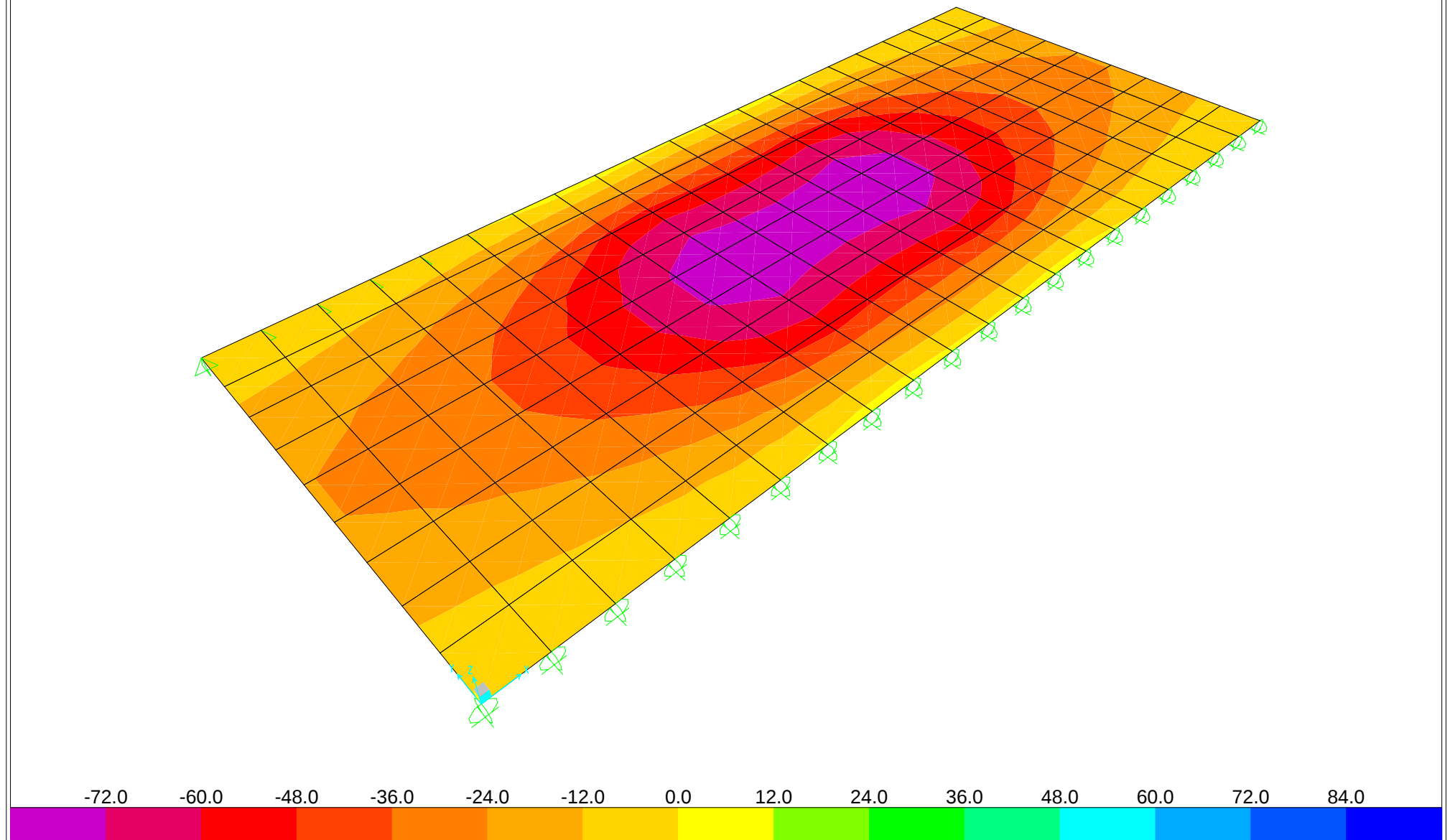


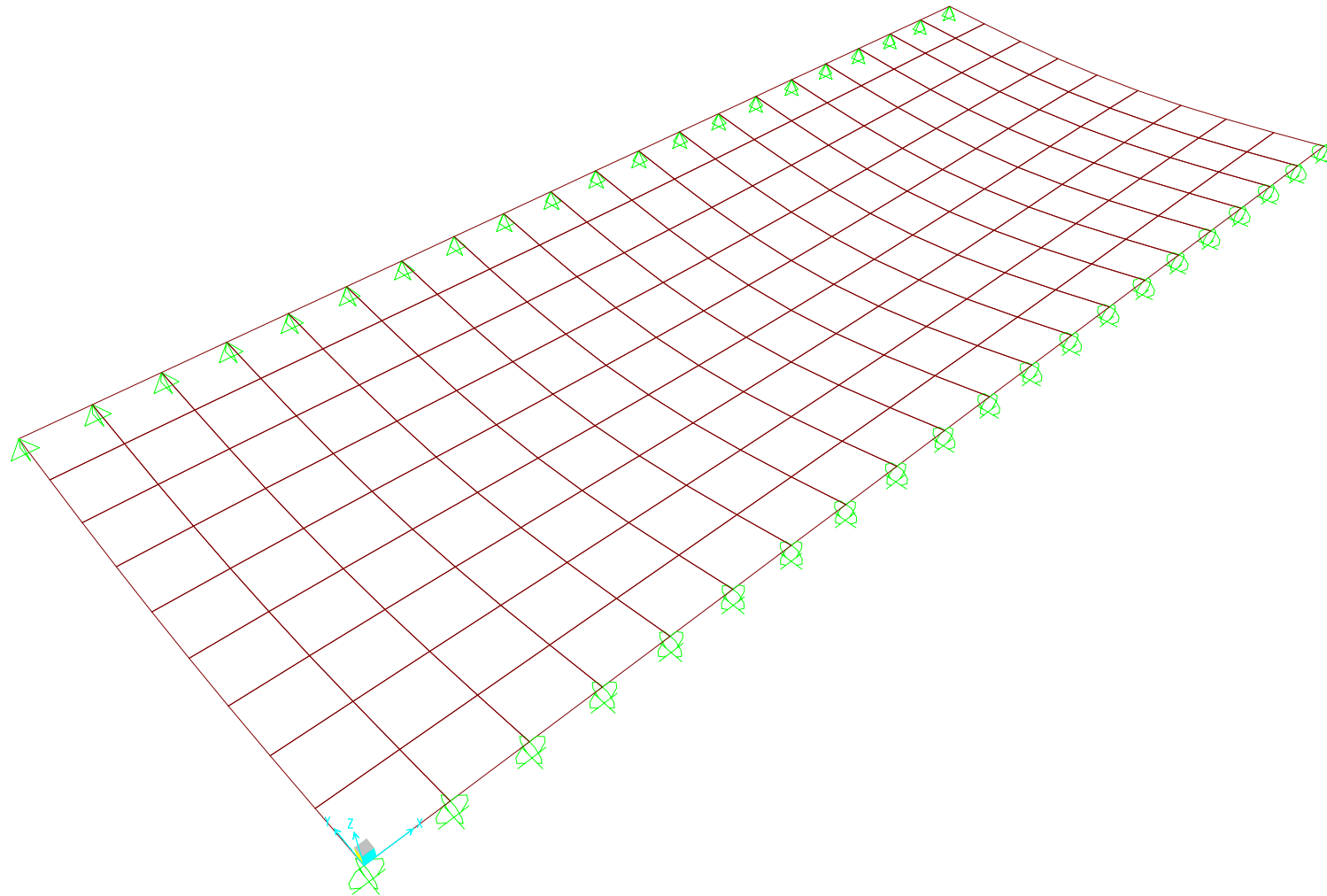


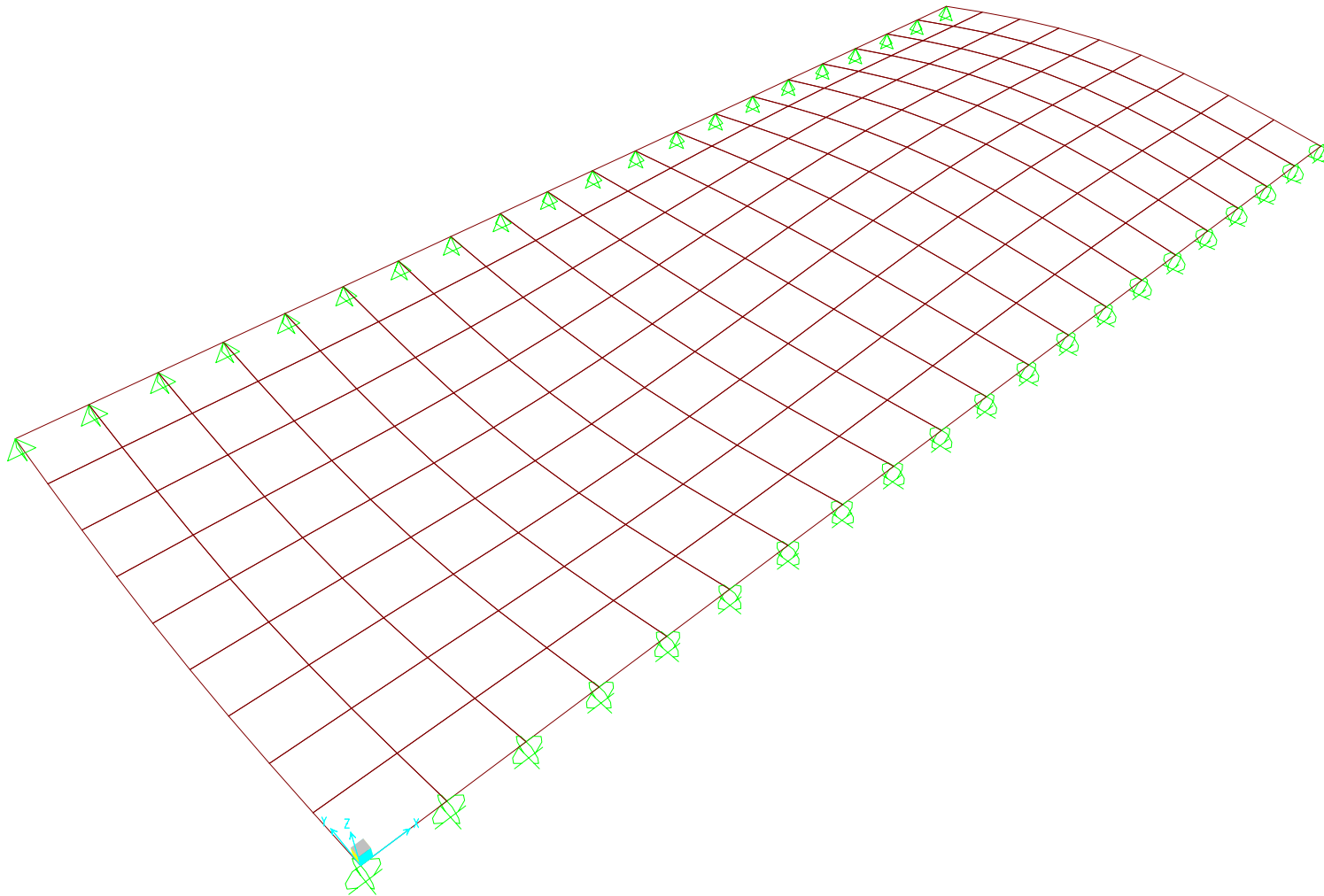


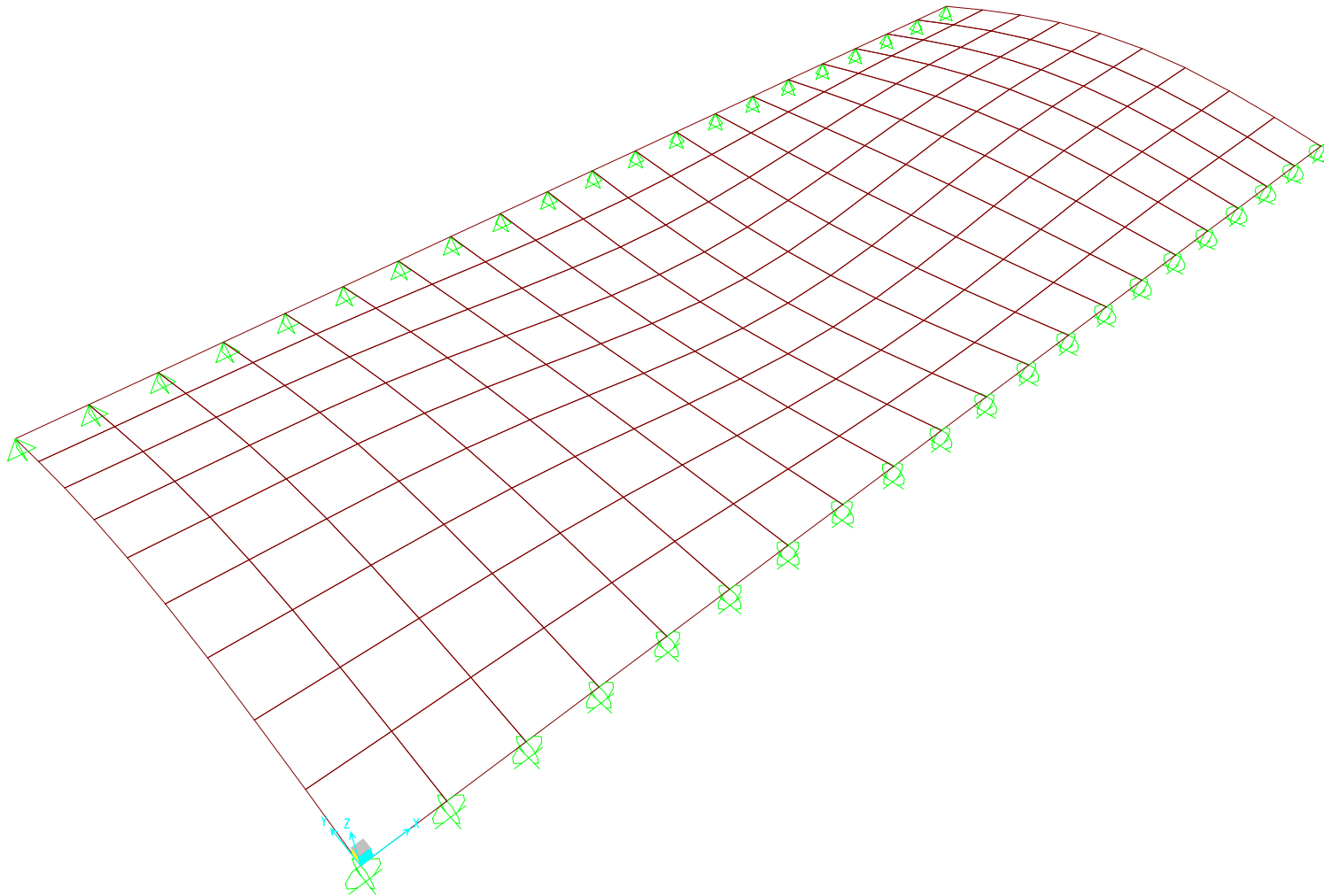


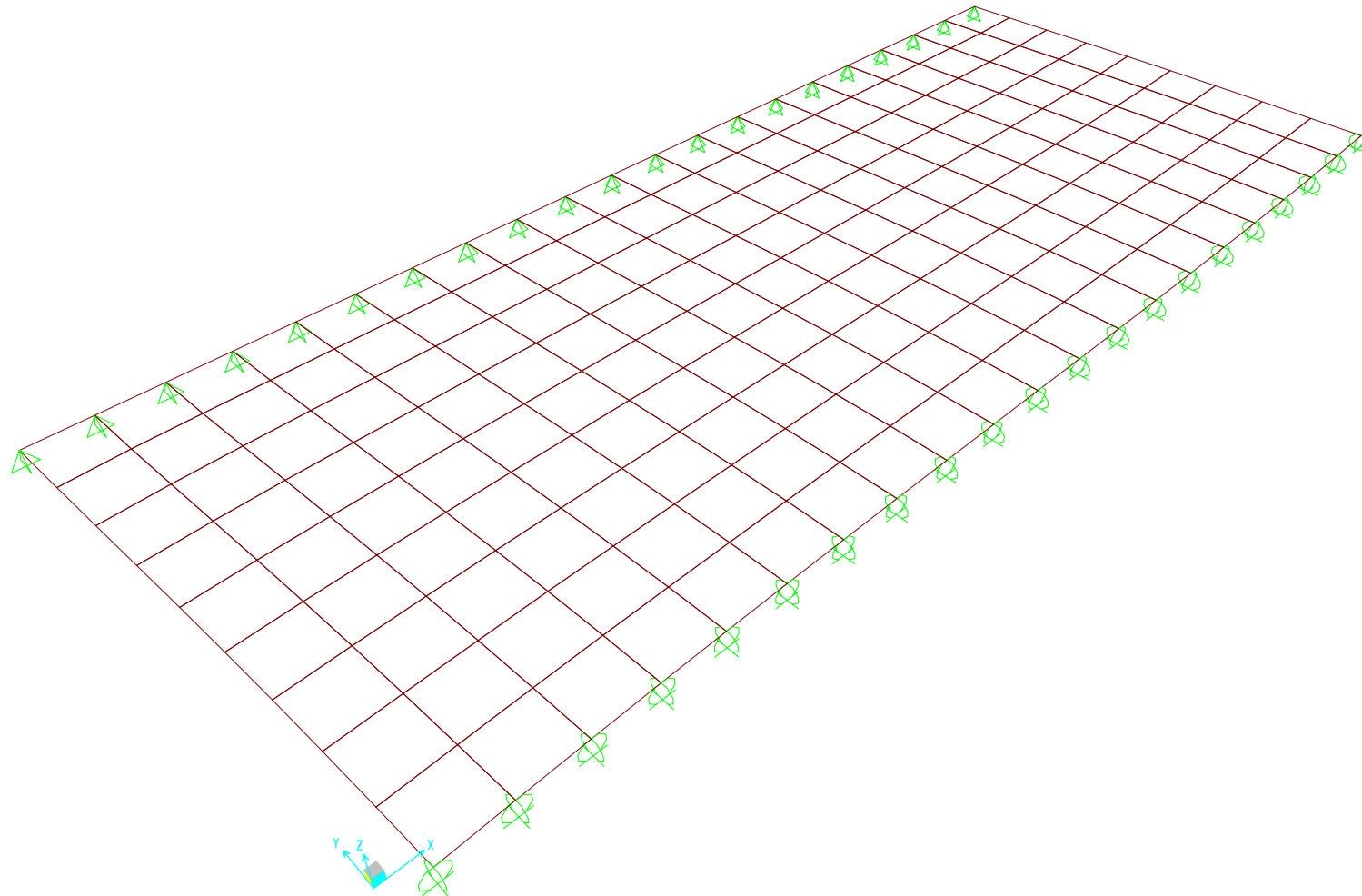


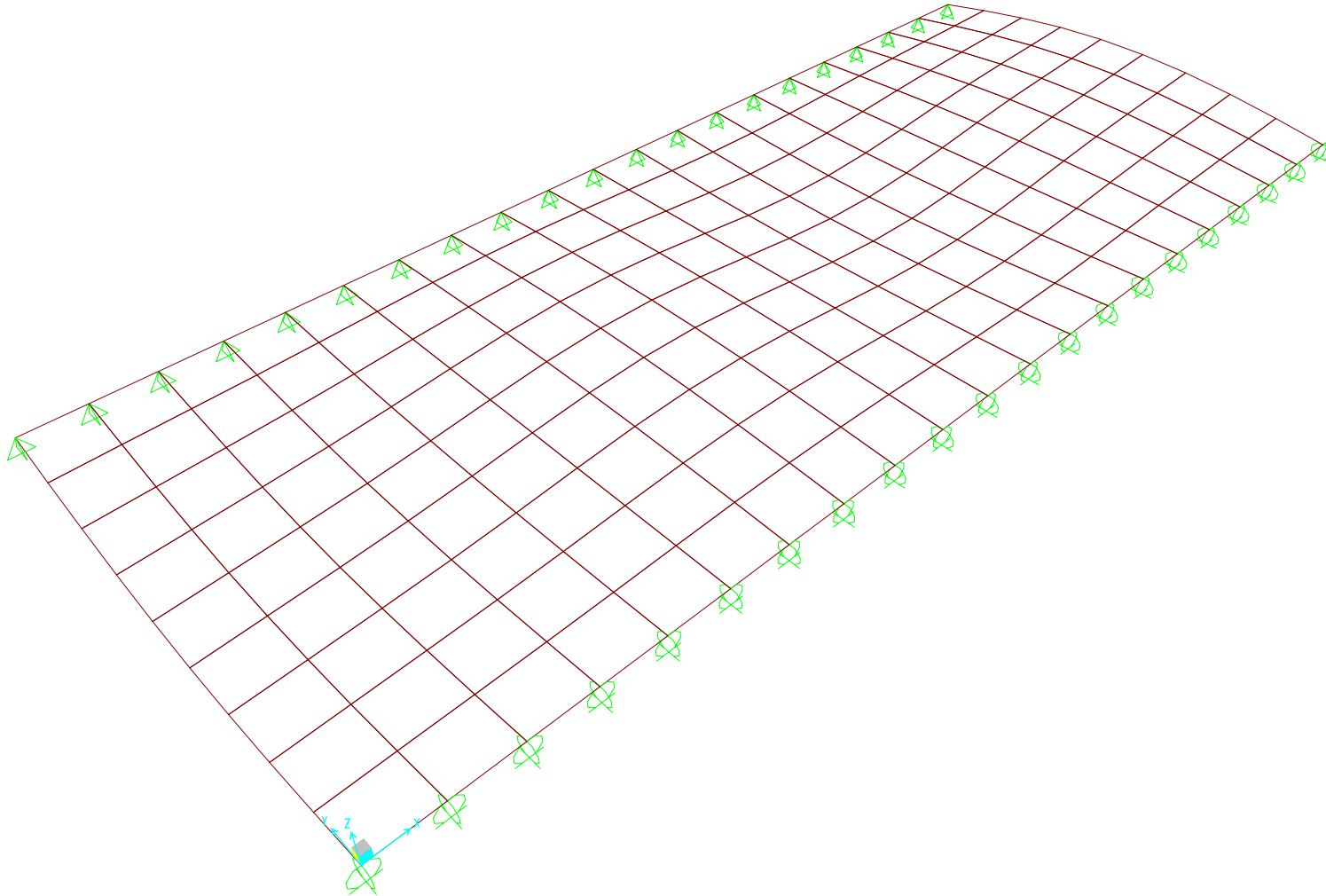












Listado Input

TABLE: Joint Coordinates					
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	SpecialJt
Text	Text	Text	m	m	Yes/No
5	GLOBAL	Cartesian	0	9	No
6	GLOBAL	Cartesian	0	8	No
7	GLOBAL	Cartesian	1.0275	8	No
8	GLOBAL	Cartesian	1.0275	9	No
9	GLOBAL	Cartesian	2.055	8	No
10	GLOBAL	Cartesian	2.055	9	No
11	GLOBAL	Cartesian	3.0825	8	No
12	GLOBAL	Cartesian	3.0825	9	No
13	GLOBAL	Cartesian	4.11	8	No
14	GLOBAL	Cartesian	4.11	9	No
15	GLOBAL	Cartesian	5.1375	8	No
16	GLOBAL	Cartesian	5.1375	9	No
17	GLOBAL	Cartesian	6.165	8	No
18	GLOBAL	Cartesian	6.165	9	No
19	GLOBAL	Cartesian	7.1925	8	No
20	GLOBAL	Cartesian	7.1925	9	No
21	GLOBAL	Cartesian	8.22	8	No
22	GLOBAL	Cartesian	8.22	9	No
23	GLOBAL	Cartesian	9.2475	8	No
24	GLOBAL	Cartesian	9.2475	9	No
25	GLOBAL	Cartesian	10.275	8	No
26	GLOBAL	Cartesian	10.275	9	No
27	GLOBAL	Cartesian	11.3025	8	No
28	GLOBAL	Cartesian	11.3025	9	No
29	GLOBAL	Cartesian	12.33	8	No
30	GLOBAL	Cartesian	12.33	9	No
31	GLOBAL	Cartesian	13.3575	8	No
32	GLOBAL	Cartesian	13.3575	9	No
33	GLOBAL	Cartesian	14.385	8	No
34	GLOBAL	Cartesian	14.385	9	No
35	GLOBAL	Cartesian	15.4125	8	No
36	GLOBAL	Cartesian	15.4125	9	No
37	GLOBAL	Cartesian	16.44	8	No
38	GLOBAL	Cartesian	16.44	9	No
39	GLOBAL	Cartesian	17.4675	8	No
40	GLOBAL	Cartesian	17.4675	9	No
41	GLOBAL	Cartesian	18.495	8	No
42	GLOBAL	Cartesian	18.495	9	No
43	GLOBAL	Cartesian	19.5225	8	No
44	GLOBAL	Cartesian	19.5225	9	No
45	GLOBAL	Cartesian	20.55	8	No
46	GLOBAL	Cartesian	20.55	9	No
47	GLOBAL	Cartesian	0	7	No
48	GLOBAL	Cartesian	1.0275	7	No
49	GLOBAL	Cartesian	2.055	7	No
50	GLOBAL	Cartesian	3.0825	7	No
51	GLOBAL	Cartesian	4.11	7	No
52	GLOBAL	Cartesian	5.1375	7	No
53	GLOBAL	Cartesian	6.165	7	No
54	GLOBAL	Cartesian	7.1925	7	No
55	GLOBAL	Cartesian	8.22	7	No
56	GLOBAL	Cartesian	9.2475	7	No
57	GLOBAL	Cartesian	10.275	7	No
58	GLOBAL	Cartesian	11.3025	7	No
59	GLOBAL	Cartesian	12.33	7	No
60	GLOBAL	Cartesian	13.3575	7	No
61	GLOBAL	Cartesian	14.385	7	No
62	GLOBAL	Cartesian	15.4125	7	No
63	GLOBAL	Cartesian	16.44	7	No
64	GLOBAL	Cartesian	17.4675	7	No

65	GLOBAL	Cartesian	18.495	7	No
66	GLOBAL	Cartesian	19.5225	7	No
67	GLOBAL	Cartesian	20.55	7	No
68	GLOBAL	Cartesian	0	6	No
69	GLOBAL	Cartesian	1.0275	6	No
70	GLOBAL	Cartesian	2.055	6	No
71	GLOBAL	Cartesian	3.0825	6	No
72	GLOBAL	Cartesian	4.11	6	No
73	GLOBAL	Cartesian	5.1375	6	No
74	GLOBAL	Cartesian	6.165	6	No
75	GLOBAL	Cartesian	7.1925	6	No
76	GLOBAL	Cartesian	8.22	6	No
77	GLOBAL	Cartesian	9.2475	6	No
78	GLOBAL	Cartesian	10.275	6	No
79	GLOBAL	Cartesian	11.3025	6	No
80	GLOBAL	Cartesian	12.33	6	No
81	GLOBAL	Cartesian	13.3575	6	No
82	GLOBAL	Cartesian	14.385	6	No
83	GLOBAL	Cartesian	15.4125	6	No
84	GLOBAL	Cartesian	16.44	6	No
85	GLOBAL	Cartesian	17.4675	6	No
86	GLOBAL	Cartesian	18.495	6	No
87	GLOBAL	Cartesian	19.5225	6	No
88	GLOBAL	Cartesian	20.55	6	No
89	GLOBAL	Cartesian	0	5	No
90	GLOBAL	Cartesian	1.0275	5	No
91	GLOBAL	Cartesian	2.055	5	No
92	GLOBAL	Cartesian	3.0825	5	No
93	GLOBAL	Cartesian	4.11	5	No
94	GLOBAL	Cartesian	5.1375	5	No
95	GLOBAL	Cartesian	6.165	5	No
96	GLOBAL	Cartesian	7.1925	5	No
97	GLOBAL	Cartesian	8.22	5	No
98	GLOBAL	Cartesian	9.2475	5	No
99	GLOBAL	Cartesian	10.275	5	No
100	GLOBAL	Cartesian	11.3025	5	No
101	GLOBAL	Cartesian	12.33	5	No
102	GLOBAL	Cartesian	13.3575	5	No
103	GLOBAL	Cartesian	14.385	5	No
104	GLOBAL	Cartesian	15.4125	5	No
105	GLOBAL	Cartesian	16.44	5	No
106	GLOBAL	Cartesian	17.4675	5	No
107	GLOBAL	Cartesian	18.495	5	No
108	GLOBAL	Cartesian	19.5225	5	No
109	GLOBAL	Cartesian	20.55	5	No
110	GLOBAL	Cartesian	0	4	No
111	GLOBAL	Cartesian	1.0275	4	No
112	GLOBAL	Cartesian	2.055	4	No
113	GLOBAL	Cartesian	3.0825	4	No
114	GLOBAL	Cartesian	4.11	4	No
115	GLOBAL	Cartesian	5.1375	4	No
116	GLOBAL	Cartesian	6.165	4	No
117	GLOBAL	Cartesian	7.1925	4	No
118	GLOBAL	Cartesian	8.22	4	No
119	GLOBAL	Cartesian	9.2475	4	No
120	GLOBAL	Cartesian	10.275	4	No
121	GLOBAL	Cartesian	11.3025	4	No
122	GLOBAL	Cartesian	12.33	4	No
123	GLOBAL	Cartesian	13.3575	4	No
124	GLOBAL	Cartesian	14.385	4	No
125	GLOBAL	Cartesian	15.4125	4	No
126	GLOBAL	Cartesian	16.44	4	No
127	GLOBAL	Cartesian	17.4675	4	No

128	GLOBAL	Cartesian	18.495	4	No
129	GLOBAL	Cartesian	19.5225	4	No
130	GLOBAL	Cartesian	20.55	4	No
131	GLOBAL	Cartesian	0	3	No
132	GLOBAL	Cartesian	1.0275	3	No
133	GLOBAL	Cartesian	2.055	3	No
134	GLOBAL	Cartesian	3.0825	3	No
135	GLOBAL	Cartesian	4.11	3	No
136	GLOBAL	Cartesian	5.1375	3	No
137	GLOBAL	Cartesian	6.165	3	No
138	GLOBAL	Cartesian	7.1925	3	No
139	GLOBAL	Cartesian	8.22	3	No
140	GLOBAL	Cartesian	9.2475	3	No
141	GLOBAL	Cartesian	10.275	3	No
142	GLOBAL	Cartesian	11.3025	3	No
143	GLOBAL	Cartesian	12.33	3	No
144	GLOBAL	Cartesian	13.3575	3	No
145	GLOBAL	Cartesian	14.385	3	No
146	GLOBAL	Cartesian	15.4125	3	No
147	GLOBAL	Cartesian	16.44	3	No
148	GLOBAL	Cartesian	17.4675	3	No
149	GLOBAL	Cartesian	18.495	3	No
150	GLOBAL	Cartesian	19.5225	3	No
151	GLOBAL	Cartesian	20.55	3	No
152	GLOBAL	Cartesian	0	2	No
153	GLOBAL	Cartesian	1.0275	2	No
154	GLOBAL	Cartesian	2.055	2	No
155	GLOBAL	Cartesian	3.0825	2	No
156	GLOBAL	Cartesian	4.11	2	No
157	GLOBAL	Cartesian	5.1375	2	No
158	GLOBAL	Cartesian	6.165	2	No
159	GLOBAL	Cartesian	7.1925	2	No
160	GLOBAL	Cartesian	8.22	2	No
161	GLOBAL	Cartesian	9.2475	2	No
162	GLOBAL	Cartesian	10.275	2	No
163	GLOBAL	Cartesian	11.3025	2	No
164	GLOBAL	Cartesian	12.33	2	No
165	GLOBAL	Cartesian	13.3575	2	No
166	GLOBAL	Cartesian	14.385	2	No
167	GLOBAL	Cartesian	15.4125	2	No
168	GLOBAL	Cartesian	16.44	2	No
169	GLOBAL	Cartesian	17.4675	2	No
170	GLOBAL	Cartesian	18.495	2	No
171	GLOBAL	Cartesian	19.5225	2	No
172	GLOBAL	Cartesian	20.55	2	No
173	GLOBAL	Cartesian	0	1	No
174	GLOBAL	Cartesian	1.0275	1	No
175	GLOBAL	Cartesian	2.055	1	No
176	GLOBAL	Cartesian	3.0825	1	No
177	GLOBAL	Cartesian	4.11	1	No
178	GLOBAL	Cartesian	5.1375	1	No
179	GLOBAL	Cartesian	6.165	1	No
180	GLOBAL	Cartesian	7.1925	1	No
181	GLOBAL	Cartesian	8.22	1	No
182	GLOBAL	Cartesian	9.2475	1	No
183	GLOBAL	Cartesian	10.275	1	No
184	GLOBAL	Cartesian	11.3025	1	No
185	GLOBAL	Cartesian	12.33	1	No
186	GLOBAL	Cartesian	13.3575	1	No
187	GLOBAL	Cartesian	14.385	1	No
188	GLOBAL	Cartesian	15.4125	1	No
189	GLOBAL	Cartesian	16.44	1	No
190	GLOBAL	Cartesian	17.4675	1	No

191	GLOBAL	Cartesian	18.495	1	No
192	GLOBAL	Cartesian	19.5225	1	No
193	GLOBAL	Cartesian	20.55	1	No
194	GLOBAL	Cartesian	0	0	No
195	GLOBAL	Cartesian	1.0275	0	No
196	GLOBAL	Cartesian	2.055	0	No
197	GLOBAL	Cartesian	3.0825	0	No
198	GLOBAL	Cartesian	4.11	0	No
199	GLOBAL	Cartesian	5.1375	0	No
200	GLOBAL	Cartesian	6.165	0	No
201	GLOBAL	Cartesian	7.1925	0	No
202	GLOBAL	Cartesian	8.22	0	No
203	GLOBAL	Cartesian	9.2475	0	No
204	GLOBAL	Cartesian	10.275	0	No
205	GLOBAL	Cartesian	11.3025	0	No
206	GLOBAL	Cartesian	12.33	0	No
207	GLOBAL	Cartesian	13.3575	0	No
208	GLOBAL	Cartesian	14.385	0	No
209	GLOBAL	Cartesian	15.4125	0	No
210	GLOBAL	Cartesian	16.44	0	No
211	GLOBAL	Cartesian	17.4675	0	No
212	GLOBAL	Cartesian	18.495	0	No
213	GLOBAL	Cartesian	19.5225	0	No
214	GLOBAL	Cartesian	20.55	0	No

TABLE: Material Properties 1 - General							
Material	Type	DesignType	UnitMass	UnitWeight	E	U	A
Text	Text	Text	Ton-s2/m4	Ton/m3	Ton/m2	Unitless	1/C
ALUM	Isotropic	Aluminum	0.2768	2.7126	7101003.22	0.33	0.00002358
CLDFRM	Isotropic	ColdFormed	0.80038	7.849	7663458.92	0.3	0.0000117
CONC	Isotropic	Concrete	0.24501	2.4028	2531050.65	0.2	0.0000099
HA25	Isotropic	Concrete	0.255	0	3272959	0.2	0
OTHER	Isotropic	None	0.2448	2.4026	2531050.65	0.2	0.0000099
STEEL	Isotropic	Steel	0.80038	7.849	20389019.2	0.3	0.0000117

TABLE: Area Added Mass Assignment

Area	MassPerArea
Text	Ton-s2/m3
5	1.946
6	1.946
7	1.946
8	1.946
9	1.946
10	1.946
11	1.946
12	1.946
13	1.946
14	1.946
15	1.946
16	1.946
17	1.946
18	1.946
25	1.946
26	1.946
27	1.946
28	1.946
29	1.946
30	1.946
31	1.946
32	1.946
33	1.946
34	1.946
35	1.946
36	1.946
37	1.946
38	1.946
45	1.946
46	1.946
47	1.946
48	1.946
49	1.946
50	1.946
51	1.946
52	1.946
53	1.946
54	1.946
55	1.946
56	1.946
57	1.946
58	1.946
65	1.946
66	1.946
67	1.946
68	1.946
69	1.946
70	1.946
71	1.946
72	1.946
73	1.946
74	1.946
75	1.946
76	1.946
77	1.946
78	1.946
85	1.946
86	1.946
87	1.946
88	1.946

89	1.946
90	1.946
91	1.946
92	1.946
93	1.946
94	1.946
95	1.946
96	1.946
97	1.946
98	1.946
105	1.946
106	1.946
107	1.946
108	1.946
109	1.946
110	1.946
111	1.946
112	1.946
113	1.946
114	1.946
115	1.946
116	1.946
117	1.946
118	1.946
125	1.946
126	1.946
127	1.946
128	1.946
129	1.946
130	1.946
131	1.946
132	1.946
133	1.946
134	1.946
135	1.946
136	1.946
137	1.946
138	1.946
145	1.946
146	1.946
147	1.946
148	1.946
149	1.946
150	1.946
151	1.946
152	1.946
153	1.946
154	1.946
155	1.946
156	1.946
157	1.946
158	1.946
165	1.946
166	1.946
167	1.946
168	1.946
169	1.946
170	1.946
171	1.946
172	1.946
173	1.946
174	1.946
175	1.946

176	1.946
177	1.946
178	1.946

TABLE: Area Section Assignments		
Area	Section	MatProp
Text	Text	Text
2	SECC1	Default
3	SECC1	Default
4	SECC1	Default
5	SECC1	Default
6	SECC1	Default
7	SECC1	Default
8	SECC1	Default
9	SECC1	Default
10	SECC1	Default
11	SECC1	Default
12	SECC1	Default
13	SECC1	Default
14	SECC1	Default
15	SECC1	Default
16	SECC1	Default
17	SECC1	Default
18	SECC1	Default
19	SECC1	Default
20	SECC1	Default
21	SECC1	Default
22	SECC1	Default
23	SECC1	Default
24	SECC1	Default
25	SECC1	Default
26	SECC1	Default
27	SECC1	Default
28	SECC1	Default
29	SECC1	Default
30	SECC1	Default
31	SECC1	Default
32	SECC1	Default
33	SECC1	Default
34	SECC1	Default
35	SECC1	Default
36	SECC1	Default
37	SECC1	Default
38	SECC1	Default
39	SECC1	Default
40	SECC1	Default
41	SECC1	Default
42	SECC1	Default
43	SECC1	Default
44	SECC1	Default
45	SECC1	Default
46	SECC1	Default
47	SECC1	Default
48	SECC1	Default
49	SECC1	Default
50	SECC1	Default
51	SECC1	Default
52	SECC1	Default
53	SECC1	Default
54	SECC1	Default
55	SECC1	Default
56	SECC1	Default
57	SECC1	Default
58	SECC1	Default
59	SECC1	Default
60	SECC1	Default
61	SECC1	Default

62	SECC1	Default
63	SECC1	Default
64	SECC1	Default
65	SECC1	Default
66	SECC1	Default
67	SECC1	Default
68	SECC1	Default
69	SECC1	Default
70	SECC1	Default
71	SECC1	Default
72	SECC1	Default
73	SECC1	Default
74	SECC1	Default
75	SECC1	Default
76	SECC1	Default
77	SECC1	Default
78	SECC1	Default
79	SECC1	Default
80	SECC1	Default
81	SECC1	Default
82	SECC1	Default
83	SECC1	Default
84	SECC1	Default
85	SECC1	Default
86	SECC1	Default
87	SECC1	Default
88	SECC1	Default
89	SECC1	Default
90	SECC1	Default
91	SECC1	Default
92	SECC1	Default
93	SECC1	Default
94	SECC1	Default
95	SECC1	Default
96	SECC1	Default
97	SECC1	Default
98	SECC1	Default
99	SECC1	Default
100	SECC1	Default
101	SECC1	Default
102	SECC1	Default
103	SECC1	Default
104	SECC1	Default
105	SECC1	Default
106	SECC1	Default
107	SECC1	Default
108	SECC1	Default
109	SECC1	Default
110	SECC1	Default
111	SECC1	Default
112	SECC1	Default
113	SECC1	Default
114	SECC1	Default
115	SECC1	Default
116	SECC1	Default
117	SECC1	Default
118	SECC1	Default
119	SECC1	Default
120	SECC1	Default
121	SECC1	Default
122	SECC1	Default
123	SECC1	Default
124	SECC1	Default

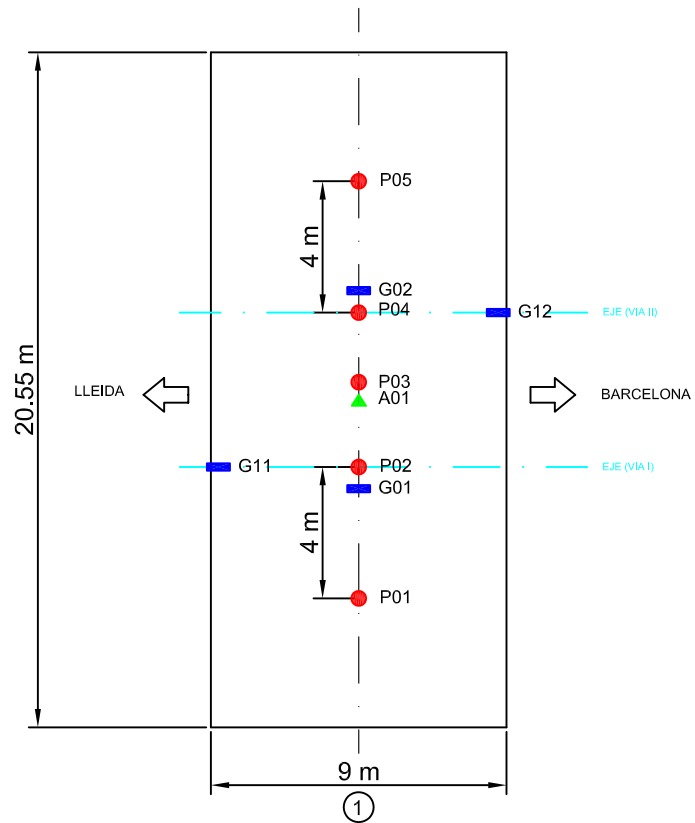
125	SECC1	Default
126	SECC1	Default
127	SECC1	Default
128	SECC1	Default
129	SECC1	Default
130	SECC1	Default
131	SECC1	Default
132	SECC1	Default
133	SECC1	Default
134	SECC1	Default
135	SECC1	Default
136	SECC1	Default
137	SECC1	Default
138	SECC1	Default
139	SECC1	Default
140	SECC1	Default
141	SECC1	Default
142	SECC1	Default
143	SECC1	Default
144	SECC1	Default
145	SECC1	Default
146	SECC1	Default
147	SECC1	Default
148	SECC1	Default
149	SECC1	Default
150	SECC1	Default
151	SECC1	Default
152	SECC1	Default
153	SECC1	Default
154	SECC1	Default
155	SECC1	Default
156	SECC1	Default
157	SECC1	Default
158	SECC1	Default
159	SECC1	Default
160	SECC1	Default
161	SECC1	Default
162	SECC1	Default
163	SECC1	Default
164	SECC1	Default
165	SECC1	Default
166	SECC1	Default
167	SECC1	Default
168	SECC1	Default
169	SECC1	Default
170	SECC1	Default
171	SECC1	Default
172	SECC1	Default
173	SECC1	Default
174	SECC1	Default
175	SECC1	Default
176	SECC1	Default
177	SECC1	Default
178	SECC1	Default
179	SECC1	Default
180	SECC1	Default
181	SECC1	Default

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Ton/m2
49	ESTATICA	GLOBAL	Z	-19.46
54	ESTATICA	GLOBAL	Z	-19.46
89	ESTATICA	GLOBAL	Z	-19.46
94	ESTATICA	GLOBAL	Z	-19.46
129	ESTATICA	GLOBAL	Z	-19.46
134	ESTATICA	GLOBAL	Z	-19.46

Listado Output

ANEJO 2C: TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE APARATOS DE MEDIDA

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN (ESTRUCTURA E-10)



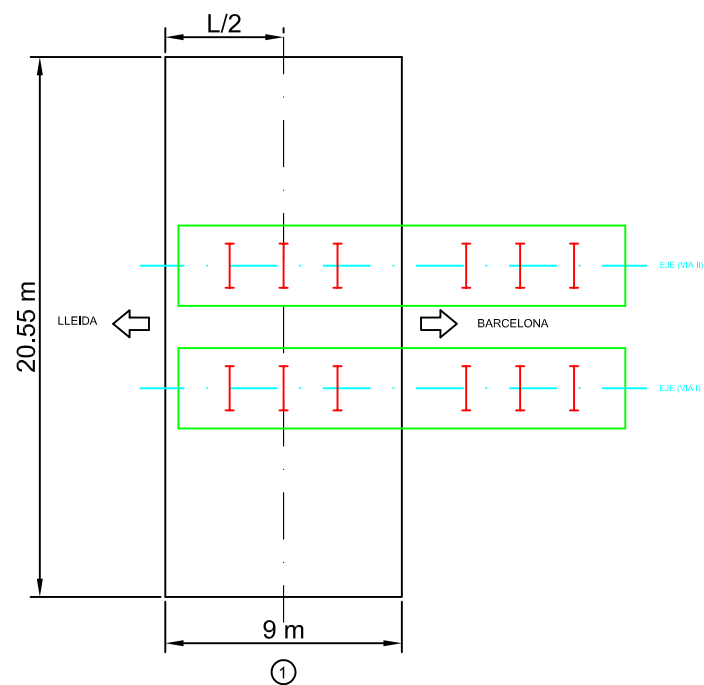
LEYENDA:

- TRADUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
- GALGAS EXTENSIOMÉTRICAS
- ▲ ACELERÓMETRO

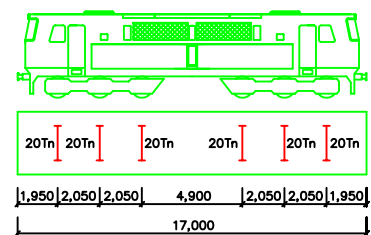
ESTRUCTURA E-10 TRAMO IIIa P.K. 302+060

POSICIONES ESTÁTICAS EN PLANTA

VANO 1
ESTÁTICA 1



LOC. SERIE 060 (LLEIDA-MARTORELL)



PRUEBAS DINAMICAS.-

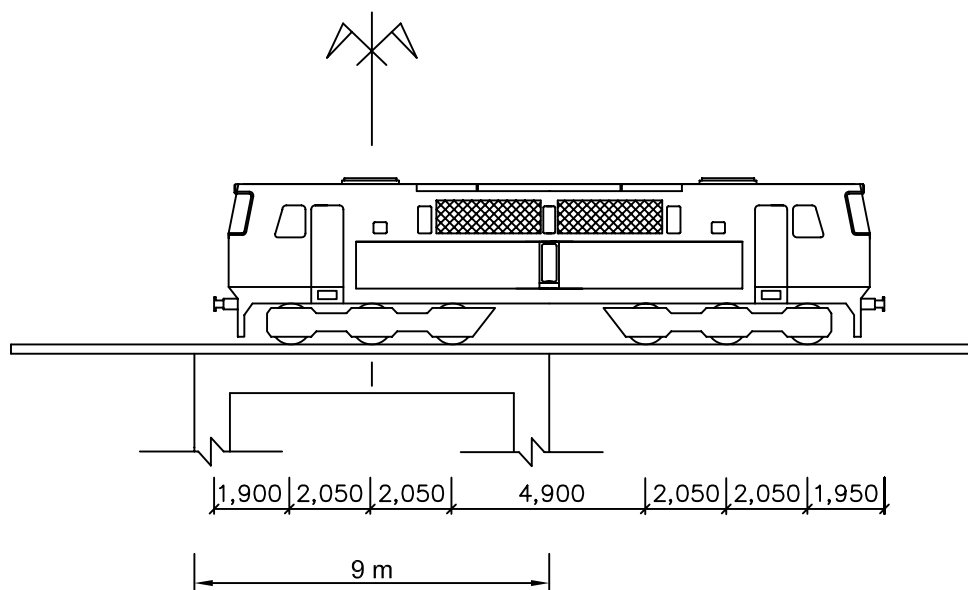
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VIA) LAS CUATRO PRUEBAS DINAMICAS

- A) PASO DE TREN A 5 Km/h.
- B) PASO DE TREN A VELOCIDAD MEDIA ENTRE 5 Y LA MÁXIMA VELOCIDAD COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD.
- C) PASO DE TREN A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD
- D) FRENADO A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD

ESRUCTURA E-10 TRAMO IIIa P.K. 302+060
SITUACIÓN DE LAS CARGAS DE PRUEBA
PLANO 1 DE 1

POSICIONES ESTÁTICAS EN ALZADO

VANO 1
ESTÁTICA 1

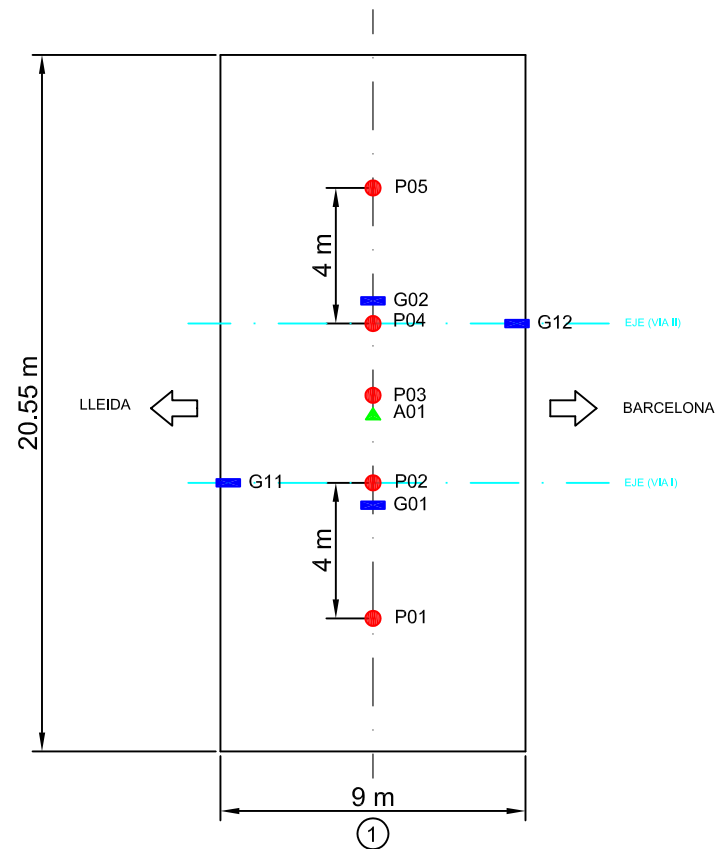


ESTRUCTURA E-10 TRAMO IIIa P.K. 302+060
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 1

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA

Madrid, Marzo de 2006

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN (ESTRUCTURA E-10)



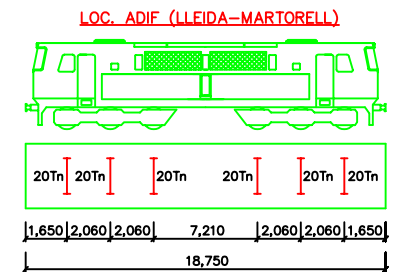
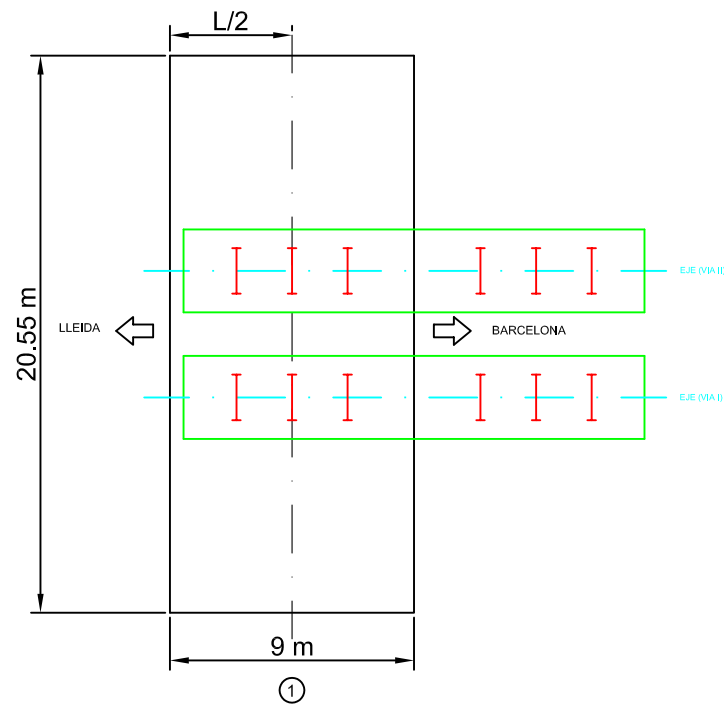
LEYENDA:

- TRANDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
- GALGAS EXTENSIOMÉTRICAS
- ▲ ACELERÓMETRO

ESTRUCTURA E-10 TRAMO IIIa P.K. 37+528

POSICIONES ESTÁTICAS EN PLANTA

VANO 1
ESTÁTICA 1



PRUEBAS DINÁMICAS.-

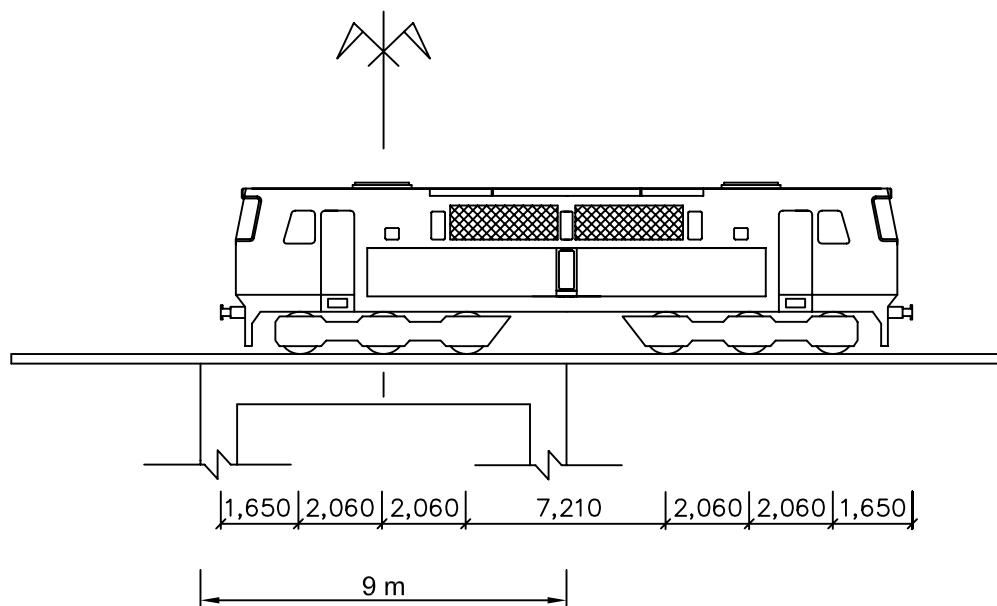
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS

- A) PASO DE TREN A 5 Km/h.
- B) PASO DE TREN A VELOCIDAD MEDIA ENTRE 5 Y LA MÁXIMA VELOCIDAD COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD.
- C) PASO DE TREN A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD
- D) FRENADO A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD

ESRUCTURA E-10 TRAMO IIIa P.K. 37+528
SITUACIÓN DE LAS CARGAS DE PRUEBA
PLANO 1 DE 1

POSICIONES ESTÁTICAS EN ALZADO

VANO 1
ESTÁTICA 1



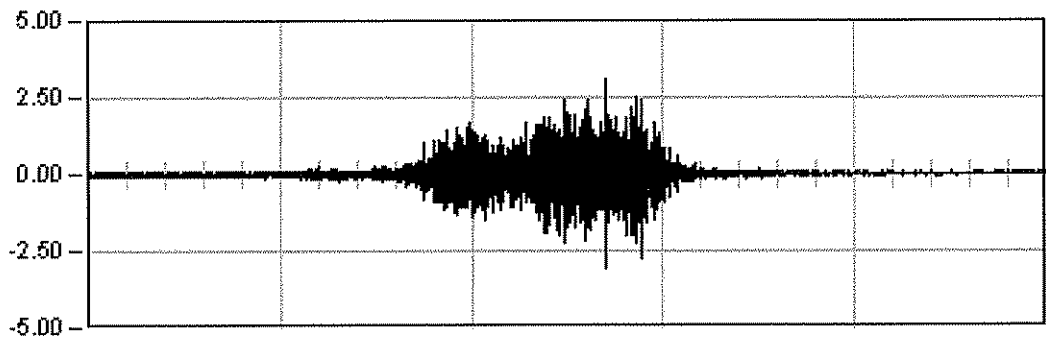
ESTRUCTURA E-10 TRAMO IIIa P.K. 37+528
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 1

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

Madrid, Marzo de 2006

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : A01 Canal : 01 Unidades : G's/100



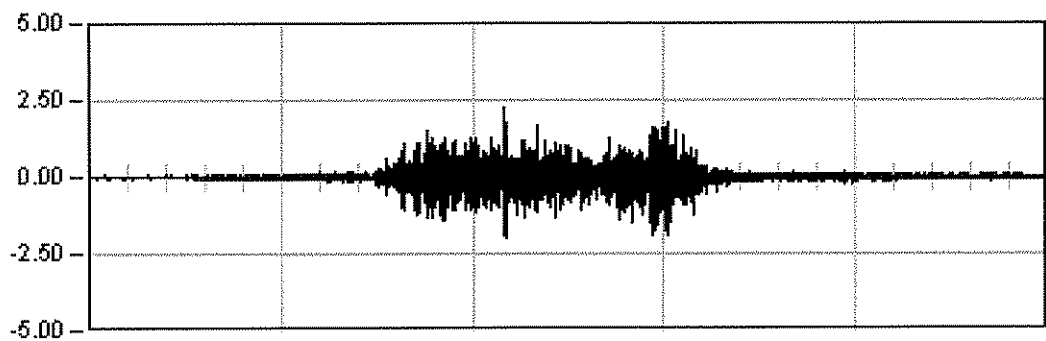
DYNAMICA 01

52.3 Seg

Max: -3.12

Min: 3.08

Rem: 0.03



DYNAMICA 11

31.0 Seg

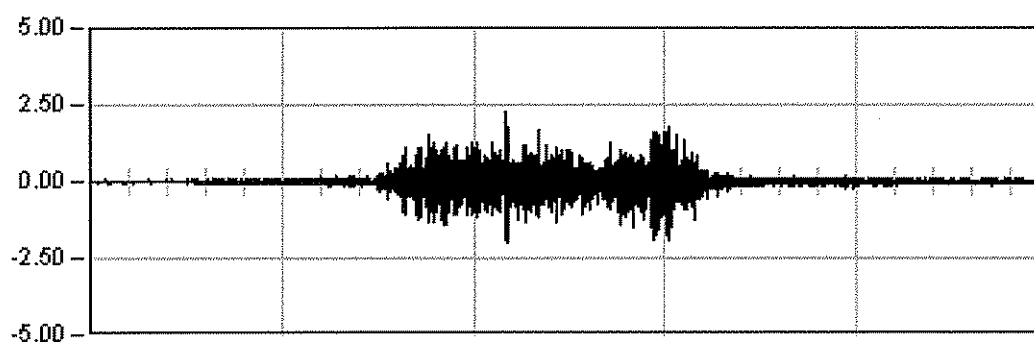
Max: 2.23

Min: -1.98

Rem: -0.03

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : A01 Canal : 01 Unidades : G's/100



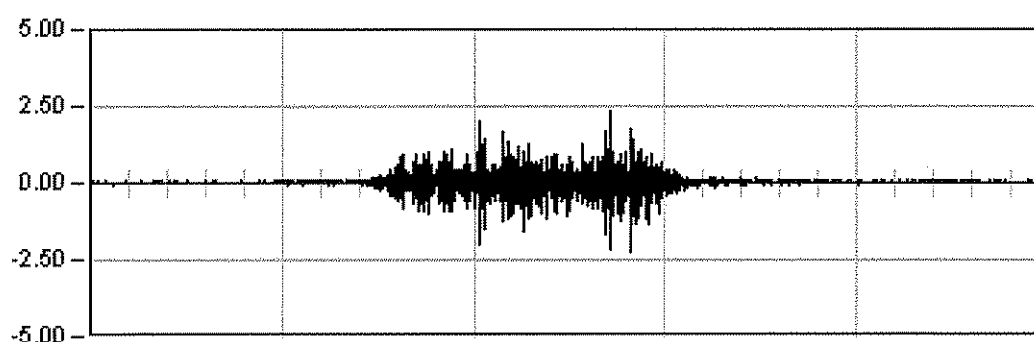
DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: 2.23

Min: -1.98

Rem: -0.03



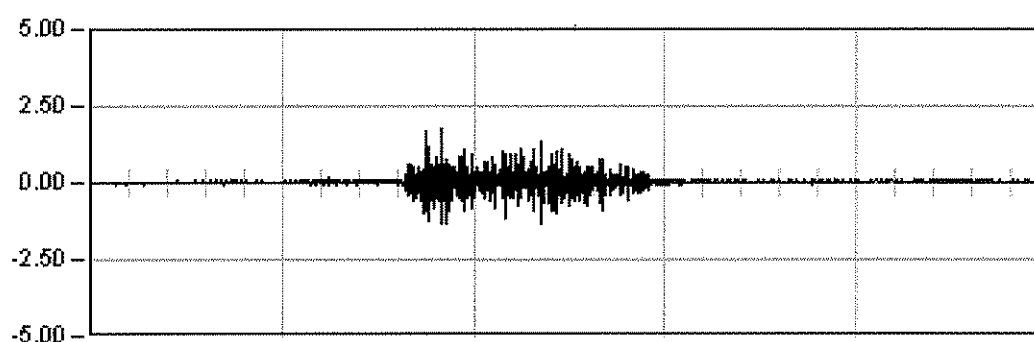
DINAMICA 12

14.0 Seg

Max: 2.32

Min: -2.23

Rem: 0.03



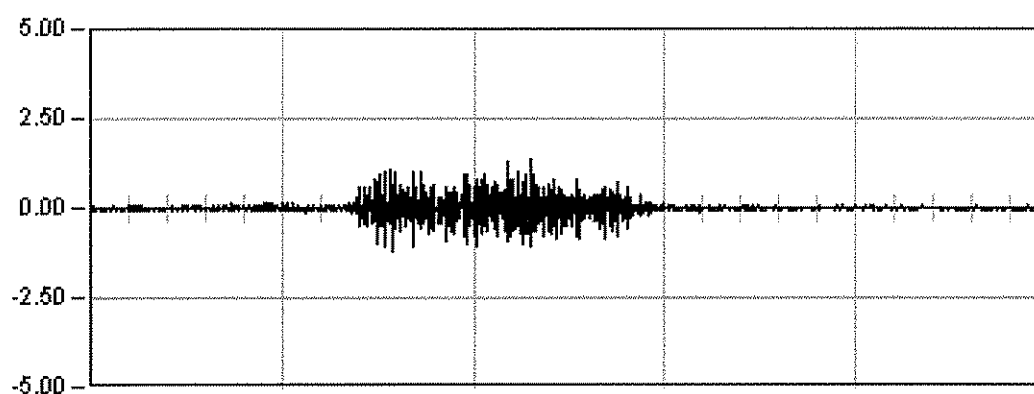
DINAMICA 13

9.0 Seg

Max: 1.71

Min: -1.37

Rem: 0.04



DINAMICA 14

8.0 Seg

Max: 1.36

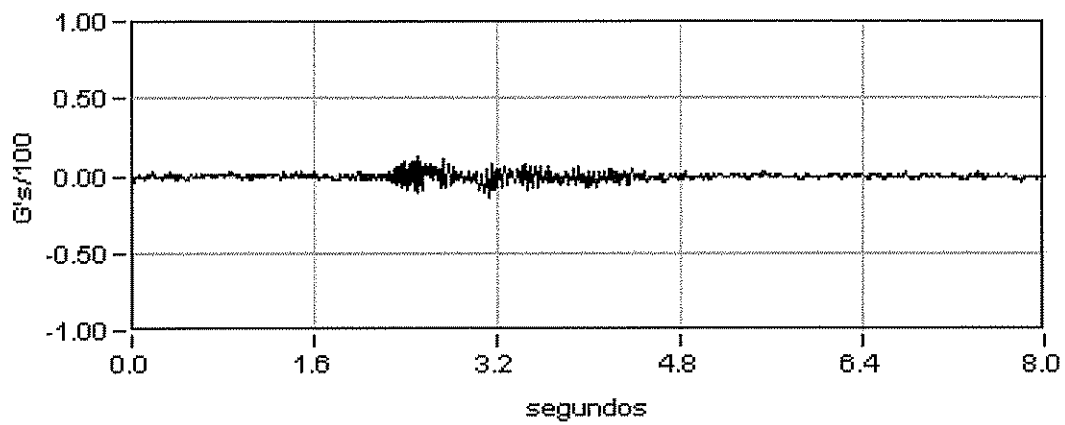
Min: -1.20

Rem: -0.01

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGYERD

35PI02

Prueba: din14 Punto: A01 Canal: 01

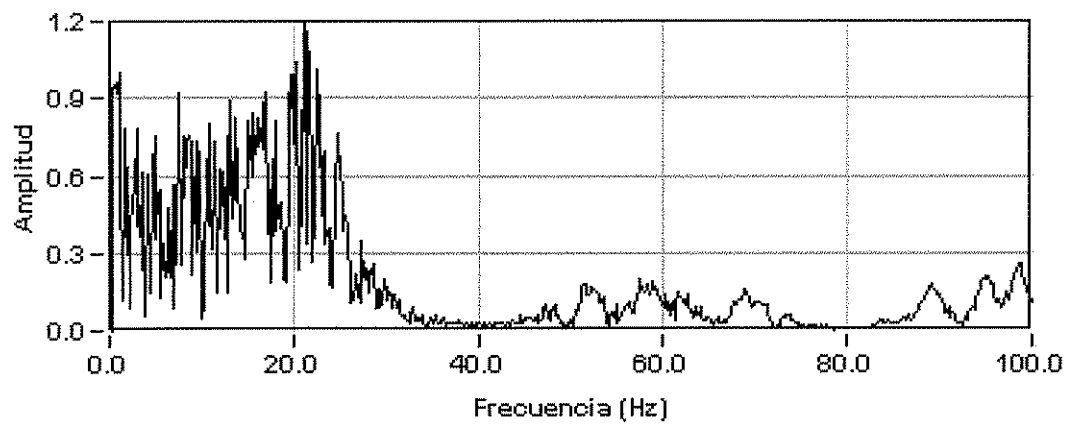
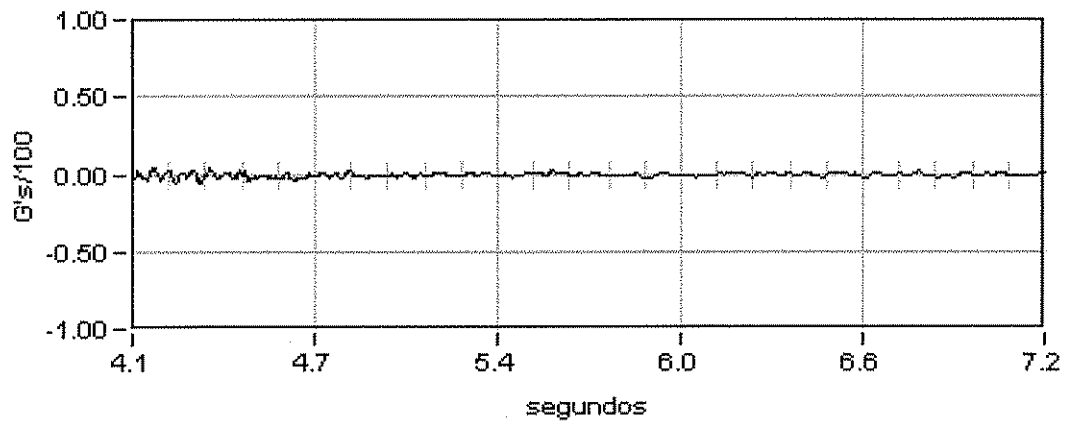


Máximo

-0.15

Mínimo

0.13



Amplitud

1.22

Frecuencia

21.21

Dec. Logarit.

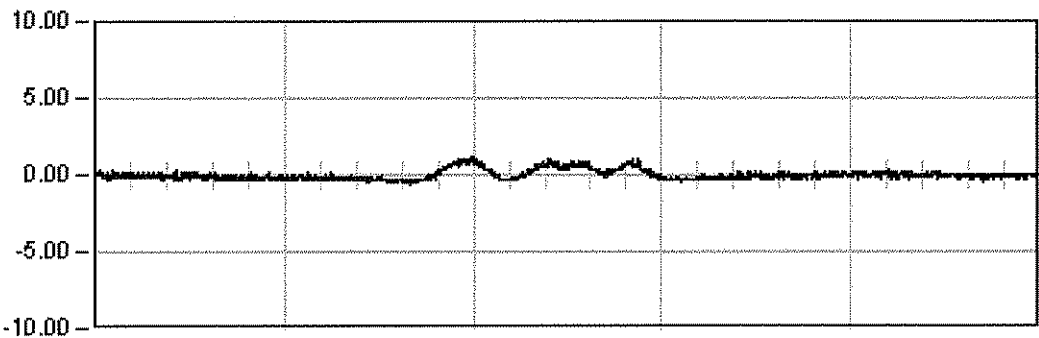
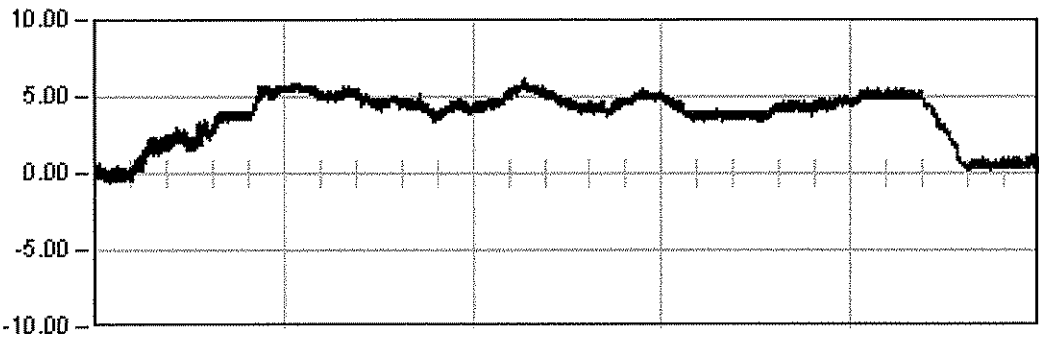
0.11

Amortiguac.

1.74 %

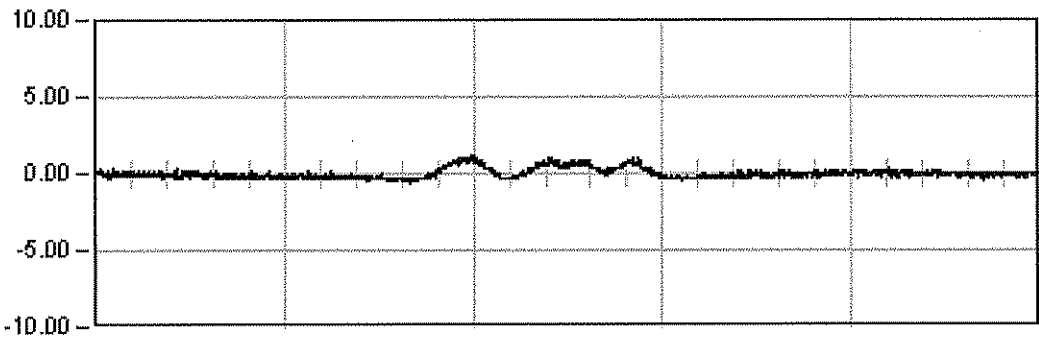
L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G01 Canal : 13 Unidades : μE



L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

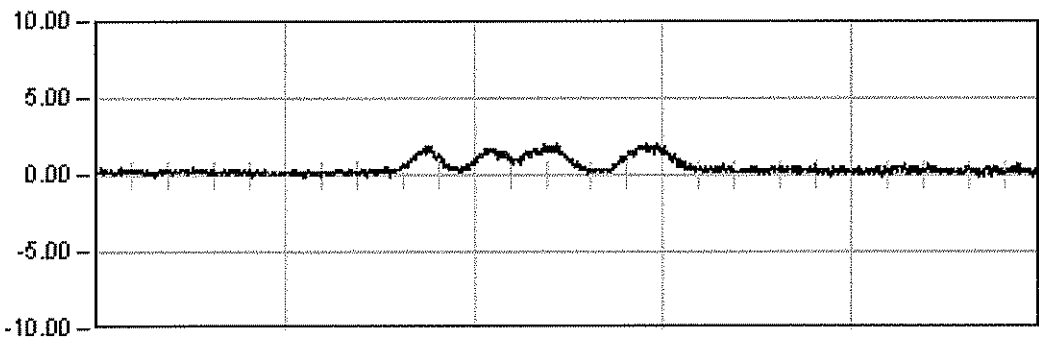
Punto : G01 Canal : 13 Unidades : μE



DINAMICA 01

52.3 Seg

Max: 1.19
Min: -0.60
Rem: -0.06

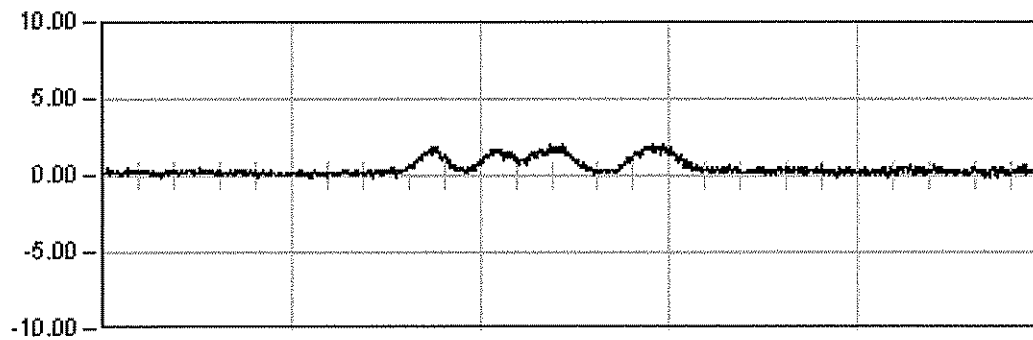


DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: 1.99
Min: -0.37
Rem: -0.04

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G01 Canal : 13 Unidades : μE 

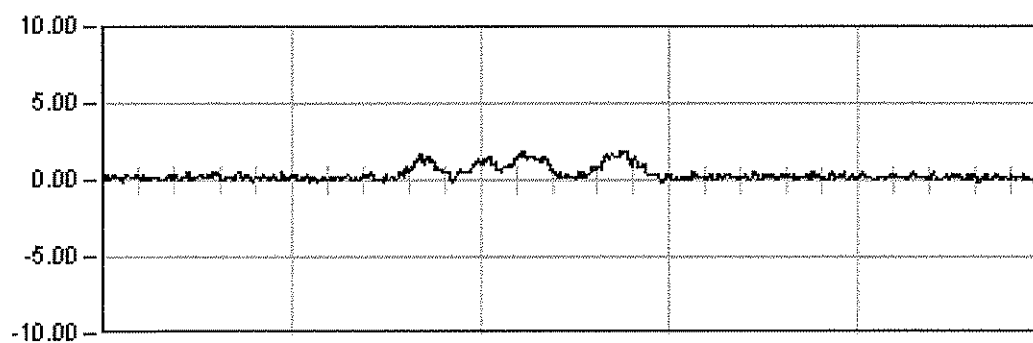
DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: 1.99

Min: -0.37

Rem: -0.04



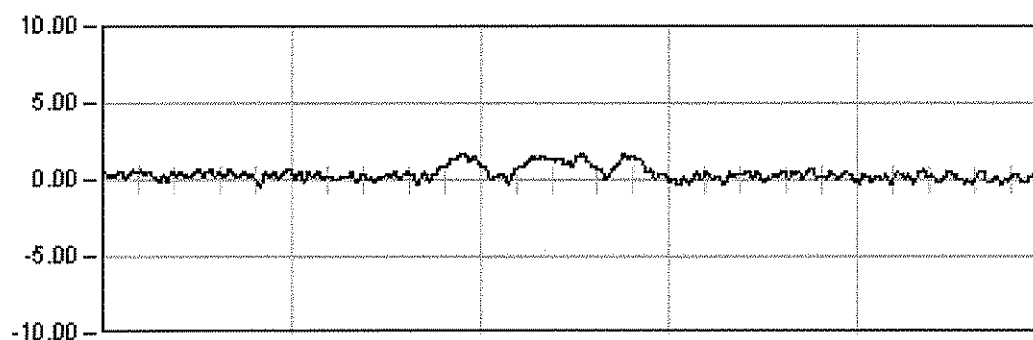
DINAMICA 12

14.0 Seg

Max: 1.90

Min: -0.28

Rem: -0.05



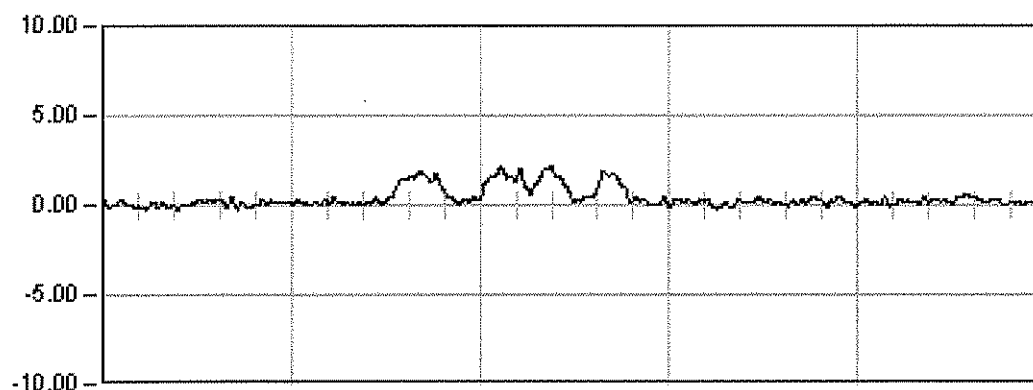
DINAMICA 13

9.0 Seg

Max: 1.69

Min: -0.96

Rem: -0.02



DINAMICA 14

8.0 Seg

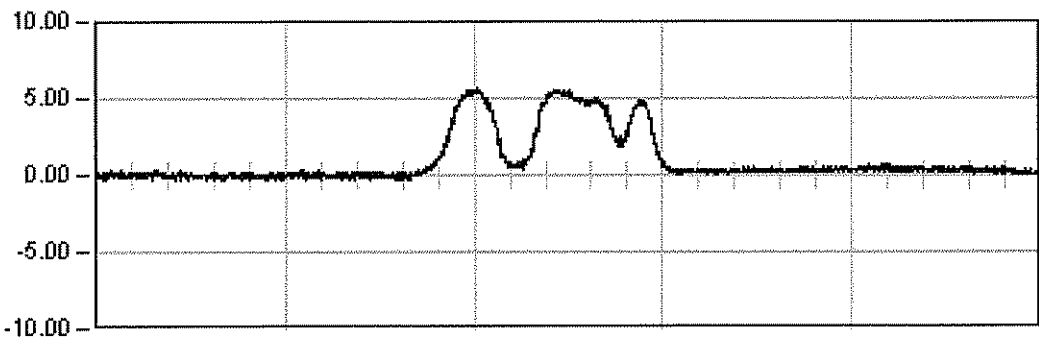
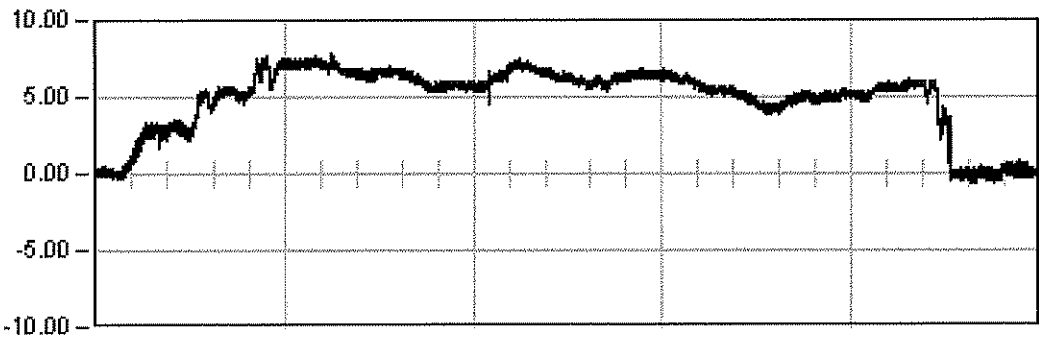
Max: 2.09

Min: -0.45

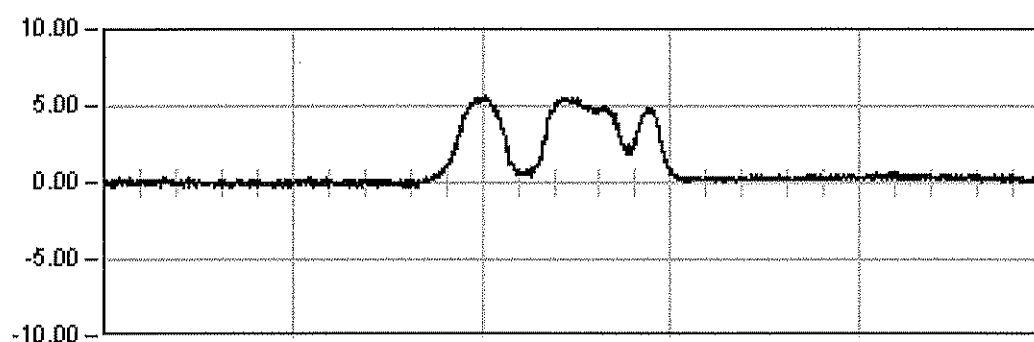
Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G02 Canal : 14 Unidades : μE



L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G02 Canal : 14 Unidades : μE 

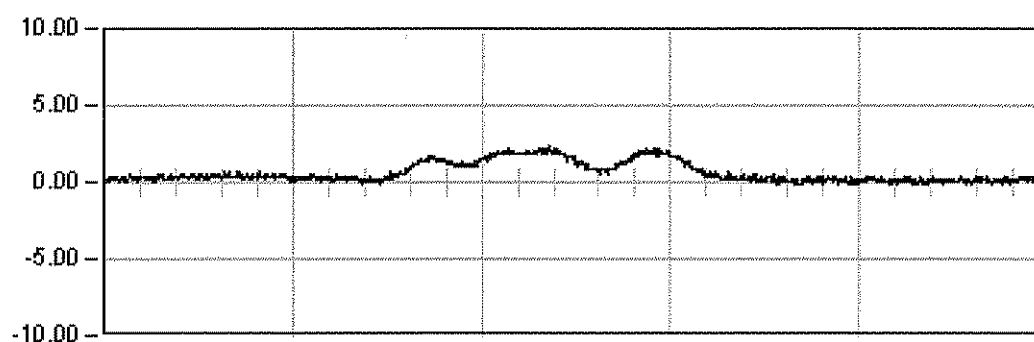
DINAMICA 01

52.3 Seg

Max: 5.63

Min: -0.41

Rem: 0.03



DINAMICA 11

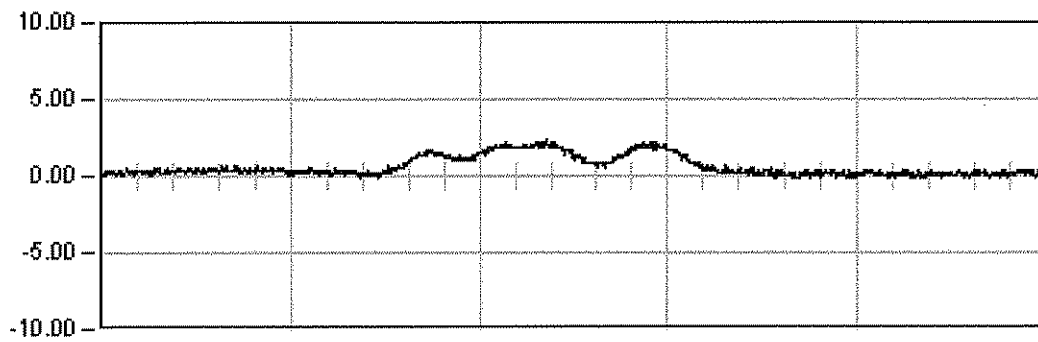
31.0 Seg

Max: 2.28

Min: -0.26

Rem: -0.04

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G02 Canal : 14 Unidades : μE 

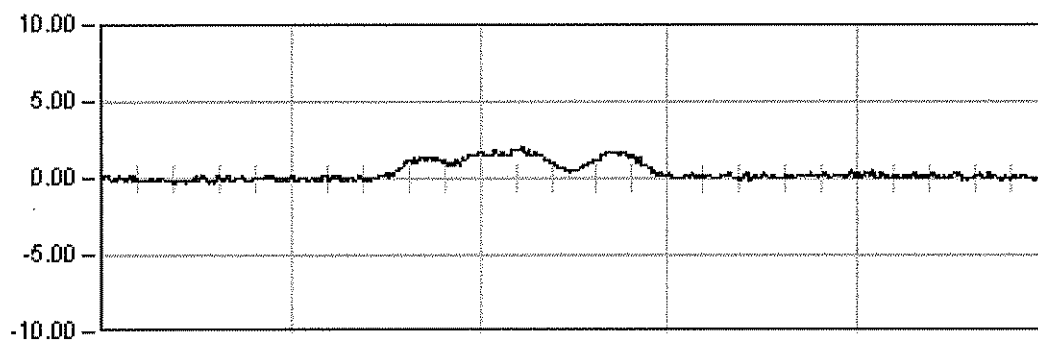
DYNAMICA 11

31.0 Seg

Max: 2.28

Min: -0.28

Rem: -0.04



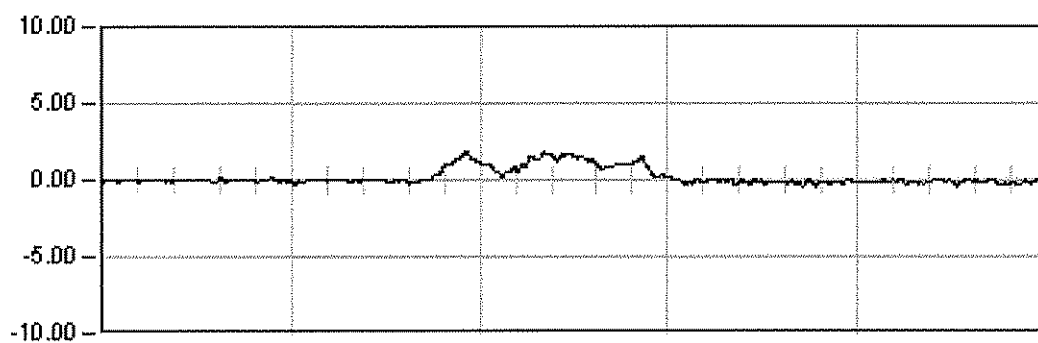
DYNAMICA 12

14.0 Seg

Max: 2.00

Min: -0.33

Rem: 0.01



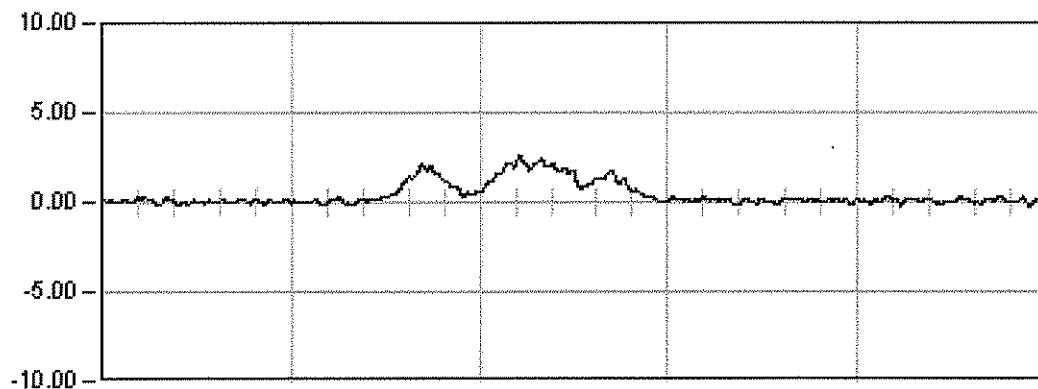
DYNAMICA 13

9.0 Seg

Max: 1.79

Min: -0.64

Rem: -0.03



DYNAMICA 14

8.0 Seg

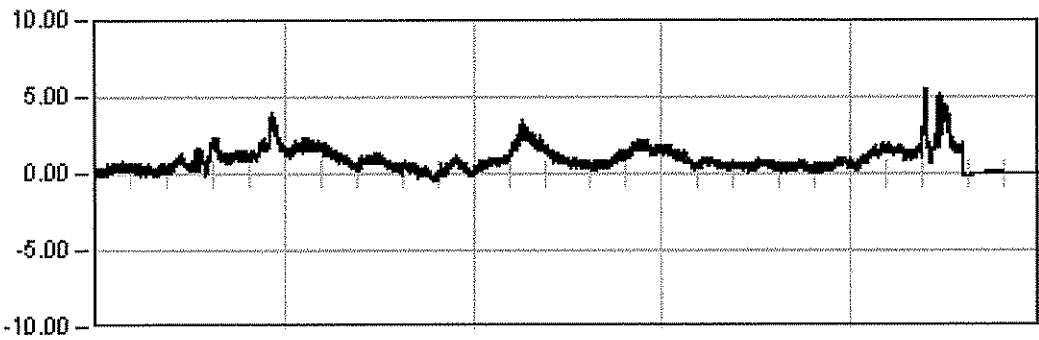
Max: 2.55

Min: -0.35

Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G11 Canal : 17 Unidades : μE



ESTATICA 01

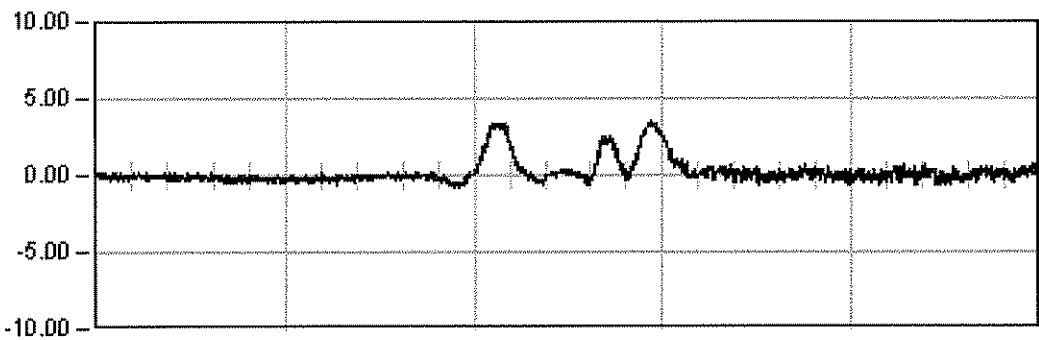
892.1 Seg

Est: 1.45

Max: 5.53

Min: -0.58

Rem: 0.05



DINAMICA 01

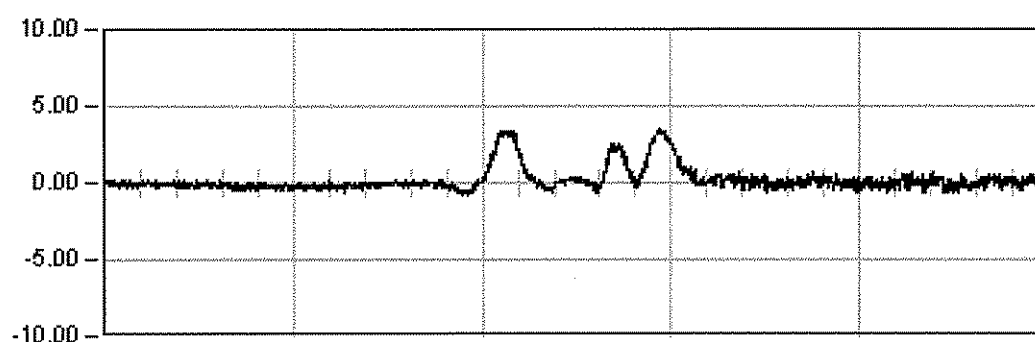
52.3 Seg

Max: 3.55

Min: -0.76

Rem: 0.21

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G11 Canal : 17 Unidades : μE 

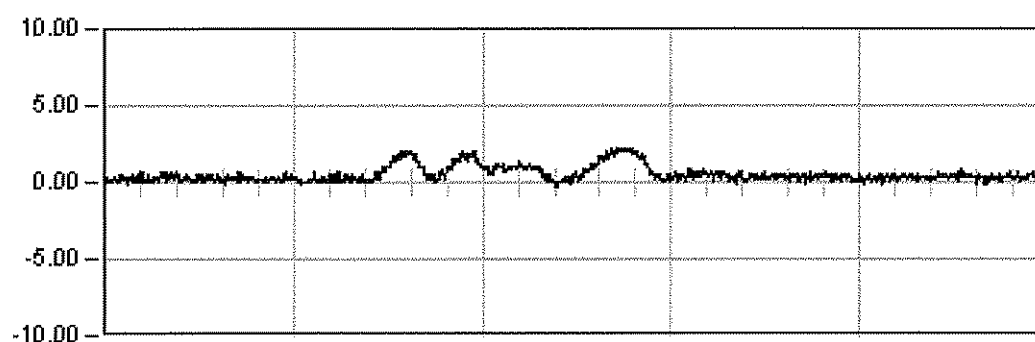
DINAMICA 01

52.3 Seg

Max: 3.55

Min: -0.76

Rem: 0.21



DINAMICA 11

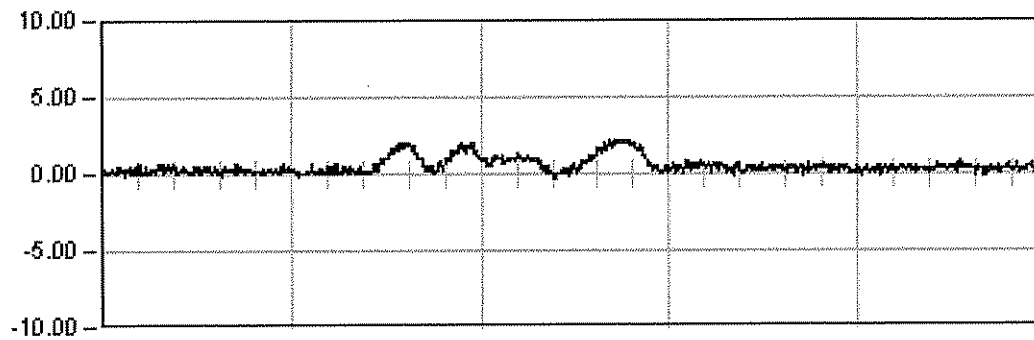
31.0 Seg

Max: 2.20

Min: -0.51

Rem: -0.17

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G11 Canal : 17 Unidades : μE 

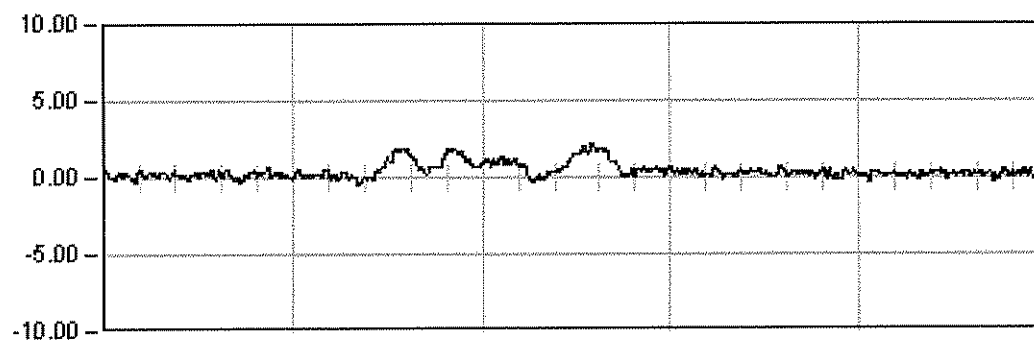
DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: 2.20

Min: -0.51

Rem: -0.17



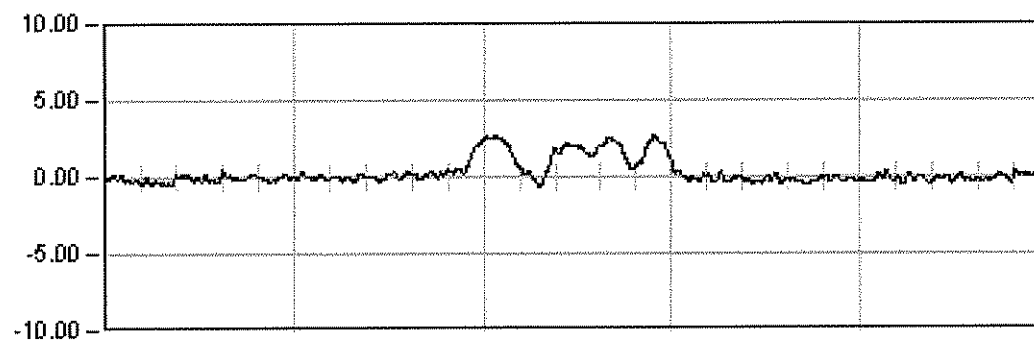
DINAMICA 12

14.0 Seg

Max: 2.16

Min: -0.42

Rem: -0.15



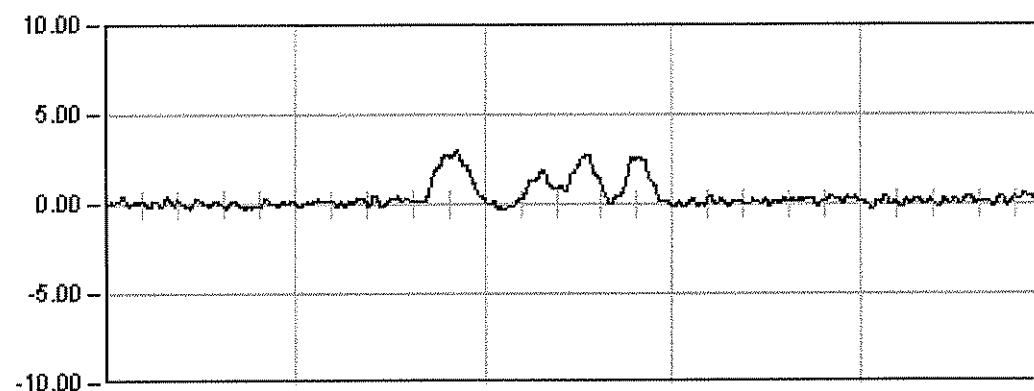
DINAMICA 13

9.0 Seg

Max: 2.66

Min: -0.63

Rem: -0.11



DINAMICA 14

8.0 Seg

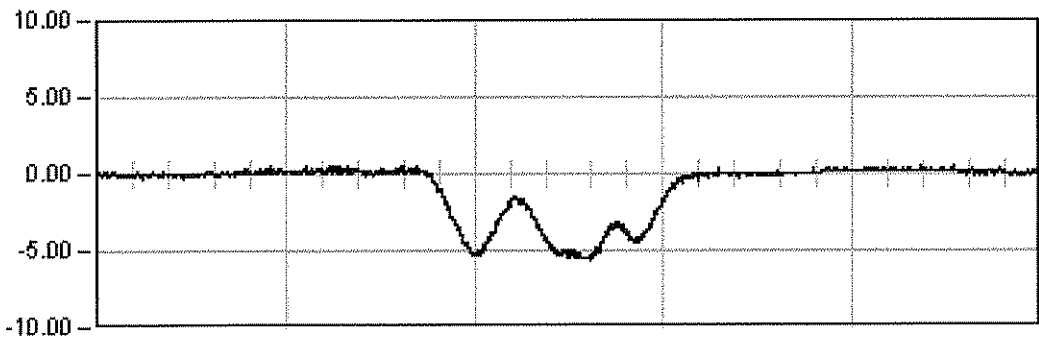
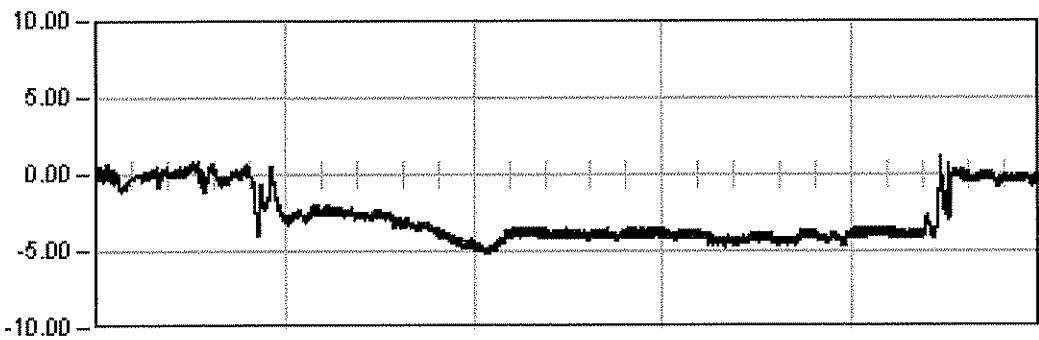
Max: 2.94

Min: -0.50

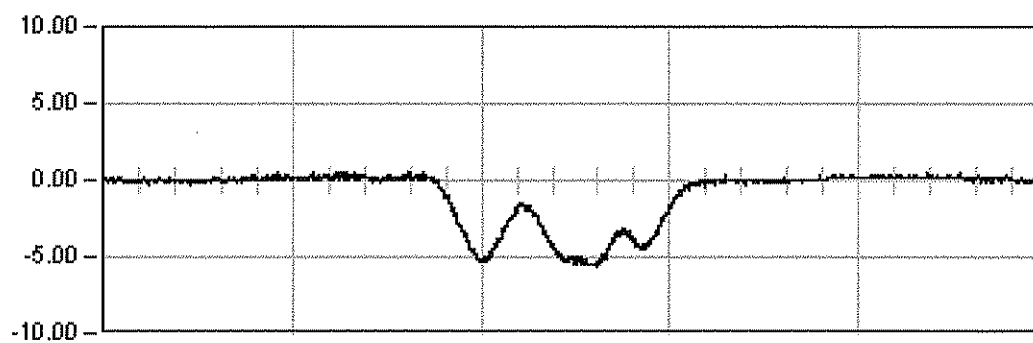
Rem: -0.18

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G12 Canal : 16 Unidades : μE



L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G12 Canal : 16 Unidades : μE 

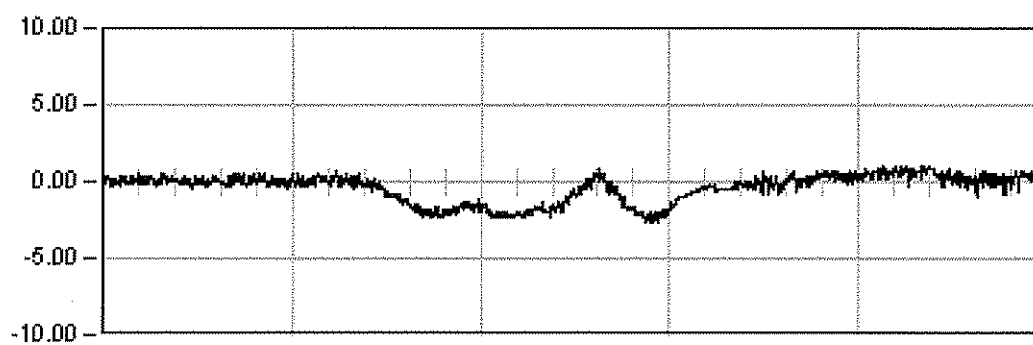
DINAMICA 01

52.3 Seg

Max: -5.62

Min: 0.54

Rem: -0.01



DINAMICA 11

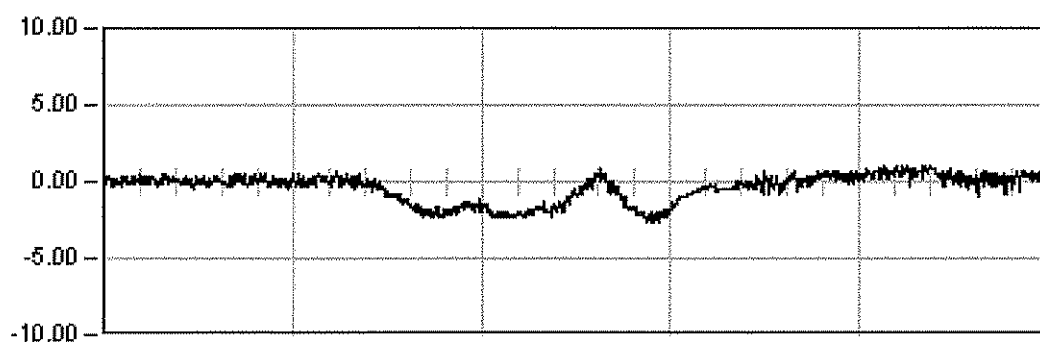
31.0 Seg

Max: -2.67

Min: 1.32

Rem: 0.69

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : G12 Canal : 16 Unidades : μE 

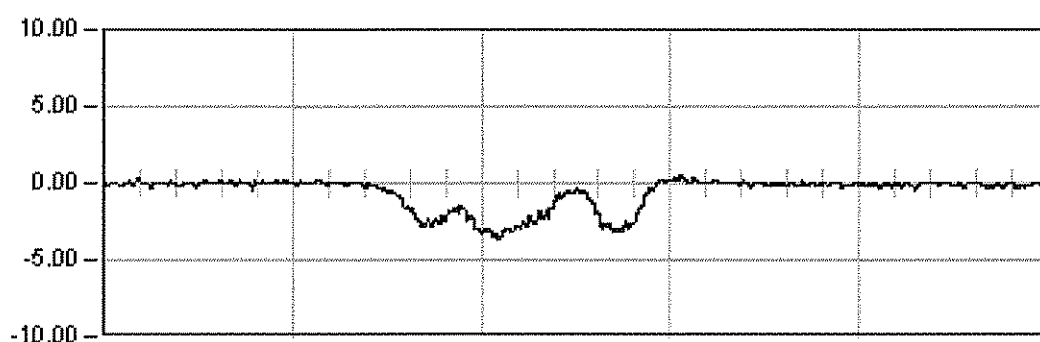
DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: -2.67

Min: 1.32

Rem: 0.69



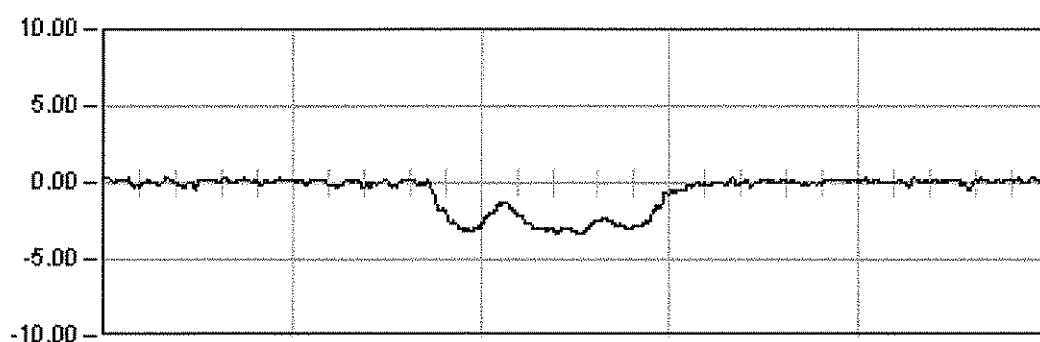
DINAMICA 12

14.0 Seg

Max: -3.66

Min: 0.56

Rem: -0.10



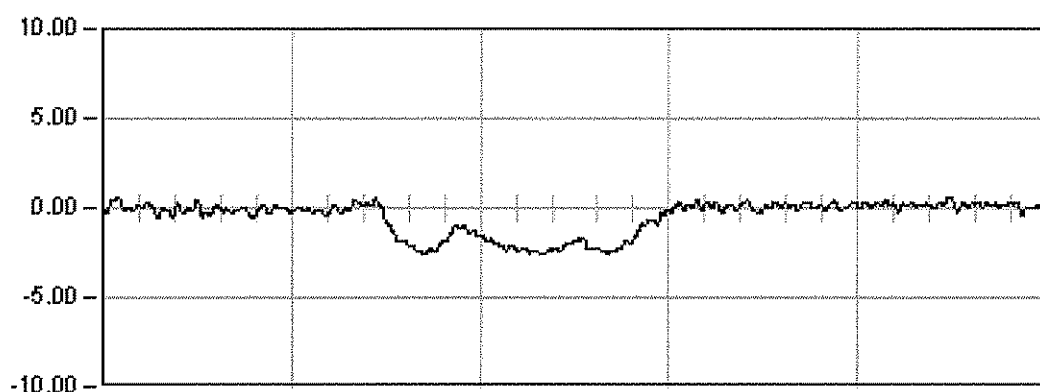
DINAMICA 13

9.0 Seg

Max: -3.35

Min: 0.51

Rem: 0.04



DINAMICA 14

8.0 Seg

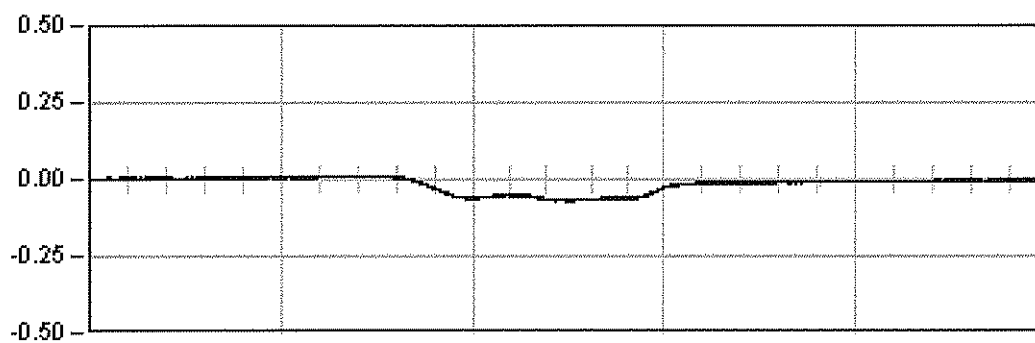
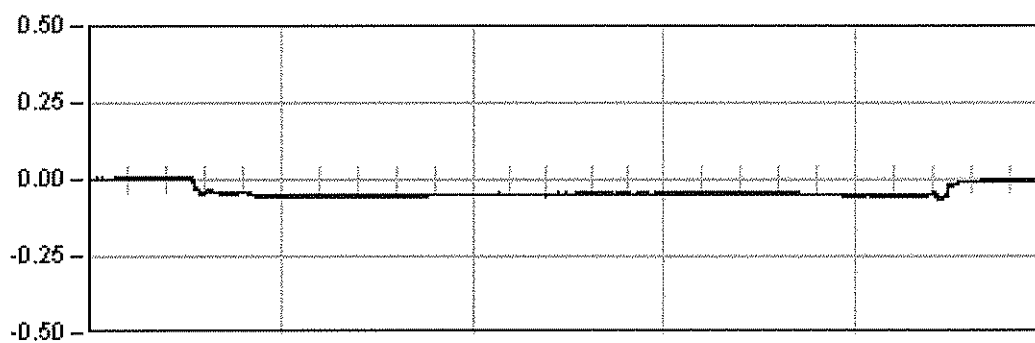
Max: -2.62

Min: 0.74

Rem: 0.04

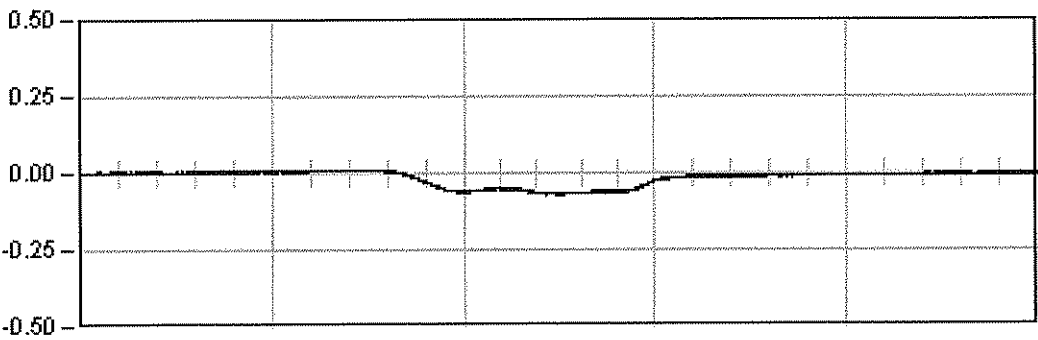
L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P01 Canal : 02 Unidades : mm



L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

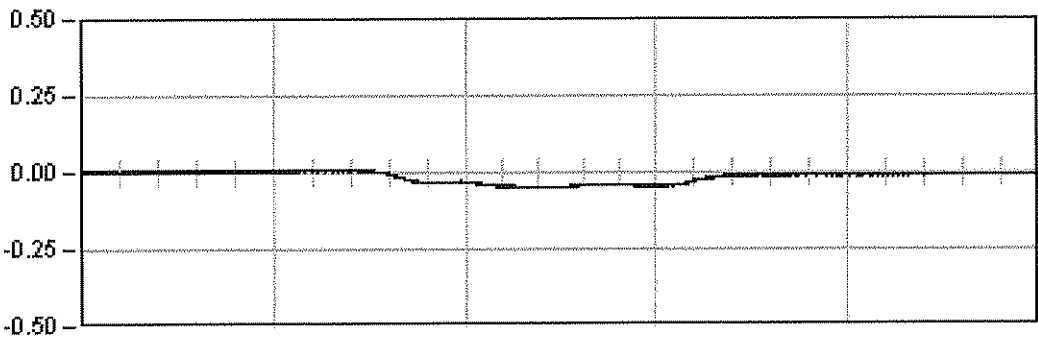
Punto : P01 Canal : 02 Unidades : mm



DINAMICA 01

52.3 Seg

Max: -0.07
Min: 0.01
Rem: -0.00



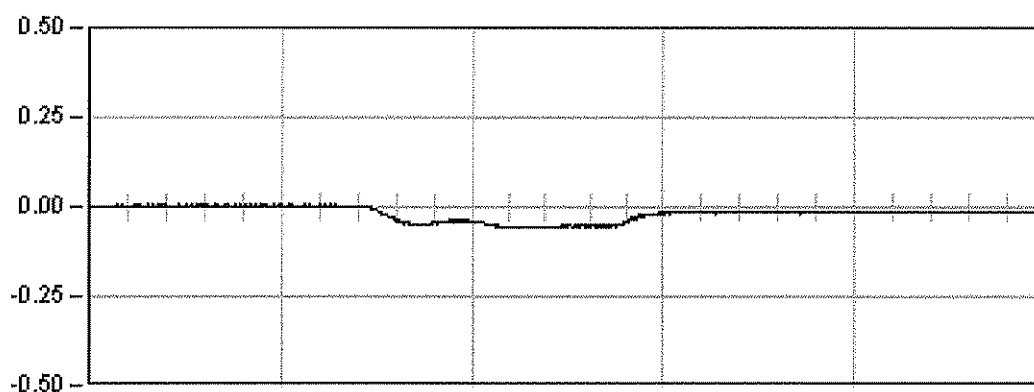
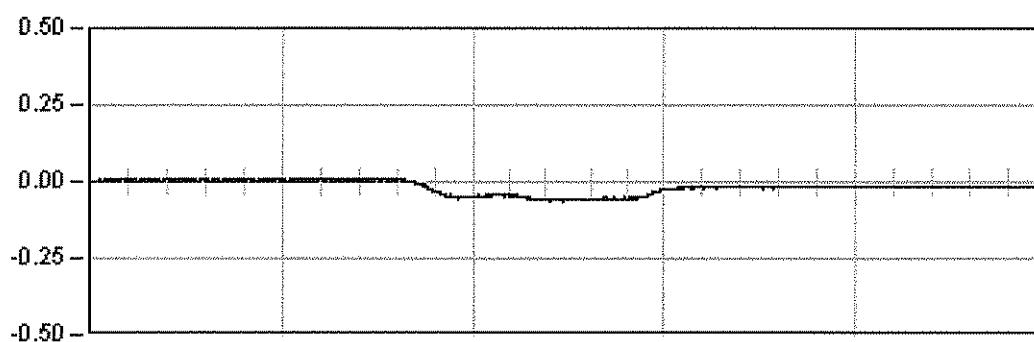
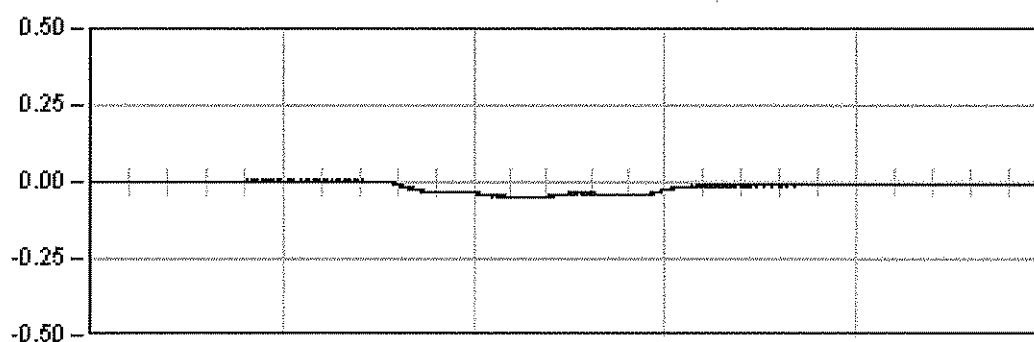
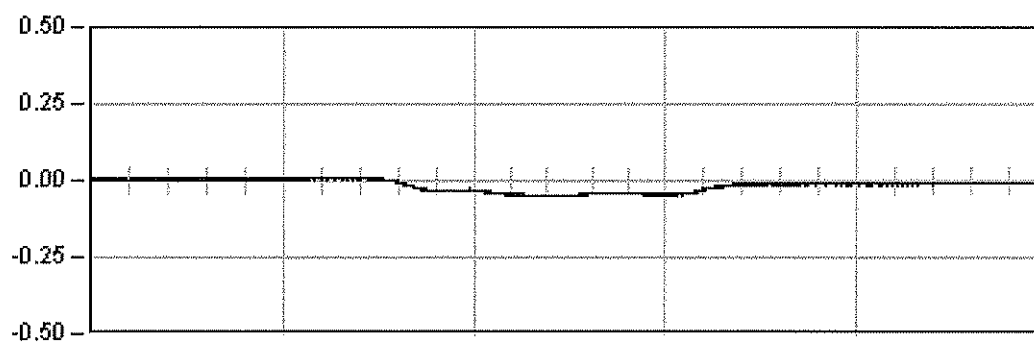
DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: -0.05
Min: 0.01
Rem: -0.00

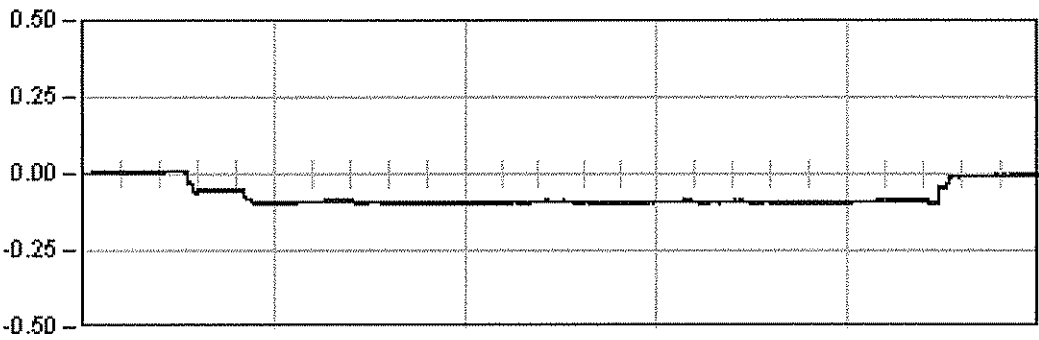
L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P01 Canal : 02 Unidades : mm

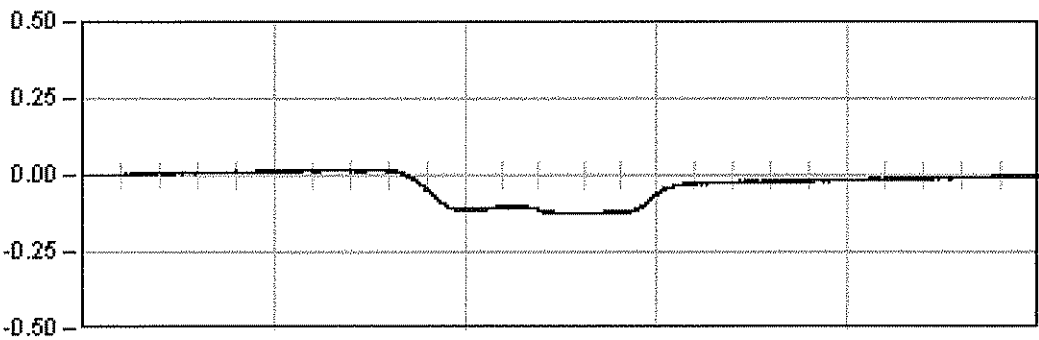


L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P02 Canal : 03 Unidades : mm



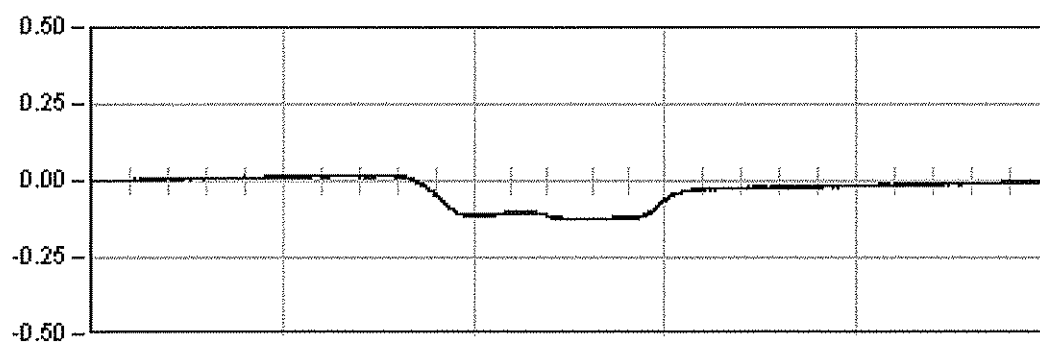
ESTATICA 01
892.1 Seg
Est: -0.09
Max: -0.10
Min: 0.01
Rem: -0.01



DINAMICA 01
52.3 Seg
Max: -0.13
Min: 0.02
Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P02 Canal : 03 Unidades : mm



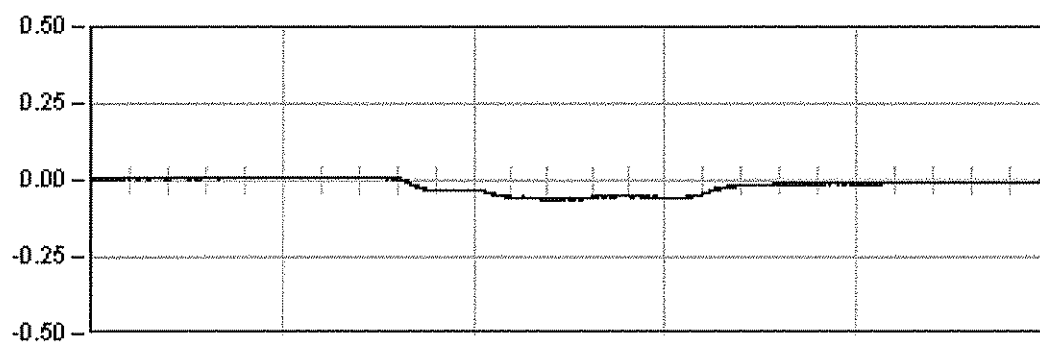
DYNAMICA 01

52.3 Seg

Max: -0.13

Min: 0.02

Rem: -0.00



DYNAMICA 11

31.0 Seg

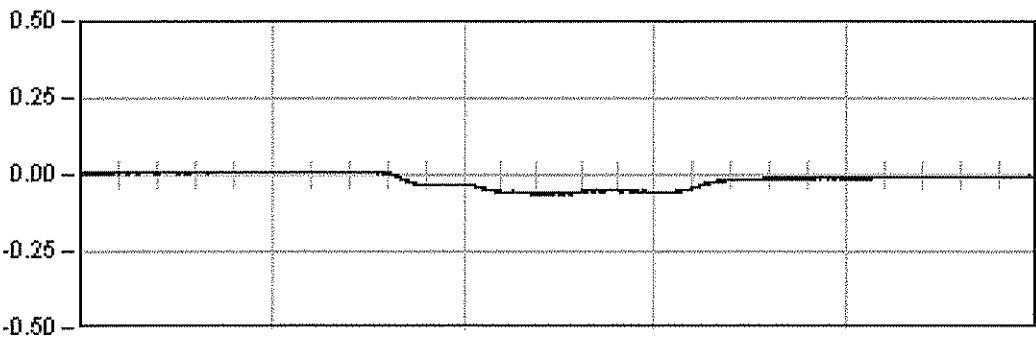
Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

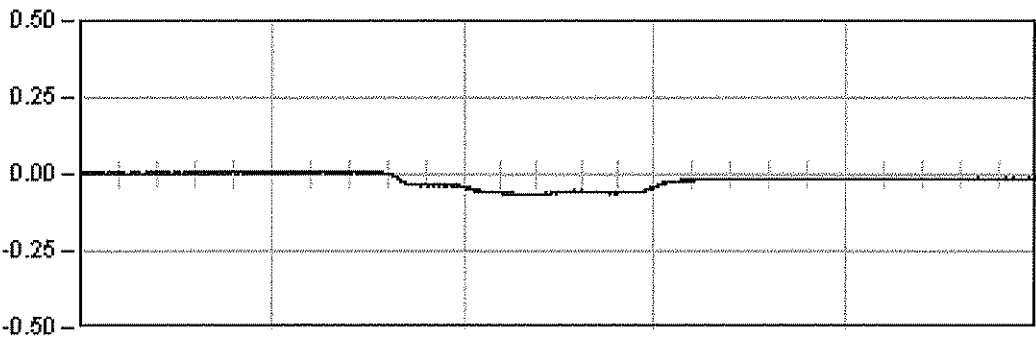
Punto : P02 Canal : 03 Unidades : mm



DINAMICA 11

31.0 Seg

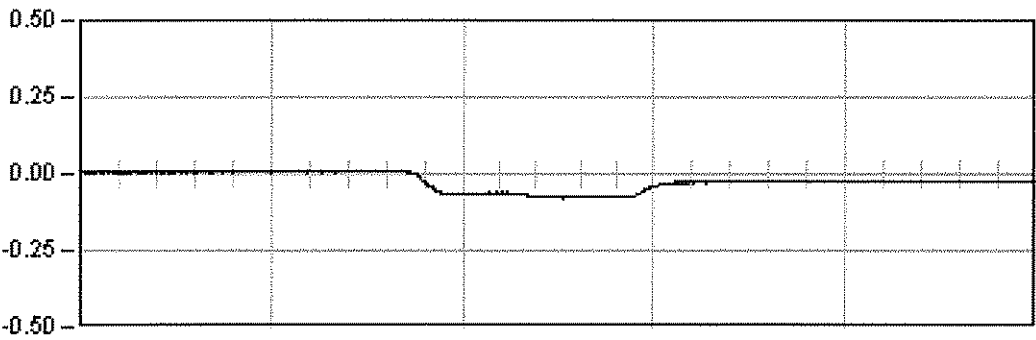
Max: -0.06
Min: 0.01
Rem: -0.00



DINAMICA 12

14.0 Seg

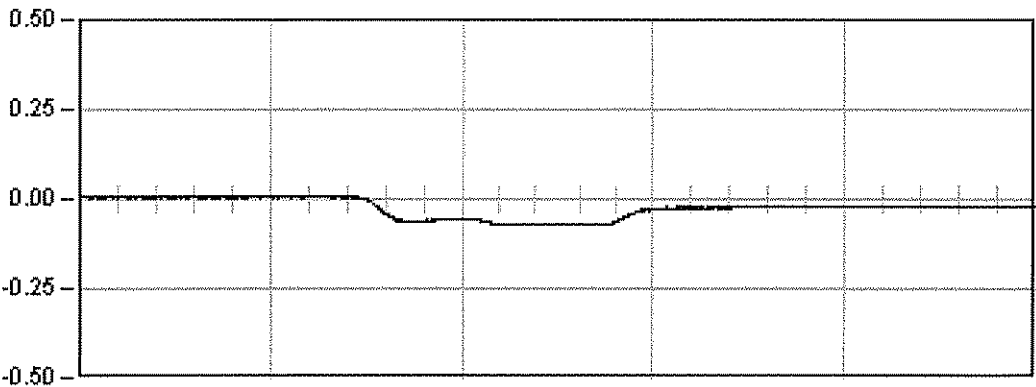
Max: -0.07
Min: 0.01
Rem: -0.01



DINAMICA 13

9.0 Seg

Max: -0.08
Min: 0.01
Rem: -0.01



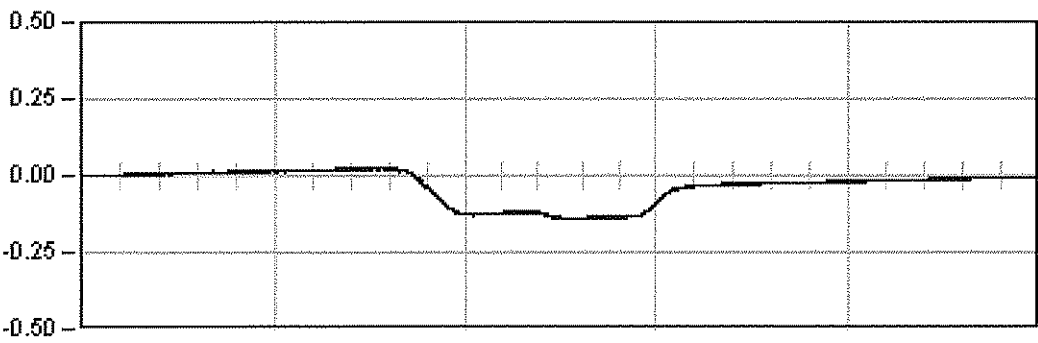
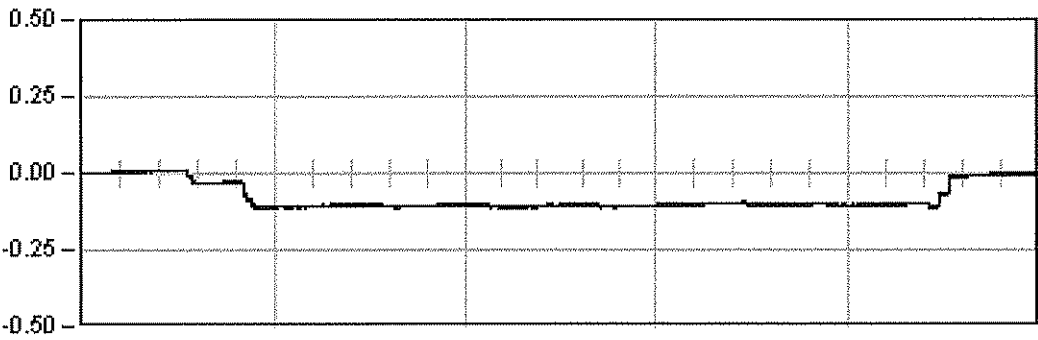
DINAMICA 14

8.0 Seg

Max: -0.07
Min: 0.01
Rem: -0.00

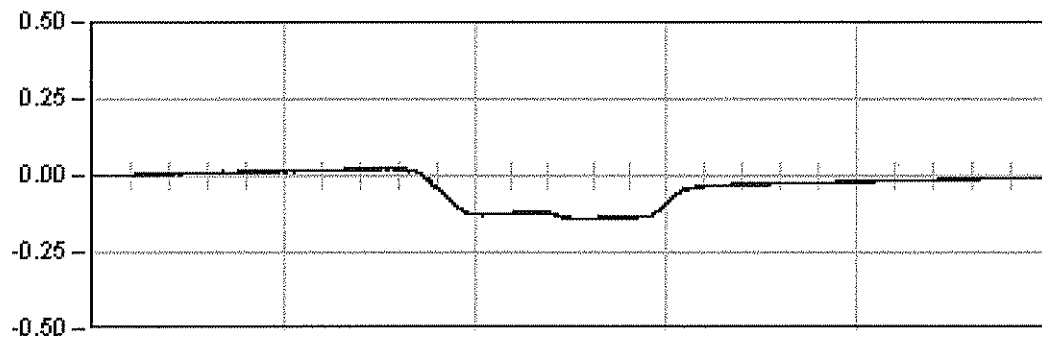
L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P03 Canal : 04 Unidades : mm



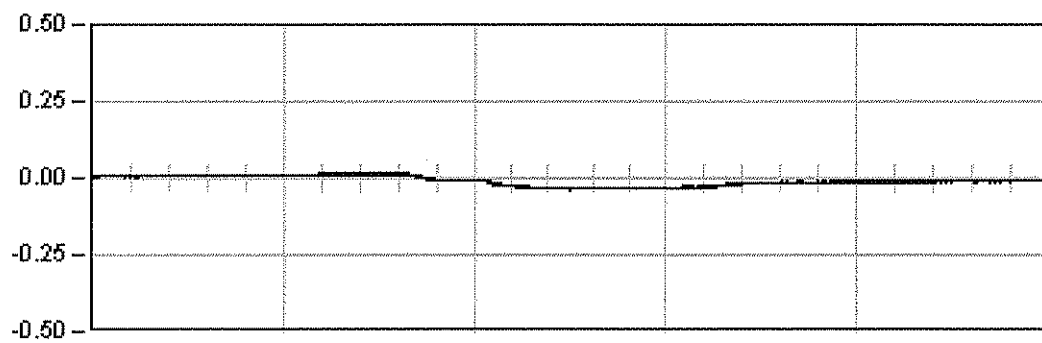
L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P03 Canal : 04 Unidades : mm



DYNAMICA 01

52.3 Seg

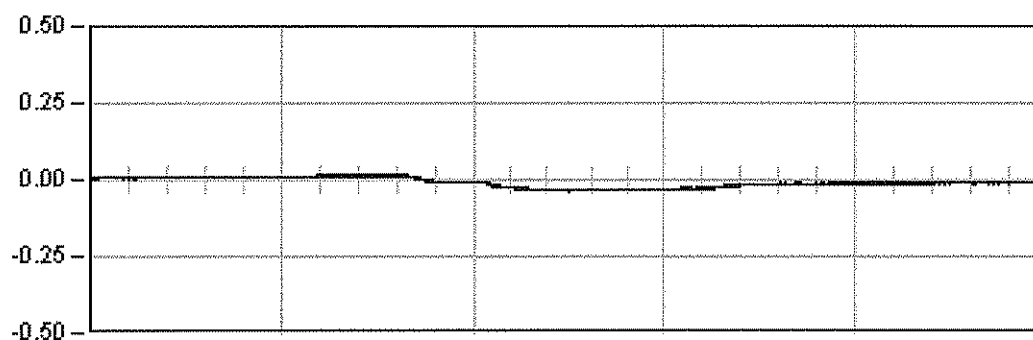


DYNAMICA 11

31.0 Seg

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P03 Canal : 04 Unidades : mm



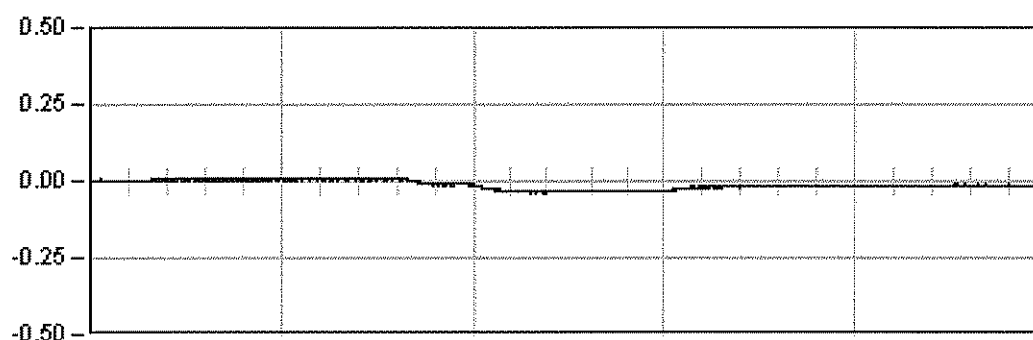
DYNAMICA 11

31.0 Seg

Max: -0.04

Min: 0.01

Rem: -0.00



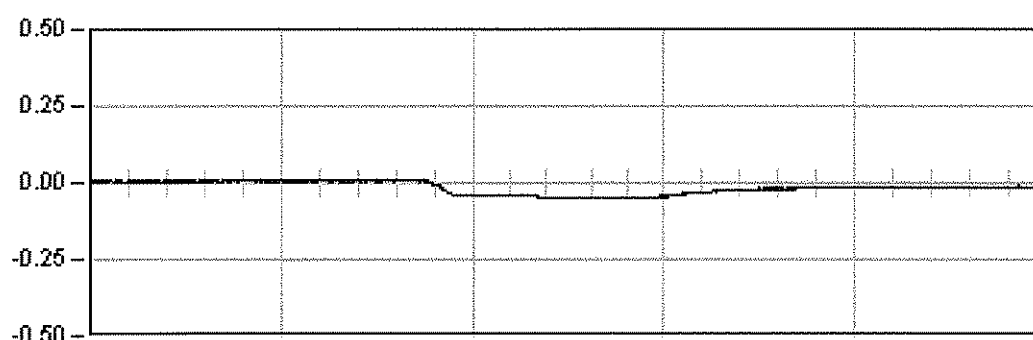
DYNAMICA 12

14.0 Seg

Max: -0.04

Min: 0.01

Rem: -0.00



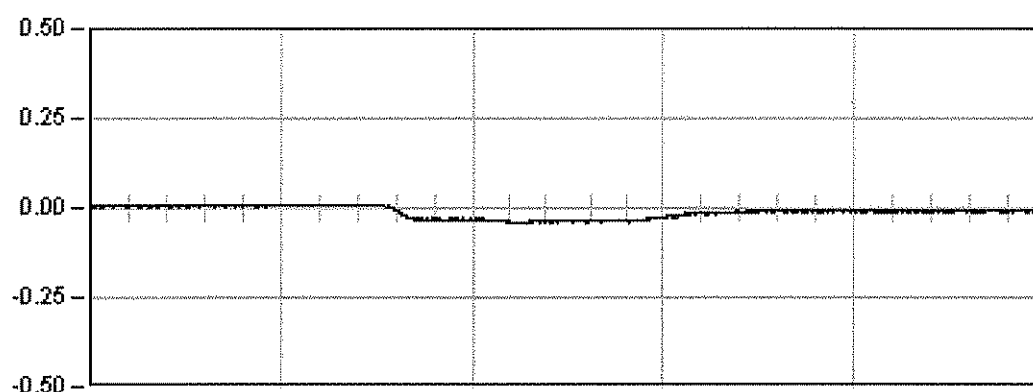
DYNAMICA 13

9.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

8.0 Seg

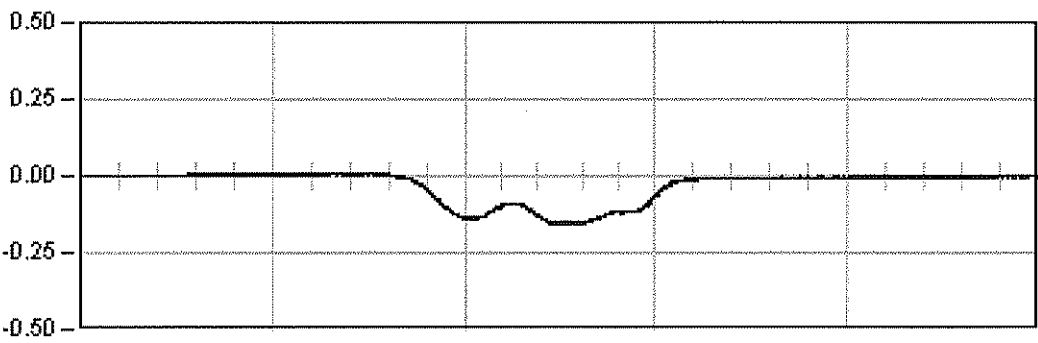
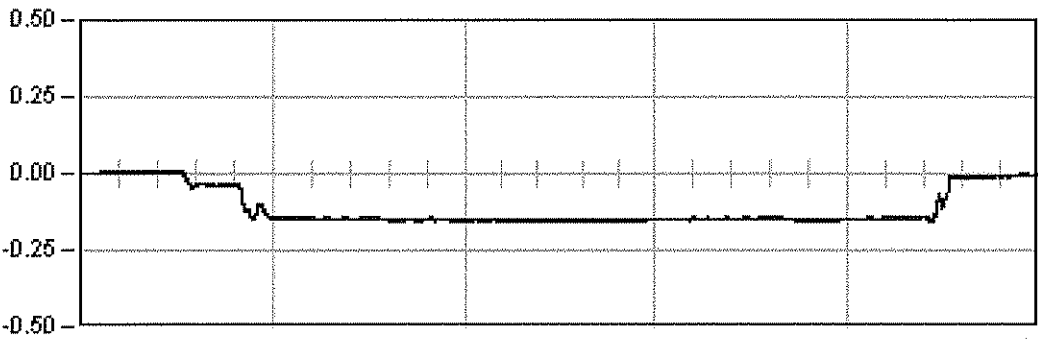
Max: -0.04

Min: 0.01

Rem: -0.00

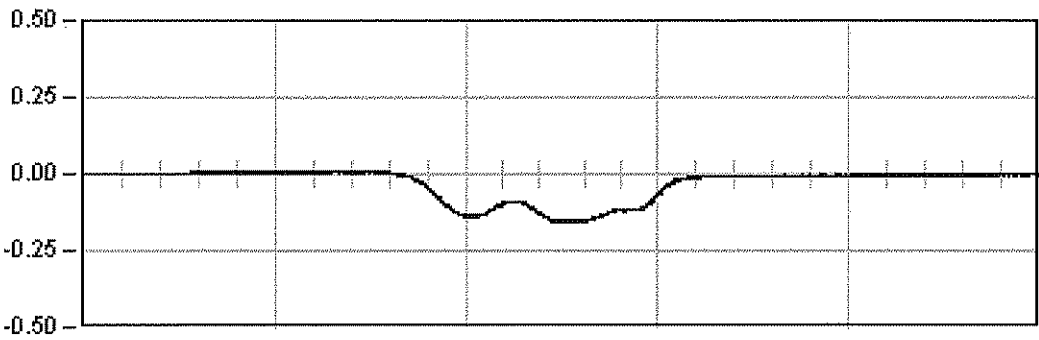
L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P04 Canal : 05 Unidades : mm



L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

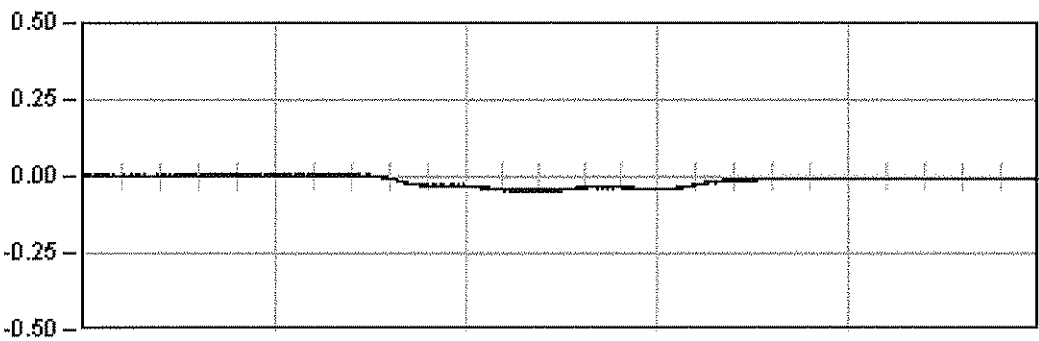
Punto : P04 Canal : 05 Unidades : mm



DYNAMICA 01

52.3 Seg

Max: -0.16
Min: 0.01
Rem: -0.00



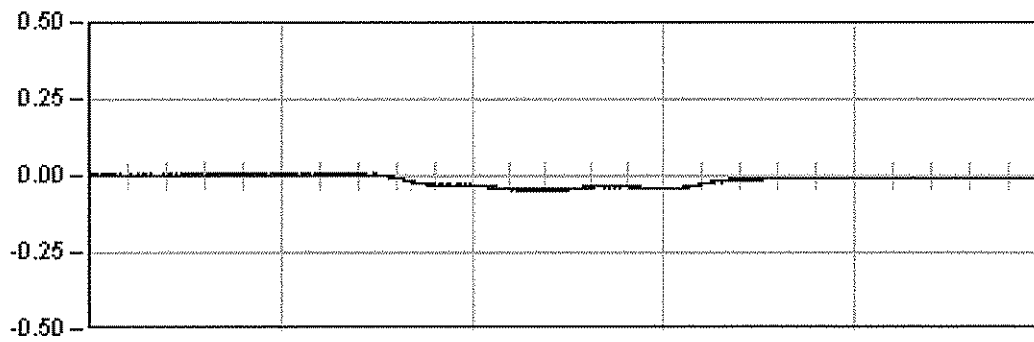
DYNAMICA 11

31.0 Seg

Max: -0.05
Min: 0.01
Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P04 Canal : 05 Unidades : mm



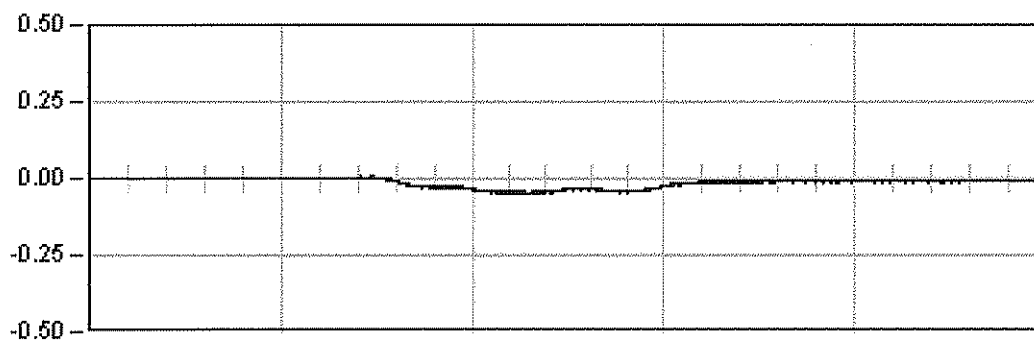
DYNAMICA 11

31.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.00



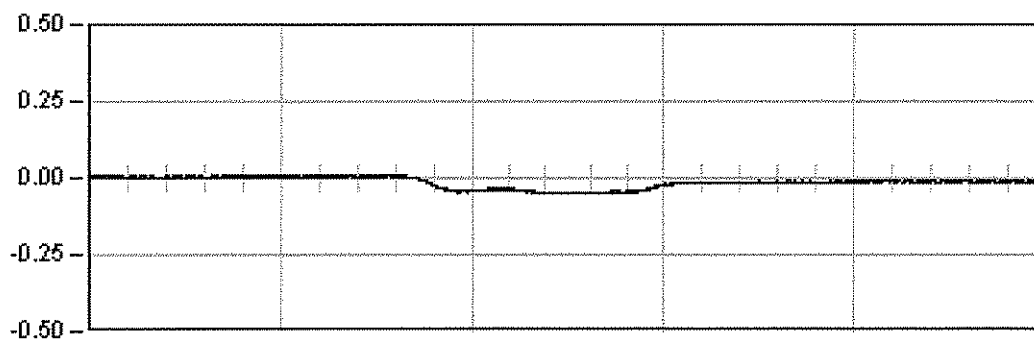
DYNAMICA 12

14.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.00

Rem: -0.00



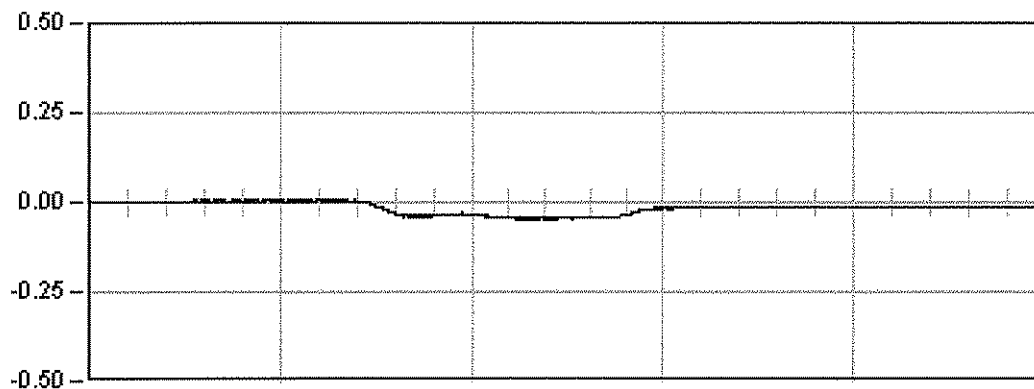
DYNAMICA 13

9.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: 0.00



DYNAMICA 14

8.0 Seg

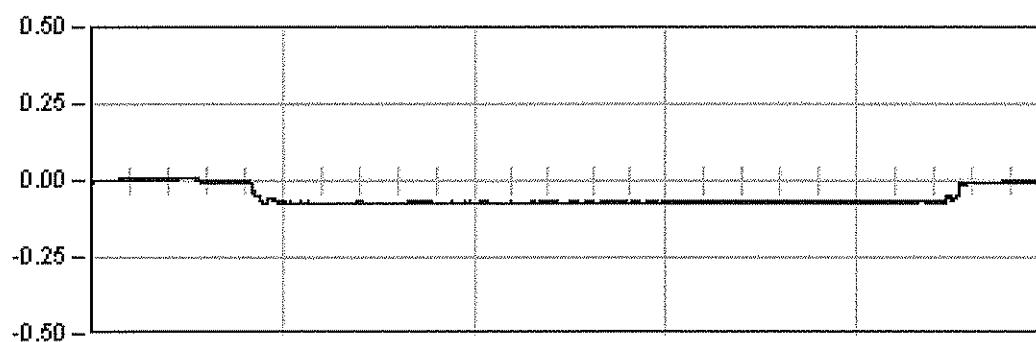
Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.01

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P05 Canal : 06 Unidades : mm



ESTATICA 01

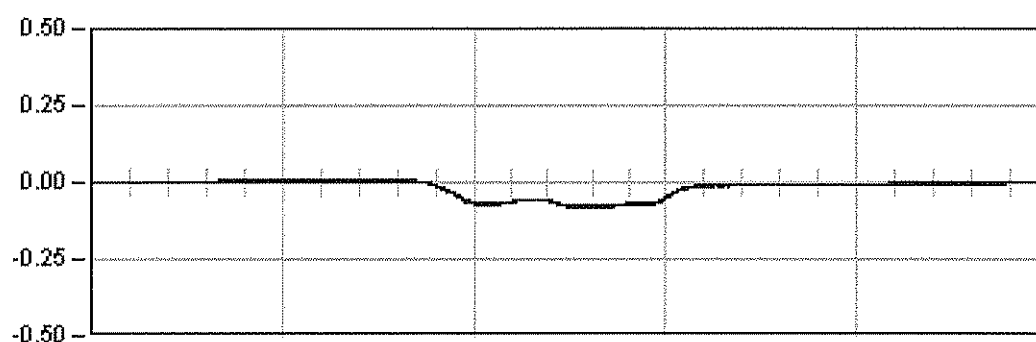
892.1 Seg

Est: -0.07

Max: -0.08

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 01

52.3 Seg

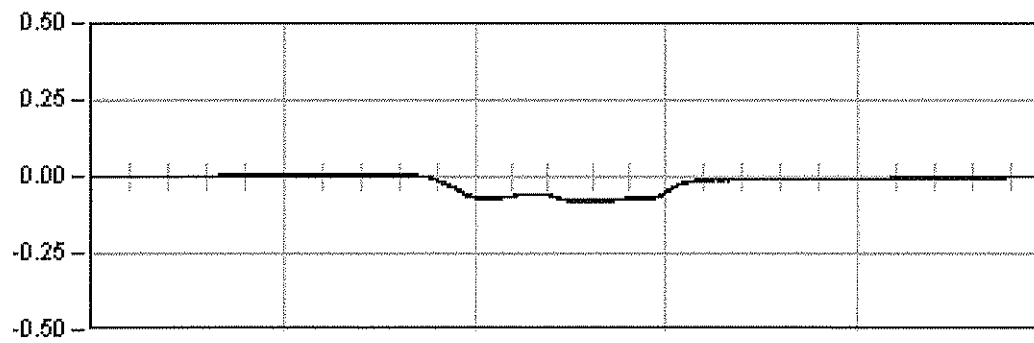
Max: -0.08

Min: 0.01

Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE DE PUIGVERD.

Punto : P05 Canal : 06 Unidades : mm



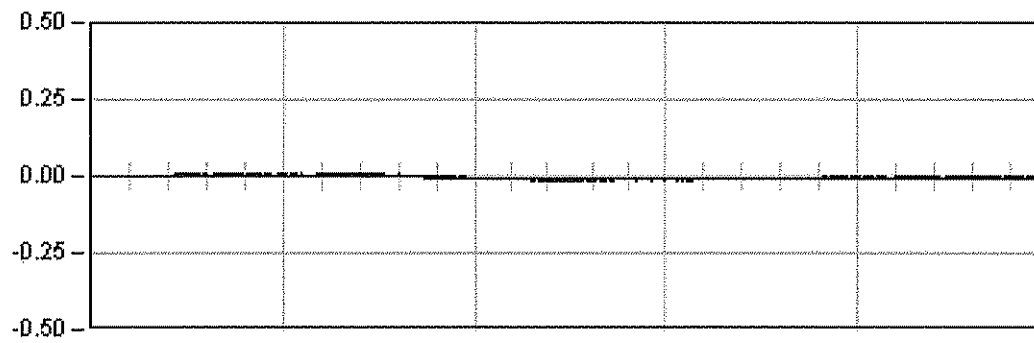
DYNAMICA 01

52.3 Seg

Max: -0.08

Min: 0.01

Rem: -0.00



DYNAMICA 11

31.0 Seg

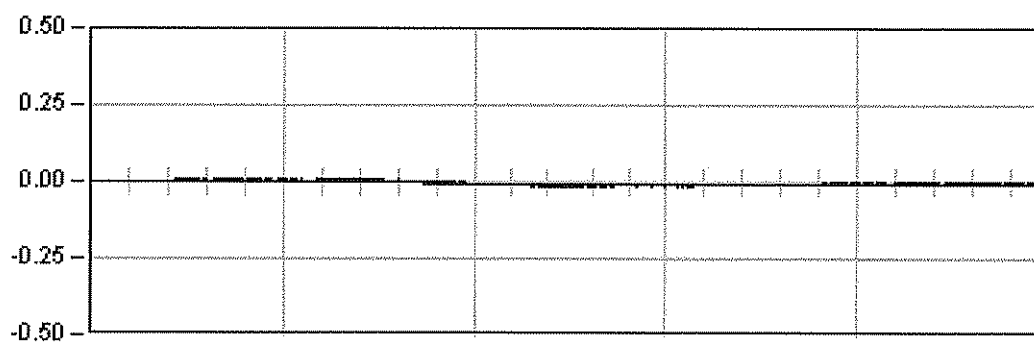
Max: -0.01

Min: 0.01

Rem: -0.00

L.A.V. MADRID - BARCELONA, BASE DE PUIGVERD.

Punto : P05 Canal : 06 Unidades : mm



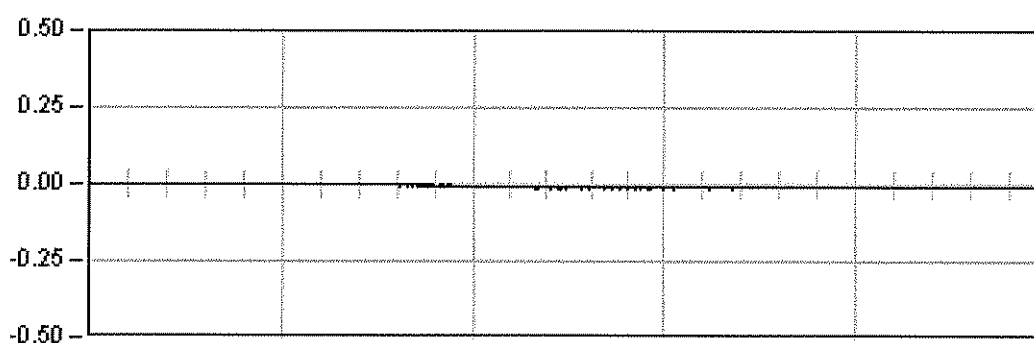
DINAMICA 11

31.0 Seg

Max: -0.01

Min: 0.01

Rem: -0.00



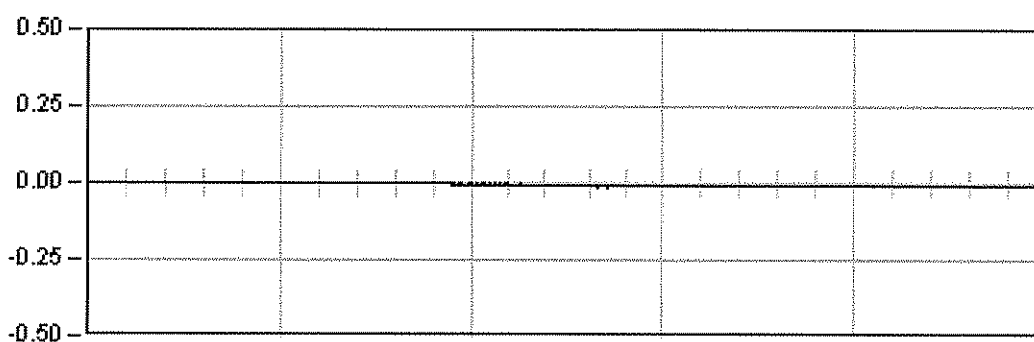
DINAMICA 12

14.0 Seg

Max: -0.01

Min: 0.00

Rem: -0.00



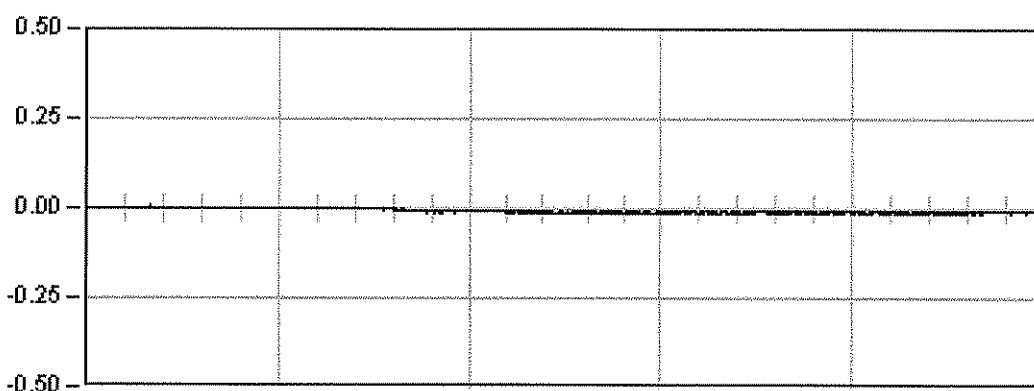
DINAMICA 13

9.0 Seg

Max: -0.01

Min: 0.00

Rem: -0.00



DINAMICA 14

8.0 Seg

Max: -0.01

Min: 0.00

Rem: -0.00

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Madrid, Marzo de 2006



FOTOGRAFÍA 1: Vista general de la estructura



FOTOGRAFÍA 2: Posición estática



FOTOGRAFÍA 3: Equipos de adquisición de datos



FOTOGRAFÍA 4: Transductor de desplazamiento



FOTOGRAFÍA 5: Transductores medida flecha



FOTOGRAFÍA 6: Acelerómetro



FOTOGRAFÍA 7: Banda extensométrica y flecha a L/2



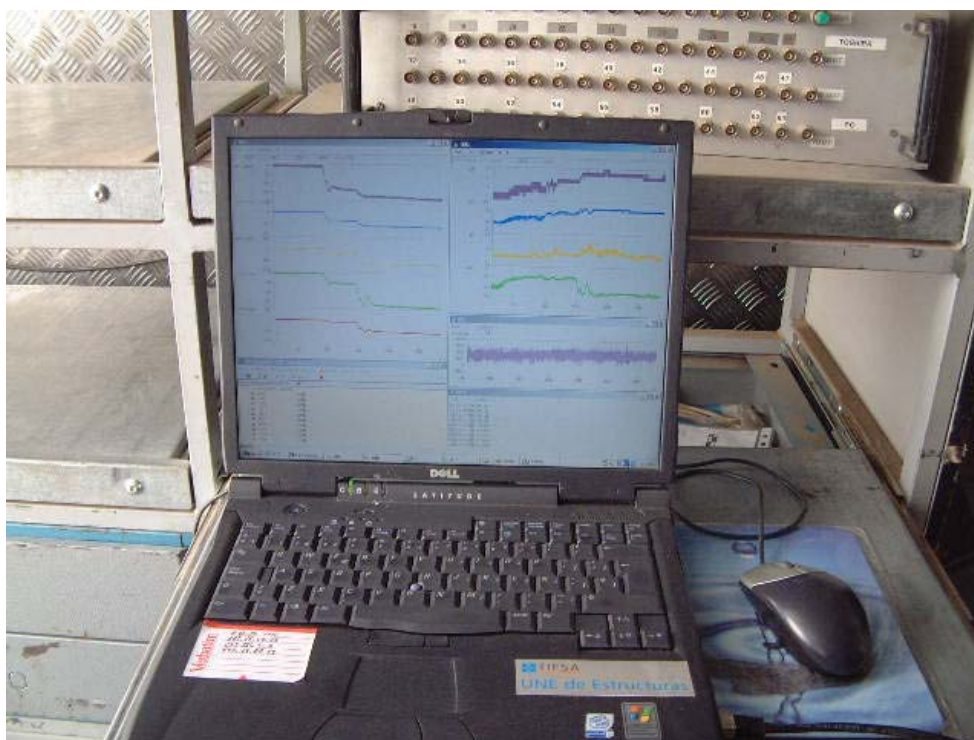
FOTOGRAFÍA 8: Banda extensométrica en empotramiento



FOTOGRAFÍA 9: Medios auxiliares empleados en prueba



FOTOGRAFÍA 10: Furgoneta de ensayos



FOTOGRAFÍA11: Detalle de registro durante las pruebas

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Madrid, Marzo de 2006

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	27/04/2005
-----------------	-------------------------	------------------	------------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ORGANISMO, COMPAÑÍA:	ADIF
LÍNEA:	L.A.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Villafranca del Penedés SUBTRAMO: III-a
P.K.:	PROYECTO: 302+060 ; LINEA: 474+005
PROVINCIA:	Lleida
DENOMINACIÓN	E-10
REFERENCIA:	35PI02
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: Pórtico con una longitud de 20.55 m y unas dimensiones libres de 9.00x8.30 m. Consta de un dintel de 1.00 m de espesor y hastiales de 0.90 m. La cimentación se resuelve mediante zapatas de hormigón armado de 3.00 m de ancho y 1.00 m de canto.	

ASISTENTES

NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Pablo Sanchez Garetá	Tecnología e Investigación Ferroviaria, S.A. (TIFSA)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	Entre 20,8 °C y 21,5 °C	Humedad relativa	Entre el 32% y el 33%
-------------	-------------------------	------------------	-----------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1	Vano 2	Vano 3
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO			
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	5	-	-
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	4	-	-
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETRO	1	-	-
OTROS	-	-	-	-

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Locomotora ADIF	Locomotora ADIF	1		120 ton (20 ton/eje)	20 ton/eje
Locomotora ADIF	Locomotora ADIF	1		120 ton (20 ton/eje)	20 ton/eje
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN VANO 1: Entre 29,64% y el 38,39%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Zaragoza - Barcelona y Barcelona - Zaragoza					
HORA DE COMIENZO: 10 horas y 14 minutos					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano 1	Vano 2	Vano 3
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	81%		
			Deformaciones unitarias	60%		
		Pruebas simplificadas	Flechas			
			Deformaciones unitarias			
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			21,21 Hz	
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	>90 %		
			Deformaciones unitarias	>90 %		
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL		Armaduras vistas someras				
OBSERVACIONES		Lss locomotoras se disponen conforme a lo especificado en el Proyecto de Prueba de Carga				
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒		NO APTO ☐		RESTRICCIONES



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

Madrid, Marzo de 2006

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN ⁽¹⁾:

FECHA DE INSPECCIÓN: 27/04/2005

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	ADIF
LÍNEA:	LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO:	LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES
P.K.:	PROYECTO: 302+060 ; LINEA: 474+005
PROVINCIA:	LLEIDA
DENOMINACIÓN:	ESTRUCTURA E-10
REFERENCIA:	35PI02
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN:	2003

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD:	TIFSA
INGENIERO RESPONSABLE:	PABLO SÁNCHEZ GARETA
DIRECCIÓN:	AV. DEL PARTENON, 4-6 3º IZQ, MADRID
TÉLFONO, FAX, E-MAIL:	914521362, 914525656, psanchezg@tifsa.es

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA ⁽²⁾

Nº DE TRAMOS:		1	
LONGITUD TOTAL:		9 m	
OBSTÁCULO SALVADO:	CARRETERA ☐	FF. CC. ☐	CAUCE ☐
LÍNEA ELECTRIFICADA:	SI ☒	NO ☐	ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)
VÍA:	ÚNICA ☐	DOBLE ☒	Nº DE VÍAS 2
	SOLDADA ☒	CON JUNTAS ☐	
	ENCARRILADORA	SI ☐	NO ☒
	CONTRACARRILES	SI ☐	NO ☒
	APARATOS DE DILATACIÓN	SI ☐	NO ☒
TIPOLOGÍA PUENTE:	METÁLICO ☐		
	FÁBRICA ☐		
	HORMIGÓN ☒	TRAMOS EN ARCO ☐	
	OTROS ☐	TRAMOS RECTOS ☒	
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS: HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐	LADRILLO ☐
	PILAS: HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐	LADRILLO ☐
	ARCOS: HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐	LADRILLO ☐
	TABLERO: HORMIGÓN ☐	LOSA ☒	VIGAS ☐
	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

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	35PI02
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	302.060
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	302.065
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m) ▼
SUBTRAMO	III-a ▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	27/04/2005
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

DATOS GENERALES

NOMBRE	ESTRUCTURA E-10	
TIPOLOGÍA GENERAL	PÓRTICO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
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)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	9.00
Nº DE VANOS	1
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	9.00
LUZ DE CADA VANO (m)	9.00
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	6.91
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	20.55
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	
GÁLIBO INFERIOR (m)	6.84
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	20.55
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)	6.73
GÁLIBO DERECHO (m)	6.73
ENTREVÍA (m)	3.14
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)	
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	0.07
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	0.07
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	0.07



TI (transición izquierda)



OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

PÓRTICO

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

ENCEPADO Y PILOTES

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

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)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

0: No existen defectos



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
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		▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
ESTADO GENERAL ALETAS	0: No existen defectos	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

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

35PI02
27/04/2005

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

35PI02
27/04/2005

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>		
Pintura envejecida y desprendida		▼
Oxidación superficial		▼
Corrosiones locales activas		▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	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	0: No existen	▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
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		
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	0: No existen	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización		▼
Drenaje longitudinal		▼
Drenaje transversal		▼
Muretes guardabalasto	0: No existen	▼
Juntas de dilatación	0: No existen	▼
Juntas de longitudinales	0: No existen	▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas		▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen ▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

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

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

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

35PI02
27/04/2005

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	35PI02_01.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	35PI02_02.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	35PI02_03.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	35PI02_04.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	35PI02_05.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	35PI02_06.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	35PI02_07.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 8	VISTA INFERIOR TABLERO	▼	35PI02_08.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 9	PASEO DE SERVICIO DERECHO	▼	35PI02_09.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 10	PASEO DE SERVICIO IZQUIERDO	▼	35PI02_10.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 11	COQUERAS EN ESTRIBO DE SALIDA	▼	35PI02_11.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 12	TRANSLUCIDO ARMADURAS DE TABLERO	▼	35PI02_12.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

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



FOTOGRAFÍA N° 1: ALZADO DERECHO



FOTOGRAFÍA N° 2: ALZADO IZQUIERDO



FOTOGRAFÍA Nº 3: VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA



FOTOGRAFÍA Nº 4: VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA



FOTOGRAFÍA N° 5: ESTRIBO DE ENTRADA



FOTOGRAFÍA N° 6: ESTRIBO DE SALIDA



FOTOGRAFÍA N° 7: VISTA INFERIOR



FOTOGRAFÍA N° 8: VISTA INFERIOR DEL TABLERO



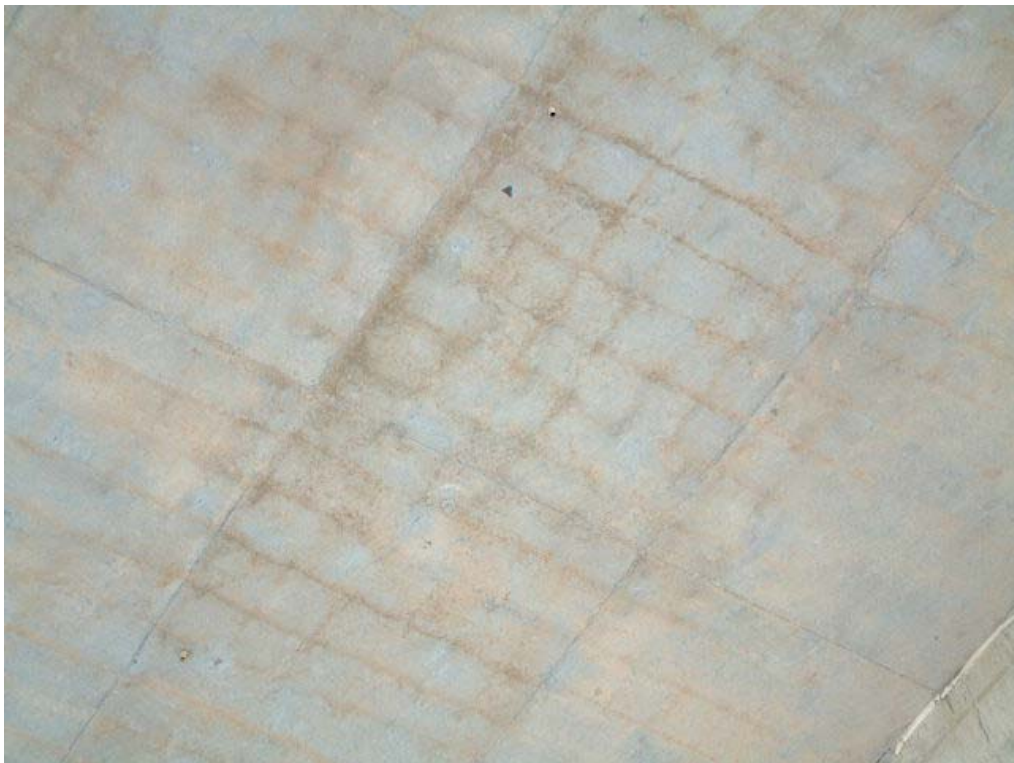
FOTOGRAFÍA N° 9: PASEO DE SERVICIO DERECHO



FOTOGRAFÍA N° 10: PASEO DE SERVICIO IZQUIERDO



FOTOGRAFÍA N° 11: COQUERAS EN ESTRIBOS DE SALIDA



FOTOGRAFÍA N° 12: TRANSLUCIDO ARMADURAS DE TABLERO

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Madrid, Junio de 2005

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La **Estructura E-10** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Villafranca del Penedés, no ha sido objeto de control topográfico dentro de los trabajos realizados por IIC 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 – Villafranca 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).