

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: POZO DE GUADALAJARA-ALCOLEA DEL PINAR.
BASE DE BRIHUEGA.**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO VI-a + b
P.I.
08PI02**

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>	5
<u>4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.....</u>	6
<u>5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.....</u>	6
5.1.- DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS.....	6
5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.	7
5.3.- MODELIZACIÓN EMPLEADA.....	8
5.4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO.	9
5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.	9
<u>6.- PLAN DE PRUEBAS.....</u>	9
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.....	10
6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.	12
6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.....	13
6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.....	18
<u>7.- PRUEBA DE CARGA.</u>	20
7.1.-DESCRIPCIÓN.....	20
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.....	22
<u>8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</u>	26
8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.....	26
8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.....	27
<u>9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</u>	29
 ANEJO 1.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.	

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	5
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	6
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	7

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 DE LA ESTRUCTURA.

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del ente público Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF) se redacta el presente informe, que forma parte del conjunto de los trabajos relativos a la prestación de los servicios de Consultoría y Asistencia en la realización de las preceptivas Pruebas de Carga para la recepción de puentes en el tramo Madrid - Zaragoza, 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 Tecnología e Investigación Ferroviaria, S.A. (TIFSA)

Los puentes sobre los que se ha actuado se encuentran situados en el trayecto Pozo de Guadalajara – Alcolea del Pinar de la línea, correspondientes al montaje de la vía a partir de la base de trabajo de Brihuega. Este informe en concreto se refiere al **P.I.** con identificación **08PI02** perteneciente al **Subtramo VI-a+b.**

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 Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF)

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 carga 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 antes las cargas previstas y poder efectuar su recepción.

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 una posición conocida de velocidad nula (prueba estática), 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 11 de abril de 2002 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 18 de junio de 2002.
- 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 de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa, y pertenece al Subtramo VI-a+b del tramo Pozo de Guadalajara-Alcolea del Pinar y se encuentra situada en el PK 604+834.

Se trata de un puente losa de hormigón armado de 1 vano de 10,00 m de longitud.

La sección del tablero del puente tiene una anchura de 16,49 m, con un canto máximo de 1,10 m.

Dos hastiales de 1,00 m de espesor, cuyos ejes distan entre sí 9,00 m, reciben al tablero mediante esperas de acero. Dichos hastiales tienen una longitud de 16,49 m y se prolongan mediante aletas de 7,75 m de longitud a ambos lados que forman 30° con el eje transversal del tablero.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido del Subtramo VI-a+b del tramo Pozo de Guadalajara-Alcolea del Pinar de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, disponiéndose tanto de Planos como del Anejo de Cálculo correspondiente.

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

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

Durante los trabajos de Inspección Preliminar llevados a cabo el día 11 de abril de 2002, en la obra **P.I. (08PI02)** previos a la ejecución de la Prueba de Carga se comprobaron los distintos elementos estructurales del Paso Inferior que nos ocupa.

En lo referente a los estribos, se apreciaron una serie de fisuras verticales con incidencia en la estética en el estribo Madrid. Se detectaron también pequeños defectos de hormigonado en la aleta izquierda del estribo Zaragoza.

En cuanto al resto de elementos, no se detectaron otros defectos.

Cabe indicar que en el momento de la inspección no había barandillas de protección laterales en el tablero del puente para evitar caídas.

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.

Se trata de un puente losa de hormigón armado de 1 vano de 10,00 m de longitud.

La sección del tablero del puente tiene una anchura de 16,49 m, con un canto máximo de 1,10 m.

Dos hastiales de 1,00 m de espesor, cuyos ejes distan entre sí 9,00 m, reciben al tablero mediante esperas de acero. Dichos hastiales tienen una longitud de 16,49 m y se

prolongan mediante aletas de 7,75 m de longitud a ambos lados que forman 30° con el eje transversal del tablero.

5.2.- Acciones consideradas.

La normativa y documentos de referencia empleados en el proyecto de la presente estructura han sido:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón armado y en masa, EH-91.
- Instrucción de acciones en puentes de Ferrocarril IAPF-75.
- Eurocódigo 1.
- Instrucciones para la elaboración de proyectos, INECO.

Las acciones consideradas en el cálculo de la estructura fueron las siguientes:

- Peso propio del hormigón.
- Carga muerta. Se ha considerado el espesor del balasto y el relleno sobre la losa, y una densidad de $1,60 \text{ kN/m}^3$, considerando un aumento de un 20 % para obtener el valor característico superior. Se han considerado igualmente las cargas debidas a la superestructura. La carga muerta total es de $43,35 \text{ kN/ m}^2$.
- Sobrecarga repartida de $5,00 \text{ kN/m}^2$ en la zona de paseos, con una reducción de un 50 % cuando entra en concomitancia con el tren de cargas.
- Empuje de tierras en hastiales, tanto desequilibrados durante la construcción como en situación de servicio, de acuerdo a las recomendaciones para el proyecto.
- Tren de cargas de la instrucción IAPF y del Eurocódigo 1.
 - a) Para el modelo de barras se tomó el tren de cargas SW2: sobrecarga de tráfico formada por una carga repartida de 15 t/m en intervalos de 25 m separados por intervalos de 7 m sin carga.

- b) Para el modelo tipo placa se tomó el tren de cargas SW2 del Eurocódigo 1 por una vía y el tren de cargas de la UIC (sobrecarga de tráfico de 8 t/m y tren de cuatro ejes con 25 toneladas por eje) en la otra.

5.3.- Modelización empleada.

Para el cálculo de la estructura se han empleado dos modelos de elementos finitos:

- Un modelo de elementos tipo barra, con el que se puede estudiar el comportamiento de la estructura como marco, así como los efectos que sobre el terreno tiene la estructura. Este modelo es procesado por el programa STATIK 2, de CUBUS AG. El modelo es un pórtico plano sustentado elásticamente.
- Un modelo de elementos finitos tipo placa, para modelizar la losa, con el que se puede además ver la forma de trabajo (distribución de cargas) de este elemento estructural, a efectos de transferir a posteriori estas cargas al modelo de barras antes descrito. Este modelo se procesa con el programa CEDRUS 3, de CUBUS AG. Los bordes de la losa sobre los hastiales se modelizan como empotrados elásticamente, a fin de tener en cuenta el efecto de los hastiales. Este modelo es empleado para evaluar la forma de trabajo transversal de la estructura, y poder, con respecto al modo de trabajo longitudinal, establecer el reparto de cargas a que haya lugar.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Hay que reseñar que el proyecto constructivo fue calculado estando vigente la EH-91. Los hormigones y aceros empleados en cimentaciones, alzado de hastiales, aletas y losa superior de la obra, así como los coeficientes de minoración de las resistencias de los materiales son las siguientes (con nomenclatura de la EH-91):

- Hormigón: H-250 - $\gamma=1,50$

En cuanto a los aceros, se han empleado los siguientes tipos:

- Acero: AEH-500N - $\gamma=1,15$

El nivel de control de la ejecución de la obra se consideró normal.

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

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

6.- PLAN DE PRUEBAS.

No se tiene constancia de que, con anterioridad a la de este informe, se efectuara otra prueba de carga con camiones con objeto de realizar una recepción provisional de la obra y un primer análisis de la respuesta de la estructura frente a acciones estáticas y dinámicas, cuando la vía no estaba colocada.

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.

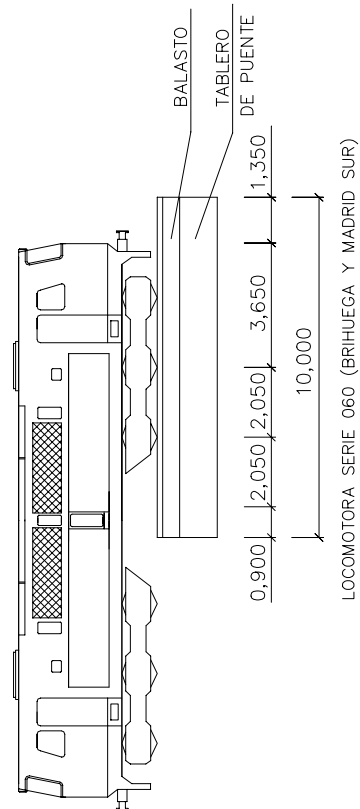
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.

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.

El tren de cargas empleado consistió en una locomotora serie 060, estando su peso total en 120 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (seis por cada máquina) de 20 t.

Las acciones que se pretenden reproducir, como se ha indicado anteriormente, son aquellas propias de la utilización de la obra y consisten en una posición de carga estática y tres pruebas dinámicas a 5 km/h, 40 km/h y 80 km/h, así como una de frenado a 80 km/h.

Se incluye a continuación, un croquis de la disposición de los trenes de cargas para la prueba estática.



PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834

POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO

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 del tablero en distintos puntos a la mitad de su luz.
- Deformaciones en la cara inferior del tablero en puntos a mitad de la luz, y en dos puntos próximos a los hastiales.
- Aceleraciones del tablero al paso del tren de carga, mediante un acelerómetro.

Por lo tanto, como resumen, cabe señalar que se han dispuesto: cinco transductores para medida de desplazamientos verticales a mitad de la luz; cuatro galgas extensométricas para medida de deformaciones (dos a mitad de luz y dos junto a los hastiales), 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 $\pm 0,2\%$.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (APEK HLS 10 - TIPO extensométrico): Recorrido de 10 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad $\pm 0,05\%$.
- ACELEROMETROS PIEZORRESISTIVOS (SENSOTEC JTF-AG111): Rango 10/50 g, sensibilidad 10 mV/g, linealidad $\pm 1\%$ 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 $\pm 1\%$ 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 $\pm 5 V$. 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.

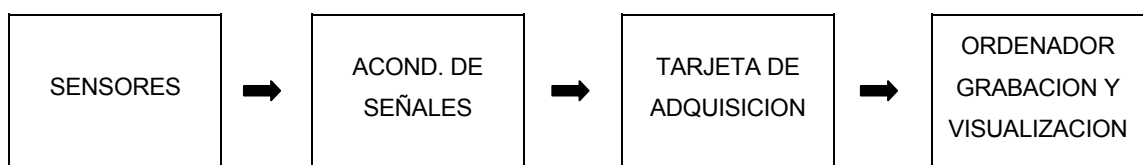
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (KINOSSEL KI5000): Linealidad 0,1%. Estabilidad mayor que $0,05 \% ^\circ C^{-1}$. Filtros 10, 100 y 1000 Hz. Balanceo automático. Salida +/- 5 V. Alimentación en AC/DC. Acondicionamiento potenciométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (RDP Electronics, modular 600): Rack multicanal 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 (1280-1024).
 - 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.

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 comprueban 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 prevvisualizan 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 puente ensayado.

6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.

En el ANEJO 2 - Proyecto de Prueba de Carga, figura la relación de las flechas y microdeformaciones que cabe esperar durante los ensayos estáticos, así como la estimación de la frecuencia fundamental de oscilación de la estructura.

A continuación se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto.

PRUEBA ESTÁTICA		
(LOCOMOTORA SERIE 060 EN AMBAS VÍAS)		
POSICIÓN	FLECHA (mm)	DEF (μE)
L / 2 (a 2 m del carril exterior de la vía der.)	-0,13	-
L / 2 (vía derecha, bajo carril exterior)	-0,18	-
L / 2 (centro del tablero)	-0,20	-
L / 2 (vía izquierda, bajo carril exterior)	-0,18	-
L / 2 (a 2 m del carril exterior de la vía izq.)	-0,13	-
L / 2 (vía derecha, bajo carril interior)	-	16
L / 2 (vía izquierda, bajo carril interior)	-	16
HASTIAL 1 (50 cm-vía izq., bajo carril int.)	-	-1
HASTIAL 2 (50 cm-vía der., bajo carril int.)	-	-1

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

MODO	PERIODO (sg)	FRECUENCIA (Hz)
1	0,043	23,44
2	0,037	26,89
3	0,028	35,88
4	0,019	51,96
5	0,015	64,70

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 18 de junio de 2002 bajo la supervisión de D. Justo Carretero Pérez, Jefe de Instrumentación de la empresa TIFSA, adjudicataria de los trabajos, y de D. Ramiro Martínez-Llop Gutiérrez, como representante del GIF.

Los trenes de carga empleados consistieron en una locomotora serie 060, estando su peso total en 120 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (seis por cada máquina) de 20 t. El plan de pruebas se desarrolló según el siguiente esquema:

1. Prueba estática N°1 con los trenes de carga situados en ambas vías (ESTÁTICA 01) en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1.
2. Prueba dinámica a 5 km/h, también denominada cuasiestática con los trenes de carga circulando por ambas vías, (DINÁMICA 01).
3. Prueba dinámica a 5 km/h con uno de los trenes de cargas circulando por la vía 1 (DINÁMICA 11).
4. Prueba dinámica a 5 km/h con uno de los trenes de cargas circulando por la vía 2 (DINÁMICA 21).

5. Prueba dinámica a 40 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1, (DINÁMICA 12).
6. Prueba dinámica a 80 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1, (DINÁMICA 13).
7. Prueba de frenado a 80 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1, (DINÁMICA 14).

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 la prueba estática, el tiempo aproximado de puesta en carga del tablero es de 12 minutos y el tiempo de grabación de la recuperación en torno a los 2 minutos. El tiempo total de grabación es del orden de 15 minutos.

Las pruebas, llevadas a cabo durante el día 18 de junio de 2002, comenzaron a las 12 h 53 min, finalizando a las 14 h 31 min, con una duración aproximada de 1 hora y 40 min. La temperatura medida durante la prueba fue de unos 33°C, mientras que la humedad se encontraba en torno al 21%.

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 y cuasiestática con los dos trenes de carga circulando por ambas vías se agrupan en una primera hoja, las tres pruebas cuasiestáticas (la anterior y las correspondientes al tren de cargas circulando por la vía 1 y por la vía 2, respectivamente) se agrupan en una segunda hoja, mientras que las cuatro pruebas dinámicas correspondientes al paso de uno solo de los trenes de carga 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 tres pruebas cuasiestáticas efectuadas, y en una segunda, las cuatro dinámicas con el tren circulando 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.

En las tablas siguientes se recogen los valores medidos por los transductores de desplazamiento y las bandas extensométricas. En los ensayos dinámicos 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.

Punto	Sección	UD	Valor Esper.	Valor Obten.	% Valor Alcanz.	Valor Reman.	% Valor Recup.
P-11	L/2	mm	-0,13	-0,11	84,6	0,00	100,0
P-12	L/2	mm	-0,18	-0,16	88,9	0,00	100,0
P-13	L/2	mm	-0,20	-0,18	90,0	-0,01	94,4
P-14	L/2	mm	-0,18	-0,13	72,2	-0,00	100,0
P-15	L/2	mm	-0,13	-0,12	92,3	-0,02	83,3
G-11	L/2	μE	16	12,54	78,4	-1,33	> 100,0
G-12	L/2	μE	16	49,98	-	0,12	99,8
G-13	Hastial	μE	-1	2,65	-	0,28	89,4
G-14	Hastial	μE	-1	2,90	-	0,26	91,0

Dentro de la columna de los valores esperados, se incluyen aquellos obtenidos del cálculo teórico, teniendo en cuenta el módulo de elasticidad estático. Se presenta una columna complementaria de porcentajes alcanzados respecto a los esperados. También se añaden los valores no recuperados (valores remanentes) medidos tras las pruebas así como los porcentajes finales de recuperación de flechas y deformaciones de bandas extensométricas.

El valor del porcentaje alcanzado en la galga G-12 no se ha incluido al considerar que la lectura de campo tan elevada se debe a posibles microfisuras en la zona instrumentada, habida cuenta que los resultados obtenidos en flechas y en la galga simétrica (G-11) son satisfactorios y acordes con los valores esperados. Asimismo, el grado de empotramiento del tablero en los hastiales no se corresponde totalmente con el modelo de cálculo empleado resultando, como se puede ver en la tabla, valores en campo con signo distinto al de los teóricos. Con el fin de no desvirtuar el posterior estudio de las lecturas tampoco se han incluido los porcentajes alcanzados en estos puntos.

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.

MEDIDAS EN ENSAYOS DINÁMICOS

Punto	Sección	UD	VALORES MÁXIMOS					
			DIN01	DIN11	DIN21	DIN12	DIN13	DIN14
P-11	L / 2	mm	-0,09	-0,05	0,01	-0,05	-0,07	-0,07
P-12	L / 2	mm	-0,07	-0,06	-0,01	-0,09	-0,08	-0,06
P-13	L / 2	mm	-0,14	-0,06	-0,06	-0,07	-0,08	-0,09
P-14	L / 2	mm	-0,12	-0,03	-0,08	-0,05	-0,04	-0,05
P-15	L / 2	mm	-0,07	0,01	-0,06	-0,03	-0,01	0,01
G-11	L / 2	μE	11,66	8,91	4,00	7,89	7,24	7,67
G-12	L / 2	μE	45,08	15,01	27,08	14,59	14,74	15,08
G-13	Hastial	μE	-1,89	1,81	-1,23	0,78	1,61	0,89
G-14	Hastial	μE	3,58	1,14	1,79	1,17	1,03	1,17

Como se puede ver, las lecturas en la prueba cuasiestática con los trenes de carga circulando por ambas vías se obtienen valores ligeramente inferiores a los de la prueba estática. Además, en las pruebas cuasiestáticas con el tren de carga circulando sólo por la vía 1 y sólo por la vía 2 se obtienen medidas similares para los puntos situados en las zonas cargadas y en las zonas descargadas.

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. En este caso, y dado que se ha ensayado sólo la vía 1, los coeficientes de impacto se han calculado a partir de los valores medidos directamente de los puntos instrumentados bajo esa vía:

COEFICIENTES DE IMPACTO				
Punto	5 km/h	40 Km/h	80K/h	F80 Km/h
P-11	1,00	1,00	1,40	1,40
P-12	1,00	1,50	1,33	1,00
P-13	1,00	1,17	1,33	1,50
P-14	-	-	-	-
P-15	-	-	-	-
G-11	1,00	0,89	0,81	0,86
G-12	-	-	-	-
G-13	1,00	0,43	0,89	0,49
G-14	-	-	-	-

C) Frecuencia propia de vibración.

Los valores estimados para las frecuencias de oscilación correspondientes a los tres primeros modos de oscilación son: 23,44; 26,89; 35,88 Hz obtenidas éstas en función del módulo de elasticidad estático del hormigón. La frecuencia obtenida del espectro del acelerómetro arroja, para la de mayor amplitud, un valor de 31,30 Hz (punto A11). En este espectro, podemos apreciar que el valor de la frecuencia es algo superior a la obtenida teóricamente para el primer modo de vibración de la estructura.

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 0,58 %, para el punto A11, valor reducido para este tipo de estructuras.

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).

Los registros de las frecuencias propias de vibración son aceptables y coherentes con los menores valores obtenidos para flechas, que detectan una mayor rigidez en los tableros que la contemplada de forma teórica en los cálculos.

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.

Las flechas obtenidas durante la prueba de carga son inferiores a los valores esperados. El porcentaje máximo obtenido en el tablero ha sido de 92,3 en el punto P-15. Los porcentajes de recuperación obtenidos son siempre correctos resultando superiores en todos los casos al 83,3 %.

La máxima flecha neta alcanzada, que coincide con la lectura de campo, ha sido 0,18 mm en el punto P-13 (centro de tablero), lo que supone un valor respecto de la luz de cálculo de:

$$f_{\text{máx}} = 0,18 \text{ mm} \triangleleft L / 50000.$$

Todos los valores alcanzados, en lo referente a las flechas, son del orden de los habituales para este tipo de puentes y pueden considerarse correctos.

En cuanto a las deformaciones unitarias, los resultados obtenidos a la mitad de la luz son inferiores a los previstos según el modelo teórico, considerándose igualmente admisibles. Como ya se indicó, se ha descartado el resultado de la galga G-12 por estimar que la lectura se debe a la posible existencia de microfisuras en la zona de instrumentación

habida cuenta de los valores correctos de las flechas y la galga simétrica (G-11). Los porcentajes de recuperación de estos puntos son siempre superiores al 99,8 %, por lo que se consideran admisibles.

Los valores de las deformaciones unitarias medidos junto a los hastiales han resultado con signo distinto al de los teóricos, lo que hace pensar en un menor grado de empotramiento del tablero en los hastiales del considerado en el modelo de cálculo. A pesar de lo comentado, la diferencia entre los valores obtenidos y los teóricos es muy pequeña, por lo que las lecturas se consideran correctas. El máximo se obtiene en el punto G-14 (+2,90 μE , frente a $-1 \mu\text{E}$ del valor teórico). Las recuperaciones son también correctas con un mínimo de 89,4 %.

8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

El efecto dinámico que ha producido el paso del tren de cargas empleado circulando a 40 y 80 km/h, respecto de los valores obtenidos en la prueba cuasiestática con el tren de cargas tipo circulando por la vía 1 ha sido apreciable.

Definiendo el Coeficiente de Impacto como la relación entre las lecturas de cada punto a 40 y 80 km/h y la medida de la prueba cuasiestática se tienen los siguientes resultados para flechas y galgas:

El valor máximo para el coeficiente de impacto a 40 km/h en flechas es 1,50 alcanzándose en el punto P-12 instrumentado bajo el carril exterior de la vía 1.

El valor máximo con el tren de cargas tipo circulando a 80 km/h que se obtiene para el coeficiente de impacto es 1,40 en el punto P-13.

Finalmente, el máximo coeficiente de impacto obtenido en la prueba de frenado a 80 km/h es de 1,50, valor medido en el punto P-13.

Las lecturas obtenidas en flechas durante los ensayos son muy bajas, por lo que cualquier pequeña variación entre los valores de las pruebas dinámicas a 40 y 80 km/h y

las medidas de la prueba cuasiestática correspondiente se traduce en un coeficiente de impacto significativo. Por este motivo se consideran aceptables los valores comentados en los párrafos anteriores.

Los valores máximos de los coeficientes de impacto relativos a galgas fueron de 0,89 (punto G-11) en la prueba dinámica a 40 km/h, 0,89 (punto G-13) en la prueba dinámica a 80 km/h y 0,86 (punto G-11) en la prueba de frenado a 80 km/h, valores todos ellos por debajo de la unidad.

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.

Estudiando las vibraciones residuales libres instrumentados, una vez abandonados éstos por el tren de cargas, se han obtenido valores medios del decremento logarítmico de 0,04 según el acelerómetro instrumentado en el punto A11. Se ha estimado un porcentaje medio de un 0,58% en dicho acelerómetro, respecto del amortiguamiento crítico, siendo este un valor normal en este tipo de estructuras.

En los registros no se observa ningún comportamiento que pueda considerarse anormal desde el punto de vista de los fenómenos de amplificación dinámica.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

- a) Los valores máximos de las flechas alcanzadas en el centro del vano tanto en las pruebas dinámicas como en la estática han sido en todos los casos inferiores a los esperados de acuerdo con el Proyecto de Prueba de Carga, y por tanto admisibles. El porcentaje máximo obtenido respecto de los valores teóricos ha sido del 92,3%.
- b) En galgas se ha descartado el resultado de la galga G-12 por estimar que la lectura se debe a la posible existencia de microfisuras en la zona de instrumentación habida cuenta de los valores correctos de las flechas y la galga simétrica (G-11). De esta forma el valor válido registrado (en el punto G-11) supone un 78,4% del valor teórico. Los valores obtenidos en los puntos instrumentados próximos a los hastiales han sido pequeños (el valor máximo ha sido de +2,90 μE) y con signo opuesto a los teóricos (-1,00 μE), lo que indica una diferencia en el grado de empotramiento del modelo teórico frente al modelo real. Los resultados se consideran correctos dada la pequeña desviación.
- c) Las recuperaciones en el caso de las flechas medidas fueron en todos los casos superiores al 83,3%, mientras que en galgas se alcanzaron valores siempre por encima del 89,4%. Todas ellas se realizaron de forma prácticamente instantánea por lo que puede considerarse que el comportamiento de la estructura ha sido elástico.
- d) Los valores de los coeficientes de impacto en flechas han sido superiores a la unidad con máximos de 1,50, 1,40 y 1,50 en las pruebas a 40, 80 km/h y frenado, respectivamente. Estos valores se consideran admisibles teniendo en cuenta que se trata de lecturas muy bajas y cualquier pequeña variación entre los valores de las pruebas dinámicas y la prueba cuasiestática de comparación se traduce en un coeficiente de impacto alejado de la unidad. Los coeficientes

de impacto calculados en galgas han dado como resultado máximos de 0,89, 0,89 y 0,86 para las pruebas dinámicas a 40 km/h, 80 km/h y la prueba de frenado, respectivamente, en todos los casos inferiores a la unidad.

- e) La frecuencia propia de vibración obtenida de los datos de los ensayos es superior a la teórica, resultando estos registros aceptables y coherentes con los menores valores medidos para flechas, que detectan una mayor rigidez en el tablero que la contemplada de forma teórica en los cálculos.
- f) Las lecturas recogidas en la prueba cuasiestática con los trenes de carga tipo circulando por ambas vías al mismo tiempo (DIN-01) son ligeramente inferiores a las medidas de la prueba estática. Al mismo tiempo, en las pruebas cuasiestáticas con el tren de carga tipo circulando sólo por la vía 1 y sólo por la vía 2 (DIN-11 y DIN-21, respectivamente) se obtienen valores del mismo orden en los puntos instrumentados en las zonas cargadas y en las zonas descargadas en cada caso, con lo que se deduce que el comportamiento del tablero y las medidas de los puntos instrumentados son correctas tanto bajo cargas simétricas como no simétricas.
- g) Durante la inspección preliminar y la inspección en la fecha de los ensayos no se detectaron daños que pudieran afectar a la capacidad portante de la estructura.

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

Madrid, noviembre de 2002

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN INGENIERO AUTOR DEL INFORME

Fdo.: Justo Carretero Pérez

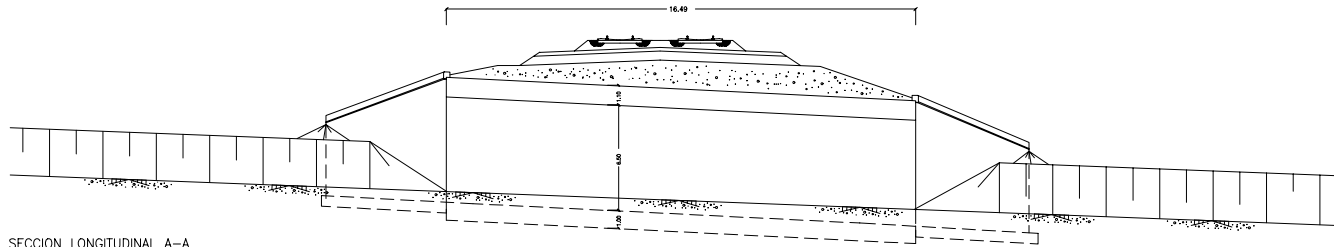
Fdo.: Daniel Cabello Moreno

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

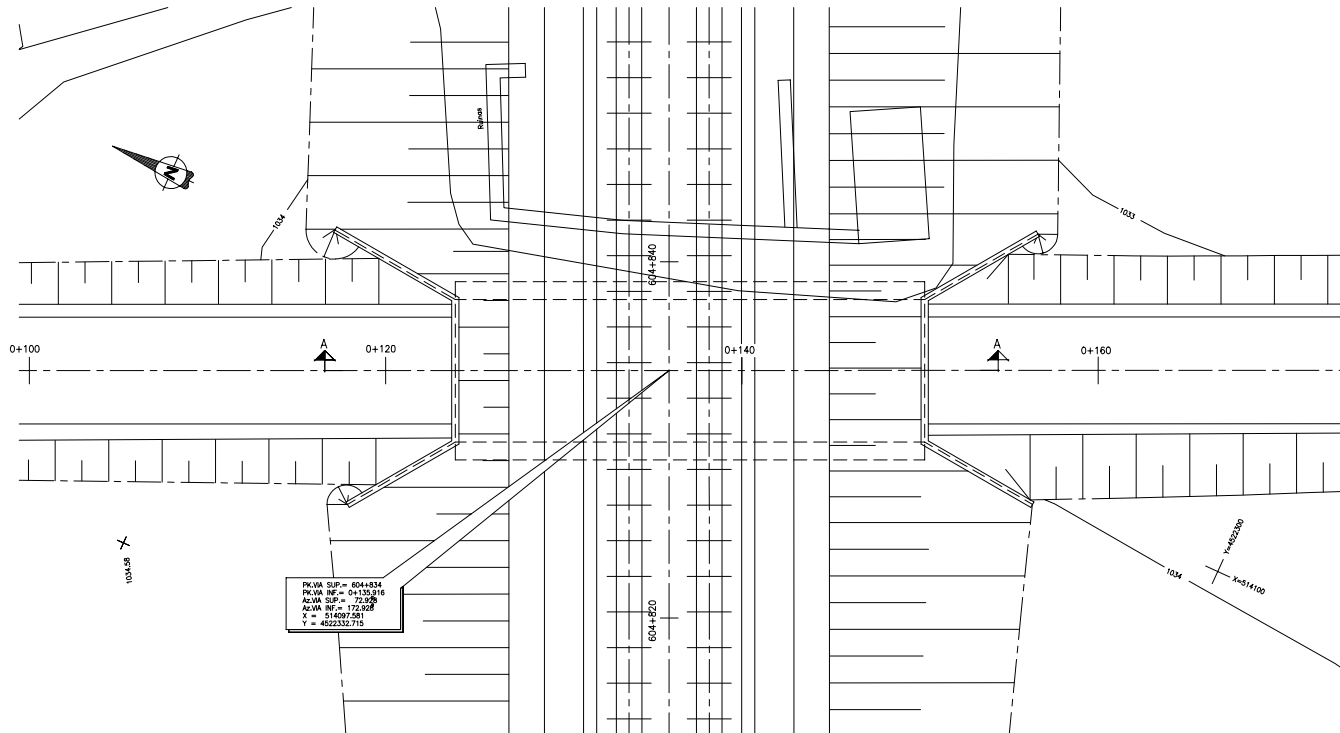
Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

Madrid, Noviembre de 2002



SECCION LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:150
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



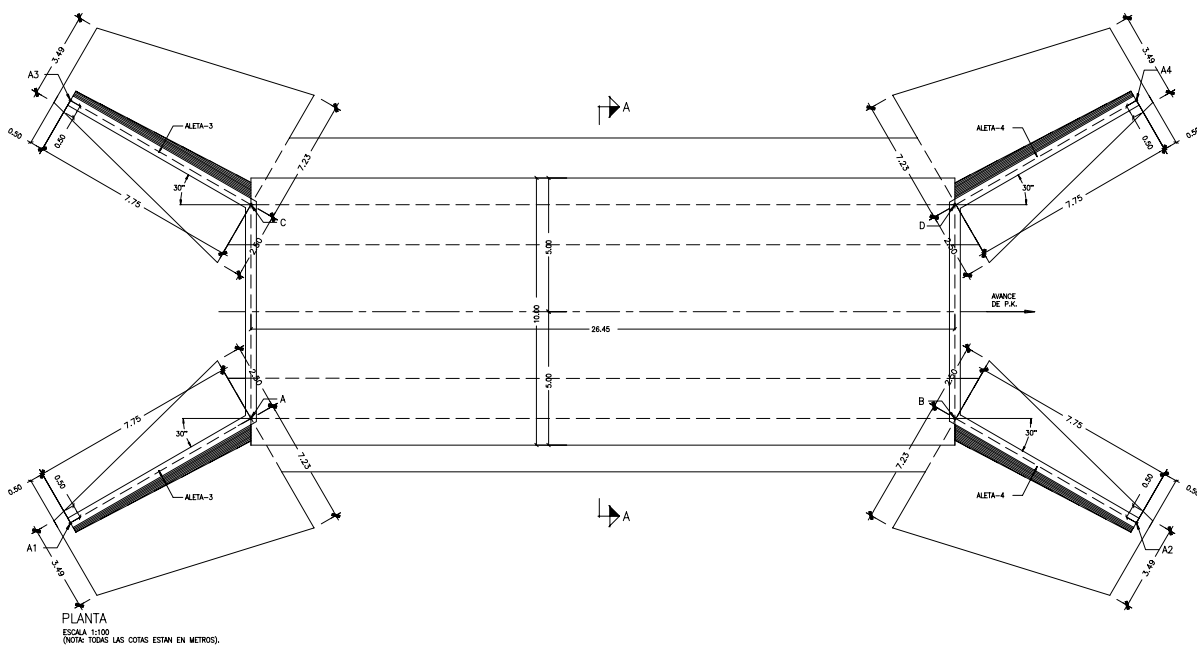
PLANTA
ESCALA 1:150
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

CONDICIONES DE DURABILIDAD

- COLOCACION DE ARMADURAS:**
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
 - PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.
- DOSIFICACION DE HORMIGONES:**
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EHS1
 - EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

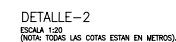
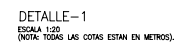
CUADRO DE MATERIALES

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	Y= 1.50
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	Y= 1.15
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	Y= 1.60



PUNTO	X	Y
A	514090.580	4522338.480
B	514097.380	4522323.460
C	514097.870	4522341.780
D	514104.670	4522326.760

ALETA	X	Y	ZA2
A1	514084.220	4522342.990	1032.520
A2	514096.620	4522315.740	1032.360
A3	514098.630	4522349.490	1032.520
A4	514110.970	4522322.240	1032.360



- LA CIMENTACION HA SIDO PROYECTADA PARA UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.2 Kp/cm2.
- SE IMPERMEABILIZARAN TODOS LOS PARAMENTOS EN CONTACTO CON LAS TIERRAS EXCEPTO LAS ZAPATAS.

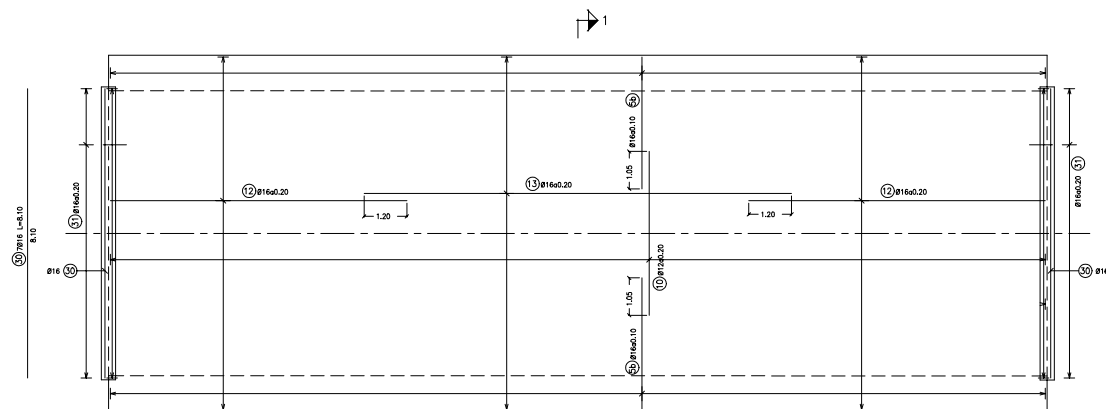
COLOCACION DE ARMADURAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS RECURRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

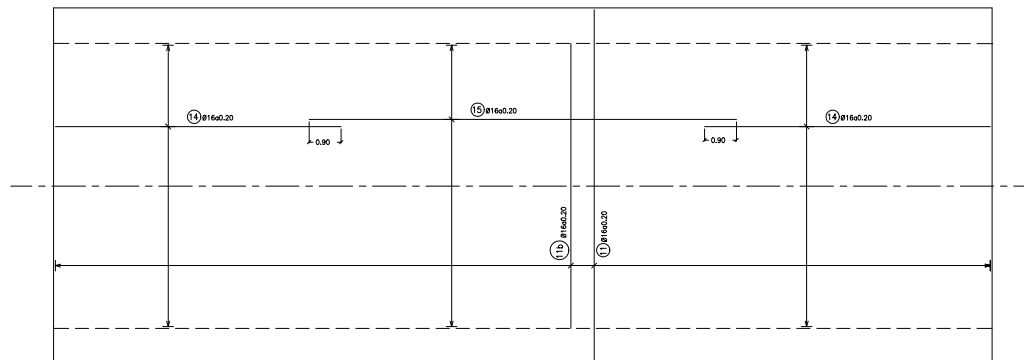
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEQ.
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGÓN EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{x} = 1.50$
HORMIGÓN EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{x} = 1.50$
HORMIGÓN EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{x} = 1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{x} = 1.15$
EJECUCIÓN OBRA	DANOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{y} = 1.60$





PLANTA ARMADURA PARAMENTO SUPERIOR
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



PLANTA ARMADURA PARAMENTO INFERIOR
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

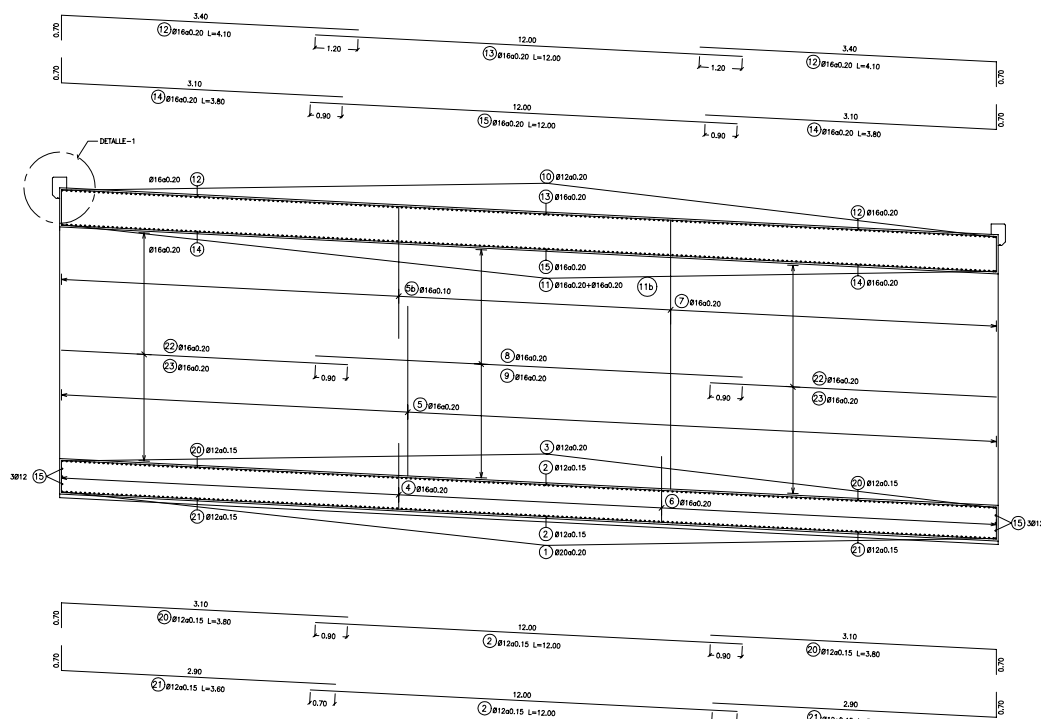
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 3 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

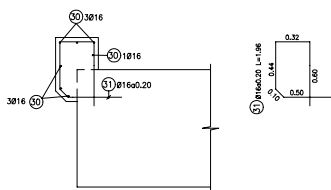
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

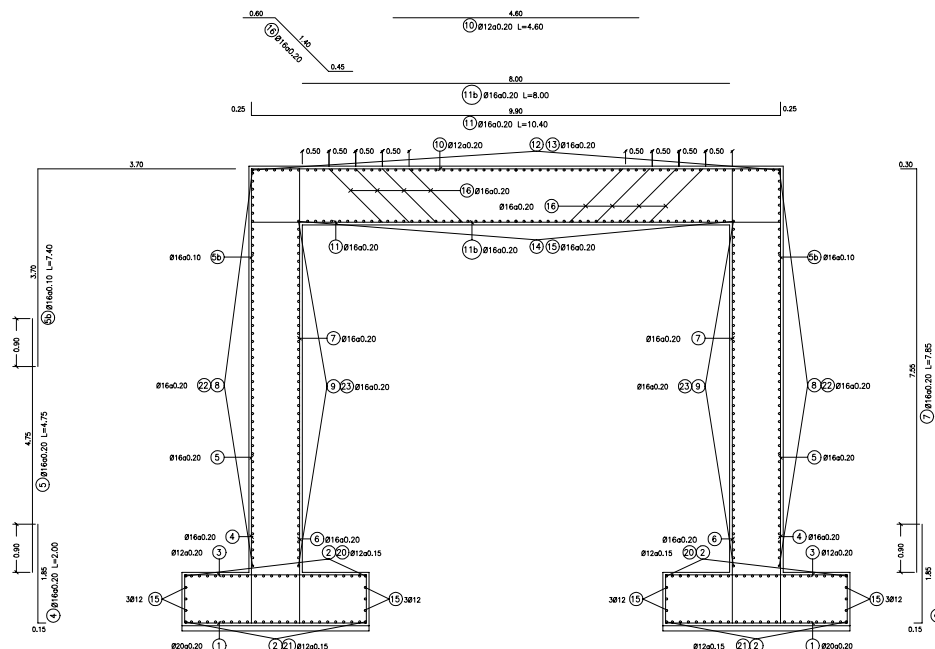
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}_c = 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}_c = 1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y}_c = 1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{Y}_s = 1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y}_m = 1.60$



ALZADO LATERAL
ESCALA 1/75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE-1
ESCALA 1/25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1/50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

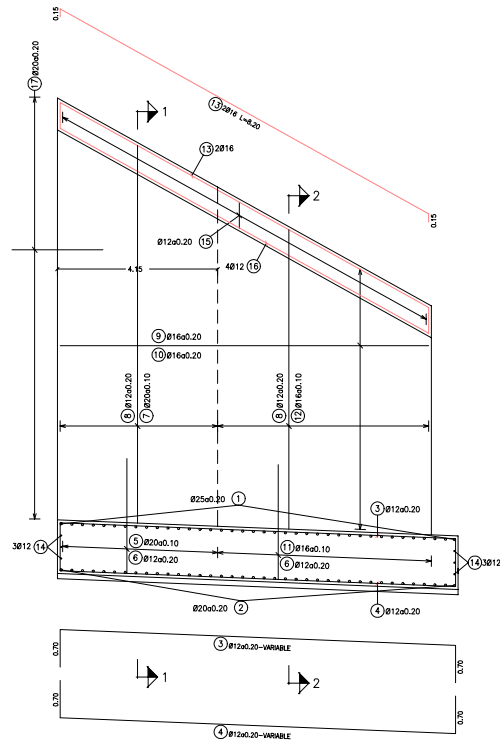
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 3 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DISTRIBUCION DE HORMIGONES:

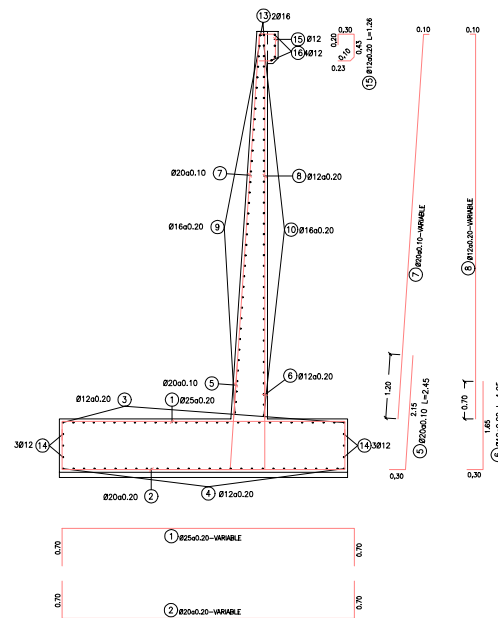
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

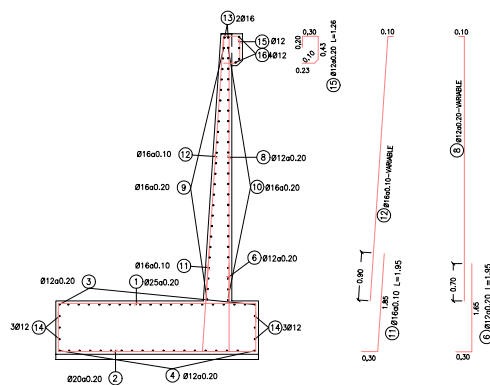
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y} = 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y} = 1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y} = 1.50$
ACERO PASIVO	AH-500N	NORMAL	$\bar{Y} = 1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y} = 1.60$



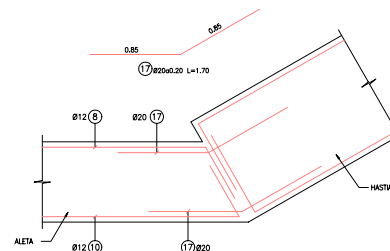
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFICO EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

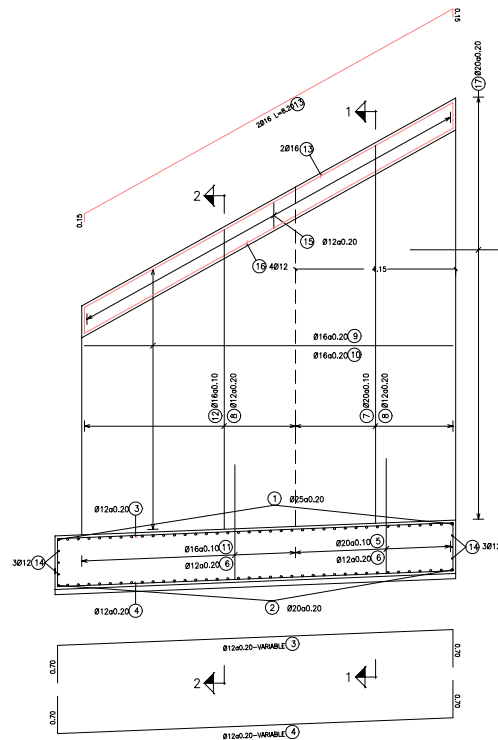
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

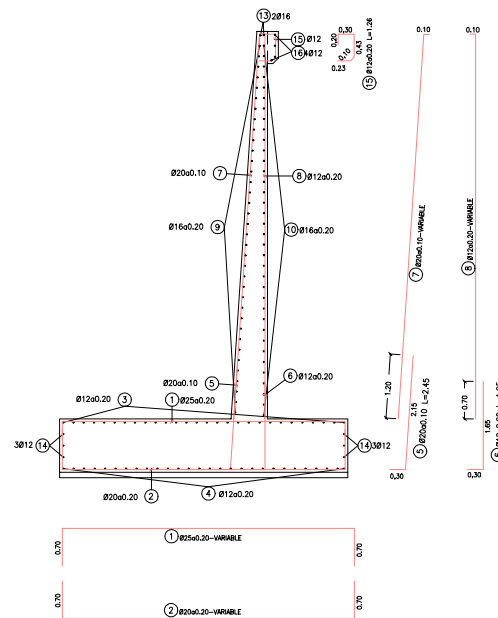
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

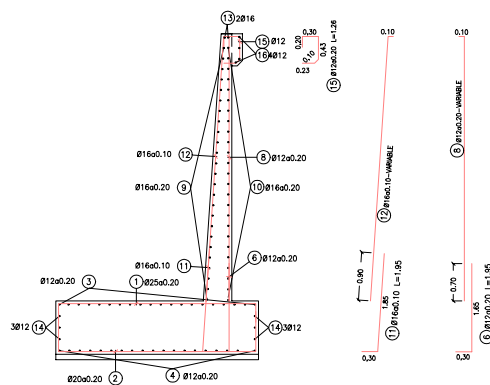
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{f}_c = 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{f}_c = 1.50$
HORMIGON EN LOSAS	H-250	NORMAL	$\bar{f}_c = 1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{f}_s = 1.15$
EJECUCION OBRA	DAROS MEDIOS	NORMAL	$\bar{f}_s = 1.60$



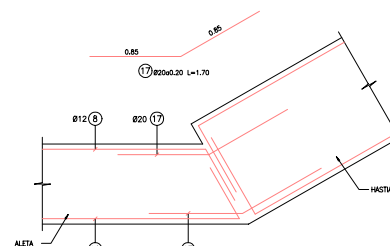
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 3 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS RECURRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

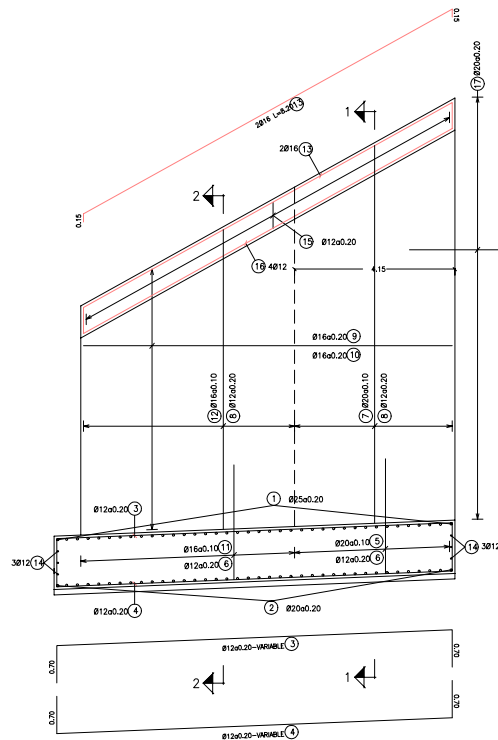
DOSIFICACION DE HORMIGONES:

- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91

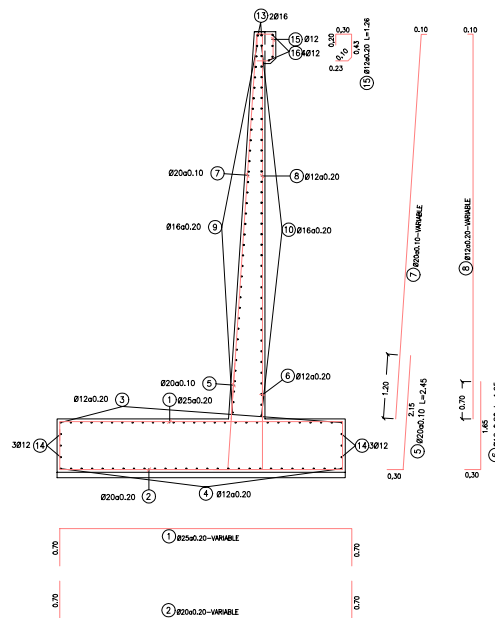
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

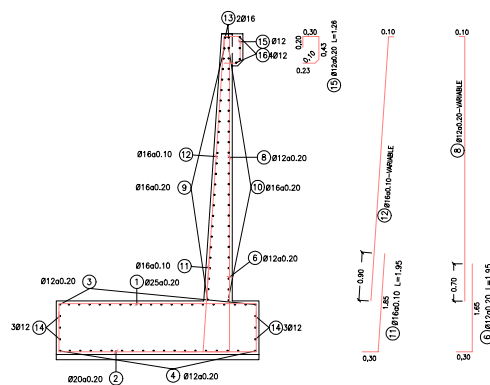
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	Y= 1.50
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	Y= 1.15
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	Y= 1.60



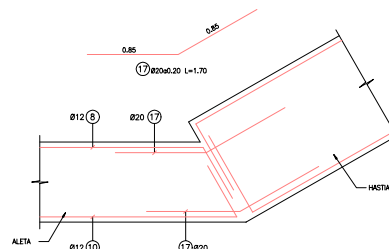
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUARAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

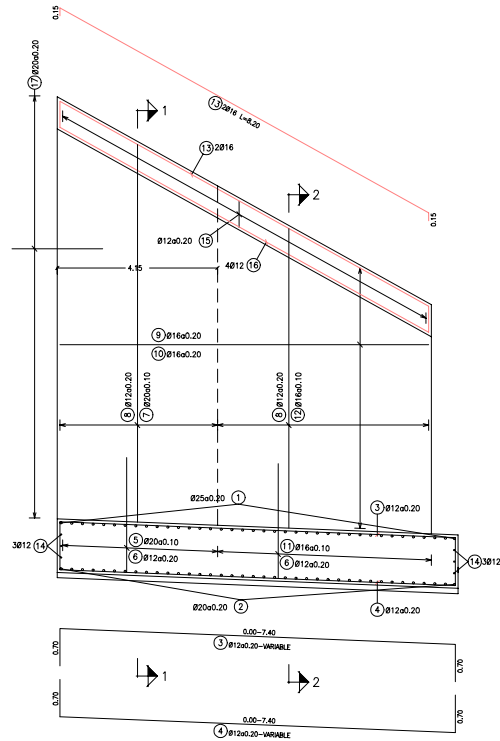
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS RECURRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

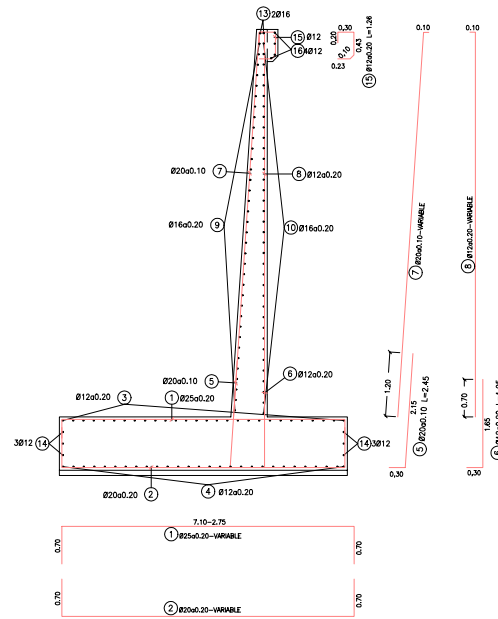
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

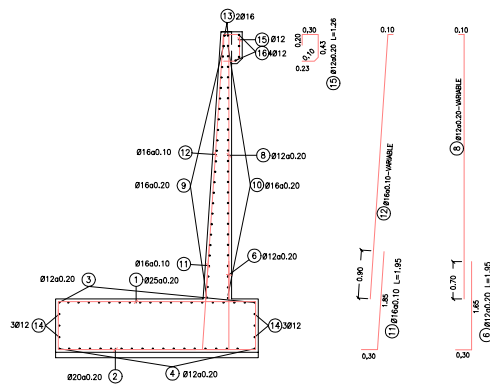
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{Y}=1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y}=1.60$



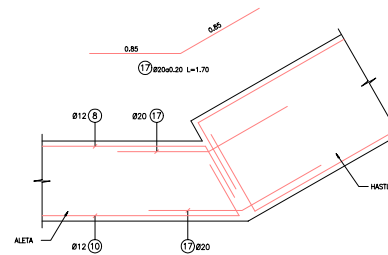
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUARAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91

- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{Y}=1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y}=1.60$

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

Madrid, Noviembre de 2002

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: POZO DE GUADALAJARA-ALCOLEA DEL PINAR.
BASE DE BRIHUEGA.**



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO VI-a+b
P.I.
08PI02**

ANEJO 2.- PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA.....	3
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	4
4.- MEDIDAS A REALIZAR	5
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	6
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	7
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 del **“PASO INFERIOR (P.K. 604/834) PERTENECIENTE AL SUBTRAMO VIa+b DEL TRAMO MADRID-ZARAGOZA 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 VIa+b pertenecientes al tramo Madrid – Zaragoza de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, y se trata de un puente losa de hormigón armado de 1 vano de 10,00 m de longitud.

La sección del tablero del puente tiene una anchura de 16,49 m, con un canto máximo de 1,10 m.

Dos hastiales de 1,00 m de espesor, cuyos ejes distan entre sí 9,00 m, reciben al tablero mediante esperas de acero. Dichos hastiales tienen una longitud de 16,49 m y se prolongan mediante aletas de 7,75 m de longitud a ambos lados que forman 30° con el eje transversal del tablero.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido del Subtramo VIa+b de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso del Paso Inferior (08PI02) que nos ocupa, se dispone de los planos del proyecto construido correspondiente y del anejo de cálculo del tablero.

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 60+60 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 las pruebas estáticas.

Las Pruebas de Carga representan frente a las cargas de proyecto los porcentajes máximos incluidos en las siguientes tablas:

Una locomotora serie 060 por cada vía.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	59%	84%
M. FLECTOR NEGATIVO	52%	80%

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 cargas 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.

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

ESTÁTICA N°1. (locomotoras 060 en ambas vías)

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEBA	VALOR ESPERADO
P-11	1	L / 2 (a 2 metros del carril exterior de la vía Derecha)	mm	E-1	-0,13
P-12	1	L / 2 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-0,18
P-13	1	L / 2 (centro del tablero)	mm	E-1	-0,20
P-14	1	L / 2 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-0,18
P-15	1	L / 2 (a 2 metros del carril exterior de la vía Izquierda)	mm	E-1	-0,13
G-11	1	L / 2 (vía Derecha, bajo carril interior)	μE	E-1	16
G-12	1	L / 2 (vía Izquierda, bajo carril interior)	μE	E-1	16
G-13	1	ESTRIBO 2 (50 cm-vía Der., bajo carril interior)	μE	E-1	-2
G-14	1	ESTRIBO 1 (50 cm-vía Izq., bajo carril interior)	μE	E-1	-2

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 23,44 Hz.

Madrid, mayo de 2002

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN

INGENIERO AUTOR DEL
PROYECTO

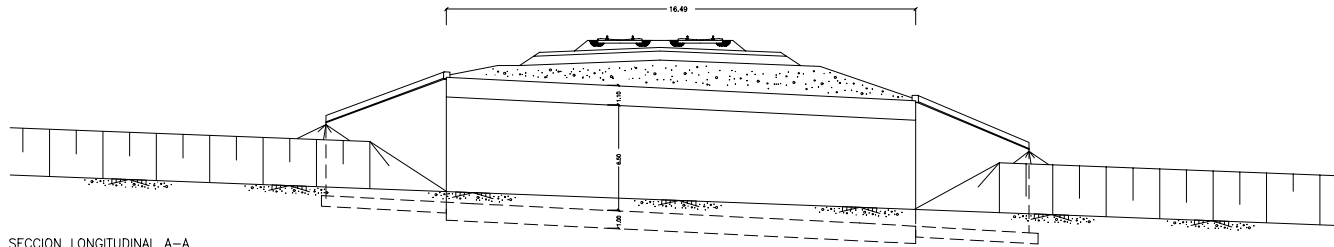
Fdo.: Justo Carretero Pérez

Fdo.: Daniel Cabello Moreno

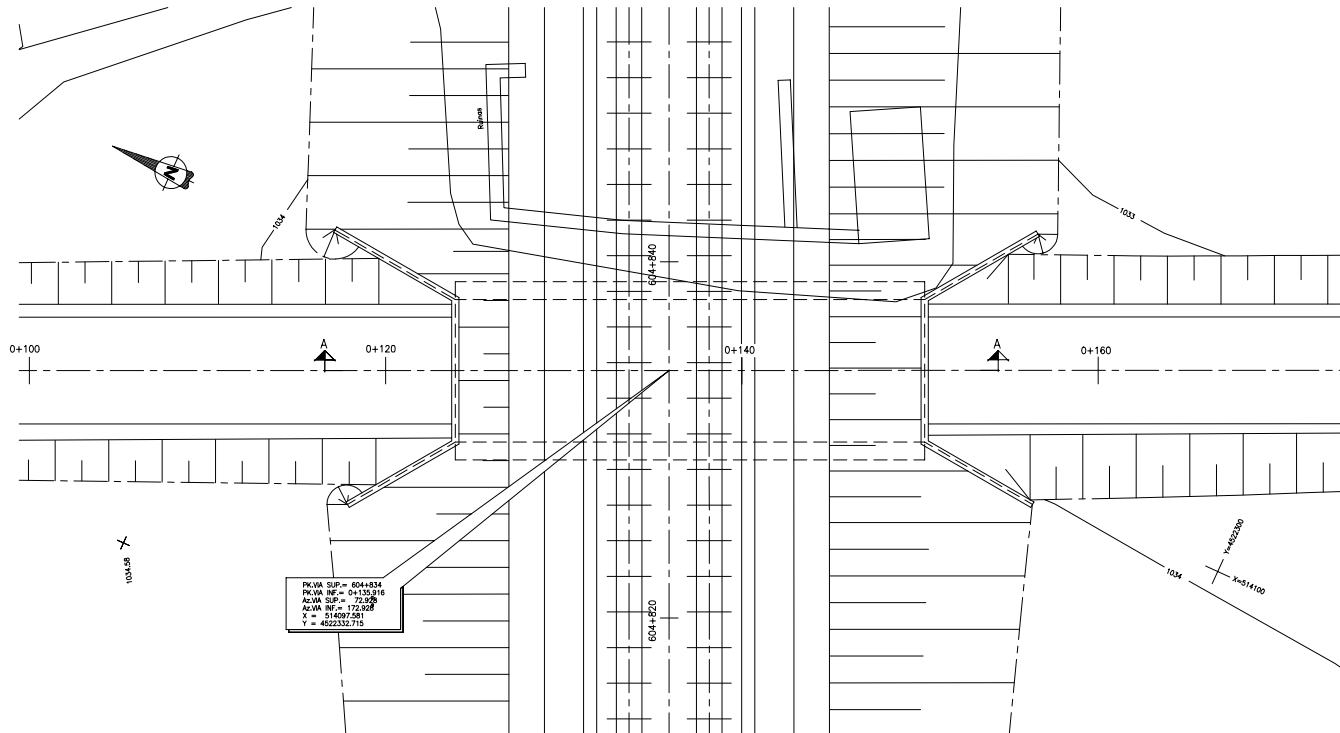
EL DIRECTOR DE LA U.N.E. DE
ESTRUCTURAS

Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



SECCION LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:150
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



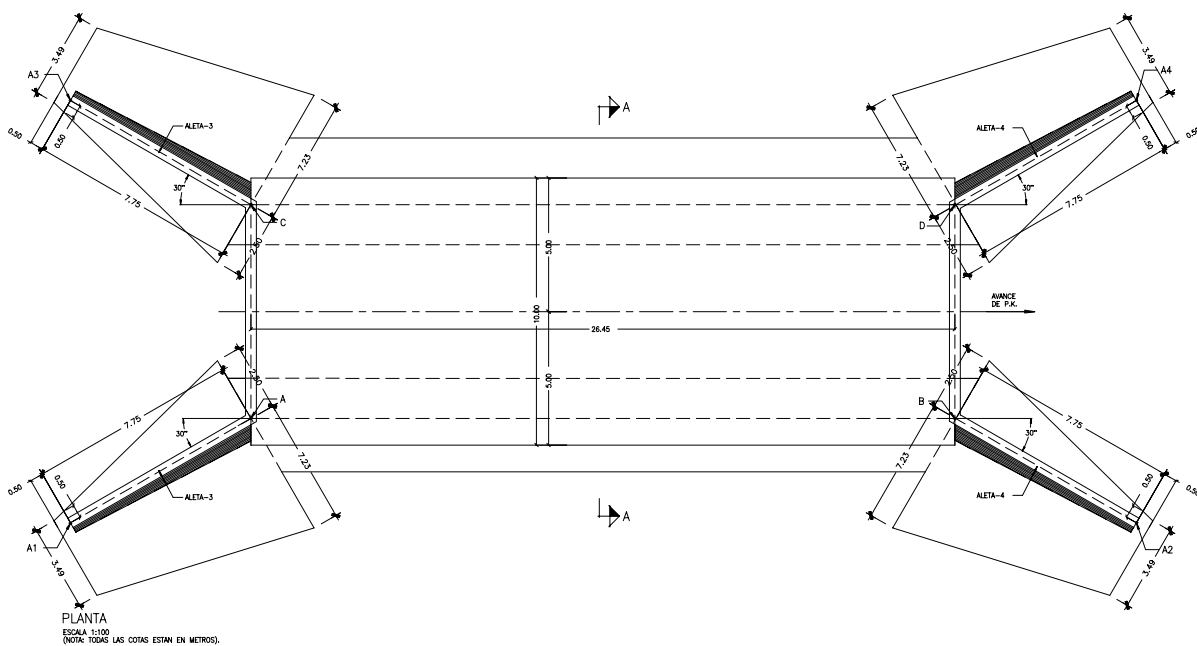
PLANTA
ESCALA 1:150
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

CONDICIONES DE DURABILIDAD

- COLOCACION DE ARMADURAS:**
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
 - PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.
- DOSIFICACION DE HORMIGONES:**
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EHS1
 - EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

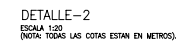
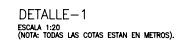
CUADRO DE MATERIALES

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	Y= 1.50
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	Y= 1.15
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	Y= 1.60



PUNTO	X	Y
A	514090.580	4522338.480
B	514097.380	4522323.460
C	514097.870	4522341.780
D	514104.670	4522326.760

ALETA	X	Y	ZA2
A1	514084.220	4522342.990	1032.520
A2	514096.620	4522315.740	1032.360
A3	514098.630	4522349.490	1032.520
A4	514110.970	4522322.240	1032.360



- LA CIMENTACION HA SIDO PROYECTADA PARA UNA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO DE 3.2 Kp/cm2.
- SE IMPERMEABILIZARAN TODOS LOS PARAMENTOS EN CONTACTO CON LAS TIERRAS EXCEPTO LAS ZAPATAS.

COLOCACION DE ARMADURAS:

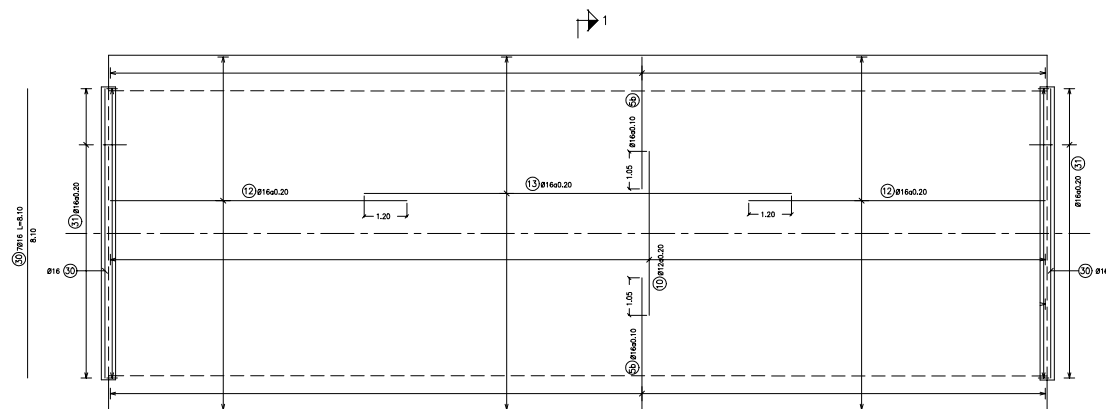
- COLOCACION DE ARMADURAS:
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
 - PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOFOSICACION DE HORMIGONES:

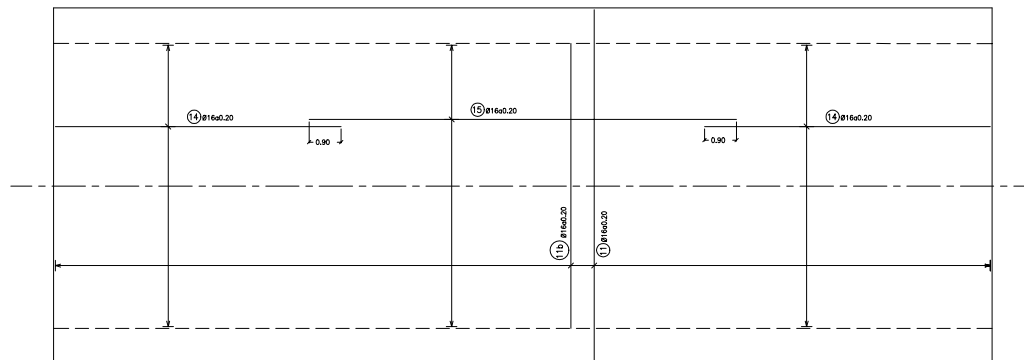
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	E= 1.50
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	Y= 1.50
ACERO PASIVO	AEH-S00N	NORMAL	Y= 1.15
EJECUCION OBRA	DANOS MEDIOS	NORMAL	Y= 1.60





PLANTA ARMADURA PARAMENTO SUPERIOR
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



PLANTA ARMADURA PARAMENTO INFERIOR
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

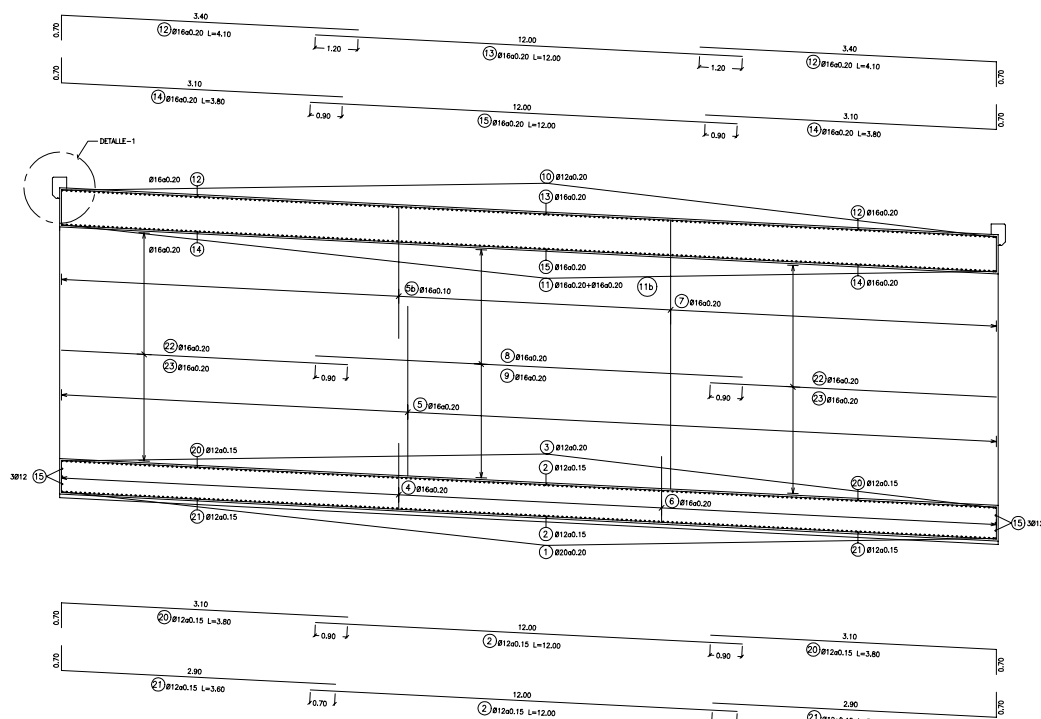
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 3 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

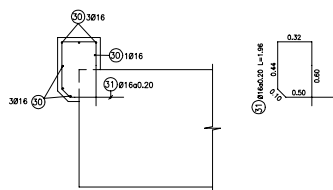
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

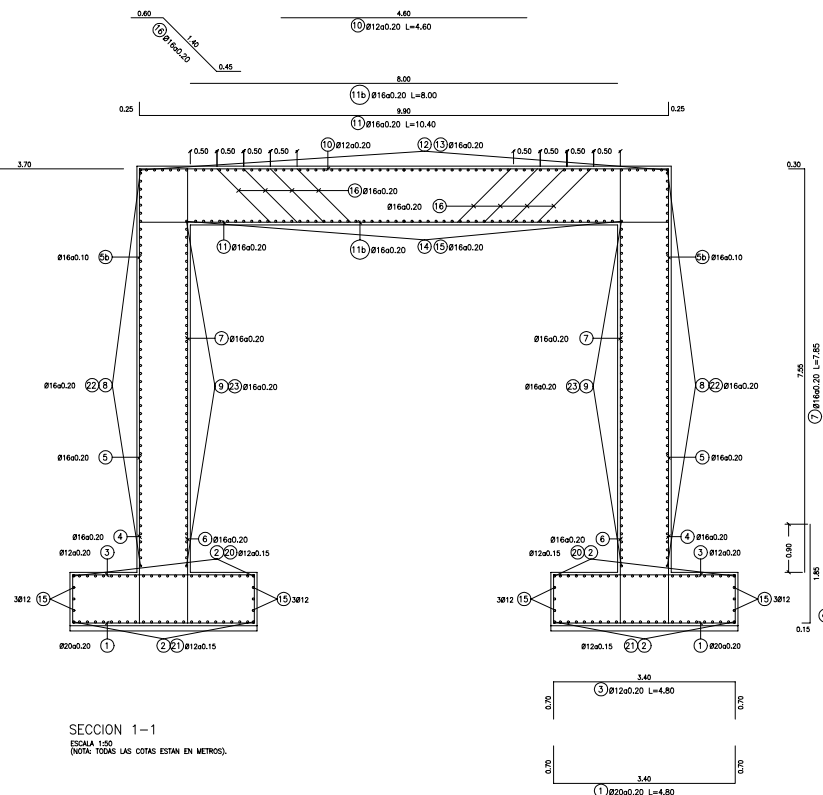
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}_c = 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}_c = 1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y}_c = 1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{Y}_s = 1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y}_m = 1.60$



ALZADO LATERAL
ESCALA 1/75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE-1
ESCALA 1/25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1/25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

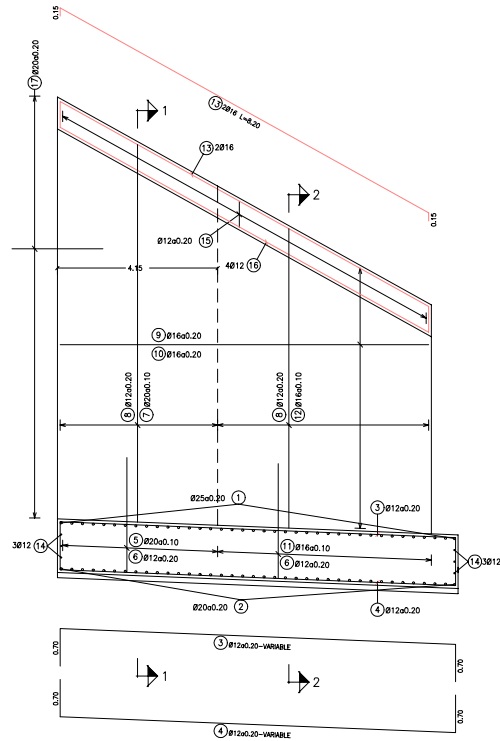
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 3 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DISTRIBUCION DE HORMIGONES:

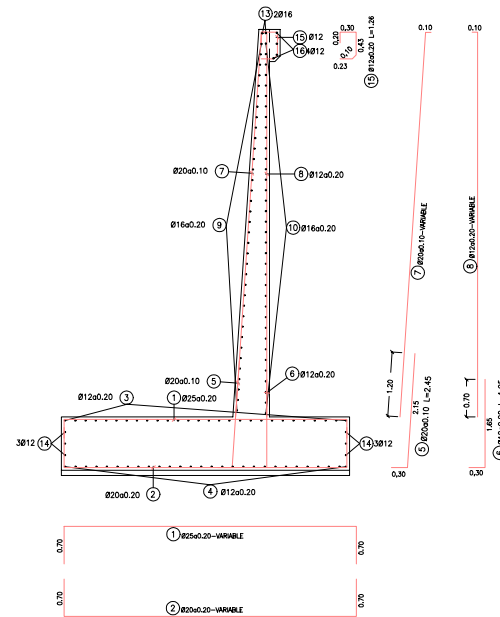
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

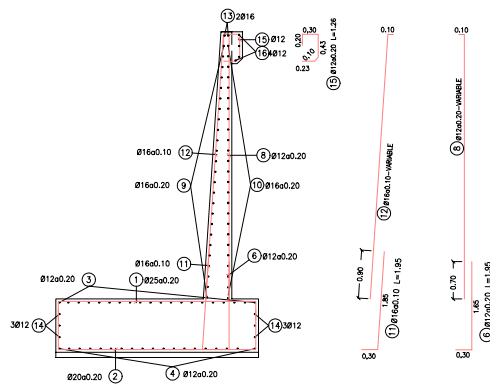
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y} = 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y} = 1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y} = 1.50$
ACERO PASIVO	AH-500N	NORMAL	$\bar{Y} = 1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y} = 1.60$



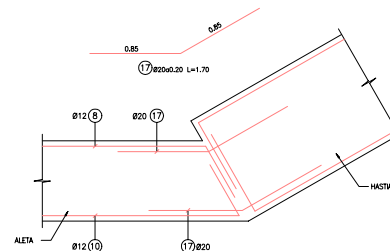
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFICO EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

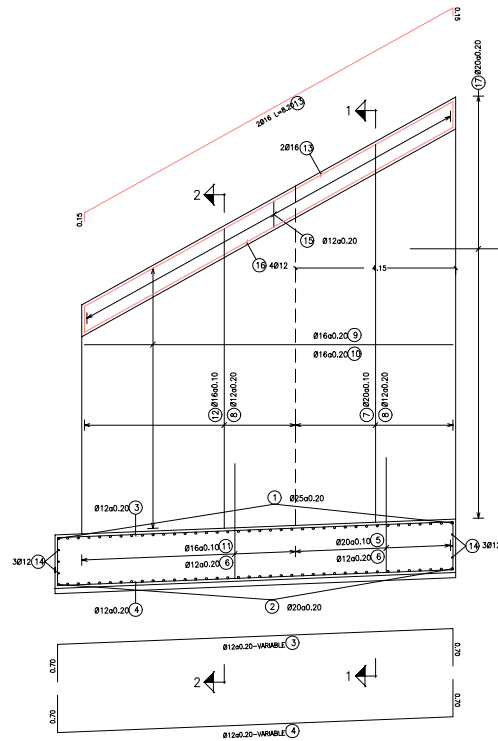
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

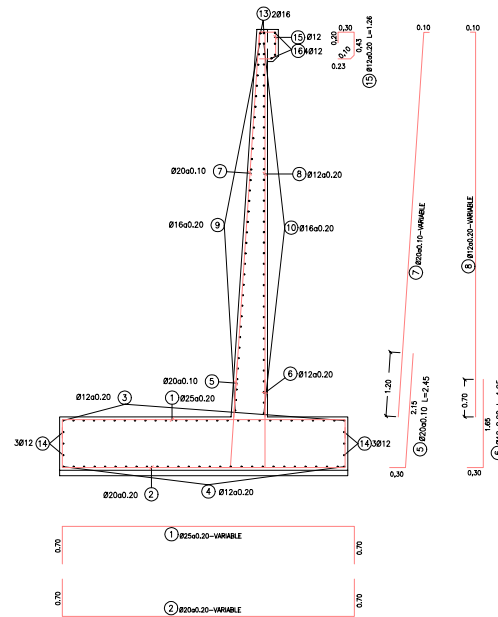
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c \leq 0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

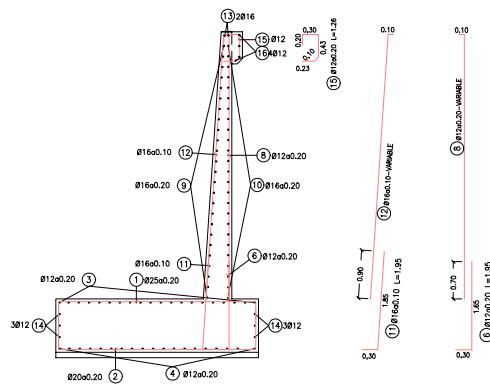
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{f}_c = 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{f}_c = 1.50$
HORMIGON EN LOSAS	H-250	NORMAL	$\bar{f}_c = 1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{f}_s = 1.15$
EJECUCION OBRA	DAROS MEDIOS	NORMAL	$\bar{f}_s = 1.60$



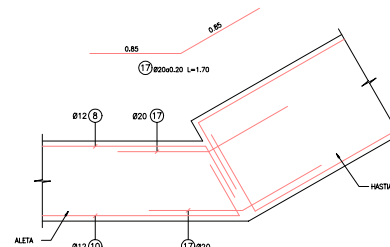
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm

- PARA ASEGURAR ESTOS RECURRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

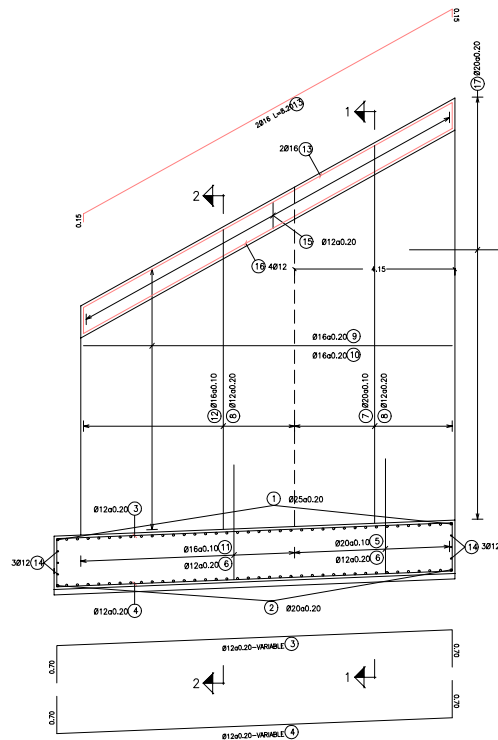
DOSIFICACION DE HORMIGONES:

- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91

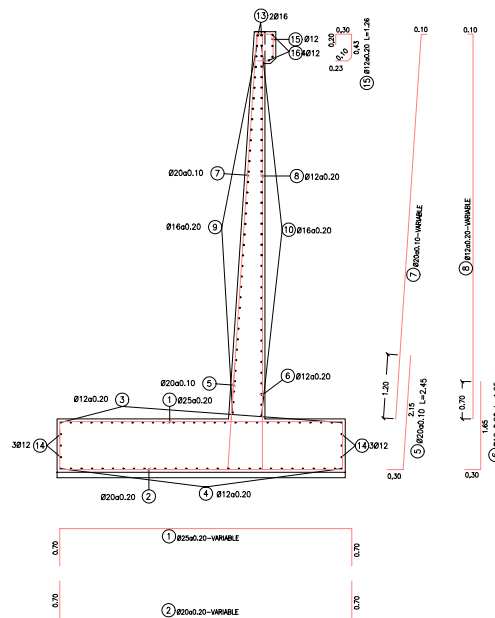
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

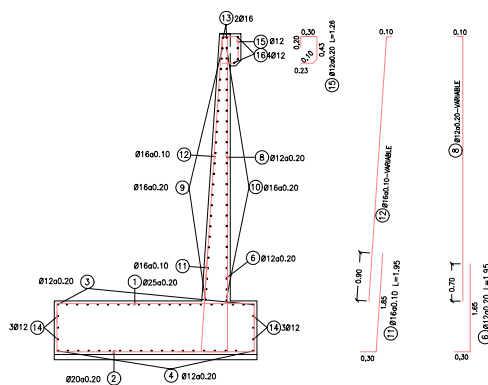
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	Y= 1.50
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	Y= 1.50
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	Y= 1.15
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	Y= 1.60



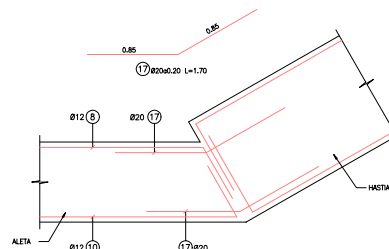
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS).

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

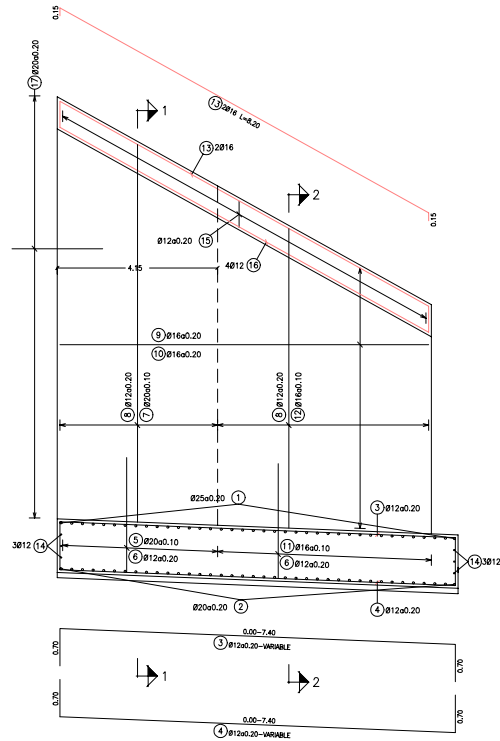
- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS RECURRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

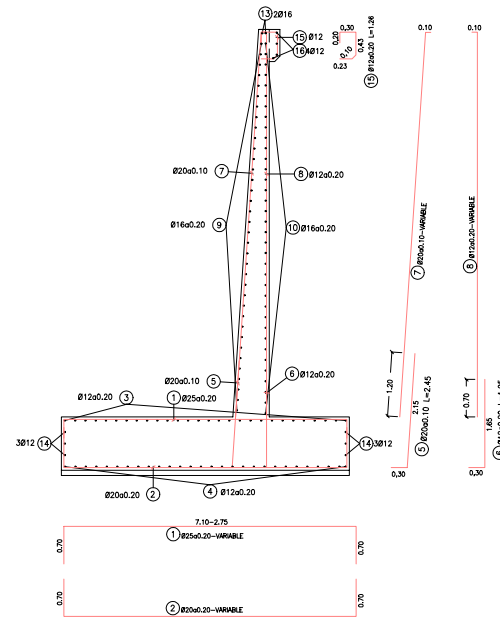
- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

CUADRO DE MATERIALES

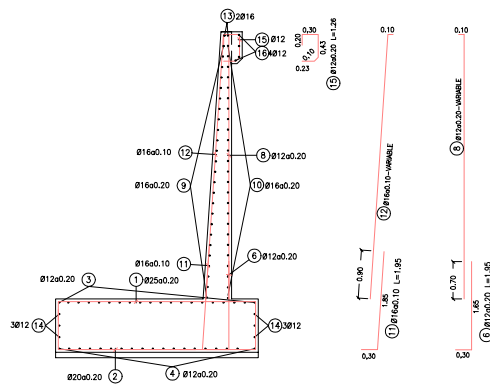
MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}= 1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}= 1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y}= 1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{Y}= 1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y}= 1.60$



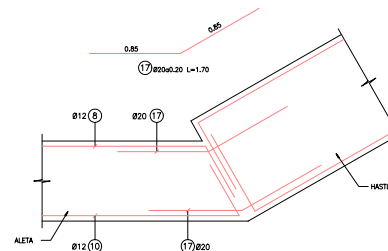
ALZADO
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS.)



SECCION 1-1
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS.)



SECCION 2-2
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS.)



DETALLE GENERAL DE CONEXION
DE HASTIAL CON ALETAS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS.)

NOTAS:

- PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91
- LAS PATILLAS CUYA LONGITUD NO SE ESPECIFIQUE EXPLICITAMENTE, SE REALIZARAN DE 0.15 m. DE LONGITUD.

CONDICIONES DE DURABILIDAD

COLOCACION DE ARMADURAS:

- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMENTO MAS PROXIMO NO SERA MENOR DE 3 cm EN TODOS LOS CASOS, SALVO EN LOS PARAMENTOS DE CONTACTO CON LAS TIERRAS EN LOS QUE SERA DE 5 cm
- PARA ASEGURAR ESTOS REQUERIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO.

DOSIFICACION DE HORMIGONES:

- INDEPENDIENTEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERISTICA DE PROYECTO EL HORMIGON DEBERA ASIMISMO CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACION DEL CONTENIDO DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN EL CUADRO 24.4 DE LA EH91
- EN EL CASO PARTICULAR DE ESTA ESTRUCTURA, SITUADA EN AMBIENTE TIPO II, LA RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA $a/c=0.55$ Y EL CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO SERA 300 Kg/m³

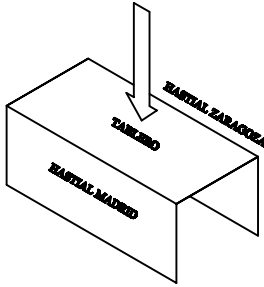
CUADRO DE MATERIALES

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	C.SEG.
HORMIGON DE LIMPIEZA	H-150		
HORMIGON EN CIMENTOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
HORMIGON EN ALZADOS	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
HORMIGON EN LOSA	H-250	NORMAL	$\bar{Y}=1.50$
ACERO PASIVO	AEH-500N	NORMAL	$\bar{Y}=1.15$
EJECUCION OBRA	DAÑOS MEDIOS	NORMAL	$\bar{Y}=1.60$

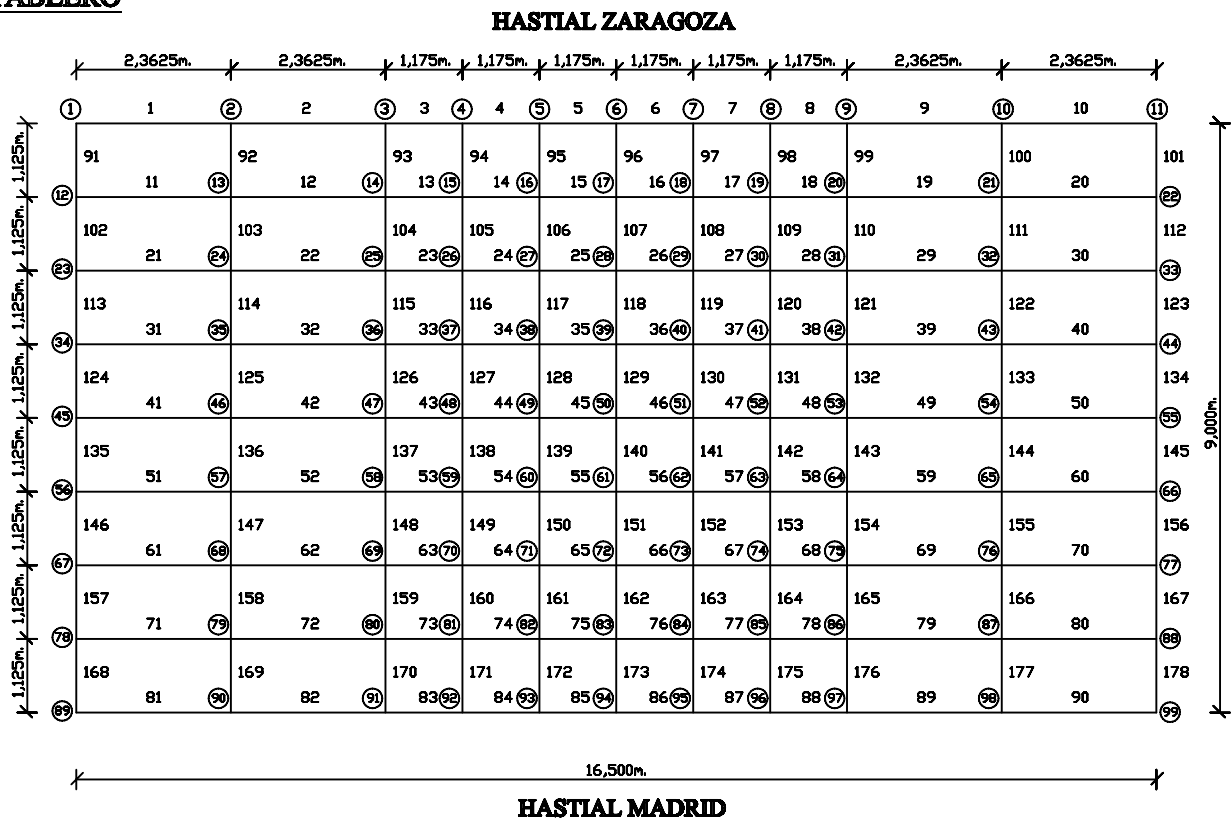
ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

MODELO DE CÁLCULO

HOJA 1 DE 2

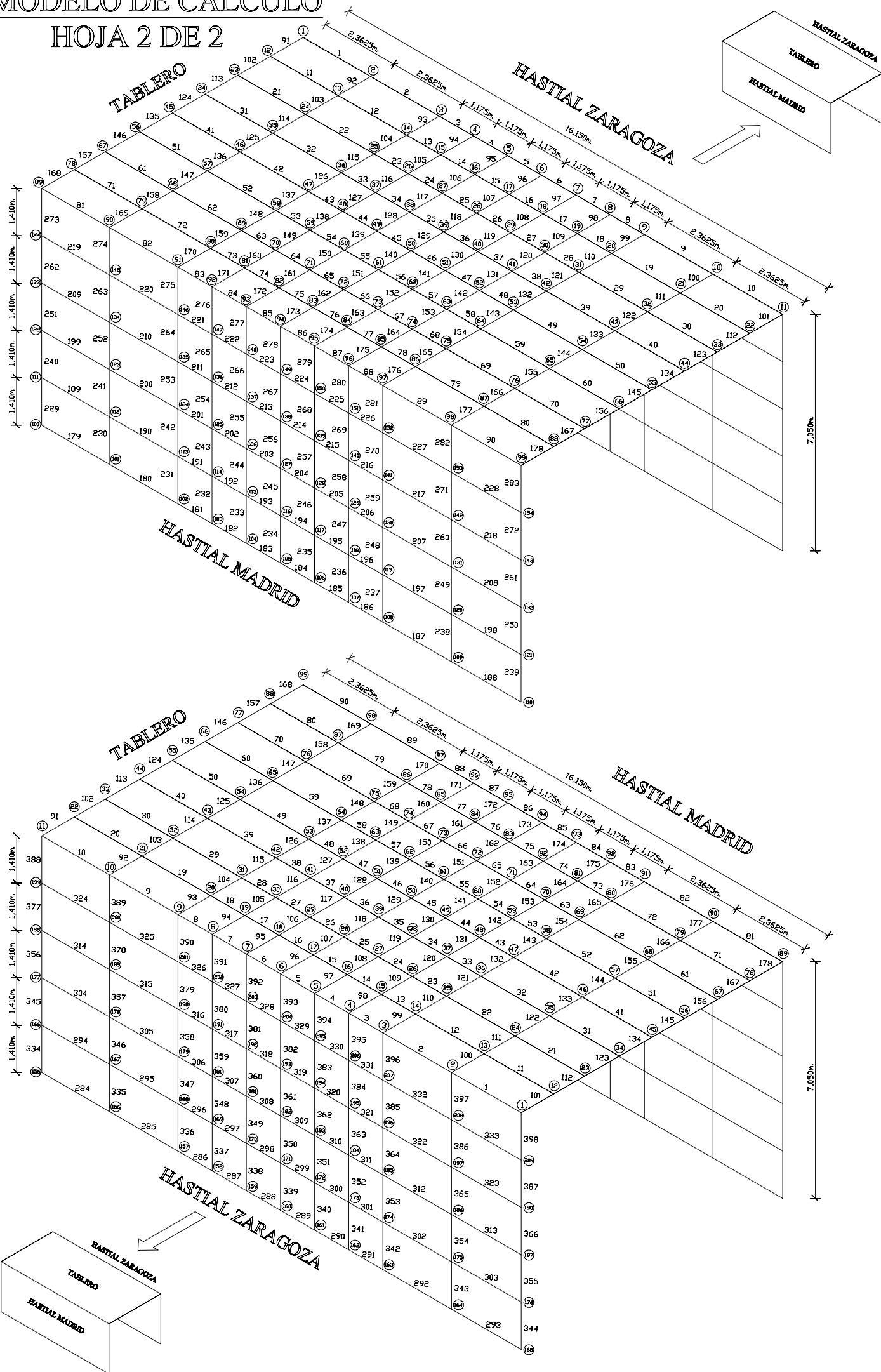


TABLERO

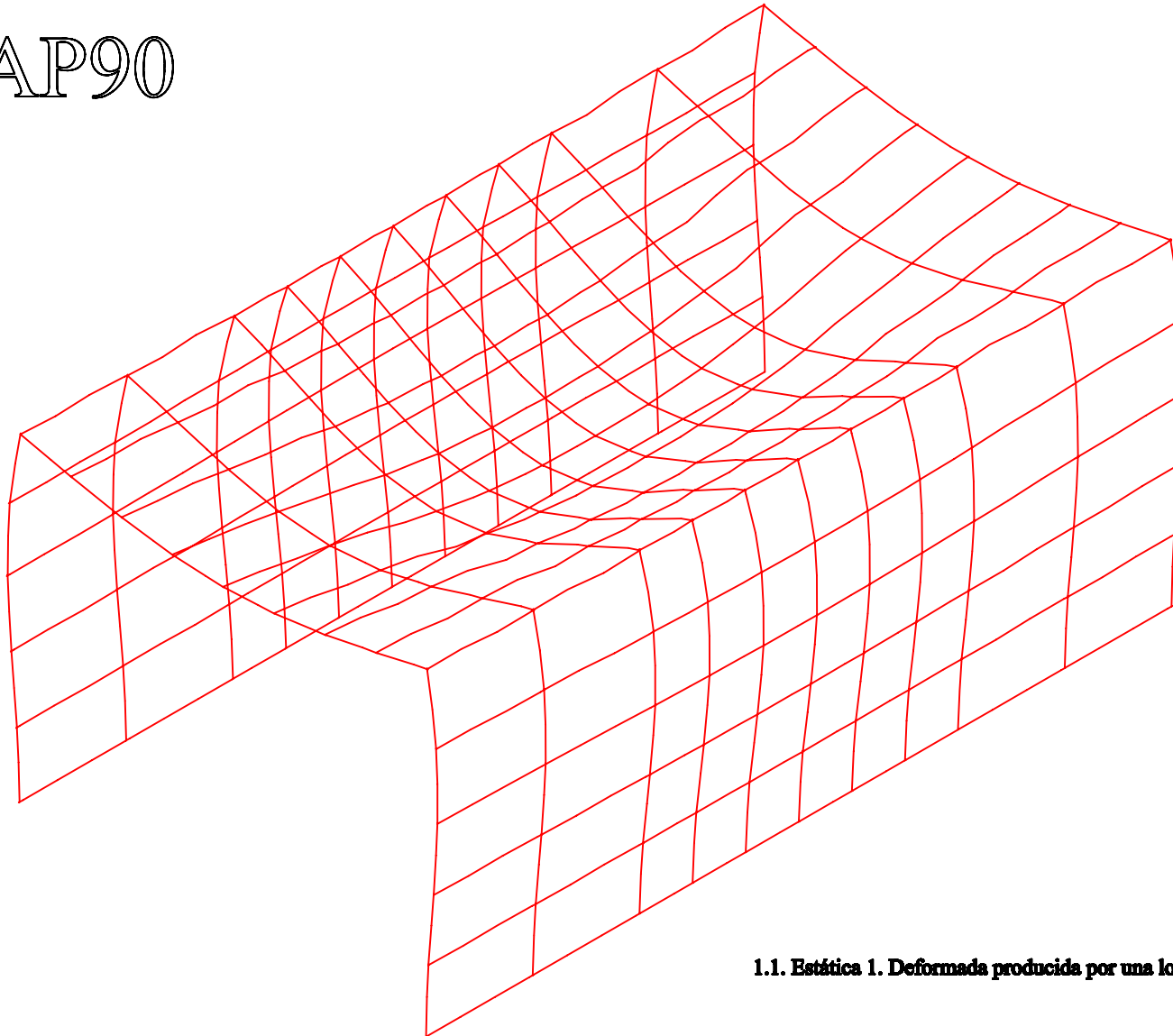


MODELO DE CÁLCULO

HOJA 2 DE 2



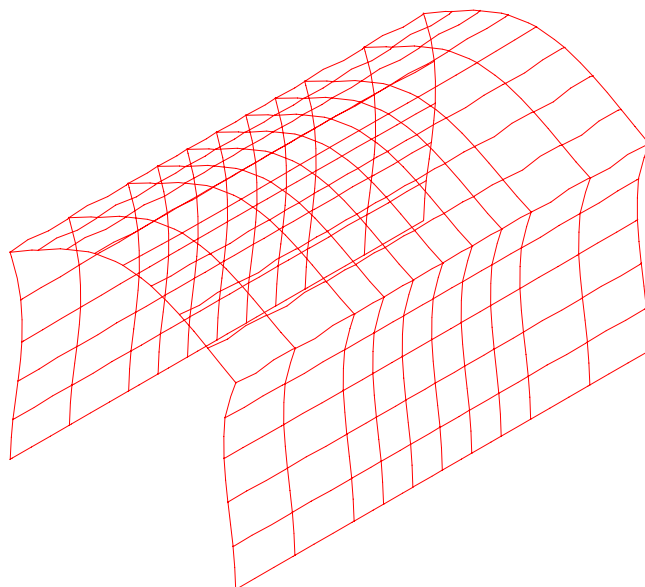
SAP90



**Flecha máxima vertical
-0.1985 mm**

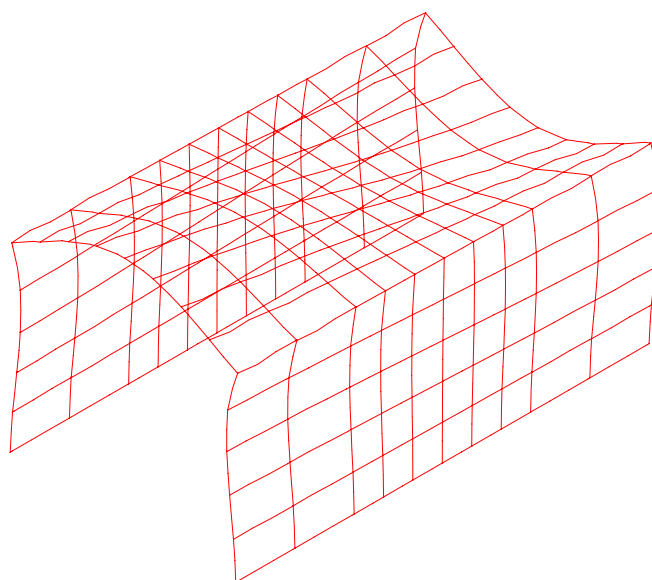
1.1. Estática 1. Deformada producida por una locomotora serie 060 + tolva GIF por ambas vías.

SAP90



**Flecha máxima vertical
18.690 mm**

1.1. Deformada del primer modo de vibración de la estructura



**Flecha máxima vertical
-29.840 mm y +29.840 mm.**

1.2. Deformada del segundo modo de vibración de la estructura

Listado Input

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

S Y S T E M D A T A

EXECUTION CODE - - - - - 0

NUMBER OF LOAD CONDITIONS - - - - - 3

STEADY STATE LOAD FREQUENCY - - - - - .0000E+00

NUMBER OF EIGENVALUES - - - - - 7

EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE - - - - - .1000E-03

EIGEN CUTOFF TIME PERIOD - - - - - .0000E+00

G E N E R A T E D J O I N T C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
1	.000	900.000	705.000
2	236.250	900.000	705.000
3	472.500	900.000	705.000
4	590.000	900.000	705.000
5	707.500	900.000	705.000
6	825.000	900.000	705.000
7	942.500	900.000	705.000
8	1060.000	900.000	705.000
9	1177.500	900.000	705.000
10	1413.750	900.000	705.000
11	1650.000	900.000	705.000
12	.000	787.500	705.000
13	236.250	787.500	705.000
14	472.500	787.500	705.000
15	590.000	787.500	705.000
16	707.500	787.500	705.000
17	825.000	787.500	705.000
18	942.500	787.500	705.000
19	1060.000	787.500	705.000
20	1177.500	787.500	705.000
21	1413.750	787.500	705.000
22	1650.000	787.500	705.000
23	.000	675.000	705.000
24	236.250	675.000	705.000
25	472.500	675.000	705.000
26	590.000	675.000	705.000
27	707.500	675.000	705.000
28	825.000	675.000	705.000
29	942.500	675.000	705.000
30	1060.000	675.000	705.000
31	1177.500	675.000	705.000
32	1413.750	675.000	705.000
33	1650.000	675.000	705.000
34	.000	562.500	705.000
35	236.250	562.500	705.000
36	472.500	562.500	705.000
37	590.000	562.500	705.000
38	707.500	562.500	705.000
39	825.000	562.500	705.000
40	942.500	562.500	705.000
41	1060.000	562.500	705.000
42	1177.500	562.500	705.000
43	1413.750	562.500	705.000
44	1650.000	562.500	705.000
45	.000	450.000	705.000
46	236.250	450.000	705.000
47	472.500	450.000	705.000
48	590.000	450.000	705.000
49	707.500	450.000	705.000
50	825.000	450.000	705.000
51	942.500	450.000	705.000
52	1060.000	450.000	705.000
53	1177.500	450.000	705.000
54	1413.750	450.000	705.000
55	1650.000	450.000	705.000
56	.000	337.500	705.000
57	236.250	337.500	705.000
58	472.500	337.500	705.000
59	590.000	337.500	705.000
60	707.500	337.500	705.000
61	825.000	337.500	705.000
62	942.500	337.500	705.000

63	1060.000	337.500	705.000
64	1177.500	337.500	705.000
65	1413.750	337.500	705.000
66	1650.000	337.500	705.000
67	.000	225.000	705.000
68	236.250	225.000	705.000
69	472.500	225.000	705.000
70	590.000	225.000	705.000
71	707.500	225.000	705.000
72	825.000	225.000	705.000
73	942.500	225.000	705.000
74	1060.000	225.000	705.000
75	1177.500	225.000	705.000
76	1413.750	225.000	705.000
77	1650.000	225.000	705.000
78	.000	112.500	705.000
79	236.250	112.500	705.000
80	472.500	112.500	705.000
81	590.000	112.500	705.000
82	707.500	112.500	705.000
83	825.000	112.500	705.000
84	942.500	112.500	705.000
85	1060.000	112.500	705.000
86	1177.500	112.500	705.000
87	1413.750	112.500	705.000
88	1650.000	112.500	705.000
89	.000	.000	705.000
90	236.250	.000	705.000
91	472.500	.000	705.000
92	590.000	.000	705.000
93	707.500	.000	705.000
94	825.000	.000	705.000
95	942.500	.000	705.000
96	1060.000	.000	705.000
97	1177.500	.000	705.000
98	1413.750	.000	705.000
99	1650.000	.000	705.000
100	.000	.000	.000
101	236.250	.000	.000
102	472.500	.000	.000
103	590.000	.000	.000
104	707.500	.000	.000
105	825.000	.000	.000
106	942.500	.000	.000
107	1060.000	.000	.000
108	1177.500	.000	.000
109	1413.750	.000	.000
110	1650.000	.000	.000
111	.000	.000	141.000
112	236.250	.000	141.000
113	472.500	.000	141.000
114	590.000	.000	141.000
115	707.500	.000	141.000
116	825.000	.000	141.000
117	942.500	.000	141.000
118	1060.000	.000	141.000
119	1177.500	.000	141.000
120	1413.750	.000	141.000
121	1650.000	.000	141.000
122	.000	.000	282.000
123	236.250	.000	282.000
124	472.500	.000	282.000
125	590.000	.000	282.000
126	707.500	.000	282.000
127	825.000	.000	282.000
128	942.500	.000	282.000
129	1060.000	.000	282.000
130	1177.500	.000	282.000
131	1413.750	.000	282.000
132	1650.000	.000	282.000
133	.000	.000	423.000
134	236.250	.000	423.000
135	472.500	.000	423.000
136	590.000	.000	423.000
137	707.500	.000	423.000
138	825.000	.000	423.000
139	942.500	.000	423.000
140	1060.000	.000	423.000
141	1177.500	.000	423.000
142	1413.750	.000	423.000

143	1650.000	.000	423.000
144	.000	.000	564.000
145	236.250	.000	564.000
146	472.500	.000	564.000
147	590.000	.000	564.000
148	707.500	.000	564.000
149	825.000	.000	564.000
150	942.500	.000	564.000
151	1060.000	.000	564.000
152	1177.500	.000	564.000
153	1413.750	.000	564.000
154	1650.000	.000	564.000
155	1650.000	900.000	.000
156	1413.750	900.000	.000
157	1177.500	900.000	.000
158	1060.000	900.000	.000
159	942.500	900.000	.000
160	825.000	900.000	.000
161	707.500	900.000	.000
162	590.000	900.000	.000
163	472.500	900.000	.000
164	236.250	900.000	.000
165	.000	900.000	.000
166	1650.000	900.000	141.000
167	1413.750	900.000	141.000
168	1177.500	900.000	141.000
169	1060.000	900.000	141.000
170	942.500	900.000	141.000
171	825.000	900.000	141.000
172	707.500	900.000	141.000
173	590.000	900.000	141.000
174	472.500	900.000	141.000
175	236.250	900.000	141.000
176	.000	900.000	141.000
177	1650.000	900.000	282.000
178	1413.750	900.000	282.000
179	1177.500	900.000	282.000
180	1060.000	900.000	282.000
181	942.500	900.000	282.000
182	825.000	900.000	282.000
183	707.500	900.000	282.000
184	590.000	900.000	282.000
185	472.500	900.000	282.000
186	236.250	900.000	282.000
187	.000	900.000	282.000
188	1650.000	900.000	423.000
189	1413.750	900.000	423.000
190	1177.500	900.000	423.000
191	1060.000	900.000	423.000
192	942.500	900.000	423.000
193	825.000	900.000	423.000
194	707.500	900.000	423.000
195	590.000	900.000	423.000
196	472.500	900.000	423.000
197	236.250	900.000	423.000
198	.000	900.000	423.000
199	1650.000	900.000	564.000
200	1413.750	900.000	564.000
201	1177.500	900.000	564.000
202	1060.000	900.000	564.000
203	942.500	900.000	564.000
204	825.000	900.000	564.000
205	707.500	900.000	564.000
206	590.000	900.000	564.000
207	472.500	900.000	564.000
208	236.250	900.000	564.000
209	.000	900.000	564.000

R E S T R A I N T D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
100	1	1	1	1	1	1
101	1	1	1	1	1	1
102	1	1	1	1	1	1
103	1	1	1	1	1	1
104	1	1	1	1	1	1
105	1	1	1	1	1	1
106	1	1	1	1	1	1
107	1	1	1	1	1	1
108	1	1	1	1	1	1

109	1	1	1	1	1	1
110	1	1	1	1	1	1
155	1	1	1	1	1	1
156	1	1	1	1	1	1
157	1	1	1	1	1	1
158	1	1	1	1	1	1
159	1	1	1	1	1	1
160	1	1	1	1	1	1
161	1	1	1	1	1	1
162	1	1	1	1	1	1
163	1	1	1	1	1	1
164	1	1	1	1	1	1
165	1	1	1	1	1	1

J O I N T M A S S E S

[illegible]

70	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
81	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
19	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
41	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
52	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
74	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
85	.000E+00	.000E+00	.622E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
38	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
49	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
60	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
71	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
82	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
29	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
40	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
51	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
62	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
73	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
84	.000E+00	.000E+00	.617E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
39	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
50	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
61	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
72	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
83	.000E+00	.000E+00	.600E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	.000E+00	.000E+00	.566E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
94	.000E+00	.000E+00	.566E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	.000E+00	.000E+00	.583E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	.000E+00	.000E+00	.583E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
93	.000E+00	.000E+00	.583E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
95	.000E+00	.000E+00	.583E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00

FRAME CONTROL DATA

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES	12
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS	0

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS			TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
	X	Y	Z		
1	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.000	.000

SECTION PROPERTY DATA

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
1	.132E+05	.51600E+08	.12300E+08	.17200E+08	.000E+00	.000E+00
2	.124E+05	.24960E+08	.13052E+08	.12480E+08	.000E+00	.000E+00
3	.130E+05	.39300E+08	.15110E+08	.13100E+08	.000E+00	.000E+00
4	.260E+05	.52400E+08	.12087E+09	.26200E+08	.000E+00	.000E+00
5	.195E+05	.39240E+08	.50720E+08	.19620E+08	.000E+00	.000E+00
6	.129E+05	.26060E+08	.14870E+08	.13030E+08	.000E+00	.000E+00
7	.705E+04	.17640E+08	.58800E+07	.29200E+07	.000E+00	.000E+00
8	.141E+05	.23500E+08	.11750E+08	.23360E+08	.000E+00	.000E+00
9	.118E+05	.29520E+08	.13740E+08	.98400E+06	.000E+00	.000E+00
10	.236E+05	.39380E+08	.10988E+09	.19690E+08	.000E+00	.000E+00
11	.177E+05	.29480E+08	.46110E+08	.14740E+08	.000E+00	.000E+00
12	.118E+05	.19580E+08	.13520E+08	.97900E+07	.000E+00	.000E+00

MATERIAL PROPERTY DATA

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
3	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
4	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
5	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
6	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
9	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
10	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
11	.2983E+03	.1243E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

12 .2983E+03 .1243E+03 .0000E+00 .0000E+00 .0000E+00

F R A M E E L E M E N T D A T A

ELT	JOINT	JOINT	LOCAL-AXIS		PROPERTY-ID			REL	REF	ELEMENT
ID	END-I	END-J	N1	N2	END-I	END-J	VAR	CODES	TEMP	LENGTH
1	1	2	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
2	2	3	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
3	3	4	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
4	4	5	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
5	5	6	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
6	6	7	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
7	7	8	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
8	8	9	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
9	9	10	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
10	10	11	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
11	12	13	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
12	13	14	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
13	14	15	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
14	15	16	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
15	16	17	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
16	17	18	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
17	18	19	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
18	19	20	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
19	20	21	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
20	21	22	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
21	23	24	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
22	24	25	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
23	25	26	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
24	26	27	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
25	27	28	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
26	28	29	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
27	29	30	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
28	30	31	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
29	31	32	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
30	32	33	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
31	34	35	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
32	35	36	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
33	36	37	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
34	37	38	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
35	38	39	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
36	39	40	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
37	40	41	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
38	41	42	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
39	42	43	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
40	43	44	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
41	45	46	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
42	46	47	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
43	47	48	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
44	48	49	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
45	49	50	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
46	50	51	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
47	51	52	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
48	52	53	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
49	53	54	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
50	54	55	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
51	56	57	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
52	57	58	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
53	58	59	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
54	59	60	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
55	60	61	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
56	61	62	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
57	62	63	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
58	63	64	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
59	64	65	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
60	65	66	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
61	67	68	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
62	68	69	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
63	69	70	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
64	70	71	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
65	71	72	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
66	72	73	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
67	73	74	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
68	74	75	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
69	75	76	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
70	76	77	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
71	78	79	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
72	79	80	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
73	80	81	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50

74	81	82	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
75	82	83	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
76	83	84	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
77	84	85	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
78	85	86	1	0	2	2	0	000000	.00	117.50
79	86	87	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
80	87	88	1	0	2	2	0	000000	.00	236.25
81	89	90	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
82	90	91	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
83	91	92	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
84	92	93	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
85	93	94	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
86	94	95	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
87	95	96	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
88	96	97	1	0	1	1	0	000000	.00	117.50
89	97	98	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
90	98	99	1	0	1	1	0	000000	.00	236.25
91	1	12	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
102	12	23	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
113	23	34	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
124	34	45	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
135	45	56	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
146	56	67	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
157	67	78	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
168	78	89	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
92	2	13	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
103	13	24	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
114	24	35	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
125	35	46	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
136	46	57	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
147	57	68	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
158	68	79	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
169	79	90	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
93	3	14	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
104	14	25	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
115	25	36	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
126	36	47	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
137	47	58	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
148	58	69	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
159	69	80	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
170	80	91	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
94	4	15	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
105	15	26	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
116	26	37	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
127	37	48	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
138	48	59	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
149	59	70	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
160	70	81	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
171	81	92	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
95	5	16	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
106	16	27	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
117	27	38	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
128	38	49	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
139	49	60	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
150	60	71	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
161	71	82	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
172	82	93	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
96	6	17	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
107	17	28	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
118	28	39	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
129	39	50	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
140	50	61	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
151	61	72	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
162	72	83	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
173	83	94	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
97	7	18	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
108	18	29	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
119	29	40	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
130	40	51	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
141	51	62	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
152	62	73	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
163	73	84	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
174	84	95	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
98	8	19	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
109	19	30	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
120	30	41	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
131	41	52	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
142	52	63	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
153	63	74	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
164	74	85	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50

175	85	96	1	0	6	6	0	000000	.00	112.50
99	9	20	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
110	20	31	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
121	31	42	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
132	42	53	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
143	53	64	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
154	64	75	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
165	75	86	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
176	86	97	1	0	5	5	0	000000	.00	112.50
100	10	21	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
111	21	32	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
122	32	43	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
133	43	54	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
144	54	65	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
155	65	76	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
166	76	87	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
177	87	98	1	0	4	4	0	000000	.00	112.50
101	11	22	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
112	22	33	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
123	33	44	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
134	44	55	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
145	55	66	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
156	66	77	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
167	77	88	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
178	88	99	1	0	3	3	0	000000	.00	112.50
179	100	101	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
180	101	102	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
181	102	103	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
182	103	104	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
183	104	105	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
184	105	106	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
185	106	107	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
186	107	108	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
187	108	109	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
188	109	110	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
189	111	112	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
190	112	113	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
191	113	114	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
192	114	115	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
193	115	116	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
194	116	117	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
195	117	118	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
196	118	119	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
197	119	120	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
198	120	121	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
199	122	123	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
200	123	124	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
201	124	125	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
202	125	126	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
203	126	127	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
204	127	128	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
205	128	129	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
206	129	130	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
207	130	131	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
208	131	132	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
209	133	134	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
210	134	135	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
211	135	136	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
212	136	137	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
213	137	138	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
214	138	139	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
215	139	140	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
216	140	141	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
217	141	142	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
218	142	143	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
219	144	145	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
220	145	146	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
221	146	147	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
222	147	148	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
223	148	149	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
224	149	150	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
225	150	151	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
226	151	152	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
227	152	153	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
228	153	154	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
273	144	89	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
283	154	99	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
274	145	90	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
282	153	98	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
275	146	91	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00

281	152	97	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
276	147	92	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
277	148	93	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
278	149	94	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
279	150	95	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
280	151	96	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
229	100	111	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
240	111	122	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
251	122	133	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
262	133	144	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
230	101	112	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
241	112	123	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
252	123	134	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
263	134	145	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
231	102	113	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
242	113	124	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
253	124	135	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
264	135	146	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
232	103	114	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
243	114	125	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
254	125	136	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
265	136	147	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
233	104	115	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
244	115	126	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
255	126	137	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
266	137	148	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
234	105	116	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
245	116	127	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
256	127	138	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
267	138	149	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
235	106	117	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
246	117	128	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
257	128	139	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
268	139	150	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
236	107	118	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
247	118	129	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
258	129	140	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
269	140	151	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
237	108	119	2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
248	119	130	2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
259	130	141	2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
270	141	152	2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
238	109	120	2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
249	120	131	2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
260	131	142	2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
271	142	153	2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
239	110	121	2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
250	121	132	2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
261	132	143	2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
272	143	154	2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
284	155	156	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
285	156	157	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
286	157	158	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
287	158	159	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
288	159	160	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
289	160	161	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
290	161	162	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
291	162	163	1	0	7	7	0	000000	.00	117.50
292	163	164	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
293	164	165	1	0	7	7	0	000000	.00	236.25
294	166	167	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
295	167	168	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
296	168	169	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
297	169	170	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
298	170	171	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
299	171	172	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
300	172	173	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
301	173	174	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
302	174	175	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
303	175	176	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
304	177	178	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
305	178	179	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
306	179	180	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
307	180	181	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
308	181	182	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
309	182	183	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
310	183	184	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
311	184	185	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
312	185	186	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
313	186	187	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25

314	188	189	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
315	189	190	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
316	190	191	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
317	191	192	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
318	192	193	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
319	193	194	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
320	194	195	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
321	195	196	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
322	196	197	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
323	197	198	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
324	199	200	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
325	200	201	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
326	201	202	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
327	202	203	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
328	203	204	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
329	204	205	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
330	205	206	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
331	206	207	1	0	8	8	0	000000	.00	117.50
332	207	208	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
333	208	209	1	0	8	8	0	000000	.00	236.25
378	199	11	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
388	209	1	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
379	200	10	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
387	208	2	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
380	201	9	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
386	207	3	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
385	206	4	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
384	205	5	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
383	204	6	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
382	203	7	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
381	202	8	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
334	155	166	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
345	166	177	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
356	177	188	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
367	188	199	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
335	156	167	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
346	167	178	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
357	178	189	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
368	189	200	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
336	157	168	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
347	168	179	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
358	179	190	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
369	190	201	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
337	158	169	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
348	169	180	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
359	180	191	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
370	191	202	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
338	159	170	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
349	170	181	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
360	181	192	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
371	192	203	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
339	160	171	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
350	171	182	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
361	182	193	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
372	193	204	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
340	161	172	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
351	172	183	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
362	183	194	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
373	194	205	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
341	162	173	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
352	173	184	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
363	184	195	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
374	195	206	-2	0	12	12	0	000000	.00	141.00
342	163	174	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
353	174	185	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
364	185	196	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
375	196	207	-2	0	11	11	0	000000	.00	141.00
343	164	175	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
354	175	186	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
365	186	197	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
376	197	208	-2	0	10	10	0	000000	.00	141.00
344	165	176	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
355	176	187	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
366	187	198	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00
377	198	209	-2	0	9	9	0	000000	.00	141.00

T O T A L W E I G H T S A N D M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	.0000	.0000

J O I N T L O A D S

[illegible]

[illegible]

71	3	.000E+00	.000E+00	-.527E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
73	3	.000E+00	.000E+00	-.527E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	3	.000E+00	.000E+00	-.527E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	3	.000E+00	.000E+00	-.590E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
74	3	.000E+00	.000E+00	-.590E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00

O U T P U T F I L E S C R E A T E D B Y P R O G R A M

INPUT DATA ECHO	P4VAB.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	P4VAB.ERR
EQUATION NUMBERING	P4VAB.EQN
FREQUENCIES	P4VAB.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	P4VAB.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	P4VAB.F3F

Listado Output

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b

E I G E N S Y S T E M P A R A M E T E R S

NUMBER OF EQUATIONS	=	1122
NUMBER OF MASSES	=	99
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	7
SIZE OF SUBSPACE	=	15

E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b

E I G E N V A L U E S A N D F R E Q U E N C I E S

MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.216969E+05	.147299E+03	23.443318	.042656
2	.285425E+05	.168945E+03	26.888491	.037191
3	.508169E+05	.225426E+03	35.877664	.027872
4	.106579E+06	.326465E+03	51.958461	.019246
5	.165279E+06	.406546E+03	64.703767	.015455
6	.206016E+06	.453890E+03	72.238893	.013843
7	.243638E+06	.493597E+03	78.558373	.012729

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								PAGE 1
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
91 -----								
	1	.00			-1.61			218.36
		.00	-.49	59.97		14.93	-1075.61	
		112.50	-.49	5.04		14.93	604.38	
		112.50			-1.61			218.36
	2	.00			-.15			-195.72
		.00	.81	-52.91		.92	-.70	
		112.50	.81	37.83		.92	102.74	
		112.50			-.15			-195.72
	3	.00			-.03			-142.01
		.00	.44	-30.79		-.63	85.55	
		112.50	.44	18.32		-.63	14.22	
		112.50			-.03			-142.01
102 -----								
	1	.00			-1.81			87.76
		.00	-.28	27.35		11.13	524.80	
		112.50	-.28	-4.68		11.13	1777.01	
		112.50			-1.81			87.76
	2	.00			.25			-254.86
		.00	.44	-10.51		1.20	313.27	
		112.50	.44	39.44		1.20	448.72	
		112.50			.25			-254.86
	3	.00			.15			-169.99
		.00	.21	-4.77		-.18	155.55	
		112.50	.21	19.02		-.18	135.03	
		112.50			.15			-169.99
113 -----								
	1	.00			-1.97			14.73
		.00	-.14	14.12		6.97	1779.20	
		112.50	-.14	-1.33		6.97	2562.92	
		112.50			-1.97			14.73
	2	.00			.55			-204.26
		.00	.24	4.01		.98	653.15	
		112.50	.24	30.52		.98	763.83	
		112.50			.55			-204.26
	3	.00			.29			-133.19
		.00	.11	2.29		.02	269.59	
		112.50	.11	14.25		.02	271.57	
		112.50			.29			-133.19
124 -----								
	1	.00			-2.05			-1.22
		.00	-.04	8.16		2.37	2575.14	
		112.50	-.04	3.44		2.37	2841.72	
		112.50			-2.05			-1.22
	2	.00			.70			-76.47
		.00	.08	13.16		.37	881.81	
		112.50	.08	21.61		.37	923.41	
		112.50			.70			-76.47
	3	.00			.36			-49.48
		.00	.03	6.19		.02	349.99	
		112.50	.03	9.99		.02	352.60	
		112.50			.36			-49.48
135 -----								
	1	.00			-2.05			1.22
		.00	.04	3.44		-2.37	2841.72	
		112.50	.04	8.16		-2.37	2575.14	
		112.50			-2.05			1.22
	2	.00			.70			76.47
		.00	-.08	21.61		-.37	923.41	
		112.50	-.08	13.16		-.37	881.81	
		112.50			.70			76.47
	3	.00			.36			49.48
		.00	-.03	9.99		-.02	352.60	
		112.50	-.03	6.19		-.02	349.99	
		112.50			.36			49.48

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								PAGE 2
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
146	-----							
	1	.00			-1.97			-14.73
		.00	.14	-1.33		-6.97	2562.92	
		112.50	.14	14.12		-6.97	1779.20	
		112.50			-1.97			-14.73
	2	.00			.55			204.26
		.00	-.24	30.52		-.98	763.83	
		112.50	-.24	4.01		-.98	653.15	
		112.50			.55			204.26
	3	.00			.29			133.19
		.00	-.11	14.25		-.02	271.57	
		112.50	-.11	2.29		-.02	269.59	
		112.50			.29			133.19
157	-----							
	1	.00			-1.81			-87.76
		.00	.28	-4.68		-11.13	1777.01	
		112.50	.28	27.35		-11.13	524.80	
		112.50			-1.81			-87.76
	2	.00			.25			254.86
		.00	-.44	39.44		-1.20	448.72	
		112.50	-.44	-10.51		-1.20	313.27	
		112.50			.25			254.86
	3	.00			.15			169.99
		.00	-.21	19.02		.18	135.03	
		112.50	-.21	-4.77		.18	155.55	
		112.50			.15			169.99
168	-----							
	1	.00			-1.61			-218.36
		.00	.49	5.04		-14.93	604.38	
		112.50	.49	59.97		-14.93	-1075.61	
		112.50			-1.61			-218.36
	2	.00			-.15			195.72
		.00	-.81	37.83		-.92	102.74	
		112.50	-.81	-52.91		-.92	-.70	
		112.50			-.15			195.72
	3	.00			-.03			142.01
		.00	-.44	18.32		.63	14.22	
		112.50	-.44	-30.79		.63	85.55	
		112.50			-.03			142.01
92	-----							
	1	.00			-8.78			185.40
		.00	.16	56.77		38.36	-4023.02	
		112.50	.16	74.97		38.36	293.01	
		112.50			-8.78			185.40
	2	.00			-2.97			-514.54
		.00	2.44	-156.96		14.77	-1586.29	
		112.50	2.44	117.92		14.77	75.02	
		112.50			-2.97			-514.54
	3	.00			-1.20			-330.55
		.00	1.08	-78.87		5.83	-669.46	
		112.50	1.08	42.11		5.83	-14.01	
		112.50			-1.20			-330.55
103	-----							
	1	.00			-8.39			62.56
		.00	-.12	73.11		27.00	350.55	
		112.50	-.12	59.15		27.00	3387.88	
		112.50			-8.39			62.56
	2	.00			-2.93			-523.94
		.00	1.43	16.02		11.23	162.74	
		112.50	1.43	176.92		11.23	1425.80	
		112.50			-2.93			-523.94
	3	.00			-1.25			-355.47
		.00	.66	2.50		4.92	49.79	
		112.50	.66	76.52		4.92	603.01	
		112.50			-1.25			-355.47

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 3
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
114	-----							
1	.00				-8.12			-2.37
	.00		-.16	63.58		15.96	3391.57	
	112.50		-.16	45.22		15.96	5186.52	
	112.50				-8.12			-2.37
2	.00				-2.90			-385.10
	.00		.66	98.00		7.01	1479.90	
	112.50		.66	172.74		7.01	2268.77	
	112.50				-2.90			-385.10
3	.00				-1.26			-265.51
	.00		.31	43.58		3.27	654.01	
	112.50		.31	78.54		3.27	1022.34	
	112.50				-1.26			-265.51
125	-----							
1	.00				-8.00			-7.49
	.00		-.07	49.17		5.28	5184.45	
	112.50		-.07	41.75		5.28	5778.60	
	112.50				-8.00			-7.49
2	.00				-2.88			-139.77
	.00		.18	132.86		2.39	2295.22	
	112.50		.18	153.49		2.39	2563.56	
	112.50				-2.88			-139.77
3	.00				-1.27			-99.53
	.00		.09	61.53		1.17	1051.51	
	112.50		.09	71.19		1.17	1183.42	
	112.50				-1.27			-99.53
136	-----							
1	.00				-8.00			7.49
	.00		.07	41.75		-5.28	5778.60	
	112.50		.07	49.17		-5.28	5184.45	
	112.50				-8.00			7.49
2	.00				-2.88			139.77
	.00		-.18	153.49		-2.39	2563.56	
	112.50		-.18	132.86		-2.39	2295.22	
	112.50				-2.88			139.77
3	.00				-1.27			99.53
	.00		-.09	71.19		-1.17	1183.42	
	112.50		-.09	61.53		-1.17	1051.51	
	112.50				-1.27			99.53
147	-----							
1	.00				-8.12			2.37
	.00		.16	45.22		-15.96	5186.52	
	112.50		.16	63.58		-15.96	3391.57	
	112.50				-8.12			2.37
2	.00				-2.90			385.10
	.00		-.66	172.74		-7.01	2268.77	
	112.50		-.66	98.00		-7.01	1479.90	
	112.50				-2.90			385.10
3	.00				-1.26			265.51
	.00		-.31	78.54		-3.27	1022.34	
	112.50		-.31	43.58		-3.27	654.01	
	112.50				-1.26			265.51
158	-----							
1	.00				-8.39			-62.56
	.00		.12	59.15		-27.00	3387.88	
	112.50		.12	73.11		-27.00	350.55	
	112.50				-8.39			-62.56
2	.00				-2.93			523.94
	.00		-1.43	176.92		-11.23	1425.80	
	112.50		-1.43	16.02		-11.23	162.74	
	112.50				-2.93			523.94
3	.00				-1.25			355.47
	.00		-.66	76.52		-4.92	603.01	
	112.50		-.66	2.50		-4.92	49.79	
	112.50				-1.25			355.47

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								PAGE 4
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
169	-----							
	1	.00			-8.78			-185.40
		.00	-.16	74.97		-38.36	293.01	
		112.50	-.16	56.77		-38.36	-4023.02	
		112.50			-8.78			-185.40
	2	.00			-2.97			514.54
		.00	-2.44	117.92		-14.77	75.02	
		112.50	-2.44	-156.96		-14.77	-1586.29	
		112.50			-2.97			514.54
	3	.00			-1.20			330.55
		.00	-1.08	42.11		-5.83	-14.01	
		112.50	-1.08	-78.87		-5.83	-669.46	
		112.50			-1.20			330.55
93	-----							
	1	.00			-6.94			-15.69
		.00	.57	-26.36		29.03	-3199.34	
		112.50	.57	38.27		29.03	66.77	
		112.50			-6.94			-15.69
	2	.00			-4.57			-404.39
		.00	1.99	-134.11		18.80	-2029.67	
		112.50	1.99	89.88		18.80	85.37	
		112.50			-4.57			-404.39
	3	.00			-2.27			-253.61
		.00	.80	-59.89		8.11	-1012.83	
		112.50	.80	30.57		8.11	-99.94	
		112.50			-2.27			-253.61
104	-----							
	1	.00			-6.91			-22.98
		.00	.28	-.09		20.99	108.29	
		112.50	.28	31.22		20.99	2470.02	
		112.50			-6.91			-22.98
	2	.00			-4.37			-390.66
		.00	.87	-8.89		13.18	11.01	
		112.50	.87	89.43		13.18	1493.28	
		112.50			-4.37			-390.66
	3	.00			-2.17			-276.42
		.00	.37	-4.44		8.42	-151.56	
		112.50	.37	36.86		8.42	795.58	
		112.50			-2.17			-276.42
115	-----							
	1	.00			-6.89			-21.79
		.00	.10	9.95		12.65	2483.67	
		112.50	.10	21.67		12.65	3906.25	
		112.50			-6.89			-21.79
	2	.00			-4.30			-276.04
		.00	.39	21.46		7.69	1422.92	
		112.50	.39	65.35		7.69	2288.43	
		112.50			-4.30			-276.04
	3	.00			-2.12			-198.54
		.00	.16	10.42		3.42	744.30	
		112.50	.16	28.64		3.42	1128.76	
		112.50			-2.12			-198.54
126	-----							
	1	.00			-6.88			-8.92
		.00	.02	13.16		4.22	3907.87	
		112.50	.02	15.87		4.22	4382.27	
		112.50			-6.88			-8.92
	2	.00			-4.28			-98.72
		.00	.12	33.73		2.53	2249.42	
		112.50	.12	46.85		2.53	2533.50	
		112.50			-4.28			-98.72
	3	.00			-2.12			-77.81
		.00	.05	16.06		2.92	1098.88	
		112.50	.05	21.41		2.92	1427.30	
		112.50			-2.12			-77.81

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								PAGE 5
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	
137								
	1	.00			-6.88			
		.00	-.02	15.87		-4.22	4382.27	
		112.50	-.02	13.16		-4.22	3907.87	
		112.50			-6.88			
							8.92	
	2	.00			-4.28			
		.00	-.12	46.85		-2.53	2533.50	
		112.50	-.12	33.73		-2.53	2249.42	
		112.50			-4.28			
							98.72	
	3	.00			-2.12			
		.00	-.05	21.41		-2.92	1427.30	
		112.50	-.05	16.06		-2.92	1098.88	
		112.50			-2.12			
							77.81	
148								
	1	.00			-6.89			
		.00	-.10	21.67		-12.65	3906.25	
		112.50	-.10	9.95		-12.65	2483.67	
		112.50			-6.89			
							21.79	
	2	.00			-4.30			
		.00	-.39	65.35		-7.69	2288.43	
		112.50	-.39	21.46		-7.69	1422.92	
		112.50			-4.30			
							276.04	
	3	.00			-2.12			
		.00	-.16	28.64		-3.42	1128.76	
		112.50	-.16	10.42		-3.42	744.30	
		112.50			-2.12			
							198.54	
159								
	1	.00			-6.91			
		.00	-.28	31.22		-20.99	2470.02	
		112.50	-.28	-.09		-20.99	108.29	
		112.50			-6.91			
							22.98	
	2	.00			-4.37			
		.00	-.87	89.43		-13.18	1493.28	
		112.50	-.87	-8.89		-13.18	11.01	
		112.50			-4.37			
							390.66	
	3	.00			-2.17			
		.00	-.37	36.86		-8.42	795.58	
		112.50	-.37	-4.44		-8.42	-151.56	
		112.50			-2.17			
							276.42	
170								
	1	.00			-6.94			
		.00	-.57	38.27		-29.03	66.77	
		112.50	-.57	-26.36		-29.03	-3199.34	
		112.50			-6.94			
							15.69	
	2	.00			-4.57			
		.00	-1.99	89.88		-18.80	85.37	
		112.50	-1.99	-134.11		-18.80	-2029.67	
		112.50			-4.57			
							404.39	
	3	.00			-2.27			
		.00	-.80	30.57		-8.11	-99.94	
		112.50	-.80	-59.89		-8.11	-1012.83	
		112.50			-2.27			
							253.61	
94								
	1	.00			-4.77			
		.00	.28	-14.98		20.10	-2202.37	
		112.50	.28	16.65		20.10	58.42	
		112.50			-4.77			
							-17.98	
	2	.00			-3.30			
		.00	.71	-44.97		14.88	-1571.50	
		112.50	.71	35.41		14.88	102.78	
		112.50			-3.30			
							-156.56	
	3	.00			-1.65			
		.00	.31	-20.34		6.51	-804.68	
		112.50	.31	15.03		6.51	-71.85	
		112.50			-1.65			
							-105.64	

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 6								
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								
P R O G R A M : S A P 9 0 / F I L E : P 4 V A B . F 3 F								
F R A M E E L E M E N T F O R C E S								
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
105	-----							
1	.00				-4.84			-23.27
	.00		.15	-5.67		14.21	56.83	
	112.50		.15	11.23		14.21	1655.37	
	112.50				-4.84			-23.27
2	.00				-3.50			-168.55
	.00		.49	-22.72		9.83	-6.92	
	112.50		.49	32.87		9.83	1099.43	
	112.50				-3.50			-168.55
3	.00				-1.72			-118.14
	.00		.20	-8.57		6.89	-148.35	
	112.50		.20	13.79		6.89	626.38	
	112.50				-1.72			-118.14
116	-----							
1	.00				-4.87			-17.29
	.00		.07	-1.01		8.51	1653.43	
	112.50		.07	6.71		8.51	2610.53	
	112.50				-4.87			-17.29
2	.00				-3.58			-123.51
	.00		.27	-8.11		5.71	1019.24	
	112.50		.27	21.82		5.71	1662.14	
	112.50				-3.58			-123.51
3	.00				-1.76			-85.59
	.00		.10	-2.59		2.35	564.08	
	112.50		.10	9.17		2.35	827.90	
	112.50				-1.76			-85.59
127	-----							
1	.00				-4.88			-6.23
	.00		.02	1.75		2.84	2608.73	
	112.50		.02	3.86		2.84	2927.70	
	112.50				-4.88			-6.23
2	.00				-3.61			-44.88
	.00		.08	2.75		1.88	1620.26	
	112.50		.08	11.79		1.88	1832.05	
	112.50				-3.61			-44.88
3	.00				-1.77			-33.38
	.00		.03	1.66		2.63	792.49	
	112.50		.03	5.20		2.63	1088.59	
	112.50				-1.77			-33.38
138	-----							
1	.00				-4.88			6.23
	.00		-.02	3.86		-2.84	2927.70	
	112.50		-.02	1.75		-2.84	2608.73	
	112.50				-4.88			6.23
2	.00				-3.61			44.88
	.00		-.08	11.79		-1.88	1832.05	
	112.50		-.08	2.75		-1.88	1620.26	
	112.50				-3.61			44.88
3	.00				-1.77			33.38
	.00		-.03	5.20		-2.63	1088.59	
	112.50		-.03	1.66		-2.63	792.49	
	112.50				-1.77			33.38
149	-----							
1	.00				-4.87			17.29
	.00		-.07	6.71		-8.51	2610.53	
	112.50		-.07	-1.01		-8.51	1653.43	
	112.50				-4.87			17.29
2	.00				-3.58			123.51
	.00		-.27	21.82		-5.71	1662.14	
	112.50		-.27	-8.11		-5.71	1019.24	
	112.50				-3.58			123.51
3	.00				-1.76			85.59
	.00		-.10	9.17		-2.35	827.90	
	112.50		-.10	-2.59		-2.35	564.08	
	112.50				-1.76			85.59

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								PAGE 7
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
160	-----							
	1	.00			-4.84			23.27
		.00	-.15	11.23		-14.21	1655.37	
		112.50	-.15	-5.67		-14.21	56.83	
		112.50			-4.84			23.27
	2	.00			-3.50			168.55
		.00	-.49	32.87		-9.83	1099.43	
		112.50	-.49	-22.72		-9.83	-6.92	
		112.50			-3.50			168.55
	3	.00			-1.72			118.14
		.00	-.20	13.79		-6.89	626.38	
		112.50	-.20	-8.57		-6.89	-148.35	
		112.50			-1.72			118.14
171	-----							
	1	.00			-4.77			17.98
		.00	-.28	16.65		-20.10	58.42	
		112.50	-.28	-14.98		-20.10	-2202.37	
		112.50			-4.77			17.98
	2	.00			-3.30			156.56
		.00	-.71	35.41		-14.88	102.78	
		112.50	-.71	-44.97		-14.88	-1571.50	
		112.50			-3.30			156.56
	3	.00			-1.65			105.64
		.00	-.31	15.03		-6.51	-71.85	
		112.50	-.31	-20.34		-6.51	-804.68	
		112.50			-1.65			105.64
95	-----							
	1	.00			-4.86			-11.02
		.00	.17	-9.33		20.38	-2236.52	
		112.50	.17	9.66		20.38	55.76	
		112.50			-4.86			-11.02
	2	.00			-3.40			-49.88
		.00	.31	-20.87		14.83	-1606.73	
		112.50	.31	13.68		14.83	61.93	
		112.50			-3.40			-49.88
	3	.00			-1.74			-39.13
		.00	.18	-11.52		6.77	-842.58	
		112.50	.18	8.21		6.77	-80.88	
		112.50			-1.74			-39.13
106	-----							
	1	.00			-4.97			-14.24
		.00	.09	-3.54		14.43	44.56	
		112.50	.09	6.44		14.43	1668.45	
		112.50			-4.97			-14.24
	2	.00			-3.68			-68.31
		.00	.32	-16.94		10.29	-24.45	
		112.50	.32	18.63		10.29	1133.24	
		112.50			-3.68			-68.31
	3	.00			-1.85			-37.32
		.00	.12	-5.63		6.92	-143.71	
		112.50	.12	7.90		6.92	634.93	
		112.50			-1.85			-37.32
117	-----							
	1	.00			-5.03			-10.99
		.00	.04	-.92		8.61	1657.58	
		112.50	.04	3.81		8.61	2626.30	
		112.50			-5.03			-10.99
	2	.00			-3.88			-57.08
		.00	.18	-7.17		6.06	1058.02	
		112.50	.18	13.05		6.06	1739.67	
		112.50			-3.88			-57.08
	3	.00			-1.93			-38.11
		.00	.07	-2.11		2.73	581.38	
		112.50	.07	5.26		2.73	888.26	
		112.50			-1.93			-38.11

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
128								
1		.00			-5.05			-3.98
		.00	.01	.73		2.86	2620.20	
		112.50	.01	2.09		2.86	2942.31	
		112.50			-5.05			-3.98
2		.00			-3.97			-21.72
		.00	.06	.40		2.00	1696.77	
		112.50	.06	6.62		2.00	1921.83	
		112.50			-3.97			-21.72
3		.00			-1.97			-8.09
		.00	.02	.54		2.47	856.92	
		112.50	.02	2.82		2.47	1134.87	
		112.50			-1.97			-8.09
139								
1		.00			-5.05			3.98
		.00	-.01	2.09		-2.86	2942.31	
		112.50	-.01	.73		-2.86	2620.20	
		112.50			-5.05			3.98
2		.00			-3.97			21.72
		.00	-.06	6.62		-2.00	1921.83	
		112.50	-.06	.40		-2.00	1696.77	
		112.50			-3.97			21.72
3		.00			-1.97			8.09
		.00	-.02	2.82		-2.47	1134.87	
		112.50	-.02	.54		-2.47	856.92	
		112.50			-1.97			8.09
150								
1		.00			-5.03			10.99
		.00	-.04	3.81		-8.61	2626.30	
		112.50	-.04	-.92		-8.61	1657.58	
		112.50			-5.03			10.99
2		.00			-3.88			57.08
		.00	-.18	13.05		-6.06	1739.67	
		112.50	-.18	-7.17		-6.06	1058.02	
		112.50			-3.88			57.08
3		.00			-1.93			38.11
		.00	-.07	5.26		-2.73	888.26	
		112.50	-.07	-2.11		-2.73	581.38	
		112.50			-1.93			38.11
161								
1		.00			-4.97			14.24
		.00	-.09	6.44		-14.43	1668.45	
		112.50	-.09	-3.54		-14.43	44.56	
		112.50			-4.97			14.24
2		.00			-3.68			68.31
		.00	-.32	18.63		-10.29	1133.24	
		112.50	-.32	-16.94		-10.29	-24.45	
		112.50			-3.68			68.31
3		.00			-1.85			37.32
		.00	-.12	7.90		-6.92	634.93	
		112.50	-.12	-5.63		-6.92	-143.71	
		112.50			-1.85			37.32
172								
1		.00			-4.86			11.02
		.00	-.17	9.66		-20.38	55.76	
		112.50	-.17	-9.33		-20.38	-2236.52	
		112.50			-4.86			11.02
2		.00			-3.40			49.88
		.00	-.31	13.68		-14.83	61.93	
		112.50	-.31	-20.87		-14.83	-1606.73	
		112.50			-3.40			49.88
3		.00			-1.74			39.13
		.00	-.18	8.21		-6.77	-80.88	
		112.50	-.18	-11.52		-6.77	-842.58	
		112.50			-1.74			39.13

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 9								
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b					PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F			
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
96 -----								
	1	.00			-4.89			.00
		.00		.00		20.45	-2246.54	
		112.50	.00	.00		20.45	53.94	
		112.50			-4.89			.00
	2	.00			-3.38			.00
		.00	.00	.00		14.19	-1577.16	
		112.50	.00	.00		14.19	19.16	
		112.50			-3.38			.00
	3	.00			-1.75			.00
		.00	.00	.00		6.82	-840.28	
		112.50	.00	.00		6.82	-73.34	
		112.50			-1.75			.00
107 -----								
	1	.00			-5.01			.00
		.00	.00	.00		14.51	40.56	
		112.50	.00	.00		14.51	1672.39	
		112.50			-5.01			.00
	2	.00			-3.69			.00
		.00	.00	.00		10.39	-36.47	
		112.50	.00	.00		10.39	1132.31	
		112.50			-3.69			.00
	3	.00			-1.89			.00
		.00	.00	.00		6.08	-101.73	
		112.50	.00	.00		6.08	581.87	
		112.50			-1.89			.00
118 -----								
	1	.00			-5.08			.00
		.00	.00	.00		8.65	1658.97	
		112.50	.00	.00		8.65	2632.34	
		112.50			-5.08			.00
	2	.00			-3.95			.00
		.00	.00	.00		6.19	1066.79	
		112.50	.00	.00		6.19	1762.62	
		112.50			-3.95			.00
	3	.00			-1.98			.00
		.00	.00	.00		3.55	545.01	
		112.50	.00	.00		3.55	944.16	
		112.50			-1.98			.00
129 -----								
	1	.00			-5.10			.00
		.00	.00	.00		2.88	2624.60	
		112.50	.00	.00		2.88	2948.04	
		112.50			-5.10			.00
	2	.00			-4.08			.00
		.00	.00	.00		2.04	1721.34	
		112.50	.00	.00		2.04	1951.28	
		112.50			-4.08			.00
	3	.00			-2.02			.00
		.00	.00	.00		1.56	922.23	
		112.50	.00	.00		1.56	1098.26	
		112.50			-2.02			.00
140 -----								
	1	.00			-5.10			.00
		.00	.00	.00		-2.88	2948.04	
		112.50	.00	.00		-2.88	2624.60	
		112.50			-5.10			.00
	2	.00			-4.08			.00
		.00	.00	.00		-2.04	1951.28	
		112.50	.00	.00		-2.04	1721.34	
		112.50			-4.08			.00
	3	.00			-2.02			.00
		.00	.00	.00		-1.56	1098.26	
		112.50	.00	.00		-1.56	922.23	
		112.50			-2.02			.00

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								PAGE 10
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
151	-----							
	1	.00			-5.08			.00
		.00	.00	.00		-8.65	2632.34	
		112.50	.00	.00		-8.65	1658.97	
		112.50			-5.08			.00
	2	.00			-3.95			.00
		.00	.00	.00		-6.19	1762.62	
		112.50	.00	.00		-6.19	1066.79	
		112.50			-3.95			.00
	3	.00			-1.98			.00
		.00	.00	.00		-3.55	944.16	
		112.50	.00	.00		-3.55	545.01	
		112.50			-1.98			.00
162	-----							
	1	.00			-5.01			.00
		.00	.00	.00		-14.51	1672.39	
		112.50	.00	.00		-14.51	40.56	
		112.50			-5.01			.00
	2	.00			-3.69			.00
		.00	.00	.00		-10.39	1132.31	
		112.50	.00	.00		-10.39	-36.47	
		112.50			-3.69			.00
	3	.00			-1.89			.00
		.00	.00	.00		-6.08	581.87	
		112.50	.00	.00		-6.08	-101.73	
		112.50			-1.89			.00
173	-----							
	1	.00			-4.89			.00
		.00	.00	.00		-20.45	53.94	
		112.50	.00	.00		-20.45	-2246.54	
		112.50			-4.89			.00
	2	.00			-3.38			.00
		.00	.00	.00		-14.19	19.16	
		112.50	.00	.00		-14.19	-1577.16	
		112.50			-3.38			.00
	3	.00			-1.75			.00
		.00	.00	.00		-6.82	-73.34	
		112.50	.00	.00		-6.82	-840.28	
		112.50			-1.75			.00
97	-----							
	1	.00			-4.86			11.02
		.00	-.17	9.33		20.38	-2236.52	
		112.50	-.17	-9.66		20.38	55.76	
		112.50			-4.86			11.02
	2	.00			-3.40			49.88
		.00	-.31	20.87		14.83	-1606.73	
		112.50	-.31	-13.68		14.83	61.93	
		112.50			-3.40			49.88
	3	.00			-1.74			39.13
		.00	-.18	11.52		6.77	-842.58	
		112.50	-.18	-8.21		6.77	-80.88	
		112.50			-1.74			39.13
108	-----							
	1	.00			-4.97			14.24
		.00	-.09	3.54		14.43	44.56	
		112.50	-.09	-6.44		14.43	1668.45	
		112.50			-4.97			14.24
	2	.00			-3.68			68.31
		.00	-.32	16.94		10.29	-24.45	
		112.50	-.32	-18.63		10.29	1133.24	
		112.50			-3.68			68.31
	3	.00			-1.85			37.32
		.00	-.12	5.63		6.92	-143.71	
		112.50	-.12	-7.90		6.92	634.93	
		112.50			-1.85			37.32

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S								P A G E 11
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
119	-----							
	1	.00			-5.03			10.99
		.00	-.04	.92		8.61	1657.58	
		112.50	-.04	-3.81		8.61	2626.30	
		112.50			-5.03			10.99
	2	.00			-3.88			57.08
		.00	-.18	7.17		6.06	1058.02	
		112.50	-.18	-13.05		6.06	1739.67	
		112.50			-3.88			57.08
	3	.00			-1.93			38.11
		.00	-.07	2.11		2.73	581.38	
		112.50	-.07	-5.26		2.73	888.26	
		112.50			-1.93			38.11
130	-----							
	1	.00			-5.05			3.98
		.00	-.01	-.73		2.86	2620.20	
		112.50	-.01	-2.09		2.86	2942.31	
		112.50			-5.05			3.98
	2	.00			-3.97			21.72
		.00	-.06	-.40		2.00	1696.77	
		112.50	-.06	-6.62		2.00	1921.83	
		112.50			-3.97			21.72
	3	.00			-1.97			8.09
		.00	-.02	-.54		2.47	856.92	
		112.50	-.02	-2.82		2.47	1134.87	
		112.50			-1.97			8.09
141	-----							
	1	.00			-5.05			-3.98
		.00	.01	-2.09		-2.86	2942.31	
		112.50	.01	-.73		-2.86	2620.20	
		112.50			-5.05			-3.98
	2	.00			-3.97			-21.72
		.00	.06	-6.62		-2.00	1921.83	
		112.50	.06	-.40		-2.00	1696.77	
		112.50			-3.97			-21.72
	3	.00			-1.97			-8.09
		.00	.02	-2.82		-2.47	1134.87	
		112.50	.02	-.54		-2.47	856.92	
		112.50			-1.97			-8.09
152	-----							
	1	.00			-5.03			-10.99
		.00	.04	-3.81		-8.61	2626.30	
		112.50	.04	.92		-8.61	1657.58	
		112.50			-5.03			-10.99
	2	.00			-3.88			-57.08
		.00	.18	-13.05		-6.06	1739.67	
		112.50	.18	7.17		-6.06	1058.02	
		112.50			-3.88			-57.08
	3	.00			-1.93			-38.11
		.00	.07	-5.26		-2.73	888.26	
		112.50	.07	2.11		-2.73	581.38	
		112.50			-1.93			-38.11
163	-----							
	1	.00			-4.97			-14.24
		.00	.09	-6.44		-14.43	1668.45	
		112.50	.09	3.54		-14.43	44.56	
		112.50			-4.97			-14.24
	2	.00			-3.68			-68.31
		.00	.32	-18.63		-10.29	1133.24	
		112.50	.32	16.94		-10.29	-24.45	
		112.50			-3.68			-68.31
	3	.00			-1.85			-37.32
		.00	.12	-7.90		-6.92	634.93	
		112.50	.12	5.63		-6.92	-143.71	
		112.50			-1.85			-37.32

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 12								
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b					PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F			
F R A M E E L E M E N T F O R C E S								
ELT LOAD		DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
174 -----								
1		.00			-4.86			-11.02
		.00	.17	-9.66		-20.38	55.76	
		112.50	.17	9.33		-20.38	-2236.52	
		112.50			-4.86			-11.02
2		.00			-3.40			-49.88
		.00	.31	-13.68		-14.83	61.93	
		112.50	.31	20.87		-14.83	-1606.73	
		112.50			-3.40			-49.88
3		.00			-1.74			-39.13
		.00	.18	-8.21		-6.77	-80.88	
		112.50	.18	11.52		-6.77	-842.58	
		112.50			-1.74			-39.13
98 -----								
1		.00			-4.77			17.98
		.00	-.28	14.98		20.10	-2202.37	
		112.50	-.28	-16.65		20.10	58.42	
		112.50			-4.77			17.98
2		.00			-3.30			156.56
		.00	-.71	44.97		14.88	-1571.50	
		112.50	-.71	-35.41		14.88	102.78	
		112.50			-3.30			156.56
3		.00			-1.65			105.64
		.00	-.31	20.34		6.51	-804.68	
		112.50	-.31	-15.03		6.51	-71.85	
		112.50			-1.65			105.64
109 -----								
1		.00			-4.84			23.27
		.00	-.15	5.67		14.21	56.83	
		112.50	-.15	-11.23		14.21	1655.37	
		112.50			-4.84			23.27
2		.00			-3.50			168.55
		.00	-.49	22.72		9.83	-6.92	
		112.50	-.49	-32.87		9.83	1099.43	
		112.50			-3.50			168.55
3		.00			-1.72			118.14
		.00	-.20	8.57		6.89	-148.35	
		112.50	-.20	-13.79		6.89	626.38	
		112.50			-1.72			118.14
120 -----								
1		.00			-4.87			17.29
		.00	-.07	1.01		8.51	1653.43	
		112.50	-.07	-6.71		8.51	2610.53	
		112.50			-4.87			17.29
2		.00			-3.58			123.51
		.00	-.27	8.11		5.71	1019.24	
		112.50	-.27	-21.82		5.71	1662.14	
		112.50			-3.58			123.51
3		.00			-1.76			85.59
		.00	-.10	2.59		2.35	564.08	
		112.50	-.10	-9.17		2.35	827.90	
		112.50			-1.76			85.59
131 -----								
1		.00			-4.88			6.23
		.00	-.02	-1.75		2.84	2608.73	
		112.50	-.02	-3.86		2.84	2927.70	
		112.50			-4.88			6.23
2		.00			-3.61			44.88
		.00	-.08	-2.75		1.88	1620.26	
		112.50	-.08	-11.79		1.88	1832.05	
		112.50			-3.61			44.88
3		.00			-1.77			33.38
		.00	-.03	-1.66		2.63	792.49	
		112.50	-.03	-5.20		2.63	1088.59	
		112.50			-1.77			33.38

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 13								
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b								
P R O G R A M : S A P 9 0 / F I L E : P 4 V A B . F 3 F								
F R A M E E L E M E N T F O R C E S								
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
142	-----							
1	.00				-4.88			-6.23
	.00		.02	-3.86		-2.84	2927.70	
	112.50		.02	-1.75		-2.84	2608.73	
	112.50				-4.88			-6.23
2	.00				-3.61			-44.88
	.00		.08	-11.79		-1.88	1832.05	
	112.50		.08	-2.75		-1.88	1620.26	
	112.50				-3.61			-44.88
3	.00				-1.77			-33.38
	.00		.03	-5.20		-2.63	1088.59	
	112.50		.03	-1.66		-2.63	792.49	
	112.50				-1.77			-33.38
153	-----							
1	.00				-4.87			-17.29
	.00		.07	-6.71		-8.51	2610.53	
	112.50		.07	1.01		-8.51	1653.43	
	112.50				-4.87			-17.29
2	.00				-3.58			-123.51
	.00		.27	-21.82		-5.71	1662.14	
	112.50		.27	8.11		-5.71	1019.24	
	112.50				-3.58			-123.51
3	.00				-1.76			-85.59
	.00		.10	-9.17		-2.35	827.90	
	112.50		.10	2.59		-2.35	564.08	
	112.50				-1.76			-85.59
164	-----							
1	.00				-4.84			-23.27
	.00		.15	-11.23		-14.21	1655.37	
	112.50		.15	5.67		-14.21	56.83	
	112.50				-4.84			-23.27
2	.00				-3.50			-168.55
	.00		.49	-32.87		-9.83	1099.43	
	112.50		.49	22.72		-9.83	-6.92	
	112.50				-3.50			-168.55
3	.00				-1.72			-118.14
	.00		.20	-13.79		-6.89	626.38	
	112.50		.20	8.57		-6.89	-148.35	
	112.50				-1.72			-118.14
175	-----							
1	.00				-4.77			-17.98
	.00		.28	-16.65		-20.10	58.42	
	112.50		.28	14.98		-20.10	-2202.37	
	112.50				-4.77			-17.98
2	.00				-3.30			-156.56
	.00		.71	-35.41		-14.88	102.78	
	112.50		.71	44.97		-14.88	-1571.50	
	112.50				-3.30			-156.56
3	.00				-1.65			-105.64
	.00		.31	-15.03		-6.51	-71.85	
	112.50		.31	20.34		-6.51	-804.68	
	112.50				-1.65			-105.64
99	-----							
1	.00				-6.94			15.69
	.00		-.57	26.36		29.03	-3199.34	
	112.50		-.57	-38.27		29.03	66.77	
	112.50				-6.94			15.69
2	.00				-4.57			404.39
	.00		-1.99	134.11		18.80	-2029.67	
	112.50		-1.99	-89.88		18.80	85.37	
	112.50				-4.57			404.39
3	.00				-2.27			253.61
	.00		-.80	59.89		8.11	-1012.83	
	112.50		-.80	-30.57		8.11	-99.94	
	112.50				-2.27			253.61

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 1 4								
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b					PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F			
F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
110	-----							
	1	.00			-6.91			22.98
		.00	-.28	.09		20.99	108.29	
		112.50	-.28	-31.22		20.99	2470.02	
		112.50			-6.91			22.98
	2	.00			-4.37			390.66
		.00	-.87	8.89		13.18	11.01	
		112.50	-.87	-89.43		13.18	1493.28	
		112.50			-4.37			390.66
	3	.00			-2.17			276.42
		.00	-.37	4.44		8.42	-151.56	
		112.50	-.37	-36.86		8.42	795.58	
		112.50			-2.17			276.42
121	-----							
	1	.00			-6.89			21.79
		.00	-.10	-9.95		12.65	2483.67	
		112.50	-.10	-21.67		12.65	3906.25	
		112.50			-6.89			21.79
	2	.00			-4.30			276.04
		.00	-.39	-21.46		7.69	1422.92	
		112.50	-.39	-65.35		7.69	2288.43	
		112.50			-4.30			276.04
	3	.00			-2.12			198.54
		.00	-.16	-10.42		3.42	744.30	
		112.50	-.16	-28.64		3.42	1128.76	
		112.50			-2.12			198.54
132	-----							
	1	.00			-6.88			8.92
		.00	-.02	-13.16		4.22	3907.87	
		112.50	-.02	-15.87		4.22	4382.27	
		112.50			-6.88			8.92
	2	.00			-4.28			98.72
		.00	-.12	-33.73		2.53	2249.42	
		112.50	-.12	-46.85		2.53	2533.50	
		112.50			-4.28			98.72
	3	.00			-2.12			77.81
		.00	-.05	-16.06		2.92	1098.88	
		112.50	-.05	-21.41		2.92	1427.30	
		112.50			-2.12			77.81
143	-----							
	1	.00			-6.88			-8.92
		.00	.02	-15.87		-4.22	4382.27	
		112.50	.02	-13.16		-4.22	3907.87	
		112.50			-6.88			-8.92
	2	.00			-4.28			-98.72
		.00	.12	-46.85		-2.53	2533.50	
		112.50	.12	-33.73		-2.53	2249.42	
		112.50			-4.28			-98.72
	3	.00			-2.12			-77.81
		.00	.05	-21.41		-2.92	1427.30	
		112.50	.05	-16.06		-2.92	1098.88	
		112.50			-2.12			-77.81
154	-----							
	1	.00			-6.89			-21.79
		.00	.10	-21.67		-12.65	3906.25	
		112.50	.10	-9.95		-12.65	2483.67	
		112.50			-6.89			-21.79
	2	.00			-4.30			-276.04
		.00	.39	-65.35		-7.69	2288.43	
		112.50	.39	-21.46		-7.69	1422.92	
		112.50			-4.30			-276.04
	3	.00			-2.12			-198.54
		.00	.16	-28.64		-3.42	1128.76	
		112.50	.16	-10.42		-3.42	744.30	
		112.50			-2.12			-198.54

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 15							
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F							
F R A M E		E L E M E N T	F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT
TORQ							
165	-----						
	1	.00			-6.91		
		.00					
		.00	.28	-31.22		-20.99	2470.02
		112.50	.28	.09		-20.99	108.29
		112.50			-6.91		
		112.50					-22.98
	2	.00			-4.37		
		.00					
		.00	.87	-89.43		-13.18	1493.28
		112.50	.87	8.89		-13.18	11.01
		112.50			-4.37		
		112.50					-390.66
	3	.00			-2.17		
		.00					
		.00	.37	-36.86		-8.42	795.58
		112.50	.37	4.44		-8.42	-151.56
		112.50			-2.17		
		112.50					-276.42
176	-----						
	1	.00			-6.94		
		.00					
		.00	.57	-38.27		-29.03	66.77
		112.50	.57	26.36		-29.03	-3199.34
		112.50			-6.94		
		112.50					-15.69
	2	.00			-4.57		
		.00					
		.00	1.99	-89.88		-18.80	85.37
		112.50	1.99	134.11		-18.80	-2029.67
		112.50			-4.57		
		112.50					-404.39
	3	.00			-2.27		
		.00					
		.00	.80	-30.57		-8.11	-99.94
		112.50	.80	59.89		-8.11	-1012.83
		112.50			-2.27		
		112.50					-253.61
100	-----						
	1	.00			-8.78		
		.00					
		.00	-.16	-56.77		38.36	-4023.02
		112.50	-.16	-74.97		38.36	293.01
		112.50			-8.78		
		112.50					-185.40
	2	.00			-2.97		
		.00					
		.00	-2.44	156.96		14.77	-1586.29
		112.50	-2.44	-117.92		14.77	75.02
		112.50			-2.97		
		112.50					514.54
	3	.00			-1.20		
		.00					
		.00	-1.08	78.87		5.83	-669.46
		112.50	-1.08	-42.11		5.83	-14.01
		112.50			-1.20		
		112.50					330.55
111	-----						
	1	.00			-8.39		
		.00					
		.00	.12	-73.11		27.00	350.55
		112.50	.12	-59.15		27.00	3387.88
		112.50			-8.39		
		112.50					-62.56
	2	.00			-2.93		
		.00					
		.00	-1.43	-16.02		11.23	162.74
		112.50	-1.43	-176.92		11.23	1425.80
		112.50			-2.93		
		112.50					523.94
	3	.00			-1.25		
		.00					
		.00	-.66	-2.50		4.92	49.79
		112.50	-.66	-76.52		4.92	603.01
		112.50			-1.25		
		112.50					355.47
122	-----						
	1	.00			-8.12		
		.00					
		.00	.16	-63.58		15.96	3391.57
		112.50	.16	-45.22		15.96	5186.52
		112.50			-8.12		
		112.50					2.37
	2	.00			-2.90		
		.00					
		.00	-.66	-98.00		7.01	1479.90
		112.50	-.66	-172.74		7.01	2268.77
		112.50			-2.90		
		112.50					385.10
	3	.00			-1.26		
		.00					
		.00	-.31	-43.58		3.27	654.01
		112.50	-.31	-78.54		3.27	1022.34
		112.50			-1.26		
		112.50					265.51
		112.50					265.51

F R A M E		E L E M E N T		F O R C E S				
ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
133 -----								
1		.00			-8.00			7.49
		.00	.07	-49.17		5.28	5184.45	
		112.50	.07	-41.75		5.28	5778.60	
		112.50			-8.00			7.49
2		.00			-2.88			139.77
		.00	-.18	-132.86		2.39	2295.22	
		112.50	-.18	-153.49		2.39	2563.56	
		112.50			-2.88			139.77
3		.00			-1.27			99.53
		.00	-.09	-61.53		1.17	1051.51	
		112.50	-.09	-71.19		1.17	1183.42	
		112.50			-1.27			99.53
144 -----								
1		.00			-8.00			-7.49
		.00	-.07	-41.75		-5.28	5778.60	
		112.50	-.07	-49.17		-5.28	5184.45	
		112.50			-8.00			-7.49
2		.00			-2.88			-139.77
		.00	.18	-153.49		-2.39	2563.56	
		112.50	.18	-132.86		-2.39	2295.22	
		112.50			-2.88			-139.77
3		.00			-1.27			-99.53
		.00	.09	-71.19		-1.17	1183.42	
		112.50	.09	-61.53		-1.17	1051.51	
		112.50			-1.27			-99.53
155 -----								
1		.00			-8.12			-2.37
		.00	-.16	-45.22		-15.96	5186.52	
		112.50	-.16	-63.58		-15.96	3391.57	
		112.50			-8.12			-2.37
2		.00			-2.90			-385.10
		.00	.66	-172.74		-7.01	2268.77	
		112.50	.66	-98.00		-7.01	1479.90	
		112.50			-2.90			-385.10
3		.00			-1.26			-265.51
		.00	.31	-78.54		-3.27	1022.34	
		112.50	.31	-43.58		-3.27	654.01	
		112.50			-1.26			-265.51
166 -----								
1		.00			-8.39			62.56
		.00	-.12	-59.15		-27.00	3387.88	
		112.50	-.12	-73.11		-27.00	350.55	
		112.50			-8.39			62.56
2		.00			-2.93			-523.94
		.00	1.43	-176.92		-11.23	1425.80	
		112.50	1.43	-16.02		-11.23	162.74	
		112.50			-2.93			-523.94
3		.00			-1.25			-355.47
		.00	.66	-76.52		-4.92	603.01	
		112.50	.66	-2.50		-4.92	49.79	
		112.50			-1.25			-355.47
177 -----								
1		.00			-8.78			185.40
		.00	.16	-74.97		-38.36	293.01	
		112.50	.16	-56.77		-38.36	-4023.02	
		112.50			-8.78			185.40
2		.00			-2.97			-514.54
		.00	2.44	-117.92		-14.77	75.02	
		112.50	2.44	156.96		-14.77	-1586.29	
		112.50			-2.97			-514.54
3		.00			-1.20			-330.55
		.00	1.08	-42.11		-5.83	-14.01	
		112.50	1.08	78.87		-5.83	-669.46	
		112.50			-1.20			-330.55

E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b

PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.F3F

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
101								
	1	.00			-1.61			-218.36
		.00	.49	-59.97		14.93	-1075.61	
		112.50	.49	-5.04		14.93	604.38	
		112.50			-1.61			-218.36
	2	.00			-.15			195.72
		.00	-.81	52.91		.92	-.70	
		112.50	-.81	-37.83		.92	102.74	
		112.50			-.15			195.72
	3	.00			-.03			142.01
		.00	-.44	30.79		-.63	85.55	
		112.50	-.44	-18.32		-.63	14.22	
		112.50			-.03			142.01
112								
	1	.00			-1.81			-87.76
		.00	.28	-27.35		11.13	524.80	
		112.50	.28	4.68		11.13	1777.01	
		112.50			-1.81			-87.76
	2	.00			.25			254.86
		.00	-.44	10.51		1.20	313.27	
		112.50	-.44	-39.44		1.20	448.72	
		112.50			.25			254.86
	3	.00			.15			169.99
		.00	-.21	4.77		-.18	155.55	
		112.50	-.21	-19.02		-.18	135.03	
		112.50			.15			169.99
123								
	1	.00			-1.97			-14.73
		.00	.14	-14.12		6.97	1779.20	
		112.50	.14	1.33		6.97	2562.92	
		112.50			-1.97			-14.73
	2	.00			.55			204.26
		.00	-.24	-4.01		.98	653.15	
		112.50	-.24	-30.52		.98	763.83	
		112.50			.55			204.26
	3	.00			.29			133.19
		.00	-.11	-2.29		.02	269.59	
		112.50	-.11	-14.25		.02	271.57	
		112.50			.29			133.19
134								
	1	.00			-2.05			1.22
		.00	.04	-8.16		2.37	2575.14	
		112.50	.04	-3.44		2.37	2841.72	
		112.50			-2.05			1.22
	2	.00			.70			76.47
		.00	-.08	-13.16		.37	881.81	
		112.50	-.08	-21.61		.37	923.41	
		112.50			.70			76.47
	3	.00			.36			49.48
		.00	-.03	-6.19		.02	349.99	
		112.50	-.03	-9.99		.02	352.60	
		112.50			.36			49.48
145								
	1	.00			-2.05			-1.22
		.00	-.04	-3.44		-2.37	2841.72	
		112.50	-.04	-8.16		-2.37	2575.14	
		112.50			-2.05			-1.22
	2	.00			.70			-76.47
		.00	.08	-21.61		-.37	923.41	
		112.50	.08	-13.16		-.37	881.81	
		112.50			.70			-76.47
	3	.00			.36			-49.48
		.00	.03	-9.99		-.02	352.60	
		112.50	.03	-6.19		-.02	349.99	
		112.50			.36			-49.48

F R A M E E L E M E N T F O R C E S

ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
		SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
156	-----						
1	.00			-1.97			14.73
	.00	-.14	1.33		-6.97	2562.92	
	112.50	-.14	-14.12		-6.97	1779.20	
	112.50			-1.97			14.73
2	.00			.55			-204.26
	.00	.24	-30.52		-.98	763.83	
	112.50	.24	-4.01		-.98	653.15	
	112.50			.55			-204.26
3	.00			.29			-133.19
	.00	.11	-14.25		-.02	271.57	
	112.50	.11	-2.29		-.02	269.59	
	112.50			.29			-133.19
167	-----						
1	.00			-1.81			87.76
	.00	-.28	4.68		-11.13	1777.01	
	112.50	-.28	-27.35		-11.13	524.80	
	112.50			-1.81			87.76
2	.00			.25			-254.86
	.00	.44	-39.44		-1.20	448.72	
	112.50	.44	10.51		-1.20	313.27	
	112.50			.25			-254.86
3	.00			.15			-169.99
	.00	.21	-19.02		.18	135.03	
	112.50	.21	4.77		.18	155.55	
	112.50			.15			-169.99
178	-----						
1	.00			-1.61			218.36
	.00	-.49	-5.04		-14.93	604.38	
	112.50	-.49	-59.97		-14.93	-1075.61	
	112.50			-1.61			218.36
2	.00			-.15			-195.72
	.00	.81	-37.83		-.92	102.74	
	112.50	.81	52.91		-.92	-.70	
	112.50			-.15			-195.72
3	.00			-.03			-142.01
	.00	.44	-18.32		.63	14.22	
	112.50	.44	30.79		.63	85.55	
	112.50			-.03			-142.01

Copyright (C) 1978-1991
EDWARD L. WILSON
All rights reserved

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.000138	-.000216	-.004389	.000167	-.000000	-.000001
2	.000123	-.000483	-.004688	.000141	.000000	-.000001
3	.000092	-.000535	-.004915	.000136	.000001	-.000000
4	.000068	-.000565	-.005012	.000136	.000001	-.000000
5	.000036	-.000581	-.005085	.000136	.000000	-.000000
6	.000000	-.000586	-.005109	.000136	.000000	.000000
7	-.000036	-.000581	-.005085	.000136	-.000000	.000000
8	-.000068	-.000565	-.005012	.000136	-.000001	.000000
9	-.000092	-.000535	-.004915	.000136	-.000001	.000000
10	-.000123	-.000483	-.004688	.000141	-.000000	.000001
11	-.000138	-.000216	-.004389	.000167	.000000	.000001
12	.000039	-.000169	-.023996	.000174	-.000005	-.000001
13	.000052	-.000356	-.022612	.000168	-.000003	-.000001
14	.000047	-.000401	-.022474	.000166	.000001	-.000000
15	.000035	-.000425	-.022626	.000167	.000001	-.000000
16	.000019	-.000439	-.022755	.000167	.000001	-.000000
17	.000000	-.000443	-.022799	.000168	.000000	.000000
18	-.000019	-.000439	-.022755	.000167	-.000001	.000000
19	-.000035	-.000425	-.022626	.000167	-.000001	.000000
20	-.000047	-.000401	-.022474	.000166	-.000001	.000000
21	-.000052	-.000356	-.022612	.000168	.000003	.000001
22	-.000039	-.000169	-.023996	.000174	.000005	.000001
23	-.000003	-.000117	-.042004	.000140	-.000007	-.000000
24	.000006	-.000234	-.040361	.000141	-.000004	-.000000
25	.000013	-.000267	-.040169	.000141	.000002	-.000000
26	.000011	-.000284	-.040413	.000142	.000002	-.000000
27	.000006	-.000294	-.040624	.000143	.000001	.000000
28	.000000	-.000297	-.040699	.000143	.000000	.000000
29	-.000006	-.000294	-.040624	.000143	-.000001	.000000
30	-.000011	-.000284	-.040413	.000142	-.000002	.000000
31	-.000013	-.000267	-.040169	.000141	-.000002	.000000
32	-.000006	-.000234	-.040361	.000141	.000004	.000000
33	.000003	-.000117	-.042004	.000140	.000007	.000000
34	-.000025	-.000059	-.054505	.000078	-.000008	-.000000
35	-.000019	-.000116	-.052955	.000079	-.000004	-.000000
36	-.000007	-.000133	-.052845	.000080	.000002	-.000000
37	-.000003	-.000142	-.053159	.000080	.000003	.000000
38	-.000001	-.000147	-.053432	.000081	.000002	.000000
39	.000000	-.000149	-.053531	.000081	.000000	.000000
40	.000001	-.000147	-.053432	.000081	-.000002	.000000
41	.000003	-.000142	-.053159	.000080	-.000003	.000000
42	.000007	-.000133	-.052845	.000080	-.000002	.000000
43	.000019	-.000116	-.052955	.000079	.000004	.000000
44	.000025	-.000059	-.054505	.000078	.000008	.000000
45	-.000032	.000000	-.058964	.000000	-.000008	.000000
46	-.000027	.000000	-.057474	.000000	-.000004	.000000
47	-.000013	.000000	-.057413	.000000	.000002	.000000
48	-.000008	.000000	-.057754	.000000	.000003	.000000
49	-.000003	.000000	-.058048	.000000	.000002	.000000
50	.000000	.000000	-.058156	.000000	.000000	.000000
51	.000003	.000000	-.058048	.000000	-.000002	.000000
52	.000008	.000000	-.057754	.000000	-.000003	.000000
53	.000013	.000000	-.057413	.000000	-.000002	.000000
54	.000027	.000000	-.057474	.000000	.000004	.000000
55	.000032	.000000	-.058964	.000000	.000008	.000000
56	-.000025	.000059	-.054505	-.000078	-.000008	.000000
57	-.000019	.000116	-.052955	-.000079	-.000004	.000000
58	-.000007	.000133	-.052845	-.000080	.000002	.000000
59	-.000003	.000142	-.053159	-.000080	.000003	.000000
60	-.000001	.000147	-.053432	-.000081	.000002	.000000
61	.000000	.000149	-.053531	-.000081	.000000	.000000
62	.000001	.000147	-.053432	-.000081	-.000002	.000000
63	.000003	.000142	-.053159	-.000080	-.000003	.000000
64	.000007	.000133	-.052845	-.000080	-.000002	-.000000
65	.000019	.000116	-.052955	-.000079	.000004	-.000000
66	.000025	.000059	-.054505	-.000078	.000008	-.000000
67	-.000003	.000117	-.042004	-.000140	-.000007	.000000
68	.000006	.000234	-.040361	-.000141	-.000004	.000000
69	.000013	.000267	-.040169	-.000141	.000002	.000000
70	.000011	.000284	-.040413	-.000142	.000002	.000000
71	.000006	.000294	-.040624	-.000143	.000001	.000000
72	.000000	.000297	-.040699	-.000143	.000000	.000000
73	-.000006	.000294	-.040624	-.000143	-.000001	.000000
74	-.000011	.000284	-.040413	-.000142	-.000002	-.000000
75	-.000013	.000267	-.040169	-.000141	-.000002	-.000000

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 2
 E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.SOL
 J O I N T D I S P L A C E M E N T S
 LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
76	-.000006	.000234	-.040361	-.000141	.000004	-.000000
77	.000003	.000117	-.042004	-.000140	.000007	-.000000
78	.000039	.000169	-.023996	-.000174	-.000005	.000001
79	.000052	.000356	-.022612	-.000168	-.000003	.000001
80	.000047	.000401	-.022474	-.000166	.000001	.000000
81	.000035	.000425	-.022626	-.000167	.000001	.000000
82	.000019	.000439	-.022755	-.000167	.000001	.000000
83	.000000	.000443	-.022799	-.000168	.000000	.000000
84	-.000019	.000439	-.022755	-.000167	-.000001	-.000000
85	-.000035	.000425	-.022626	-.000167	-.000001	-.000000
86	-.000047	.000401	-.022474	-.000166	-.000001	-.000000
87	-.000052	.000356	-.022612	-.000168	.000003	-.000001
88	-.000039	.000169	-.023996	-.000174	.000005	-.000001
89	.000138	.000216	-.004389	-.000167	-.000000	.000001
90	.000123	.000483	-.004688	-.000141	.000000	.000001
91	.000092	.000535	-.004915	-.000136	.000001	.000000
92	.000068	.000565	-.005012	-.000136	.000001	.000000
93	.000036	.000581	-.005085	-.000136	.000000	.000000
94	.000000	.000586	-.005109	-.000136	.000000	.000000
95	-.000036	.000581	-.005085	-.000136	-.000000	-.000000
96	-.000068	.000565	-.005012	-.000136	-.000001	-.000000
97	-.000092	.000535	-.004915	-.000136	-.000001	-.000000
98	-.000123	.000483	-.004688	-.000141	-.000000	-.000001
99	-.000138	.000216	-.004389	-.000167	.000000	-.000001

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 2 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.5117E-03	.3874E-04	-.8933E-03	.5883E-04	.4873E-05	-.1038E-05
2	.000476	-.000170	-.001921	.000063	.000004	-.000001
3	.000362	-.000340	-.003078	.000077	.000004	-.000001
4	.000240	-.000408	-.003446	.000083	.000002	-.000000
5	.000110	-.000436	-.003563	.000087	.000000	.000000
6	.000000	-.000441	-.003533	.000087	.000000	.000000
7	-.000110	-.000436	-.003563	.000087	-.000000	.000000
8	-.000240	-.000408	-.003446	.000083	-.000002	.000000
9	-.000362	-.000340	-.003078	.000077	-.000004	.000001
10	-.000476	-.000170	-.001921	.000063	-.000004	.000001
11	-.5117E-03	.3874E-04	-.8933E-03	.5883E-04	-.4873E-05	.1038E-05
12	.000363	.000043	-.007457	.000057	.000009	-.000001
13	.000340	-.000127	-.009790	.000073	.000013	-.000001
14	.000252	-.000251	-.013220	.000096	.000013	-.000001
15	.000172	-.000312	-.014472	.000105	.000008	-.000000
16	.000086	-.000336	-.015011	.000109	.000002	-.000000
17	.000000	-.000342	-.015069	.000110	.000000	.000000
18	-.000086	-.000336	-.015011	.000109	-.000002	.000000
19	-.000172	-.000312	-.014472	.000105	-.000008	.000000
20	-.000252	-.000251	-.013220	.000096	-.000013	.000001
21	-.000340	-.000127	-.009790	.000073	-.000013	.000001
22	-.000363	.000043	-.007457	.000057	-.000009	.000001
23	.000234	.000036	-.013329	.000046	.000015	-.000001
24	.000220	-.000084	-.017574	.000062	.000022	-.000001
25	.000158	-.000166	-.023487	.000082	.000022	-.000001
26	.000112	-.000210	-.025649	.000089	.000014	-.000000
27	.000058	-.000229	-.026676	.000093	.000004	-.000000
28	.000000	-.000234	-.026866	.000094	.000000	.000000
29	-.000058	-.000229	-.026676	.000093	-.000004	.000000
30	-.000112	-.000210	-.025649	.000089	-.000014	.000000
31	-.000158	-.000166	-.023487	.000082	-.000022	.000001
32	-.000220	-.000084	-.017574	.000062	-.000022	.000001
33	-.000234	.000036	-.013329	.000046	-.000015	.000001
34	.000155	.000020	-.017431	.000026	.000020	-.000000
35	.000144	-.000042	-.023133	.000035	.000028	-.000000
36	.000103	-.000083	-.030822	.000046	.000029	-.000000
37	.000074	-.000105	-.033629	.000050	.000018	-.000000
38	.000039	-.000116	-.035031	.000052	.000006	.000000
39	.000000	-.000119	-.035339	.000053	.000000	.000000
40	-.000039	-.000116	-.035031	.000052	-.000006	.000000
41	-.000074	-.000105	-.033629	.000050	-.000018	.000000
42	-.000103	-.000083	-.030822	.000046	-.000029	.000000
43	-.000144	-.000042	-.023133	.000035	-.000028	.000000
44	-.000155	.000020	-.017431	.000026	-.000020	.000000
45	.000128	.000000	-.018904	.000000	.000022	.000000
46	.000119	.000000	-.025137	.000000	.000031	.000000
47	.000085	.000000	-.033459	.000000	.000031	.000000
48	.000062	.000000	-.036497	.000000	.000019	.000000
49	.000033	.000000	-.038039	.000000	.000007	.000000
50	.000000	.000000	-.038392	.000000	.000000	.000000
51	-.000033	.000000	-.038039	.000000	-.000007	.000000
52	-.000062	.000000	-.036497	.000000	-.000019	.000000
53	-.000085	.000000	-.033459	.000000	-.000031	.000000
54	-.000119	.000000	-.025137	.000000	-.000031	.000000
55	-.000128	.000000	-.018904	.000000	-.000022	.000000
56	.000155	-.000020	-.017431	-.000026	.000020	.000000
57	.000144	.000042	-.023133	-.000035	.000028	.000000
58	.000103	.000083	-.030822	-.000046	.000029	.000000
59	.000074	.000105	-.033629	-.000050	.000018	.000000
60	.000039	.000116	-.035031	-.000052	.000006	.000000
61	.000000	.000119	-.035339	-.000053	.000000	.000000
62	-.000039	.000116	-.035031	-.000052	-.000006	.000000
63	-.000074	.000105	-.033629	-.000050	-.000018	-.000000
64	-.000103	.000083	-.030822	-.000046	-.000029	-.000000
65	-.000144	.000042	-.023133	-.000035	-.000028	-.000000
66	-.000155	-.000020	-.017431	-.000026	-.000020	-.000000
67	.000234	-.000036	-.013329	-.000046	.000015	.000001
68	.000220	.000084	-.017574	-.000062	.000022	.000001
69	.000158	.000166	-.023487	-.000082	.000022	.000001
70	.000112	.000210	-.025649	-.000089	.000014	.000000
71	.000058	.000229	-.026676	-.000093	.000004	.000000
72	.000000	.000234	-.026866	-.000094	.000000	.000000
73	-.000058	.000229	-.026676	-.000093	-.000004	-.000000
74	-.000112	.000210	-.025649	-.000089	-.000014	-.000000
75	-.000158	.000166	-.023487	-.000082	-.000022	-.000001

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
76	-.000220	.000084	-.017574	-.000062	-.000022	-.000001
77	-.000234	-.000036	-.013329	-.000046	-.000015	-.000001
78	.000363	-.000043	-.007457	-.000057	.000009	.000001
79	.000340	.000127	-.009790	-.000073	.000013	.000001
80	.000252	.000251	-.013220	-.000096	.000013	.000001
81	.000172	.000312	-.014472	-.000105	.000008	.000000
82	.000086	.000336	-.015011	-.000109	.000002	.000000
83	.000000	.000342	-.015069	-.000110	.000000	.000000
84	-.000086	.000336	-.015011	-.000109	-.000002	-.000000
85	-.000172	.000312	-.014472	-.000105	-.000008	-.000000
86	-.000252	.000251	-.013220	-.000096	-.000013	-.000001
87	-.000340	.000127	-.009790	-.000073	-.000013	-.000001
88	-.000363	-.000043	-.007457	-.000057	-.000009	-.000001
89	.5117E-03	-.3874E-04	-.8933E-03	-.5883E-04	.4873E-05	.1038E-05
90	.000476	.000170	-.001921	-.000063	.000004	.000001
91	.000362	.000340	-.003078	-.000077	.000004	.000001
92	.000240	.000408	-.003446	-.000083	.000002	.000000
93	.000110	.000436	-.003563	-.000087	.000000	.000000
94	.000000	.000441	-.003533	-.000087	.000000	.000000
95	-.000110	.000436	-.003563	-.000087	-.000000	.000000
96	-.000240	.000408	-.003446	-.000083	-.000002	-.000000
97	-.000362	.000340	-.003078	-.000077	-.000004	-.000001
98	-.000476	.000170	-.001921	-.000063	-.000004	-.000001
99	-.5117E-03	-.3874E-04	-.8933E-03	-.5883E-04	-.4873E-05	-.1038E-05

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 5
E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.SOL
J O I N T D I S P L A C E M E N T S
LOAD CONDITION 3 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.2364E-03	.2236E-04	-.1273E-03	.2353E-04	.2660E-05	-.4306E-06
2	.2123E-03	-.7227E-04	-.6243E-03	.2793E-04	.1831E-05	-.4636E-06
3	.000158	-.000168	-.001030	.000038	.000002	-.000000
4	.000109	-.000201	-.001185	.000042	.000001	-.000000
5	.000055	-.000218	-.001269	.000044	.000000	.000000
6	.000000	-.000223	-.001294	.000045	.000000	.000000
7	-.000055	-.000218	-.001269	.000044	-.000000	.000000
8	-.000109	-.000201	-.001185	.000042	-.000001	.000000
9	-.000158	-.000168	-.001030	.000038	-.000002	.000000
10	-.2123E-03	-.7227E-04	-.6243E-03	.2793E-04	-.1831E-05	.4636E-06
11	-.2364E-03	.2236E-04	-.1273E-03	.2353E-04	-.2660E-05	.4306E-06
12	.000168	.000023	-.002674	.000022	.000006	-.000001
13	.000153	-.000055	-.004132	.000033	.000008	-.000001
14	.000112	-.000124	-.006047	.000048	.000008	-.000000
15	.000078	-.000153	-.006778	.000054	.000005	-.000000
16	.000040	-.000168	-.007161	.000057	.000002	-.000000
17	.000000	-.000172	-.007255	.000058	.000000	.000000
18	-.000040	-.000168	-.007161	.000057	-.000002	.000000
19	-.000078	-.000153	-.006778	.000054	-.000005	.000000
20	-.000112	-.000124	-.006047	.000048	-.000008	.000000
21	-.000153	-.000055	-.004132	.000033	-.000008	.000001
22	-.000168	.000023	-.002674	.000022	-.000006	.000001
23	.000106	.000019	-.004918	.000018	.000010	-.000000
24	.000100	-.000037	-.007639	.000028	.000014	-.000000
25	.000071	-.000082	-.011324	.000042	.000014	-.000000
26	.000050	-.000103	-.012707	.000047	.000009	-.000000
27	.000026	-.000114	-.013408	.000050	.000003	.000000
28	.000000	-.000117	-.013546	.000051	.000000	.000000
29	-.000026	-.000114	-.013408	.000050	-.000003	.000000
30	-.000050	-.000103	-.012707	.000047	-.000009	.000000
31	-.000071	-.000082	-.011324	.000042	-.000014	.000000
32	-.000100	-.000037	-.007639	.000028	-.000014	.000000
33	-.000106	.000019	-.004918	.000018	-.000010	.000000
34	.000069	.000010	-.006495	.000010	.000013	-.000000
35	.000064	-.000018	-.010177	.000016	.000018	-.000000
36	.000045	-.000041	-.015138	.000024	.000018	-.000000
37	.000032	-.000052	-.016975	.000027	.000012	.000000
38	.000017	-.000057	-.017931	.000029	.000004	.000000
39	.000000	-.000059	-.018157	.000029	.000000	.000000
40	-.000017	-.000057	-.017931	.000029	-.000004	.000000
41	-.000032	-.000052	-.016975	.000027	-.000012	.000000
42	-.000045	-.000041	-.015138	.000024	-.000018	.000000
43	-.000064	-.000018	-.010177	.000016	-.000018	.000000
44	-.000069	.000010	-.006495	.000010	-.000013	.000000
45	.000057	.000000	-.007065	.000000	.000014	.000000
46	.000053	.000000	-.011100	.000000	.000020	.000000
47	.000037	.000000	-.016563	.000000	.000020	.000000
48	.000027	.000000	-.018587	.000000	.000013	.000000
49	.000014	.000000	-.019629	.000000	.000005	.000000
50	.000000	.000000	-.019850	.000000	.000000	.000000
51	-.000014	.000000	-.019629	.000000	-.000005	.000000
52	-.000027	.000000	-.018587	.000000	-.000013	.000000
53	-.000037	.000000	-.016563	.000000	-.000020	.000000
54	-.000053	.000000	-.011100	.000000	-.000020	.000000
55	-.000057	.000000	-.007065	.000000	-.000014	.000000
56	.000069	-.000010	-.006495	-.000010	.000013	.000000
57	.000064	.000018	-.010177	-.000016	.000018	.000000
58	.000045	.000041	-.015138	-.000024	.000018	.000000
59	.000032	.000052	-.016975	-.000027	.000012	.000000
60	.000017	.000057	-.017931	-.000029	.000004	.000000
61	.000000	.000059	-.018157	-.000029	.000000	.000000
62	-.000017	.000057	-.017931	-.000029	-.000004	.000000
63	-.000032	.000052	-.016975	-.000027	-.000012	.000000
64	-.000045	.000041	-.015138	-.000024	-.000018	-.000000
65	-.000064	.000018	-.010177	-.000016	-.000018	-.000000
66	-.000069	-.000010	-.006495	-.000010	-.000013	-.000000
67	.000106	-.000019	-.004918	-.000018	.000010	.000000
68	.000100	.000037	-.007639	-.000028	.000014	.000000
69	.000071	.000082	-.011324	-.000042	.000014	.000000
70	.000050	.000103	-.012707	-.000047	.000009	.000000
71	.000026	.000114	-.013408	-.000050	.000003	.000000
72	.000000	.000117	-.013546	-.000051	.000000	.000000
73	-.000026	.000114	-.013408	-.000050	-.000003	.000000
74	-.000050	.000103	-.012707	-.000047	-.000009	-.000000
75	-.000071	.000082	-.011324	-.000042	-.000014	-.000000

E133 P.I.4 (604+834) TRAMO Va+b

PROGRAM:SAP90/FILE:P4VAB.SOL

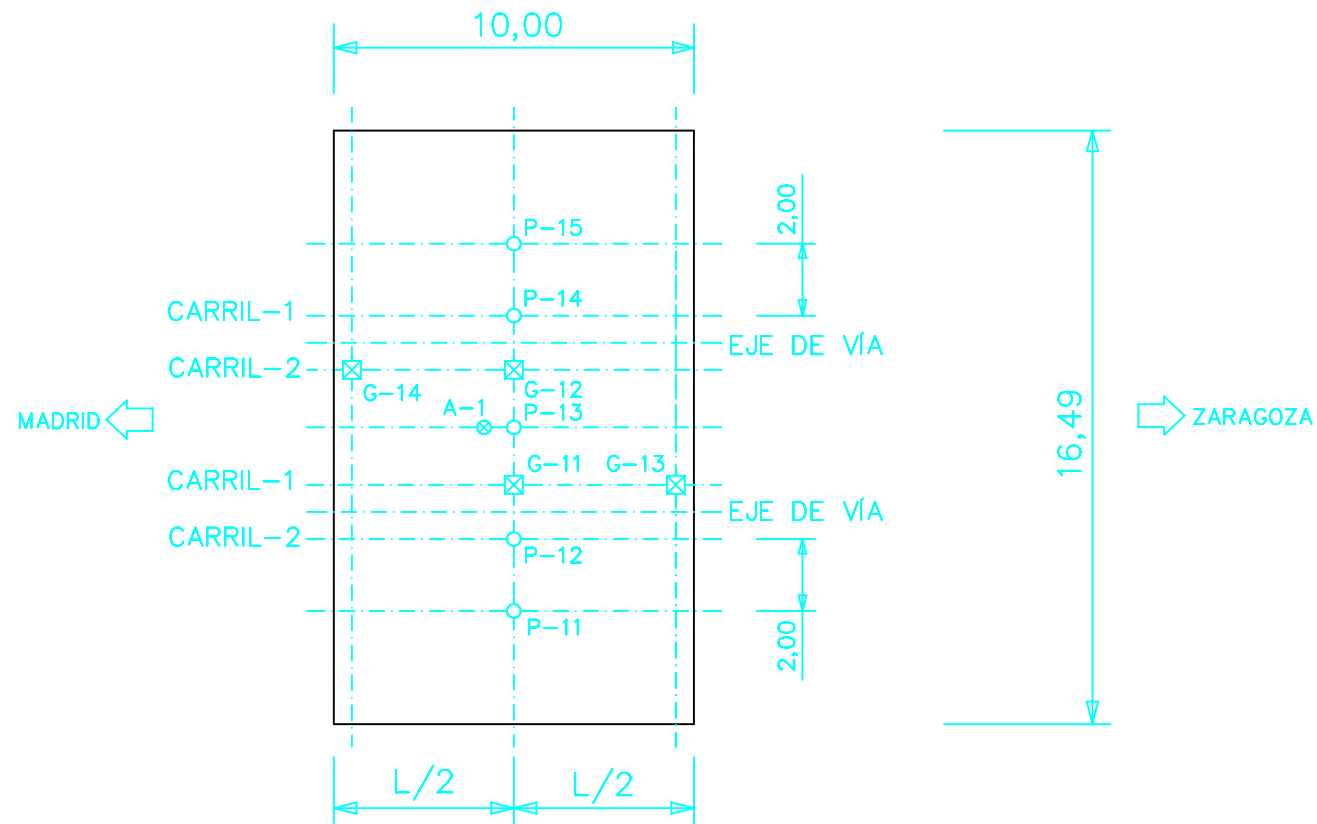
J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 3 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
76	-.000100	.000037	-.007639	-.000028	-.000014	-.000000
77	-.000106	-.000019	-.004918	-.000018	-.000010	-.000000
78	.000168	-.000023	-.002674	-.000022	.000006	.000001
79	.000153	.000055	-.004132	-.000033	.000008	.000001
80	.000112	.000124	-.006047	-.000048	.000008	.000000
81	.000078	.000153	-.006778	-.000054	.000005	.000000
82	.000040	.000168	-.007161	-.000057	.000002	.000000
83	.000000	.000172	-.007255	-.000058	.000000	.000000
84	-.000040	.000168	-.007161	-.000057	-.000002	-.000000
85	-.000078	.000153	-.006778	-.000054	-.000005	-.000000
86	-.000112	.000124	-.006047	-.000048	-.000008	-.000000
87	-.000153	.000055	-.004132	-.000033	-.000008	-.000001
88	-.000168	-.000023	-.002674	-.000022	-.000006	-.000001
89	.2364E-03	-.2236E-04	-.1273E-03	-.2353E-04	.2660E-05	.4306E-06
90	.2123E-03	.7227E-04	-.6243E-03	-.2793E-04	.1831E-05	.4636E-06
91	.000158	.000168	-.001030	-.000038	.000002	.000000
92	.000109	.000201	-.001185	-.000042	.000001	.000000
93	.000055	.000218	-.001269	-.000044	.000000	.000000
94	.000000	.000223	-.001294	-.000045	.000000	.000000
95	-.000055	.000218	-.001269	-.000044	-.000000	.000000
96	-.000109	.000201	-.001185	-.000042	-.000001	-.000000
97	-.000158	.000168	-.001030	-.000038	-.000002	-.000000
98	-.2123E-03	.7227E-04	-.6243E-03	-.2793E-04	-.1831E-05	-.4636E-06
99	-.2364E-03	-.2236E-04	-.1273E-03	-.2353E-04	-.2660E-05	-.4306E-06

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

PLANTA



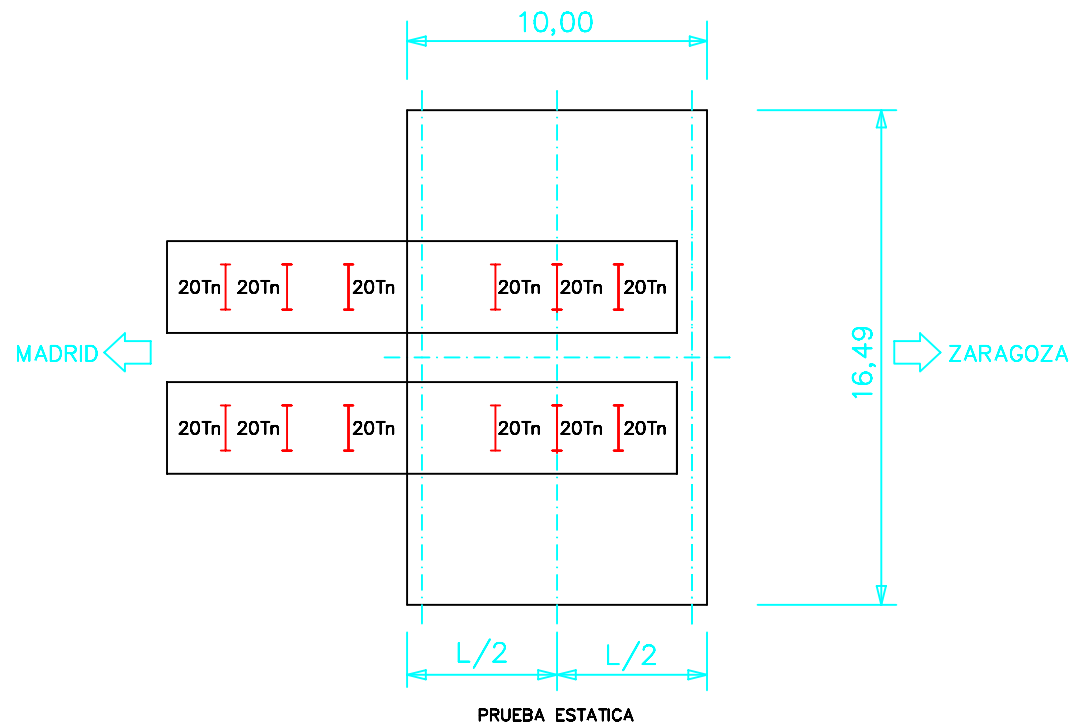
LEYENDA.-

- TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO.
- ⊗ ACELEROMETRO.
- ⊠ GALGAS EXTENSOMÉTRICAS

PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834

SITUACION DE LOS
PUNTOS DE MEDIDA

PLANTA

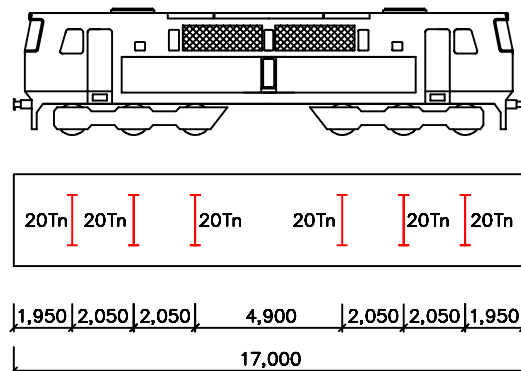


PRUEBAS DINÁMICAS.-

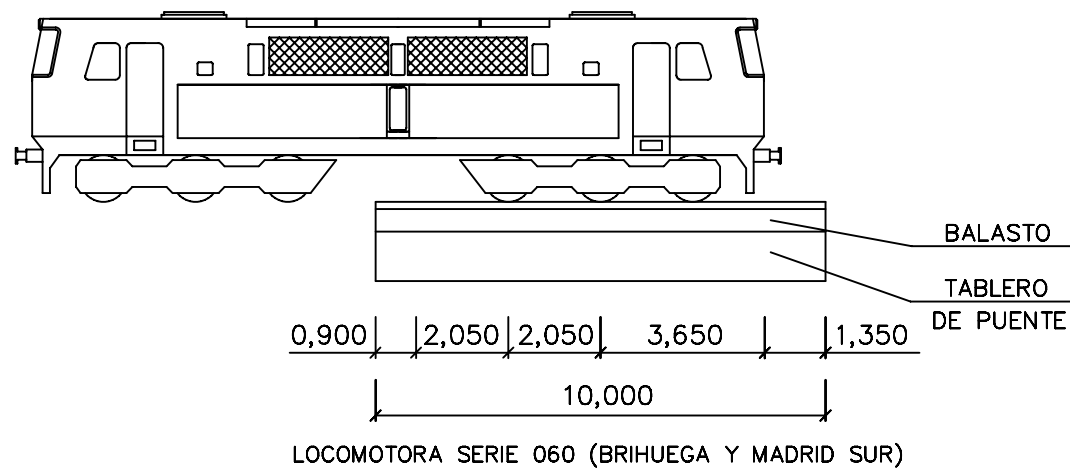
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS

- 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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834
SITUACION DE LAS CARGAS DE PRUEBA



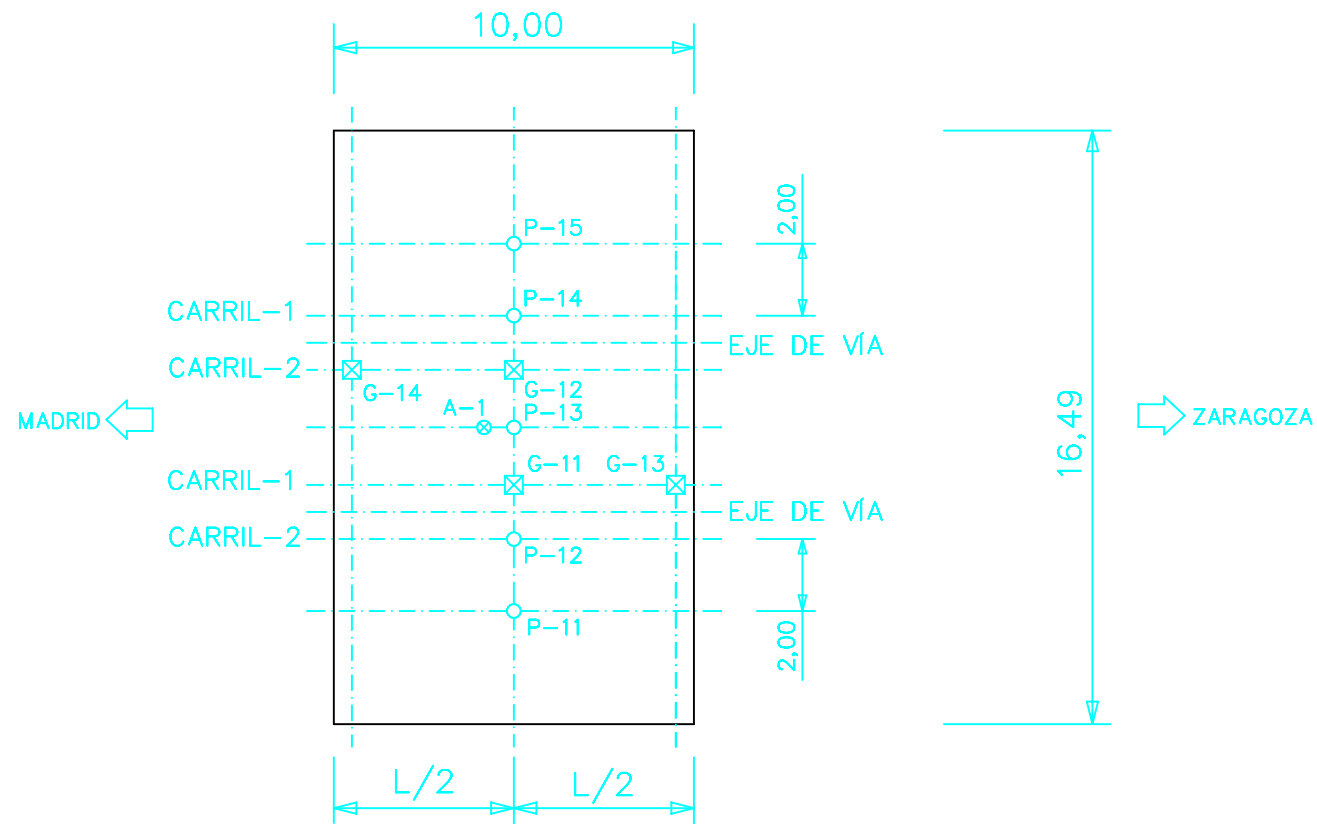
PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834

POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO

**ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN
DE CARGA**

Madrid, Noviembre de 2002

PLANTA



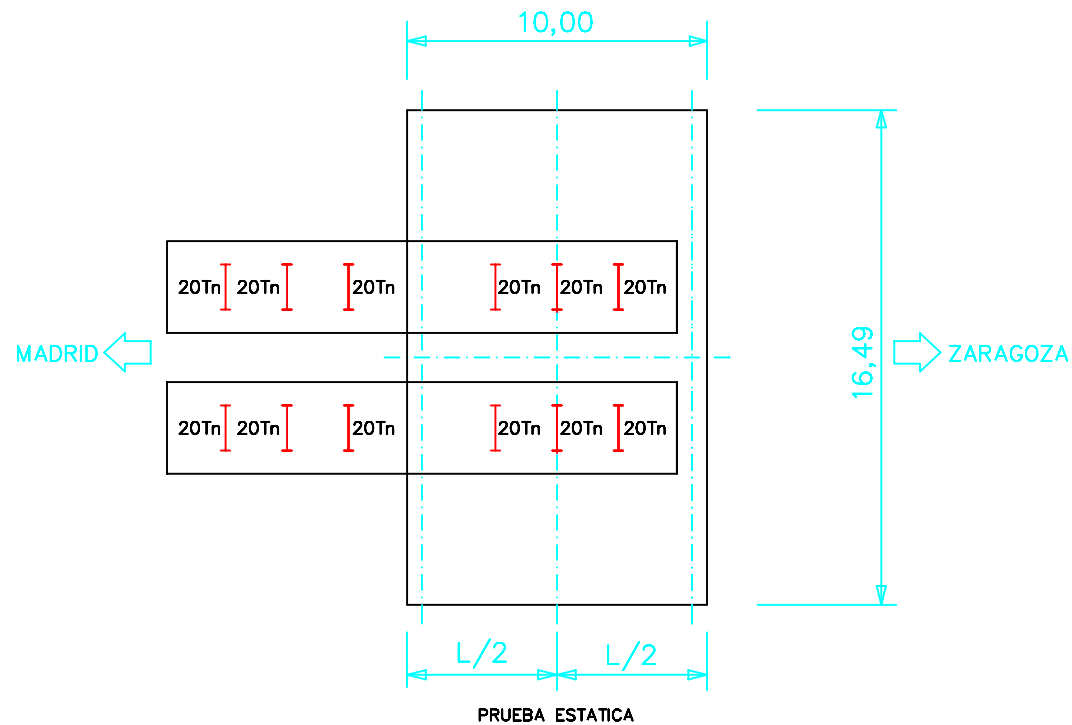
LEYENDA.-

- TRANSDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO.
- ⊗ ACELEROMETRO.
- ⊠ GALGAS EXTENSOMÉTRICAS

PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834

SITUACION DE LOS
PUNTOS DE MEDIDA

PLANTA

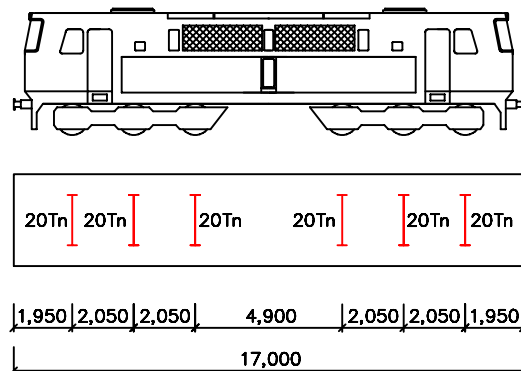


PRUEBAS DINAMICAS.-

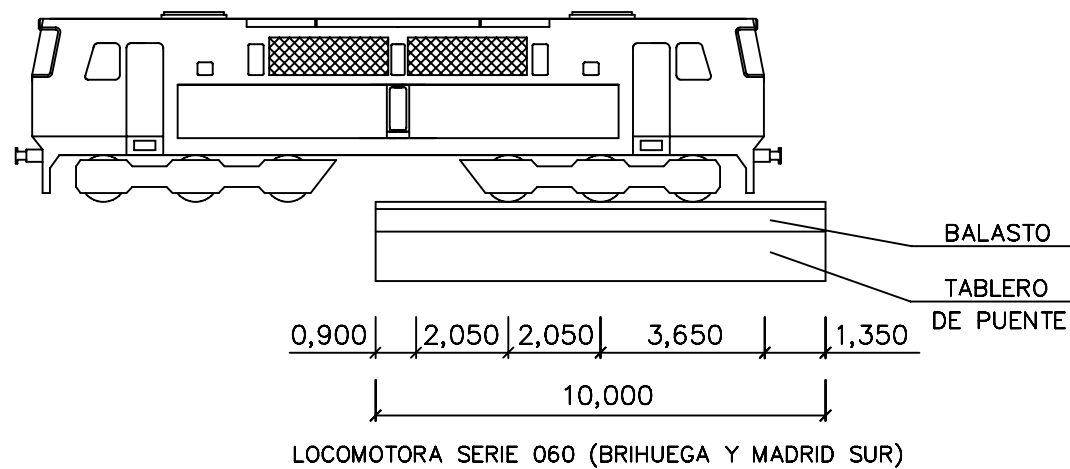
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS

- 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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834
SITUACION DE LAS CARGAS DE PRUEBA



PASO INFERIOR TRAMO VIa+b
P.K. 604+834

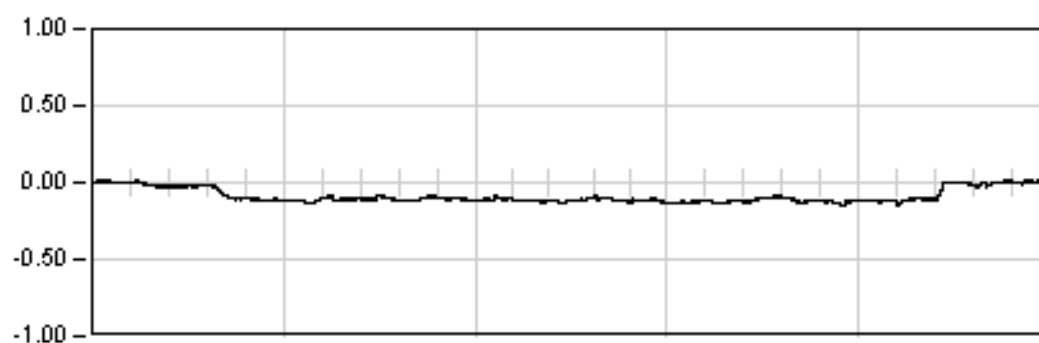
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

Madrid, Noviembre de 2002

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P11 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 01

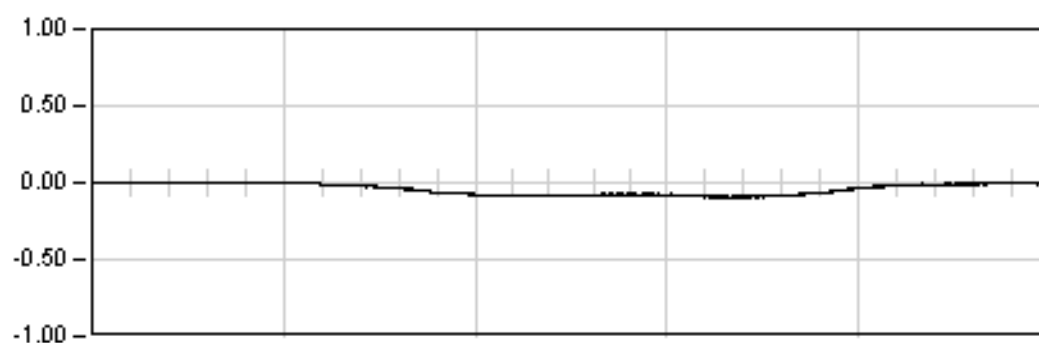
890.0 Seg

Est: -0.11

Max: -0.15

Min: 0.02

Rem: 0.00



DINAMICA 01

12.0 Seg

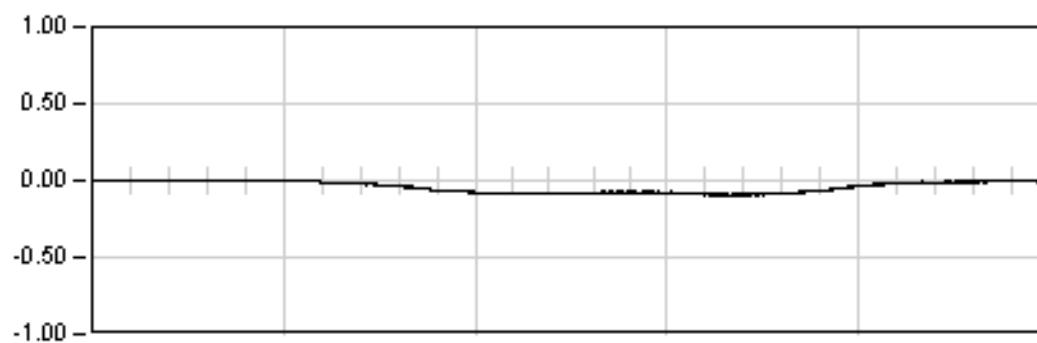
Max: -0.09

Min: 0.01

Rem: 0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P11 Canal : 00 Unidades : mm



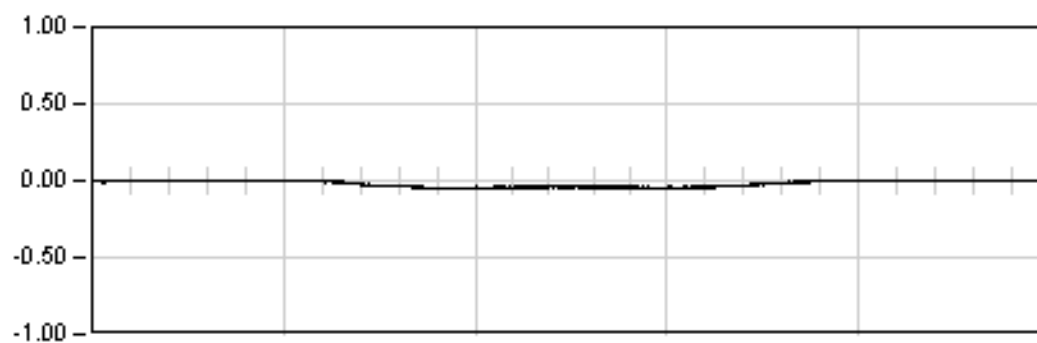
DINAMICA 01

12.0 Seg

Max: -0.09

Min: 0.01

Rem: 0.00



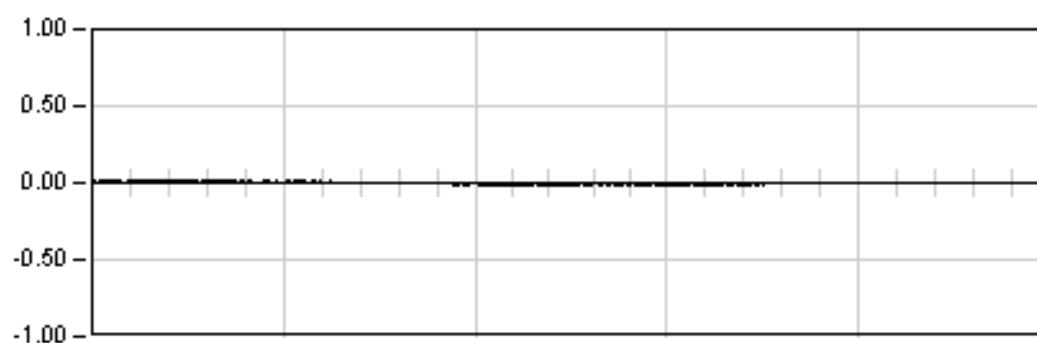
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 21

17.0 Seg

Max: 0.01

Min: -0.01

Rem: 0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P11 Canal : 00 Unidades : mm



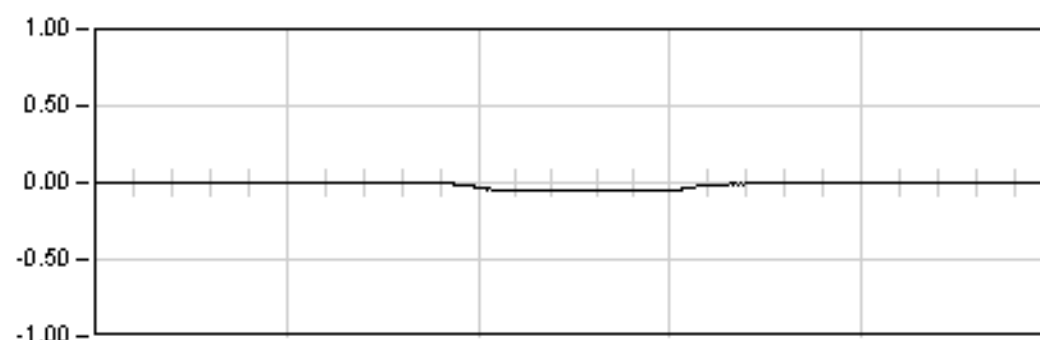
DYNAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: 0.00



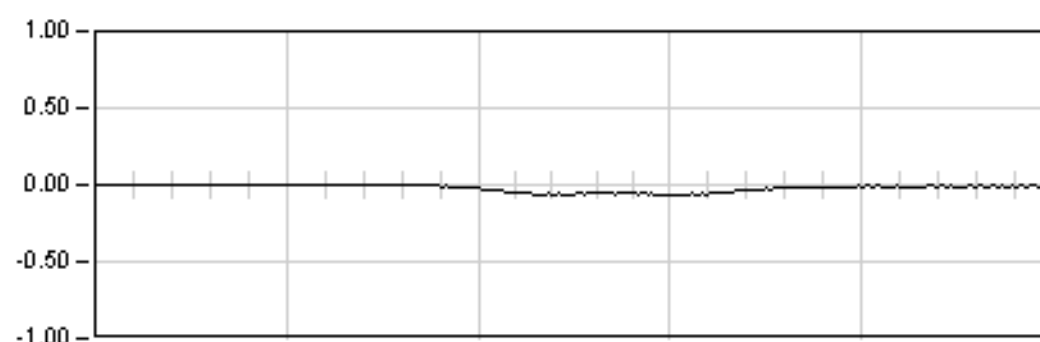
DYNAMICA 12

6.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.00



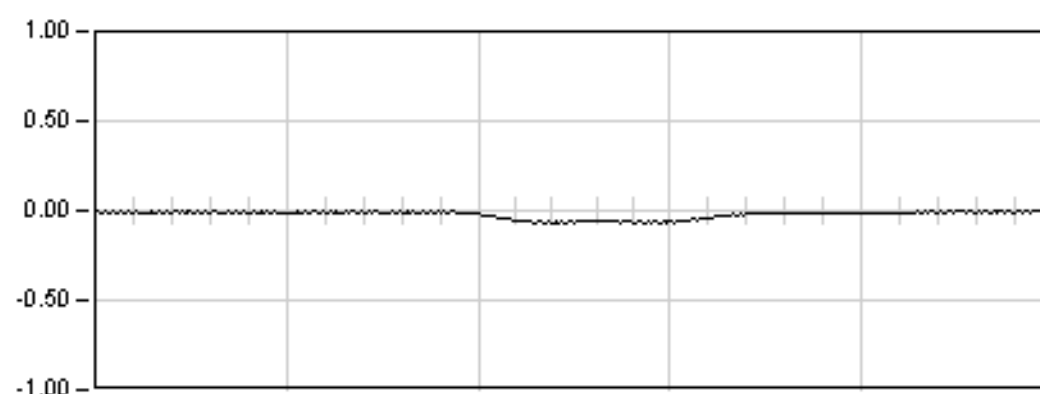
DYNAMICA 13

3.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.01

Rem: -0.01



DYNAMICA 14

4.0 Seg

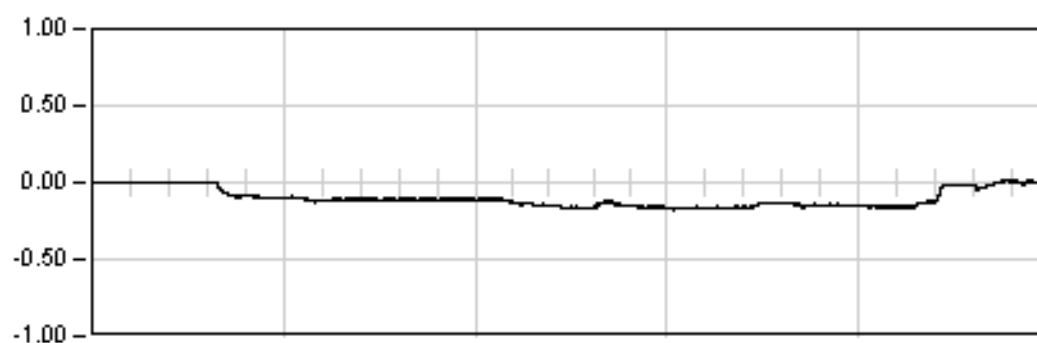
Max: -0.07

Min: 0.01

Rem: -0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P12 Canal : 01 Unidades : mm



ESTATICA 01

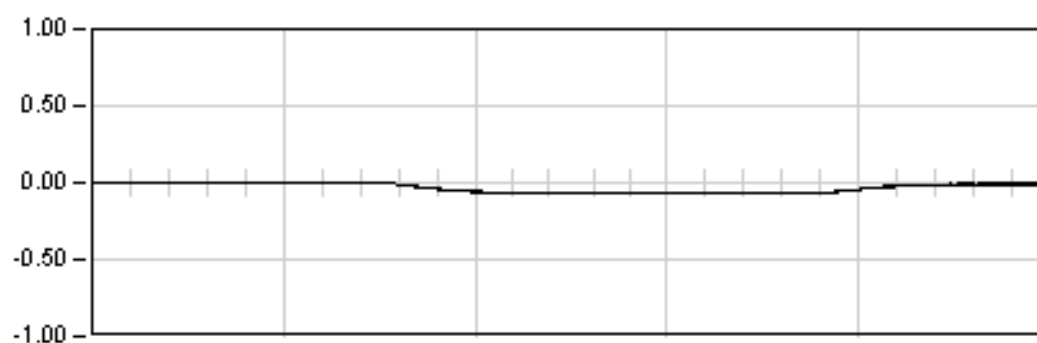
890.0 Seg

Est: -0.16

Max: -0.18

Min: 0.02

Rem: 0.00



DINAMICA 01

12.0 Seg

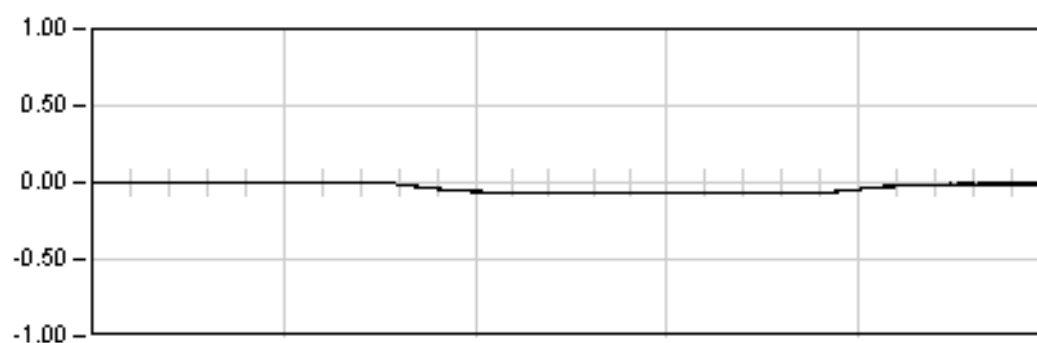
Max: -0.07

Min: 0.01

Rem: -0.01

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P12 Canal : 01 Unidades : mm



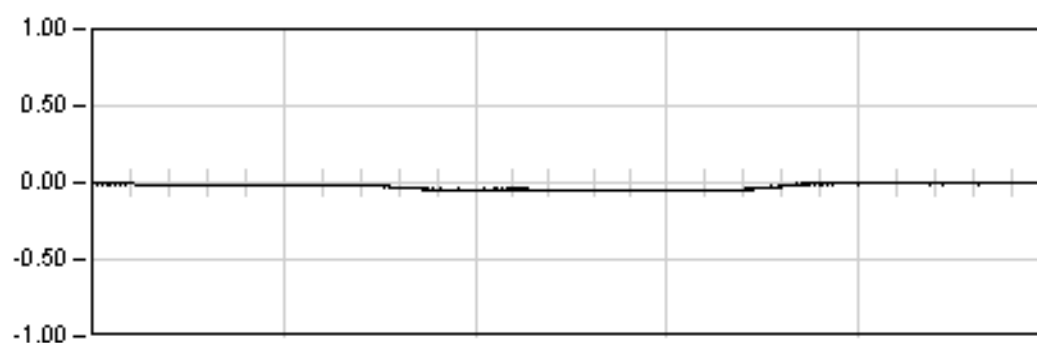
DINAMICA 01

12.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.01

Rem: -0.01



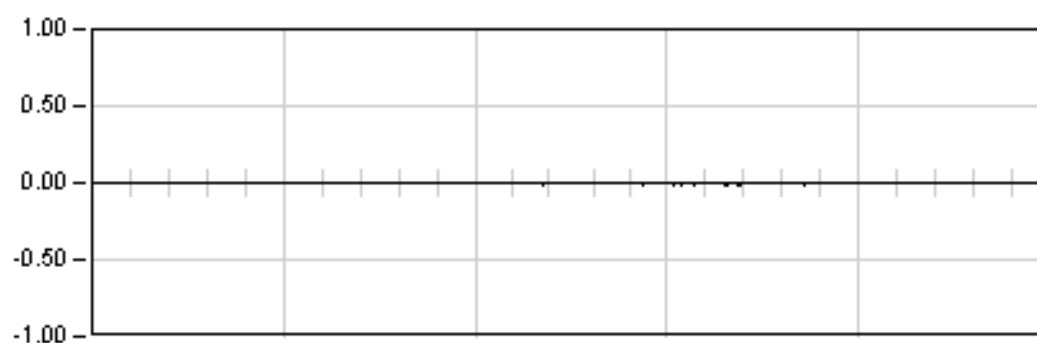
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 21

17.0 Seg

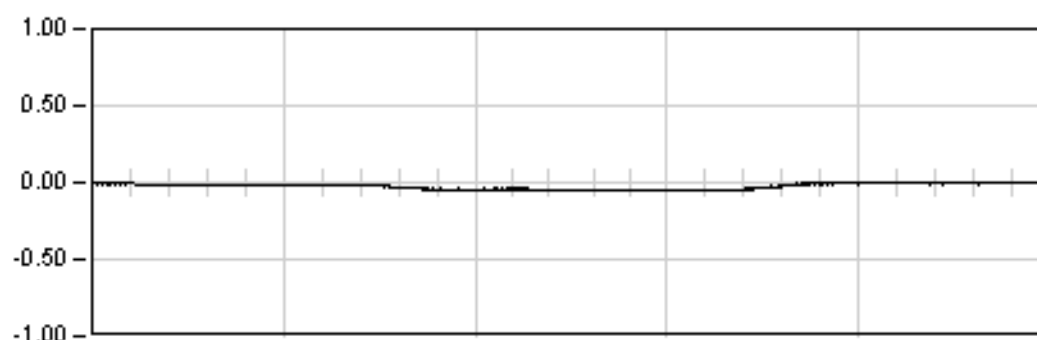
Max: -0.01

Min: 0.01

Rem: -0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P12 Canal : 01 Unidades : mm



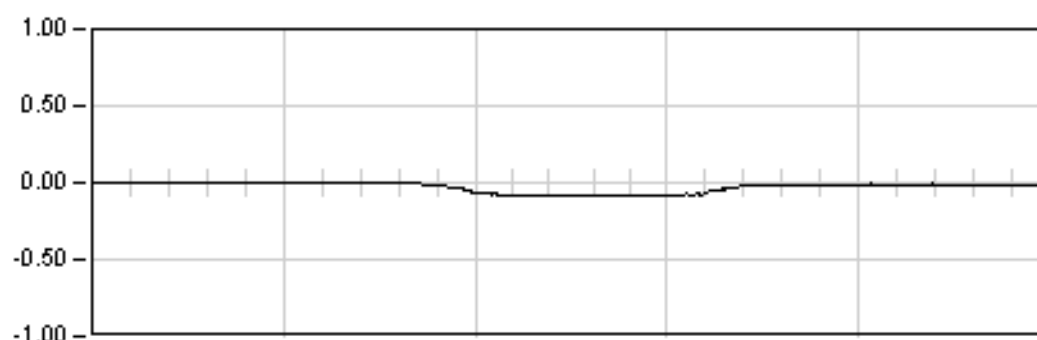
DYNAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: -0.01



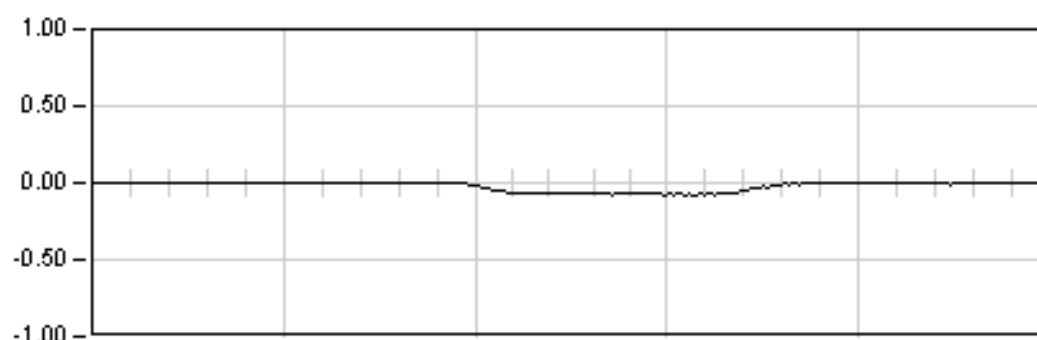
DYNAMICA 12

6.0 Seg

Max: -0.09

Min: 0.01

Rem: -0.01



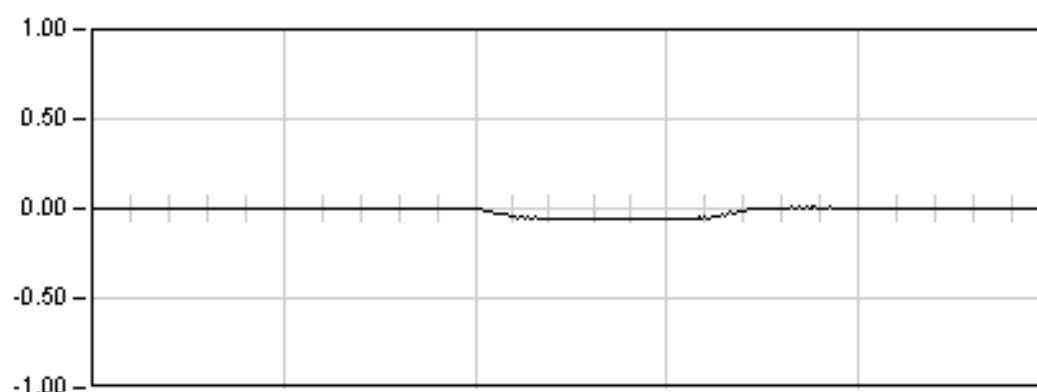
DYNAMICA 13

3.0 Seg

Max: -0.08

Min: 0.01

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

4.0 Seg

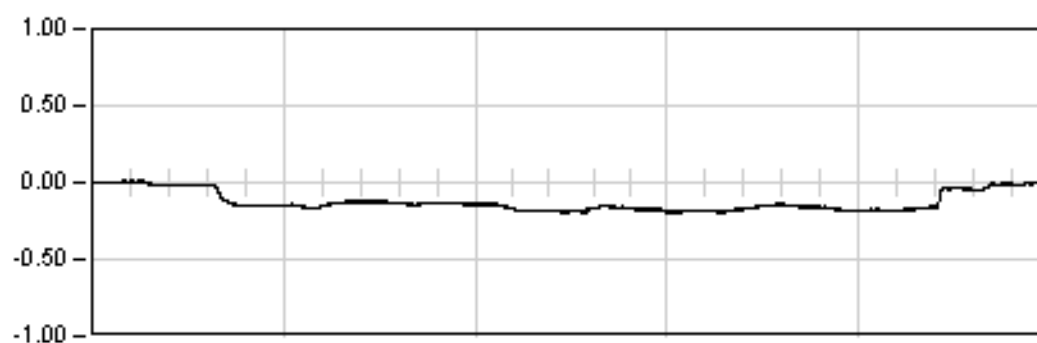
Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: 0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P13 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 01

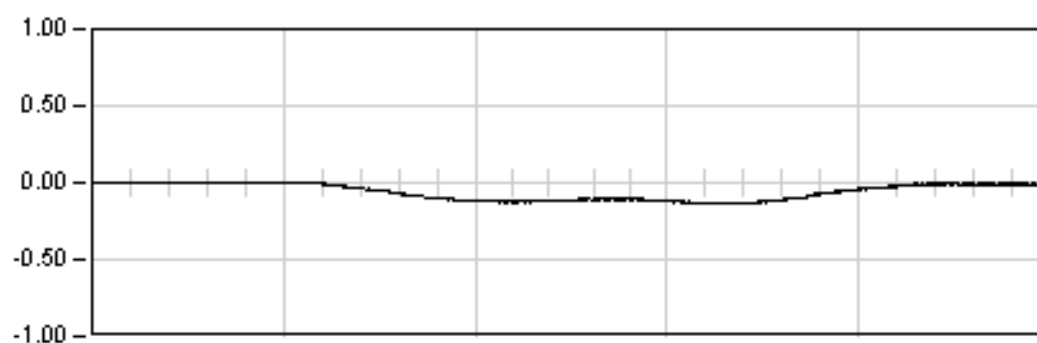
890.0 Seg

Est: -0.18

Max: -0.20

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 01

12.0 Seg

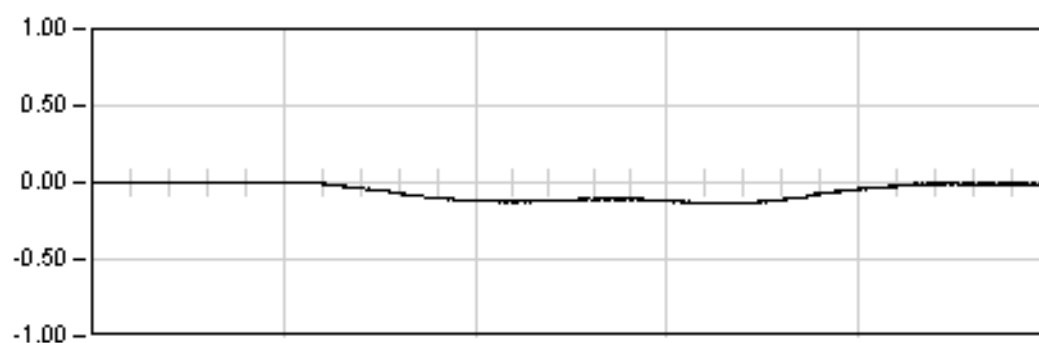
Max: -0.14

Min: 0.01

Rem: -0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P13 Canal : 02 Unidades : mm



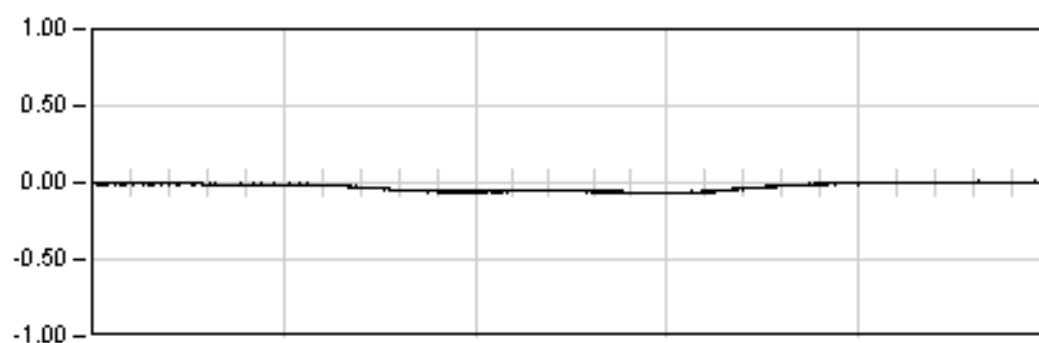
DINAMICA 01

12.0 Seg

Max: -0.14

Min: 0.01

Rem: -0.00



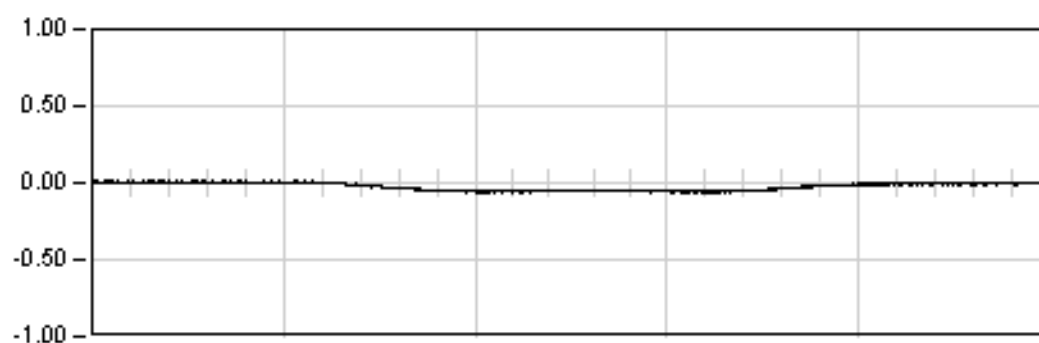
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 21

17.0 Seg

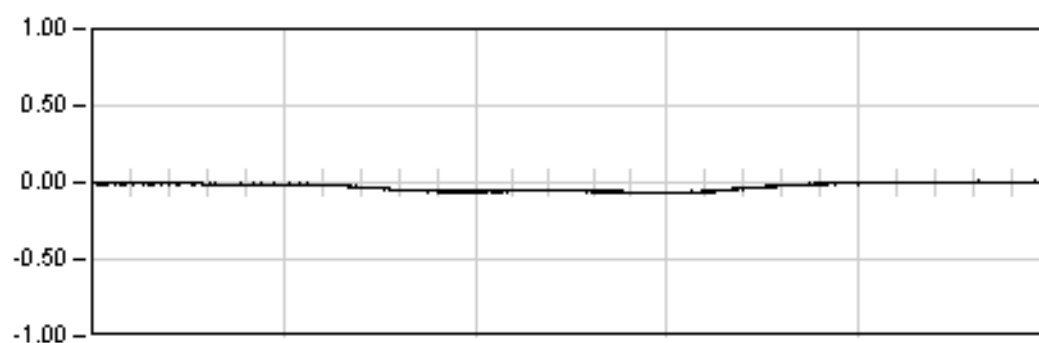
Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: -0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P13 Canal : 02 Unidades : mm



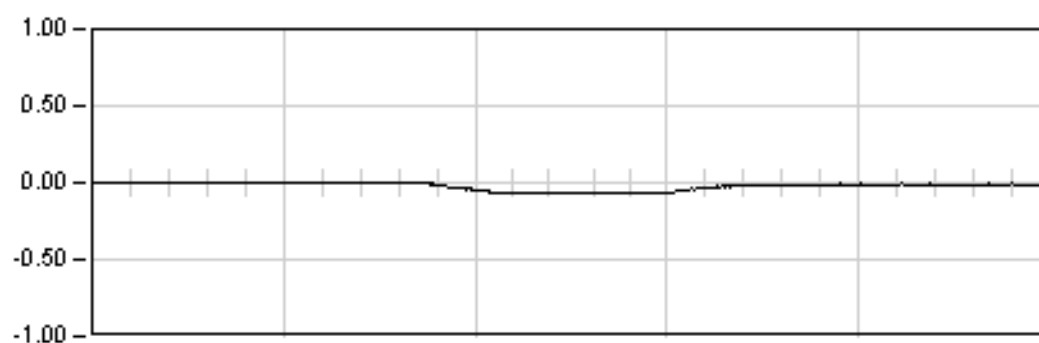
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 12

6.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.00

Rem: -0.01



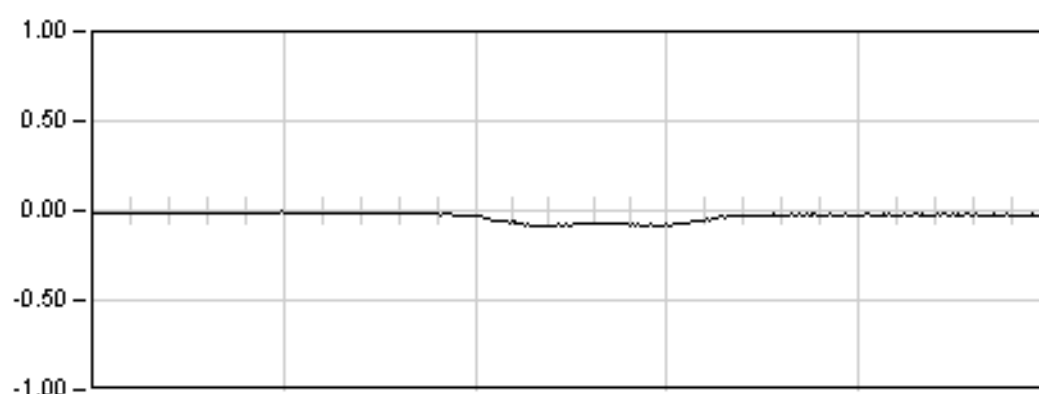
DINAMICA 13

3.0 Seg

Max: -0.08

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 14

4.0 Seg

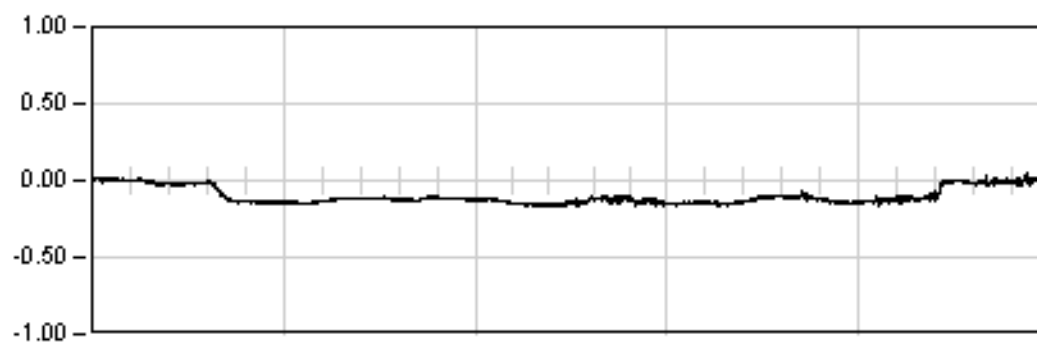
Max: -0.09

Min: 0.01

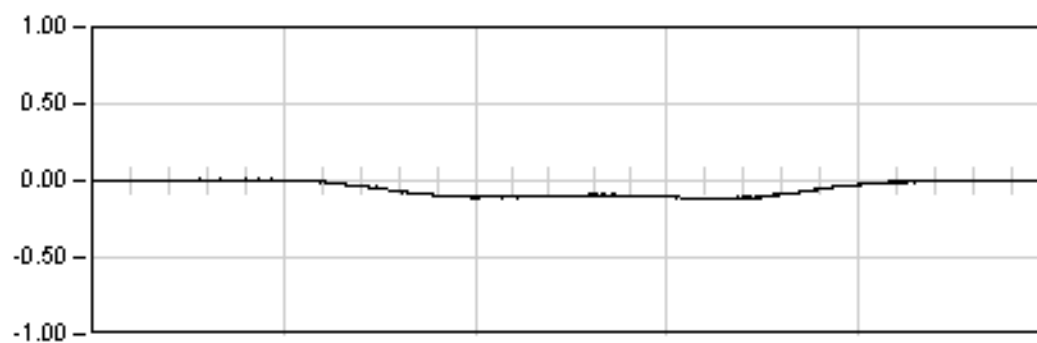
Rem: -0.02

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P14 Canal : 03 Unidades : mm



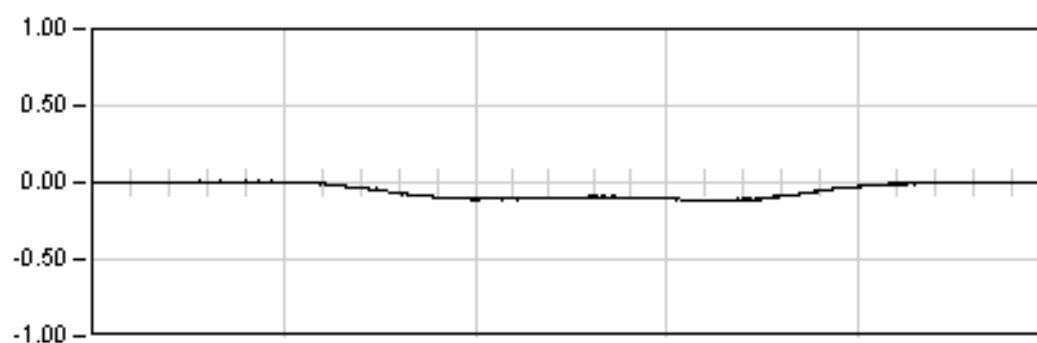
ESTATICA 01
890.0 Seg
Est: -0.13
Max: -0.17
Min: 0.04
Rem: -0.00



DINAMICA 01
12.0 Seg
Max: -0.12
Min: 0.01
Rem: 0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P14 Canal : 03 Unidades : mm



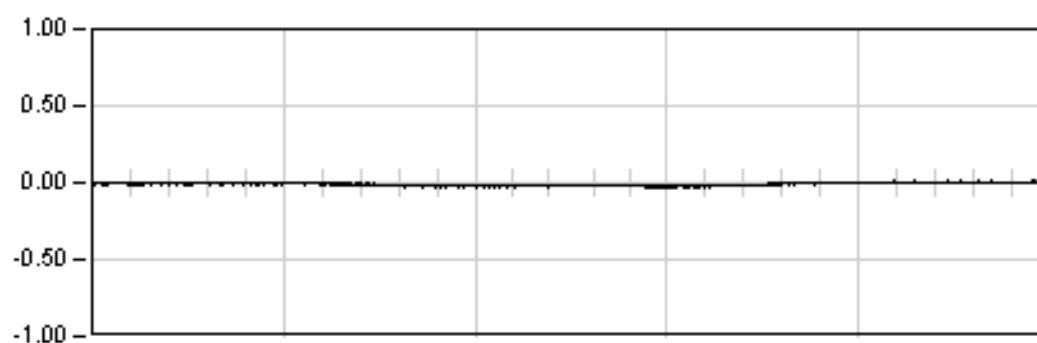
DINAMICA 01

12.0 Seg

Max: -0.12

Min: 0.01

Rem: 0.00



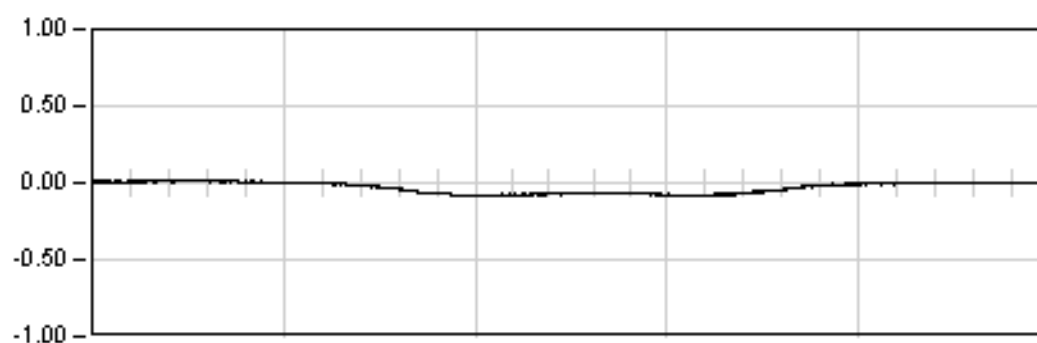
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.03

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 21

17.0 Seg

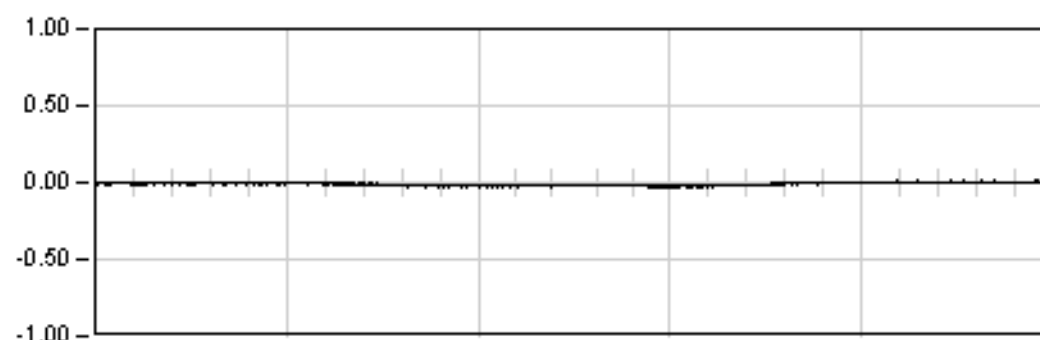
Max: -0.08

Min: 0.01

Rem: -0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P14 Canal : 03 Unidades : mm



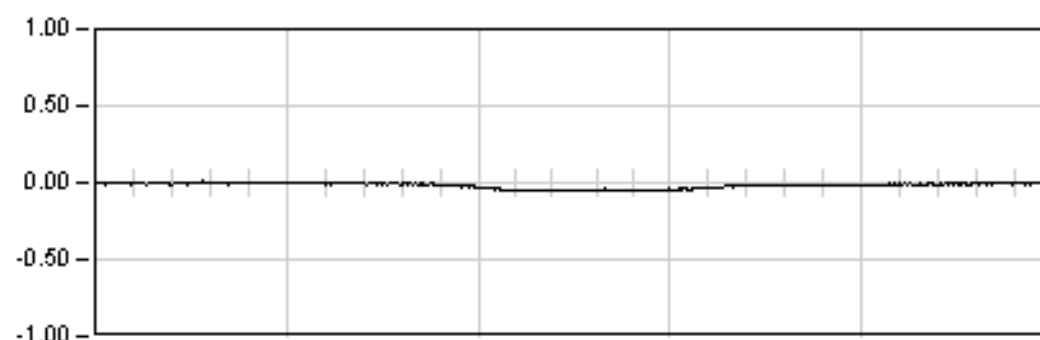
DYNAMICA 11

18.0 Seg

Max: -0.03

Min: 0.01

Rem: 0.00



DYNAMICA 12

6.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.01



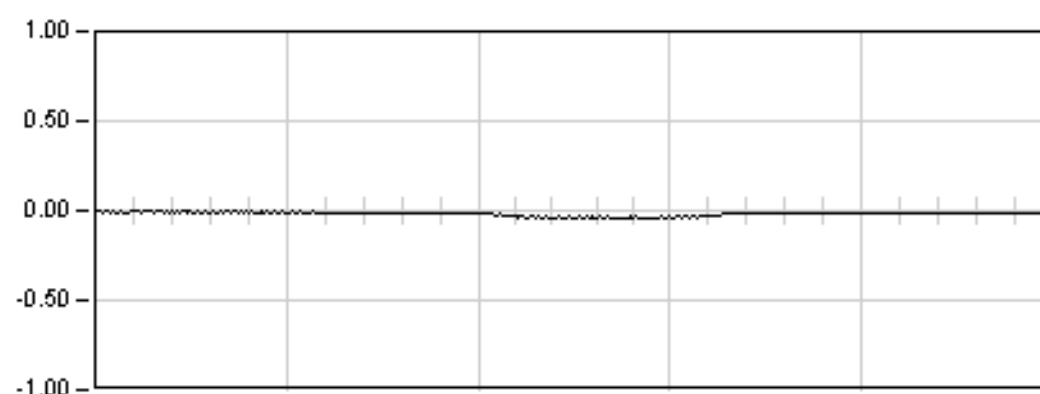
DYNAMICA 13

3.0 Seg

Max: -0.04

Min: 0.01

Rem: 0.00



DYNAMICA 14

4.0 Seg

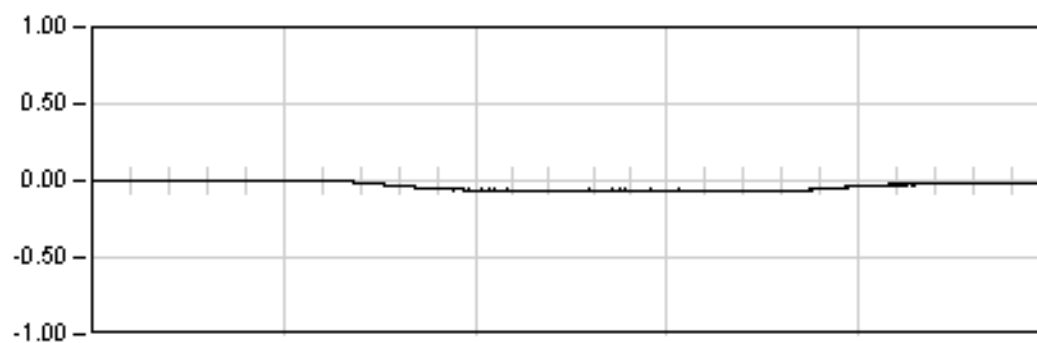
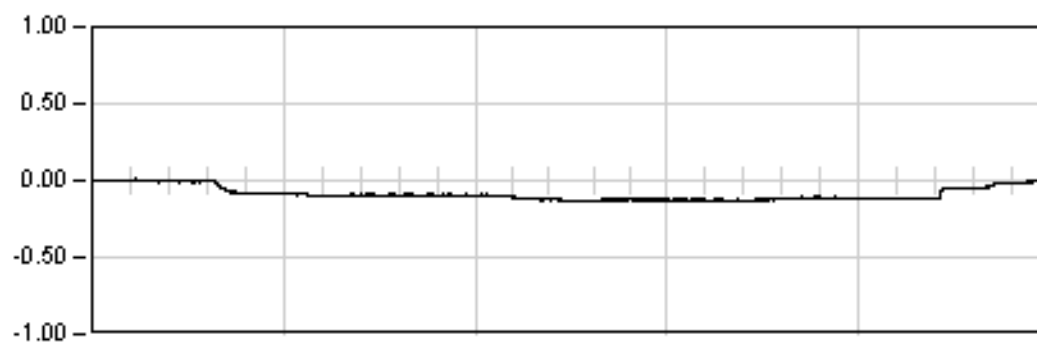
Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.01

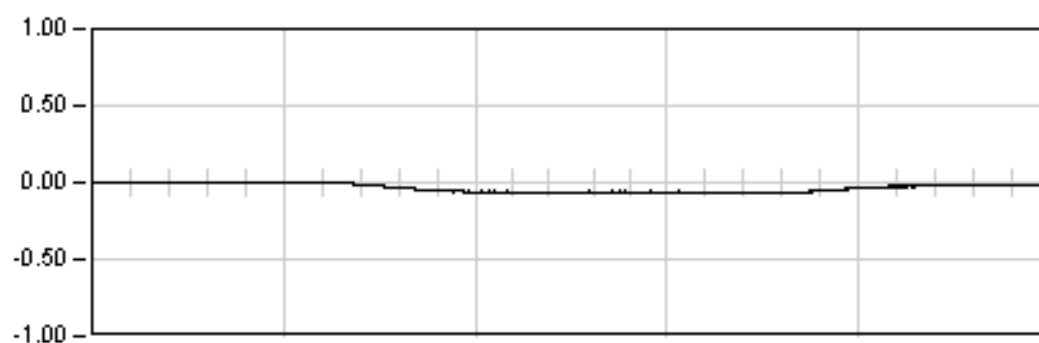
08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P15 Canal : 04 Unidades : mm



08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P15 Canal : 04 Unidades : mm



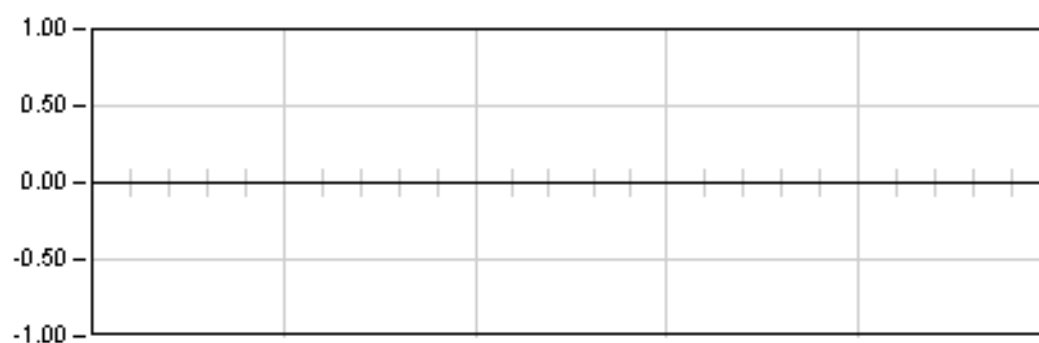
DINAMICA 01

12.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.01

Rem: -0.01



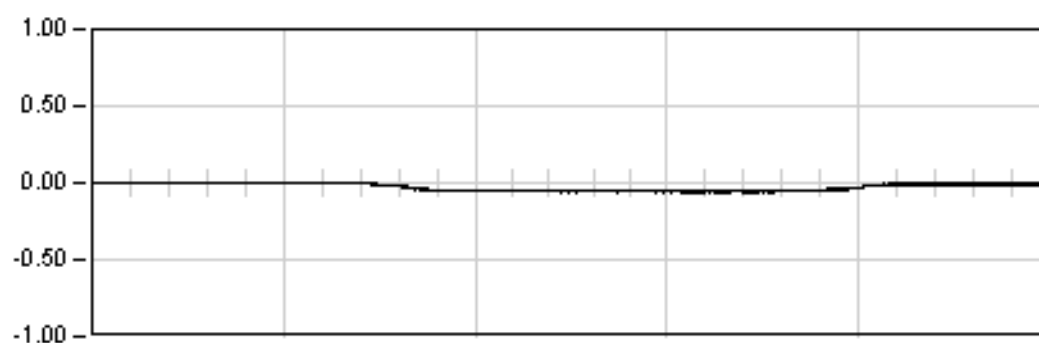
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: 0.01

Min: -0.00

Rem: 0.00



DINAMICA 21

17.0 Seg

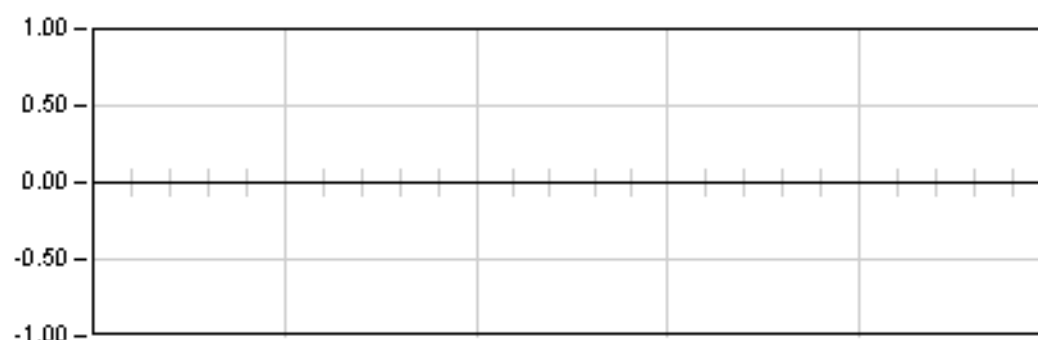
Max: -0.06

Min: 0.01

Rem: -0.01

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P15 Canal : 04 Unidades : mm



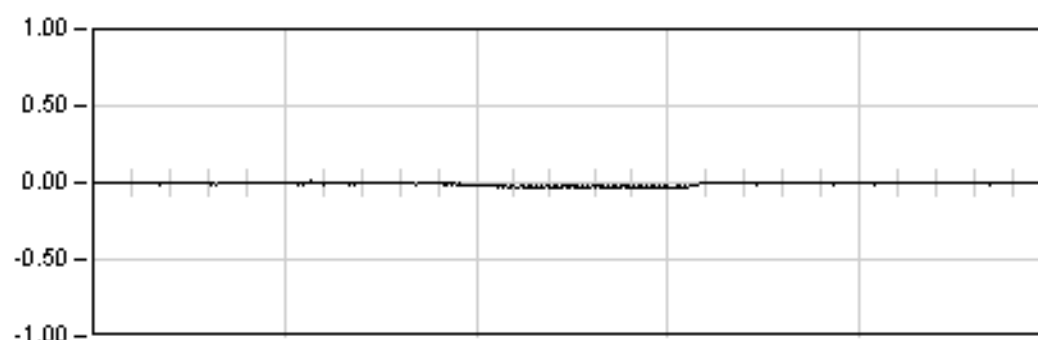
DINAMICA 11

18.0 Seg

Max: 0.01

Min: -0.00

Rem: 0.00



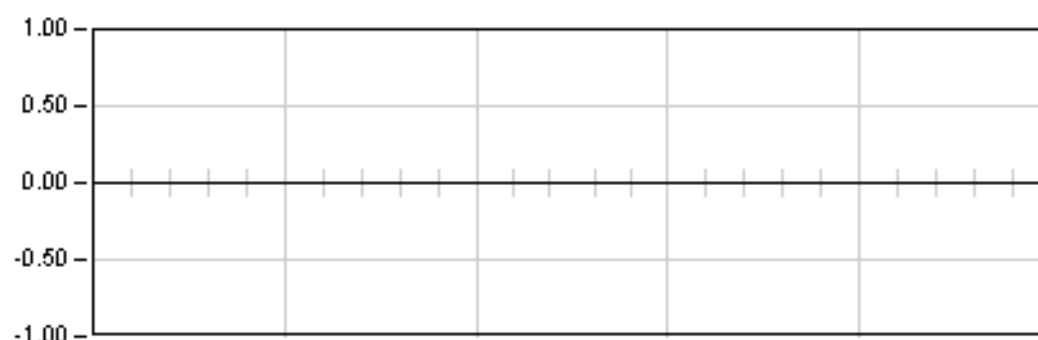
DINAMICA 12

6.0 Seg

Max: -0.03

Min: 0.01

Rem: -0.00



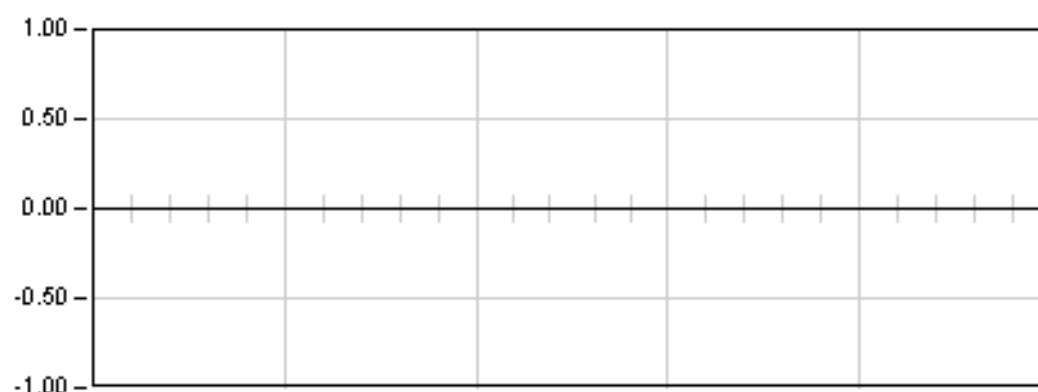
DINAMICA 13

3.0 Seg

Max: -0.01

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 14

4.0 Seg

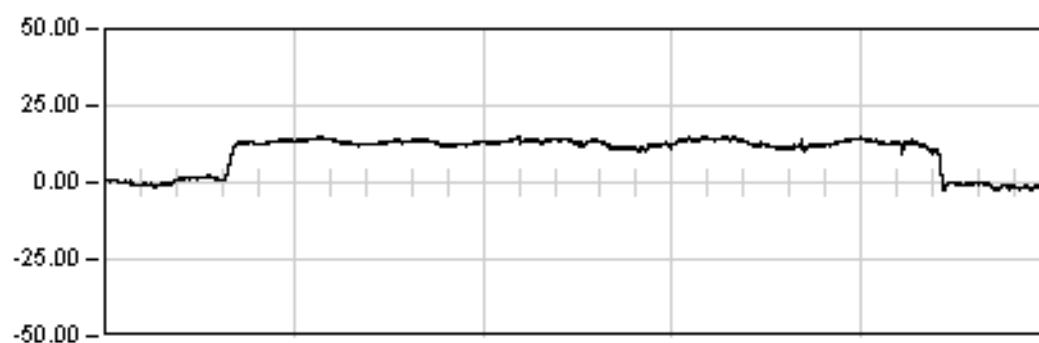
Max: 0.01

Min: -0.01

Rem: -0.00

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G11 Canal : 05 Unidades : μE



ESTATICA 01

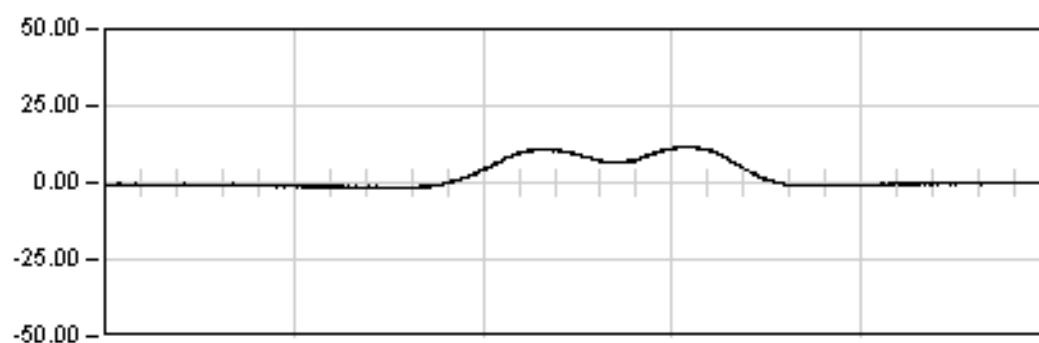
890.0 Seg

Est: 12.54

Max: 14.96

Min: -2.79

Rem: -1.33



DINAMICA 01

19.5 Seg

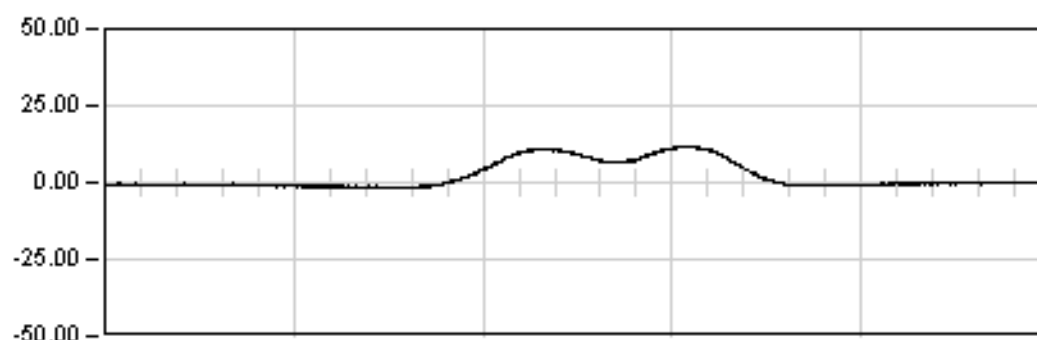
Max: 11.66

Min: -1.85

Rem: -0.06

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G11 Canal : 05 Unidades : μE



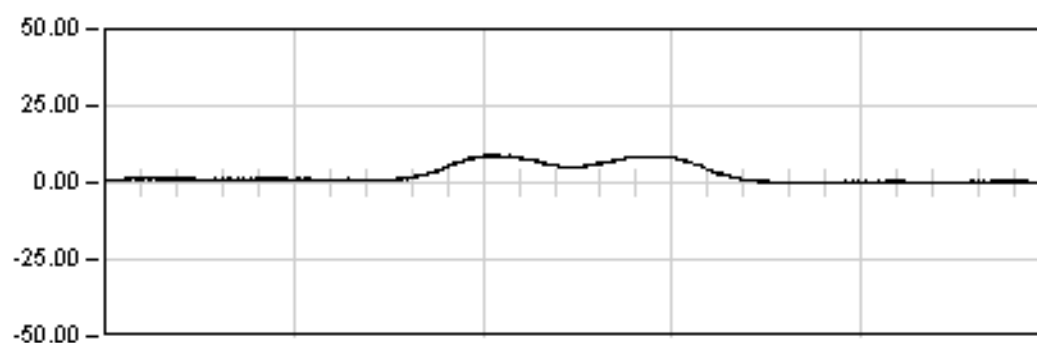
DINAMICA 01

19.5 Seg

Max: 11.66

Min: -1.85

Rem: -0.06



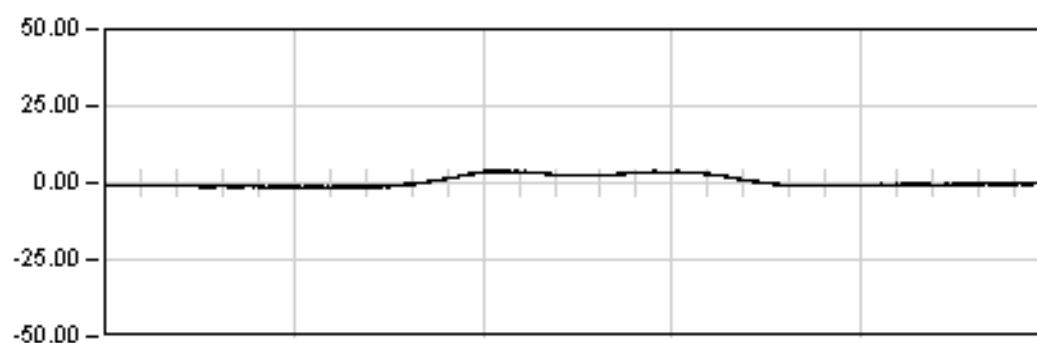
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 8.91

Min: -0.52

Rem: 0.20



DINAMICA 21

22.5 Seg

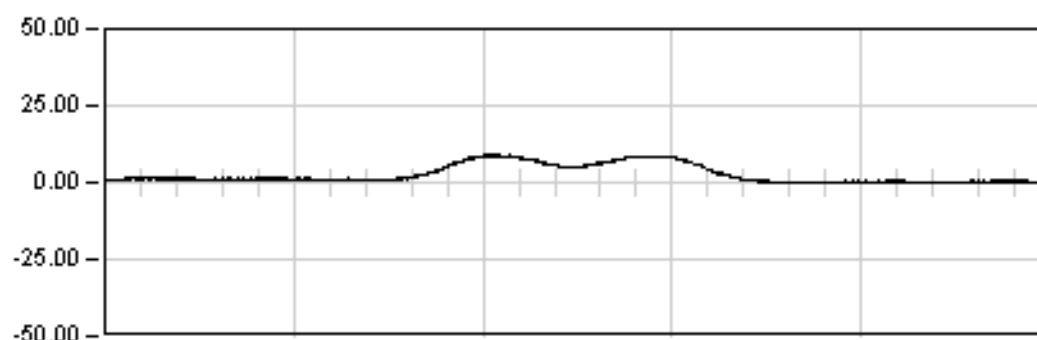
Max: 4.00

Min: -1.64

Rem: -0.32

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G11 Canal : 05 Unidades : μE



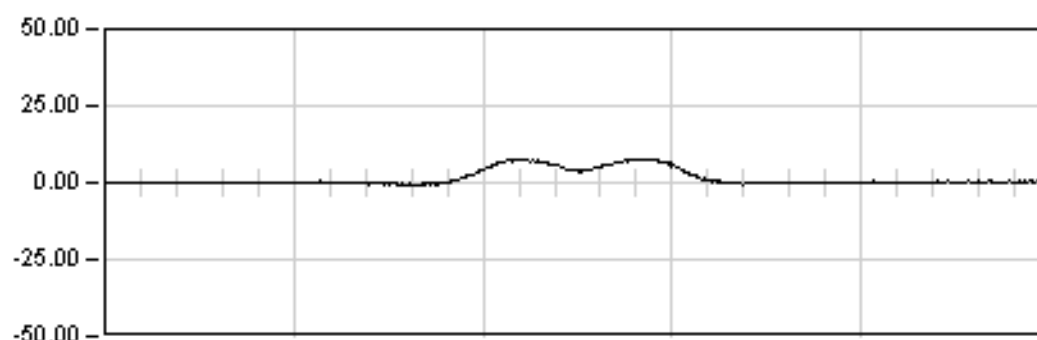
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 8.91

Min: -0.52

Rem: 0.20



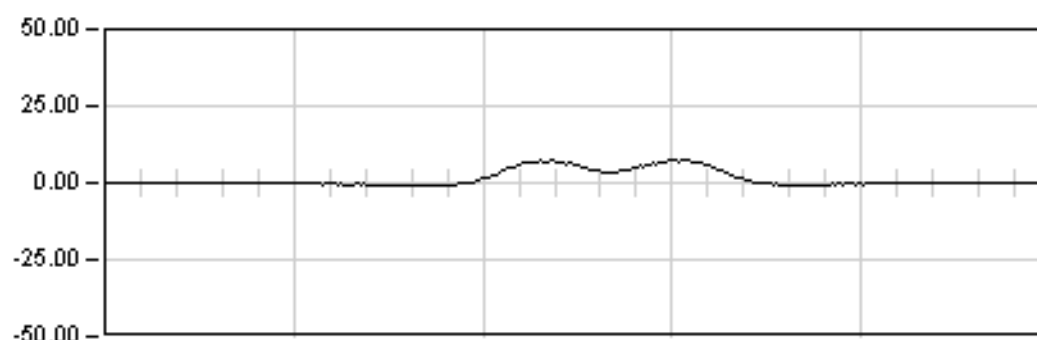
DINAMICA 12

6.0 Seg

Max: 7.89

Min: -0.91

Rem: -0.12



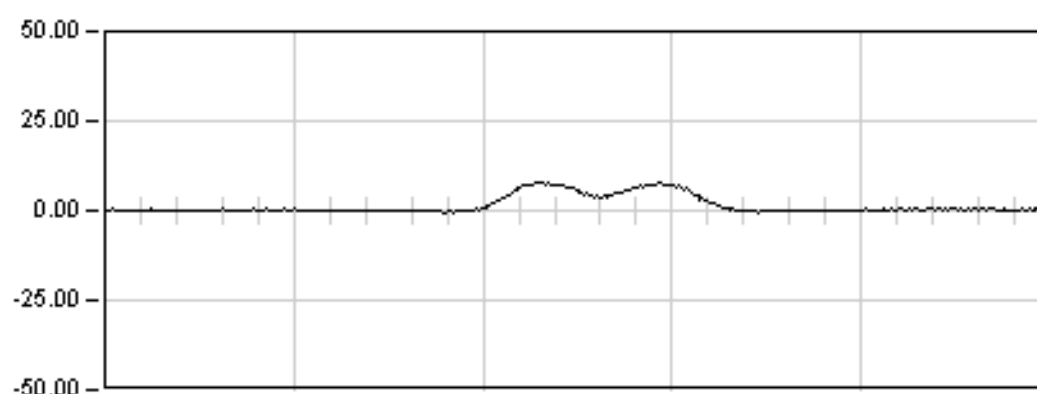
DINAMICA 13

3.0 Seg

Max: 7.24

Min: -0.92

Rem: -0.03



DINAMICA 14

4.0 Seg

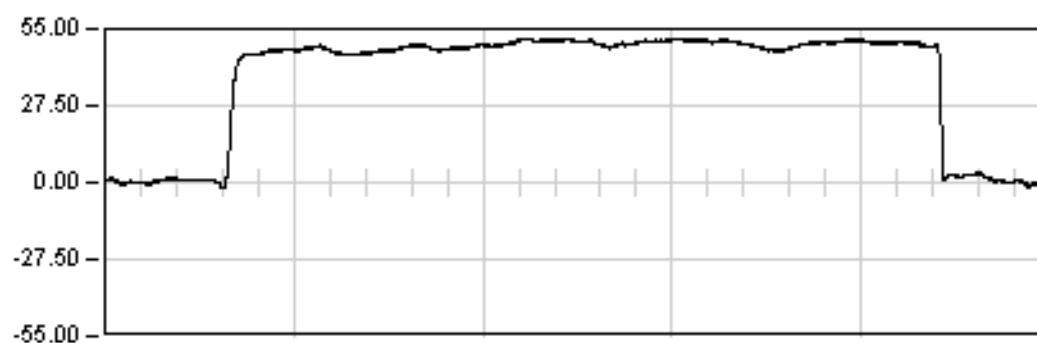
Max: 7.67

Min: -0.52

Rem: 0.06

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G12 Canal : 06 Unidades : μE



ESTATICA 01

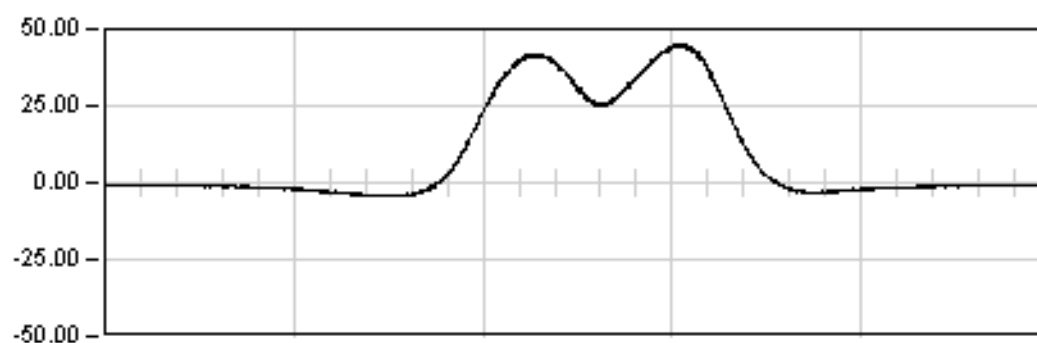
890.0 Seg

Est: 49.98

Max: 51.75

Min: -1.99

Rem: 0.12



DINAMICA 01

19.5 Seg

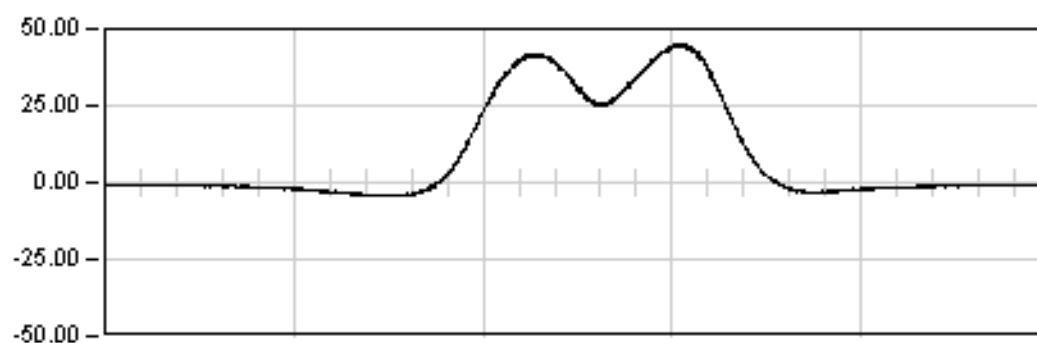
Max: 45.08

Min: -4.51

Rem: -0.84

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G12 Canal : 06 Unidades : μE



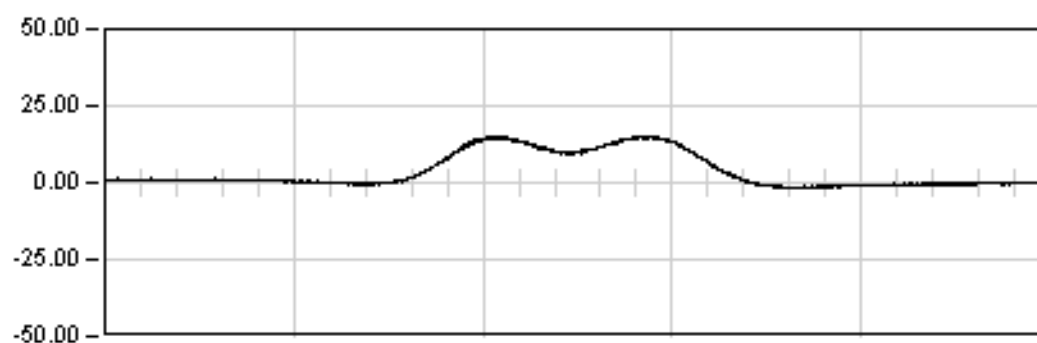
DINAMICA 01

19.5 Seg

Max: 45.08

Min: -4.51

Rem: -0.84



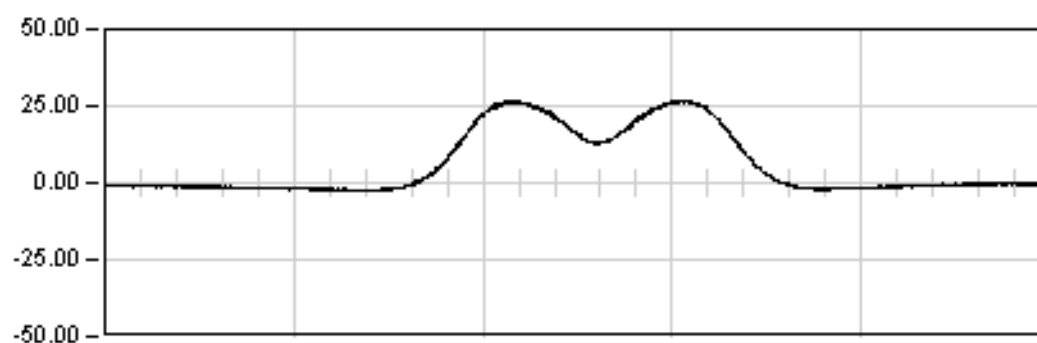
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 15.01

Min: -1.54

Rem: -0.11



DINAMICA 21

22.5 Seg

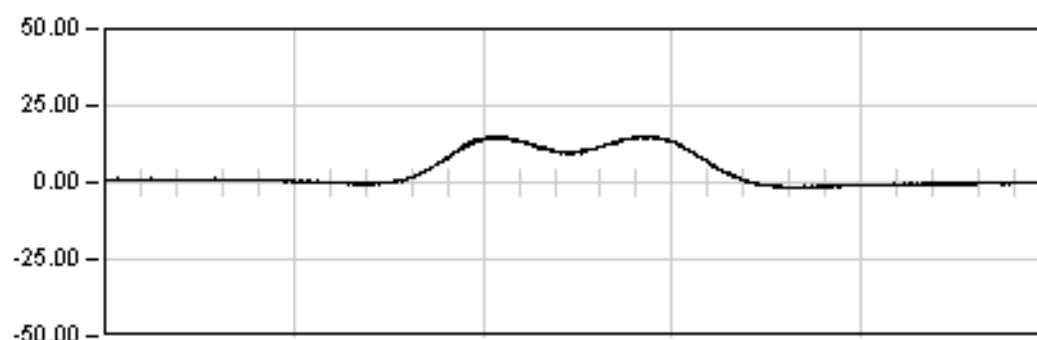
Max: 27.08

Min: -2.78

Rem: -0.31

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G12 Canal : 06 Unidades : μE



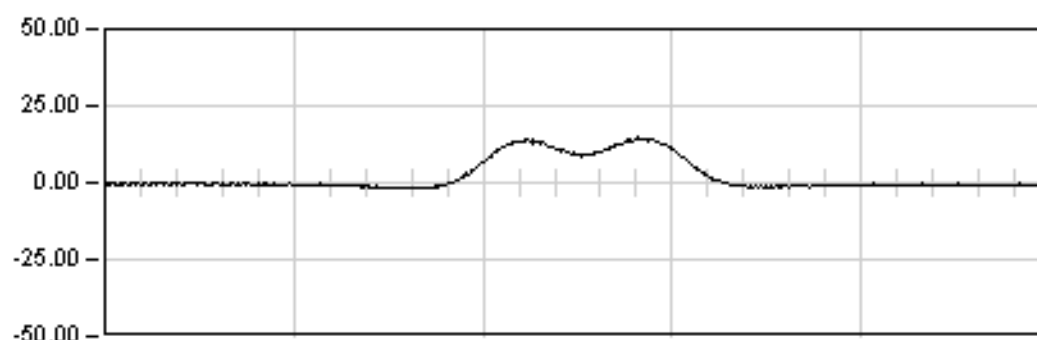
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 15.01

Min: -1.54

Rem: -0.11



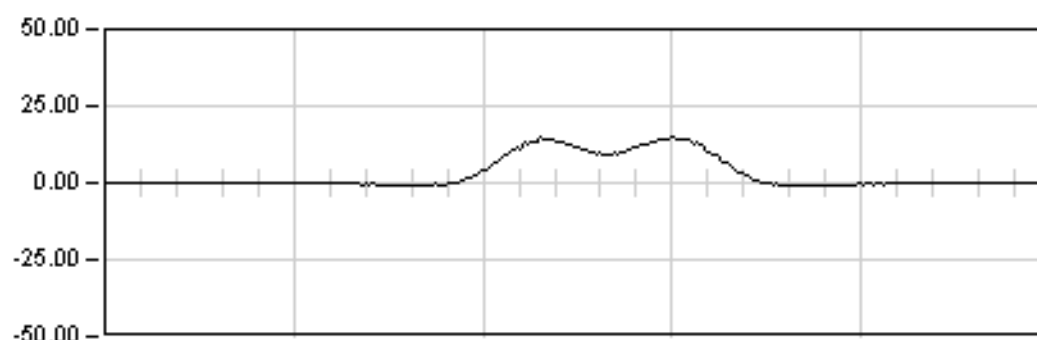
DINAMICA 12

6.0 Seg

Max: 14.59

Min: -2.02

Rem: -0.97



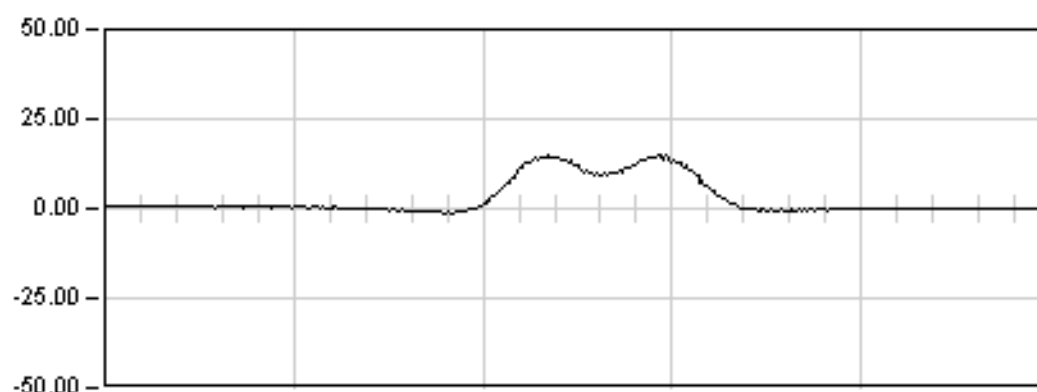
DINAMICA 13

3.0 Seg

Max: 14.74

Min: -1.14

Rem: 0.29



DINAMICA 14

4.0 Seg

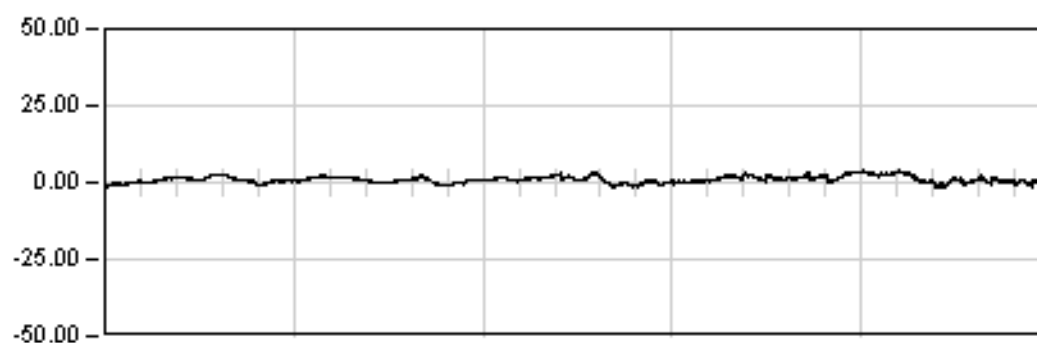
Max: 15.08

Min: -1.16

Rem: -0.08

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G13 Canal : 07 Unidades : μE



ESTATICA 01

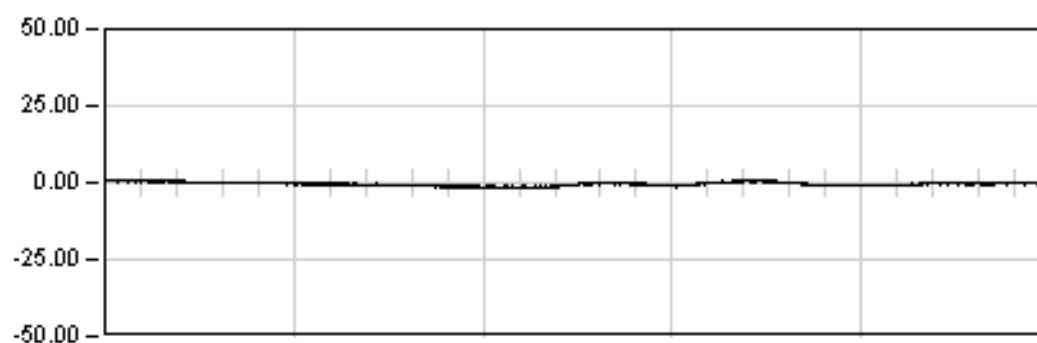
890.0 Seg

Est: 2.65

Max: 3.81

Min: -1.94

Rem: 0.28



DINAMICA 01

19.5 Seg

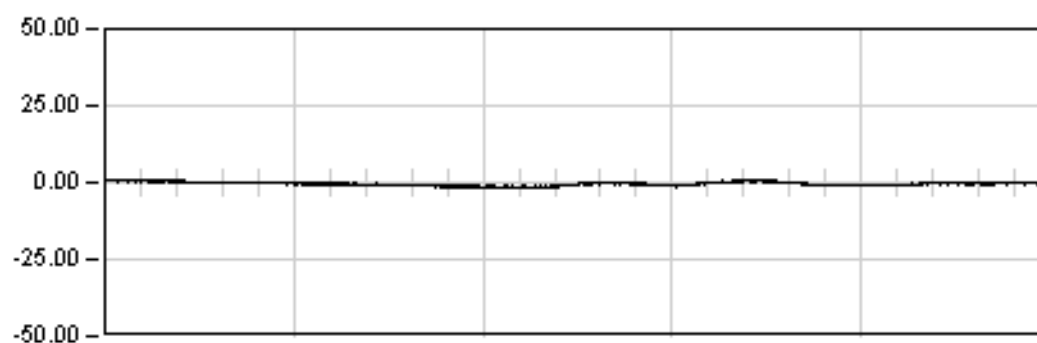
Max: -1.89

Min: 0.99

Rem: -0.25

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G13 Canal : 07 Unidades : μE



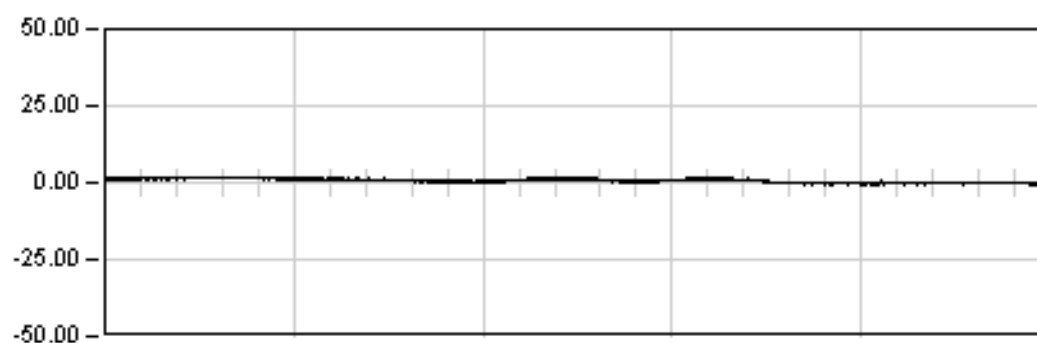
DINAMICA 01

19.5 Seg

Max: -1.89

Min: 0.99

Rem: -0.25



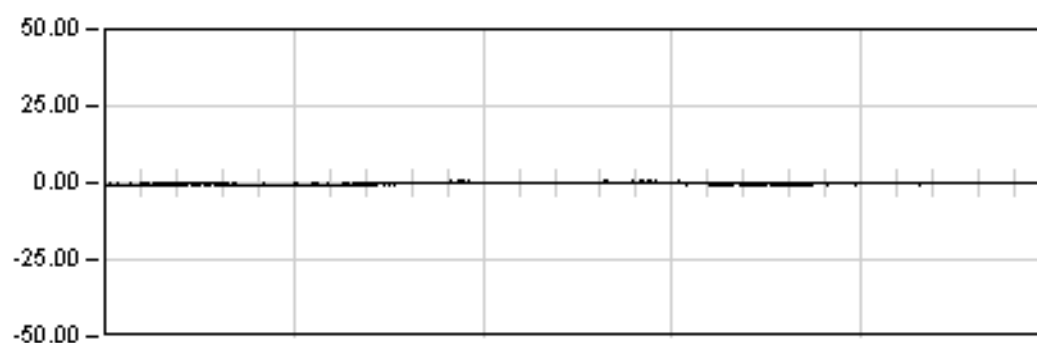
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 1.81

Min: -0.76

Rem: -0.33



DINAMICA 21

22.5 Seg

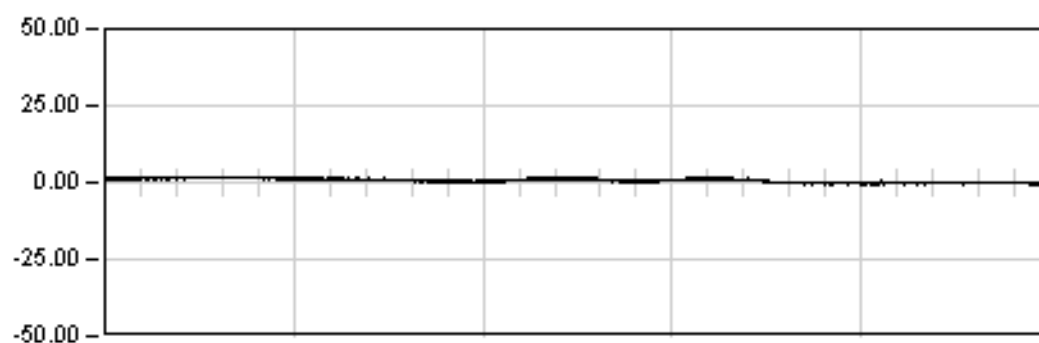
Max: -1.23

Min: 0.74

Rem: -0.02

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

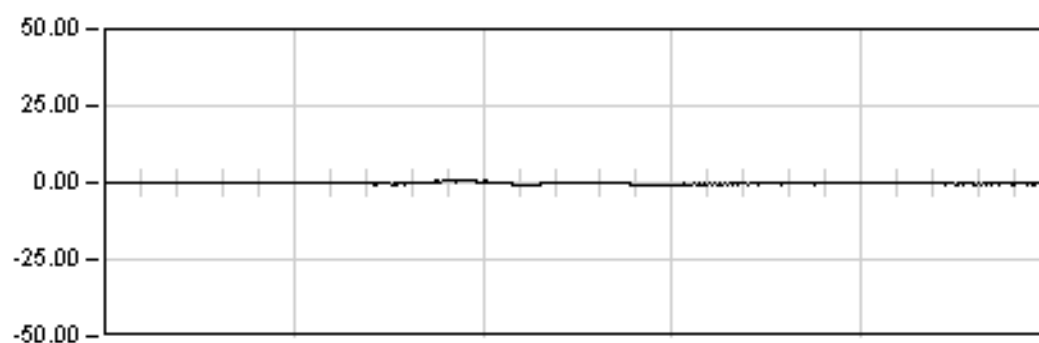
Punto : G13 Canal : 07 Unidades : μE



DINAMICA 11

25.5 Seg

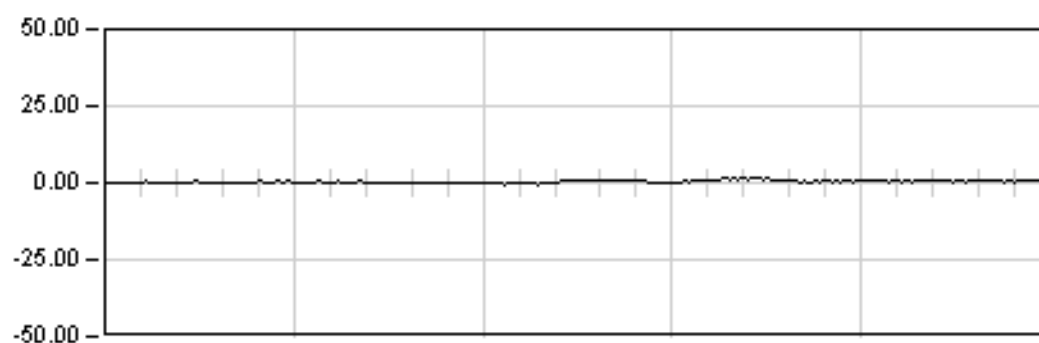
Max: 1.81
Min: -0.76
Rem: -0.33



DINAMICA 12

6.0 Seg

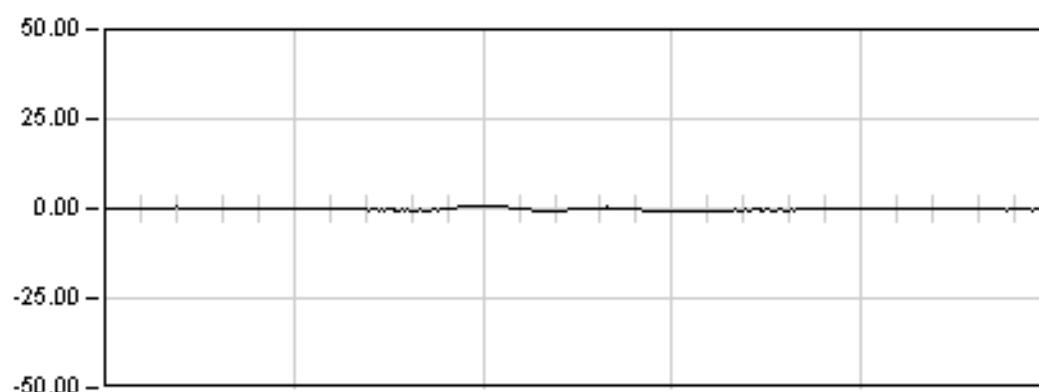
Max: 0.78
Min: -1.05
Rem: -0.32



DINAMICA 13

3.0 Seg

Max: 1.61
Min: -0.47
Rem: -0.02



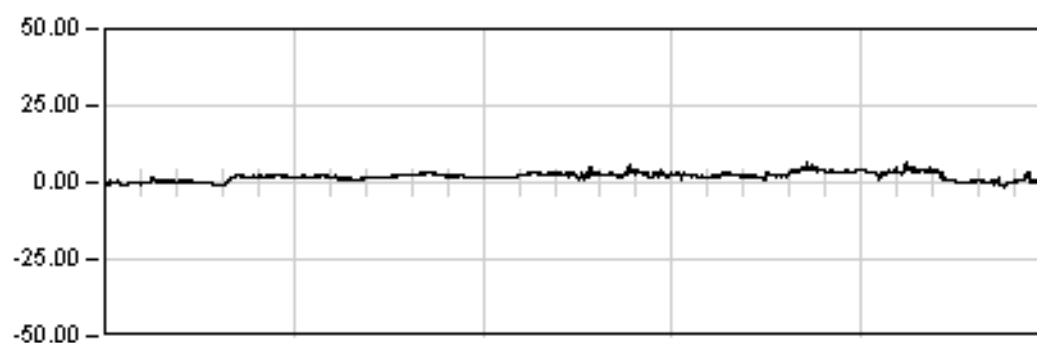
DINAMICA 14

4.0 Seg

Max: -0.97
Min: 0.89
Rem: 0.04

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G14 Canal : 08 Unidades : μE



ESTATICA 01

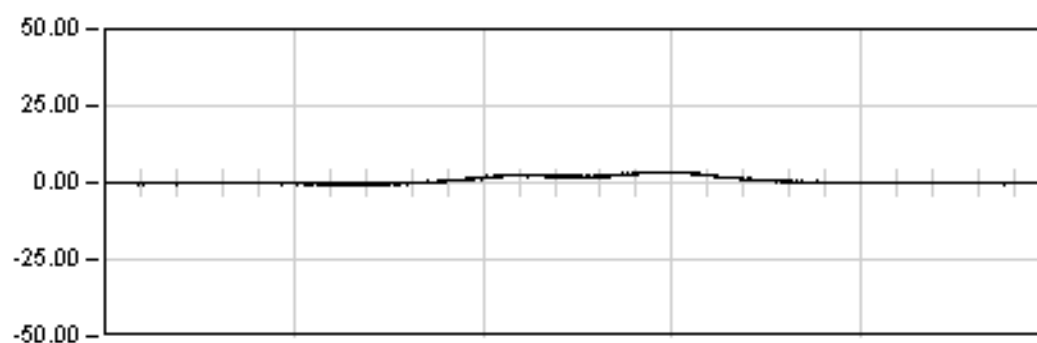
890.0 Seg

Est: 2.90

Max: 6.56

Min: -1.46

Rem: 0.26



DINAMICA 01

19.5 Seg

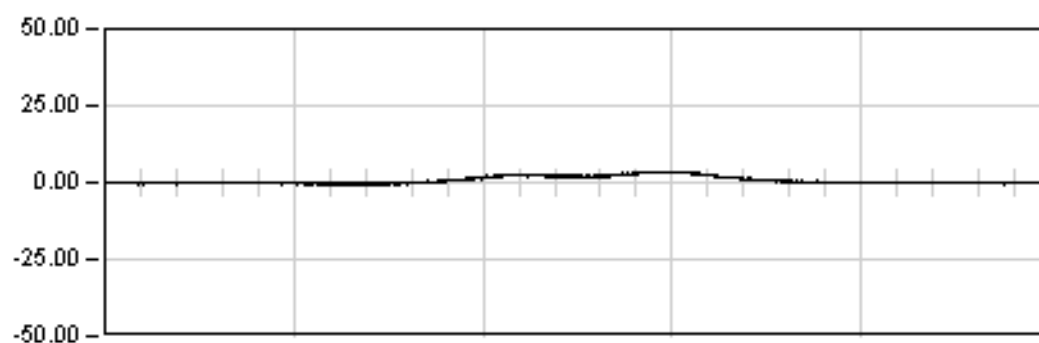
Max: 3.58

Min: -0.66

Rem: -0.10

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G14 Canal : 08 Unidades : μE



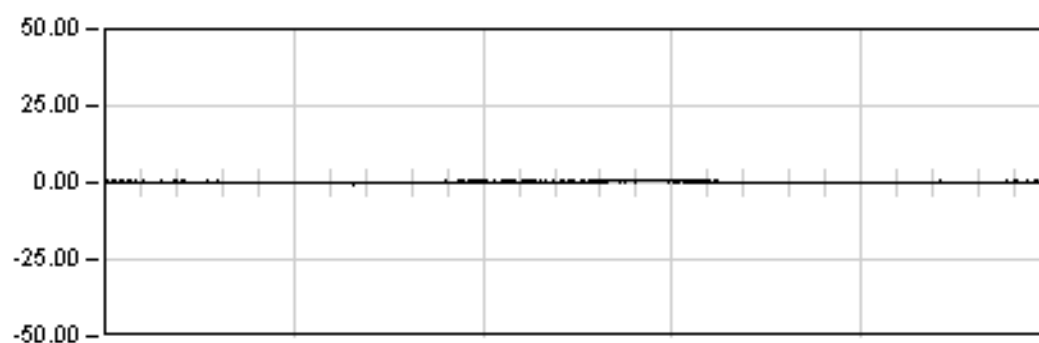
DINAMICA 01

19.5 Seg

Max: 3.58

Min: -0.66

Rem: -0.10



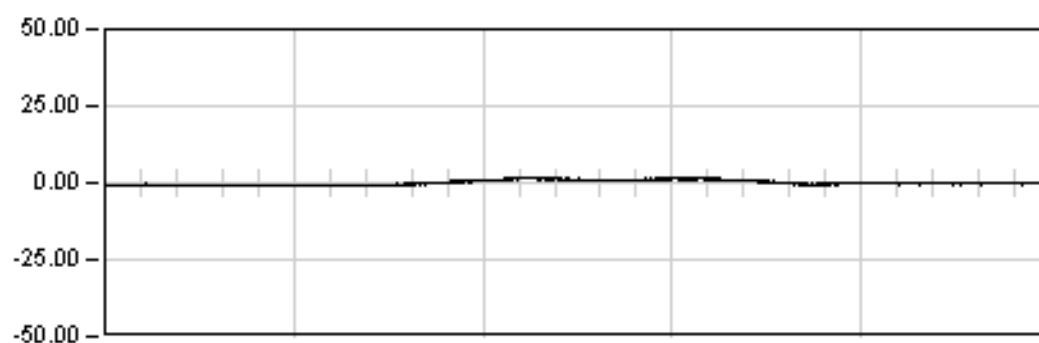
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 1.14

Min: -0.57

Rem: 0.30



DINAMICA 21

22.5 Seg

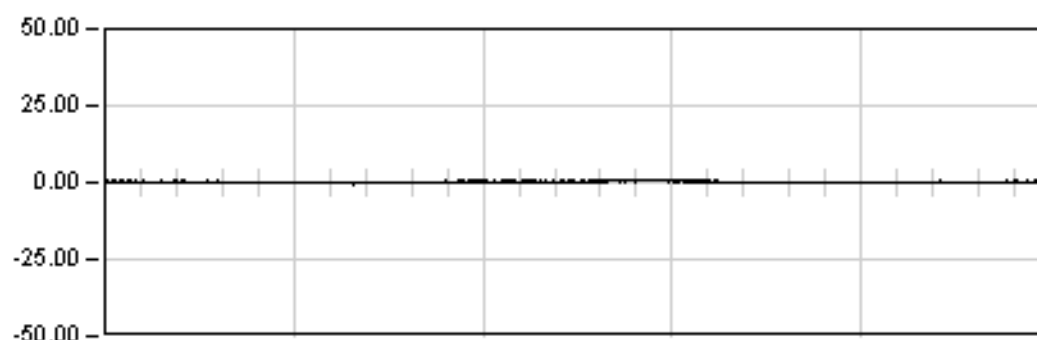
Max: 1.79

Min: -1.06

Rem: -0.19

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G14 Canal : 08 Unidades : μE



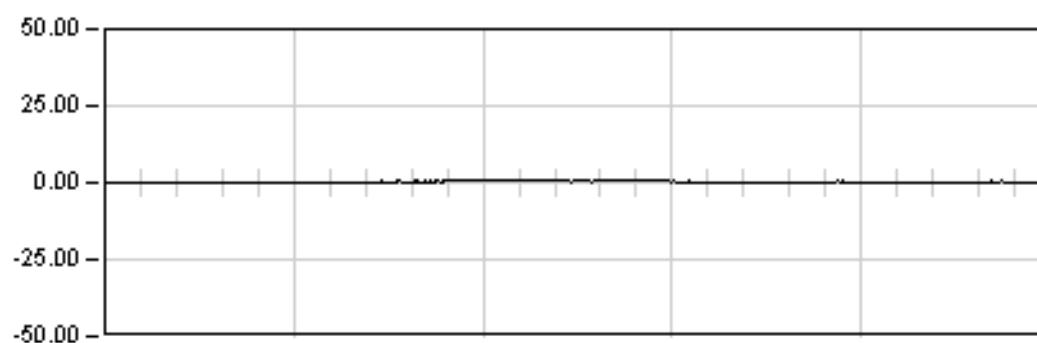
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 1.14

Min: -0.57

Rem: 0.30



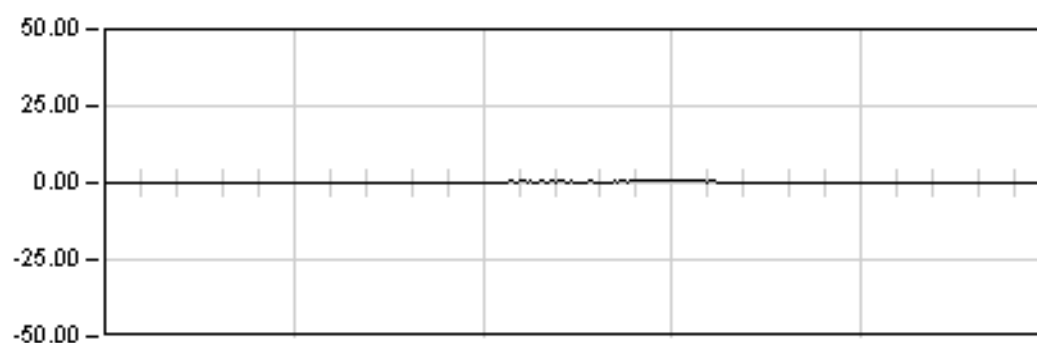
DINAMICA 12

6.0 Seg

Max: 1.17

Min: -0.42

Rem: 0.21



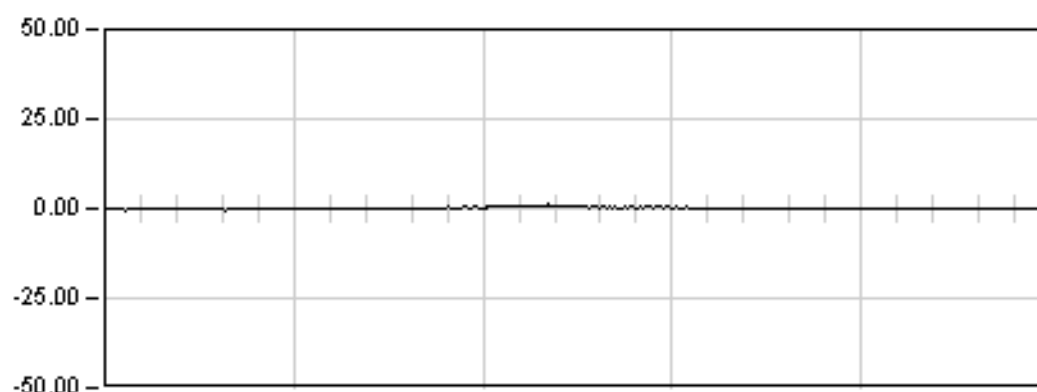
DINAMICA 13

3.0 Seg

Max: 1.03

Min: -0.44

Rem: 0.14



DINAMICA 14

4.0 Seg

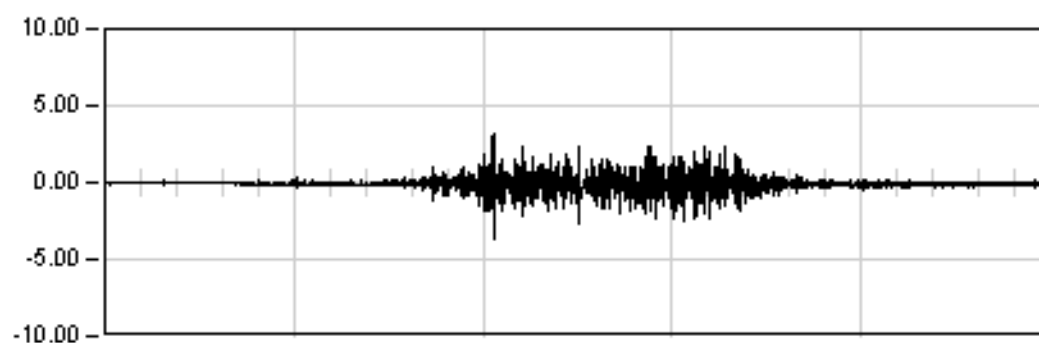
Max: 1.17

Min: -0.66

Rem: -0.27

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A11 Canal : 09 Unidades : G's/100



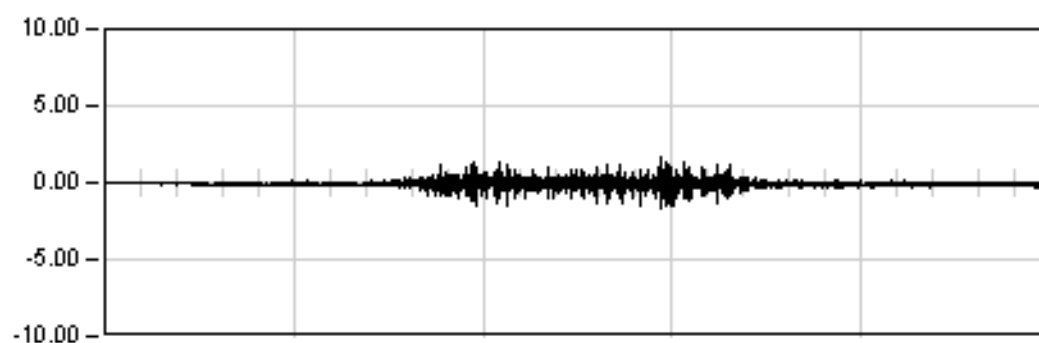
DINAMICA 01

19.5 Seg

Max: -3.71

Min: 3.09

Rem: -0.11



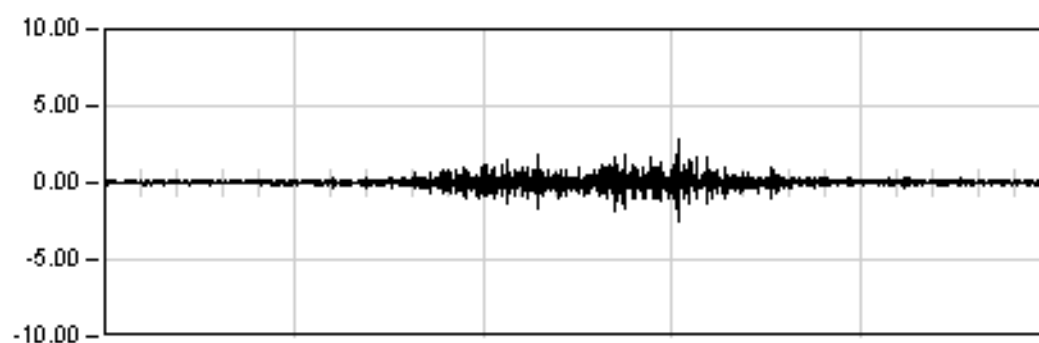
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 1.60

Min: -1.60

Rem: -0.11



DINAMICA 21

22.5 Seg

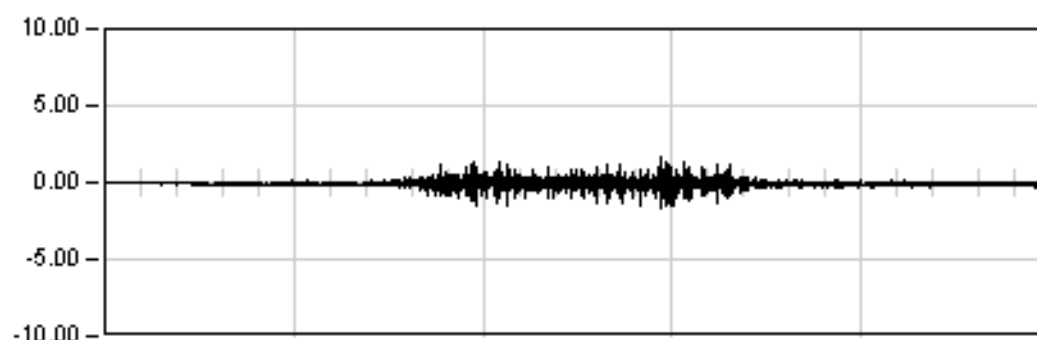
Max: 2.79

Min: -2.54

Rem: 0.02

08PI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A11 Canal : 09 Unidades : G's/100



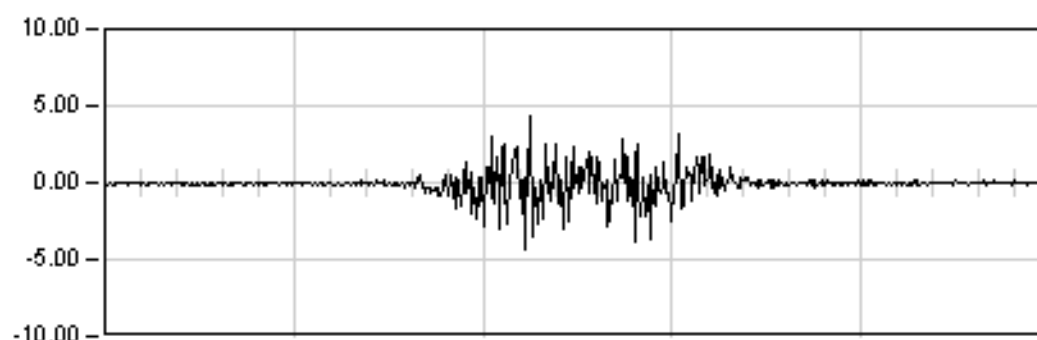
DINAMICA 11

25.5 Seg

Max: 1.60

Min: -1.60

Rem: -0.11



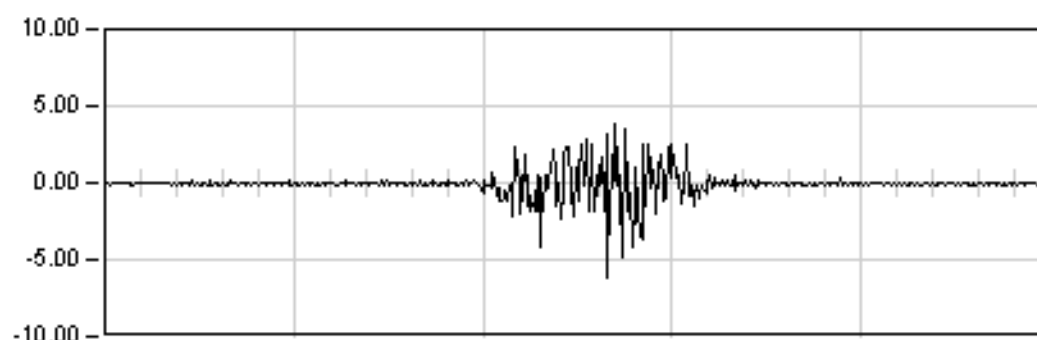
DINAMICA 12

6.0 Seg

Max: 4.41

Min: -4.38

Rem: -0.01



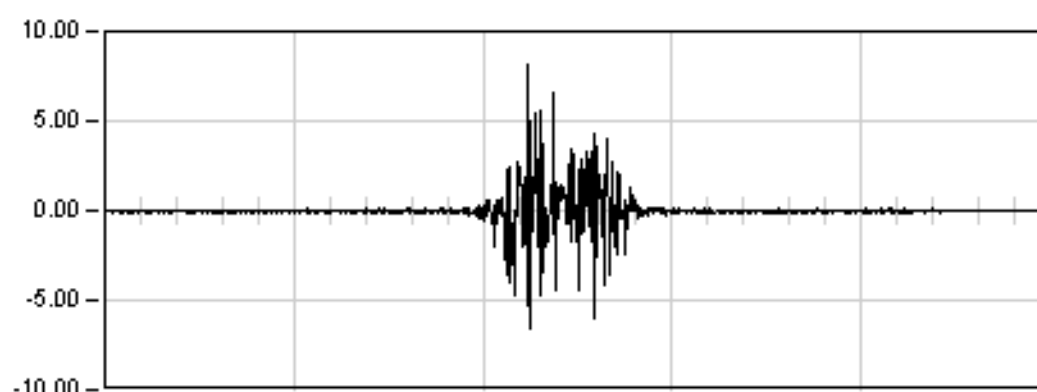
DINAMICA 13

5.0 Seg

Max: -6.10

Min: 3.75

Rem: -0.03



DINAMICA 14

8.5 Seg

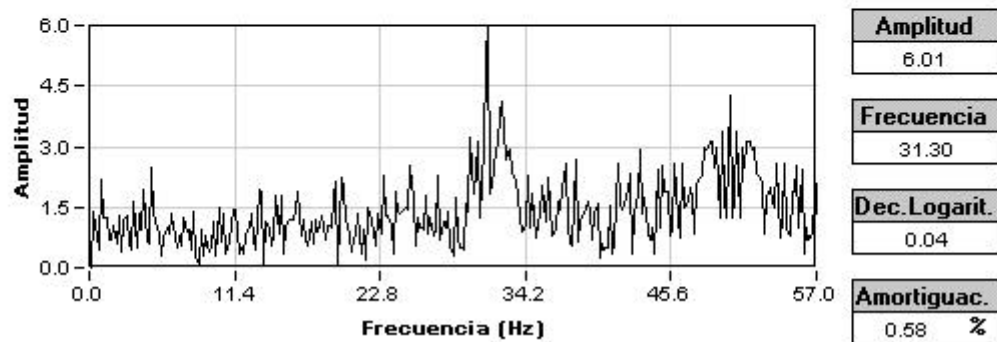
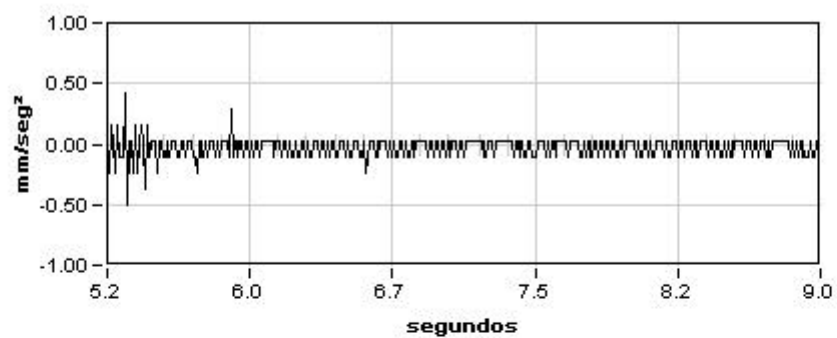
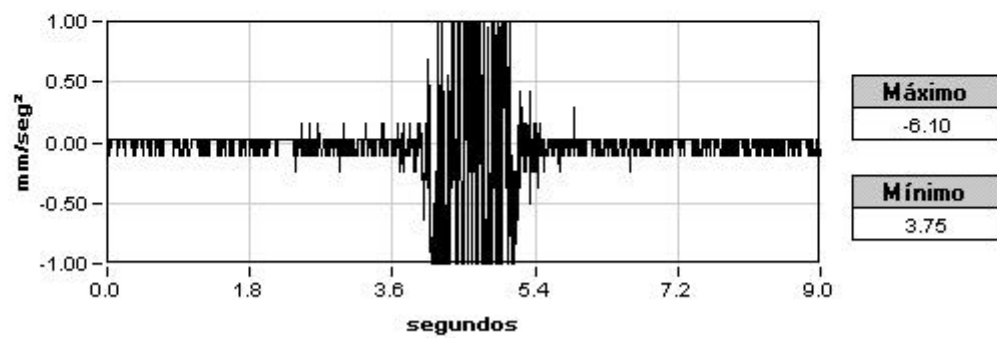
Max: 8.16

Min: -6.63

Rem: 0.03

09VI01. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Prueba: din13 Punto: A11 Canal: 09



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Madrid, Noviembre de 2002



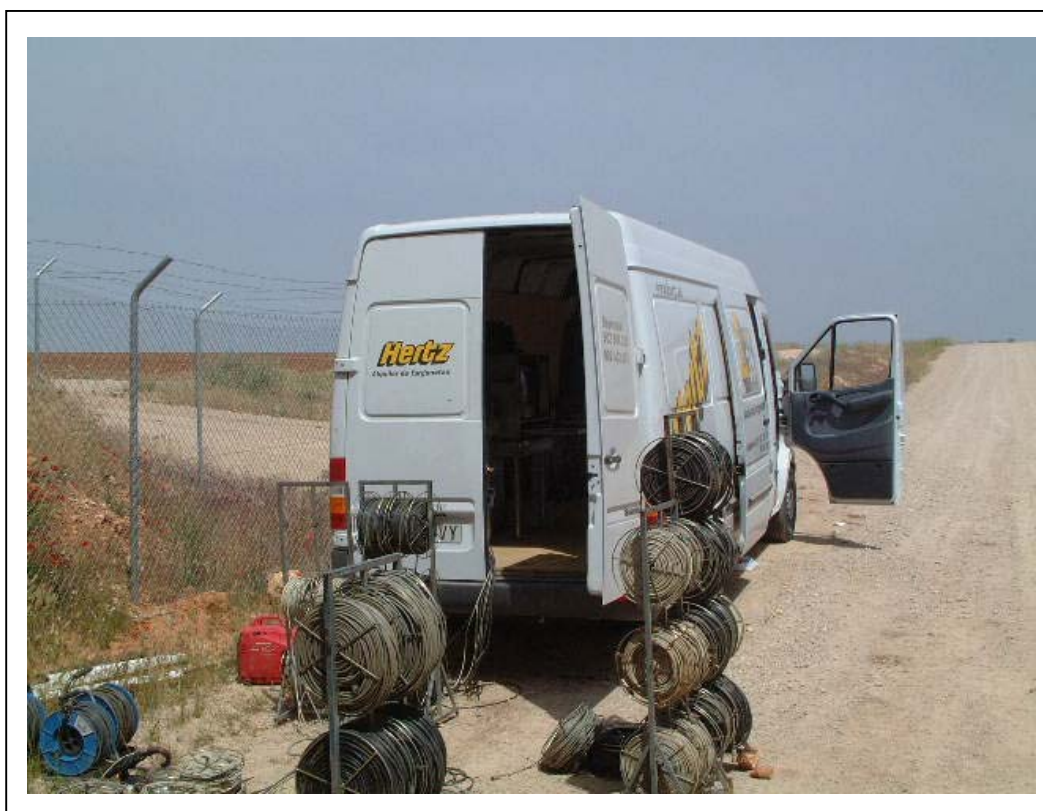
FOTOGRAFÍA 1: Alzado derecho



FOTOGRAFÍA 2: Vista inferior del tablero



FOTOGRAFÍA 3: Vista superior desde el estribo Madrid



FOTOGRAFÍA 4: Laboratorio móvil y bobinas de medida



FOTOGRAFÍA 5: flecha y acelerómetro en centro de vano



FOTOGRAFÍA 6: Galga bajo carril interior de vía 1



FOTOGRAFÍA 7: Galga instrumentada junto a estribo Madrid



FOTOGRAFÍA 8: Galga instrumentada junto a estribo Zaragoza



FOTOGRAFÍA 9: Transductores de desplazamiento anclados al suelo para la medida de flechas



FOTOGRAFÍA 10: Posición estática del tren de cargas con un bogie centrado en el centro del vano

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Madrid, Noviembre de 2002

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	POZO DE GUADALAJARA - ALCOLEA DEL PINAR
P.K.	604 + 834
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	08PI02
NOMBRE	PASO INFERIOR 4
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	La estructura es un puente losa de hormigón armado de 1 vano de 10,00 m de longitud. La sección del tablero del puente tiene una anchura de 16,49 m, con un canto máximo de 1,10 m. Dos hastiales de 1,00 m de espesor, cuyos ejes distan entre sí 9,00 m, reciben al tablero mediante esperas de acero. Dichos hastiales tienen una longitud de 16,49 m y se prolongan mediante aletas de 7,75 m de longitud a ambos lados que forman 30° con el eje transversal del tablero.

ASISTENTES	
D. RAMIRO MARTÍNEZ-LLOP GUTIÉRREZ D. JUSTO CARRETERO PÉREZ	ORGANISMO EMPRESA G.I.F. T.I.F.S.A.

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS		
Temperatura	33 °C (18/06)	
Humedad relativa	21 % (18/06)	
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)		
		UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO	5
GRADO TENSIONAL EN EL TABLERO	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS	4
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	GIF(Serie 060)	120,0	120,0
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN MADRID - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	GIF(Serie 060)	120,0	120,0
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS			MADRID - ZARAGOZA		

		PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS					
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1			COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
			HORA COMIENZO	HORA FINAL		HORA COMIENZO	HORA FINAL
Prueba estática ESTÁTICA 01	0 km/h	C1	14:17	14:31	C2	14:17	14:31
Prueba cuasiestática DINÁMICA 01	5 km/h	C1	14:06	14:06	C2	14:06	14:07
Prueba cuasiestática DINÁMICA 21	5 km/h	C1	-	-	C2	14:08	14:09
Prueba cuasiestática DINÁMICA 11	5 km/h	C1	12:53	12:53	C2	-	-
Prueba a velocidad media DINÁMICA 12	40 km/h	C1	12:58	12:58	C2	-	-
Prueba a máxima velocidad DINÁMICA 13	80 km/h	C1	13:09	13:09	C2	-	-
Prueba de frenado a máxima velocidad DINÁMICA 14	80 km/h	C1	13:13	13:13	C2	-	-

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 80 % en todos los casos. Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Existe una serie de fisuras verticales en el estribo Madrid con incidencia en la estética así como pequeños defectos de hormigonado en la aleta izquierda del estribo Zaragoza
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

Madrid, Noviembre de 2002

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: POZO DE GUADALAJARA-ALCOLEA DEL PINAR.
BASE DE BRIHUEGA.**



FICHA DE SEGUIMIENTO (REVISIÓN 0)

**SUBTRAMO VI-a+b
P.I.
08PI02**

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	08PI02	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	604+829	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	604+839	
TIPO	Pontón (3 m <= luz <= 10 m)	▼
SUBTRAMO	GAJANEJOS-CALATAYUD: VI-a+b	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	11/04/02	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO INFERIOR PI-4.	
TIPOLOGÍA GENERAL	PÓRTICO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	350	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA	▼
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	10,00	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	10,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	8,00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	6,50	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	16,49	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-	
GÁLIBO INFERIOR (m)	6,20	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	17,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,10	
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)	1,10	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	6,00	
GÁLIBO DERECHO (m)	6,30	
ENTREVÍA (m)	4,70	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	-	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

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

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

TRANSVERSALES ▼

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

CIMENTACIÓN DIRECTA ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

▼

SECCIÓN DE PILAS

▼

TAJAMARES

▼

MATERIAL BASE EN PILAS

▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

NO EXISTEN ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

AMBOS ESTRIBOS ▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

OTRAS ▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

Las coqueras y nidos de grava se refieren a la aleta izquierda del estribo Zaragoza

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

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

NO TIENE PILAS.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

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

No existen aparatos de apoyo

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida		▼
Oxidación superficial		▼
Corrosiones locales activas		▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas alas superiores vigas	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas longitudinales alas-alma	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	0: No existen daños	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	0: No existen daños	▼
Fisuras y daños en testeros	0: No existen daños	▼
Golpes y roturas	0: No existen daños	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen daños	▼
Meteorización y degradación	0: No existen daños	▼
Desprendimientos	0: No existen daños	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen daños	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen daños	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen daños	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen daños	▼
Desagües obturados	0: No existen daños	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen daños	▼
Abombamientos	0: No existen daños	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen daños	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen daños	▼
Vegetación aflorando	0: No existen daños	▼
Vegetación adosada	0: No existen daños	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

No existen barandillas propiamente dichas, sino un murete de contención de tierras en los laterales del tablero que dan al camino inferior.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

08PI02
11/04/02

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen daños

0: No existen daños

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

ID (Identificador de la estructura)

08PI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

11/04/02

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	08PI0201.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	08PI0202.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	ALETA DERECHA DE ESTRIBO MADRID	▼	08PI0203.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	ALETA IZQUIERDA DE ESTRIBO MADRID	▼	08PI0204.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5	VISTA INFERIOR DE TABLERO	▼	08PI0205.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 6	DRENAJE DEL TABLERO	▼	08PI0206.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 7	CANTO DEL TABLERO (VISTA LATERAL DERECHA)	▼	08PI0207.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 8	VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO MADRID	▼	08PI0208.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 9	VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO ZARAGOZA	▼	08PI0209.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 10	CAMINO LATERAL EN LADO IZQUIERDO Y CANAL PARA COLC	▼	08PI0210.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

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



FOTOGRAFÍA Nº 1: ALZADO DERECHO



FOTOGRAFÍA Nº 2: ALZADO IZQUIERDO

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



FOTOGRAFÍA Nº 3: ALETA DERECHA DE ESTRIBO MADRID



FOTOGRAFÍA Nº 4: ALETA IZQUIERDA DE ESTRIBO MADRID

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



FOTOGRAFÍA N° 5: VISTA INFERIOR DE TABLERO



FOTOGRAFÍA N° 6: DRENAJE DEL TABLERO

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



FOTOGRAFÍA Nº 7: CANTO DEL TABLERO (VISTA LATERAL DERECHA)



FOTOGRAFÍA Nº 8: VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO MADRID

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



FOTOGRAFÍA Nº 9: VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO ZARAGOZA



FOTOGRAFÍA Nº 10: CAMINO LATERAL EN LADO IZQUIERDO Y CANAL PARA COLOCACIÓN DE CABLEADO

ANEJO 8: NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Madrid, Noviembre de 2002

En esta estructura no se ha efectuado Planimetría y Nivelación.