

**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 V-b
P.I.
07VI02**

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.	8
5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.	9
<u>6.- PLAN DE PRUEBAS.....</u>	9
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.....	9
6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.	10
6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.....	12
6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.....	17
<u>7.- PRUEBA DE CARGA.</u>	19
7.1.-DESCRIPCIÓN.....	19
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.....	21
<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 **07VI02** perteneciente al **Subtramo V-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 ante 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 9 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 20 de septiembre 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 V-b del tramo Pozo de Guadalajara-Alcolea del Pinar.

La obra es un viaducto que cruza sobre la carretera CM-2011 en el P.K. 562+745. La estructura consta de un vano con una luz central de 30,00 m con el fin de dejar una luz libre de 28,00 m, centrada con el eje de la carretera.

La solución adoptada consiste en dos vigas artesa de 1,75 m de canto cada una y una losa de compresión de un espesor que oscila entre 0,22 m en su parte exterior y 0,36 m en su zona interior sobre la que reposa el balasto y el material de vía. Las dos vigas son independientes y cada una soporta el peso de una sola vía. El ancho total de la plataforma superior así formada es de 14,00 m con voladizos laterales de 2,05 m.

Los estribos están retranqueados en su mitad izquierda de modo que hay un desfase de 8,65 m entre los ejes de apoyos de las vigas artesa izquierda y derecha. En ambos casos los hastiales se prolongan en aletas.

En los estribos se disponen aparatos de apoyo tipo “POT” deslizantes longitudinalmente.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido del Subtramo V-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 9 de abril de 2002, en la obra **P.I. (07VI02)** 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 coqueras y nidos de grava en algunos puntos y humedades y filtraciones, defectos, todos ellos, con incidencia en la estética.

Por su parte, en el tablero es preciso dejar constancia de los problemas en el drenaje del pasillo superior izquierdo con riesgo de evolución patológica.

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

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.

Hay que reseñar que en la documentación facilitada se incluye el anejo de cálculo del tablero, efectuado por la empresa ALVISA, mientras que los planos proceden de Euroestudios, S.A.

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 tablero formado por dos vigas artesa de 1,75 m de canto cada una y una losa de compresión de un espesor que oscila entre 0,22 m y 0,36 m sobre la que reposa el balasto y el material de vía. Las dos vigas son independientes y cada una soporta el peso de una sola vía. El ancho total de la plataforma superior así formada es de 14,00 m con voladizos laterales de 2,05 m.

Los estribos son de hormigón armado del tipo de muro frontal con aletas con cimentación directa y están retranqueados en su mitad izquierda de modo que hay un desfase de 8,65 m entre los ejes de apoyos de las vigas artesa izquierda y derecha.

5.2.- Acciones consideradas.

Las acciones consideradas en el cálculo de la estructura se ajustan a la Instrucción de Acciones en Puentes de Ferrocarril y al Eurocódigo-3. Las hipótesis empleadas fueron las siguientes:

- Peso propio del hormigón.
- Carga permanente debida al peso de balasto sobre el tablero: 4,10 t/m.
- Carga permanente debida al material de vía (traviesas y carriles): 0,64 t/m.
- Carga permanente debida a conductos y cables: 0,30 t/m.
- Cargas muertas en paseos: 0,50 t/m.
- Carga permanente debida a barandillas: 0,05 t/m.
- Sobrecarga RENFE: sobrecarga de tráfico de 12 t/m (tren tipo B).
- Sobrecarga EC-3: sobrecarga de tráfico formada por cuatro cargas puntuales de 25 t separadas 1,6 m y una carga repartida en el resto del tablero de 8 t/m (Tren Load Model 71).
- Sobrecarga EC-3: sobrecarga de tráfico formada por una carga repartida de 13,3 t/m en intervalos de 15 m separados por intervalos de 5,3 m sin carga (Tren Load Model SW/0).
- Sobrecarga EC-3: 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 (Tren Load Model SW/2).

5.3.- Modelización empleada.

Dado el gran número de hipótesis de carga que en principio se han de considerar según las normas anteriores se ha optado por realizar en primer lugar un modelo de viga continua en el que se introdujeron diferentes tipos de trenes, preseleccionados mediante líneas de influencia de acuerdo a las hipótesis pésimas desde el punto de vista de reacciones y esfuerzos longitudinales.

En segundo lugar, de los casos de carga calculados se escogieron los peores desde el punto de vista de los esfuerzos de dimensionamiento para utilizarlos en un modelo de emparrillado plano que no se podía considerar con el número de hipótesis de carga establecido al principio.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Hay que reseñar que el proyecto constructivo fue calculado empleando las hipótesis prescritas por las normas EHE y EC-3. Los hormigones y aceros empleados en la obra así como los coeficientes de minoración de las resistencias de los materiales son las siguientes:

Los hormigones empleados en el tablero son los siguientes:

- Vigas prefabricadas: HP-60 - $\gamma=1,50$
- Hormigón de la losa de compresión: HA-25 - $\gamma=1,50$

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

- Pasivo: B-500 S - $\gamma=1,15$
- Activo: Resistencia máxima (t/m^2): 190000 - $\gamma=1,15$

El nivel de control de la ejecución del tablero 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.

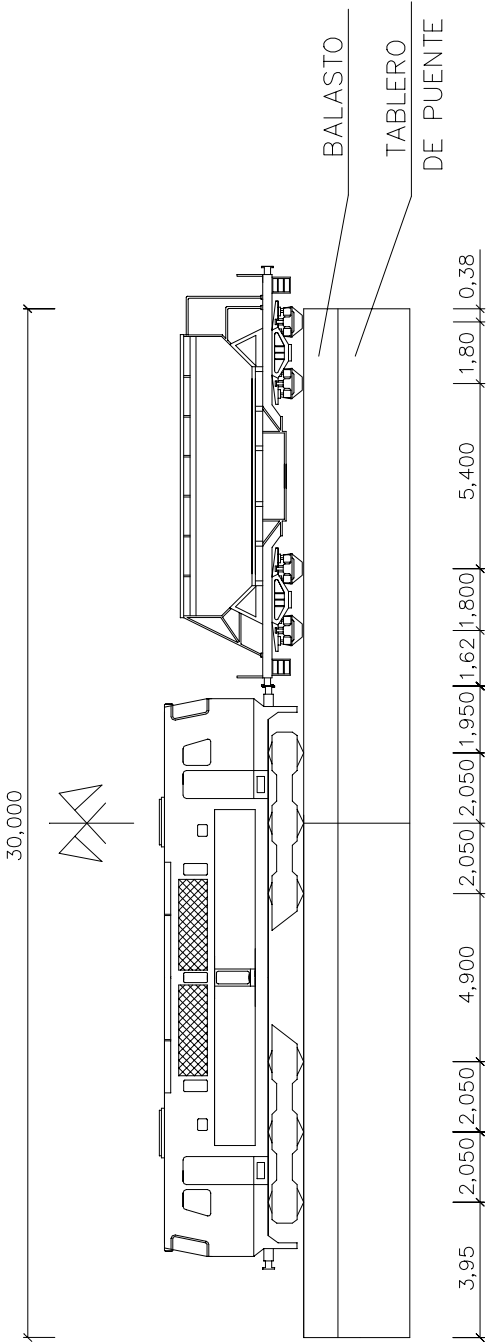
La prueba de carga contempla tanto acciones estáticas como dinámicas, con el fin de reproducir en la misma todo el abanico de posibles sollicitaciones a las que pueda estar sometido el puente a lo largo del tiempo.

El tren de cargas empleado consistió en una locomotora serie 060 y una tolva GIF, estando su peso total en 200 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (seis por cada máquina y cuatro por cada tolva) 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 75 km/h, así como una de frenado a 75 km/h.

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

PRUEBA ESTÁTICA



PASO INFERIOR TRAMO Vb
P.K. 562+745

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 dispositivos láser, transductores de desplazamiento o acelerómetros.

Con esta instrumentación se han buscado, respectivamente las medidas siguientes:

- Descensos verticales de las vigas de los tableros en secciones situadas a la mitad de su luz.
- Descensos verticales en tres de los apoyos de cada uno de los tableros.
- Aceleraciones de los tableros al paso del tren de carga, mediante dos acelerómetros.

Por lo tanto, como resumen, cabe señalar que se han dispuesto: cuatro dispositivos láser para medida de desplazamientos verticales en secciones a mitad de la luz; seis transductores para la medida de desplazamientos verticales en apoyos, y dos acelerómetros. El número total de puntos instrumentados en el puente es de 12.

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.

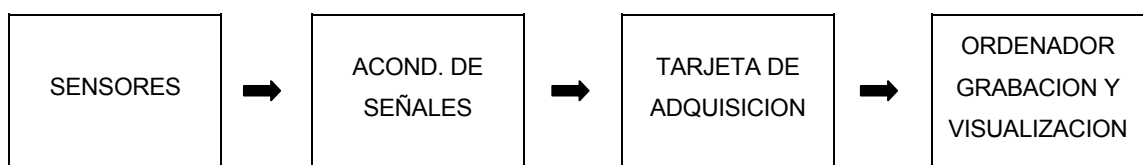
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (KINOSSEL KI5000): Linealidad 0,1%. Estabilidad mayor que $0,05 \% ^\circ C^{-1}$. Filtros 10, 100 y 1000 Hz. Balanceo automático. Salida ± 5 V. Alimentación en AC/DC. Acondicionamiento potenciométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (RDP Electronics, modular 600): Rack multicanal 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 $\pm 0.05\%$ 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/ $^\circ C$.

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 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 Y TOLVA GIF EN AMBAS VÍAS)	
POSICIÓN	FLECHA (mm)
L / 2 (a 0,35 m del borde exterior de la viga artesa)	-8,30
L / 2 (a 0,35 m del borde interior de la viga artesa)	-8,38
L / 2 (a 0,35 m del borde interior de la viga artesa)	-8,38
L / 2 (a 0,35 m del borde exterior de la viga artesa)	-8,30

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

MODO	PERIODO (sg)	FRECUENCIA (Hz)
1	0,270	3,7
2	0,067	14,8
3	0,042	23,9
4	0,030	33,3
5	0,020	49,0

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 20 de septiembre 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 cargas empleados consistieron en una locomotora serie 060 y una tolva GIF, estando su peso total en 200 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (seis por cada máquina y cuatro por cada tolva) de 20 t. El plan de pruebas se desarrolló según el siguiente esquema:

1. Prueba estática N°1 con uno de los trenes de cargas situado en la vía 1 (ESTÁTICA 01).
2. Prueba estática N°2 con uno de los trenes de cargas situado en la vía 2 (ESTÁTICA 02).
3. Prueba dinámica a 5 km/h, también denominada cuasiestática con los trenes de carga circulando por ambas vías, (DINÁMICA 01).
4. Prueba dinámica a 5 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1 (DINÁMICA 11).

5. Prueba dinámica a 40 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1, (DINÁMICA 12).
6. Prueba dinámica a 75 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1, (DINÁMICA 13).
7. Prueba de frenado a 75 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 1, (DINÁMICA 14).
8. Prueba dinámica a 5 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 2 (DINÁMICA 21).
9. Prueba dinámica a 40 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 2, (DINÁMICA 22).
10. Prueba dinámica a 75 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 2, (DINÁMICA 23).
11. Prueba de frenado a 75 km/h con el tren de cargas circulando por la vía 2, (DINÁMICA 24).

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

En las pruebas estáticas, el tiempo aproximado de puesta en carga de los tableros es de 14 minutos y el tiempo de grabación de la recuperación en torno a los 2 minutos. El tiempo total de grabación es del orden de 16 minutos.

Las pruebas, llevadas a cabo durante el día 20 de septiembre de 2002, comenzaron a las 12 h 27 min, finalizando a las 14 h 22 min, con una duración aproximada de 2 horas. La temperatura medida durante la prueba fue de unos 24°C, mientras que la humedad se encontraba en torno al 50%.

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 tableros que soportan cada una de las vías son independientes, por lo que los ensayos a realizar en la vía 1 y en la vía 2, a excepción de la prueba cuasiestática “dinámica 01”, se harán por separado.

Los resultados correspondientes a la prueba estática y cuasiestática con los trenes circulando por ambas vías se agrupan en una primera hoja, las curvas correspondientes a la prueba cuasiestática antes mencionada y a la cuasiestática por una sola vía se agrupan en una segunda hoja; finalmente, los resultados de los cuatro ensayos dinámicos realizados por una sola vía se agrupan, a continuación, en la siguiente hoja. Todo esto se realiza de este modo para cada punto, habiéndose elegido este sistema de representación, al objeto de poder comparar mejor las medidas en cada una de las pruebas, facilitándose de esta forma la comprensión y el análisis comparativo entre los valores de cada una.

En cuanto a los registros de los acelerómetros se ha optado, también para su mejor comprensión, por agrupar en una primera página los resultados de las pruebas cuasiestáticas con los trenes de carga circulando por las dos vías y por una sola de ellas, y en una segunda, las dinámicas junto con la cuasiestática por una sola vía (dinámicas 11, 12, 13 y 14 y 21, 22, 23 y 24 para las vías 1 y 2, respectivamente); 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 tanto en las pruebas estáticas como en las dinámicas. Los registros pueden consultarse en el ANEJO 4 - Registros de Medidas; mientras que en el ANEJO 3 - Esquema de Instrumentación y Tren de Cargas, se recoge un croquis con todos los puntos instrumentados.

A) Resultados de las pruebas estáticas.

ESTÁTICA 01

Punto	Sección	UD	Valor Esper.	Valor Obten.	Valor Neto	% Valor Alcanz.	Valor Reman.	Valor Rem. Neto	% Valor Recup.
L-11	L/2	mm	-8,30	-7,06	-6,64	80,0%	-0,01	-0,00	100,0%
L-12	L/2	mm	-8,38	-7,14	-6,50	77,6%	-0,04	-0,04	99,4%
P-11	Apoyos	mm	-	-0,43	-0,43	-	0,00	0,00	100,0%
P-12	Apoyos	mm	-	-0,42	-0,42	-	-0,02	-0,02	95,2%
P-13	Apoyos	mm	-	-0,64	-0,64	-	0,00	0,00	100,0%

ESTÁTICA 02

Punto	Sección	UD	Valor Esper.	Valor Obten.	Valor Neto	% Valor Alcanz.	Valor Reman.	Valor Rem. Neto	% Valor Recup.
L-21	L/2	mm	-8,38	-8,41	-7,73	92,2%	-0,05	-0,04	99,5%
L-22	L/2	mm	-8,30	-7,70	-7,10	85,5%	-0,05	-0,05	99,3%
P-21	Apoyos	mm	-	-0,65	-0,65	-	0,00	0,00	100,0%
P-22	Apoyos	mm	-	-0,72	-0,72	-	-0,01	-0,01	98,6%
P-23	Apoyos	mm	-	-0,60	-0,60	-	-0,00	-0,00	100,0%

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

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. Como se desprende de los resultados de las dos pruebas cuasiestáticas realizadas en los dos tableros (DIN01, DIN11 y DIN01, DIN21), ambos se comportan de forma independiente habida cuenta de la similitud de los resultados en ambos ensayos.

TABLERO 1 (VÍA 1)

Punto	Sección	UD	VALORES MÁXIMOS				
			DIN01	DIN11	DIN12	DIN13	DIN14
L-11	L / 2	mm	-6,94	-6,84	-6,71	-6,68	-6,62
L-12	L / 2	mm	-5,58	-5,76	-5,54	-5,46	-5,73
P-11	Apoyos	mm	-0,46	-0,48	-0,44	-0,45	-0,45
P-12	Apoyos	mm	-0,46	-0,44	-0,46	-0,43	-0,45
P-13	Apoyos	mm	-0,66	-0,66	-0,62	-0,62	-0,63

TABLERO 2 (VÍA 2)

Punto	Sección	UD	VALORES MÁXIMOS				
			DIN01	DIN21	DIN22	DIN23	DIN24
L-21	L / 2	mm	-8,09	-8,11	-8,05	-7,98	-8,09
L-22	L / 2	mm	-7,06	-7,08	-7,10	-7,07	-7,12
P-21	Apoyos	mm	-0,69	-0,66	-0,65	-0,68	-0,70
P-22	Apoyos	mm	-0,69	-0,67	-0,67	-0,65	-0,68
P-23	Apoyos	mm	-0,60	-0,58	-0,58	-0,57	-0,59

Tomando como referencia la prueba cuasiestática con el tren de cargas circulando bien por la vía 1, bien por la vía 2, se obtienen los coeficientes de impacto a las distintas velocidades ensayadas en cada uno de los tableros:

COEFICIENTES DE IMPACTO				
Punto	5 km/h	40 Km/h	75 K/h	F75 Km/h
L-11	1,00	0,98	0,98	0,97
L-12	1,00	0,96	0,95	0,99
P-11	1,00	0,92	0,94	0,94
P-12	1,00	1,05	0,98	1,02
P-13	1,00	0,94	1,00	0,95
L-21	1,00	0,99	0,98	0,98
L-22	1,00	1,00	1,00	1,01
P-21	1,00	0,98	1,03	1,06
P-22	1,00	1,00	0,97	1,01
P-23	1,00	1,00	0,98	1,02

C) Frecuencia propia de vibración.

Los valores estimados para las frecuencias de oscilación correspondientes a los tres primeros modos de oscilación son: 3,70; 14,81; 23,92 Hz obtenidas éstas en función del módulo de elasticidad estático del hormigón. Las frecuencias obtenidas de los espectros de los acelerómetros arrojan, para la de mayor amplitud, un valor de 5,49 Hz para el punto A11 y de 5,46 Hz para el punto A22. En ambos espectros, podemos apreciar que el valor de la frecuencia es ligeramente superior a la obtenida teóricamente para el primer modo de vibración.

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 empleado para cálculo del espectro utilizando el método del ancho de banda. El valor deducido es de 3,76 % y 2,64 %, para los puntos A11 y A22 respectivamente, 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.- PRUEBAS ESTÁTICAS.

El comportamiento de la sección frente a las sobrecargas está influido por la junta longitudinal. Así, por ejemplo, se previó que para las posiciones de cargas con trenes situados en una de las vías, los dispositivos de medida situados cerca de la otra vía, prácticamente no registrarían, dada la existencia de la citada junta de hormigonado longitudinal que da lugar a que el comportamiento de las dos mitades sea independiente para las cargas empleadas como reflejan los resultados de la prueba DIN01 frente a las DIN11 y DIN21 realizadas sobre la vía 1 y 2, respectivamente.

Las flechas obtenidas durante los ensayos estáticos de carga son inferiores a los valores esperados. El porcentaje máximo obtenido en el tablero bajo la vía 1 ha sido de 80,0 %, mientras que en el tablero bajo la vía 2 ha sido de 92,2 %. Los porcentajes de recuperación obtenidos son siempre correctos resultando superiores en todos los casos al 99,3 %.

Los apoyos instrumentados han tenido también un comportamiento correcto, con un descenso máximo de 0,64 mm en el transductor P-13 situado en el tablero 1 y 0,72 mm en el transductor P-22 del tablero 2. Las recuperaciones en estos puntos se realizan en todos ellos de forma prácticamente instantánea, con porcentajes siempre superiores al 95,2 % en el tablero 1 y al 98,6 % en el tablero 2.

Las máximas flechas netas alcanzadas durante los ensayos han sido 6,64 mm (L-11) en el tablero 1 y 7,73 mm (L-21) en el tablero 2, lo que supone unos valores respecto a las luces de cálculo de:

$$f_{\text{máx}} = 6,58 \text{ mm} \diamond L / 4407 \text{ en el tablero 1.}$$

$$f_{\text{máx}} = 7,73 \text{ mm} \diamond L / 3752 \text{ en el tablero 2.}$$

Los resultados obtenidos son inferiores a los del modelo teórico de cálculo empleado. Sin embargo, los valores obtenidos en todos los casos permiten asegurar que el comportamiento de la estructura está dentro de los límites admisibles, justificándose las medidas inferiores a las teóricas en el hecho de utilizar como módulo de elasticidad un valor obtenido en función de la resistencia característica del hormigón que no sólo es inferior a la resistencia media, sino que además no contempla el incremento de resistencia que adquiere el hormigón con el paso del tiempo.

8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

El efecto dinámico que ha producido el paso del tren de cargas empleado circulando a 40 y 75 km/h, respecto de los valores obtenidos en la prueba cuasiestática ha sido pequeño obteniéndose valores muy próximos a la unidad.

Definiendo el Coeficiente de Impacto como la relación entre los valores de flechas de cada punto en centro de vano obtenidos a cada velocidad y el de la prueba cuasiestática, se tienen los siguientes resultados:

Los valores máximos calculados para el coeficiente de impacto a 40 km/h en flechas no superan 0,98 en el tablero 1 (punto L-11) y la unidad en el tablero 2 (punto L-22).

Los valores máximos a 75 km/h que se obtienen para el coeficiente de impacto son, igualmente, 0,98 en el tablero 1 (punto L-11) y la unidad en el tablero 2 (punto L-22).

El coeficiente máximo de impacto calculado para las pruebas de frenado resulta ser de 0,99 y 1,01 para el tablero 1 (punto L-12) y 2 (punto L-22), respectivamente.

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

excitación armónica de la estructura por la originada por el tren de cargas en la prueba analizada.

Analizando las vibraciones residuales libres instrumentados, una vez abandonados éstos por el tren de cargas, se han obtenido valores medios del decremento logarítmico de 0,24 según el acelerómetro instrumentado en el punto A11, y de 0,17 para el instrumentado en A22. Se ha estimado un porcentaje medio de un 3,76 % en A11 y de 2,64 % en A22, respecto del amortiguamiento crítico, siendo estos valores normales 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 las estáticas han sido en todos los casos inferiores a los esperados de acuerdo con el Proyecto de Prueba de Carga, y por tanto admisibles. Se han obtenido porcentajes máximos respecto de los teóricos de 80,0 % en el tablero 1 y de 92,2 % en el tablero 2 en los puntos de medida bajo la vía en que se sitúa el tren de cargas en cada caso.
- b) Se observa un comportamiento transversal normal de la obra, comprobándose además que, efectivamente, la junta longitudinal existente determina la división de la estructura en dos mitades, que se comportan de manera independiente, ya que al cargar una de las vías, no se obtiene excitación en los aparatos situados al otro lado de la junta.
- c) Las recuperaciones obtenidas en flechas han sido siempre superiores al 99,4 % en el tablero 1 y al 99,3 % en el tablero 2, mientras que las recuperaciones en los apoyos han sido superiores al 95,2 % y al 98,6 % en los tableros 1 y 2, respectivamente, realizándose todas ellas de forma prácticamente instantánea. El comportamiento de la estructura puede considerarse, por ello, elástico.
- d) Los valores de los coeficientes de impacto en flechas a 40 km/h y a 75 km/h no superan la unidad, mientras que en los coeficientes de impacto obtenidos en los ensayos de frenado se alcanza un máximo de 1,01.
- e) Las frecuencias propias de vibración obtenidas en las pruebas dinámicas de frenado son algo superiores a las previstas, resultando estos registros aceptables y coherentes con los menores valores medidos para flechas, que detectan una mayor rigidez en el tablero que la contemplada de forma teórica en los cálculos.

- f) Durante la inspección preliminar y la inspección en la fecha de los ensayos 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, octubre de 2002

JEFE DE INSTRUMENTACIÓN

INGENIERO AUTOR DEL INFORME

Fdo.: Justo Carretero Pérez

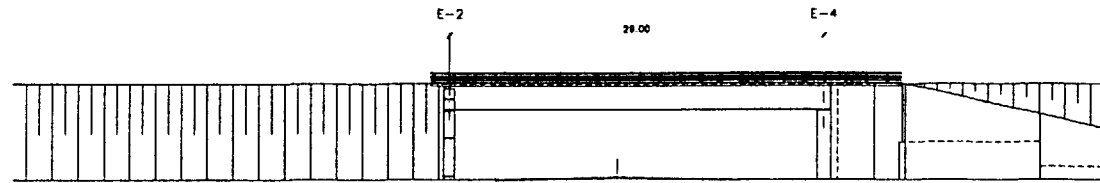
Fdo.: Daniel Cabello Moreno

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

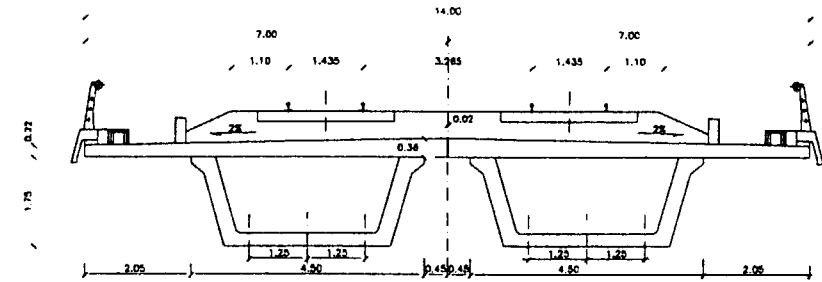
Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

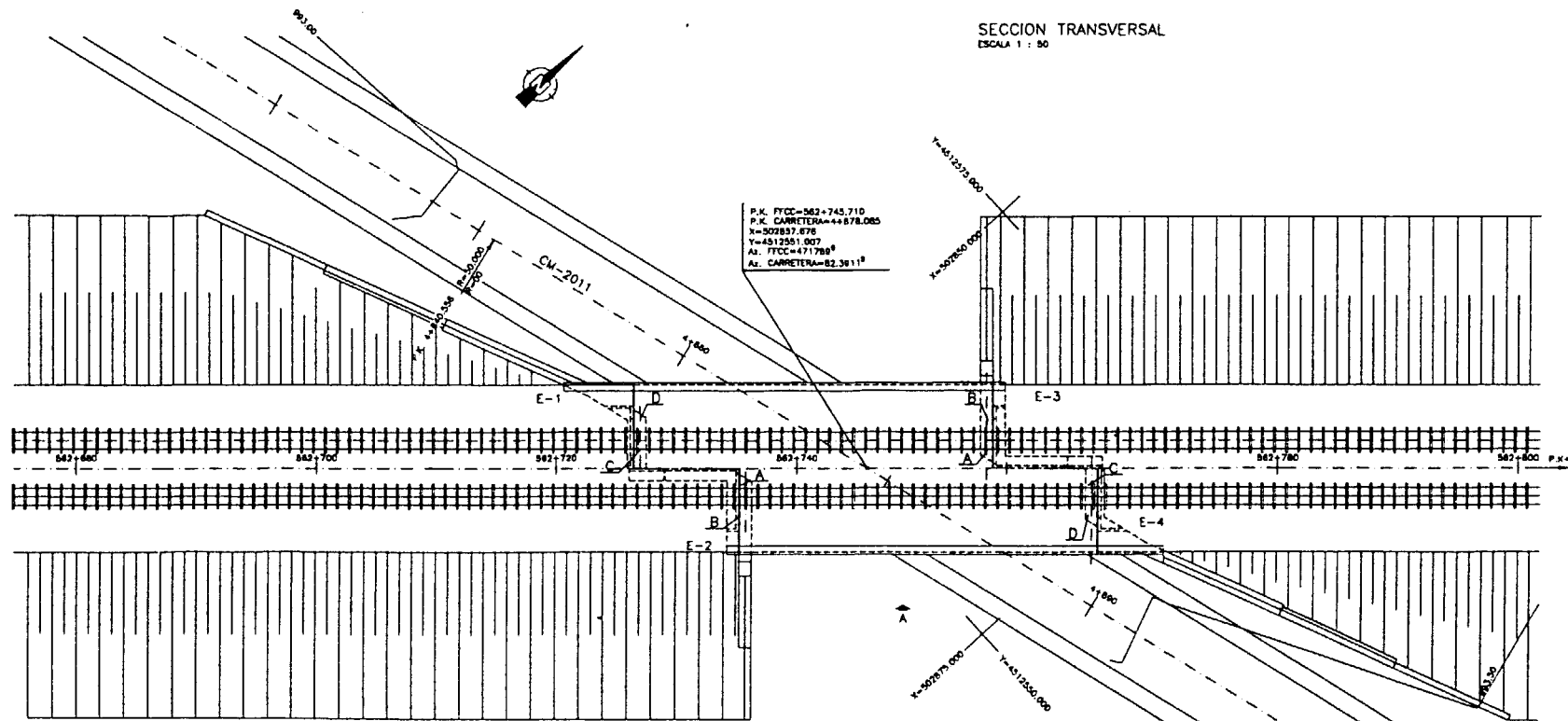
Madrid, Octubre de 2002



ALZADO POR A
ESCALA 1 : 200



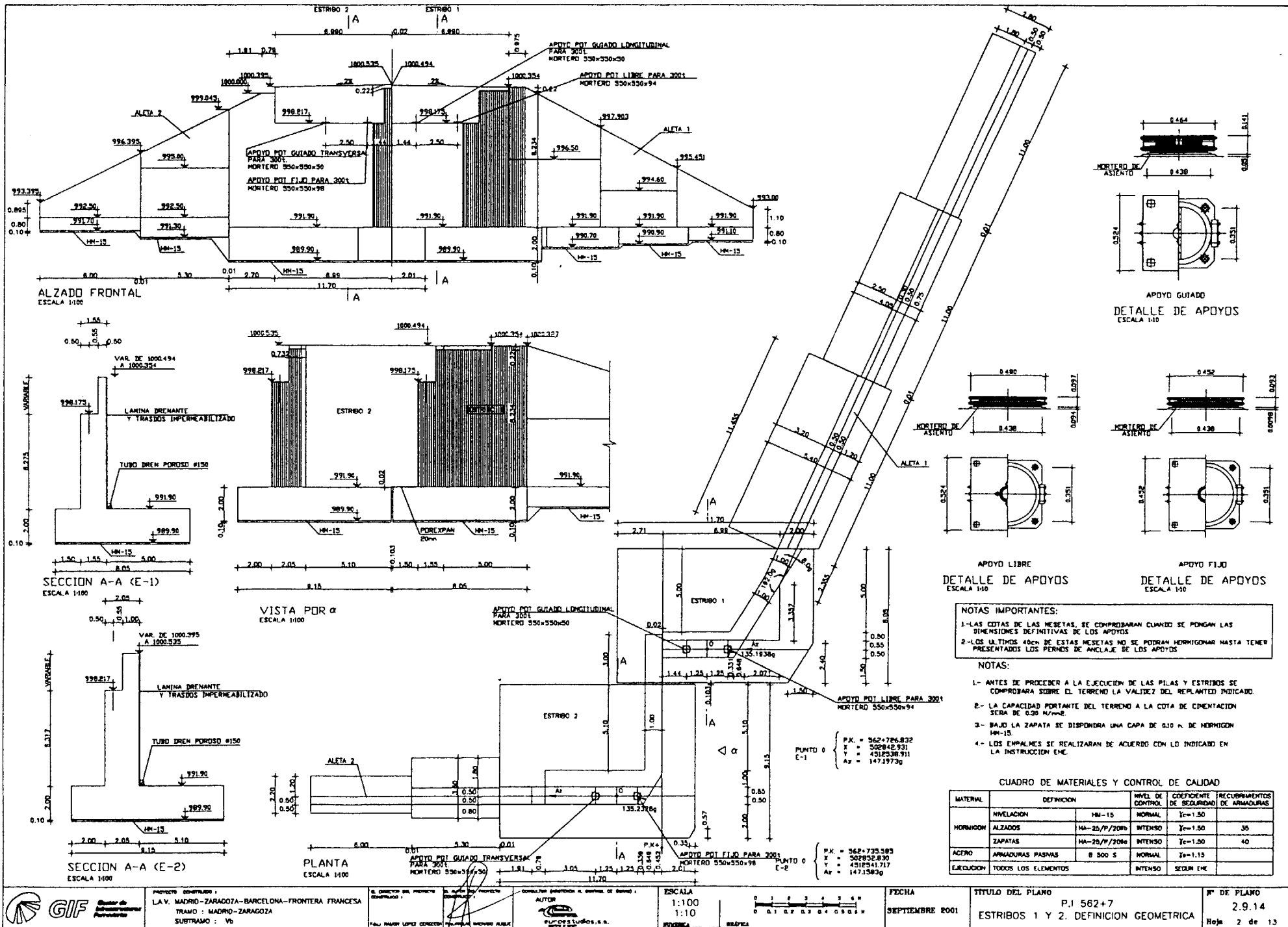
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 50



PLANTA
ESCALA 1 : 200

CUADRO DE APOYOS

TIPO	P. máx.	P. mín.	H.L.	H.T.	FLJO
A	292	98	85	25	FLJO
B	279	144	85	0	U.L.T.
C	292	98	85	25	U.L.L.
D	279	144	85	0	LIBRE



GIP

Grupo de Ingeniería y Proyectos

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LA V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SURTAMPO: V6

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

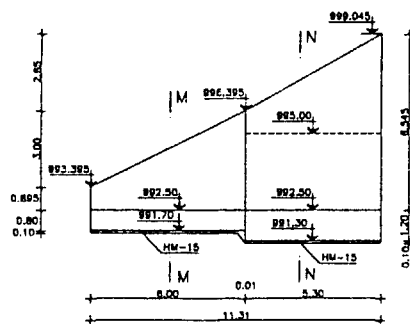
EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

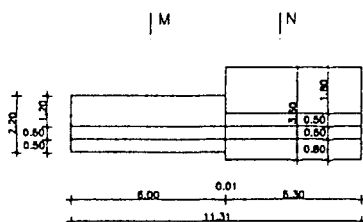
EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

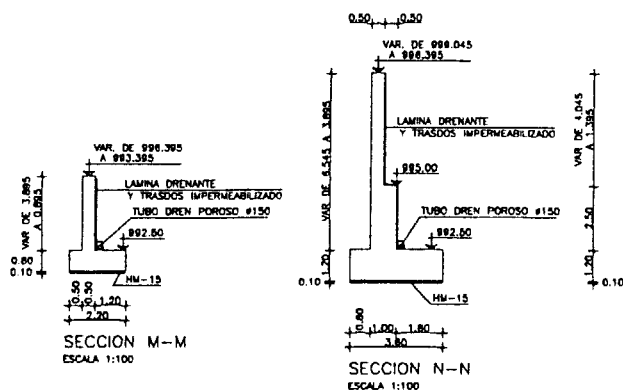
EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO



ALZADO ALETA 2
ESCALA 1:100

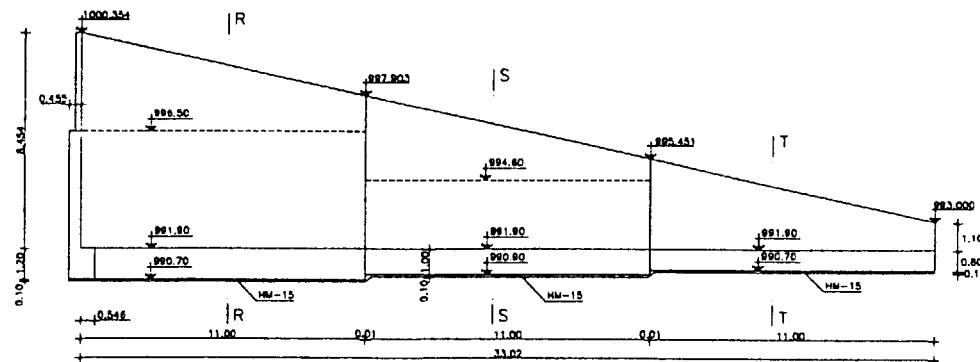


PLANTA
ESCALA 1:100

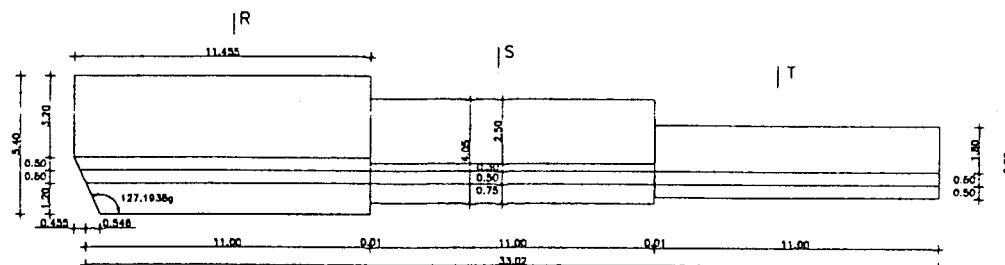


SECCION M-M
ESCALA 1:100

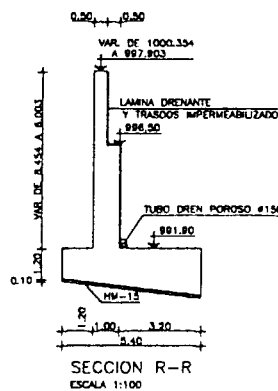
SECCION N-N
ESCALA 1:100



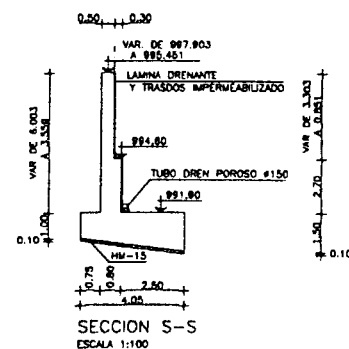
ALZADO ALETA 1
ESCALA 1:100



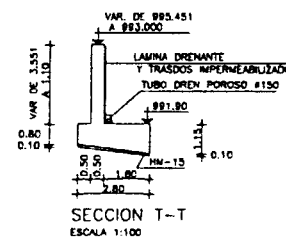
PLANTA
ESCALA 1:100



SECCION R-R
ESCALA 1:100



SECCION S-S
ESCALA 1:100



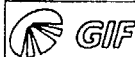
SECCION T-T
ESCALA 1:100

NOTAS:

- 1.- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LAS PILAS Y ESTIBOS SE
- 2.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO A LA COTA DE CIMENTACION DEBERA SUPERAR LA VALDEZ DEL REPLANTE INDICADO.
- 3.- BAJO LA ZAPATA SE DISPONERA UNA CAPA DE 0.10 m. DE HORMIGON HM-15.
- 4.- LOS EMPALMES SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA INSTRUCCION D/E.

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	REQUERIMIENTOS DE ARMADURAS
HORMIGON	ALZADOS	HA-25/P/30m	INTENSO	Yc=1.50
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	Ys=1.18
EJECUCION	TOCOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN D/E



PROYECTO: CONSTRUCCION DE
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SUBTRAMO: Vb

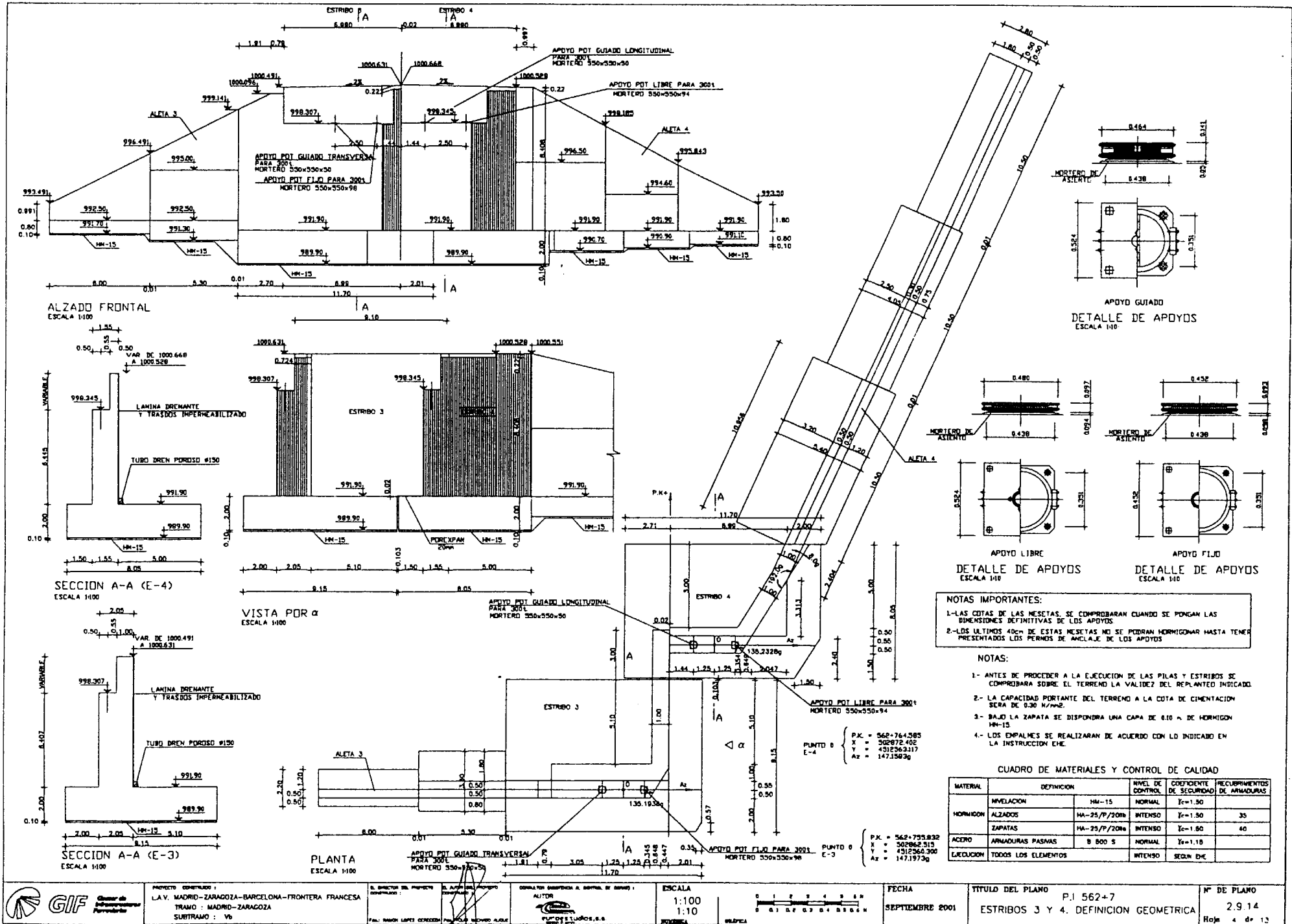
D. INGENIERO DEL PROYECTO
CONSTRUCCION DE
D. INGENIERO DEL PROYECTO
CONSTRUCCION DE
D. INGENIERO DEL PROYECTO
CONSTRUCCION DE

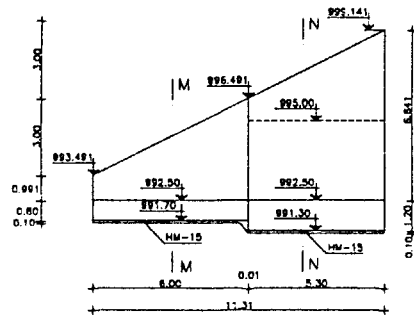
ESCALA
1:100
AUTOR
D. INGENIERO DEL PROYECTO
CONSTRUCCION DE

FECHA
SEPTIEMBRE 2001

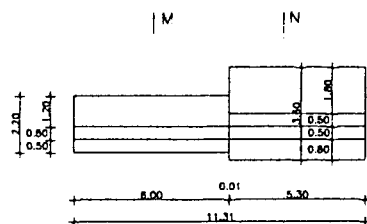
TITULO DEL PLANO
P.1 562+7
ALETAS 1 Y 2. DEFINICION GEOMETRICA

Nº DE PLANO
2.9.14
Rojas 3 de 13

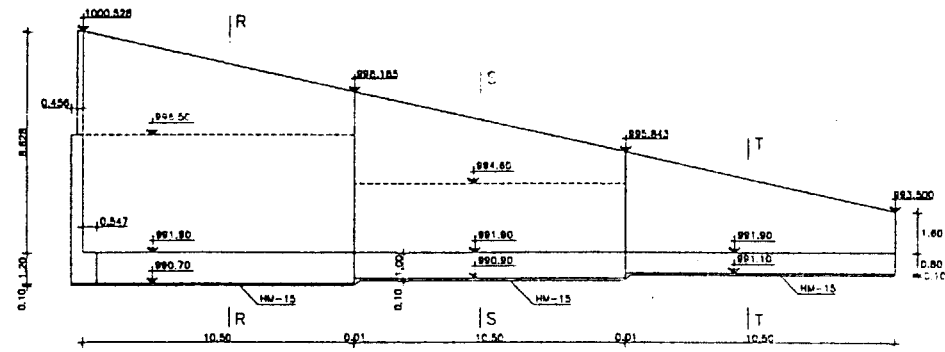




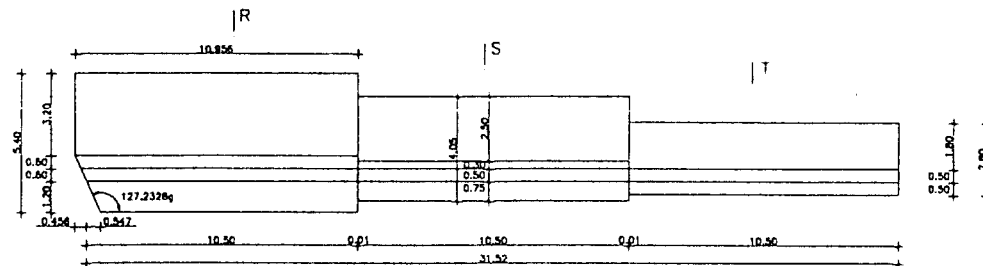
ALZADO ALETA 3
ESCALA 1:100



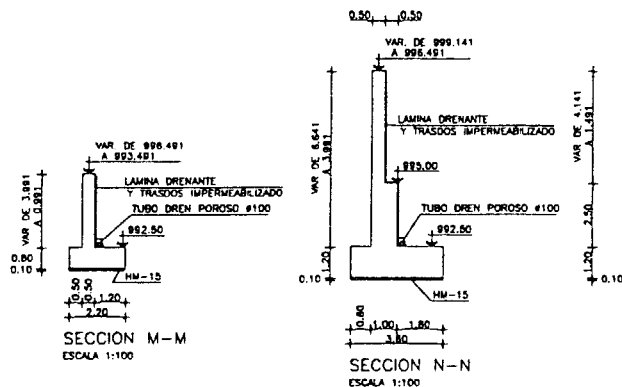
PLANTA
ESCALA 1:100



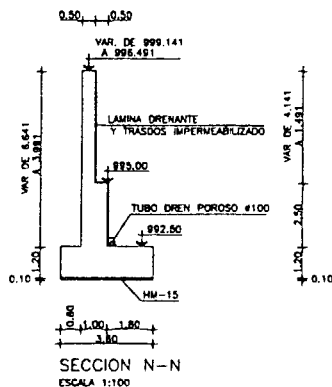
ALZADO ALETA 4
ESCALA 1:100



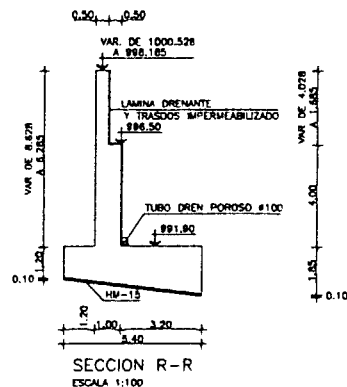
PLANTA
ESCALA 1:100



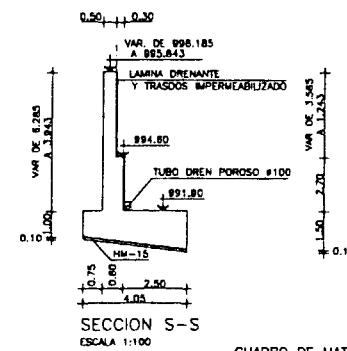
SECCION M-M
ESCALA 1:100



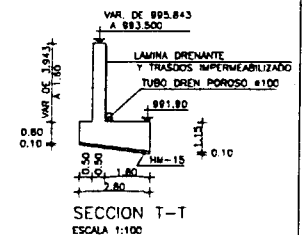
SECCION N-N
ESCALA 1:100



SECCION R-R
ESCALA 1:100



SECCION S-S
ESCALA 1:100



SECCION T-T
ESCALA 1:100

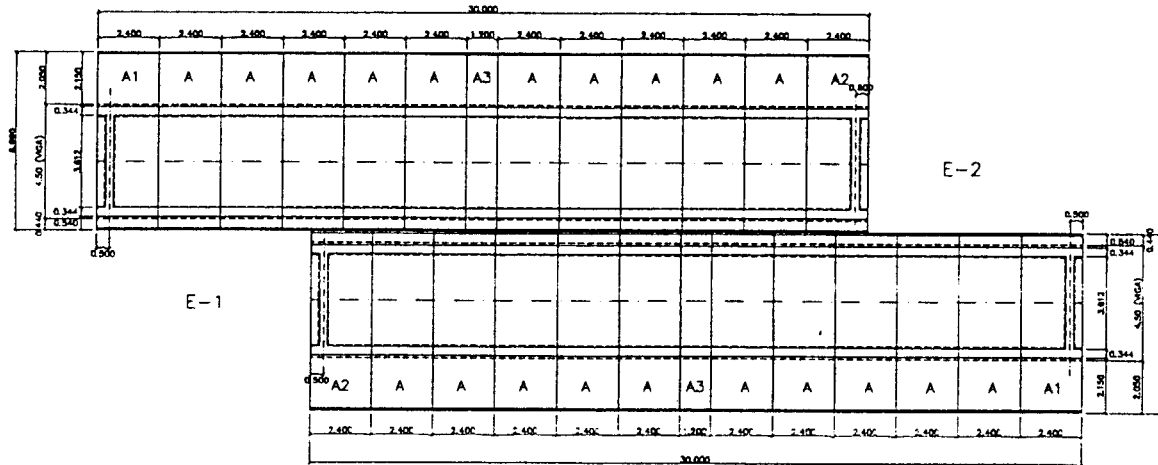
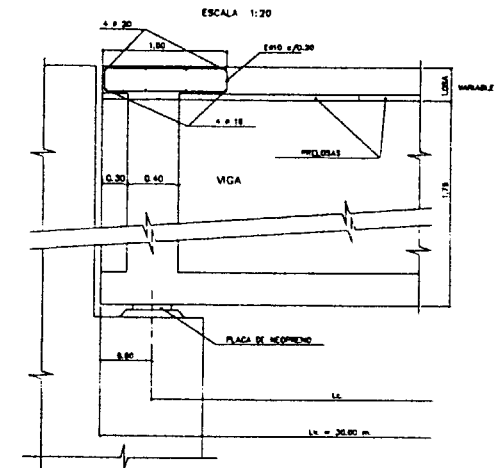
NOTAS:

- 1.- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LAS PLAS Y ESTRIBOS SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALIDEZ DEL REPLANTADO INDICADO.
- 2.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO A LA COTA DE CIMENTACION SERA DE 0.30 N/mm².
- 3.- BAJO LA ZAPATA SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE 0.10 m. DE HORMIGON HM-15.
- 4.- LOS EMPALMES SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA INSTRUCCION DHE.

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

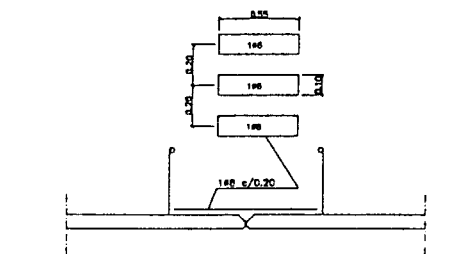
MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECURRIMIENTOS DE ARMADURAS
HORMIGON	ALZADOS	HM-15	Yc=1.50	35
	ZAPATAS	HA-25/P/20m	Yc=1.50	40
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	Yc=1.15	
EJECUCION	TOODS LOS ELEMENTOS	INTENSO	SEGUN DHE	

DETALLE DE APOYO VIGA EN ESTRIBO Y REFUERZO BORDE (ARMADURA ADICIONAL)



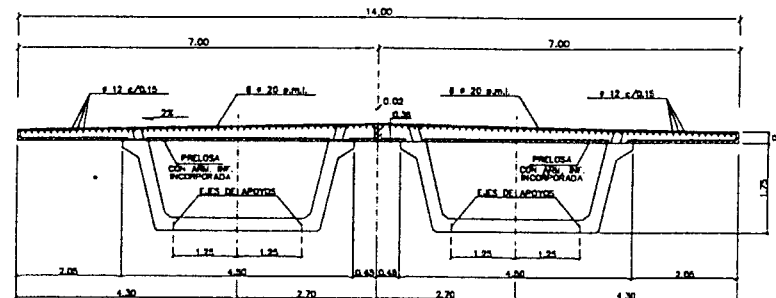
PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCION DE PRELOSAS

ESCALA 1/100



ARMADURA DE REFUERZO EN JUNTA DE PRELOSAS

Escala 1 : 10



ARMADURA DEL TABLERO (SECCION TRANSVERSAL)

ESCALA 1 : 20

TIPO DE ACCION	NIVEL DE CONTROL
INTERMITENTE	1.30
PERMANENTE	1.35
VARIABLE	1.50

MATERIAL				NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE PONDERACION
HORMIGON	N. SITU	LOSA	HA-35/F/20/D 6	NORMAL	7c = 1.20
ACERO	PASIVO	N. SITU	B 500 S	NORMAL	7a = 1.15



PROYECTO: SOVIELEROS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SUESTRAMO: V6

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSEJERO DEL PROYECTO
PAUL RANCHO LÓPEZ EXPRESOR

EL ALFARO DEL PROYECTO
CONSEJERO DEL PROYECTO
PAUL RANCHO LÓPEZ ALFARO

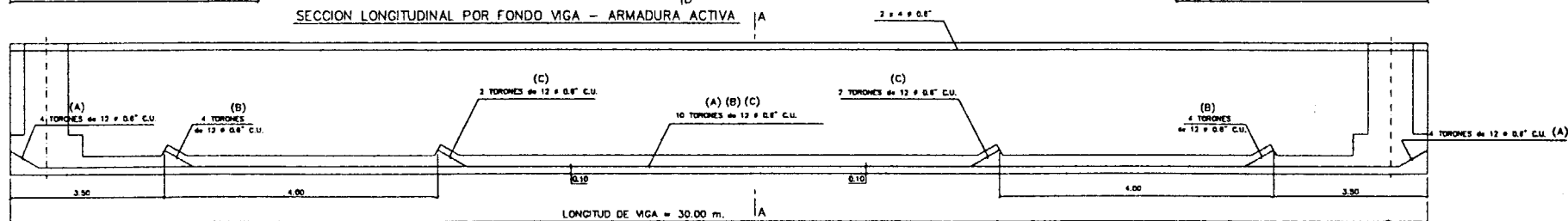
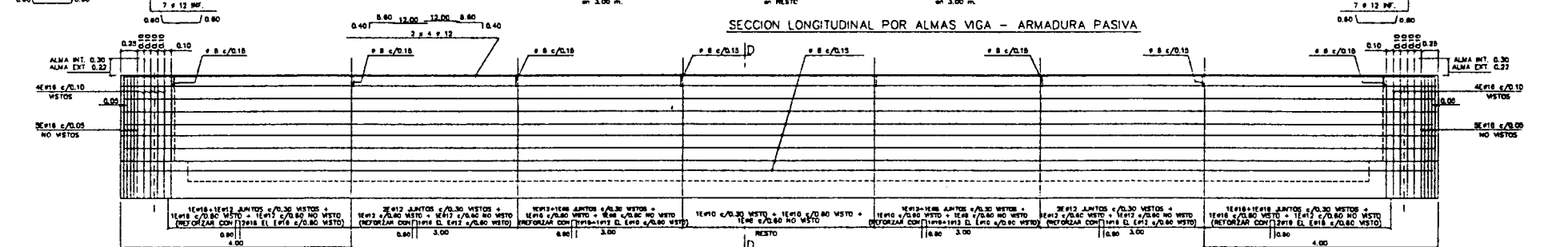
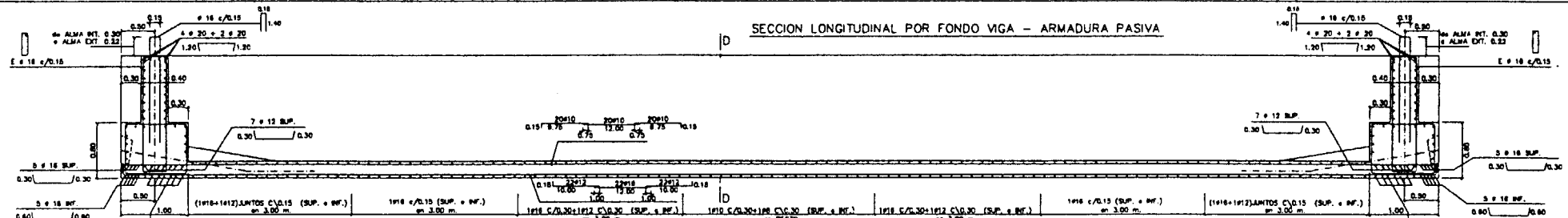
CONSEJERO DEL PROYECTO
ALFARO
CONSEJERO DEL PROYECTO
ALFARO
CONSEJERO DEL PROYECTO
ALFARO

ESCALA
VARIAS
VARIAS

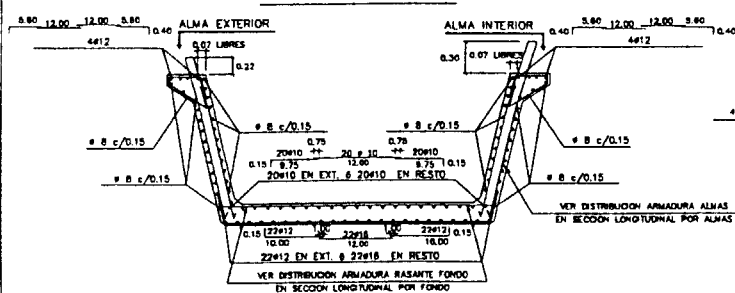
FECHA
SEPTIEMBRE 2001

TÍTULO DEL PLANO
P.I. 562+7
PLANTA GENERAL DE PRELOSAS
Y ARMADURA DEL TABLERO

Nº DE PLANO
2.9.14
Hoja 6 de 13

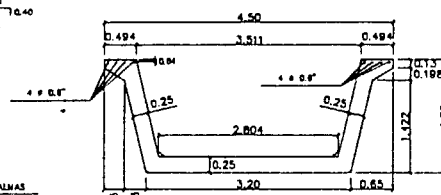


SECCION TRANSVERSAL
ARMADURA PASIVA D-D

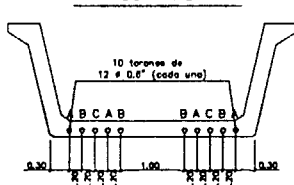


DEFINICION GEOMETRICA VIGA
ALMAS DE 0.25

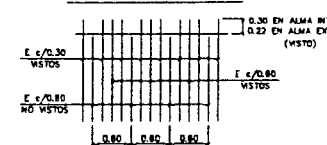
ESCALA 1:40



SECCION A-A
ARMADURA ACTIVA



DETALLE
POSICION DE ESTRIBOS



TIPO DE ACCION	NIVEL DE CONTROL
INTERIOR	INTERIOR
EXTERIOR	EXTERIOR

MATERIAL		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE POSESION
ARMADURA	EN SECCION	INTERIOR	75 = 1.80
ACERO	EN SECCION	EXTERIOR	75 = 1.15
ACERO	EN SECCION	EXTERIOR	75 = 1.15

CARACTERISTICAS DE LOS TENDONES

Tipo de Tendon	Area Neta del Acero	Peso por metro
Compuesto por 12 cordeles de 0.6"	1.880 mm ²	13.80 Kg/m.

CARACTERISTICAS DEL ACERO

Tension Garantizada de Rotura	Tension minima al 0.2 %	Relajacion maxima a las 1.000 horas
190 Kg/mm ²	170 Kg/mm ²	2 %

Valores considerados en el calculo de las perdidas de tensiones de las armaduras activas:

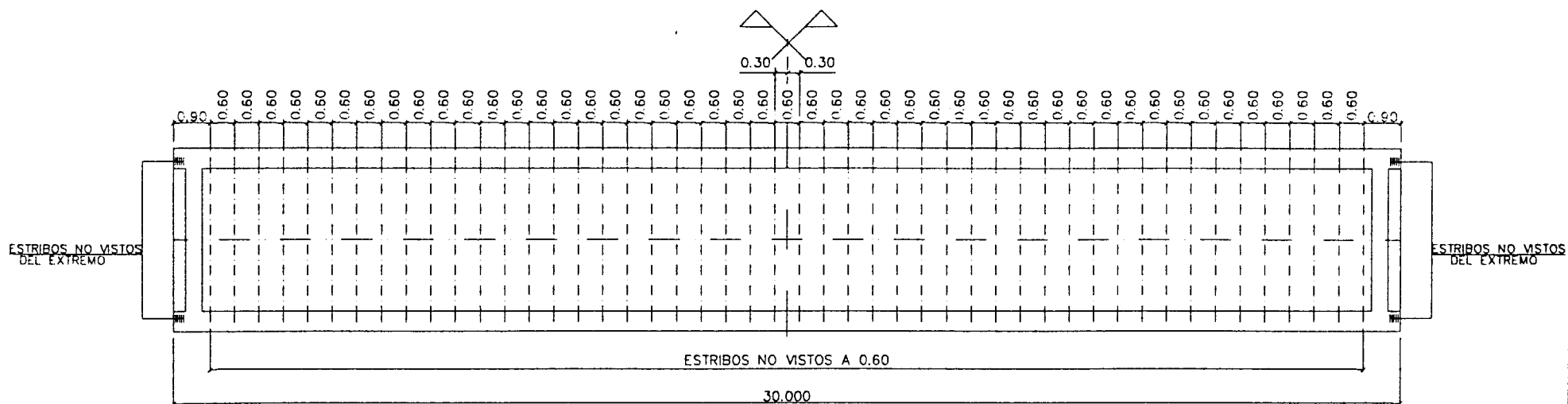
- Coeficiente de Rozamiento en curva $\mu = 0.20$
- Coeficiente de Rozamiento paralelo $\mu = 0.005$
- Penetracion en curvas ≤ 4 mm
- Los tendones seran corrugados estirados de 75 mm y 0.4 mm, como minimo de espesor.
- El Esfuerzo inicial de tendido sera de 230 Tn. por tendón, medido dentro del anclaje.
- El Esfuerzo inicial de tendido de los cables sera de 19.9 Tn./cable.
- No se incluire el tendido hasta que el hormigonado de la viga alcance una resistencia caracteristica superior a 400 Kg/cm².
- Todo lo que no se indique explícitamente en los planos, se regira por la EHE.

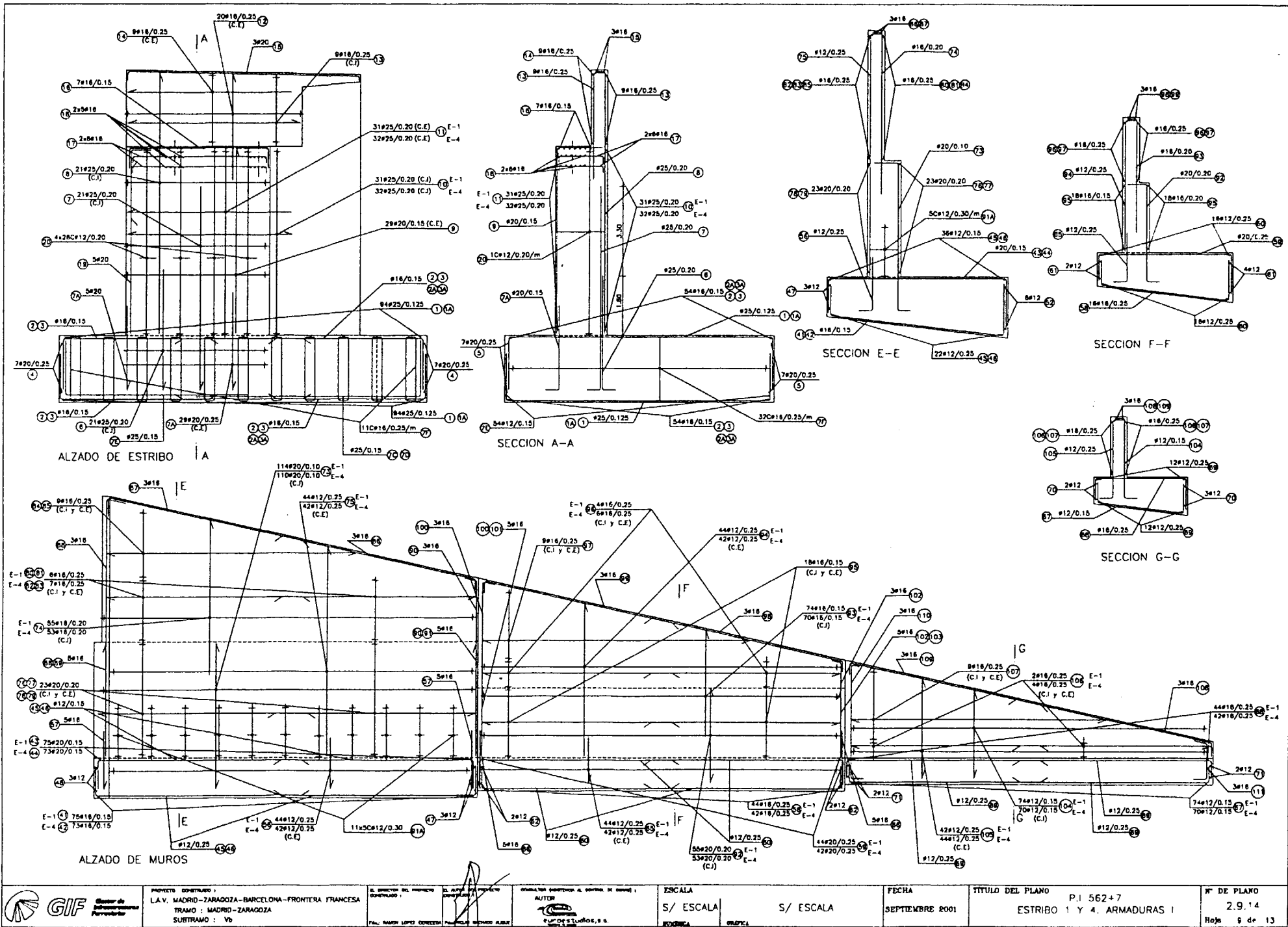
NOTA:

- Las recubrimientos y las longitudes de anclaje serán las correspondientes indicadas en la EHE.

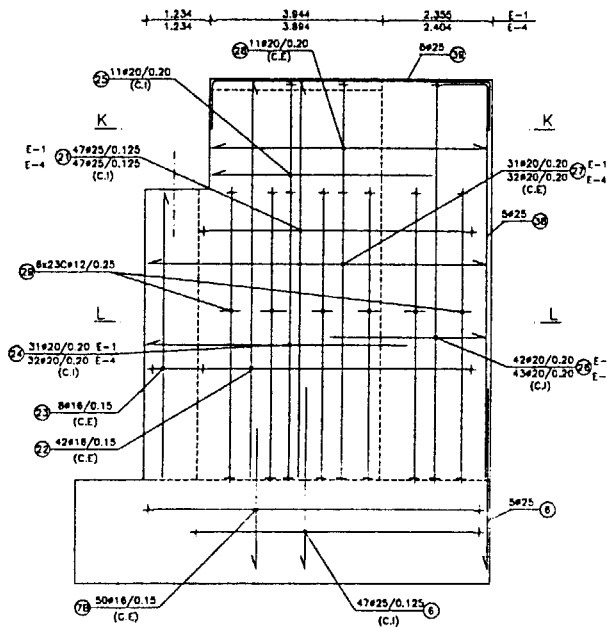
NOTA:

-LA ANCHURA DE ESTRIBOS PARA LAS ALMAS DE 0.25 SERA DE 0.18 m.

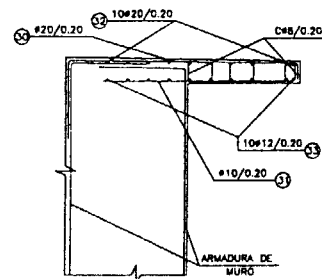




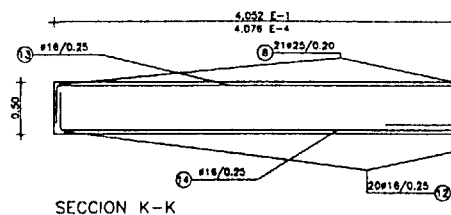
	PROYECTO: EXISTENTE L.A.V. MAORIO - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: MAORIO - ZARAGOZA SUETRAMO: Vb	EL DISEÑO DEL PROYECTO: CONSTRUYO:	COMISARIO (INSTRUMENTO A. MONITOR DE DISEÑO): AUTORIZA:	ESCALA: S/ ESCALA S/ ESCALA	FECHA: SEPTIEMBRE 2001	TITULO DEL PLANO: P.I. 562+7 ESTRIBO 1 Y 4. ARMADURAS I	Nº DE PLANO: 2.9.14 Hoja 9 de 13
--	---	---	--	--	---	--	---



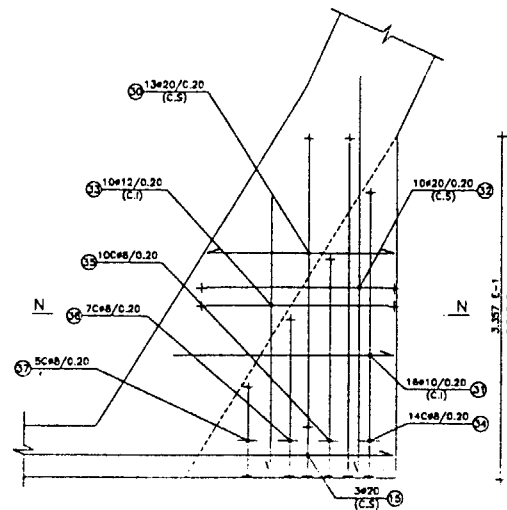
ALZADO MURO LATERAL



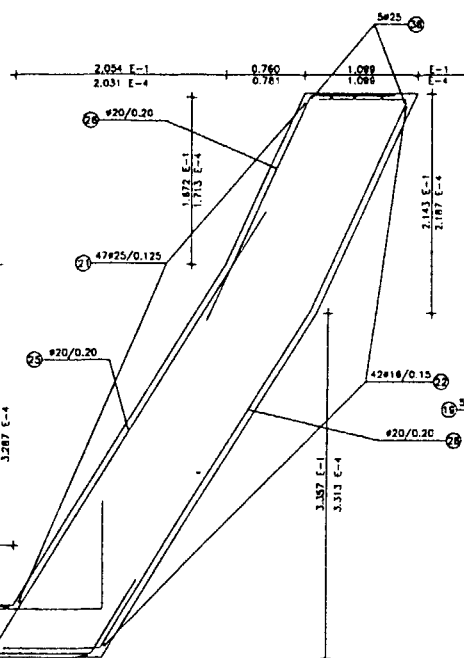
SECCION N-N



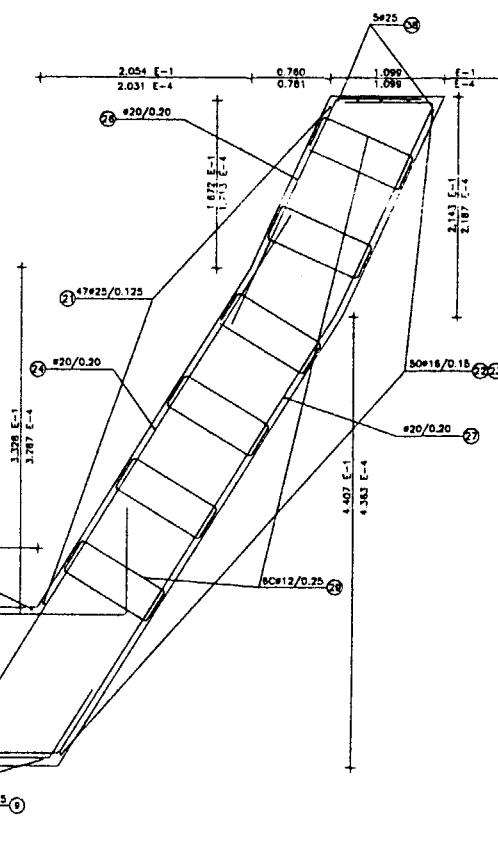
SECCION K-K



PLANTA VOLADIZO



SECCION L-L



PROYECTO CONTRATADO:
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SUBTRAMO: Vb

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUYE

EL DISEÑO DEL PROYECTO
CONSTRUYE

COORDINADOR (ASISTENTE A. DISEÑO DE BARRAS):
AUTOR
ELABORADOR: LUIS GARCIA, S.A.

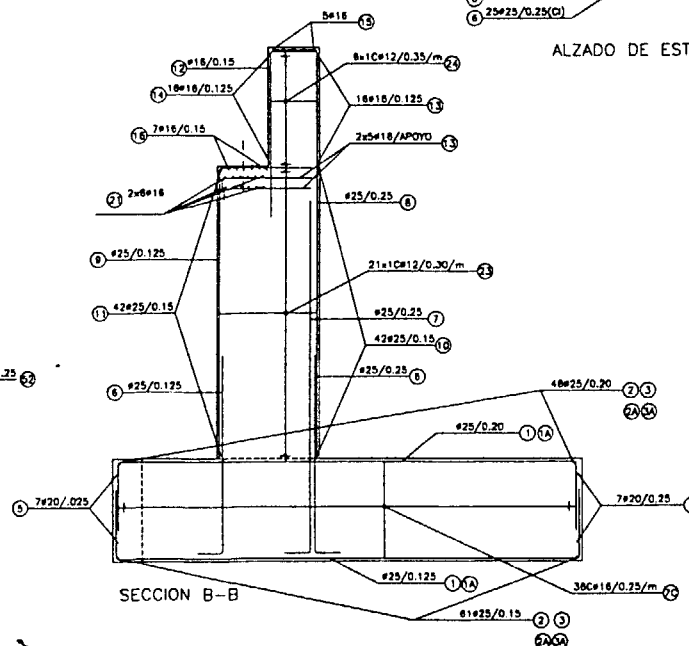
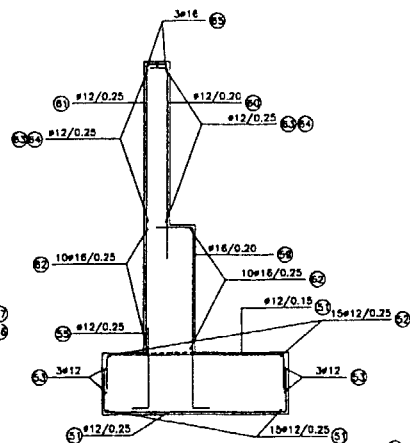
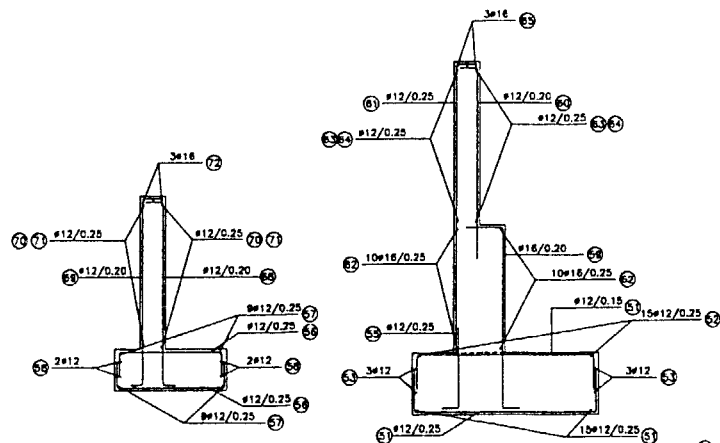
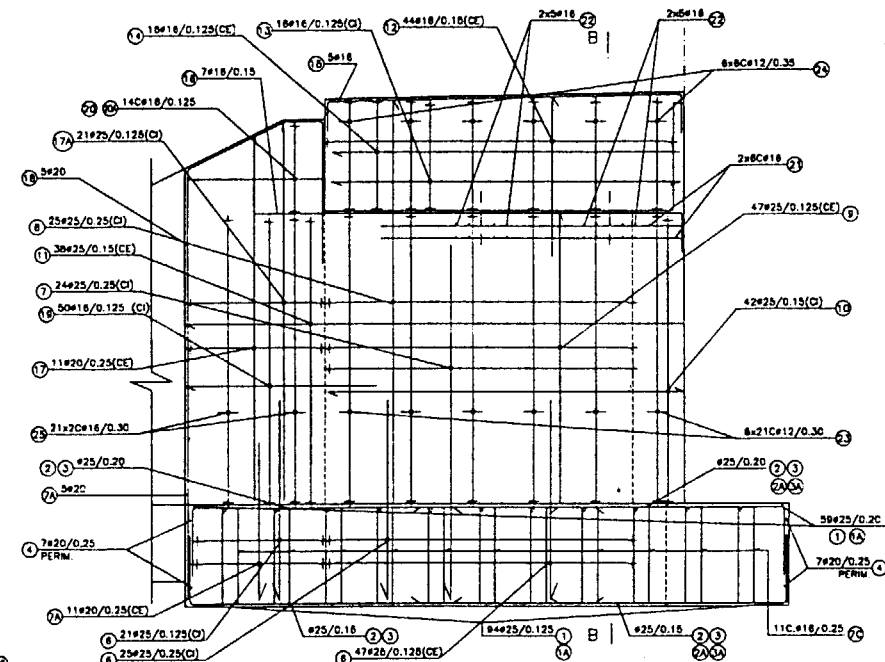
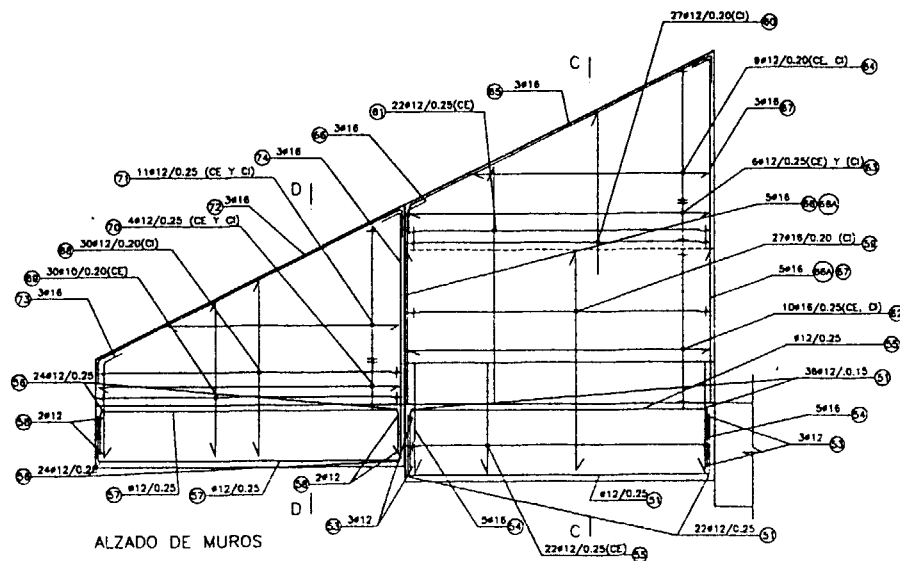
ESCALA
S/ ESCALA

S/ ESCALA

FECHA
SEPTIEMBRE 2001

TÍTULO DEL PLANO
P.I 562+7
ESTRIBO 1 Y 4. ARMADURAS II

Nº DE PLANO
2.9.14
Hoja 10 de 13

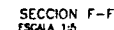
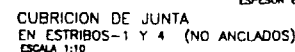
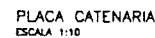
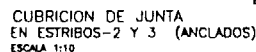
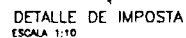


- NOTAS:**

- 1.- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LAS PILAS Y ESTRIOS SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALDEZ DEL REPLANTEO INDICADO.
- 2.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO A LA COTA DE CIMENTACION SERA DE 0.30 t/m²
- 3.- BAJO LA ZAPATA SE DISPONDRA UNA CAPA DE 0.10 m. DE HORMIGON MM-15.
- 4.- LOS EMPALMES SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA INSTRUCCION ENE.

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	REQUERIMIENTO DE ARMADURA
HORMIGON	INYECCION	HM-15		
	ALZADOS	HA-25/P/200e	INTENSO $\gamma_{oe}=1.50$	35
	ZAPATAS	HA-25/P/200e	INTENSO $\gamma_{oe}=1.50$	40
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL $\gamma_{oe}=1.15$	
EJECUCION	TODO LOS ELEMENTOS	INTENSO	SEGUN D.E.	



- 1.- LOS RECURSIVOS SERAN DE 3.0 CM EN ALZADOS Y TABLEROS Y DE 4 CM EN DIMENTACIONES
- 2.- LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS O CAMBIOS POR CIRCUNSTANCIAS DE LA OBRA, PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE OBRA, SE REALIZARAN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA EHE (ARTICULOS 86.5 Y 86.6)
- 3.- LA POSICION DEL ANCLAJE PARA EL POSTE DE ELECTRICIFICACION DEPENDERA DE LA DISTANCIA DEFINITIVA DE ESTE
- 4.- SE REVISARAN LOS TERMINALES DE LA BARRANDA
- 5.- LAS DIMENSIONES DE LA BARRANDA DEBE DE SER DE ACUERDO SE AJUSTARAN A LOS MOVIMIENTOS PREVISTOS DE LA ESTRUCTURA EN EL MOMENTO DE COLOCACION DE LAS MISMAS

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN LA INSTRUCCION EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD		
				γ_c	γ_{mat}	γ_{red}
HORMIGONES	LIMPIEZA Y RELLENO	HW-1.9				
	ORIENTACION, MUROS Y ESTRIBOS	HA-28-F/30/ I + B	INTENSO	1.8	1.35	1
	PLACAS Y LOSAS	HA-30-F/30/ I + B	INTENSO	1.5	1.35	1
ARMADURAS	DESIGNAC.	LIMPIEZA ELASTICA 94 (N/mm ²)				1
	REDONDO	B-400SD	4100			1.15

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

Madrid, Octubre 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 V-b
P.I.
07VI02**

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. 562/760) PERTENECIENTE AL SUBTRAMO Vb 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 Vb pertenecientes al tramo Madrid – Zaragoza de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

El viaducto cruza sobre la carretera CM-2011 en el P.K. 562+745. Se trata de una estructura de un vano con una luz central de 30,00 m con el fin de dejar una luz libre de 28,00 m, centrada con el eje de la carretera.

La solución adoptada consiste en dos vigas artesa de 1,75 m de canto cada una y una losa de compresión de un espesor que oscila entre 0,22 m y 0,36 m sobre la que reposa el balasto y el material de vía. Las dos vigas son independientes y cada una soporta el peso de una sola vía. El ancho total de la plataforma superior así formada es de 14,00 m con voladizos laterales de 2,05 m.

Los estribos están retranqueados en su mitad izquierda de modo que hay un desfase de 8,65 m entre los ejes de apoyos de las vigas artesa izquierda y derecha. En ambos casos los hastiales se prolongan en aletas.

En los estribos se disponen aparatos de apoyo tipo “POT” deslizantes longitudinalmente.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido del Subtramo Vb de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso del Paso Inferior (07VI02) 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”, y dos “tolvas G.I.F.”. El peso total de las cargas situadas sobre el tablero durante las pruebas estáticas será de 200+200 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 incluidos en las siguientes tablas:

Dos locomotoras serie 060 + dos tolvas G.I.F.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	44%	74%

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 dispositivos láser para la medida de desplazamientos, registrándose dichas medidas, tanto durante las pruebas estáticas como durante las dinámicas. Para la medida de descensos de apoyos se emplearán transductores de desplazamiento.

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 y una tolva G.I.F. 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. (locomotora 060 + tolva en ambas vías)

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEBA	VALOR ESPERADO
L-11	1	L / 2 (a 0,35 m del borde exterior de la viga artesa)	mm	E-1	-8,30
L-12	1	L / 2 (a 0,35 m del borde interior de la viga artesa)	mm	E-1	-8,38
P-11	1	Apoyo derecho en estribo Madrid	mm	E-1	---
P-12	1	Apoyo derecho en estribo Zaragoza	mm	E-1	---
P-13	1	Apoyo izquierdo en estribo Madrid	mm	E-1	---
L-21	2	L / 2 (a 0,35 m del borde interior de la viga artesa)	mm	E-2	-8,38
L-22	2	L / 2 (a 0,35 m del borde exterior de la viga artesa)	mm	E-2	-8,30
P-21	2	Apoyo derecho en estribo Madrid	mm	E-2	---
P-22	2	Apoyo derecho en estribo Zaragoza	mm	E-2	---
P-23	2	Apoyo izquierdo en estribo Zaragoza	mm	E-2	---

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de **3,70 Hz**.

Madrid, julio de 2002

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN

INGENIERO AUTOR DEL
PROYECTO

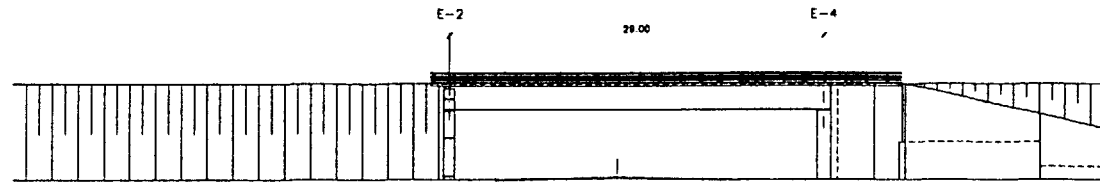
Fdo.: Justo Carretero Pérez

Fdo.: Daniel Cabello Moreno

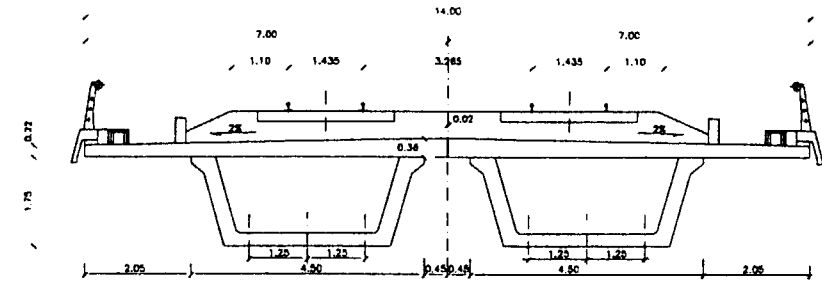
EL DIRECTOR DE LA U.N.E. DE
ESTRUCTURAS

Fdo.: Javier Cortezo García

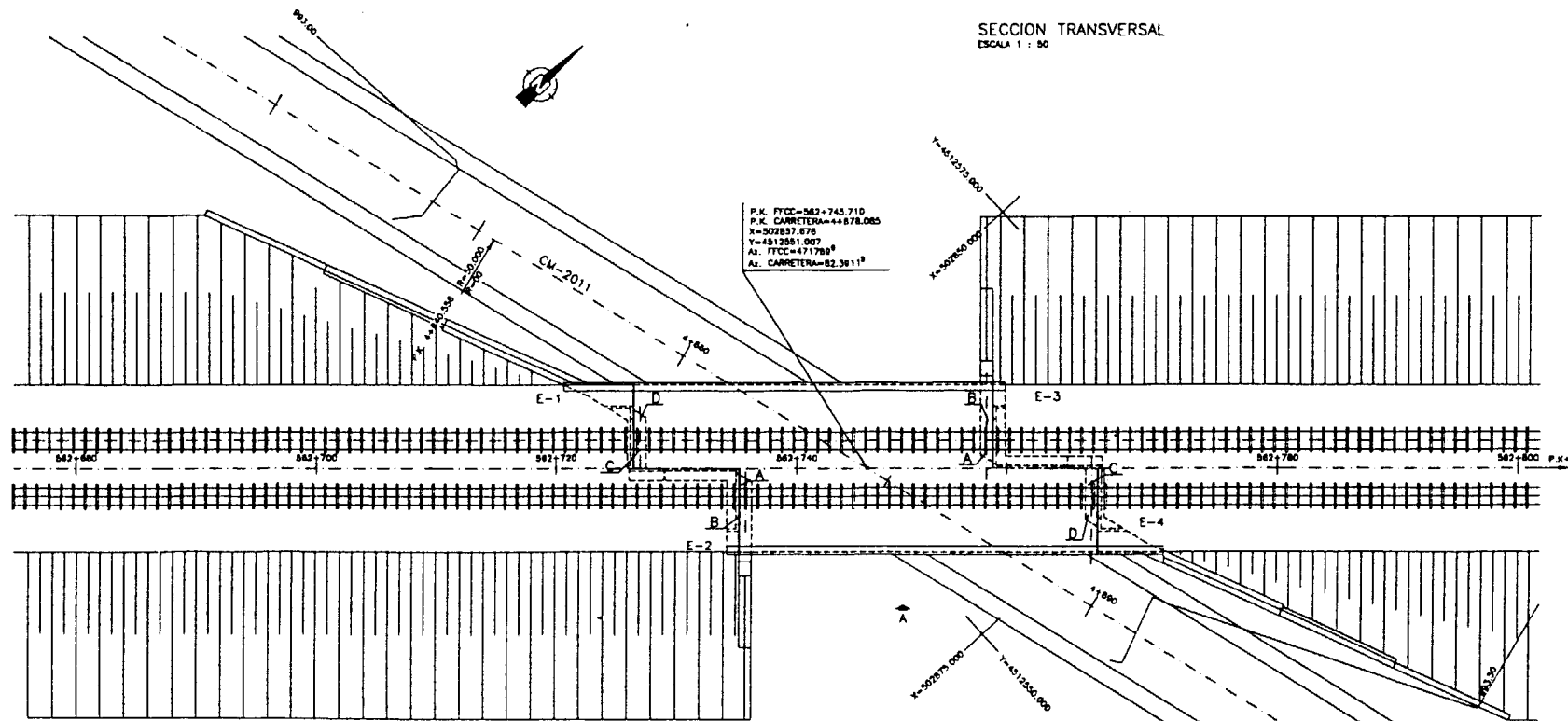
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



ALZADO POR A
ESCALA 1 : 200



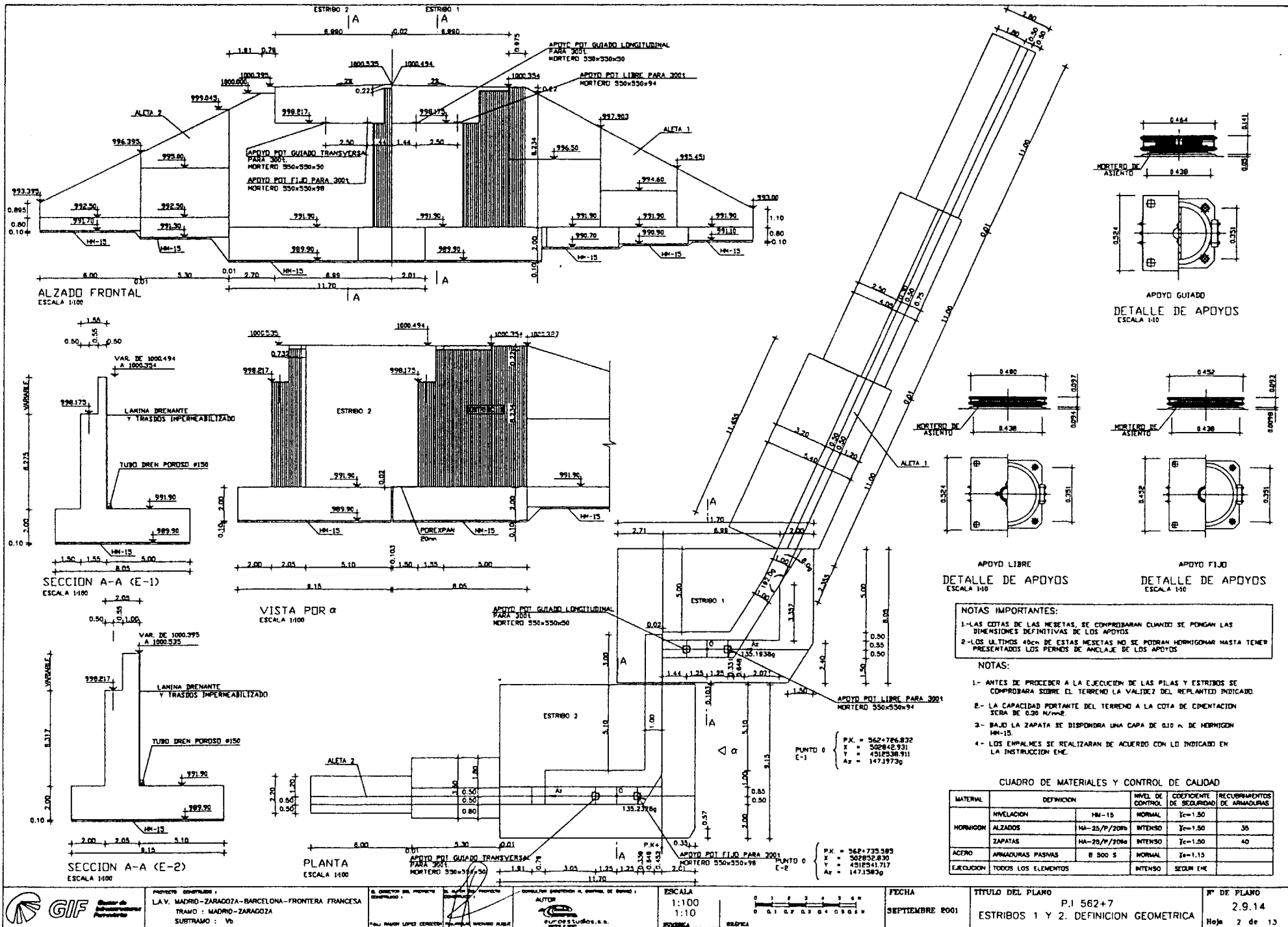
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 50



PLANTA
ESCALA 1 : 200

CUADRO DE APOYOS

TIPO	P. máx.	P. mín.	H.L.	H.T.	FLJO
A	292	98	85	25	FLJO
B	279	144	85	0	U.L.T.
C	292	98	85	25	U.L.L.
D	279	144	85	0	LIBRE



GIP

Grupo de Ingeniería y Proyectos

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LA V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SURTIMIENTO: V6

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

EL DISEÑO DEL PROYECTO
EL DISEÑO DEL PROYECTO

FECHA

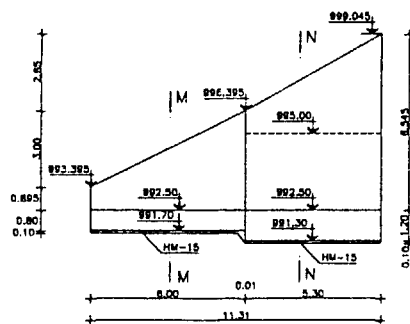
SEPTIEMBRE 2001

TÍTULO DEL PLANO

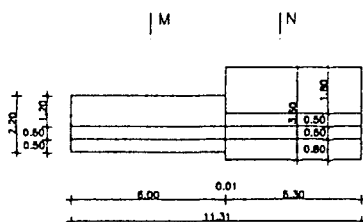
P.I 562+7
ESTRIBOS 1 Y 2. DEFINICION GEOMETRICA

Nº DE PLANO

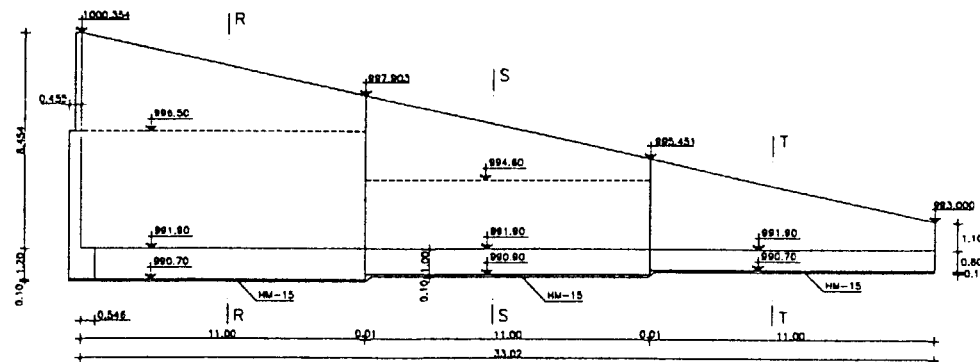
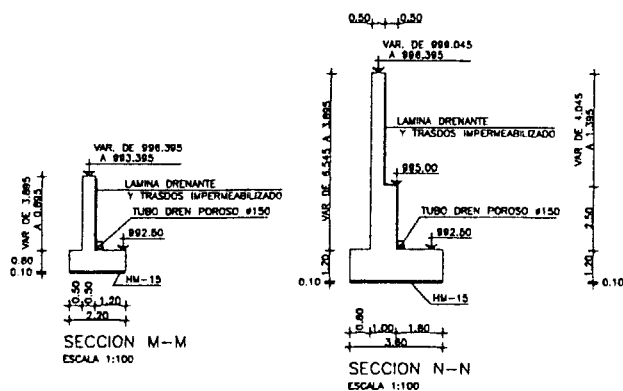
2.9.14
Hoja 2 de 13



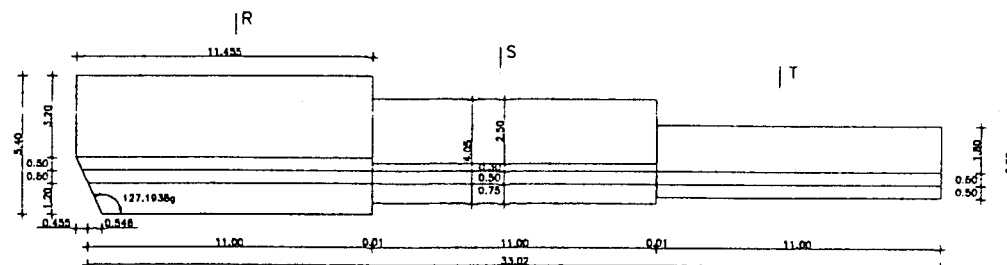
ALZADO ALETA 2
ESCALA 1:100



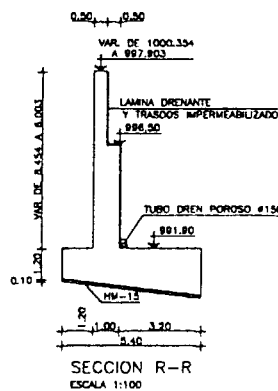
PLANTA
ESCALA 1:100



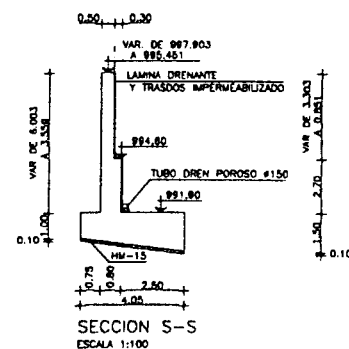
ALZADO ALETA 1
ESCALA 1:100



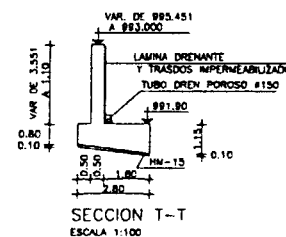
PLANTA
ESCALA 1:100



SECCION R-R
ESCALA 1:100



SECCION S-S
ESCALA 1:100



SECCION T-T
ESCALA 1:100

NOTAS:

- 1.- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LAS PILAS Y ESTIBOS SE
- 2.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO A LA COTA DE CIMENTACION DEBE SER SUFICIENTE PARA LA VALUACION DEL REPLANTE INDICADO.
- 3.- BAJO LA ZAPATA SE DISPONERA UNA CAPA DE 0.10 m. DE HORMIGON HM-15.
- 4.- LOS EMPALMES SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA INSTRUCCION D/E.

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	REQUERIMIENTOS DE ARMADURAS
HORMIGON	ALZADOS	HA-25/P/30m	INTENSO	Yc=1.50
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	Ys=1.15
EJECUCION	TOCOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN D/E



PROYECTO: CONSTRUCCION DE
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SUBTRAMO: Vb

DISEÑADOR DEL PROYECTO
CONSEJERO
PAUL RAMON LÓPEZ GARCÍA

REVISOR DEL PROYECTO
AUTOR
FLORENTINO SÁNCHEZ ALBA

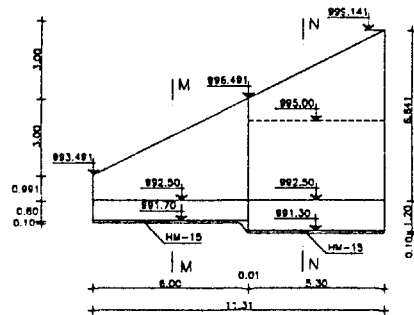
ESCALA
1:100

BOQUILLA
GRÁFICA

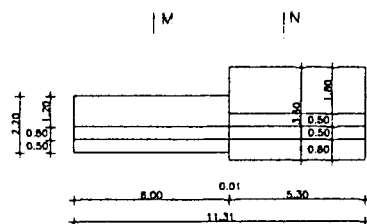
FECHA
SEPTIEMBRE 2001

TÍTULO DEL PLANO
P.I 562+7
ALETAS 1 Y 2. DEFINICION GEOMETRICA

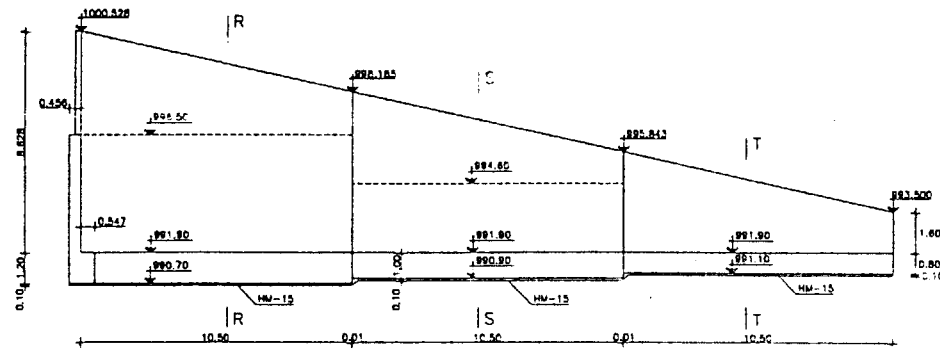
Nº DE PLANO
2.9.14
Hoja 3 de 13



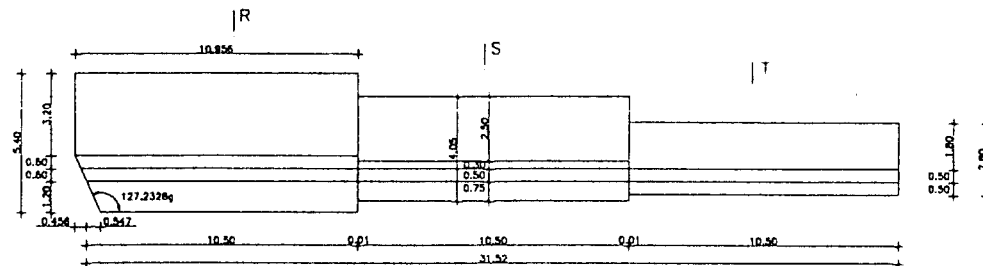
ALZADO ALETA 3
ESCALA 1:100



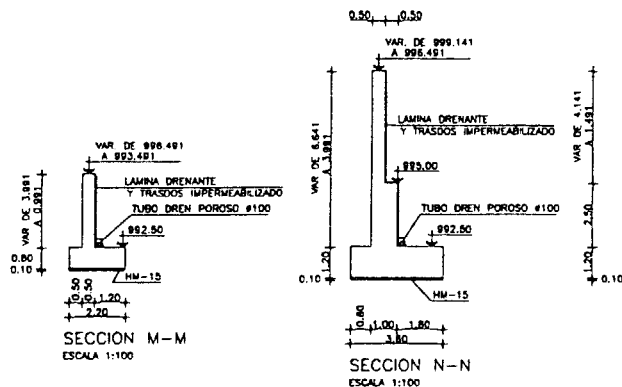
PLANTA
ESCALA 1:100



ALZADO ALETA 4
ESCALA 1:100

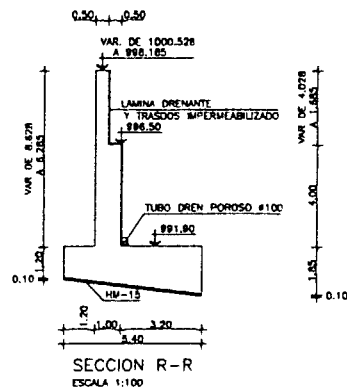


PLANTA
ESCALA 1:100

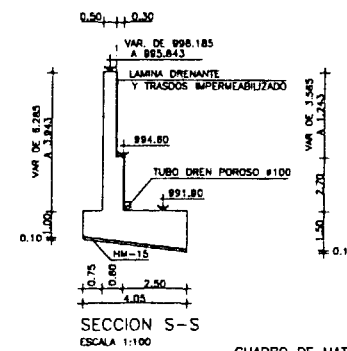


SECCION M-M
ESCALA 1:100

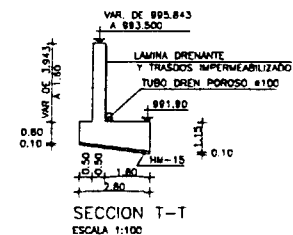
SECCION N-N
ESCALA 1:100



SECCION R-R
ESCALA 1:100



SECCION S-S
ESCALA 1:100



SECCION T-T
ESCALA 1:100

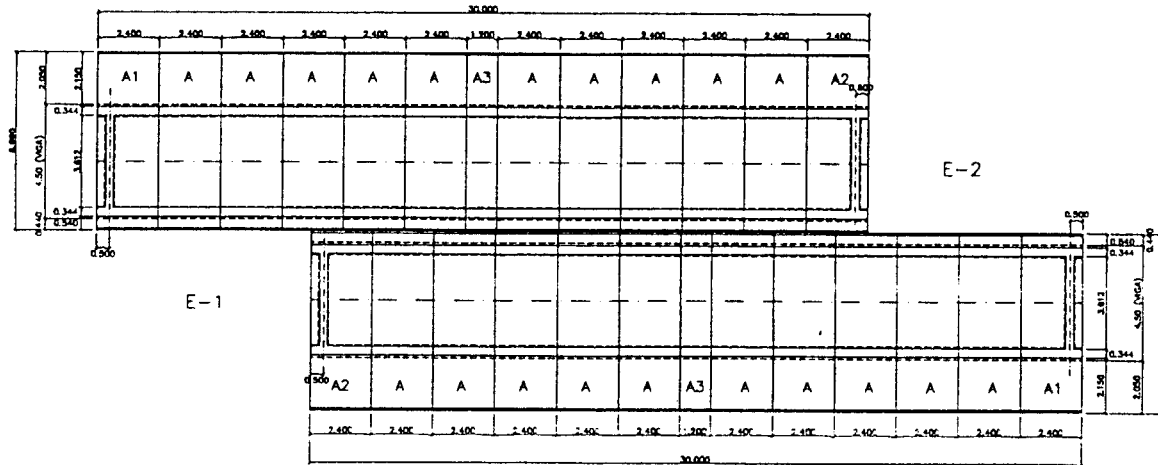
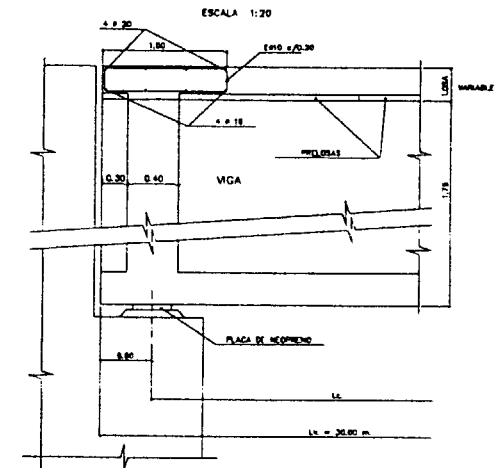
NOTAS:

- 1.- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LAS PLAS Y ESTRIBOS SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALIDEZ DEL REPLANTADO INDICADO.
- 2.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO A LA COTA DE CIMENTACION SERA DE 0.30 N/mm².
- 3.- BAJO LA ZAPATA SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE 0.10 m. DE HORMIGON HM-15.
- 4.- LOS EMPALMES SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA INSTRUCCION DHE.

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

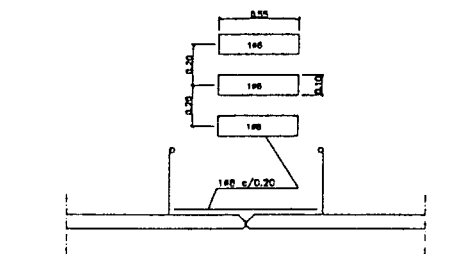
MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECURRIMIENTOS DE ARMADURAS
HORMIGON	ALZADOS	HM-15	Yc=1.50	35
ALZADOS	HA-25/P/20m	INTENSO	Yc=1.50	40
ZAPATAS	HA-25/P/20m	INTENSO	Yc=1.50	40
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	Yc=1.15
EJECUCION	TOODS LOS ELEMENTOS	INTENSO	SEGUN DHE	

DETALLE DE APOYO VIGA EN ESTRIBO Y REFUERZO BORDE (ARMADURA ADICIONAL)



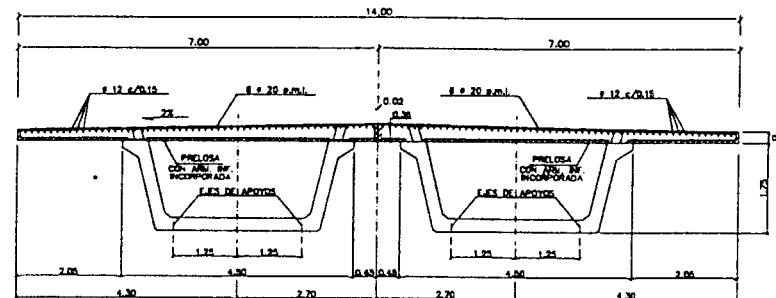
PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCION DE PRELOSAS

ESCALA 1/100



ARMADURA DE REFUERZO EN JUNTA DE PRELOSAS

Escala 1 : 10



ARMADURA DEL TABLERO (SECCION TRANSVERSAL)

ESCALA 1 : 20

TIPO DE ACCION	NIVEL DE CONTROL
INTERIOR	1.30
PERMANENTE	1.30
VARIABLE	1.50

MATERIAL				NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE PONDERACION
HORMIGON	N. SITU	LOSA	HA-35/F/20/D 6	NORMAL	7c = 1.20
ACERO	PASIVO	N. SITU	B 500 S	NORMAL	7a = 1.15



PROYECTO: SOVIELEROS
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID-ZARAGOZA
SUESTRAMO: V6

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSEJERO DEL PROYECTO
PAUL RANCHO LÓPEZ EXPRESOR

EL ALFARO DEL PROYECTO
CONSEJERO DEL PROYECTO
PAUL RANCHO LÓPEZ ALFARO

CONSEJERO DEL PROYECTO
ALFARO
CONSEJERO DEL PROYECTO
ALFARO
CONSEJERO DEL PROYECTO
ALFARO

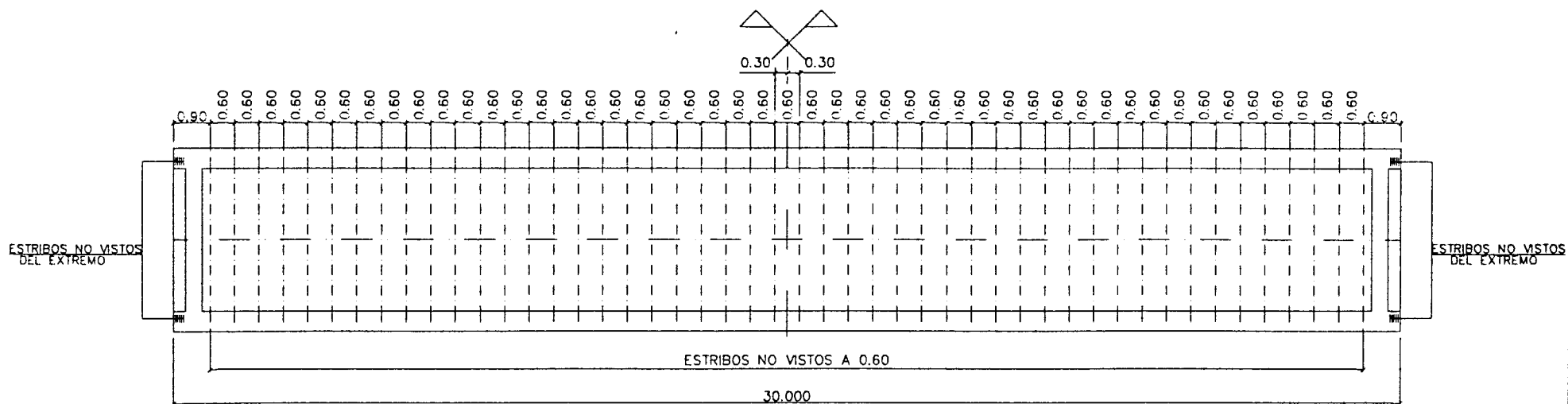
ESCALA
VARIAS

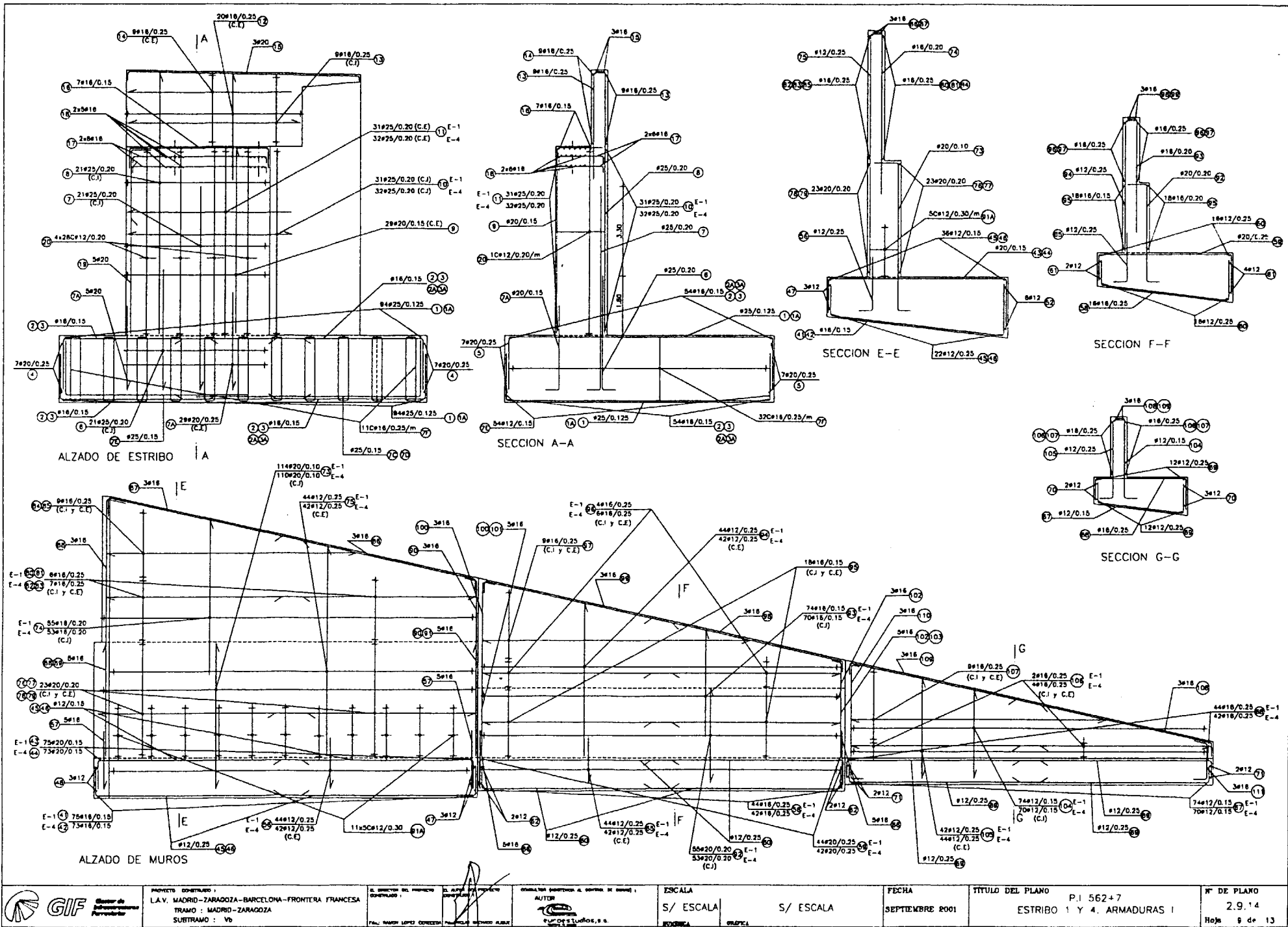
VARIAS

FECHA
SEPTIEMBRE 2001

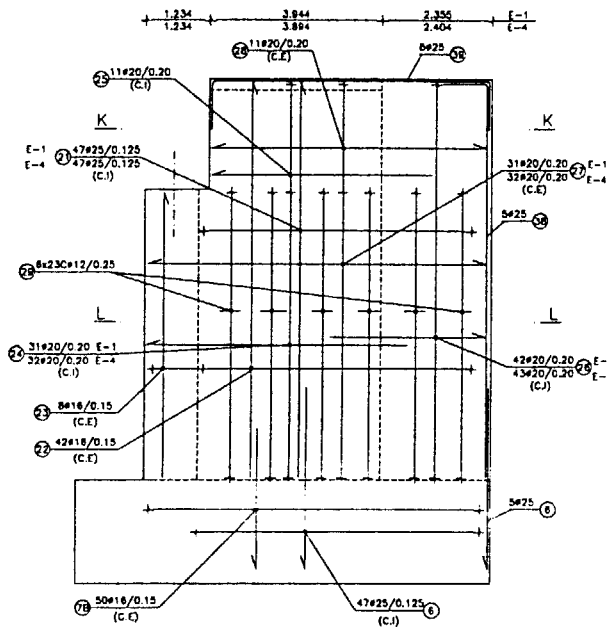
TITULO DEL PLANO
P.I. 562+7
PLANTA GENERAL DE PRELOSAS
Y ARMADURA DEL TABLERO

Nº DE PLANO
2.9.14
Hoja 6 de 13

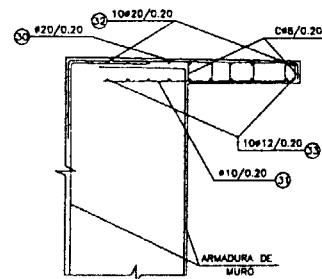




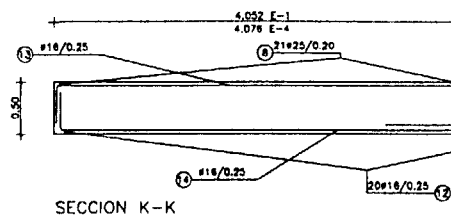
	PROYECTO: EXISTENTE L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: MADRID - ZARAGOZA SUETRAMO: Vb	EL DISEÑO DEL PROYECTO CONSTRUYÓ: PAUL RAMON LÓPEZ CORRECH	COMPROBÓ (INGENIERO A. RESPONS. DE DISEÑO): AUTÓR: PAUL RAMON LÓPEZ CORRECH, S. S.	ESCALA S/ ESCALA GRÁFICA	FECHA SEPTIEMBRE 2001	TÍTULO DEL PLANO P.I. 562+7 ESTRIBO 1 Y 4. ARMADURAS I	Nº DE PLANO 2.9.14 Hoja 9 de 13
--	---	---	---	---	--	---	--



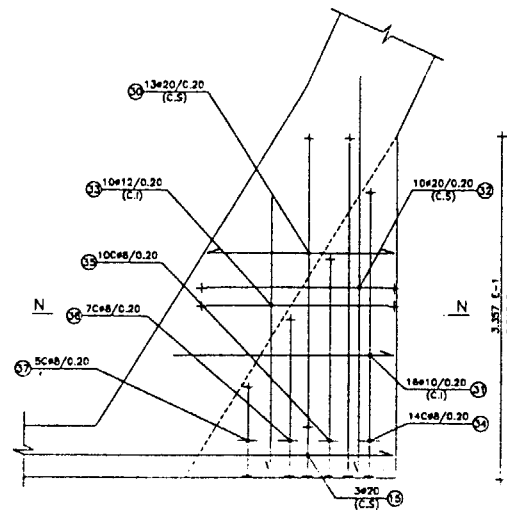
ALZADO MURO LATERAL



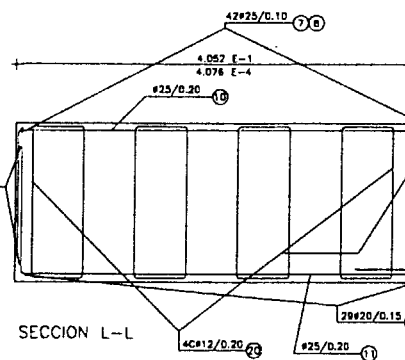
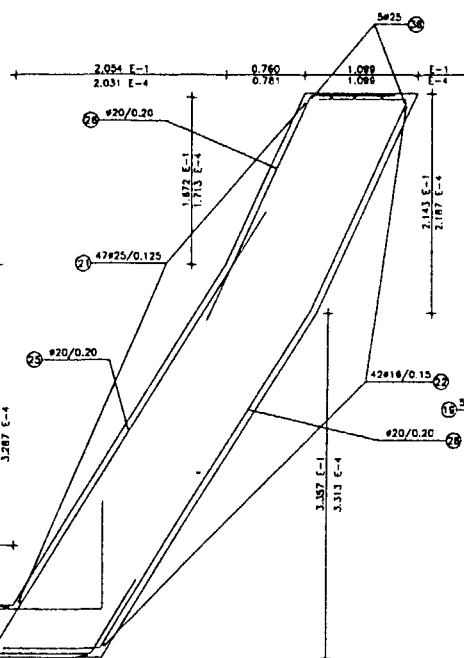
SECCION N-N



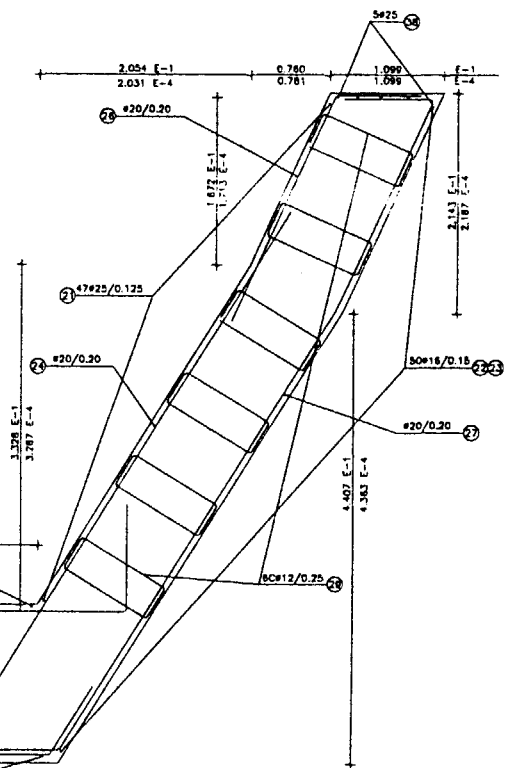
SECCION K-K

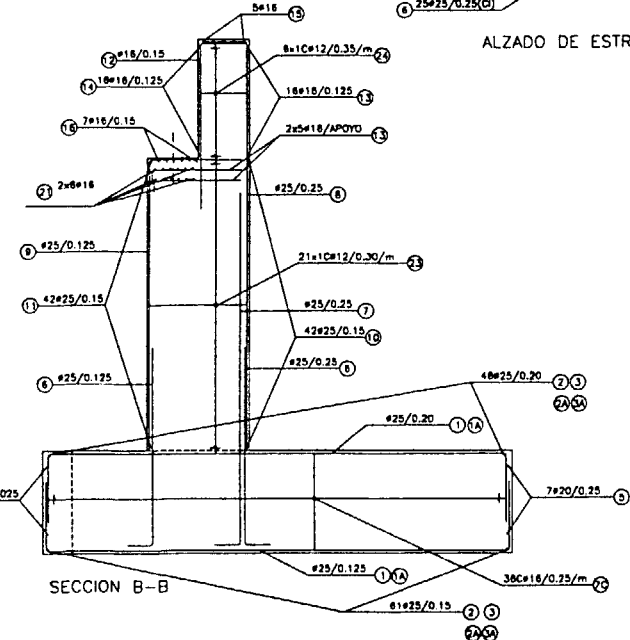
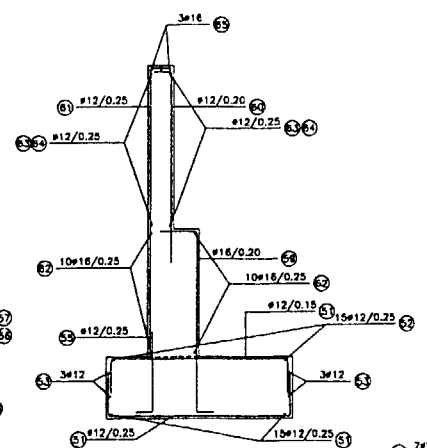
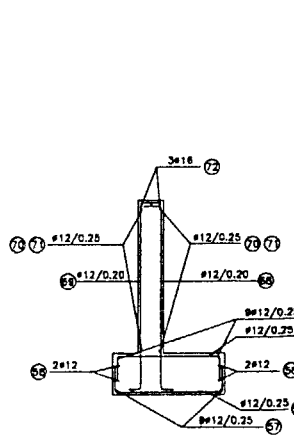
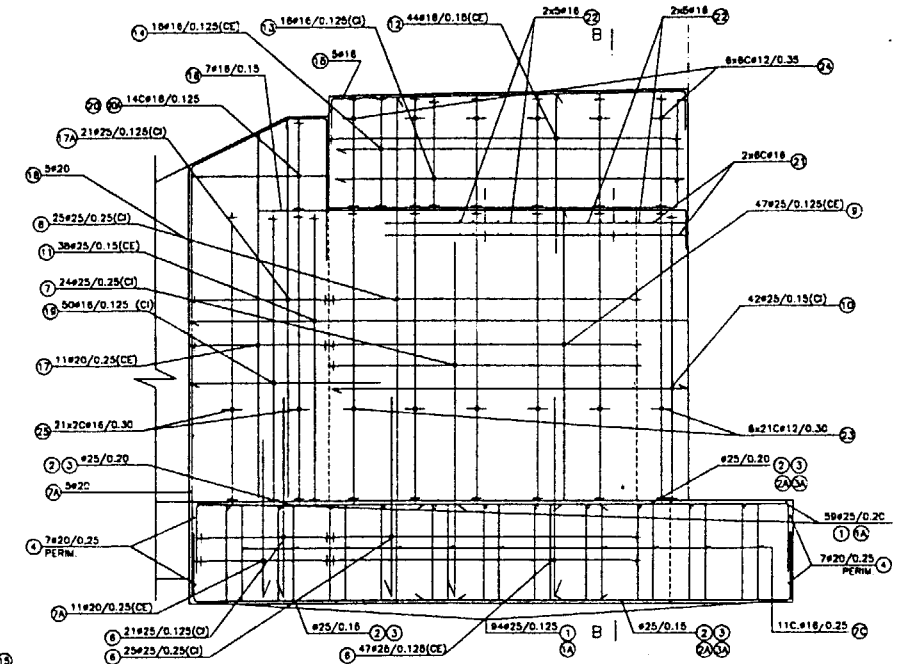
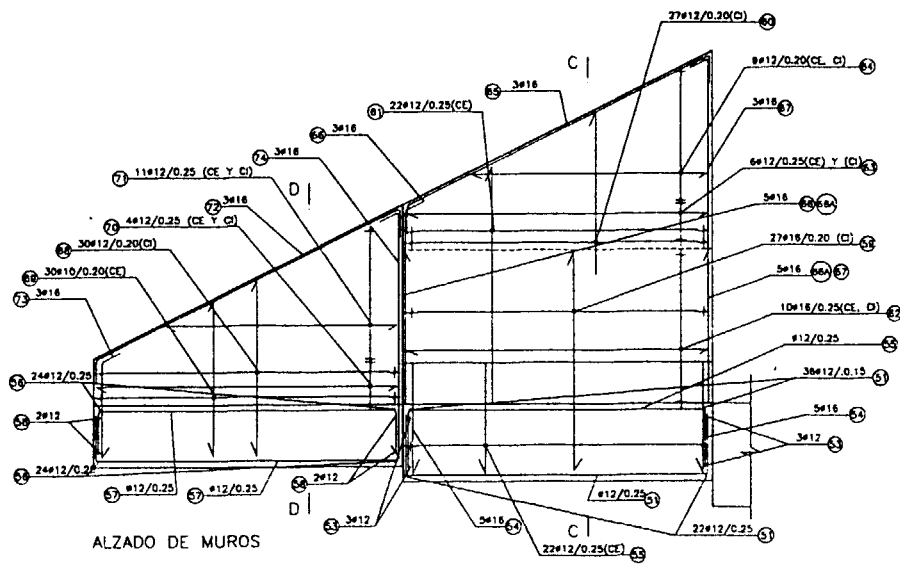


PLANTA VOLADIZO



SECCION L-L



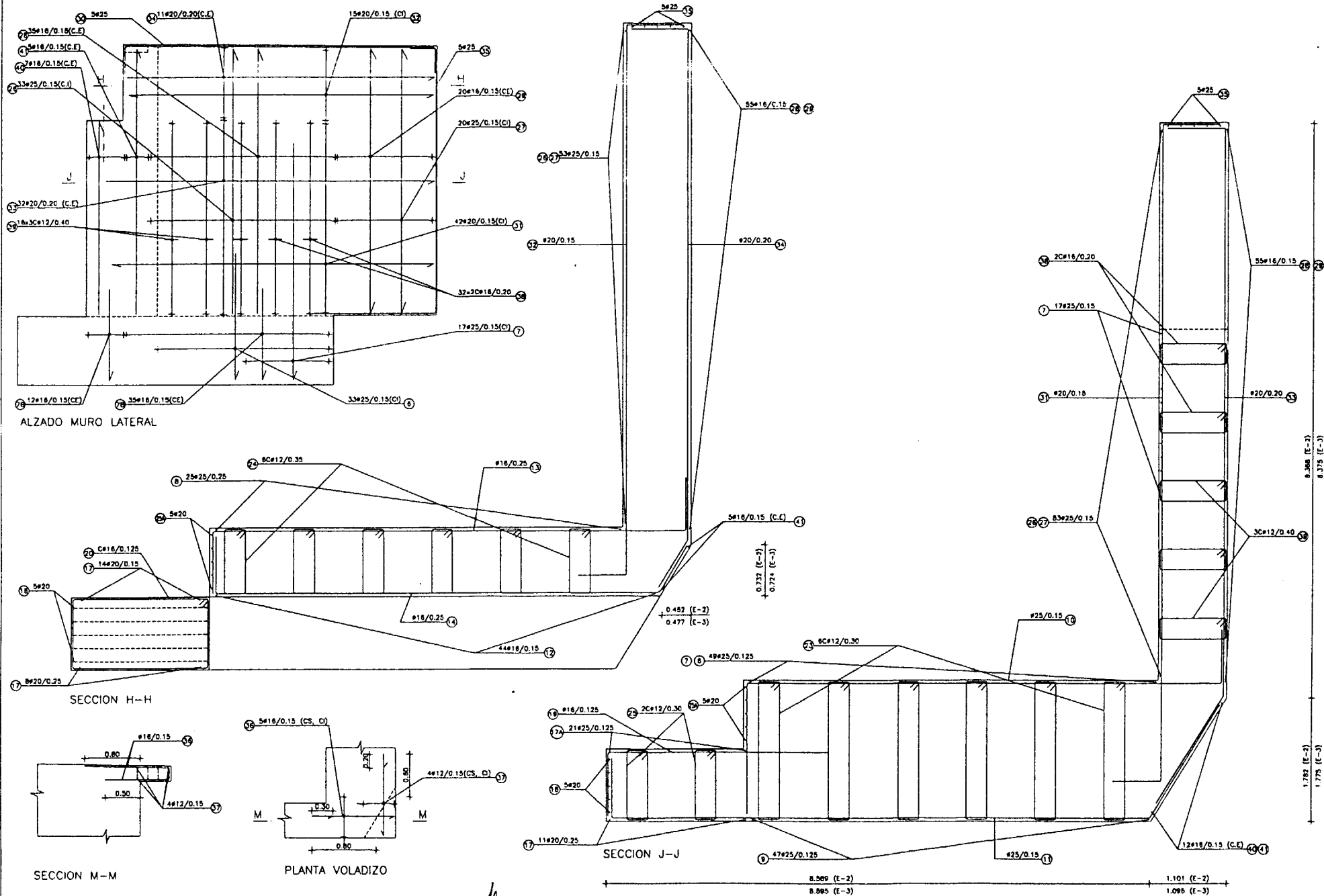


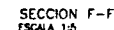
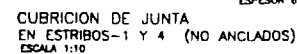
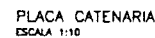
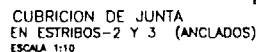
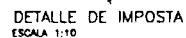
NOTAS:

- 1.- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LAS PILAS Y ESTRIBOS SE COMPROBARA SOBRE EL TERRENO LA VALIDEZ DEL REPLANTADO INDICADO.
- 2.- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO A LA COTA DE CIMENTACION SERA DE 0.30 N/mm².
- 3.- BAJO LA ZAPATA SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE 0.10 m. DE HORMIGON HM-15.
- 4.- LOS EMPALMES SE REALIZARAN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA INSTRUCCION EHE.

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	REQUERIMIENTOS
HORMIGON	NIVELACION	HM-15		
HORMIGON	ALZADOS	HA-25/P/2016	INTENSO	Y=1.50
	ZAPATAS	HA-25/P/2016	INTENSO	Y=1.50
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	Y=1.15
EJECUCION	TOODS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN EHE





- 1.- LOS RECURSIVOS SERAN DE 3.0 CM EN ALZADOS Y TALLEROS Y DE 4 CM EN DENTACIONES
- 2.- LOS SOLAPES NO INDICADOS EN PLANOS O CAMBIOS POR CIRCUNSTANCIAS DE LA OBRA, PREVIA AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE OBRA, SE REALIZARAN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA EHE (ARTICULOS 86.5 Y 86.6)
- 3.- LA POSICION DEL ANCLAJE PARA EL POSTE DE ELECTRIFICACION DEPENDERA DE LA DISTANCIA DEFINITIVA DE ESTE
- 4.- SE REVISARAN LOS TERMINALES DE LA BARRANDA
- 5.- LAS DIMENSIONES DE LA OBRA SE REVISARAN EN EL MOMENTO DE AJUSTAR A LOS MOVIMIENTOS PREVISTOS DE LA ESTRUCTURA EN EL MOMENTO DE COLOCACION DE LAS MISMAS



PROYECTO CONSTRUIDO :
L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO : MADRID-ZARAGOZA
SUBTRAMO : Vb

U. DIRECTOR OF PROJECTS COMETLADO :	U. SUPER. DE PROYECTOS COMETLADO :
For: SAUER, LOUIS, DIRECTOR	Re: SAUER, LOUIS, DIRECTOR

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN AL CONTROL DE CALIDAD

AL TOR



EUROSTUDIOS, S.A.

ESCALA	VARIAS
--------	--------

VARIAS

FECHA
SEPTIEMBRE 2001

TITULO DEL PLANO
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

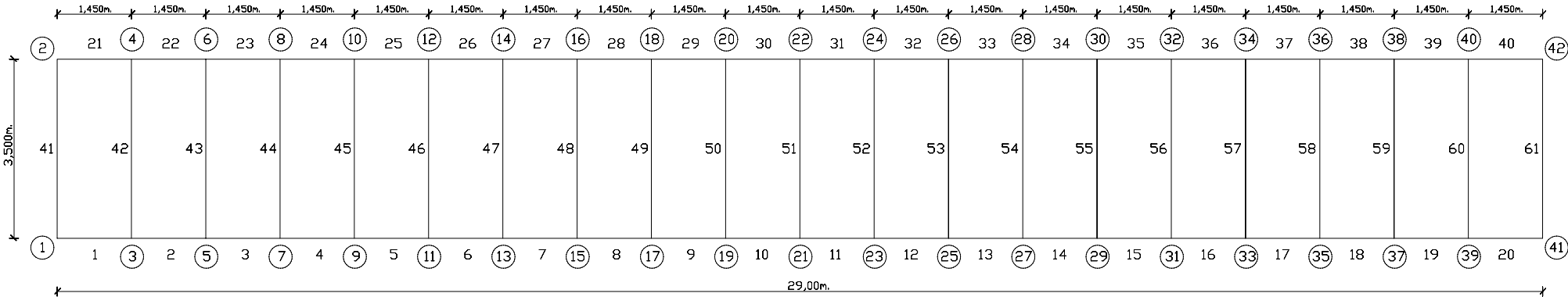
P.I. 562-7
 DETALLES

Nº DE PLANO	2.9 14
Hoja	13 de 13

ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

ESTRIBO
MADRID

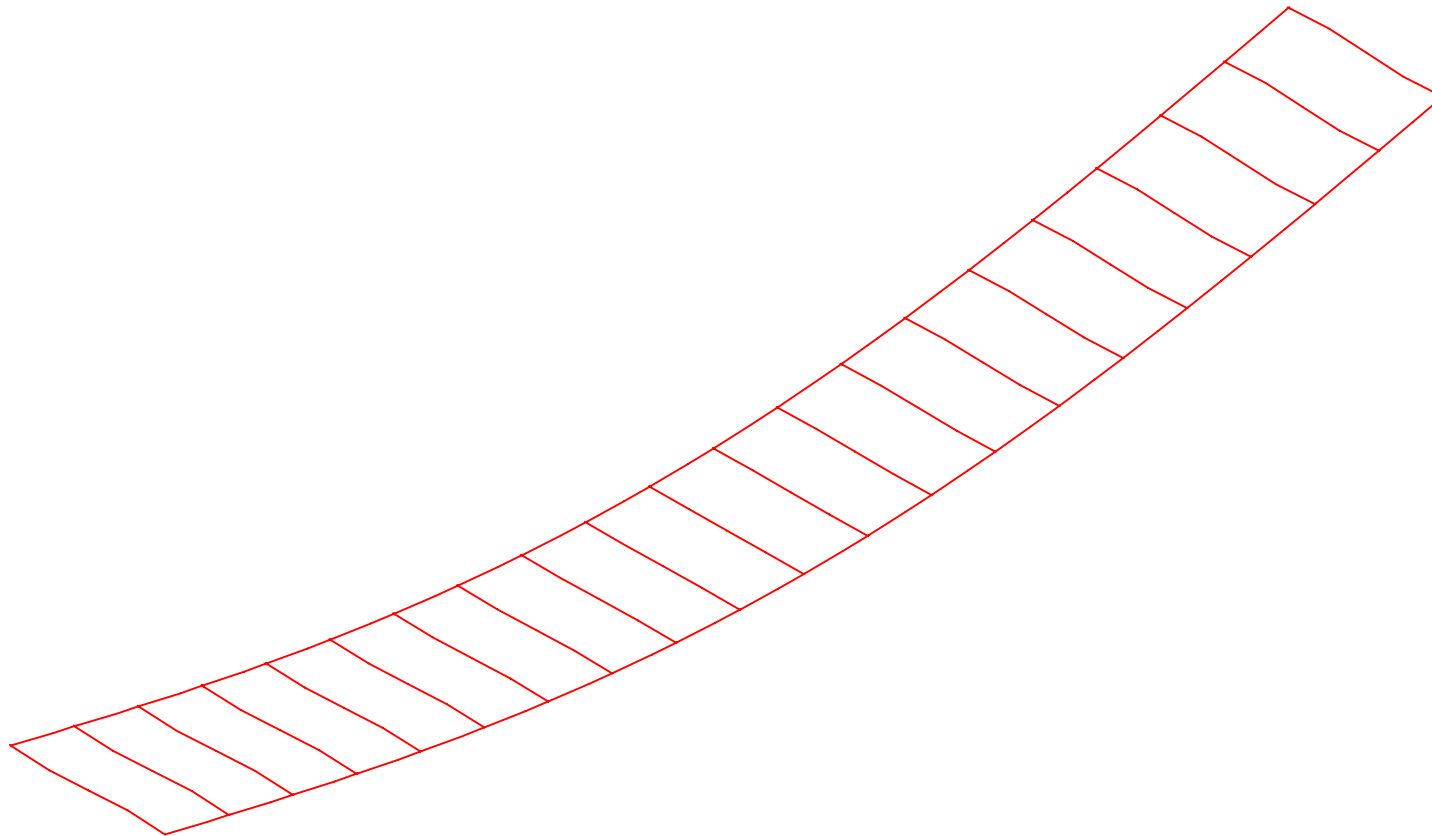
ESTRIBO
ZARAGOZA



MODELO DE CÁLCULO

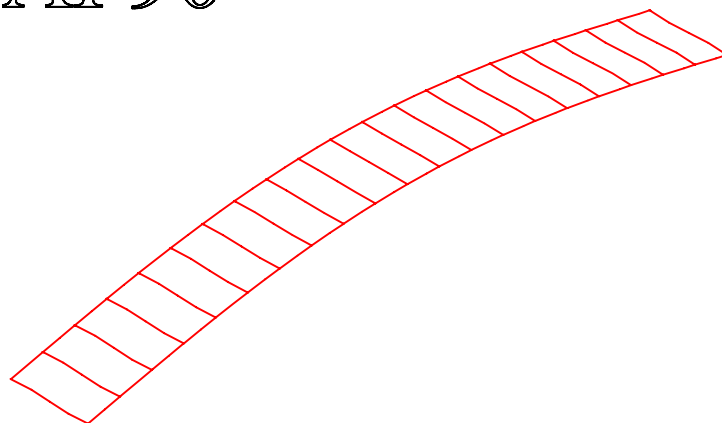
SAP90

Flecha máxima vertical
-7.747 mm



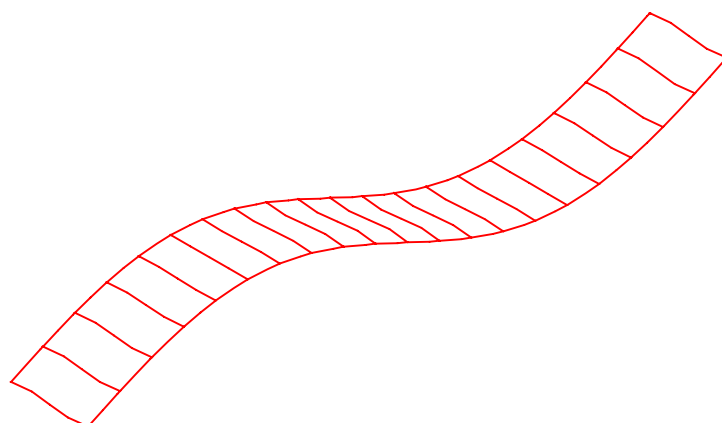
1.1. Estática 1. Deformada producida por una locomotora serie 060 + tolva GIF por ambas vías.

SAP90



Flecha máxima vertical
18.110 mm

1.1. Deformada del primer modo de vibración de la estructura



Flecha máxima vertical
-18.130 mm y +18.130 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	.000	.000
2	.000	350.000	.000
3	145.000	.000	.000
4	145.000	350.000	.000
5	290.000	.000	.000
6	290.000	350.000	.000
7	435.000	.000	.000
8	435.000	350.000	.000
9	580.000	.000	.000
10	580.000	350.000	.000
11	725.000	.000	.000
12	725.000	350.000	.000
13	870.000	.000	.000
14	870.000	350.000	.000
15	1015.000	.000	.000
16	1015.000	350.000	.000
17	1160.000	.000	.000
18	1160.000	350.000	.000
19	1305.000	.000	.000
20	1305.000	350.000	.000
21	1450.000	.000	.000
22	1450.000	350.000	.000
23	1595.000	.000	.000
24	1595.000	350.000	.000
25	1740.000	.000	.000
26	1740.000	350.000	.000
27	1885.000	.000	.000
28	1885.000	350.000	.000
29	2030.000	.000	.000
30	2030.000	350.000	.000
31	2175.000	.000	.000
32	2175.000	350.000	.000
33	2320.000	.000	.000
34	2320.000	350.000	.000
35	2465.000	.000	.000
36	2465.000	350.000	.000
37	2610.000	.000	.000
38	2610.000	350.000	.000
39	2755.000	.000	.000
40	2755.000	350.000	.000
41	2900.000	.000	.000
42	2900.000	350.000	.000

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

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0
41	0	1	0	0	0	0
42	0	1	0	0	0	0

S P R I N G D A T A

JOINT	KX	KY	KZ	KRX	KRY	KRZ
1	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
41	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
42	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00

J O I N T M A S S E S

JOINT	MX	MY	MZ	MRX	MRY	MRZ
-------	----	----	----	-----	-----	-----

1	.000E+00	.000E+00	.709E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
41	.000E+00	.000E+00	.709E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.681E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
42	.000E+00	.000E+00	.681E-02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
13	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
19	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
21	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
23	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
29	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
31	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
33	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
35	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
37	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
39	.000E+00	.000E+00	.142E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
26	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
32	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
34	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
36	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
38	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
40	.000E+00	.000E+00	.136E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00

FRAME CONTROL DATA

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES 4
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS 0

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

SECTION PROPERTY DATA

PROP	AREA	TORSIONAL	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
ID		INERTIA	I33	I22	A2	A3
1	.172E+05	.20203E+09	.00000E+00	.97657E+08	.000E+00	.000E+00
2	.156E+05	.20203E+09	.00000E+00	.94855E+08	.000E+00	.000E+00
3	.123E+05	.12498E+09	.00000E+00	.62491E+08	.000E+00	.000E+00
4	.741E+04	.12117E+09	.00000E+00	.60584E+08	.000E+00	.000E+00

MATERIAL PROPERTY DATA

PROP	MODULUS OF	SHEAR	WEIGHT PER	MASS PER	THERMAL
ID	ELASTICITY	MODULUS	UNIT LEN	UNIT LEN	EXPANSION
1	.3915E+03	.1631E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	.3915E+03	.1631E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
3	.3915E+03	.1631E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
4	.3915E+03	.1631E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

FRAME ELEMENT DATA

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	3	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
2	3	5	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
3	5	7	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00

4	7	9	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
5	9	11	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
6	11	13	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
7	13	15	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
8	15	17	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
9	17	19	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
10	19	21	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
11	21	23	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
12	23	25	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
13	25	27	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
14	27	29	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
15	29	31	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
16	31	33	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
17	33	35	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
18	35	37	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
19	37	39	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
20	39	41	1	0	1	1	0	000000	.00	145.00
21	2	4	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
22	4	6	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
23	6	8	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
24	8	10	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
25	10	12	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
26	12	14	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
27	14	16	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
28	16	18	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
29	18	20	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
30	20	22	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
31	22	24	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
32	24	26	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
33	26	28	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
34	28	30	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
35	30	32	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
36	32	34	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
37	34	36	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
38	36	38	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
39	38	40	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
40	40	42	1	0	2	2	0	000000	.00	145.00
41	1	2	1	0	3	3	0	000000	.00	350.00
61	41	42	1	0	3	3	0	000000	.00	350.00
42	3	4	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
43	5	6	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
44	7	8	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
45	9	10	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
46	11	12	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
47	13	14	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
48	15	16	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
49	17	18	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
50	19	20	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
51	21	22	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
52	23	24	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
53	25	26	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
54	27	28	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
55	29	30	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
56	31	32	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
57	33	34	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
58	35	36	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
59	37	38	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00
60	39	40	1	0	4	4	0	000000	.00	350.00

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
2	.0000	.0000
3	.0000	.0000
4	.0000	.0000

TOTAL .0000 .0000

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	1	.000E+00	.000E+00	-.696E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
41	1	.000E+00	.000E+00	-.696E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	1	.000E+00	.000E+00	-.668E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
42	1	.000E+00	.000E+00	-.668E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	1	.000E+00	.000E+00	-.139E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	1	.000E+00	.000E+00	-.139E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	1	.000E+00	.000E+00	-.139E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
9	1	.000E+00	.000E+00	-.139E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00

[illegible]

9	3	.000E+00	.000E+00	-.635E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	3	.000E+00	.000E+00	-.951E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	3	.000E+00	.000E+00	-.635E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	3	.000E+00	.000E+00	-.951E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
13	3	.000E+00	.000E+00	-.166E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	3	.000E+00	.000E+00	-.248E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	3	.000E+00	.000E+00	-.331E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	3	.000E+00	.000E+00	-.496E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
19	3	.000E+00	.000E+00	-.469E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	3	.000E+00	.000E+00	-.703E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
21	3	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	3	.000E+00	.000E+00	-.120E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
23	3	.000E+00	.000E+00	-.469E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	3	.000E+00	.000E+00	-.703E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	3	.000E+00	.000E+00	-.331E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
26	3	.000E+00	.000E+00	-.496E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	3	.000E+00	.000E+00	-.993E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	3	.000E+00	.000E+00	-.149E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
29	3	.000E+00	.000E+00	-.701E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	3	.000E+00	.000E+00	-.105E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
31	3	.000E+00	.000E+00	-.707E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
32	3	.000E+00	.000E+00	-.106E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
33	3	.000E+00	.000E+00	-.939E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
34	3	.000E+00	.000E+00	-.141E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
37	3	.000E+00	.000E+00	-.127E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
38	3	.000E+00	.000E+00	-.190E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
39	3	.000E+00	.000E+00	-.673E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
40	3	.000E+00	.000E+00	-.101E+02	.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	P562.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	P562.ERR
EQUATION NUMBERING	P562.EQN
FREQUENCIES	P562.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	P562.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	P562.F3F

Listado Output

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

E133 (562+700) TRAMO Vb

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

NUMBER OF EQUATIONS	=	246
NUMBER OF MASSES	=	42
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	7
SIZE OF SUBSPACE	=	11

E133 (562+700) TRAMO Vb

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	.535524E+03	.231414E+02	3.683066	.271513
2	.856811E+04	.925641E+02	14.732031	.067879
3	.208904E+05	.144535E+03	23.003498	.043472
4	.433721E+05	.208260E+03	33.145562	.030170
5	.882034E+05	.296991E+03	47.267531	.021156
6	.137048E+06	.370200E+03	58.919132	.016972
7	.216494E+06	.465289E+03	74.053025	.013504

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

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
							TORQ
1							
1		.00			.00		143.36
		.00	.00	.00	156.50	-114.90	
		145.00	.00	.00	156.50	22577.72	
		145.00			.00		143.36
2		.00			.00		-1609.13
		.00	.00	.00	105.28	1289.62	
		145.00	.00	.00	105.28	16554.94	
		145.00			.00		-1609.13
3		.00			.00		-928.03
		.00	.00	.00	41.64	733.67	
		145.00	.00	.00	41.64	6770.97	
		145.00			.00		-928.03
2							
1		.00			.00		175.90
		.00	.00	.00	139.75	22458.71	
		145.00	.00	.00	139.75	42723.16	
		145.00			.00		175.90
2		.00			.00		-1974.36
		.00	.00	.00	97.25	17890.72	
		145.00	.00	.00	97.25	31992.12	
		145.00			.00		-1974.36
3		.00			.00		-1155.16
		.00	.00	.00	42.93	7546.35	
		145.00	.00	.00	42.93	13771.85	
		145.00			.00		-1155.16
3							
1		.00			.00		169.50
		.00	.00	.00	123.23	42613.99	
		145.00	.00	.00	123.23	60482.54	
		145.00			.00		169.50
2		.00			.00		-1902.55
		.00	.00	.00	86.73	33217.56	
		145.00	.00	.00	86.73	45792.93	
		145.00			.00		-1902.55
3		.00			.00		-1112.63
		.00	.00	.00	37.72	14498.12	
		145.00	.00	.00	37.72	19968.17	
		145.00			.00		-1112.63
4							
1		.00			.00		150.52
		.00	.00	.00	106.78	60387.03	
		145.00	.00	.00	106.78	75870.11	
		145.00			.00		150.52
2		.00			.00		-1689.47
		.00	.00	.00	75.40	46865.00	
		145.00	.00	.00	75.40	57797.29	
		145.00			.00		-1689.47
3		.00			.00		-967.04
		.00	.00	.00	32.20	20596.17	
		145.00	.00	.00	32.20	25265.39	
		145.00			.00		-967.04
5							
1		.00			.00		128.02
		.00	.00	.00	90.35	75788.65	
		145.00	.00	.00	90.35	88889.17	
		145.00			.00		128.02
2		.00			.00		-1436.96
		.00	.00	.00	63.84	58711.70	
		145.00	.00	.00	63.84	67968.23	
		145.00			.00		-1436.96
3		.00			.00		-789.53
		.00	.00	.00	24.84	25777.88	
		145.00	.00	.00	24.84	29379.56	
		145.00			.00		-789.53

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.F3F

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

ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
6 -----								
6	1	.00			.00			104.76
		.00	.00	.00	73.92	88821.53		
		145.00	.00	.00	73.92	99540.14		
		145.00			.00		104.76	
2	2	.00			.00			-1175.81
		.00	.00	.00	52.23	68727.42		
		145.00	.00	.00	52.23	76301.05		
		145.00			.00		-1175.81	
3	3	.00			.00			-626.24
		.00	.00	.00	17.56	29776.38		
		145.00	.00	.00	17.56	32322.30		
		145.00			.00		-626.24	
7 -----								
7	1	.00			.00			81.41
		.00	.00	.00	57.49	99486.14		
		145.00	.00	.00	57.49	107822.88		
		145.00			.00		81.41	
2	2	.00			.00			-913.82
		.00	.00	.00	40.62	76907.15		
		145.00	.00	.00	40.62	82797.16		
		145.00			.00		-913.82	
3	3	.00			.00			-503.25
		.00	.00	.00	15.20	32634.91		
		145.00	.00	.00	15.20	34838.81		
		145.00			.00		-503.25	
8 -----								
8	1	.00			.00			58.12
		.00	.00	.00	41.07	107782.42		
		145.00	.00	.00	41.07	113737.27		
		145.00			.00		58.12	
2	2	.00			.00			-652.32
		.00	.00	.00	29.01	83251.29		
		145.00	.00	.00	29.01	87458.10		
		145.00			.00		-652.32	
3	3	.00			.00			-398.14
		.00	.00	.00	14.60	35102.17		
		145.00	.00	.00	14.60	37218.97		
		145.00			.00		-398.14	
9 -----								
9	1	.00			.00			34.86
		.00	.00	.00	24.64	113710.31		
		145.00	.00	.00	24.64	117283.22		
		145.00			.00		34.86	
2	2	.00			.00			-391.25
		.00	.00	.00	17.41	87760.72		
		145.00	.00	.00	17.41	90284.70		
		145.00			.00		-391.25	
3	3	.00			.00			-269.16
		.00	.00	.00	10.55	37427.61		
		145.00	.00	.00	10.55	38957.30		
		145.00			.00		-269.16	
10 -----								
10	1	.00			.00			11.62
		.00	.00	.00	8.21	117269.75		
		145.00	.00	.00	8.21	118460.72		
		145.00			.00		11.62	
2	2	.00			.00			-130.40
		.00	.00	.00	5.80	90435.98		
		145.00	.00	.00	5.80	91277.29		
		145.00			.00		-130.40	
3	3	.00			.00			-102.44
		.00	.00	.00	4.90	39079.83		
		145.00	.00	.00	4.90	39791.05		
		145.00			.00		-102.44	

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
11								
	1	.00			.00			-11.62
		.00	.00	.00		-8.21	118460.72	
		145.00	.00	.00		-8.21	117269.75	
		145.00			.00			-11.62
	2	.00			.00			130.40
		.00	.00	.00		-5.80	91277.29	
		145.00	.00	.00		-5.80	90435.98	
		145.00			.00			130.40
	3	.00			.00			87.28
		.00	.00	.00		-4.18	39797.20	
		145.00	.00	.00		-4.18	39190.64	
		145.00			.00			87.28
12								
	1	.00			.00			-34.86
		.00	.00	.00		-24.64	117283.22	
		145.00	.00	.00		-24.64	113710.31	
		145.00			.00			-34.86
	2	.00			.00			391.25
		.00	.00	.00		-17.41	90284.70	
		145.00	.00	.00		-17.41	87760.72	
		145.00			.00			391.25
	3	.00			.00			263.32
		.00	.00	.00		-9.88	39078.90	
		145.00	.00	.00		-9.88	37646.14	
		145.00			.00			263.32
13								
	1	.00			.00			-58.12
		.00	.00	.00		-41.07	113737.27	
		145.00	.00	.00		-41.07	107782.42	
		145.00			.00			-58.12
	2	.00			.00			652.32
		.00	.00	.00		-29.01	87458.10	
		145.00	.00	.00		-29.01	83251.29	
		145.00			.00			652.32
	3	.00			.00			416.13
		.00	.00	.00		-14.07	37441.57	
		145.00	.00	.00		-14.07	35401.96	
		145.00			.00			416.13
14								
	1	.00			.00			-81.41
		.00	.00	.00		-57.49	107822.88	
		145.00	.00	.00		-57.49	99486.14	
		145.00			.00			-81.41
	2	.00			.00			913.82
		.00	.00	.00		-40.62	82797.16	
		145.00	.00	.00		-40.62	76907.15	
		145.00			.00			913.82
	3	.00			.00			564.05
		.00	.00	.00		-15.90	35122.50	
		145.00	.00	.00		-15.90	32816.33	
		145.00			.00			564.05
15								
	1	.00			.00			-104.76
		.00	.00	.00		-73.92	99540.14	
		145.00	.00	.00		-73.92	88821.53	
		145.00			.00			-104.76
	2	.00			.00			1175.81
		.00	.00	.00		-52.23	76301.05	
		145.00	.00	.00		-52.23	68727.42	
		145.00			.00			1175.81
	3	.00			.00			730.46
		.00	.00	.00		-23.87	32445.28	
		145.00	.00	.00		-23.87	28984.79	
		145.00			.00			730.46

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
16								
	1	.00			.00			-128.02
		.00	.00	.00		-90.35	88889.17	
		145.00	.00	.00		-90.35	75788.65	
		145.00			.00			-128.02
	2	.00			.00			1436.96
		.00	.00	.00		-63.84	67968.23	
		145.00	.00	.00		-63.84	58711.70	
		145.00			.00			1436.96
	3	.00			.00			885.40
		.00	.00	.00		-31.82	28501.27	
		145.00	.00	.00		-31.82	23887.97	
		145.00			.00			885.40
17								
	1	.00			.00			-150.52
		.00	.00	.00		-106.78	75870.11	
		145.00	.00	.00		-106.78	60387.03	
		145.00			.00			-150.52
	2	.00			.00			1689.47
		.00	.00	.00		-75.40	57797.29	
		145.00	.00	.00		-75.40	46865.00	
		145.00			.00			1689.47
	3	.00			.00			990.82
		.00	.00	.00		-33.36	23322.04	
		145.00	.00	.00		-33.36	18485.24	
		145.00			.00			990.82
18								
	1	.00			.00			-169.50
		.00	.00	.00		-123.23	60482.54	
		145.00	.00	.00		-123.23	42613.99	
		145.00			.00			-169.50
	2	.00			.00			1902.55
		.00	.00	.00		-86.73	45792.93	
		145.00	.00	.00		-86.73	33217.56	
		145.00			.00			1902.55
	3	.00			.00			1050.81
		.00	.00	.00		-33.70	17875.48	
		145.00	.00	.00		-33.70	12988.98	
		145.00			.00			1050.81
19								
	1	.00			.00			-175.90
		.00	.00	.00		-139.75	42723.16	
		145.00	.00	.00		-139.75	22458.71	
		145.00			.00			-175.90
	2	.00			.00			1974.36
		.00	.00	.00		-97.25	31992.12	
		145.00	.00	.00		-97.25	17890.72	
		145.00			.00			1974.36
	3	.00			.00			1051.69
		.00	.00	.00		-34.97	12338.59	
		145.00	.00	.00		-34.97	7267.34	
		145.00			.00			1051.69
20								
	1	.00			.00			-143.36
		.00	.00	.00		-156.50	22577.72	
		145.00	.00	.00		-156.50	-114.90	
		145.00			.00			-143.36
	2	.00			.00			1609.13
		.00	.00	.00		-105.28	16554.94	
		145.00	.00	.00		-105.28	1289.62	
		145.00			.00			1609.13
	3	.00			.00			852.55
		.00	.00	.00		-40.57	6566.50	
		145.00	.00	.00		-40.57	683.83	
		145.00			.00			852.55

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
21	-----							
1		.00			.00			143.36
		.00	.00	.00		127.72	114.90	
		145.00	.00	.00		127.72	18634.33	
		145.00			.00			143.36
2		.00			.00			-1609.13
		.00	.00	.00		114.78	-1289.62	
		145.00	.00	.00		114.78	15353.47	
		145.00			.00			-1609.13
3		.00			.00			-928.03
		.00	.00	.00		49.15	-733.67	
		145.00	.00	.00		49.15	6393.02	
		145.00			.00			-928.03
22	-----							
1		.00			.00			175.90
		.00	.00	.00		114.55	18753.33	
		145.00	.00	.00		114.55	35362.82	
		145.00			.00			175.90
2		.00			.00			-1974.36
		.00	.00	.00		99.64	14017.69	
		145.00	.00	.00		99.64	28465.92	
		145.00			.00			-1974.36
3		.00			.00			-1155.16
		.00	.00	.00		47.85	5617.64	
		145.00	.00	.00		47.85	12556.13	
		145.00			.00			-1155.16
23	-----							
1		.00			.00			169.50
		.00	.00	.00		101.15	35471.99	
		145.00	.00	.00		101.15	50139.26	
		145.00			.00			169.50
2		.00			.00			-1902.55
		.00	.00	.00		87.00	27240.48	
		145.00	.00	.00		87.00	39855.96	
		145.00			.00			-1902.55
3		.00			.00			-1112.63
		.00	.00	.00		40.65	11829.87	
		145.00	.00	.00		40.65	17723.78	
		145.00			.00			-1112.63
24	-----							
1		.00			.00			150.52
		.00	.00	.00		87.69	50234.78	
		145.00	.00	.00		87.69	62949.41	
		145.00			.00			150.52
2		.00			.00			-1689.47
		.00	.00	.00		75.17	38783.89	
		145.00	.00	.00		75.17	49683.67	
		145.00			.00			-1689.47
3		.00			.00			-967.04
		.00	.00	.00		34.45	17095.78	
		145.00	.00	.00		34.45	22090.54	
		145.00			.00			-967.04
25	-----							
1		.00			.00			128.02
		.00	.00	.00		74.20	63030.87	
		145.00	.00	.00		74.20	73789.95	
		145.00			.00			128.02
2		.00			.00			-1436.96
		.00	.00	.00		63.56	48769.26	
		145.00	.00	.00		63.56	57986.02	
		145.00			.00			-1436.96
3		.00			.00			-789.53
		.00	.00	.00		25.95	21578.05	
		145.00	.00	.00		25.95	25340.36	
		145.00			.00			-789.53

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
26 -----								
1		.00			.00			104.76
		.00	.00	.00	60.71	73857.59		
		145.00	.00	.00	60.71	82660.48		
		145.00			.00		104.76	
2		.00			.00			-1175.81
		.00	.00	.00	52.01	57226.83		
		145.00	.00	.00	52.01	64767.71		
		145.00			.00		-1175.81	
3		.00			.00			-626.24
		.00	.00	.00	17.37	24943.54		
		145.00	.00	.00	17.37	27461.62		
		145.00			.00		-626.24	
27 -----								
1		.00			.00			81.41
		.00	.00	.00	47.22	82714.48		
		145.00	.00	.00	47.22	89561.13		
		145.00			.00		81.41	
2		.00			.00			-913.82
		.00	.00	.00	40.45	64161.61		
		145.00	.00	.00	40.45	70027.33		
		145.00			.00		-913.82	
3		.00			.00			-503.25
		.00	.00	.00	15.59	27149.01		
		145.00	.00	.00	15.59	29409.10		
		145.00			.00		-503.25	
28 -----								
1		.00			.00			58.12
		.00	.00	.00	33.73	89601.58		
		145.00	.00	.00	33.73	94492.01		
		145.00			.00		58.12	
2		.00			.00			-652.32
		.00	.00	.00	28.90	69573.20		
		145.00	.00	.00	28.90	73763.34		
		145.00			.00		-652.32	
3		.00			.00			-398.14
		.00	.00	.00	16.19	29145.75		
		145.00	.00	.00	16.19	31492.94		
		145.00			.00		-398.14	
29 -----								
1		.00			.00			34.86
		.00	.00	.00	20.24	94518.97		
		145.00	.00	.00	20.24	97453.22		
		145.00			.00		34.86	
2		.00			.00			-391.25
		.00	.00	.00	17.34	73460.72		
		145.00	.00	.00	17.34	75974.91		
		145.00			.00		-391.25	
3		.00			.00			-269.16
		.00	.00	.00	11.96	31284.30		
		145.00	.00	.00	11.96	33018.58		
		145.00			.00		-269.16	
30 -----								
1		.00			.00			11.62
		.00	.00	.00	6.75	97466.70		
		145.00	.00	.00	6.75	98444.78		
		145.00			.00		11.62	
2		.00			.00			-130.40
		.00	.00	.00	5.78	75823.63		
		145.00	.00	.00	5.78	76661.71		
		145.00			.00		-130.40	
3		.00			.00			-102.44
		.00	.00	.00	5.88	32896.04		
		145.00	.00	.00	5.88	33748.82		
		145.00			.00		-102.44	

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
31								
	1	.00			.00			-11.62
		.00	.00	.00		-6.75	98444.78	
		145.00	.00	.00		-6.75	97466.70	
		145.00			.00			-11.62
	2	.00			.00			130.40
		.00	.00	.00		-5.78	76661.71	
		145.00	.00	.00		-5.78	75823.63	
		145.00			.00			130.40
	3	.00			.00			87.28
		.00	.00	.00		-5.03	33742.66	
		145.00	.00	.00		-5.03	33013.22	
		145.00			.00			87.28
32								
	1	.00			.00			-34.86
		.00	.00	.00		-20.24	97453.22	
		145.00	.00	.00		-20.24	94518.97	
		145.00			.00			-34.86
	2	.00			.00			391.25
		.00	.00	.00		-17.34	75974.91	
		145.00	.00	.00		-17.34	73460.72	
		145.00			.00			391.25
	3	.00			.00			263.32
		.00	.00	.00		-11.06	33124.96	
		145.00	.00	.00		-11.06	31521.73	
		145.00			.00			263.32
33								
	1	.00			.00			-58.12
		.00	.00	.00		-33.73	94492.01	
		145.00	.00	.00		-33.73	89601.58	
		145.00			.00			-58.12
	2	.00			.00			652.32
		.00	.00	.00		-28.90	73763.34	
		145.00	.00	.00		-28.90	69573.20	
		145.00			.00			652.32
	3	.00			.00			416.13
		.00	.00	.00		-15.15	31726.30	
		145.00	.00	.00		-15.15	29529.90	
		145.00			.00			416.13
34								
	1	.00			.00			-81.41
		.00	.00	.00		-47.22	89561.13	
		145.00	.00	.00		-47.22	82714.48	
		145.00			.00			-81.41
	2	.00			.00			913.82
		.00	.00	.00		-40.45	70027.33	
		145.00	.00	.00		-40.45	64161.61	
		145.00			.00			913.82
	3	.00			.00			564.05
		.00	.00	.00		-15.79	29809.36	
		145.00	.00	.00		-15.79	27519.49	
		145.00			.00			564.05
35								
	1	.00			.00			-104.76
		.00	.00	.00		-60.71	82660.48	
		145.00	.00	.00		-60.71	73857.59	
		145.00			.00			-104.76
	2	.00			.00			1175.81
		.00	.00	.00		-52.01	64767.71	
		145.00	.00	.00		-52.01	57226.83	
		145.00			.00			1175.81
	3	.00			.00			730.46
		.00	.00	.00		-25.35	27890.53	
		145.00	.00	.00		-25.35	24215.03	
		145.00			.00			730.46

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
36								
	1	.00			.00			-128.02
		.00	.00	.00		-74.20	73789.95	
		145.00	.00	.00		-74.20	63030.87	
		145.00			.00			-128.02
	2	.00			.00			1436.96
		.00	.00	.00		-63.56	57986.02	
		145.00	.00	.00		-63.56	48769.26	
		145.00			.00			1436.96
	3	.00			.00			885.40
		.00	.00	.00		-35.05	24698.54	
		145.00	.00	.00		-35.05	19616.00	
		145.00			.00			885.40
37								
	1	.00			.00			-150.52
		.00	.00	.00		-87.69	62949.41	
		145.00	.00	.00		-87.69	50234.78	
		145.00			.00			-150.52
	2	.00			.00			1689.47
		.00	.00	.00		-75.17	49683.67	
		145.00	.00	.00		-75.17	38783.89	
		145.00			.00			1689.47
	3	.00			.00			990.82
		.00	.00	.00		-35.86	20181.93	
		145.00	.00	.00		-35.86	14982.72	
		145.00			.00			990.82
38								
	1	.00			.00			-169.50
		.00	.00	.00		-101.15	50139.26	
		145.00	.00	.00		-101.15	35471.99	
		145.00			.00			-169.50
	2	.00			.00			1902.55
		.00	.00	.00		-87.00	39855.96	
		145.00	.00	.00		-87.00	27240.48	
		145.00			.00			1902.55
	3	.00			.00			1050.81
		.00	.00	.00		-35.51	15592.48	
		145.00	.00	.00		-35.51	10442.98	
		145.00			.00			1050.81
39								
	1	.00			.00			-175.90
		.00	.00	.00		-114.55	35362.82	
		145.00	.00	.00		-114.55	18753.33	
		145.00			.00			-175.90
	2	.00			.00			1974.36
		.00	.00	.00		-99.64	28465.92	
		145.00	.00	.00		-99.64	14017.69	
		145.00			.00			1974.36
	3	.00			.00			1051.69
		.00	.00	.00		-37.41	11093.37	
		145.00	.00	.00		-37.41	5668.67	
		145.00			.00			1051.69
40								
	1	.00			.00			-143.36
		.00	.00	.00		-127.72	18634.33	
		145.00	.00	.00		-127.72	114.90	
		145.00			.00			-143.36
	2	.00			.00			1609.13
		.00	.00	.00		-114.78	15353.47	
		145.00	.00	.00		-114.78	-1289.62	
		145.00			.00			1609.13
	3	.00			.00			852.55
		.00	.00	.00		-48.64	6369.51	
		145.00	.00	.00		-48.64	-683.83	
		145.00			.00			852.55

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
41	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.00			.00			-114.90
		.00	.00	.00		.82	-143.36	
		350.00	.00	.00		.82	143.36	
		350.00			.00			-114.90
2		.00			.00			1289.62
		.00	.00	.00		-9.20	1609.13	
		350.00	.00	.00		-9.20	-1609.13	
		350.00			.00			1289.62
3		.00			.00			733.67
		.00	.00	.00		-5.30	928.03	
		350.00	.00	.00		-5.30	-928.03	
		350.00			.00			733.67
61	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.00			.00			114.90
		.00	.00	.00		.82	-143.36	
		350.00	.00	.00		.82	143.36	
		350.00			.00			114.90
2		.00			.00			-1289.62
		.00	.00	.00		-9.20	1609.13	
		350.00	.00	.00		-9.20	-1609.13	
		350.00			.00			-1289.62
3		.00			.00			-683.83
		.00	.00	.00		-4.87	852.55	
		350.00	.00	.00		-4.87	-852.55	
		350.00			.00			-683.83
42	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.00			.00			-119.01
		.00	.00	.00		.19	-32.54	
		350.00	.00	.00		.19	32.54	
		350.00			.00			-119.01
2		.00			.00			1335.78
		.00	.00	.00		-2.09	365.23	
		350.00	.00	.00		-2.09	-365.23	
		350.00			.00			1335.78
3		.00			.00			775.38
		.00	.00	.00		-1.30	227.13	
		350.00	.00	.00		-1.30	-227.13	
		350.00			.00			775.38
43	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.00			.00			-109.18
		.00	.00	.00		-.04	6.40	
		350.00	.00	.00		-.04	-6.40	
		350.00			.00			-109.18
2		.00			.00			1225.43
		.00	.00	.00		.41	-71.81	
		350.00	.00	.00		.41	71.81	
		350.00			.00			1225.43
3		.00			.00			726.27
		.00	.00	.00		.24	-42.52	
		350.00	.00	.00		.24	42.52	
		350.00			.00			726.27
44	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.00			.00			-95.51
		.00	.00	.00		-.11	18.98	
		350.00	.00	.00		-.11	-18.98	
		350.00			.00			-95.51
2		.00			.00			1072.07
		.00	.00	.00		1.22	-213.08	
		350.00	.00	.00		1.22	213.08	
		350.00			.00			1072.07
3		.00			.00			628.00
		.00	.00	.00		.83	-145.59	
		350.00	.00	.00		.83	145.59	
		350.00			.00			628.00

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
45								
	1	.00			.00			-81.47
		.00	.00	.00		-.13	22.50	
		350.00	.00	.00		-.13	-22.50	
		350.00			.00			-81.47
	2	.00			.00			914.41
		.00	.00	.00		1.44	-252.51	
		350.00	.00	.00		1.44	252.51	
		350.00			.00			914.41
	3	.00			.00			512.50
		.00	.00	.00		1.01	-177.51	
		350.00	.00	.00		1.01	177.51	
		350.00			.00			512.50
46								
	1	.00			.00			-67.64
		.00	.00	.00		-.13	23.27	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.27	
		350.00			.00			-67.64
	2	.00			.00			759.18
		.00	.00	.00		1.49	-261.15	
		350.00	.00	.00		1.49	261.15	
		350.00			.00			759.18
	3	.00			.00			396.81
		.00	.00	.00		.93	-163.29	
		350.00	.00	.00		.93	163.29	
		350.00			.00			396.81
47								
	1	.00			.00			-54.00
		.00	.00	.00		-.13	23.34	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.34	
		350.00			.00			-54.00
	2	.00			.00			606.10
		.00	.00	.00		1.50	-262.00	
		350.00	.00	.00		1.50	262.00	
		350.00			.00			606.10
	3	.00			.00			312.61
		.00	.00	.00		.70	-122.99	
		350.00	.00	.00		.70	122.99	
		350.00			.00			312.61
48								
	1	.00			.00			-40.46
		.00	.00	.00		-.13	23.30	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.30	
		350.00			.00			-40.46
	2	.00			.00			454.13
		.00	.00	.00		1.49	-261.50	
		350.00	.00	.00		1.49	261.50	
		350.00			.00			454.13
	3	.00			.00			263.35
		.00	.00	.00		.60	-105.12	
		350.00	.00	.00		.60	105.12	
		350.00			.00			263.35
49								
	1	.00			.00			-26.96
		.00	.00	.00		-.13	23.26	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.26	
		350.00			.00			-26.96
	2	.00			.00			302.62
		.00	.00	.00		1.49	-261.07	
		350.00	.00	.00		1.49	261.07	
		350.00			.00			302.62
	3	.00			.00			208.64
		.00	.00	.00		.74	-128.98	
		350.00	.00	.00		.74	128.98	
		350.00			.00			208.64

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
50								
	1	.00			.00			-13.48
		.00	.00	.00		-.13	23.24	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.24	
		350.00			.00			-13.48
	2	.00			.00			151.28
		.00	.00	.00		1.49	-260.85	
		350.00	.00	.00		1.49	260.85	
		350.00			.00			151.28
	3	.00			.00			122.53
		.00	.00	.00		.95	-166.72	
		350.00	.00	.00		.95	166.72	
		350.00			.00			122.53
51								
	1	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		-.13	23.23	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.23	
		350.00			.00			.00
	2	.00			.00			.00
		.00	.00	.00		1.49	-260.79	
		350.00	.00	.00		1.49	260.79	
		350.00			.00			.00
	3	.00			.00			6.15
		.00	.00	.00		1.08	-189.72	
		350.00	.00	.00		1.08	189.72	
		350.00			.00			6.15
52								
	1	.00			.00			13.48
		.00	.00	.00		-.13	23.24	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.24	
		350.00			.00			13.48
	2	.00			.00			-151.28
		.00	.00	.00		1.49	-260.85	
		350.00	.00	.00		1.49	260.85	
		350.00			.00			-151.28
	3	.00			.00			-111.74
		.00	.00	.00		1.01	-176.04	
		350.00	.00	.00		1.01	176.04	
		350.00			.00			-111.74
53								
	1	.00			.00			26.96
		.00	.00	.00		-.13	23.26	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.26	
		350.00			.00			26.96
	2	.00			.00			-302.62
		.00	.00	.00		1.49	-261.07	
		350.00	.00	.00		1.49	261.07	
		350.00			.00			-302.62
	3	.00			.00			-204.56
		.00	.00	.00		.87	-152.80	
		350.00	.00	.00		.87	152.80	
		350.00			.00			-204.56
54								
	1	.00			.00			40.46
		.00	.00	.00		-.13	23.30	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.30	
		350.00			.00			40.46
	2	.00			.00			-454.13
		.00	.00	.00		1.49	-261.50	
		350.00	.00	.00		1.49	261.50	
		350.00			.00			-454.13
	3	.00			.00			-279.46
		.00	.00	.00		.85	-147.93	
		350.00	.00	.00		.85	147.93	
		350.00			.00			-279.46

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
55								
1		.00			.00			54.00
		.00	.00	.00		-.13	23.34	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.34	
		350.00			.00			54.00
2		.00			.00			-606.10
		.00	.00	.00		1.50	-262.00	
		350.00	.00	.00		1.50	262.00	
		350.00			.00			-606.10
3		.00			.00			-371.05
		.00	.00	.00		.95	-166.41	
		350.00	.00	.00		.95	166.41	
		350.00			.00			-371.05
56								
1		.00			.00			67.64
		.00	.00	.00		-.13	23.27	
		350.00	.00	.00		-.13	-23.27	
		350.00			.00			67.64
2		.00			.00			-759.18
		.00	.00	.00		1.49	-261.15	
		350.00	.00	.00		1.49	261.15	
		350.00			.00			-759.18
3		.00			.00			-483.52
		.00	.00	.00		.89	-154.94	
		350.00	.00	.00		.89	154.94	
		350.00			.00			-483.52
57								
1		.00			.00			81.47
		.00	.00	.00		-.13	22.50	
		350.00	.00	.00		-.13	-22.50	
		350.00			.00			81.47
2		.00			.00			-914.41
		.00	.00	.00		1.44	-252.51	
		350.00	.00	.00		1.44	252.51	
		350.00			.00			-914.41
3		.00			.00			-565.93
		.00	.00	.00		.60	-105.42	
		350.00	.00	.00		.60	105.42	
		350.00			.00			-565.93
58								
1		.00			.00			95.51
		.00	.00	.00		-.11	18.98	
		350.00	.00	.00		-.11	-18.98	
		350.00			.00			95.51
2		.00			.00			-1072.07
		.00	.00	.00		1.22	-213.08	
		350.00	.00	.00		1.22	213.08	
		350.00			.00			-1072.07
3		.00			.00			-609.76
		.00	.00	.00		.34	-59.99	
		350.00	.00	.00		.34	59.99	
		350.00			.00			-609.76
59								
1		.00			.00			109.18
		.00	.00	.00		-.04	6.40	
		350.00	.00	.00		-.04	-6.40	
		350.00			.00			109.18
2		.00			.00			-1225.43
		.00	.00	.00		.41	-71.81	
		350.00	.00	.00		.41	71.81	
		350.00			.00			-1225.43
3		.00			.00			-650.39
		.00	.00	.00		.01	-.89	
		350.00	.00	.00		.01	.89	
		350.00			.00			-650.39

E133 (562+700) TRAMO Vb

PROGRAM:SAP90/FILE:P562.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
60	-----						
1	.00			.00			119.01
	.00	.00	.00		.19	-32.54	
	350.00	.00	.00		.19	32.54	
	350.00			.00			119.01
2	.00			.00			-1335.78
	.00	.00	.00		-2.09	365.23	
	350.00	.00	.00		-2.09	-365.23	
	350.00			.00			-1335.78
3	.00			.00			-700.84
	.00	.00	.00		-1.14	199.15	
	350.00	.00	.00		-1.14	-199.15	
	350.00			.00			-700.84

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

E133 (562+700) TRAMO Vb

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	.000000	.000000	-.000000	.000000	.002558	.000000
2	.000000	.000000	-.000000	.000000	.002556	.000000
3	.000000	.000000	-.369161	.000001	.002522	.000000
4	.000000	.000000	-.368849	.000001	.002519	.000000
5	.000000	.000000	-.727911	.000002	.002416	.000000
6	.000000	.000000	-.727294	.000002	.002414	.000000
7	.000000	.000000	-1.066759	.000002	.002248	.000000
8	.000000	.000000	-1.065870	.000002	.002247	.000000
9	.000000	.000000	-1.377340	.000003	.002027	.000000
10	.000000	.000000	-1.376217	.000003	.002026	.000000
11	.000000	.000000	-1.652406	.000004	.001760	.000000
12	.000000	.000000	-1.651084	.000004	.001759	.000000
13	.000000	.000000	-1.885823	.000004	.001454	.000000
14	.000000	.000000	-1.884340	.000004	.001453	.000000
15	.000000	.000000	-2.072573	.000005	.001117	.000000
16	.000000	.000000	-2.070965	.000005	.001117	.000000
17	.000000	.000000	-2.208754	.000005	.000758	.000000
18	.000000	.000000	-2.207057	.000005	.000757	.000000
19	.000000	.000000	-2.291578	.000005	.000383	.000000
20	.000000	.000000	-2.289827	.000005	.000382	.000000
21	.000000	.000000	-2.319372	.000005	.000000	.000000
22	.000000	.000000	-2.317603	.000005	.000000	.000000
23	.000000	.000000	-2.291578	.000005	-.000383	.000000
24	.000000	.000000	-2.289827	.000005	-.000382	.000000
25	.000000	.000000	-2.208754	.000005	-.000758	.000000
26	.000000	.000000	-2.207057	.000005	-.000757	.000000
27	.000000	.000000	-2.072573	.000005	-.001117	.000000
28	.000000	.000000	-2.070965	.000005	-.001117	.000000
29	.000000	.000000	-1.885823	.000004	-.001454	.000000
30	.000000	.000000	-1.884340	.000004	-.001453	.000000
31	.000000	.000000	-1.652406	.000004	-.001760	.000000
32	.000000	.000000	-1.651084	.000004	-.001759	.000000
33	.000000	.000000	-1.377340	.000003	-.002027	.000000
34	.000000	.000000	-1.376217	.000003	-.002026	.000000
35	.000000	.000000	-1.066759	.000002	-.002248	.000000
36	.000000	.000000	-1.065870	.000002	-.002247	.000000
37	.000000	.000000	-.727911	.000002	-.002416	.000000
38	.000000	.000000	-.727294	.000002	-.002414	.000000
39	.000000	.000000	-.369161	.000001	-.002522	.000000
40	.000000	.000000	-.368849	.000001	-.002519	.000000
41	.000000	.000000	-.000000	.000000	-.002558	.000000
42	.000000	.000000	-.000000	.000000	-.002556	.000000

E133 (562+700) TRAMO Vb

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	.000000	.000000	-.000000	-.000004	.001970	.000000
2	.000000	.000000	-.000000	-.000004	.001992	.000000
3	.000000	.000000	-.284121	-.000011	.001941	.000000
4	.000000	.000000	-.287628	-.000011	.001964	.000000
5	.000000	.000000	-.560224	-.000020	.001860	.000000
6	.000000	.000000	-.567148	-.000020	.001882	.000000
7	.000000	.000000	-.821096	-.000028	.001732	.000000
8	.000000	.000000	-.831072	-.000028	.001751	.000000
9	.000000	.000000	-1.060284	-.000035	.001562	.000000
10	.000000	.000000	-1.072896	-.000035	.001578	.000000
11	.000000	.000000	-1.272176	-.000042	.001356	.000000
12	.000000	.000000	-1.287008	-.000042	.001369	.000000
13	.000000	.000000	-1.452020	-.000047	.001121	.000000
14	.000000	.000000	-1.468663	-.000047	.001131	.000000
15	.000000	.000000	-1.595928	-.000051	.000861	.000000
16	.000000	.000000	-1.613979	-.000051	.000869	.000000
17	.000000	.000000	-1.700879	-.000054	.000584	.000000
18	.000000	.000000	-1.719934	-.000054	.000589	.000000
19	.000000	.000000	-1.764713	-.000056	.000295	.000000
20	.000000	.000000	-1.784370	-.000056	.000298	.000000
21	.000000	.000000	-1.786135	-.000056	.000000	.000000
22	.000000	.000000	-1.805993	-.000056	.000000	.000000
23	.000000	.000000	-1.764713	-.000056	-.000295	.000000
24	.000000	.000000	-1.784370	-.000056	-.000298	.000000
25	.000000	.000000	-1.700879	-.000054	-.000584	.000000
26	.000000	.000000	-1.719934	-.000054	-.000589	.000000
27	.000000	.000000	-1.595928	-.000051	-.000861	.000000
28	.000000	.000000	-1.613979	-.000051	-.000869	.000000
29	.000000	.000000	-1.452020	-.000047	-.001121	.000000
30	.000000	.000000	-1.468663	-.000047	-.001131	.000000
31	.000000	.000000	-1.272176	-.000042	-.001356	.000000
32	.000000	.000000	-1.287008	-.000042	-.001369	.000000
33	.000000	.000000	-1.060284	-.000035	-.001562	.000000
34	.000000	.000000	-1.072896	-.000035	-.001578	.000000
35	.000000	.000000	-.821096	-.000028	-.001732	.000000
36	.000000	.000000	-.831072	-.000028	-.001751	.000000
37	.000000	.000000	-.560224	-.000020	-.001860	.000000
38	.000000	.000000	-.567148	-.000020	-.001882	.000000
39	.000000	.000000	-.284121	-.000011	-.001941	.000000
40	.000000	.000000	-.287628	-.000011	-.001964	.000000
41	.000000	.000000	-.000000	-.000004	-.001970	.000000
42	.000000	.000000	-.000000	-.000004	-.001992	.000000

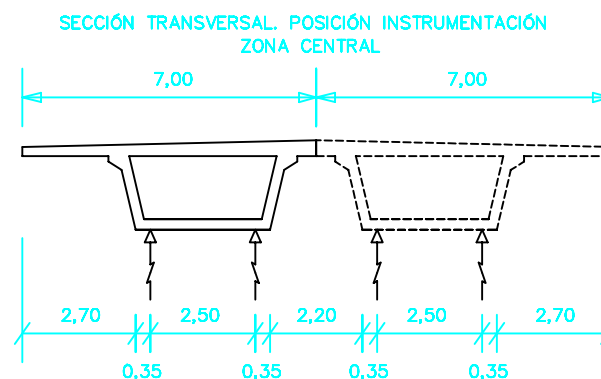
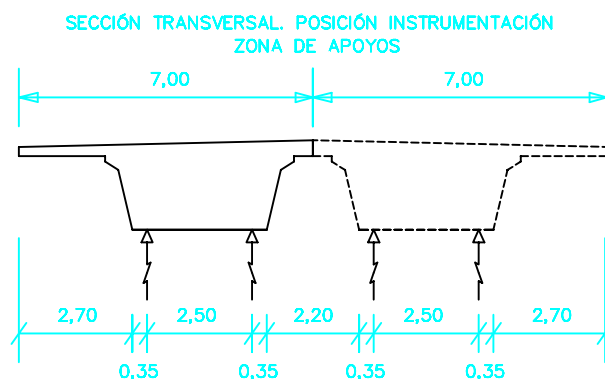
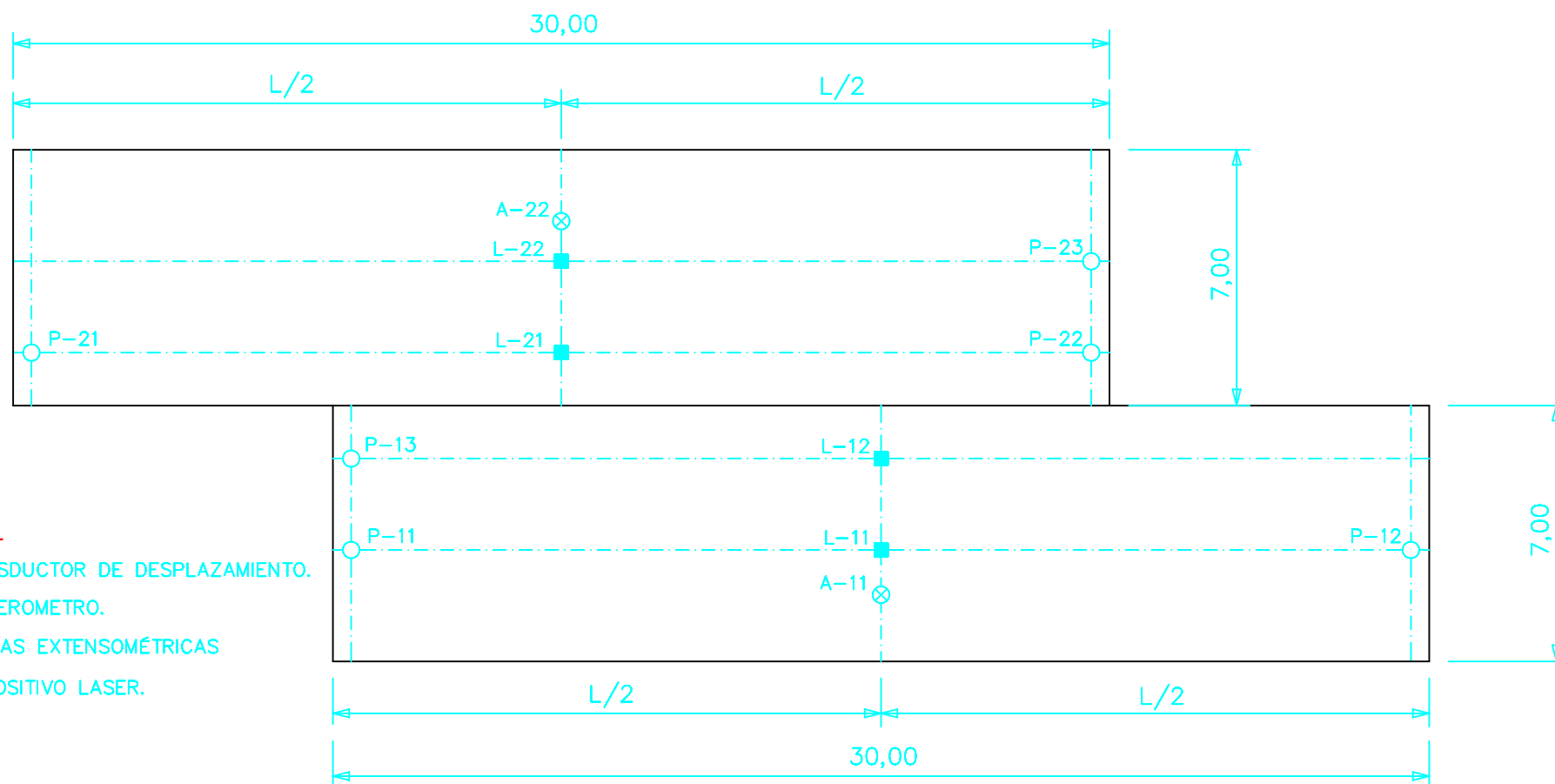
E133 (562+700) TRAMO Vb

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"

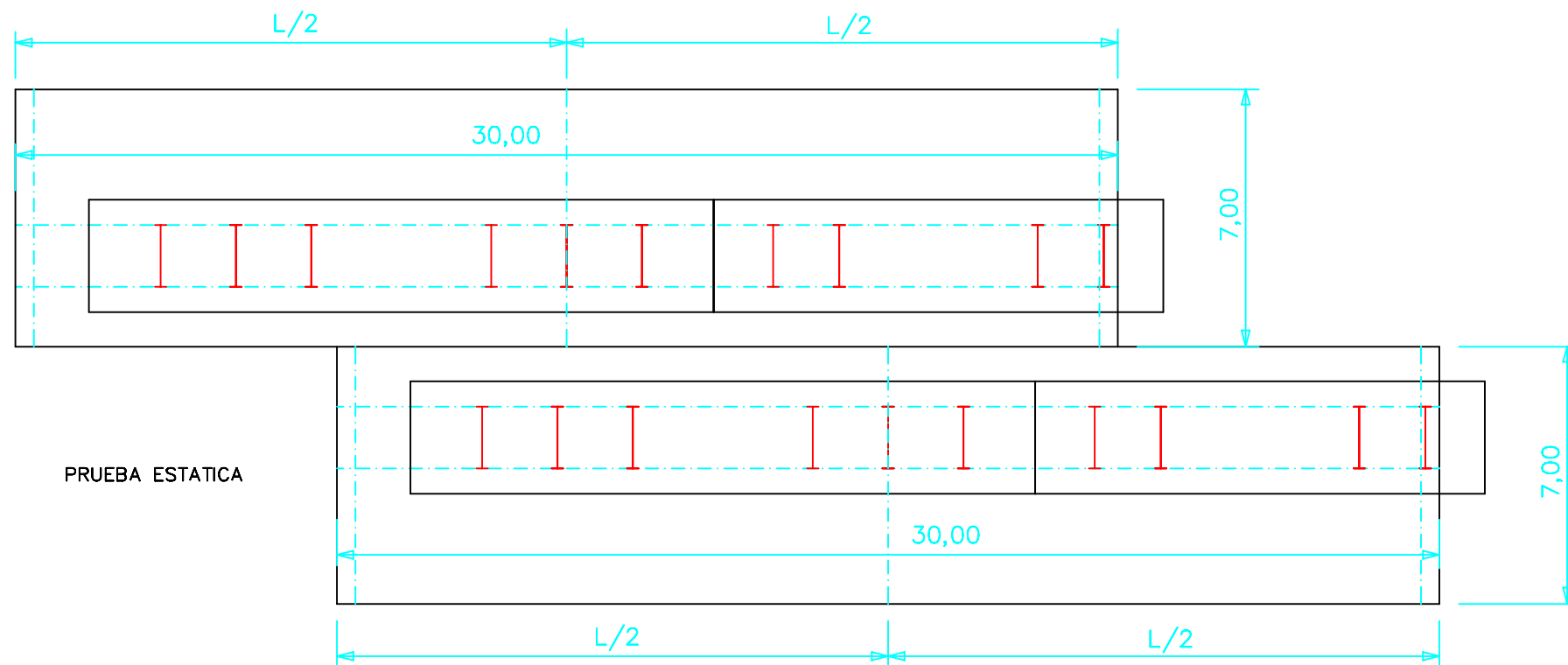
JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00	-.3633E-07	-.2213E-05	.8441E-03	.0000E+00
2	.0000E+00	.0000E+00	-.5445E-07	-.2213E-05	.8567E-03	.0000E+00
3	.000000	.000000	-.121746	-.000006	.000832	.000000
4	.000000	.000000	-.123754	-.000006	.000846	.000000
5	.000000	.000000	-.240106	-.000011	.000797	.000000
6	.000000	.000000	-.244126	-.000011	.000810	.000000
7	.000000	.000000	-.351871	-.000016	.000741	.000000
8	.000000	.000000	-.357693	-.000016	.000752	.000000
9	.000000	.000000	-.454149	-.000021	.000667	.000000
10	.000000	.000000	-.461488	-.000021	.000676	.000000
11	.000000	.000000	-.544495	-.000024	.000577	.000000
12	.000000	.000000	-.553037	-.000024	.000584	.000000
13	.000000	.000000	-.620997	-.000027	.000477	.000000
14	.000000	.000000	-.630469	-.000027	.000482	.000000
15	.000000	.000000	-.682234	-.000029	.000367	.000000
16	.000000	.000000	-.692466	-.000029	.000372	.000000
17	.000000	.000000	-.727014	-.000031	.000250	.000000
18	.000000	.000000	-.737879	-.000031	.000253	.000000
19	.000000	.000000	-.754266	-.000032	.000126	.000000
20	.000000	.000000	-.765579	-.000032	.000128	.000000
21	.000000	.000000	-.763212	-.000032	-.000003	.000000
22	.000000	.000000	-.774702	-.000032	-.000002	.000000
23	.000000	.000000	-.753525	-.000032	-.000131	.000000
24	.000000	.000000	-.764869	-.000032	-.000133	.000000
25	.000000	.000000	-.725477	-.000031	-.000255	.000000
26	.000000	.000000	-.736396	-.000031	-.000259	.000000
27	.000000	.000000	-.679800	-.000029	-.000374	.000000
28	.000000	.000000	-.690074	-.000029	-.000379	.000000
29	.000000	.000000	-.617542	-.000027	-.000484	.000000
30	.000000	.000000	-.626962	-.000027	-.000490	.000000
31	.000000	.000000	-.540011	-.000023	-.000584	.000000
32	.000000	.000000	-.548296	-.000023	-.000592	.000000
33	.000000	.000000	-.449037	-.000019	-.000669	.000000
34	.000000	.000000	-.455916	-.000019	-.000679	.000000
35	.000000	.000000	-.346967	-.000015	-.000737	.000000
36	.000000	.000000	-.352281	-.000015	-.000747	.000000
37	.000000	.000000	-.236341	-.000010	-.000787	.000000
38	.000000	.000000	-.239986	-.000010	-.000798	.000000
39	.000000	.000000	-.119767	-.000006	-.000819	.000000
40	.000000	.000000	-.121620	-.000006	-.000831	.000000
41	.0000E+00	.0000E+00	-.3570E-07	-.2033E-05	-.8303E-03	.0000E+00
42	.0000E+00	.0000E+00	-.5352E-07	-.2033E-05	-.8420E-03	.0000E+00

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



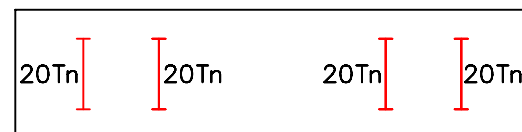
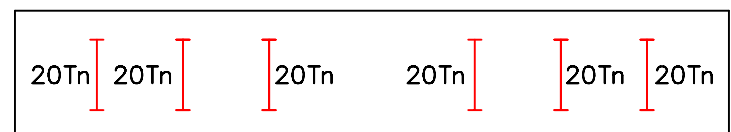
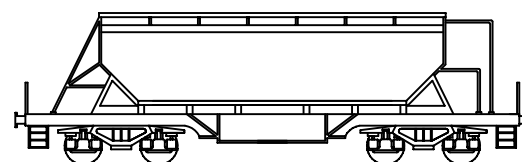
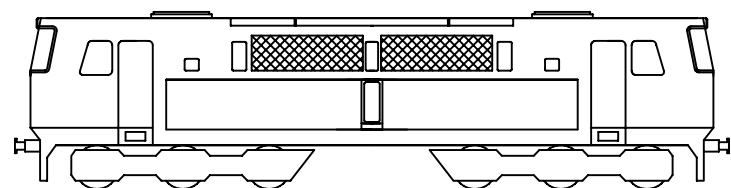
VIADUCTO TRAMO Vb
P.K. 562+745

SITUACION DE LOS
PUNTOS DE MEDIDA



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)

TOLVA GIF



PRUEBAS DINAMICAS.-

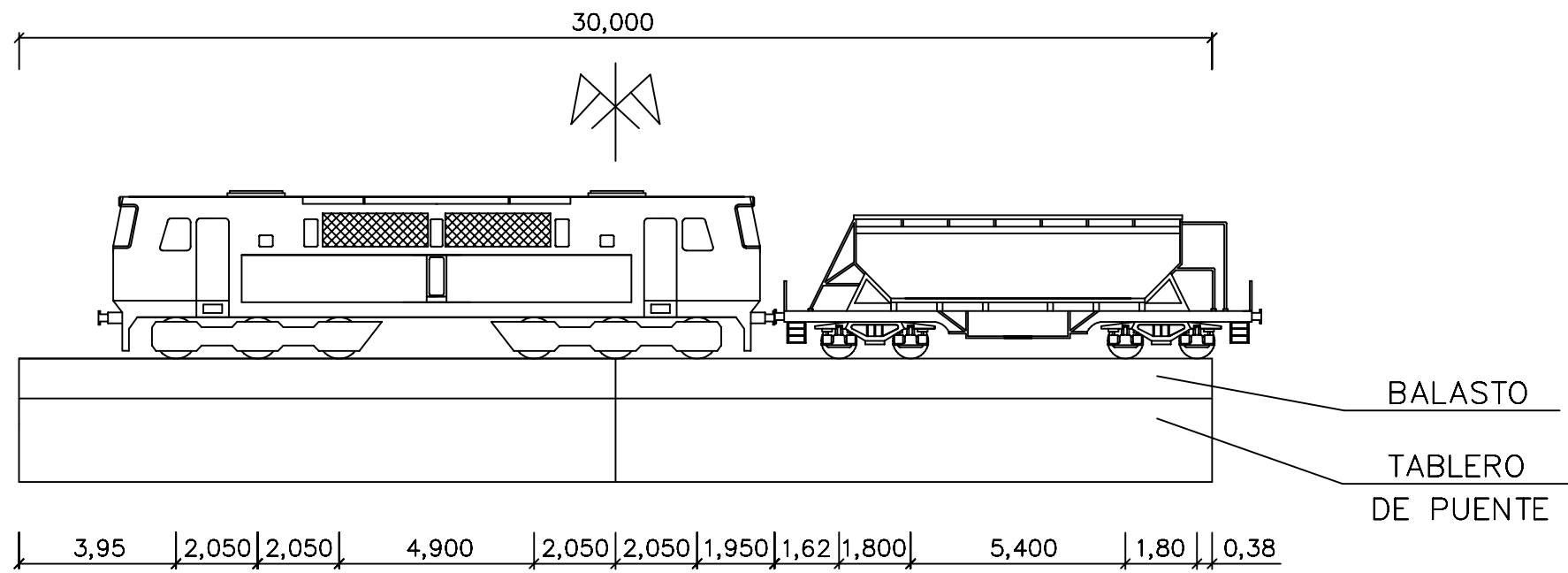
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VIA) LAS CUATRO PRUEBAS DINAMICAS

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

PASO INFERIOR TRAMO Vb
P.K. 562+745

SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA

PRUEBA ESTÁTICA

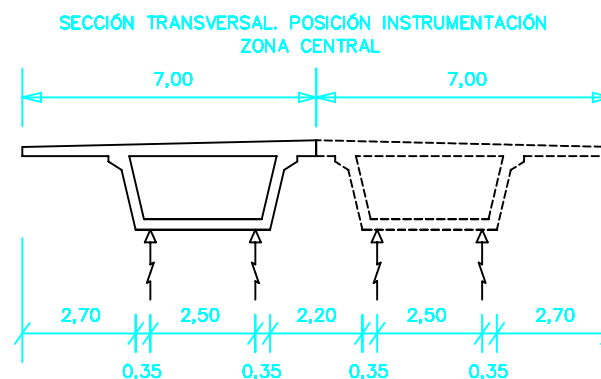
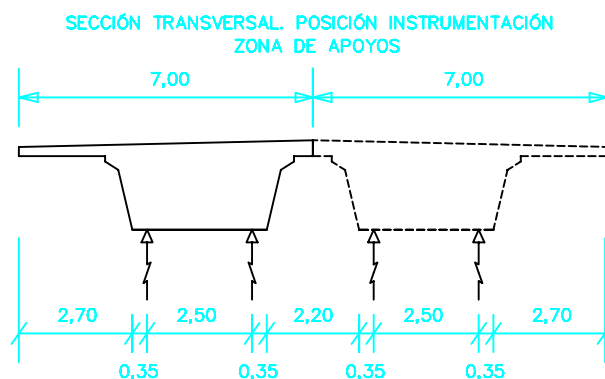
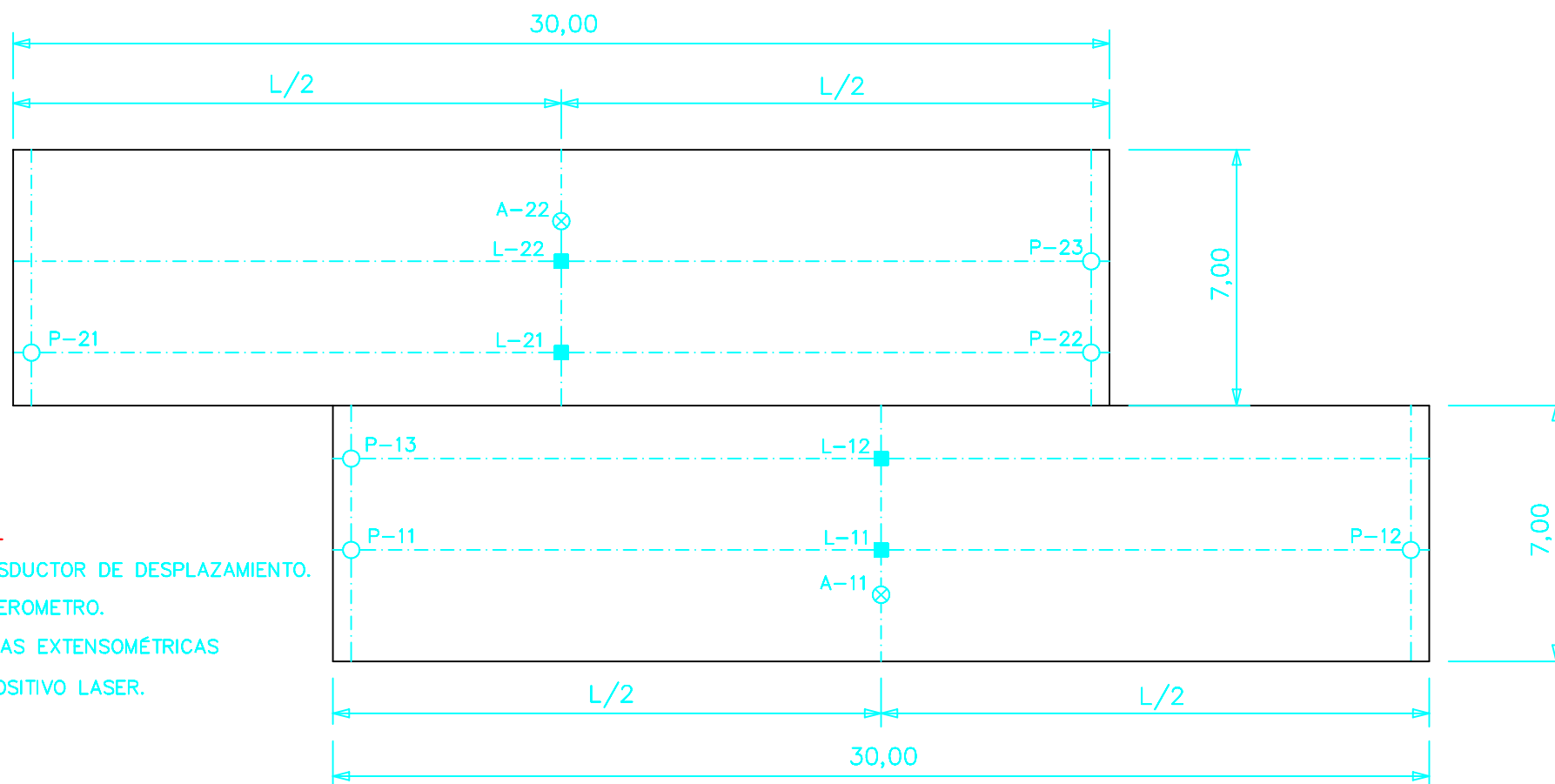


LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA

PASO INFERIOR TRAMO Vb
P.K. 562+745
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO

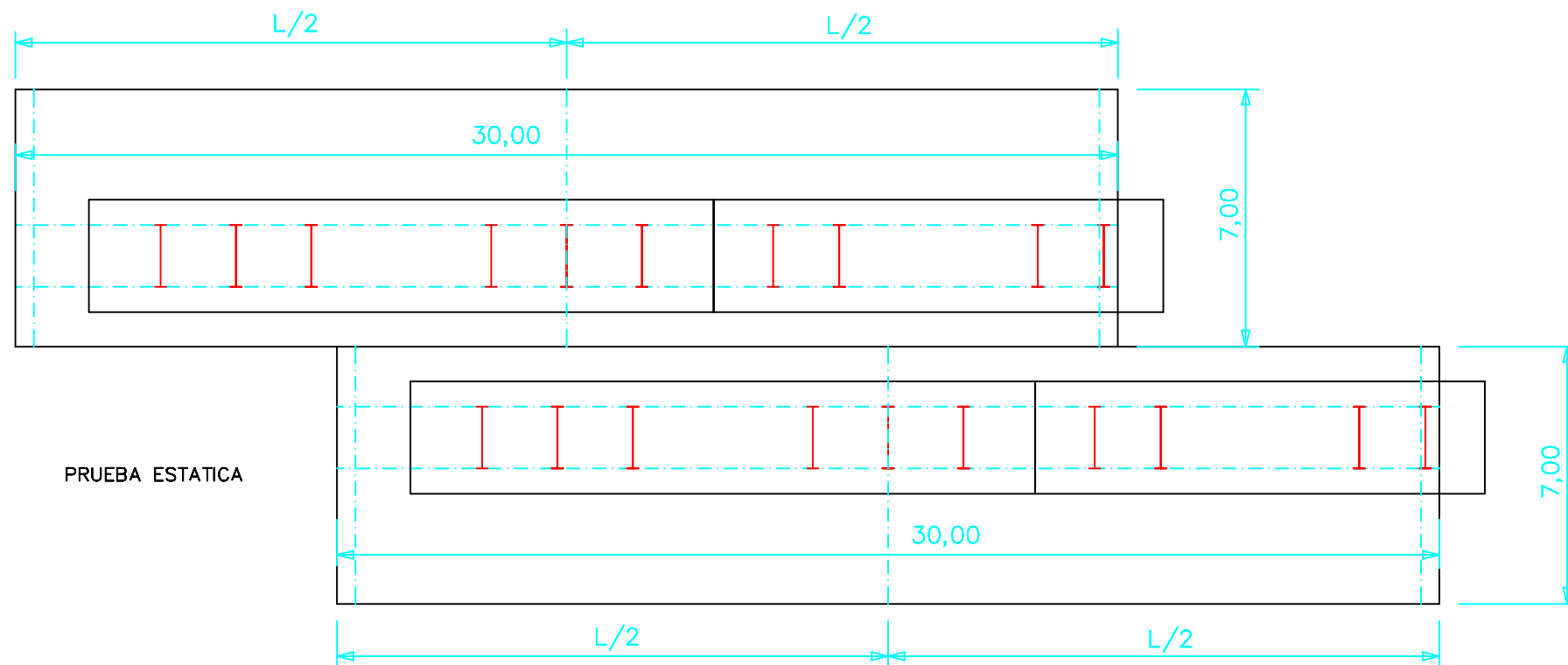
**ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN
DE CARGA**

Madrid, Octubre de 2002

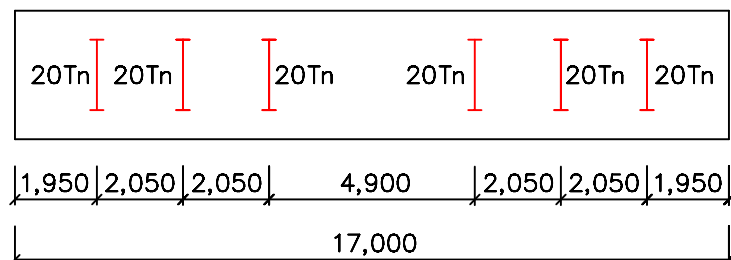
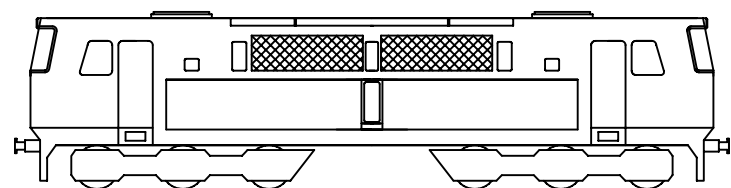


VIADUCTO TRAMO Vb
P.K. 562+745

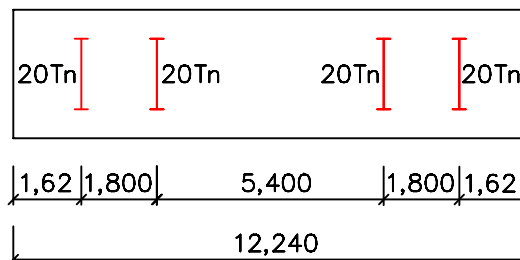
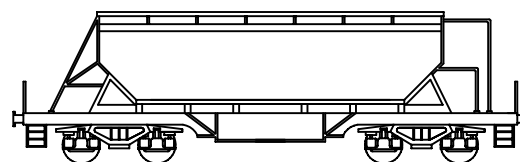
SITUACION DE LOS
PUNTOS DE MEDIDA



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



TOLVA GIF



PRUEBAS DINAMICAS.-

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

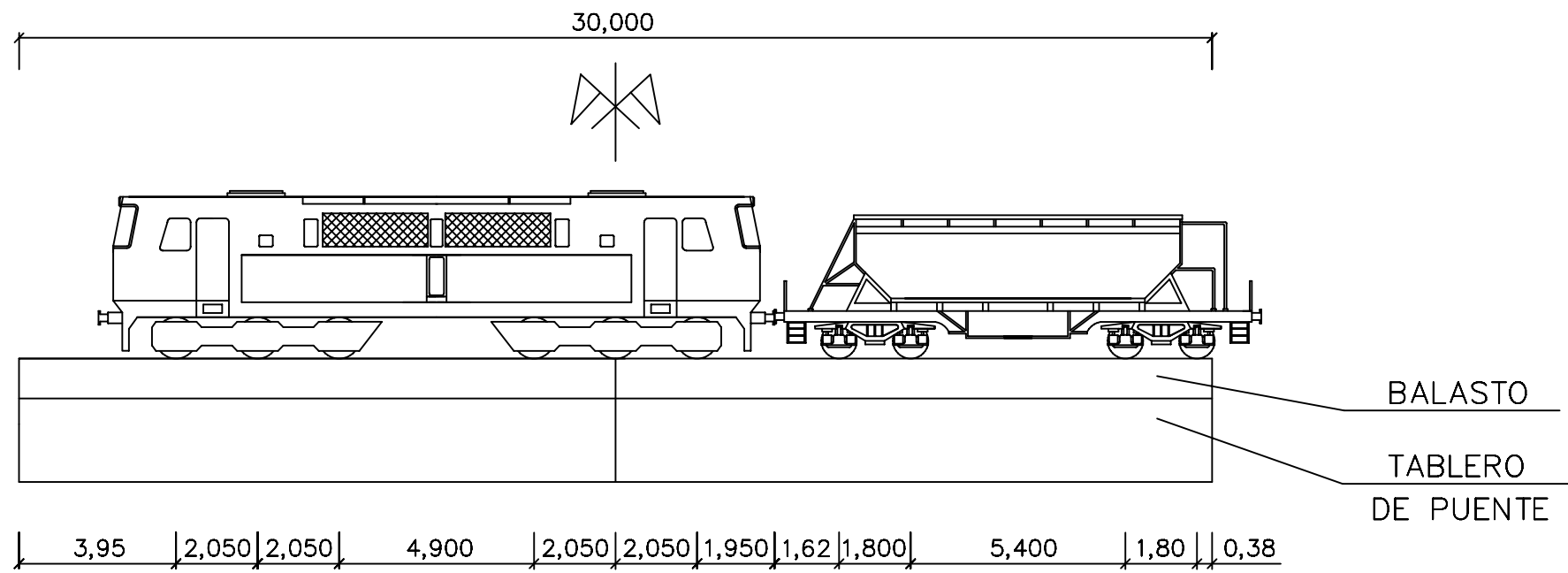
- A) PASO DE TREN A 5 Km/h.
- B) PASO DE TREN A VELOCIDAD MEDIA ENTRE 5 Y LA MÁXIMA VELOCIDAD COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD.
- C) PASO DE TREN A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD
- D) FRENADO A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD

PASO INFERIOR TRAMO Vb

P.K. 562+745

SITUACION DE LAS CARGAS DE PRUEBA

PRUEBA ESTÁTICA



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA

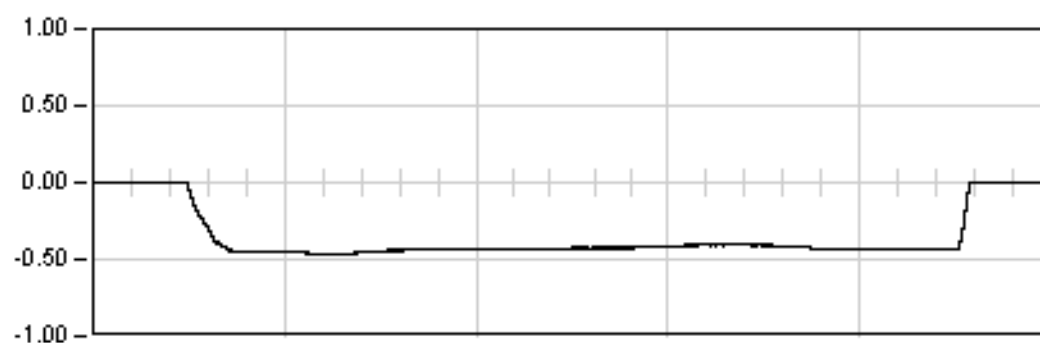
PASO INFERIOR TRAMO Vb
P.K. 562+745
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

Madrid, Octubre de 2002

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P11 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 01

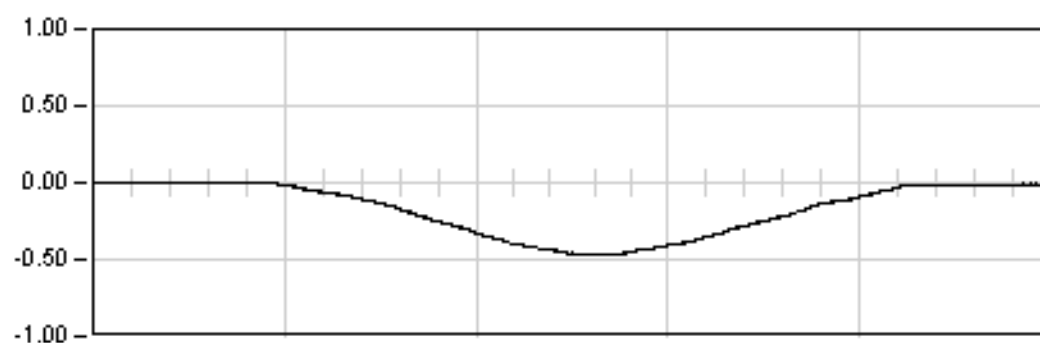
958.0 Seg

Est: -0.43

Max: -0.47

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 01

37.0 Seg

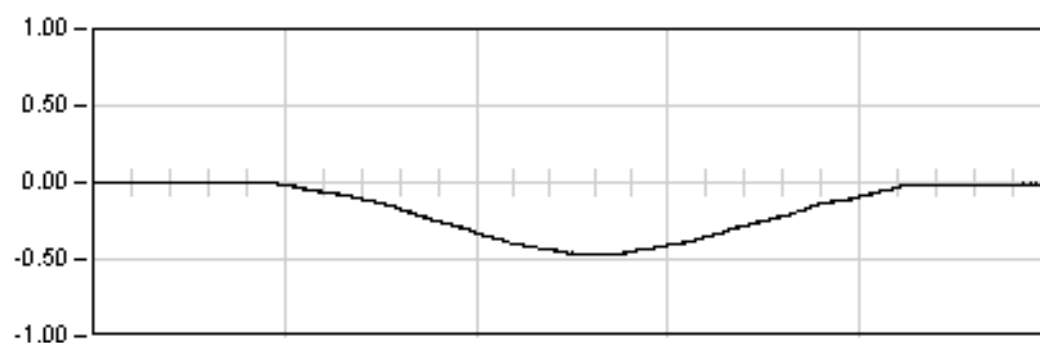
Max: -0.46

Min: 0.01

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P11 Canal : 00 Unidades : mm



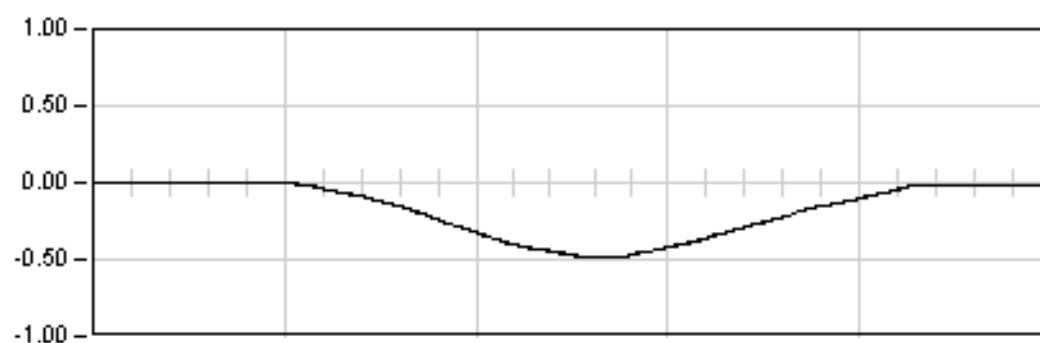
DYNAMICA 01

37.0 Seg

Max: -0.46

Min: 0.01

Rem: -0.01



DYNAMICA 11

38.0 Seg

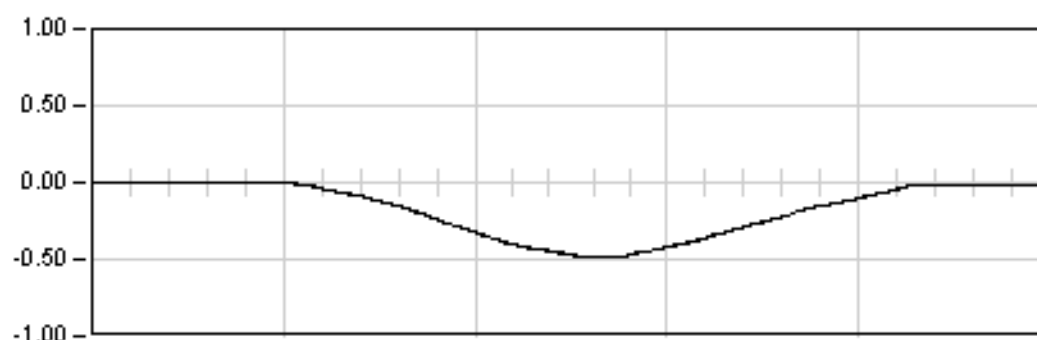
Max: -0.48

Min: 0.01

Rem: -0.02

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P11 Canal : 00 Unidades : mm



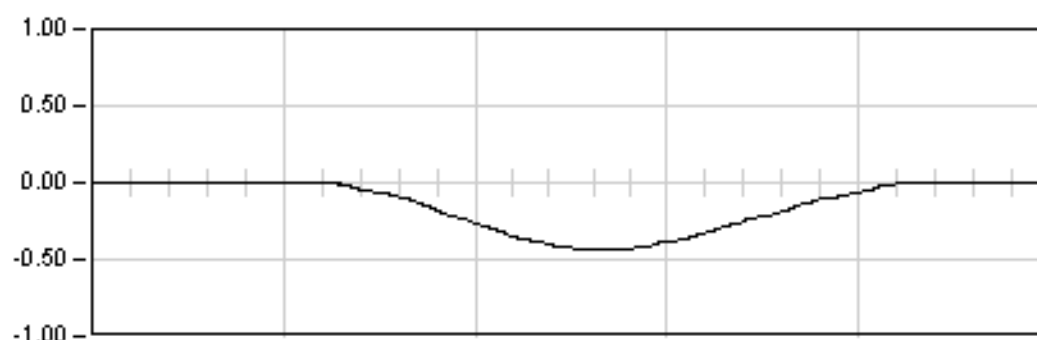
DINAMICA 11

38.0 Seg

Max: -0.48

Min: 0.01

Rem: -0.02



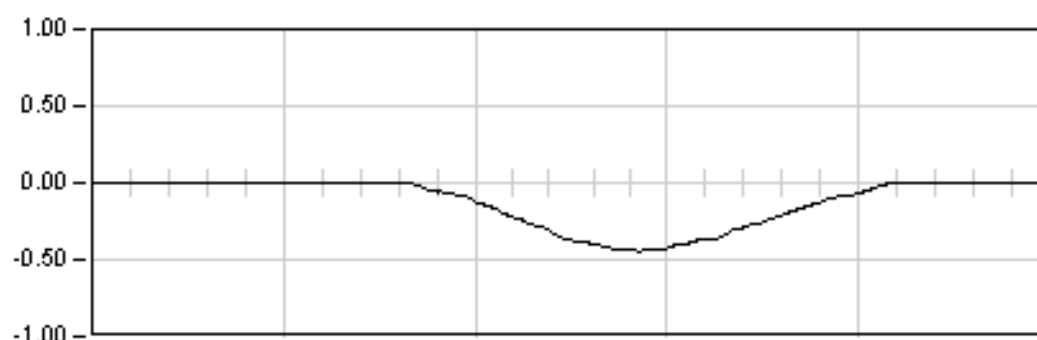
DINAMICA 12

8.0 Seg

Max: -0.44

Min: 0.01

Rem: 0.00



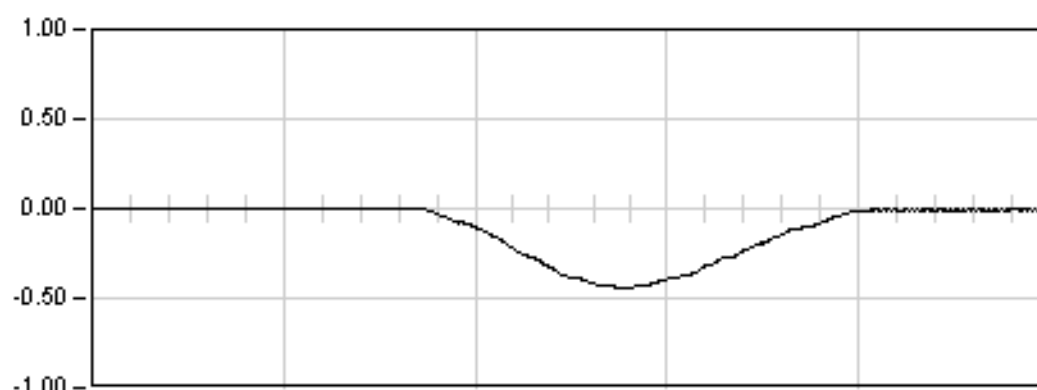
DINAMICA 13

5.0 Seg

Max: -0.45

Min: 0.01

Rem: 0.01



DINAMICA 14

6.0 Seg

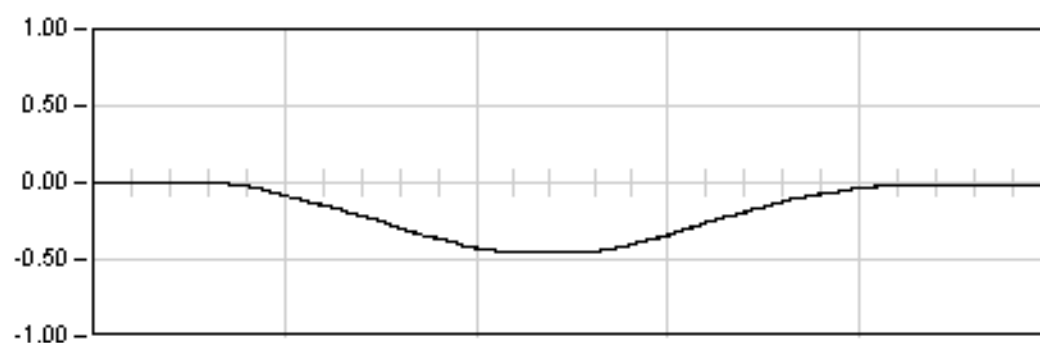
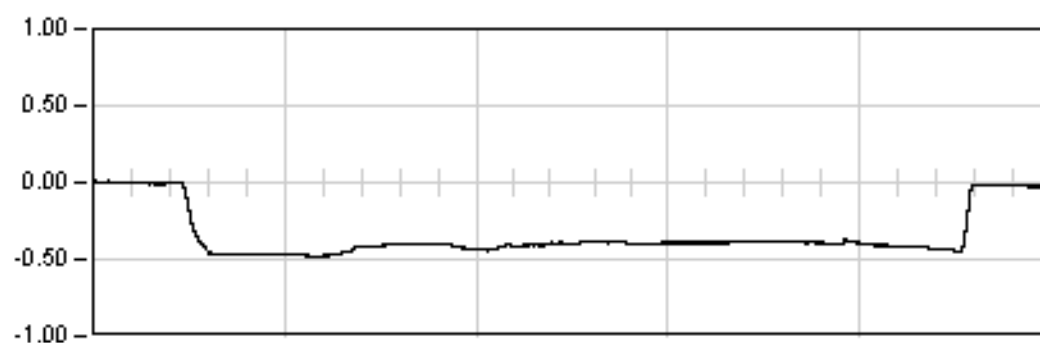
Max: -0.45

Min: 0.01

Rem: -0.01

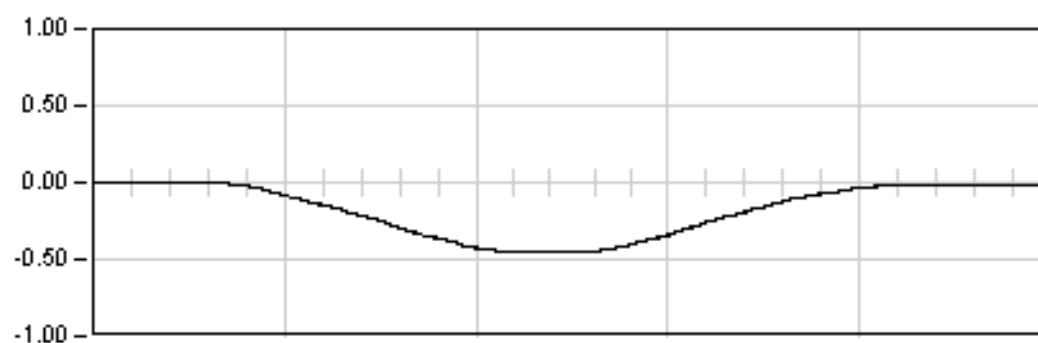
07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P12 Canal : 01 Unidades : mm



07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P12 Canal : 01 Unidades : mm



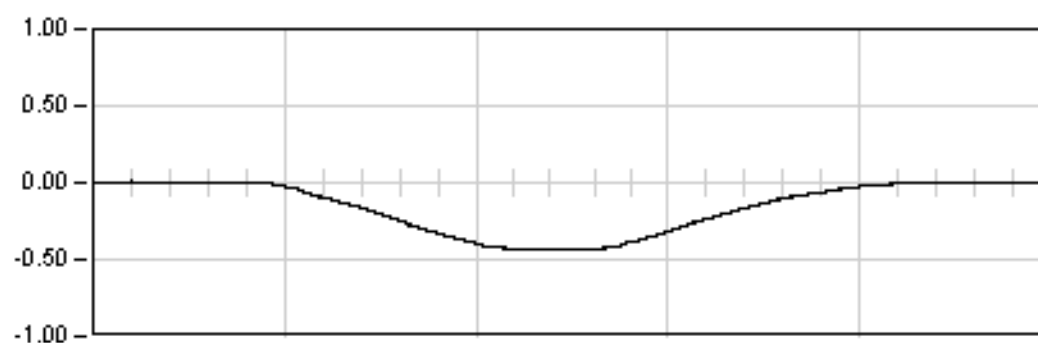
DINAMICA 01

37.0 Seg

Max: -0.46

Min: 0.00

Rem: -0.01



DINAMICA 11

38.0 Seg

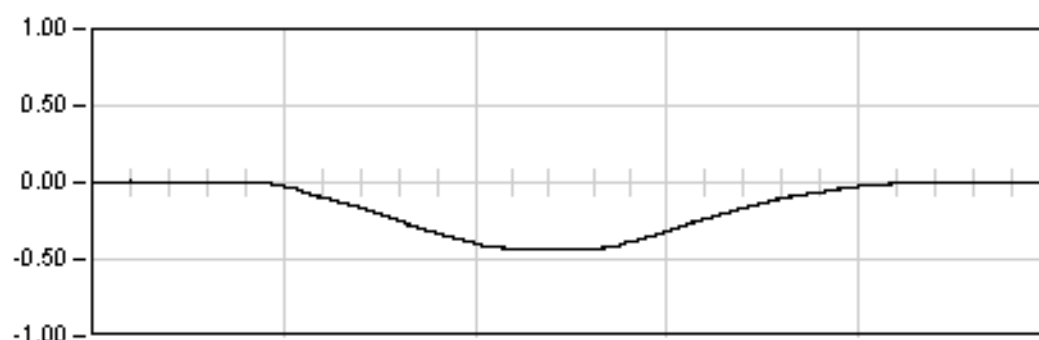
Max: -0.44

Min: 0.02

Rem: 0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P12 Canal : 01 Unidades : mm



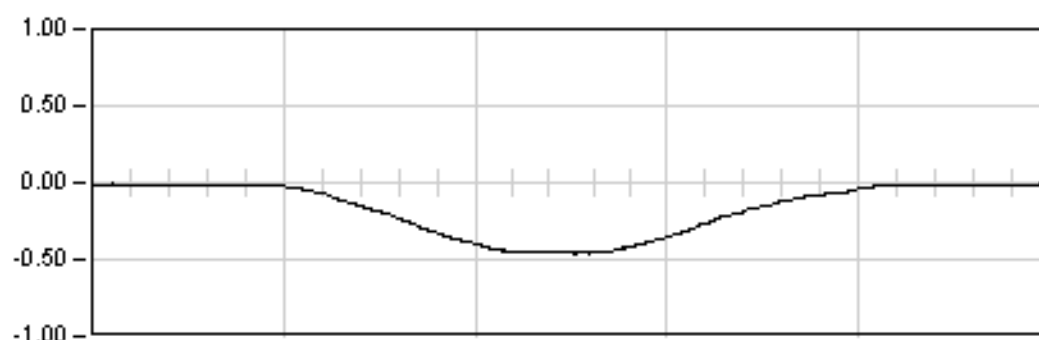
DINAMICA 11

38.0 Seg

Max: -0.44

Min: 0.02

Rem: 0.00



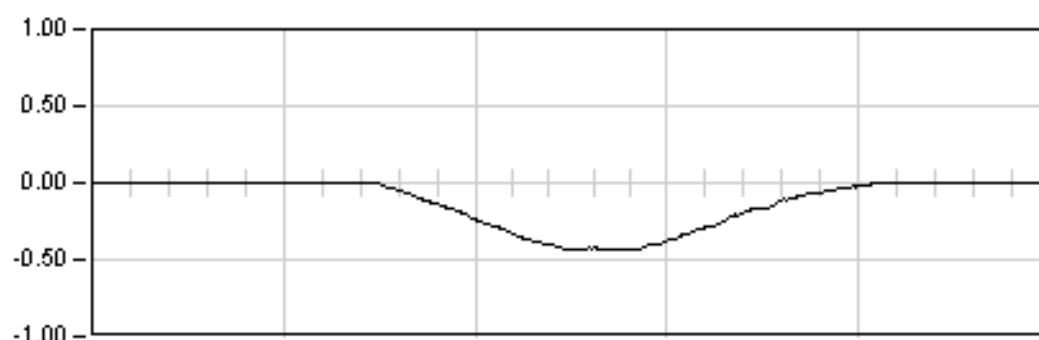
DINAMICA 12

8.0 Seg

Max: -0.46

Min: 0.00

Rem: -0.01



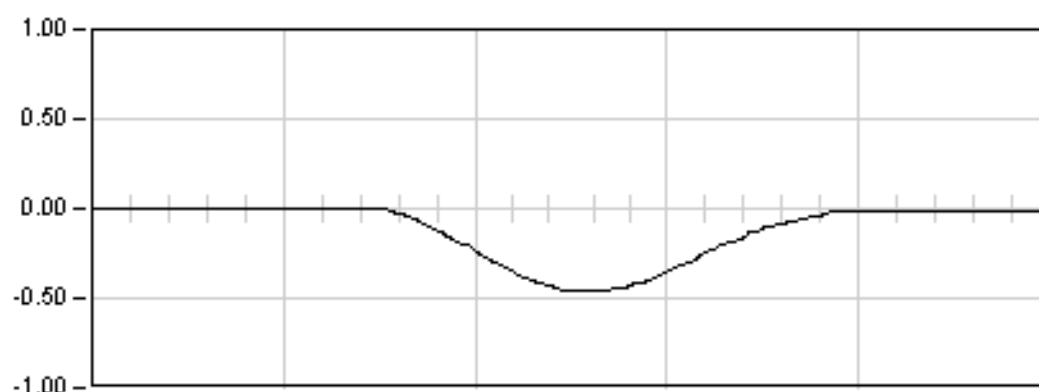
DINAMICA 13

5.0 Seg

Max: -0.43

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 14

6.0 Seg

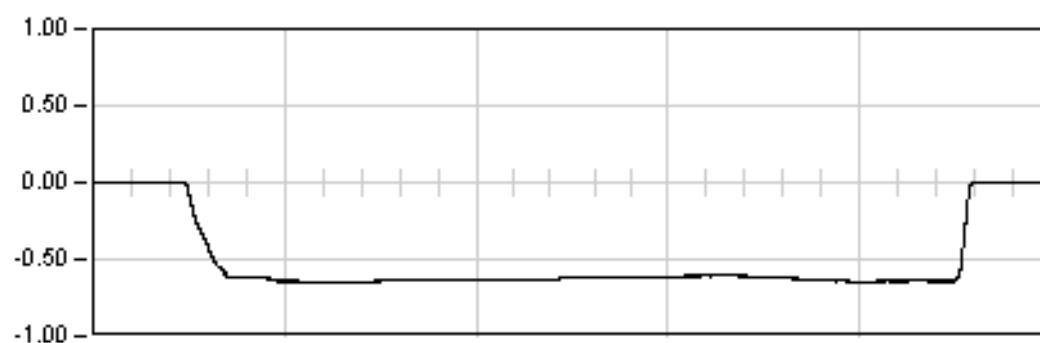
Max: -0.45

Min: 0.01

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P13 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 01

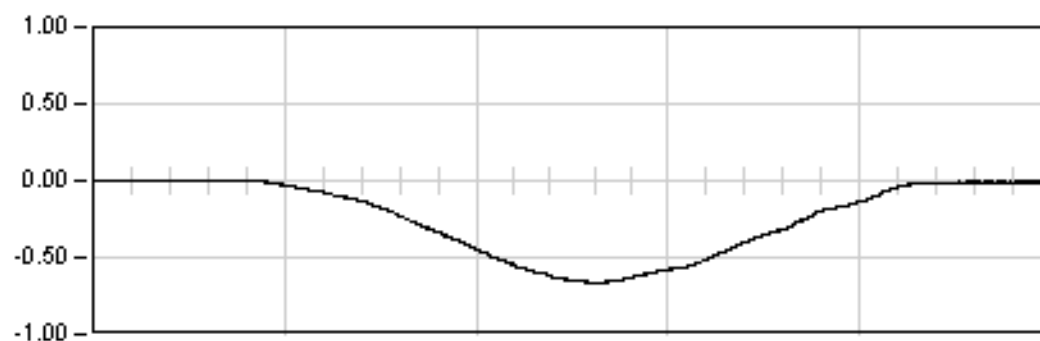
958.0 Seg

Est: -0.64

Max: -0.66

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 01

37.0 Seg

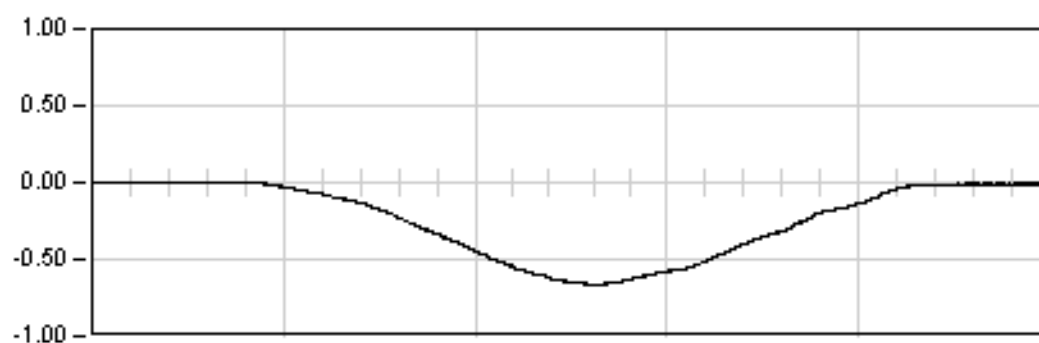
Max: -0.66

Min: 0.00

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P13 Canal : 02 Unidades : mm



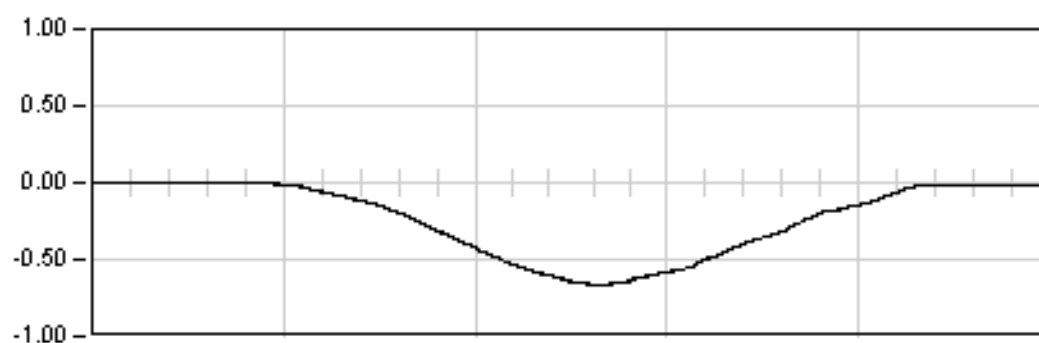
DINAMICA 01

37.0 Seg

Max: -0.66

Min: 0.00

Rem: -0.01



DINAMICA 11

38.0 Seg

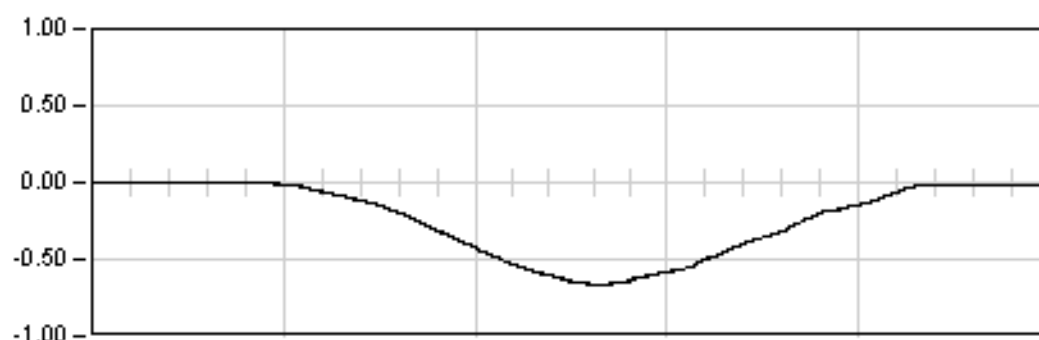
Max: -0.66

Min: 0.00

Rem: -0.02

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P13 Canal : 02 Unidades : mm



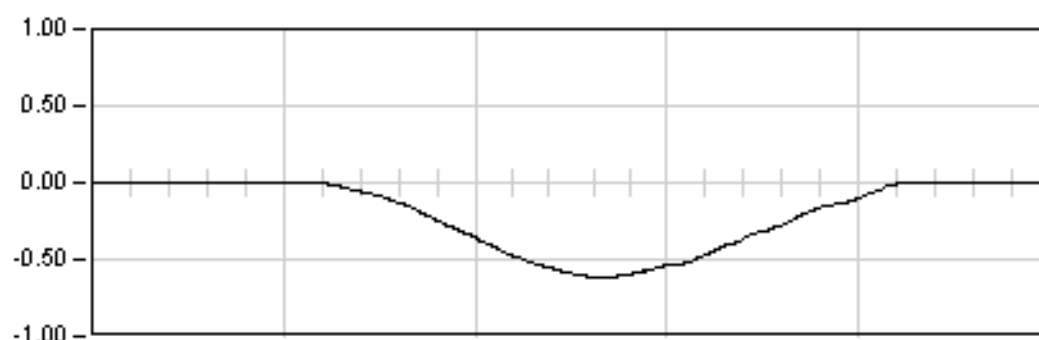
DYNAMICA 11

38.0 Seg

Max: -0.66

Min: 0.00

Rem: -0.02



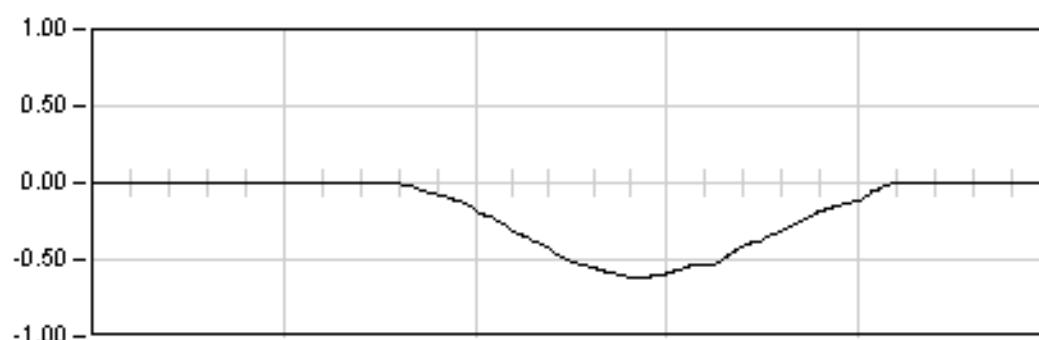
DYNAMICA 12

8.0 Seg

Max: -0.62

Min: 0.01

Rem: 0.01



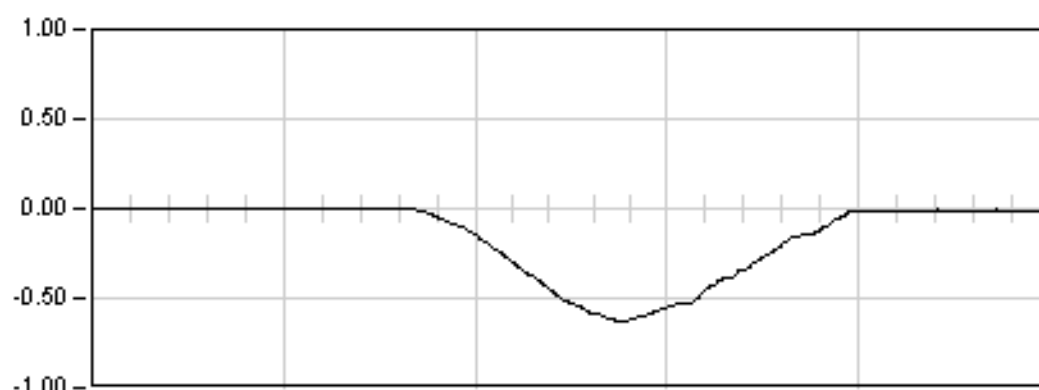
DYNAMICA 13

5.0 Seg

Max: -0.62

Min: 0.01

Rem: 0.00



DYNAMICA 14

6.0 Seg

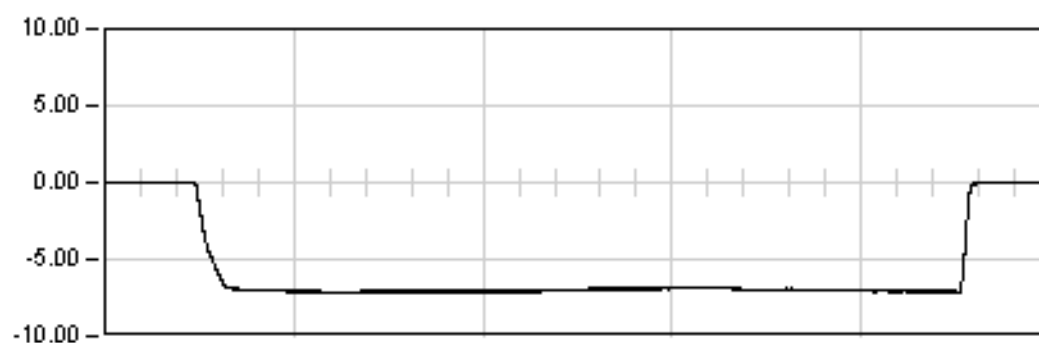
Max: -0.63

Min: 0.00

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L11 Canal : 11 Unidades : mm



ESTATICA 01

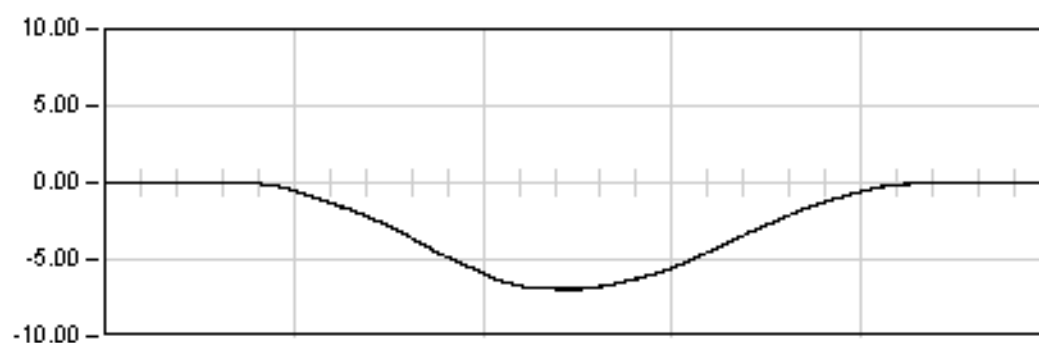
958.0 Seg

Est: -7.06

Max: -7.17

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 01

37.0 Seg

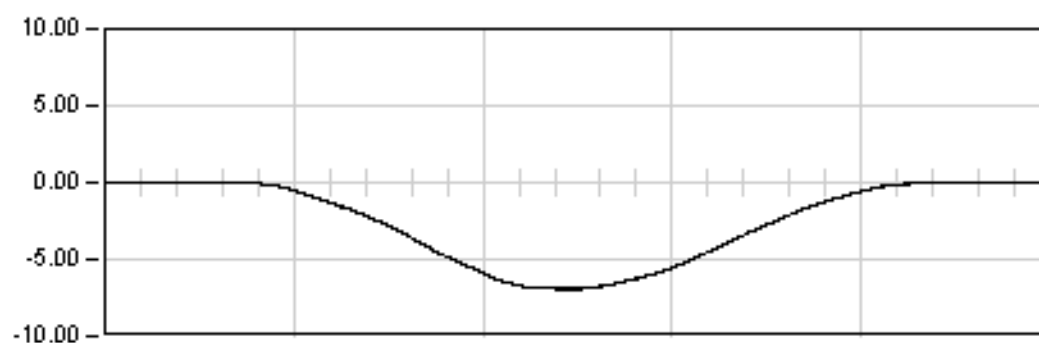
Max: -6.94

Min: 0.03

Rem: 0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L11 Canal : 11 Unidades : mm



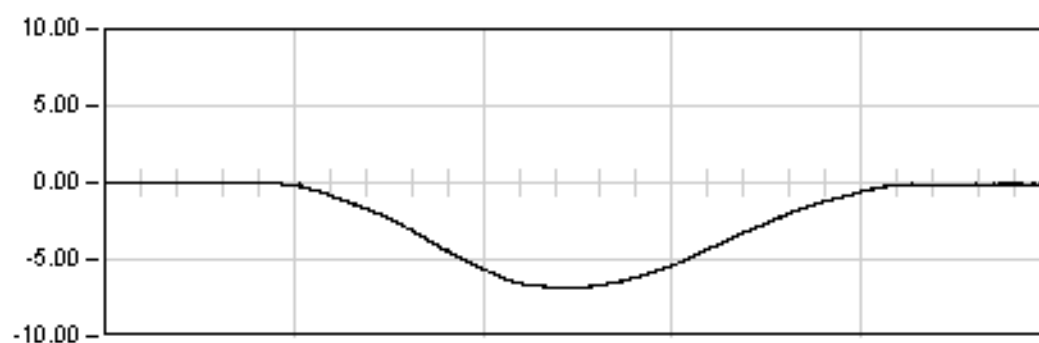
DYNAMICA 01

37.0 Seg

Max: -6.94

Min: 0.03

Rem: 0.00



DYNAMICA 11

38.0 Seg

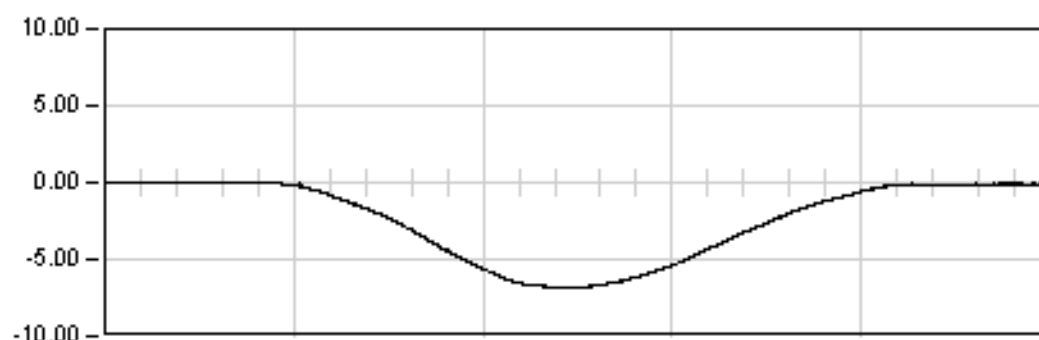
Max: -6.84

Min: 0.03

Rem: -0.09

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L11 Canal : 11 Unidades : mm



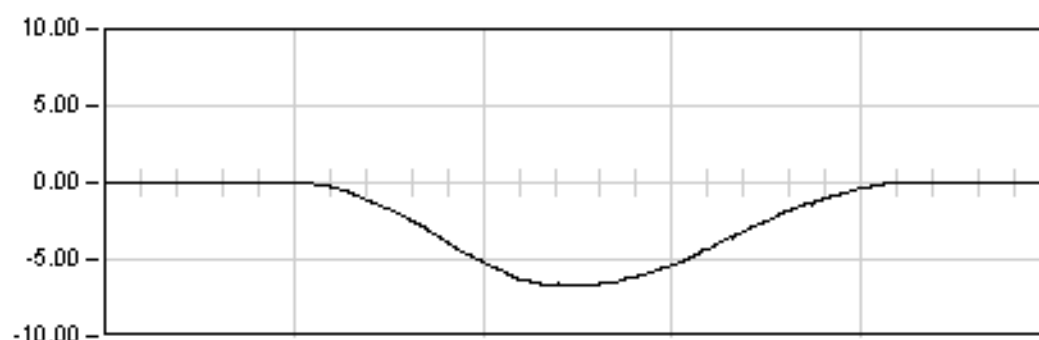
DYNAMICA 11

38.0 Seg

Max: -6.84

Min: 0.03

Rem: -0.09



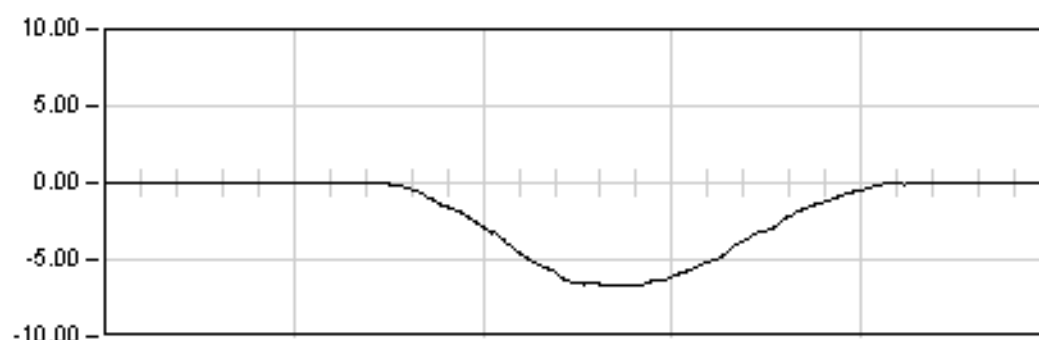
DYNAMICA 12

8.0 Seg

Max: -6.71

Min: 0.03

Rem: 0.01



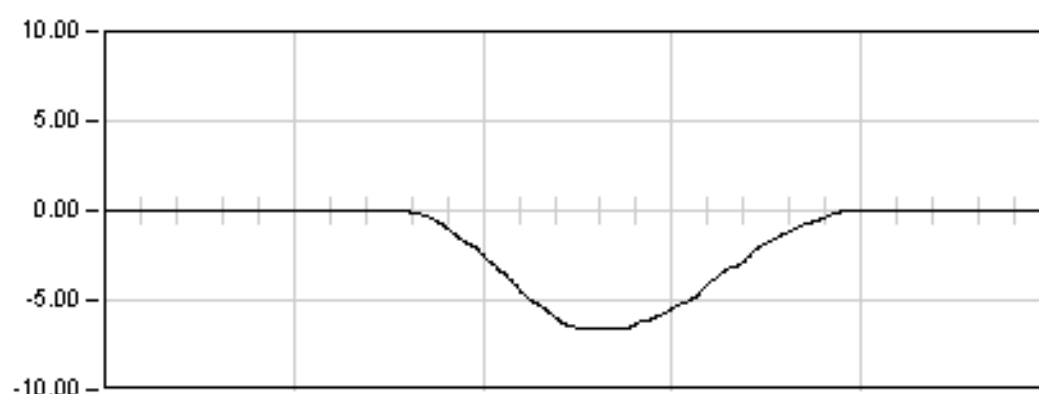
DYNAMICA 13

5.0 Seg

Max: -6.68

Min: 0.03

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

6.0 Seg

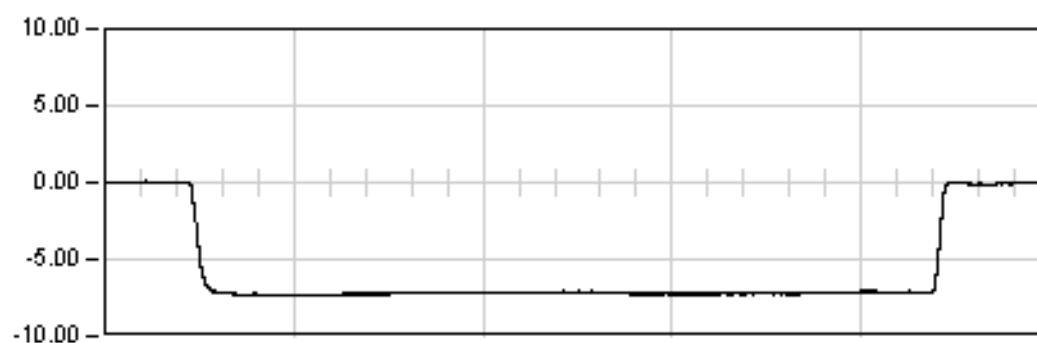
Max: -6.62

Min: 0.08

Rem: 0.05

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L12 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 01

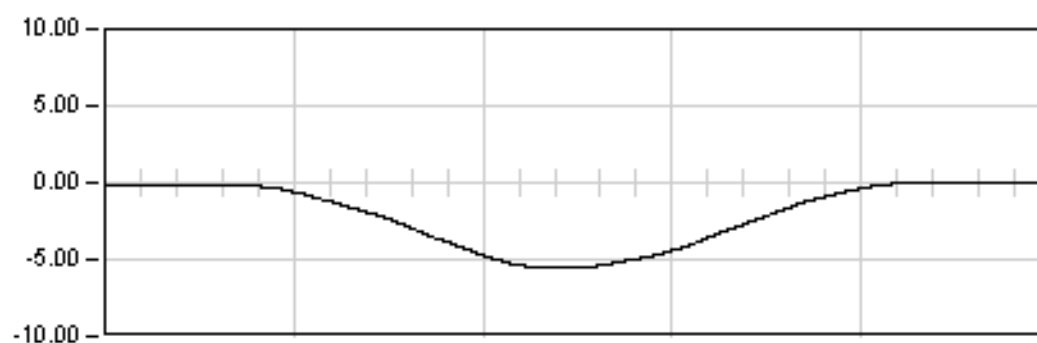
943.0 Seg

Est: -7.14

Max: -7.40

Min: 0.08

Rem: -0.04



DINAMICA 01

37.0 Seg

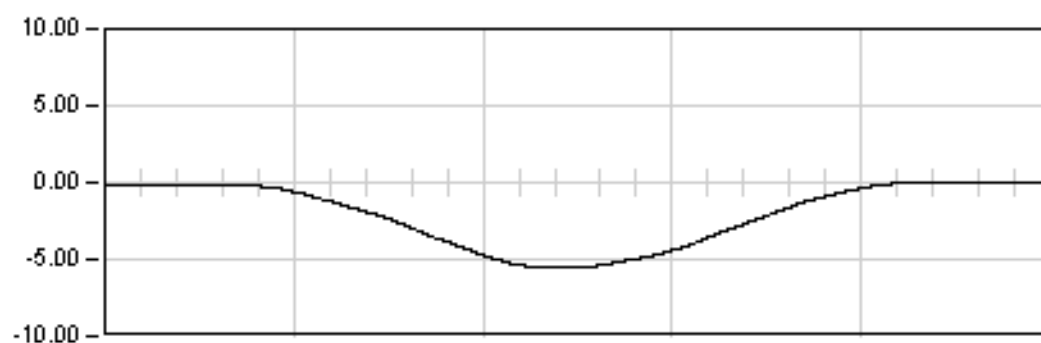
Max: -5.58

Min: 0.02

Rem: 0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L12 Canal : 12 Unidades : mm



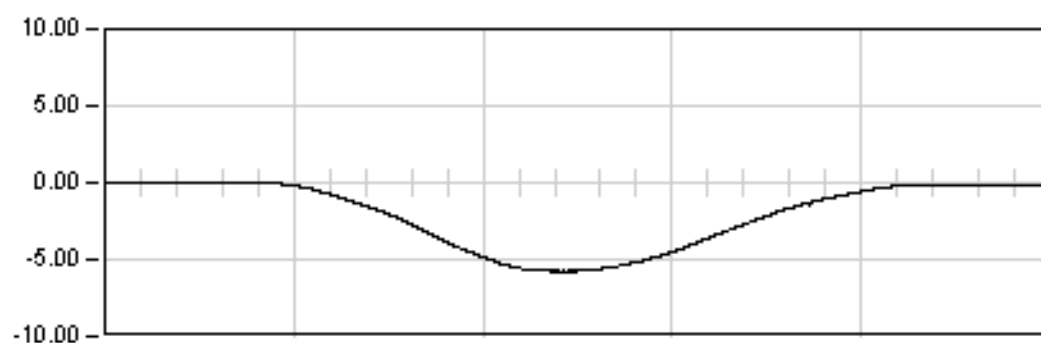
DINAMICA 01

37.0 Seg

Max: -5.58

Min: 0.02

Rem: 0.00



DINAMICA 11

38.0 Seg

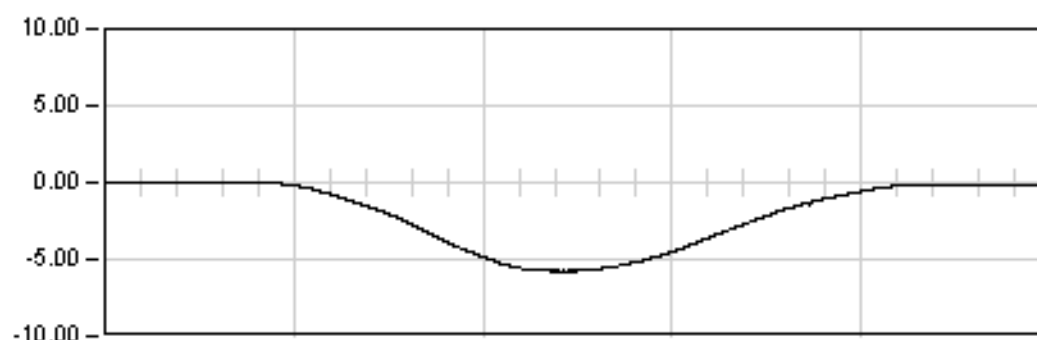
Max: -5.76

Min: 0.00

Rem: -0.13

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L12 Canal : 12 Unidades : mm



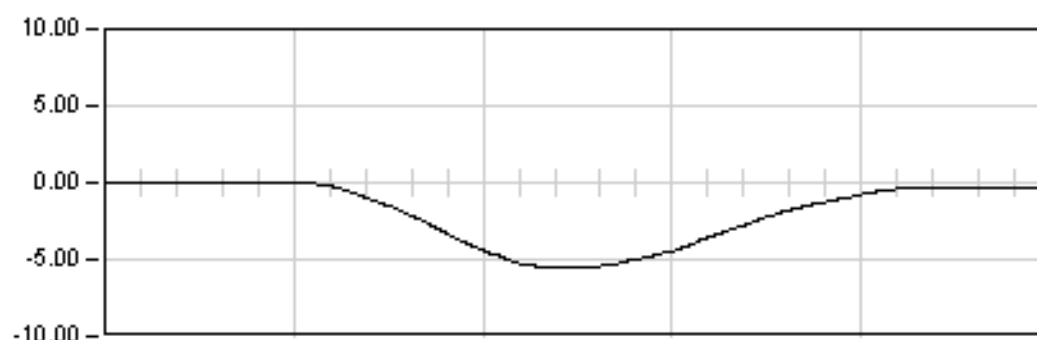
DINAMICA 11

38.0 Seg

Max: -5.76

Min: 0.00

Rem: -0.13



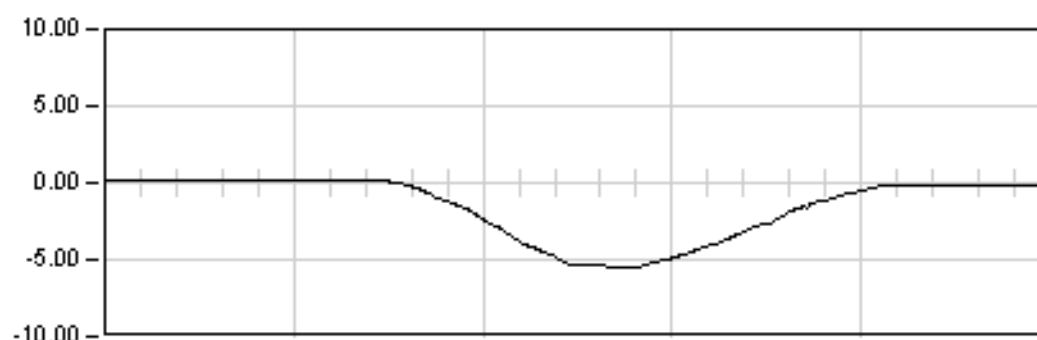
DINAMICA 12

8.0 Seg

Max: -5.54

Min: 0.01

Rem: -0.25



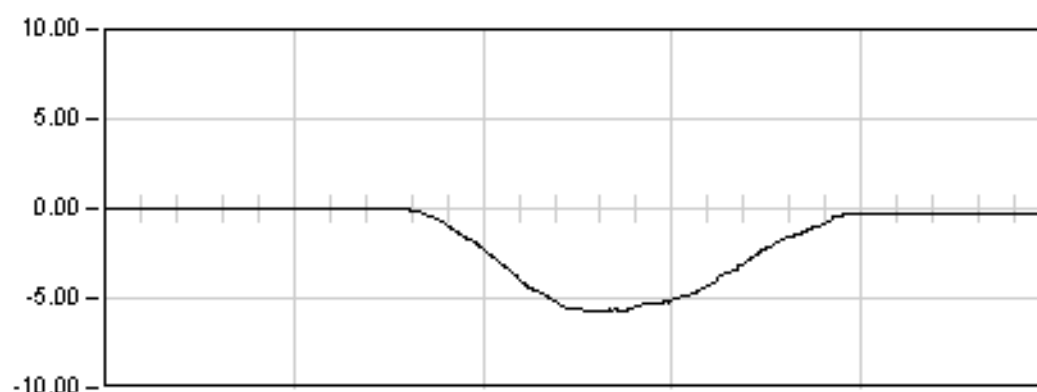
DINAMICA 13

5.0 Seg

Max: -5.46

Min: 0.18

Rem: -0.13



DINAMICA 14

6.0 Seg

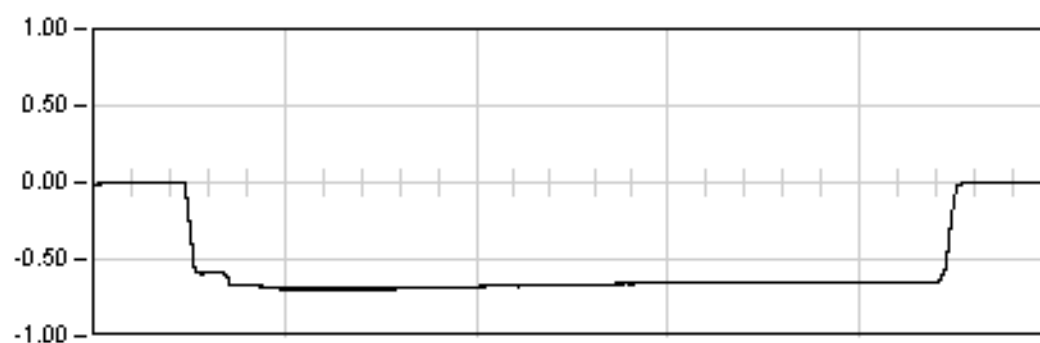
Max: -5.73

Min: 0.01

Rem: -0.27

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P21 Canal : 03 Unidades : mm



ESTATICA 02

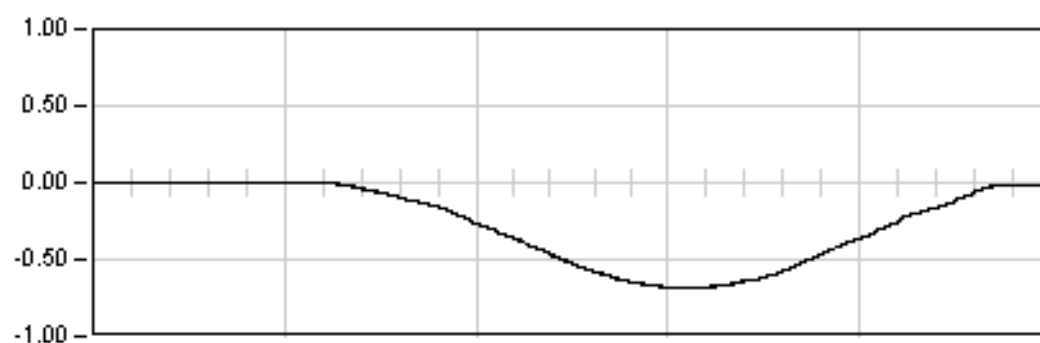
950.0 Seg

Est: -0.65

Max: -0.69

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 01

51.5 Seg

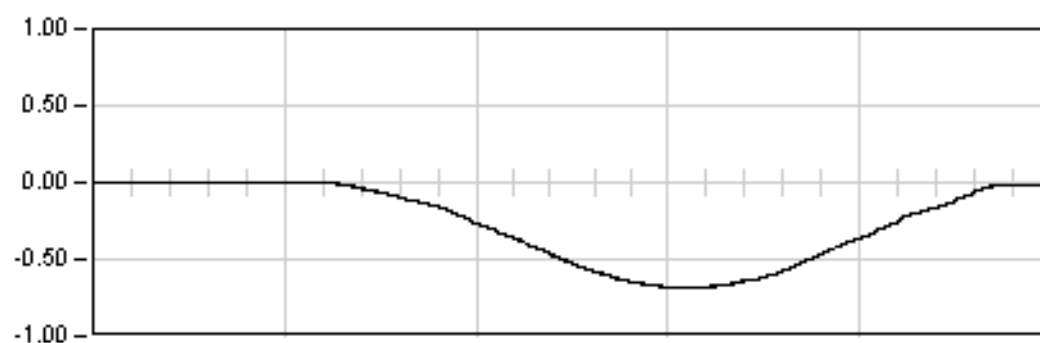
Max: -0.69

Min: 0.01

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P21 Canal : 03 Unidades : mm



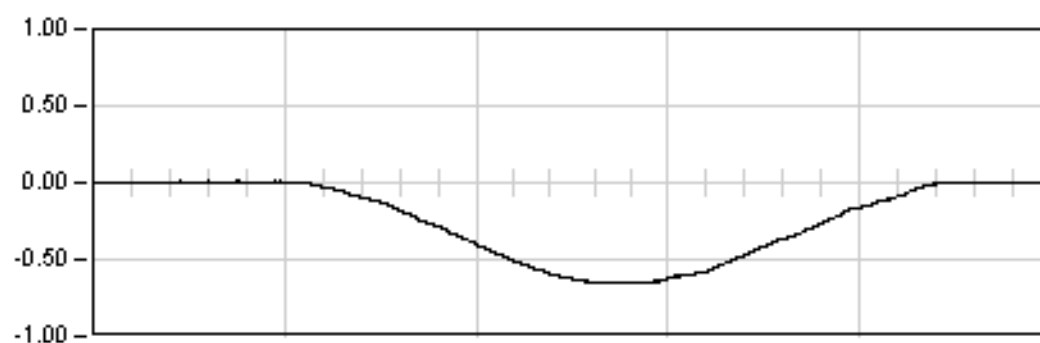
DYNAMICA 01

51.5 Seg

Max: -0.69

Min: 0.01

Rem: -0.01



DYNAMICA 21

37.5 Seg

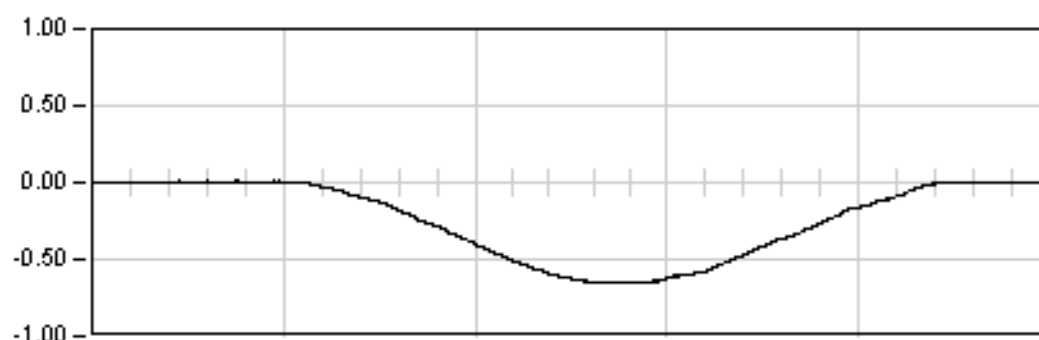
Max: -0.66

Min: 0.01

Rem: -0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P21 Canal : 03 Unidades : mm



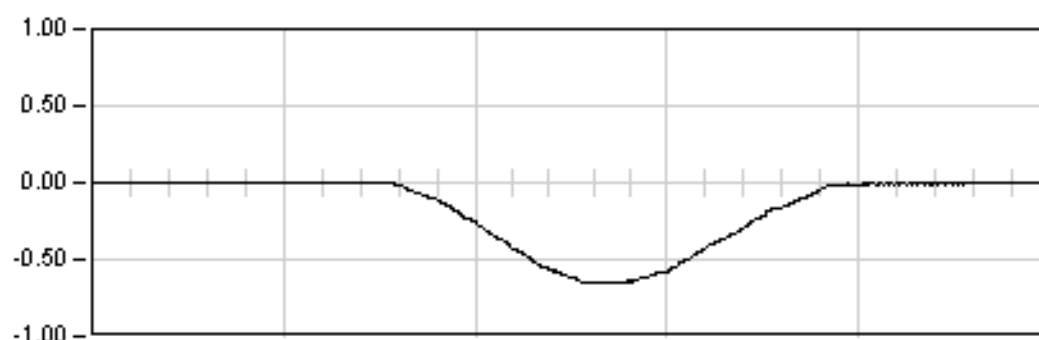
DINAMICA 21

37.5 Seg

Max: -0.66

Min: 0.01

Rem: -0.00



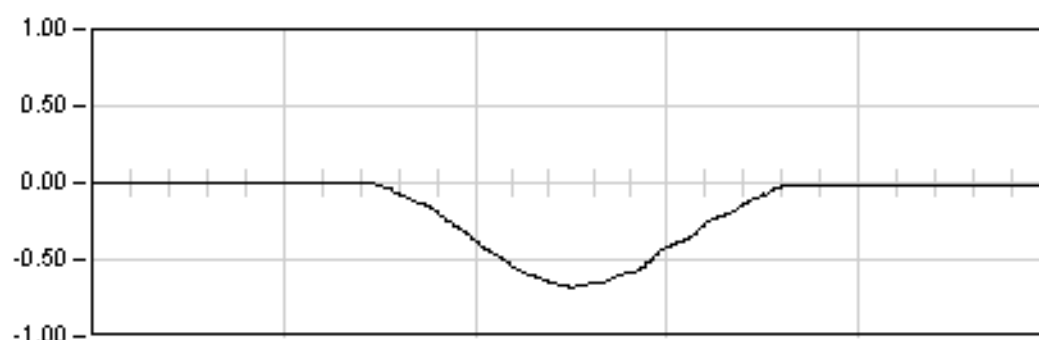
DINAMICA 22

9.0 Seg

Max: -0.65

Min: 0.00

Rem: -0.00



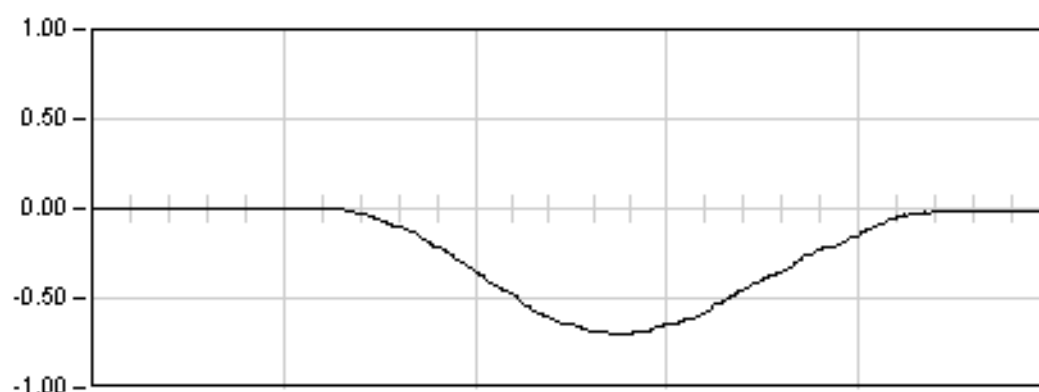
DINAMICA 23

6.0 Seg

Max: -0.68

Min: 0.00

Rem: -0.01



DINAMICA 24

6.0 Seg

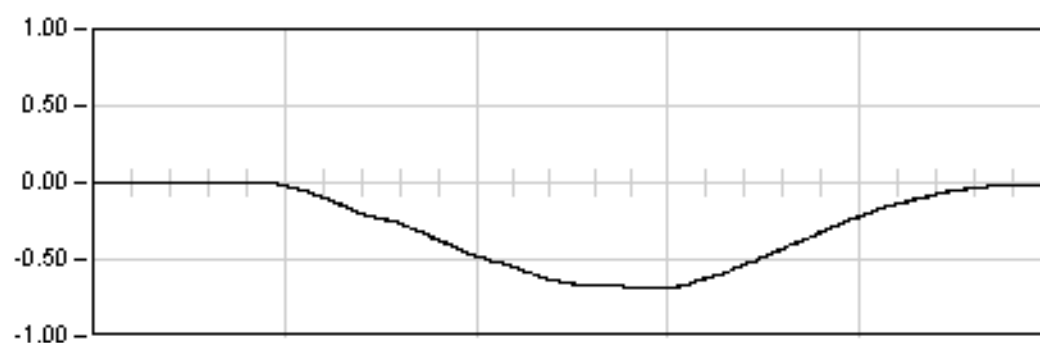
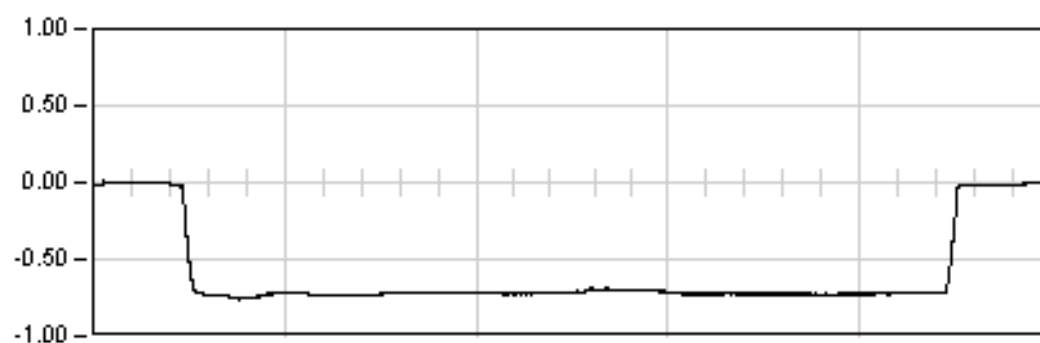
Max: -0.70

Min: 0.00

Rem: -0.01

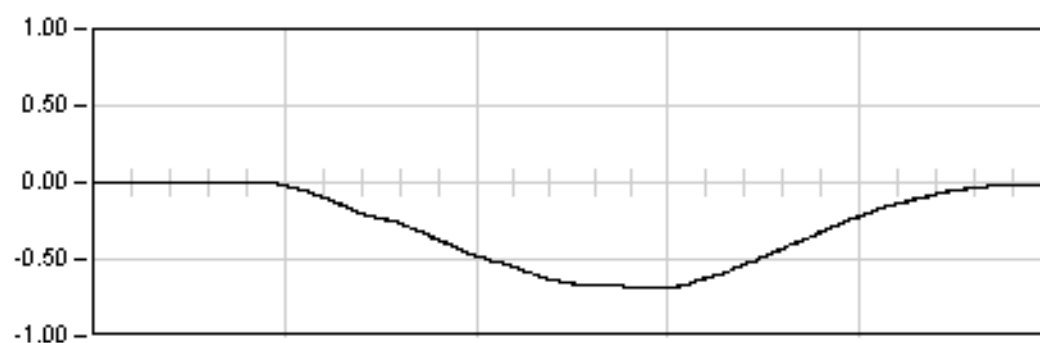
07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P22 Canal : 04 Unidades : mm



07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P22 Canal : 04 Unidades : mm



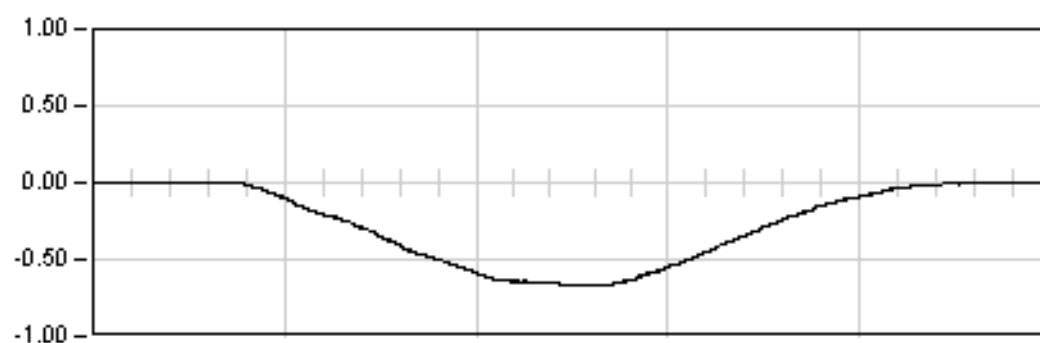
DYNAMICA 01

51.5 Seg

Max: -0.69

Min: 0.01

Rem: -0.01



DYNAMICA 21

37.5 Seg

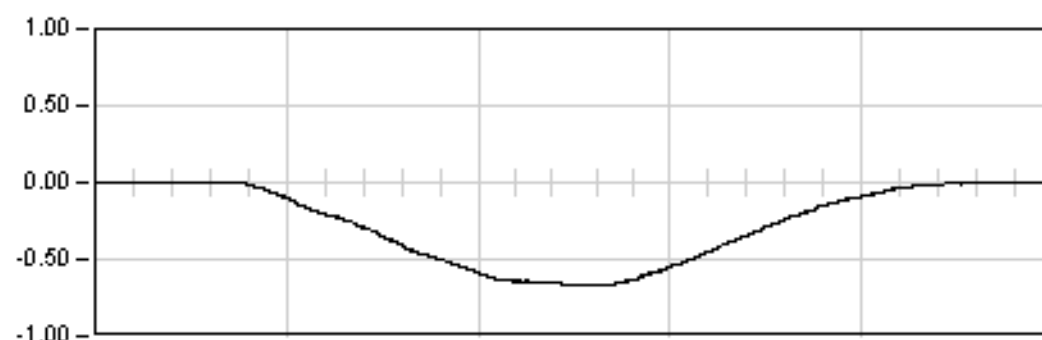
Max: -0.67

Min: 0.01

Rem: -0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P22 Canal : 04 Unidades : mm



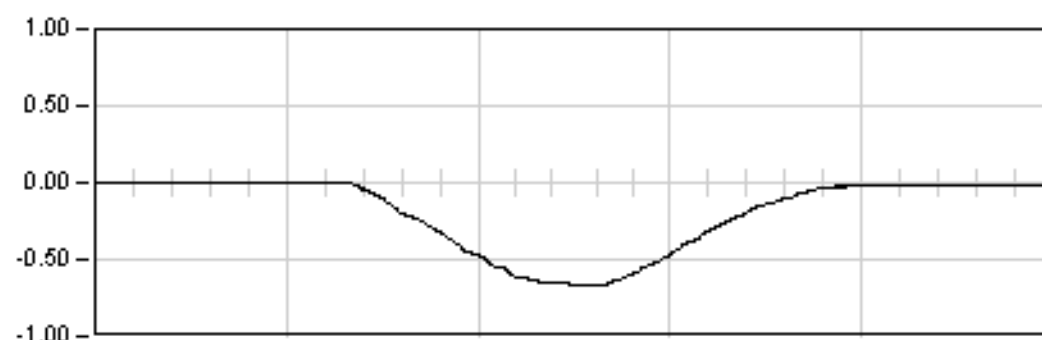
DYNAMICA 21

37.5 Seg

Max: -0.67

Min: 0.01

Rem: -0.00



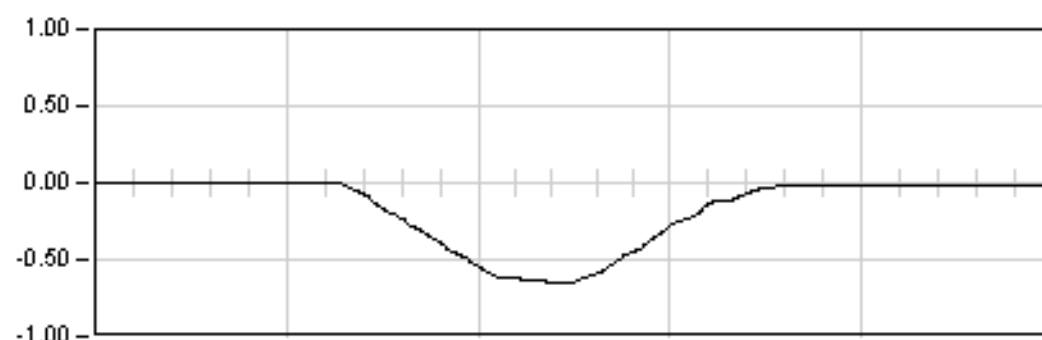
DYNAMICA 22

9.0 Seg

Max: -0.67

Min: 0.01

Rem: -0.01



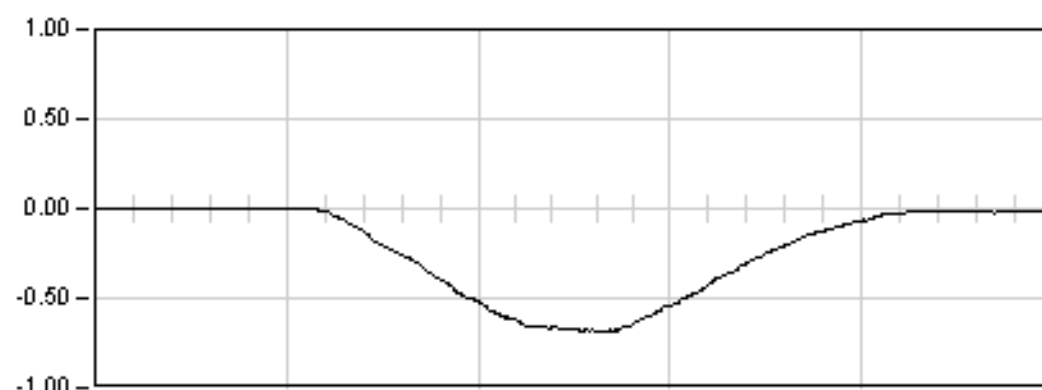
DYNAMICA 23

6.0 Seg

Max: -0.65

Min: 0.01

Rem: -0.01



DYNAMICA 24

6.0 Seg

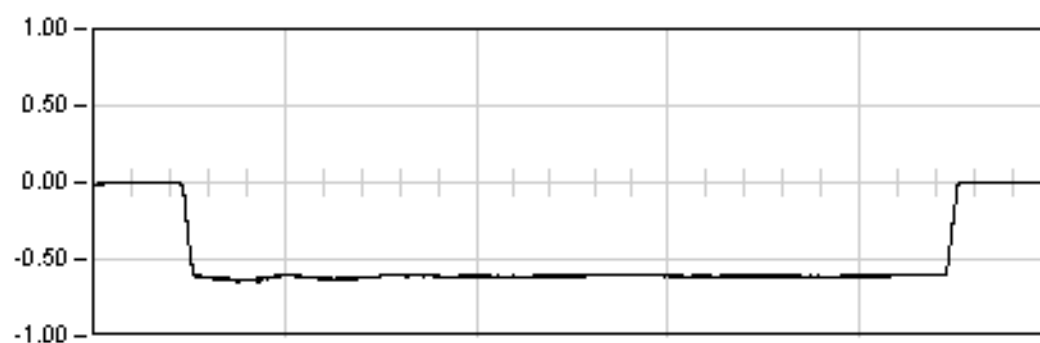
Max: -0.68

Min: 0.00

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P23 Canal : 05 Unidades : mm



ESTATICA 02

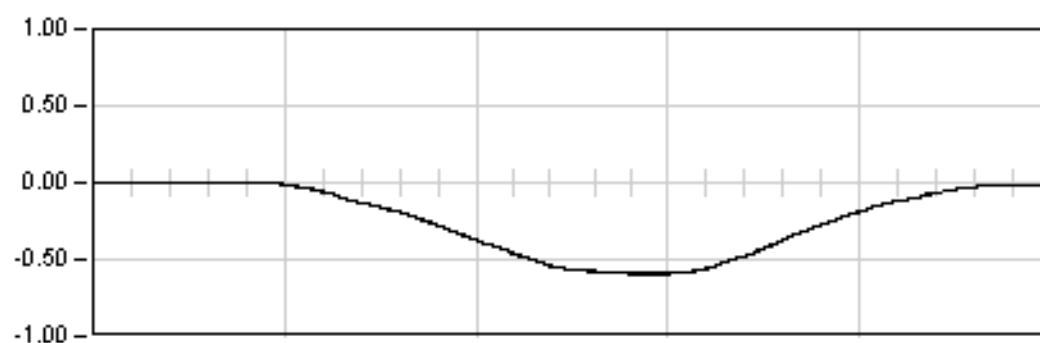
950.0 Seg

Est: -0.60

Max: -0.64

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 01

51.5 Seg

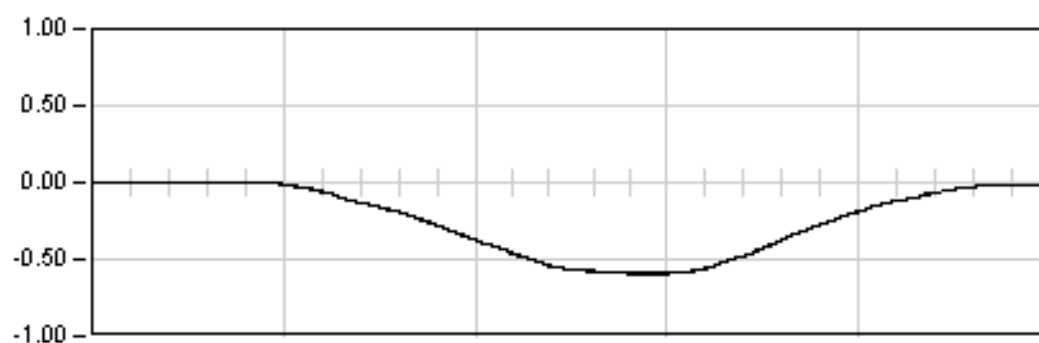
Max: -0.60

Min: 0.00

Rem: -0.02

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P23 Canal : 05 Unidades : mm



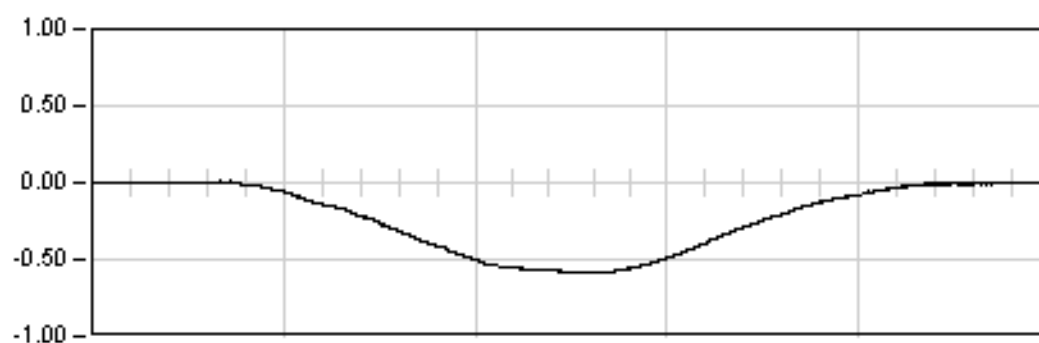
DYNAMICA 01

51.5 Seg

Max: -0.60

Min: 0.00

Rem: -0.02



DYNAMICA 21

37.5 Seg

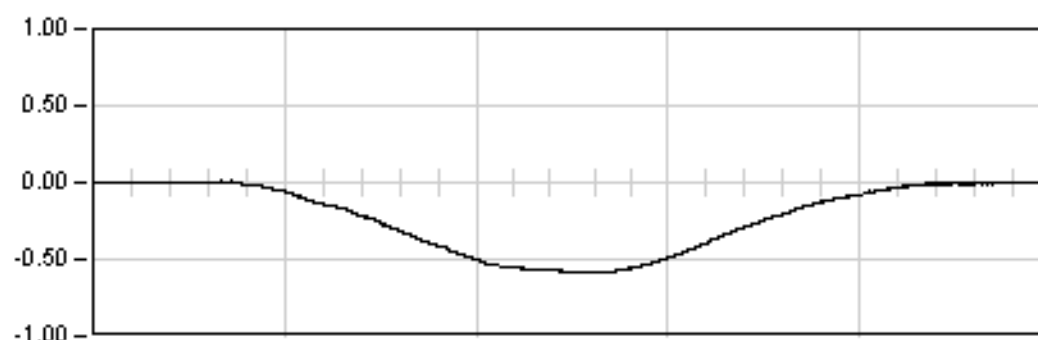
Max: -0.58

Min: 0.01

Rem: -0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : P23 Canal : 05 Unidades : mm



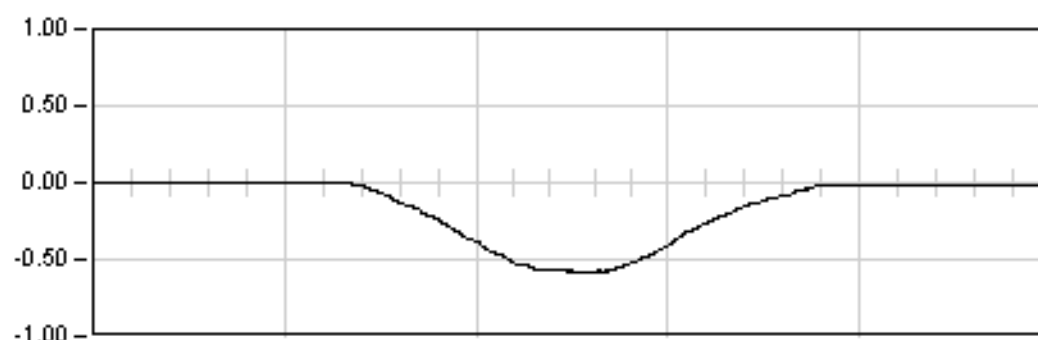
DINAMICA 21

37.5 Seg

Max: -0.58

Min: 0.01

Rem: -0.00



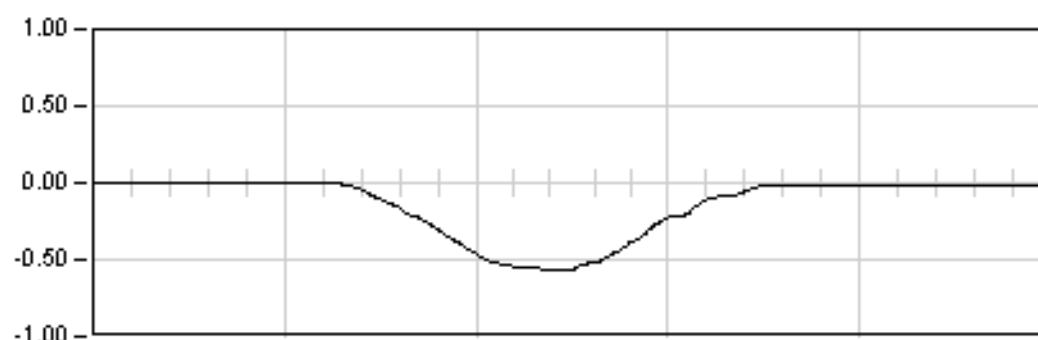
DINAMICA 22

9.0 Seg

Max: -0.58

Min: 0.00

Rem: -0.01



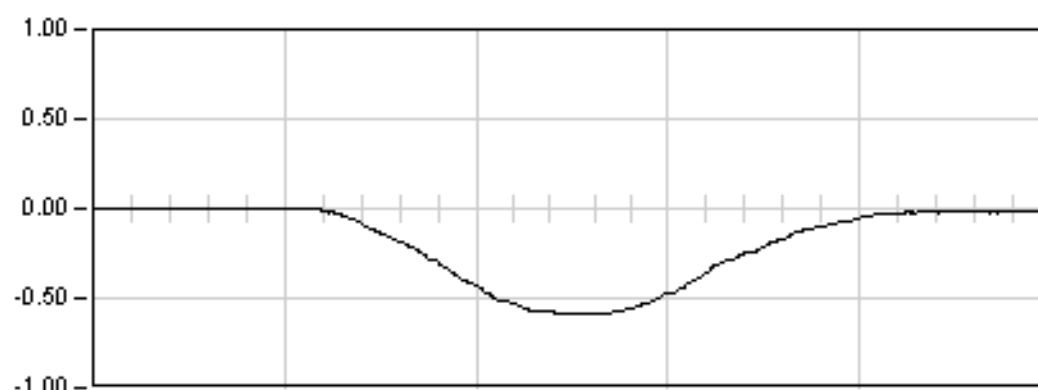
DINAMICA 23

6.0 Seg

Max: -0.57

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 24

6.0 Seg

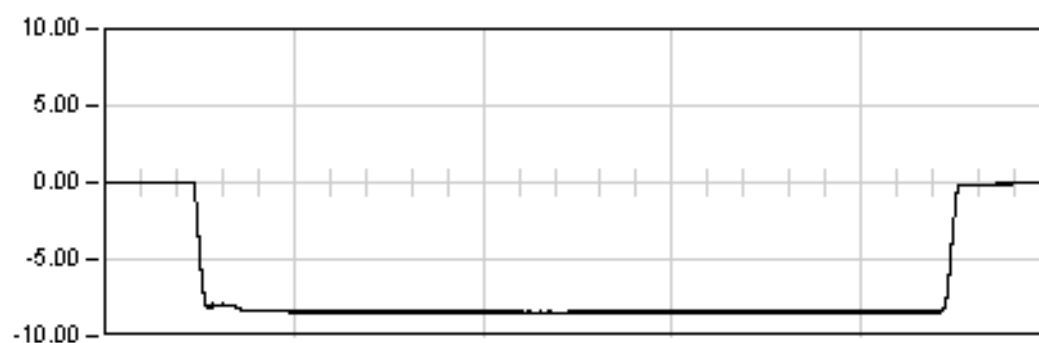
Max: -0.59

Min: 0.00

Rem: -0.02

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L21 Canal : 11 Unidades : mm



ESTATICA 02

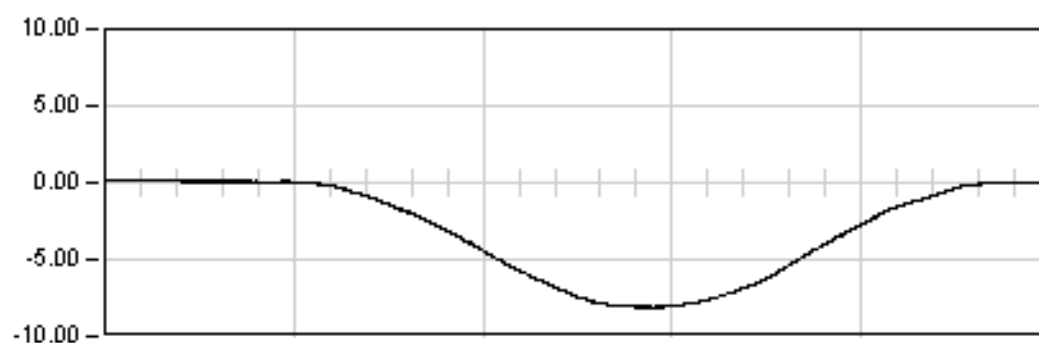
950.0 Seg

Est: -8.41

Max: -8.51

Min: 0.05

Rem: -0.05



DINAMICA 01

51.5 Seg

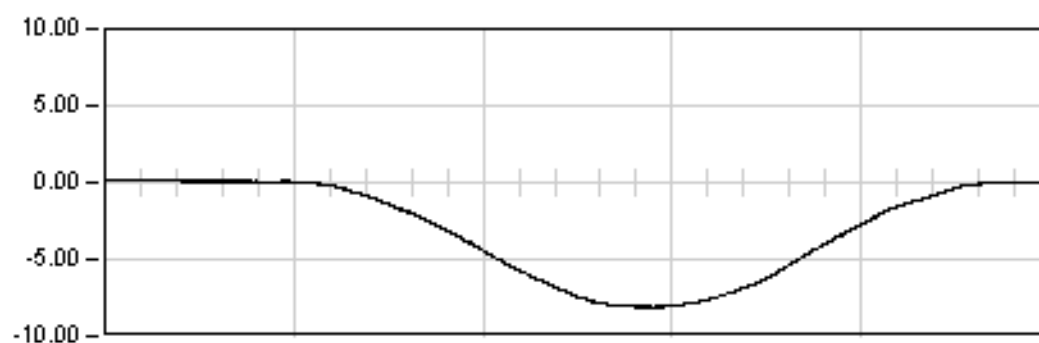
Max: -8.09

Min: 0.13

Rem: -0.01

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L21 Canal : 11 Unidades : mm



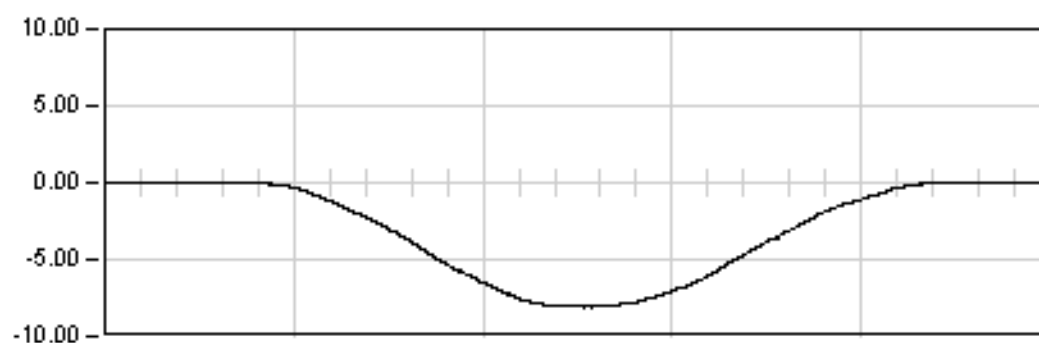
DYNAMICA 01

51.5 Seg

Max: -8.09

Min: 0.13

Rem: -0.01



DYNAMICA 21

37.5 Seg

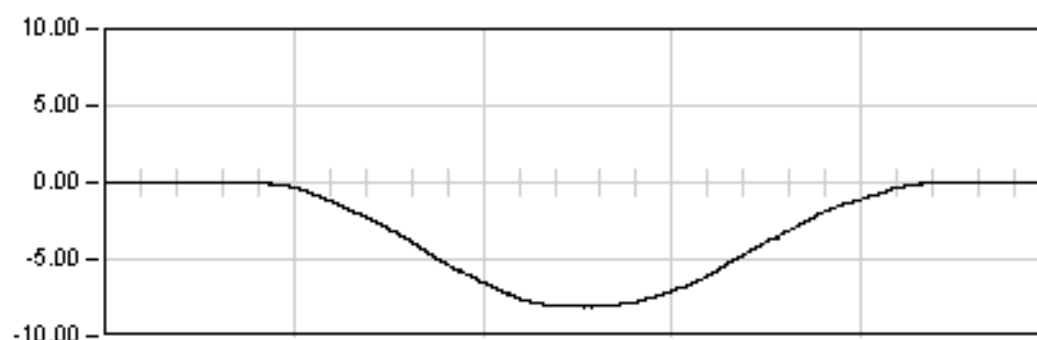
Max: -8.11

Min: 0.03

Rem: -0.00

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L21 Canal : 11 Unidades : mm



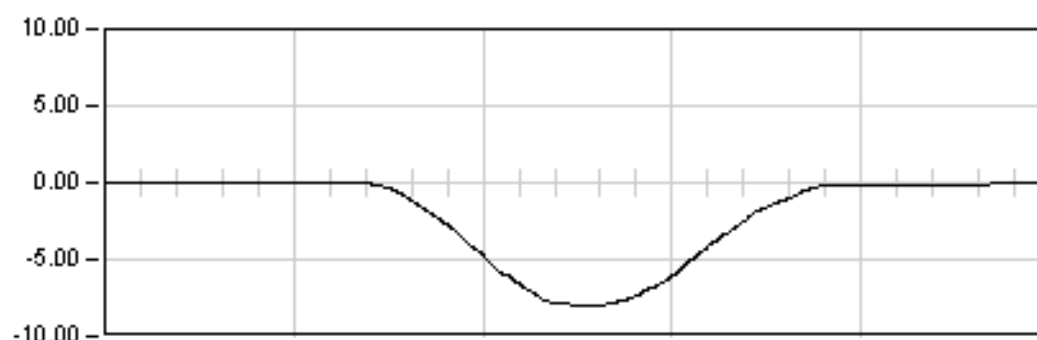
DYNAMICA 21

37.5 Seg

Max: -8.11

Min: 0.03

Rem: -0.00



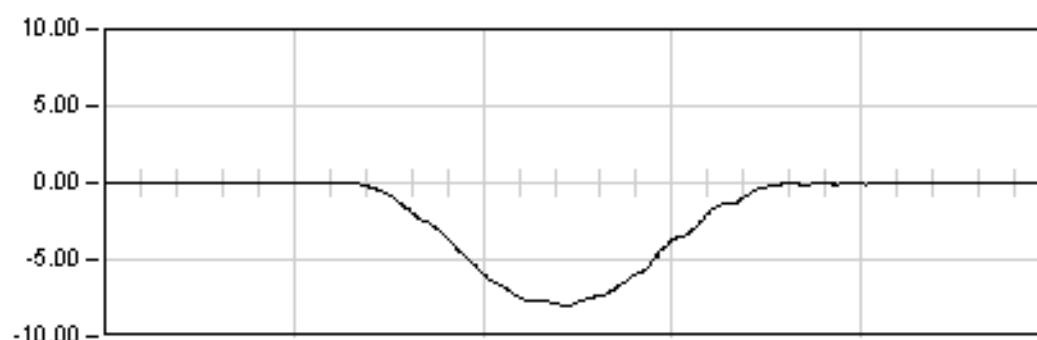
DYNAMICA 22

9.0 Seg

Max: -8.05

Min: 0.06

Rem: 0.05



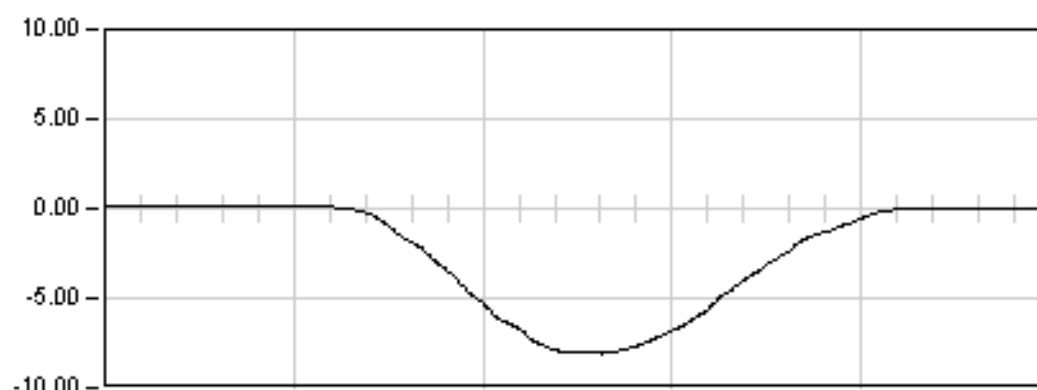
DYNAMICA 23

6.0 Seg

Max: -7.98

Min: 0.04

Rem: -0.00



DYNAMICA 24

6.0 Seg

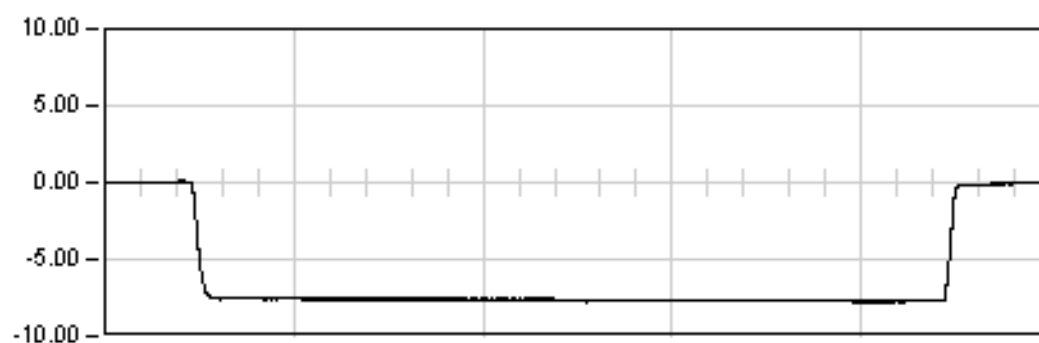
Max: -8.09

Min: 0.13

Rem: 0.06

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L22 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 02

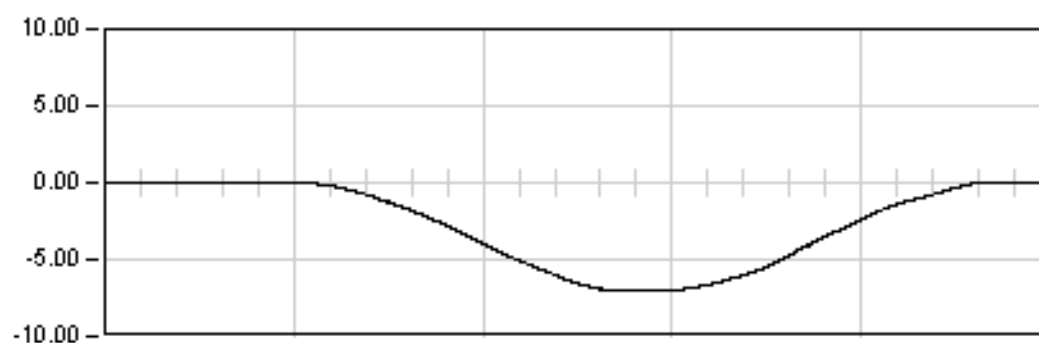
951.0 Seg

Est: -7.70

Max: -7.77

Min: 0.09

Rem: -0.05



DINAMICA 01

51.5 Seg

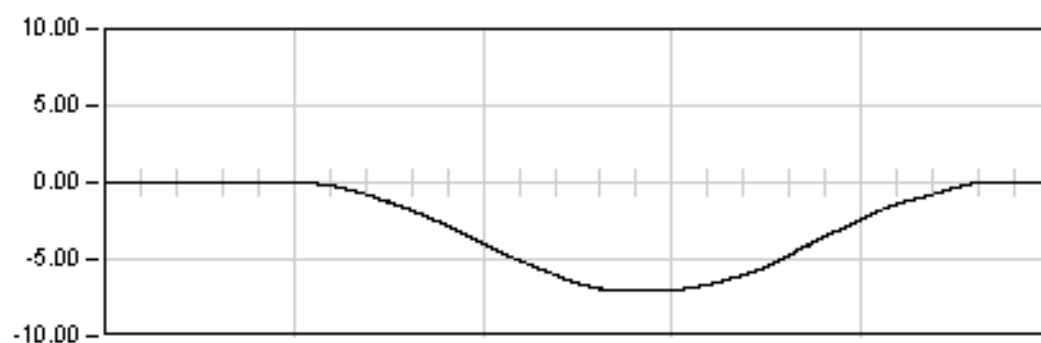
Max: -7.06

Min: 0.07

Rem: -0.00

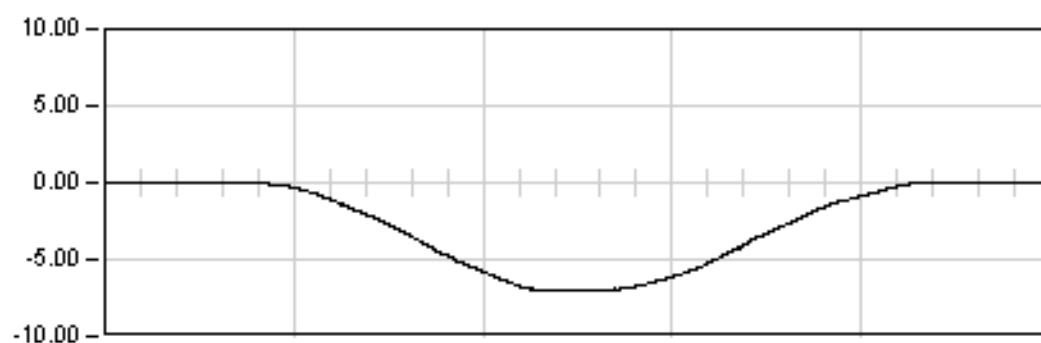
07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L22 Canal : 12 Unidades : mm



DYNAMICA 01

51.5 Seg

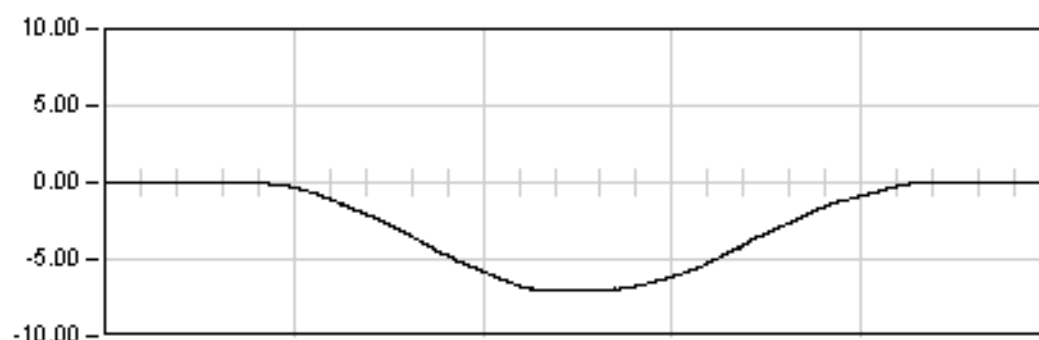


DYNAMICA 21

37.5 Seg

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : L22 Canal : 12 Unidades : mm



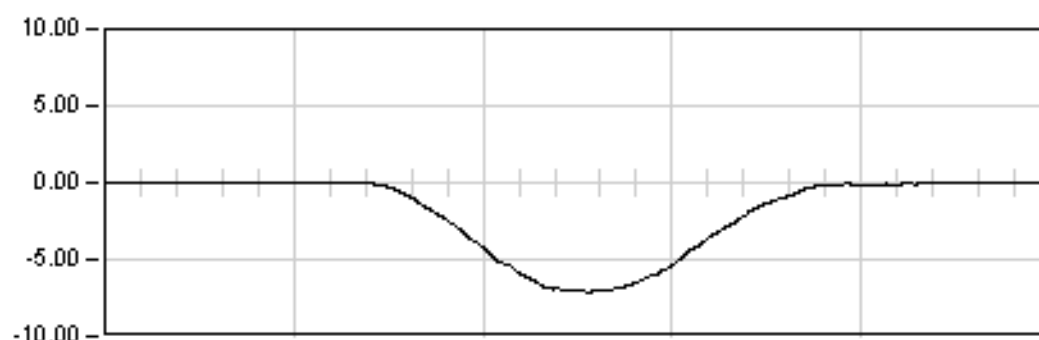
DYNAMICA 21

37.5 Seg

Max: -7.08

Min: 0.00

Rem: 0.00



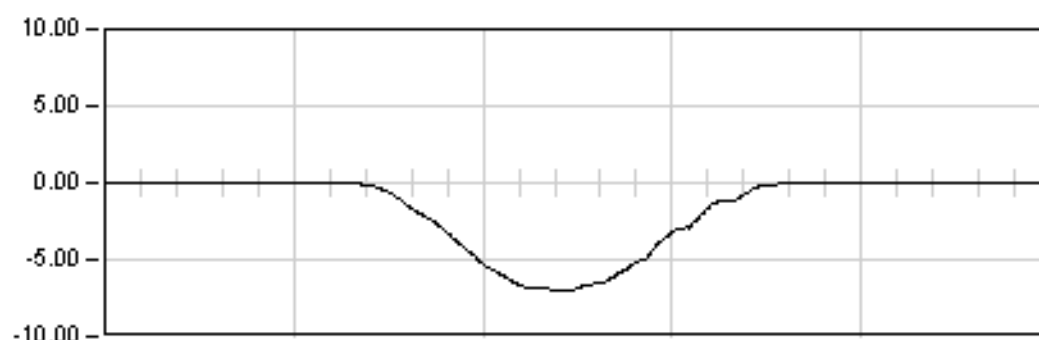
DYNAMICA 22

9.0 Seg

Max: -7.10

Min: 0.00

Rem: -0.04



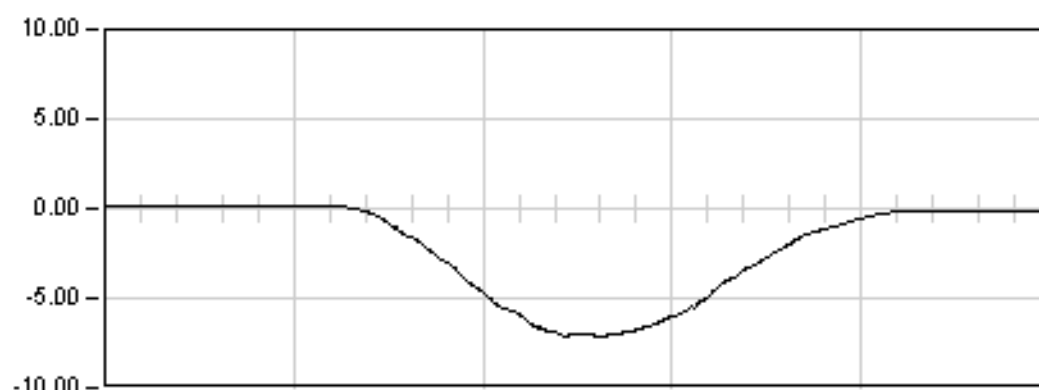
DYNAMICA 23

6.0 Seg

Max: -7.07

Min: 0.04

Rem: 0.01



DYNAMICA 24

6.0 Seg

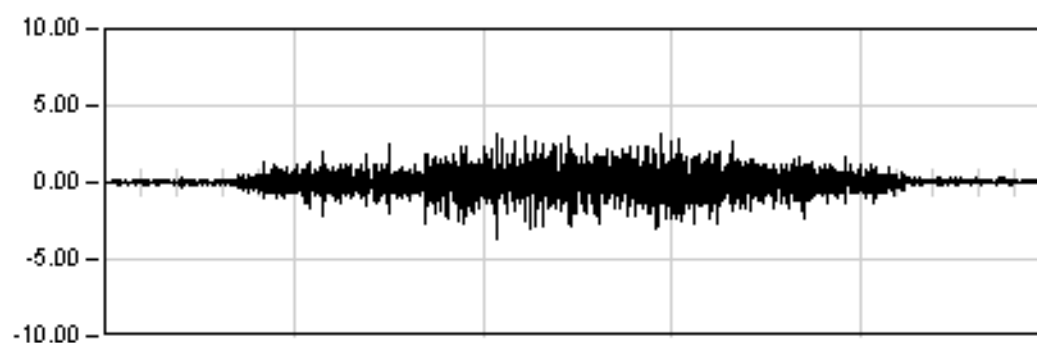
Max: -7.12

Min: 0.14

Rem: -0.09

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

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



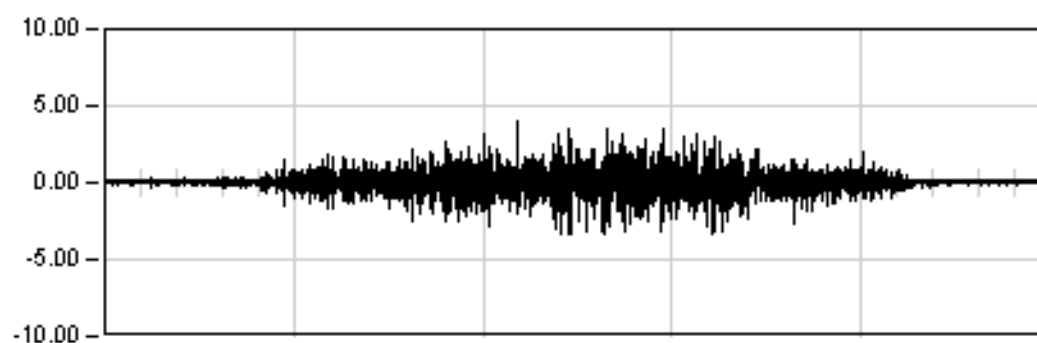
DINAMICA 01

37.0 Seg

Max: -3.68

Min: 3.11

Rem: 0.04



DINAMICA 11

38.0 Seg

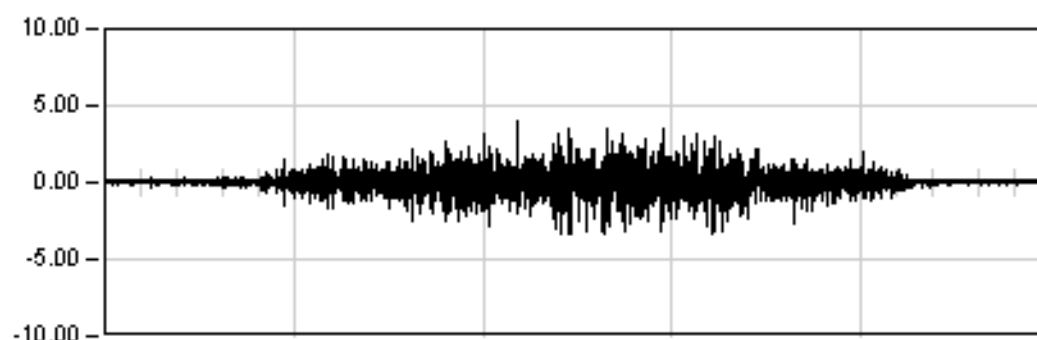
Max: 3.95

Min: -3.37

Rem: 0.06

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

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



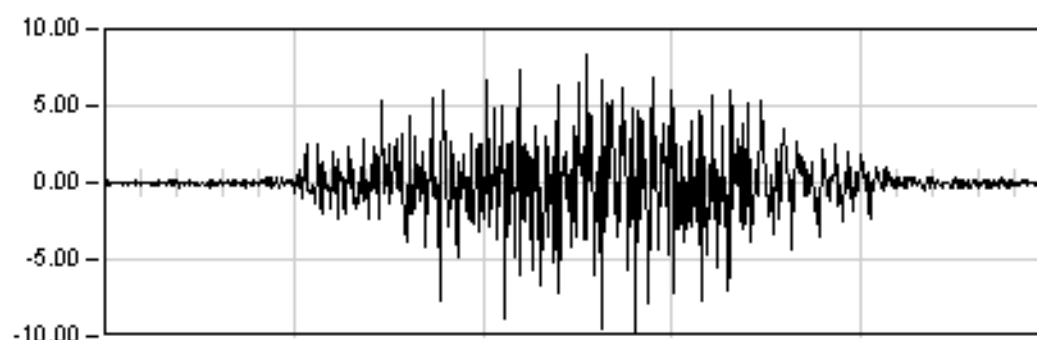
DINAMICA 11

38.0 Seg

Max: 3.95

Min: -3.37

Rem: 0.06



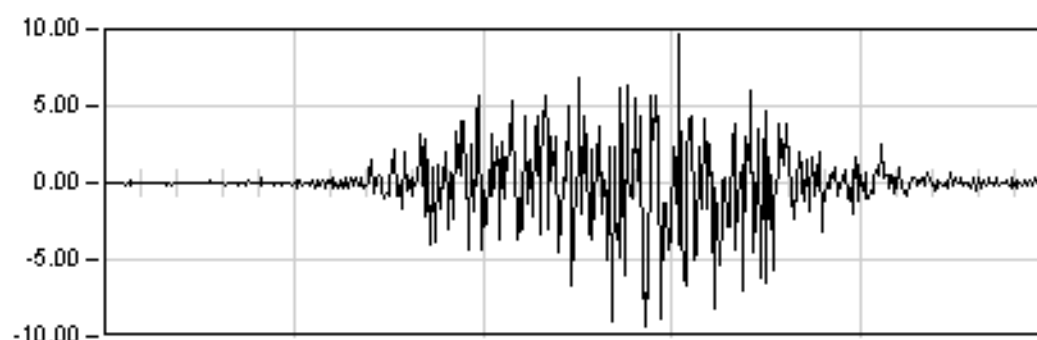
DINAMICA 12

8.0 Seg

Max: -9.59

Min: 8.25

Rem: -0.03



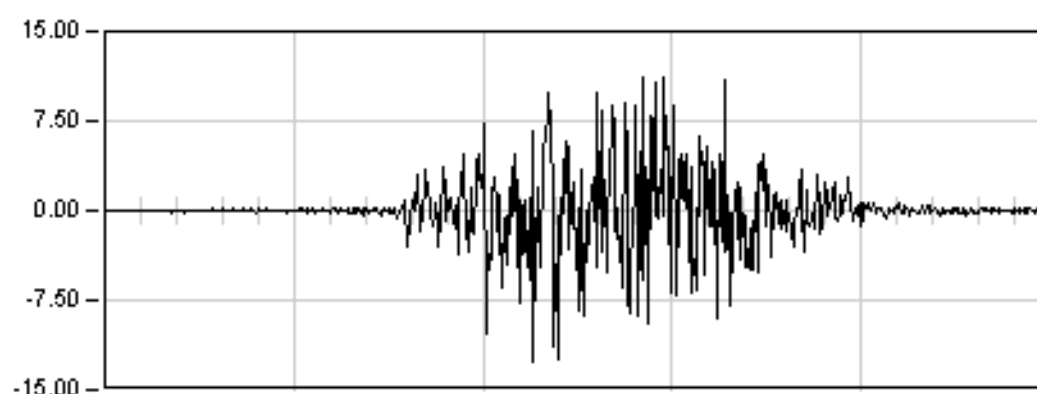
DINAMICA 13

5.0 Seg

Max: 9.60

Min: -9.31

Rem: 0.01



DINAMICA 14

6.0 Seg

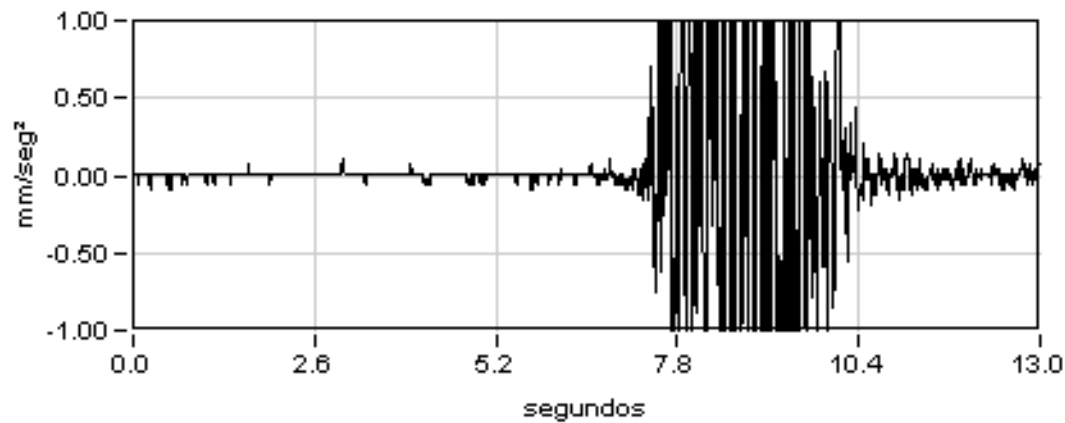
Max: -12.65

Min: 11.18

Rem: 0.04

07PI06. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Prueba: din13 Punto: A11 Canal: 09

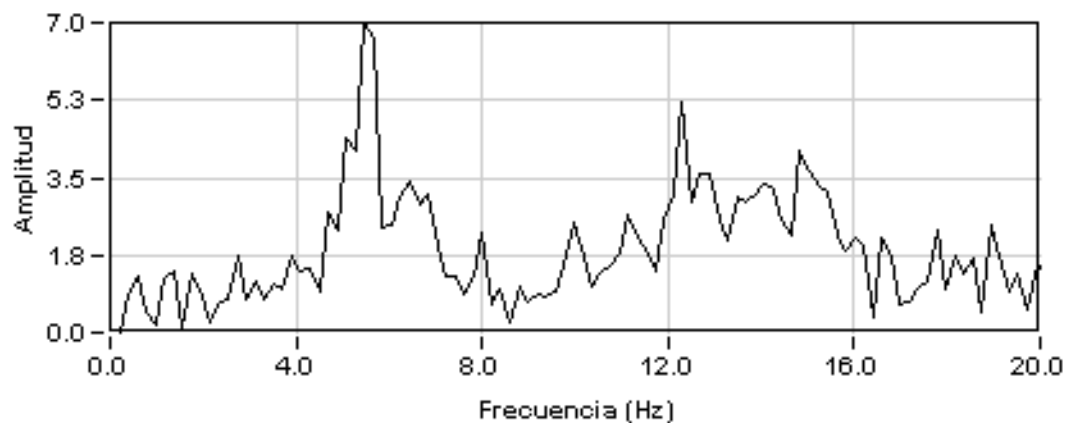
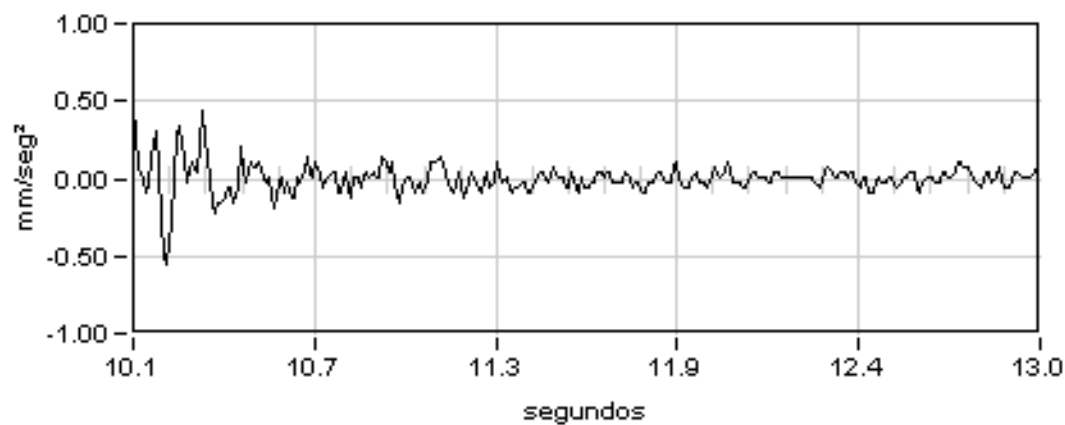


Máximo

-7.35

Mínimo

4.90



Amplitud

7.00

Frecuencia

5.49

Dec. Logarit.

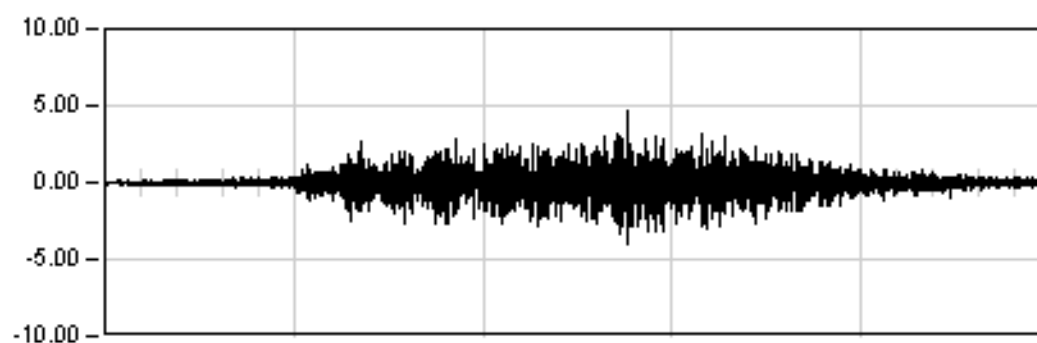
0.24

Amortiguac.

3.74 %

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : A22 Canal : 10 Unidades : G's/100



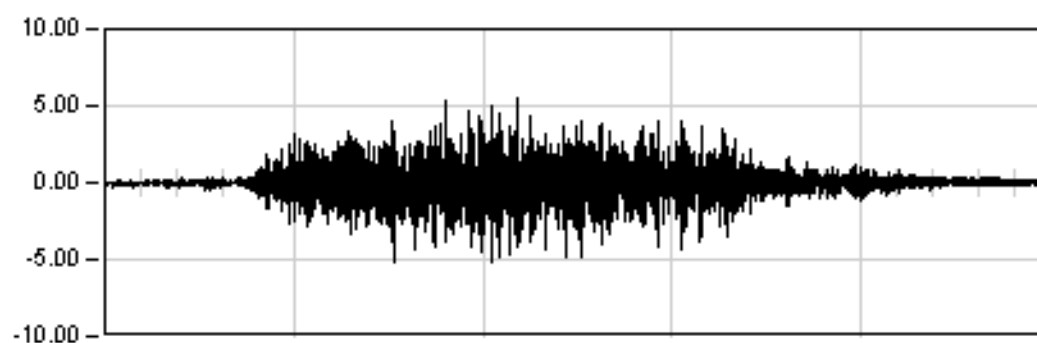
DINAMICA 01

51.5 Seg

Max: 4.64

Min: -3.98

Rem: -0.02



DINAMICA 21

37.5 Seg

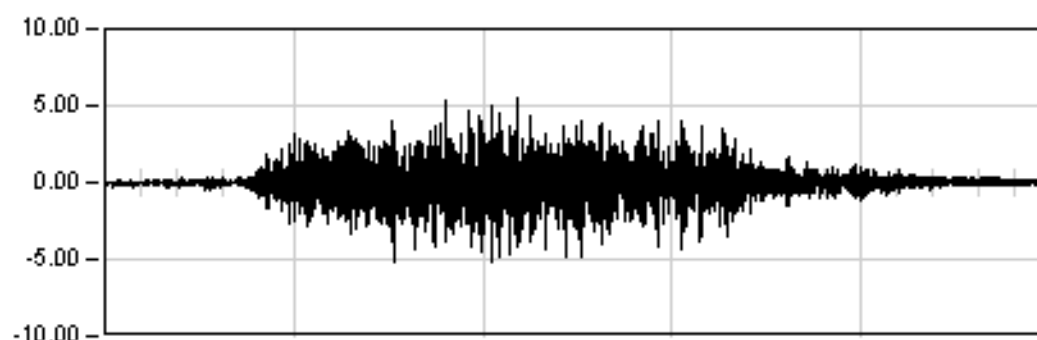
Max: 5.46

Min: -5.25

Rem: 0.03

07VI02. L.A.V. MADRID - BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Punto : A22 Canal : 10 Unidades : G's/100



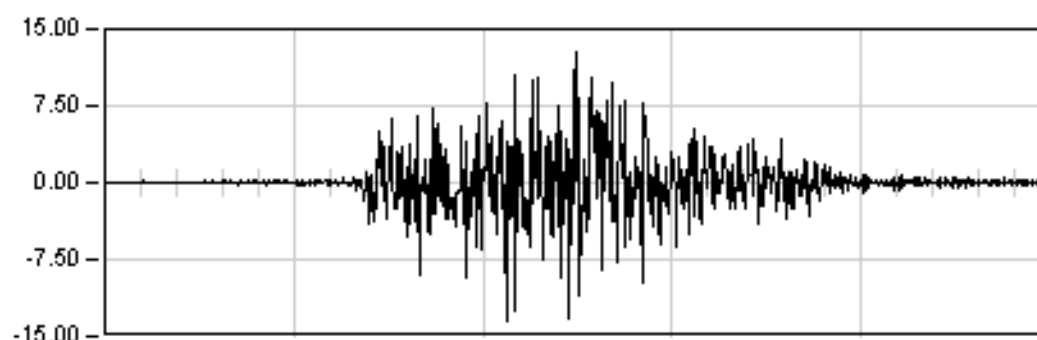
DINAMICA 21

37.5 Seg

Max: 5.46

Min: -5.25

Rem: 0.03



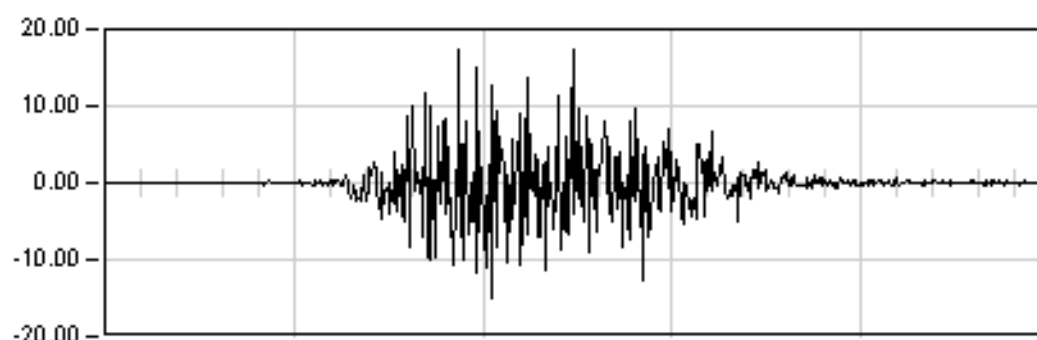
DINAMICA 22

9.0 Seg

Max: -13.62

Min: 12.84

Rem: 0.03



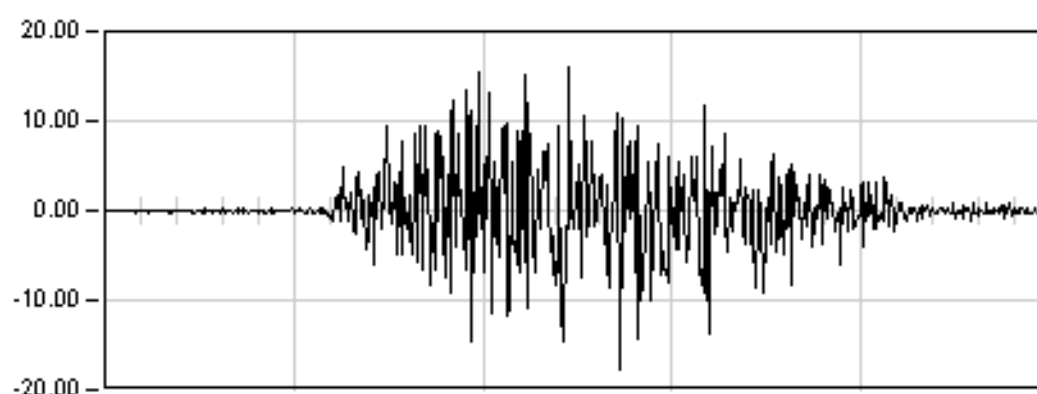
DINAMICA 23

6.0 Seg

Max: 17.36

Min: -15.13

Rem: 0.01



DINAMICA 24

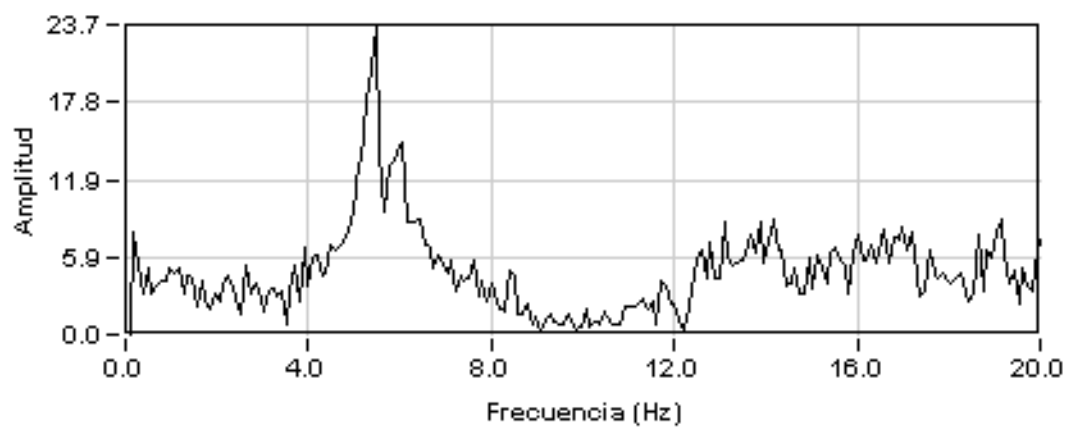
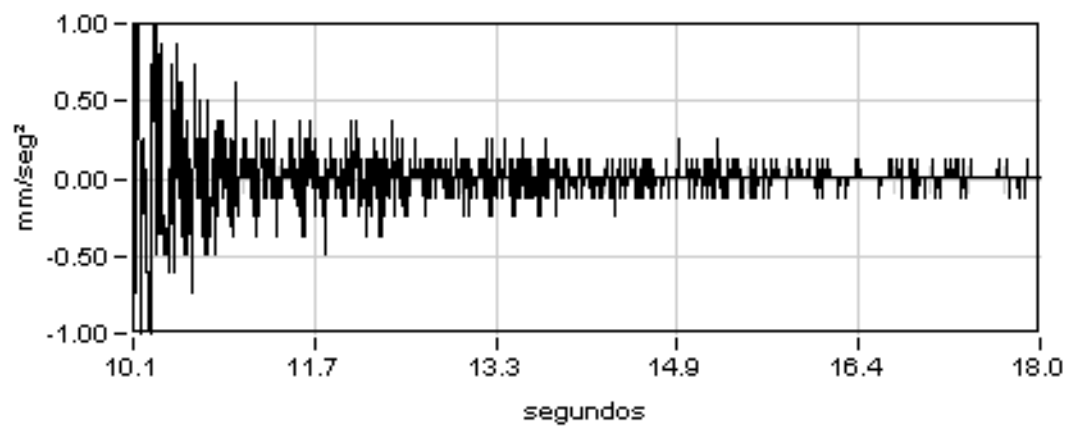
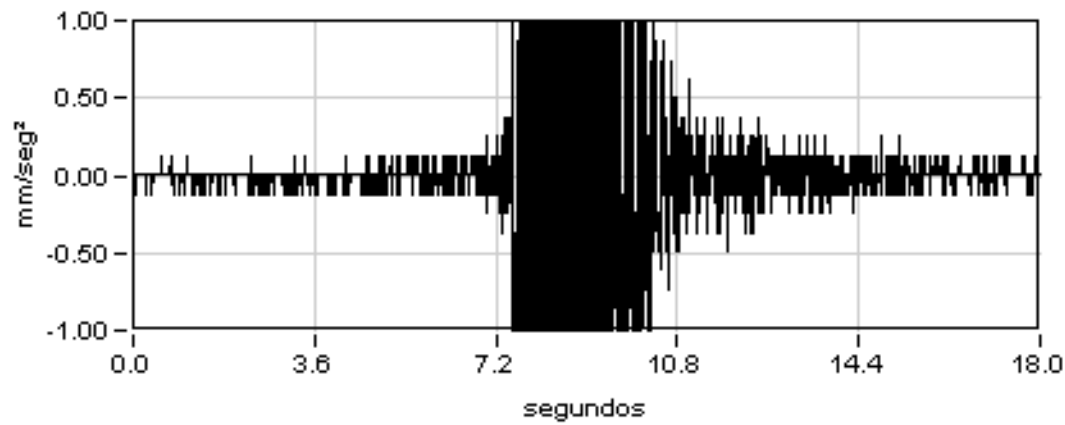
6.0 Seg

Max: -17.64

Min: 16.08

Rem: -0.06

Prueba: din23 Punto: A22 Canal: 10



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Madrid, Octubre de 2002



FOTOGRAFÍA 1: Alzado derecho



FOTOGRAFÍA 2: Vista inferior desde el estribo Zaragoza



FOTOGRAFÍA 3: Vista superior desde el estribo Zaragoza



FOTOGRAFÍA 4: Aparatos láser para la medida de flechas



FOTOGRAFÍA 5: Adhesivos para lectura de flechas con láser



FOTOGRAFÍA 6: Apoyo de tablero 1 instrumentado (P-11)



FOTOGRAFÍA 7: Transductor de desplazamiento para la medida de descenso de apoyo anclado al pie del estribo



FOTOGRAFÍA 8: Detalle de transductor para medida de descenso de apoyo anclado en tablero



FOTOGRAFÍA 9: Trenes de carga posicionándose para la prueba estática (vista lateral derecha)



FOTOGRAFÍA 10: Prueba de carga dinámica con el tren de carga circulando por la vía 2 (vista lateral izquierda)

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Madrid, Octubre 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.	562 + 700
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	07VI02
NOMBRE	PASO INFERIOR 6
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	La estructura consiste en dos vigas artesa de 1,75 m de canto cada una y una losa de compresión de un espesor que oscila entre 0,22 m y 0,36 m sobre la que reposa el balasto y el material de vía. Las dos vigas son independientes y cada una soporta el peso de una sola vía. El ancho total de la plataforma superior así formada es de 14,00 m con voladizos laterales de 2,05 m. Los estribos están retranqueados en su mitad izquierda de modo que hay un desfase de 8,65 m entre los ejes de apoyos de las vigas artesa izquierda y derecha.

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

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS							
Temperatura	24 °C (20/09)						
Humedad relativa	50 % (20/09)						
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA							
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)					UNIDADES		
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO				10		
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS				0		
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS				2		
TRENES DE CARGA UTILIZADOS							
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)		
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - MADRID)	LOCOMOTORA	1	GIF(Serie 060)	120,0	200,0		
	TOLVAS	1	GIF	80,0			
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - MADRID)	LOCOMOTORA	1	GIF(Serie 060)	120,0	200,0		
	TOLVAS	1	GIF	80,0			
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DIÁMICAS		ZARAGOZA - MADRID					
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	12:58	13:14	C2	-	-
Prueba estática ESTÁTICA 02	0 km/h	C1	-	-	C2	14:07	14:23
Prueba cuasiestática DINÁMICA 01	5 km/h	C1	12:27	12:28	C2	12:27	12:28
Prueba cuasiestática DINÁMICA 11	5 km/h	C1	12:31	12:32	C2	-	-
Prueba a velocidad media DINÁMICA 12	40 km/h	C1	12:35	12:36	C2	-	-
Prueba a máxima velocidad DINÁMICA 13	75 km/h	C1	12:39	12:40	C2	-	-
Prueba de frenado a máxima velocidad DINÁMICA 14	75 km/h	C1	12:44	12:45	C2	-	-
Prueba cuasiestática DINÁMICA 21	5 km/h	C1	-	-	C2	13:54	13:55
Prueba a velocidad media DINÁMICA 22	40 km/h	C1	-	-	C2	13:57	13:58
Prueba a máxima velocidad DINÁMICA 23	75 km/h	C1	-	-	C2	14:00	14:01
Prueba de frenado a máxima velocidad DINÁMICA 24	75 km/h	C1	-	-	C2	14:04	14:05

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 95 % en todos los casos. Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	Existen pequeños defectos de hormigonado en estribos con incidencia en la estética y pequeñas filtraciones del tablero sobre los estribos. Se detectaron asimismo problemas en el drenaje del pasillo superior izquierdo del tablero.
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



D. RAMIRO MARTÍNEZ-LLOP GUTIÉRREZ
por G.I.F.

D. JUSTO CARRETERO PÉREZ
por T.I.F.S.A.

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

Madrid, Octubre 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 V-b
P.I.
07VI02**

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	07VI02	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	562+731	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	562+761	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	MADRID-GAJANEJOS: V-b	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	09/04/02	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

07VI02
09/04/02

DATOS GENERALES

NOMBRE	PASO INFERIOR PI-3
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO DE VIGAS ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	350
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA ▼
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

07VI02
09/04/02

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	52,00	
Nº DE VANOS	3	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	30,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	30,00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	8,45	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	13,98	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-	
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,05	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,11	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	2	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	-	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1,75	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	4,35	
GÁLIBO DERECHO (m)	4,5	
ENTREVÍA (m)	4,7	
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

07VI02
09/04/02

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

TABLERO DE VIGAS ▼

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA ▼

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES ▼

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

TIPO POT ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

AMBOS ESTRIBOS ▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

MURETES GUARDABALASTO Y CUBREJUNTAS ▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

Las juntas de los estribos incluyen, además, una banda de neopreno de 8 mm. de espesor.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

07VI02
09/04/02

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	0: No existen daños	▼
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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

07VI02
09/04/02

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

07VI02
09/04/02

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen daños	▼
Corrosión	0: No existen daños	▼
Suciedad y aterramiento	0: No existen daños	▼
Bloqueo o encastramiento	0: No existen daños	▼
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen daños	▼
Aplastamiento	0: No existen daños	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen daños	▼
Desnivelaciones	0: No existen daños	▼
Falta de contacto	0: No existen daños	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen daños	▼
Vegetación adosada	0: No existen daños	▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

07VI02
09/04/02

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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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

07VI02
09/04/02

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

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

07VI02
09/04/02

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

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen daños

0: No existen daños

2: Defectos con riesgo de evolución patológica

0: No existen daños

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

ID (Identificador de la estructura)

07VI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

09/04/02

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	07VI0201.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	07VI0202.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	ALETA DERECHA DE ESTRIBO MADRID	▼	07VI0203.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	ALETA IZQUIERDA DE ESTRIBO MADRID	▼	07VI0204.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5	APOYOS EN E-1	▼	07VI0205.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 6	VISTA INFERIOR DESDE EL ESTRIBO ZARAGOZA	▼	07VI0206.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 7	DETALLE DE APOYO	▼	07VI0207.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 8	VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO MADRID	▼	07VI0208.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 9	VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO ZARAGOZA	▼	07VI0209.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 10	VISTA DE PASILLO LATERAL DERECHO DESDE EL ESTRIBO M	▼	07VI0210.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 N° 1: ALZADO DERECHO



FOTOGRAFÍA N° 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 Nº 5: APOYOS EN ESTRIBO MADRID



FOTOGRAFÍA Nº 6: VISTA INFERIOR DESDE EL ESTRIBO ZARAGOZA

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



FOTOGRAFÍA Nº 7: DETALLE DE APOYO



FOTOGRAFÍA Nº 8: VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO MADRID

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



FOTOGRAFÍA N° 9: VISTA SUPERIOR DESDE EL ESTRIBO ZARAGOZA



FOTOGRAFÍA N° 10: VISTA DE PASILLO LATERAL DERECHO DESDE EL ESTRIBO MADRID

ANEJO 8: NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Madrid, Octubre de 2002

En esta estructura no se ha efectuado Planimetría y Nivelación.