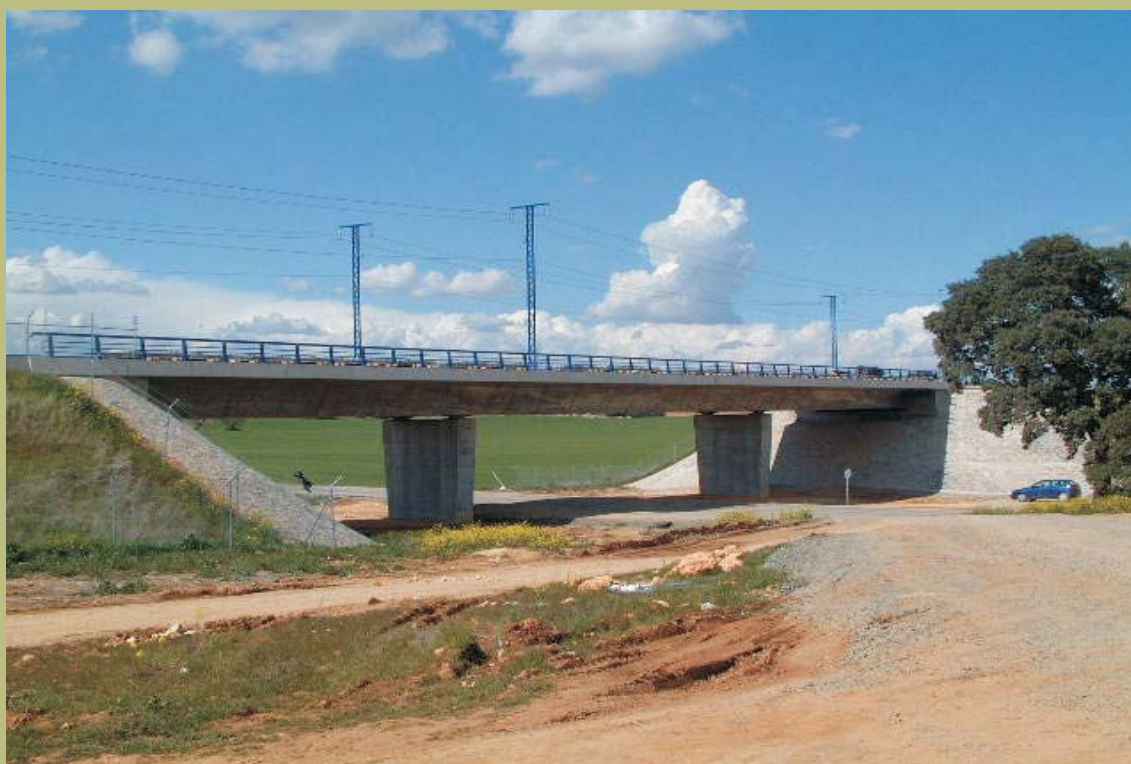


**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: POZO DE GUADALAJARA-ALCOLEA DEL PINAR.
BASE DE BRIHUEGA.**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO V- α
P.I.
06VI01**

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.....	9
5.4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO.	9
5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.	10
<u>6.- PLAN DE PRUEBAS.....</u>	11
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.....	11
6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.	15
6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.....	16
6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.....	22
<u>7.- PRUEBA DE CARGA.</u>	26
7.1.-DESCRIPCIÓN.....	26
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.....	28
<u>8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</u>	35
8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.....	35
8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.....	37
<u>9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</u>	39
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	6
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	7
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	8

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

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

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

ANEJO 4.- REGISTRO DE MEDIDAS.

ANEJO 5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO 6.- ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA.

ANEJO 7.- FICHA DE SEGUIMIENTO.

ANEJO 8.- PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN 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 - Lleida, 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 Viaducto con identificación **06VI01** perteneciente al **Subtramo V-a**.

Para la redacción de los trabajos objeto del contrato se han tenido en cuenta todas las normas, instrucciones y recomendaciones que estableció el ente público 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 cargas estáticas y dinámicas en la recepción de obra nueva y se prescriben las condiciones para las pruebas de carga de obra en servicio. Siguiendo la instrucción actual, se contempla la obligatoriedad de la realización de pruebas estáticas y dinámicas en puentes de nueva construcción, como el que se corresponde con el presente informe, para comprobar su comportamiento ante las cargas previstas y poder efectuar su recepción.

2.- OBJETO.

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

Las actividades desarrolladas consistieron en:

- Inspección preliminar de la estructura. Se realizó el día 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 4 de diciembre 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-a del tramo Pozo de Guadalajara-Alcolea del Pinar y se encuentra situada en el PK 512+718.

El viaducto cruza sobre la CN-320 en el P.K. 512+720. Se trata de una estructura continua de tres vanos con una luz central de 34,20 m con el fin de dejar una luz libre de 32,00 m, centrada con el eje de la carretera, en previsión de la posible duplicación de las calzadas. Los vanos laterales tienen ambos una luz de 24,00 m, siendo la longitud total de la obra de 82,20 m.

La solución adoptada consiste en una losa aligerada de hormigón pretensado de canto constante igual a 2,00 m y de 14,00 m de ancho con voladizos de 2,80 m a ambos lados. El tablero se halla empotrado a torsión, en los ejes de las pilas, por una pila tabique y unido al estribo 1 con tendones de pretensado, con el fin de que sea este último el que recoja las fuerzas de frenado. En la cabeza de las pilas y en estribos, se disponen aparatos de apoyo tipo “POT” deslizantes longitudinalmente.

El tablero presenta, además, un esviaje de 86,43g.

La vía sobre el viaducto está en curva siendo el radio de esta de 7250 m.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido del Subtramo V-a 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 el Viaducto **(06VI01)** 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 humedades y filtraciones con incidencia en la estética.

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.

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.

El viaducto cruza sobre la CN-320 en el P.K. 512+720. Se trata de una estructura continua de tres vanos con una luz central de 34,20 m con el fin de dejar una luz libre de 32,00 m, centrada con el eje de la carretera, en previsión de la posible duplicación de las calzadas. Los vanos laterales tienen ambos una luz de 24,00 m, siendo la longitud total de la obra de 82,20 m.

La solución adoptada consiste en una losa aligerada de hormigón pretensado de canto constante igual a 2,00 m y de 14,00 m de ancho con voladizos de 2,80 m a ambos lados. El tablero se halla empotrado a torsión, en los ejes de las pilas, por una pila tabique y unido al estribo 1 con tendones de pretensado, con el fin de que sea este último el que

recoja las fuerzas de frenado. En la cabeza de las pilas y en estribos, se disponen aparatos de apoyo tipo “POT” deslizantes longitudinalmente.

El tablero presenta, además, un esviaje de 86,43g.

La vía sobre el viaducto está en curva siendo el radio de esta de 7250 m.

5.2.- Acciones consideradas.

Acciones consideradas actuantes sobre la estructura:

1) Según IPF-75:

1.- Peso propio $\gamma_c = 2,5 \text{ t/m}^3$

2.- Cargas permanentes.

- Balasto
- Vías y traviesas
- Conductos de cableado y paseos
- Soportes de catenarias
- Arquetas
- Impostas y barandillas
- Hormigón de forma

3.- Sobrecargas en paseos de $0,5 \text{ t/m}^2$

4.- Tren RENFE Tipo A. (Cfte. De impacto según IPF-75)

5.- Tren RENFE Tipo B. (Cfte. De impacto según IPF-75)

6.- Frenado y arranque.

7.- Fuerza centrífuga.

8.- Movimiento de lazo.

9.- Acciones térmicas.

10.- Viento.

11.- Pretensado.

2) Según EC.1:

1.- Peso propio $\gamma_c = 2,5 \text{ t/m}^3$

2.- Cargas permanentes.

- Balasto
- Vías y traviesas
- Conductos de cableado y paseos
- Soportes de catenarias
- Arquetas
- Impostas y barandillas
- Hormigón de forma

3.- Sobrecargas en paseos de $0,5 \text{ t/m}^2$

4.- Tren UIC LM71. (Cfte. de impacto según EC.1)

5.- Tren UIC SW2. (Cfte. de impacto según EC.1)

6.- Tren UIC SW0. (Cfte. de impacto según EC.1)

7.- Frenado y arranque.

8.- Fuerza centrífuga.

9.- Movimiento de lazo.

10.- Acciones térmicas.

11.- Viento.

12.- Pretensado.

5.3.- Modelización empleada.

Para el cálculo del viaducto se ha empleado el sistema ROBOT, que comprende un gran conjunto de programas de análisis estructural.

Se ha utilizado para el análisis del conjunto de elementos de la estructura, que incluye pilas, aparatos de apoyo y tablero. Las características del sistema han permitido representar sin simplificaciones las características reales de la estructura en lo concerniente a geometría, dimensiones de elementos, rigidez, grados de libertad de apoyos y esquemas de cargas actuantes.

El sistema admite la inclusión de cargas equivalentes de pretensado, con trazado curvo, dispuestas en el espacio, según se describe a continuación, permitiendo una salida de resultados en que se indican tensiones longitudinales en el hormigón del tablero.

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:

- Hormigón de losa aligerada: H-400 - $\gamma=1,50$ (nivel de control normal)

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

- Pasivo: AEH-500 - $\gamma=1,15$ (nivel de control normal)
- Activo: A-190SE - $\gamma=1,15$ (nivel de control normal)

Ejecución del tablero, nivel intenso - $\gamma=1,50$

Ejecución del resto de la obra, nivel normal - $\gamma=1,60$

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.

Con anterioridad a este informe, la empresa Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC) realizó una prueba de carga en la estructura 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 citada prueba se realizó el día 24 de octubre de 2000.

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.

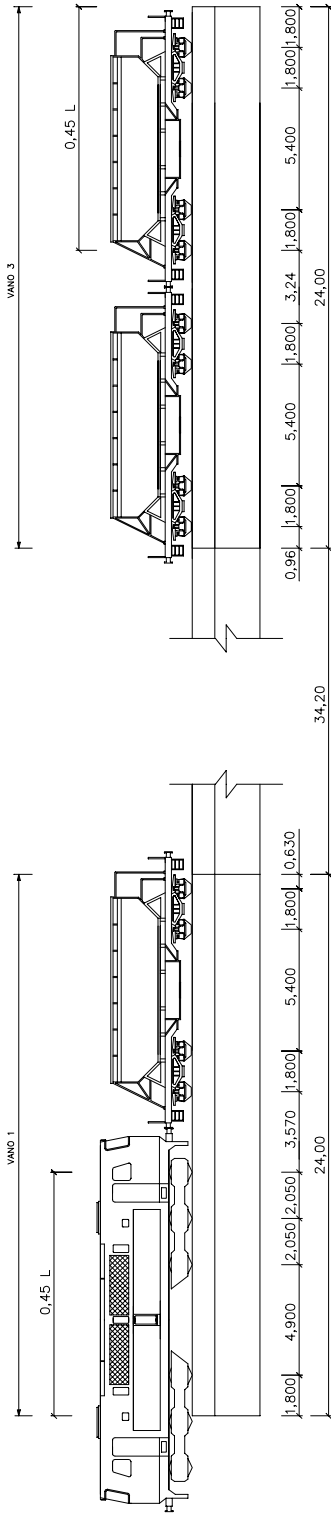
El tren de cargas empleado consistió en una locomotora serie 060 y tres tolvas GIF, estando su peso total en 360 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (seis por cada máquina y cuatro por cada tolva) de 20 t.

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

Se incluyen a continuación, croquis de la disposición de los trenes de cargas en las tres pruebas estáticas.

ESTÁTICA 1

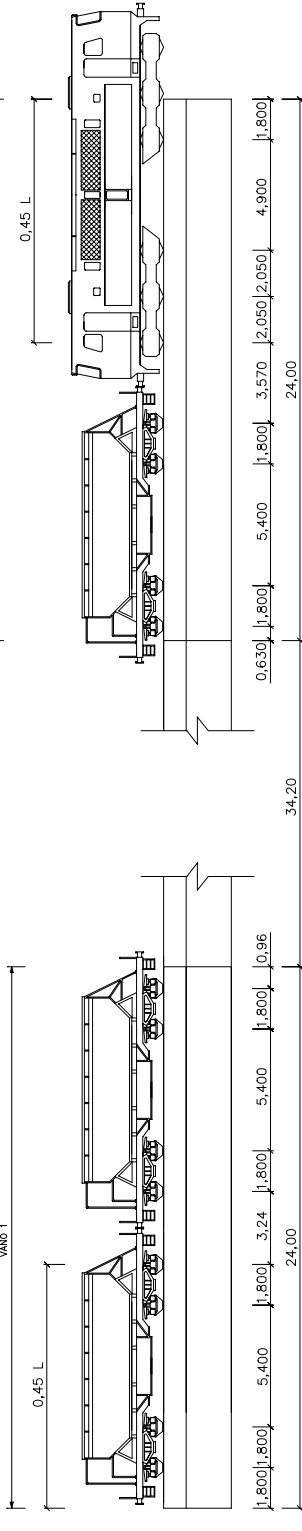
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUECA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 1 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 3

ESTÁTICA 1

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

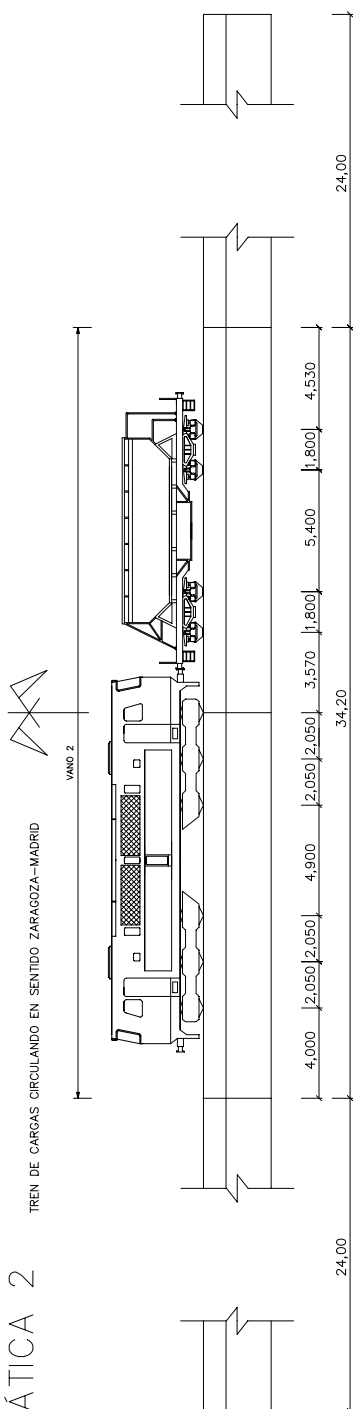


LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUECA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 3 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 1

PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 3

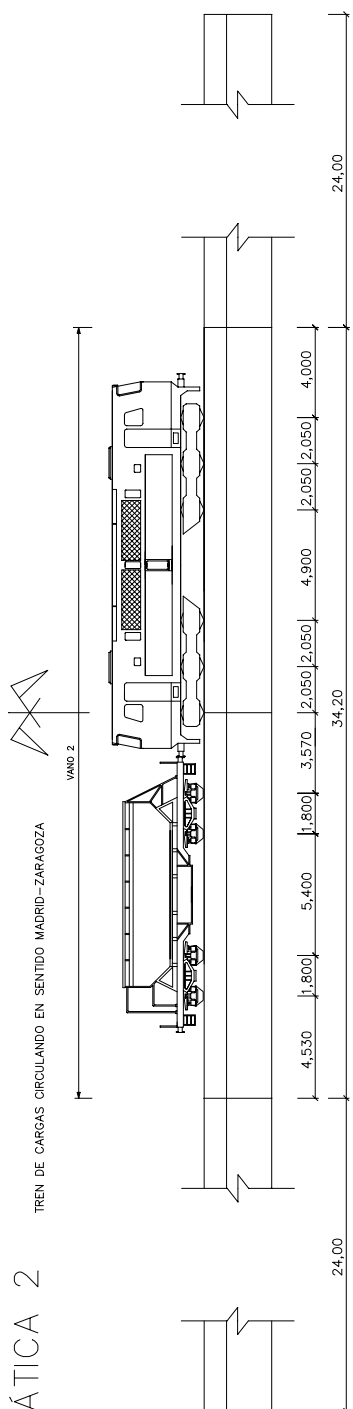
ESTÁTICA 2

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



ESTÁTICA 2

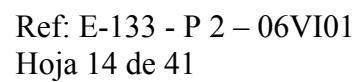
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA



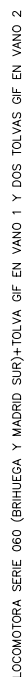
PASO INFERIOR TRAMO Va

P.K. 512+718

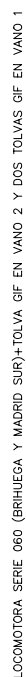
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 2 DE 3



TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA



PASO INFERIOR TRAMO Va

P.K. 512+718

POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA SOBRE EL TABLERO PLANO 3 DE 3

6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.

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

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

Con esta instrumentación se han buscado las medidas siguientes:

- Descensos verticales en los vanos extremos del tablero en secciones situadas a una distancia de los estribos de 0,45 veces la luz de los tramos (24,00 m).
- Descensos verticales en el vano central en la sección a la mitad de la luz de dicho tramo (34,20 m) y en dos puntos de una sección a un cuarto de la luz.
- Descensos verticales de apoyos en tres apoyos del vano 1, dos apoyos del vano 2 y tres apoyos del vano 3.
- Deformaciones en la cara inferior del tablero en los vanos 1 y 3 en las mismas secciones en las que se han medido desplazamientos verticales.
- Aceleraciones del tablero al paso del tren de carga, mediante tres acelerómetros, uno por cada vano del viaducto.

Por lo tanto, como resumen, cabe señalar que se han dispuesto: cuatro transductores para medida de desplazamientos verticales en secciones a $0,45L$ en los vanos extremos; un adhesivo láser para la medida del desplazamiento vertical en el centro del vano 2; dos transductores para la medida de desplazamientos verticales en una sección a un cuarto de la luz en el vano central; ocho transductores de desplazamiento para la

medida de los descensos de otros tantos apoyos; cuatro galgas extensométricas para medida de deformaciones en los vanos extremos, y tres acelerómetros. El número total de puntos instrumentados en el puente es de 22.

6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.

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

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

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

- GALGAS EXTENSOMÉTRICAS (TML). Resistencia nominal 120 ohmios y factor de galga 2,13. Longitud activa de 3 y 6 mm en estructuras metálicas y de 30 a 120 mm. en estructuras de hormigón, para medida de deformaciones unitarias y, por lo tanto, de tensiones.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (RDP Electronics, ACT2000/C – TIPO inductivo): Recorrido 100 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,1%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (Penny & Giles L C P U – TIPO potenciométrico): Recorrido 50 y 100 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,5%.

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

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

- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI 6 M 47-8): Excitación del puente 2,5 V., 5 K Hz. Salida $\pm 2V$. Balanceo automático de puente. Relación señal ruido 50 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Corriente de alimentación 12 V. DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Realizan el acondicionamiento preciso para galgas extensométricas y transductores basados en extensometría.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI AH 1108): Excitación del puente 2 V (rms), 5 K Hz. Salida +/- 5 V. Balanceo automático de puente.

Relación señal ruido 58 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Alimentación AC/DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Acondicionamiento extensométrico.

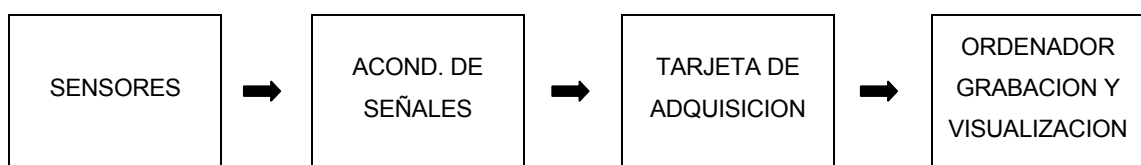
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (KINOSSEL KI5000): Linealidad 0,1%. Estabilidad mayor que $0,05 \% ^\circ C^{-1}$. Filtros 10, 100 y 1000 Hz. Balanceo automático. Salida ± 5 V. Alimentación en AC/DC. Acondicionamiento potenciométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (RDP Electronics, modular 600): Rack multicanal 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 $\times 0.5$ a $\times 2000$; 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 $\times 1$ a $\times 2000$; 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 $\frac{1}{2}$
 - 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 recomprueban sobre los formularios todos los datos, identificando los puntos de medida, los traductores empleados, las calibraciones, los parámetros de adquisición (frecuencia de muestreo y filtro), etc. Una vez realizado esto, en primer lugar las señales obtenidas mediante grabación digital en el ordenador de control son traducidas a magnitudes físicas y tiempos, y se previsualizan debidamente escaladas.

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

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

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

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

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

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

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

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

6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.

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

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN ZARAGOZA-MADRID

ESTÁTICA Nº1. Una Locomotora Serie 060+Tolva GIF en vano 1 y dos Tolvas GIF en vano 3 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,38
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,35
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-1	52
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-1	51
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	1,68
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	1,70
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-1	2,28
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,23
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,26
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-1	49
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-1	49

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN ZARAGOZA-MADRID

ESTÁTICA N°2. Una Locomotora Serie 060 y una Tolva GIF en vano 2 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,58
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,62
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-2	-25
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	-3,66
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	-3,55
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-2	-5,51
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,57
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,53
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN ZARAGOZA-MADRID

ESTÁTICA N°3. Una Locomotora Serie 060+Tolva GIF en vano 1 y dos Tolvas GIF en vano 2 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	-0,84
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	-0,77
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-3	28
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-3	27
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	-2,17
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	-2,11
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-3	-3,26
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	0,90
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	0,88
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-3	-14
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-3	-14

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

MODO	PERIODO (sg)	FRECUENCIA (Hz)
1	0,2793	3,58
2	0,1589	6,29
3	0,1326	7,54
4	0,0872	11,47
5	0,0751	13,31

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 4 de diciembre 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.

El tren de cargas empleado consistió en una locomotora GIF de la serie 060 y tres tolvas GIF, estando su peso total en 360 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 una locomotora y una tolva en vano 1 y dos tolvas GIF en vano 3 por ambas vías (ESTÁTICA 01) en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1.
2. Prueba estática N°2 con una locomotora y una tolva GIF en vano 2 por ambas vías (ESTÁTICA 02) en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1.
3. Prueba estática N°3 con una locomotora y una tolva en vano 1 y dos tolvas GIF en vano 2 por ambas vías (ESTÁTICA 03) en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1.

4. Prueba dinámica a 5 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando simultáneamente por ambas vías en paralelo (DINÁMICA 01).
5. Prueba dinámica a 5 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando sólo por la Vía 2 (DINÁMICA 21).
6. Prueba dinámica a 5 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando sólo por la Vía 1 (DINÁMICA 11).
7. Prueba dinámica a 40 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (DINÁMICA 12).
8. Prueba dinámica a 80 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (DINÁMICA 13).
9. Prueba de frenado a 80 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (DINÁMICA 14).

El sentido de circulación fue en todas las pruebas dinámicas de Zaragoza a Madrid.

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 16 minutos y el tiempo de grabación de la recuperación en torno a los 2 minutos. El tiempo total de grabación es del orden de 18 minutos de media.

Las pruebas, llevadas a cabo durante el día 4 de diciembre de 2002, comenzaron a las 14 h 19 min, finalizando a las 16 h 24 min, con una duración aproximada de 2 horas. La temperatura medida durante la prueba fue de unos 6°C, mientras que la humedad se encontraba en torno al 77%.

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

7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

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

Los resultados correspondientes a las pruebas estáticas se agrupan en una primera hoja junto con la prueba cuasiestática con los trenes circulando por ambas vías, la cuasiestática anterior y la correspondiente al paso de uno solo de los trenes por la vía 1 y uno solo de los trenes circulando por la vía 2, respectivamente, se presentan juntas en una segunda hoja, mientras que las cuatro pruebas dinámicas efectuadas con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 se agrupan a continuación en la siguiente hoja. Todo esto se realiza de este modo para cada punto al objeto de poder comparar mejor las medidas en cada una de las pruebas, facilitándose de esta forma la comprensión y el análisis comparativo entre los valores de cada una.

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

Para las flechas dinámicas se recogen los valores máximos absolutos y en las pruebas estáticas aparecen los valores estabilizados. Los registros pueden consultarse en el ANEJO 4 - Registros de Medidas; mientras que en el ANEJO 3 - Esquema de

Instrumentación y Tren de Cargas, se recoge un croquis con todos los puntos instrumentados.

A) Resultados de las pruebas estáticas.

ESTÁTICA 01

Punto	Sección	UD	Valor Esper.	Valor Obten.	Valor Neto	% Valor Alcanz.	Valor Reman.	Valor Rem. Neto	% Valor Recup.
P-011	0,45 L	mm	-2,38	-2,16	-1,84	77,3	-0,02	-0,01	99,5
P-012	0,45 L	mm	-2,35	-2,17	-1,81	77,0	0,02	0,03	>100,0
P-013	Apoyos	mm	-	-0,29	-0,29	-	-0,01	-0,01	96,6
P-014	Apoyos	mm	-	-0,34	-0,34	-	-0,00	-0,00	100,0
P-015	Apoyos	mm	-	-0,38	-0,38	-	-0,01	-0,01	97,4
G-011	0,45 L	μE	52	38,57	38,57	74,2	-0,37	-0,37	>100,0
G-012	0,45 L	μE	51	37,56	37,56	73,6	-1,45	-1,45	>100,0
P-021	L / 4	mm	1,68	1,04	1,05	62,5	-0,00	0,01	99,0
P-022	L / 4	mm	1,70	0,97	0,98	57,6	-0,00	0,01	99,0
P-023	Apoyos	mm	-	-0,01	-0,01	-	-0,01	-0,01	-
P-024	Apoyos	mm	-	-0,01	-0,01	-	-0,01	-0,01	-
L-021	L / 2	mm	2,28	1,08	1,09	47,8	-0,12	-0,11	>100,0
P-031	0,45 L	mm	-2,23	-2,20	-1,83	82,1	-0,07	-0,06	96,7
P-032	0,45 L	mm	-2,26	-2,48	-2,10	92,9	-0,07	-0,06	97,1
P-033	Apoyos	mm	-	-0,33	-0,33	-	-0,01	-0,01	97,0
P-034	Apoyos	mm	-	-0,40	-0,40	-	-0,01	-0,01	97,5
P-035	Apoyos	mm	-	-0,35	-0,35	-	-0,01	-0,01	97,1
G-031	0,45 L	μE	49	35,08	35,08	71,6	0,13	0,13	99,6
G-032	0,45 L	μE	49	38,66	38,66	78,9	-0,96	-0,96	>100,0

ESTÁTICA 02

Punto	Sección	UD	Valor Esper.	Valor Obten.	Valor Neto	% Valor Alcanz.	Valor Reman.	Valor Rem. Neto	% Valor Recup.
P-011	0,45 L	mm	1,58	0,92	0,84	53,2	0,00	-0,01	>100,0
P-012	0,45 L	mm	1,62	1,04	0,94	58,0	0,02	0,01	98,9
P-013	Apoyos	mm	-	0,09	0,09	-	0,00	0,00	100,0
P-014	Apoyos	mm	-	0,07	0,07	-	0,01	0,01	85,7
P-015	Apoyos	mm	-	0,13	0,13	-	0,00	0,00	100,0
G-011	0,45 L	μE	-24	-15,68	-15,68	65,3	0,87	0,87	>100,0
G-012	0,45 L	μE	-25	-16,45	-16,45	65,8	0,49	0,49	>100,0
P-021	L / 4	mm	-3,66	-3,63	-3,14	85,8	-0,05	-0,05	98,4
P-022	L / 4	mm	-3,55	-3,50	-3,01	84,8	-0,08	-0,08	97,3
P-023	Apoyos	mm	-	-0,49	-0,49	-	-0,00	-0,00	100,0
P-024	Apoyos	mm	-	-0,52	-0,52	-	-0,01	-0,01	98,1
L-021	L / 2	mm	-5,51	-4,23	-3,72	67,5	0,09	0,10	>100,0
P-031	0,45 L	mm	1,57	1,02	0,92	58,6	-0,01	0,00	100,0
P-032	0,45 L	mm	1,53	1,03	0,96	62,7	-0,03	-0,02	>100,0
P-033	Apoyos	mm	-	0,14	0,14	-	0,00	0,00	100,0
P-034	Apoyos	mm	-	0,05	0,05	-	-0,02	-0,02	>100,0
P-035	Apoyos	mm	-	0,09	0,09	-	0,00	0,00	100,0
G-031	0,45 L	μE	-24	-16,55	-16,55	69,0	0,24	0,24	>100,0
G-032	0,45 L	μE	-24	-17,87	-17,87	74,5	-1,32	-1,32	92,6

ESTÁTICA 03

Punto	Sección	UD	Valor Esper.	Valor Obten.	Valor Neto	% Valor Alcanz.	Valor Reman.	Valor Rem. Neto	% Valor Recup.
P-011	0,45 L	mm	-0,84	-1,24	-1,00	119,0	-0,05	-0,04	96,0
P-012	0,45 L	mm	-0,77	-1,19	-0,93	120,8	0,00	0,01	>100,0
P-013	Apoyos	mm	-	-0,19	-0,19	-	-0,01	-0,01	94,7
P-014	Apoyos	mm	-	-0,28	-0,28	-	-0,01	-0,01	96,4
P-015	Apoyos	mm	-	-0,24	-0,24	-	0,00	0,00	100,0
G-011	0,45 L	μE	28	20,95	20,95	74,8	-1,45	-1,45	>100,0
G-012	0,45 L	μE	27	20,05	20,05	74,3	-0,44	-0,44	>100,0
P-021	L / 4	mm	-2,17	-2,32	-2,09	96,3	-0,05	-0,05	97,6
P-022	L / 4	mm	-2,11	-2,31	-2,08	98,6	0,00	0,00	100,0
P-023	Apoyos	mm	-	-0,23	-0,23	-	-0,00	-0,00	100,0
P-024	Apoyos	mm	-	-0,52	-0,52	-	0,01	0,01	>100,0
L-021	L / 2	mm	-3,26	-2,85	-2,47	75,8	0,03	0,02	>100,0
P-031	0,45 L	mm	0,90	0,75	0,65	72,2	-0,23	-0,21	>100,0
P-032	0,45 L	mm	0,88	0,73	0,65	73,9	-0,20	-0,21	>100,0
P-033	Apoyos	mm	-	0,10	0,10	-	-0,06	-0,06	>100,0
P-034	Apoyos	mm	-	0,10	0,10	-	0,03	0,03	70,0
P-035	Apoyos	mm	-	0,06	0,06	-	-0,01	-0,01	>100,0
G-031	0,45 L	μE	-14	-12,33	-12,33	88,1	2,96	2,96	>100,0
G-032	0,45 L	μE	-14	-12,38	-12,38	88,4	2,43	2,43	>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.

Punto	Sección	UD	VALORES MÁXIMOS					
			DIN01	DIN21	DIN11	DIN12	DIN13	DIN14
P-011	0,45 L	mm	-2,00	-0,76	-1,20	-1,21	-1,19	-1,18
P-012	0,45 L	mm	-2,03	-1,16	-0,82	-0,85	-0,85	-0,83
P-013	Apoyos	mm	-0,27	0,05	-0,20	-0,21	-0,20	-0,21
P-014	Apoyos	mm	-0,34	0,07	-0,28	-0,30	-0,28	-0,27
P-015	Apoyos	mm	-0,37	-0,24	-0,12	-0,12	-0,11	-0,12
G-011	0,45 L	μE	37,01	15,33	21,22	21,37	20,83	20,88
G-012	0,45 L	μE	36,14	19,95	15,27	15,84	15,45	15,64
P-021	L / 4	mm	-3,41	-1,33	-2,03	-1,99	-1,97	-1,96
P-022	L / 4	mm	-3,29	-1,86	-1,35	-1,32	-1,31	-1,29
P-023	Apoyos	mm	-0,52	-0,09	-0,43	-0,42	-0,43	-0,42
P-024	Apoyos	mm	-0,56	-0,44	-0,14	-0,14	-0,15	-0,14
L-021	L / 2	mm	-4,01	-2,04	-2,02	-1,66	-1,86	-1,97
P-031	0,45 L	mm	-2,04	-0,84	-1,14	-1,16	-1,16	-1,14
P-032	0,45 L	mm	-2,35	-1,37	-0,92	-0,94	-0,91	-0,92
P-033	Apoyos	mm	-0,32	-0,09	-0,22	-0,21	-0,21	-0,21
P-034	Apoyos	mm	-0,36	-0,29	-0,09	0,09	-0,09	-0,10
P-035	Apoyos	mm	-0,32	-0,25	-0,07	-0,06	-0,06	-0,06
G-031	0,45 L	μE	33,48	14,58	17,81	18,11	18,25	17,66
G-032	0,45 L	μE	37,82	20,84	15,27	15,35	15,46	14,95

Tomando como referencia la prueba cuasiestática con el tren de cargas circulando por la vía 1 (DIN11) se obtienen los coeficientes de impacto a las distintas velocidades ensayadas. En este caso, y dado que se ha ensayado sólo la vía 1, los coeficientes de impacto se han calculado a partir de los valores medidos directamente de los puntos instrumentados bajo esa vía:

COEFICIENTES DE IMPACTO				
Punto	5 km/h	40 Km/h	80 K/h	F80 Km/h
P-011	1,00	1,01	0,99	0,98
P-012	1,00	-	-	-
P-013	1,00	-	-	-
P-014	1,00	-	-	-
P-015	1,00	-	-	-
G-011	1,00	1,01	0,98	0,98
G-012	1,00	-	-	-
P-021	1,00	0,98	0,97	0,97
P-022	1,00	-	-	-
P-023	1,00	-	-	-
P-024	1,00	-	-	-
L-021	1,00	0,82	0,92	0,98
P-031	1,00	1,02	1,02	1,00
P-032	1,00	-	-	-
P-033	1,00	-	-	-
P-034	1,00	-	-	-
P-035	1,00	-	-	-
G-031	1,00	1,02	1,02	0,99
G-032	1,00	-	-	-

C) Frecuencia propia de vibración.

Los valores estimados para las frecuencias de oscilación correspondientes a los tres primeros modos de oscilación son: 3,58; 6,29; 7,54 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 7,40 Hz para el punto A11, de 7,23 Hz para el punto A22 y de 7,22 Hz para el punto A31. En los tres espectros podemos apreciar que el valor de la frecuencia es superior a la obtenida teóricamente para el primer modo de vibración acercándose más al tercer modo obtenido del cálculo.

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

Respecto al amortiguamiento de la estructura, señalar que se calculan en el mismo periodo temporal en el que se obtienen los espectros ya comentados para cálculo de las frecuencias. Se calculan directamente por el software utilizado para cálculo del espectro utilizando el método del ancho de banda. El valor deducido es de 2,46, 3,41 y 2,97 %, para los puntos A11, A22 y A31, respectivamente, valor admisible 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).

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

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

8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.

Las flechas obtenidas durante los ensayos estáticos de carga son, en general, inferiores a los valores esperados. En la prueba estática 03 se ha superado el valor teórico en los puntos P-011 y P-012 (19,0 % y 20,8 % más sobre el valor esperado, respectivamente). Las diferencias son suficientemente pequeñas como para considerar los resultados aceptables. En el resto de flechas estudiadas se alcanzan valores siempre inferiores a los valores teóricos siendo el máximo porcentaje alcanzado de 98,6 % (punto P-022 en el ensayo estático 03).

Los porcentajes de recuperación de flechas han sido siempre superiores al 96,0 %.

Las máximas flechas netas, esto es, descontando los desplazamientos verticales de los apoyos, alcanzadas durante los ensayos estáticos han sido:

	PUNTOS DE MEDIDA	VALORES MÁXIMOS MEDIDOS	RELACIÓN CON LUZ DE CÁLCULO
ESTÁTICA 01	P-032 (VANO 3)	-2,10 mm	L / 11428
ESTÁTICA 02	L-021 (VANO 2)	-3,72 mm	L / 9193
ESTÁTICA 03	L-021 (VANO 2)	-2,47 mm	L / 13846

* La luz de cálculo es 24,00 m para los vanos extremos y 34,20 m para el vano interior.

Los apoyos instrumentados han tenido un comportamiento correcto. Los descensos máximos medidos han sido -0,40 mm (punto P-034, estática 01), -0,52 (punto P-024, estática 02) y -0,52 mm (punto P-024, estática 03). En algunas ocasiones se han obtenido lecturas de valores remanentes de valor próximo a la lectura estabilizada del desplazamiento vertical del apoyo e incluso igual; esto se debe a que en estos casos

concretos, las medidas están en el límite de precisión de los aparatos como es el caso de los puntos P-023 y P-024 en la estática 01 y P-034 en la estática 03 (hay que indicar que estos puntos se encuentran bajo las zonas no cargadas en cada prueba). Las recuperaciones de los apoyos, exceptuando los casos anteriores han sido en todos los casos superiores al 85 %.

Las medidas de las galgas extensométricas han sido admisibles. Todos los registros obtenidos en deformaciones unitarias han sido inferiores a los valores esperados. El porcentaje máximo alcanzado ha sido de 88,4 % en el punto G-032. Los porcentajes de recuperación son superiores al 92 %.

Los resultados obtenidos son inferiores, en general, a los del modelo teórico de cálculo empleado, estando el comportamiento de la estructura dentro de los límites admisibles. Las medidas inferiores a las teóricas se justifican 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 80 km/h, respecto de los valores obtenidos en la prueba cuasiestática ha sido pequeño obteniéndose valores muy próximos a la unidad. Para el estudio del comportamiento del viaducto bajo acciones dinámicas se han empleado sólo los valores leídos de los puntos situados directamente bajo las zonas cargadas (en este caso se trata de los puntos instrumentados bajo la vía 1).

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

Los valores calculados para el coeficiente de impacto a 40 km/h en flechas no superan 1,02 (punto P-031, vano 3). La media del coeficiente de impacto obtenido en cada vano es 0,96.

De igual modo, los valores a 80 km/h que se obtienen para el coeficiente de impacto son inferiores a 1,02 (punto P-031, vano 3). La media del coeficiente de impacto obtenido en cada vano es de 0,98.

El coeficiente máximo de impacto calculado para la prueba de frenado a la máxima velocidad resulta ser de 1,00 (punto P-031, vano 3). Como en los casos anteriores, obtenemos la media de los valores calculados para el coeficiente de impacto en cada uno de los tres vanos de que consta el viaducto y se obtiene 0,98.

En cuanto a las deformaciones unitarias, se define el coeficiente de impacto a distintas velocidades como la razón entre los valores medidos en las distintas pruebas dinámicas y el valor obtenido en la prueba cuasiestática con el tren circulando por la misma vía. Como en el caso anterior sólo se emplean los registros recogidos de los puntos situados directamente bajo las zonas cargadas.

Los valores para el coeficiente de impacto en galgas extensométricas a 40 km/h no superan 1,02 (punto G-031). La media de los valores obtenidos a esta velocidad es 1,02.

El máximo de los coeficientes de impacto a 80 km/h es 1,02 (punto G-031). La media de dichos valores es la unidad.

Para la prueba de frenado ha resultado un máximo de 0,99 (punto G-031), siendo la media de 0,99.

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

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

	DECREMENTO LOGARÍTMICO	AMORTIGUAMIENTO CRÍTICO
VANO 1	0,15	2,46 %
VANO 2	0,21	3,41 %
VANO 3	0,19	2,97 %

Los registros son aceptables y similares a los que se obtienen en puentes de características parecidas.

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 de las flechas alcanzadas en el viaducto tanto en las pruebas dinámicas como en las estáticas han sido en todos los casos admisibles y coherentes con los esperados de acuerdo con el Proyecto de Prueba de Carga. Las recuperaciones han sido siempre superiores al 96 %.
- b) Las medidas de deformaciones unitarias han sido inferiores a las esperadas en todos los casos. Los porcentajes de recuperación obtenidos han sido superiores en todos los puntos al 92 %.
- c) Los registros para los descensos de apoyos han sido igualmente aceptables en todos los casos y las recuperaciones siempre correctas.
- d) Las recuperaciones obtenidas en los tres puntos anteriores, se han realizado de forma prácticamente instantánea. El comportamiento de la estructura puede considerarse, por ello, elástico.
- e) Los valores de los coeficientes de impacto en flechas a 40 y a 80 km/h no superan 1,02 y 1,02, respectivamente, mientras que en los coeficientes de impacto obtenidos en los ensayos de frenado se alcanza un máximo de 1,00. Los valores medios obtenidos en los tres casos son 0,96, 0,98 y 0,98, respectivamente.
- f) Los valores máximos de los coeficientes de impacto para deformaciones unitarias a 40, 80 km/h y frenado a 80 km/h han sido 1,02, 1,02 y 0,99, respectivamente. Los valores medios han sido de 1,02 para la prueba dinámica a 40 km/h, 1,00 para la prueba dinámica a 80 km/h y 0,99 para la prueba de frenado.

- g) Las frecuencias propias de vibración obtenidas en las pruebas dinámicas de frenado son superiores al valor obtenido del cálculo, 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.
- h) 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, enero de 2003

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN INGENIERO AUTOR DEL INFORME

Fdo.: Justo Carretero Pérez

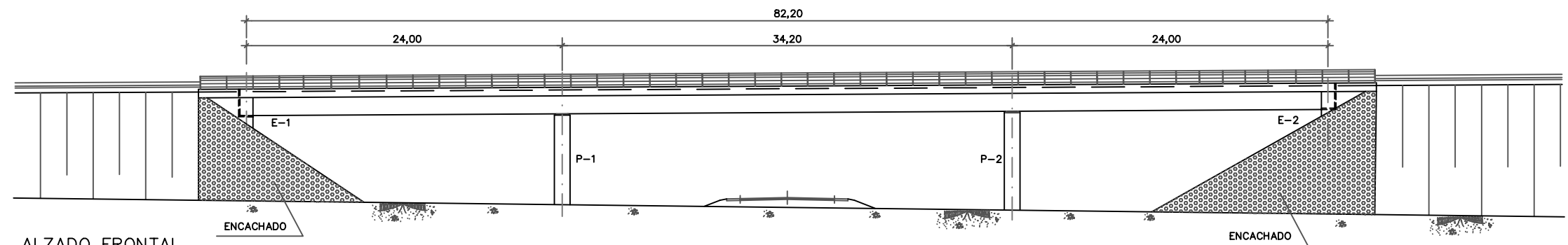
Fdo.: Daniel Cabello Moreno

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

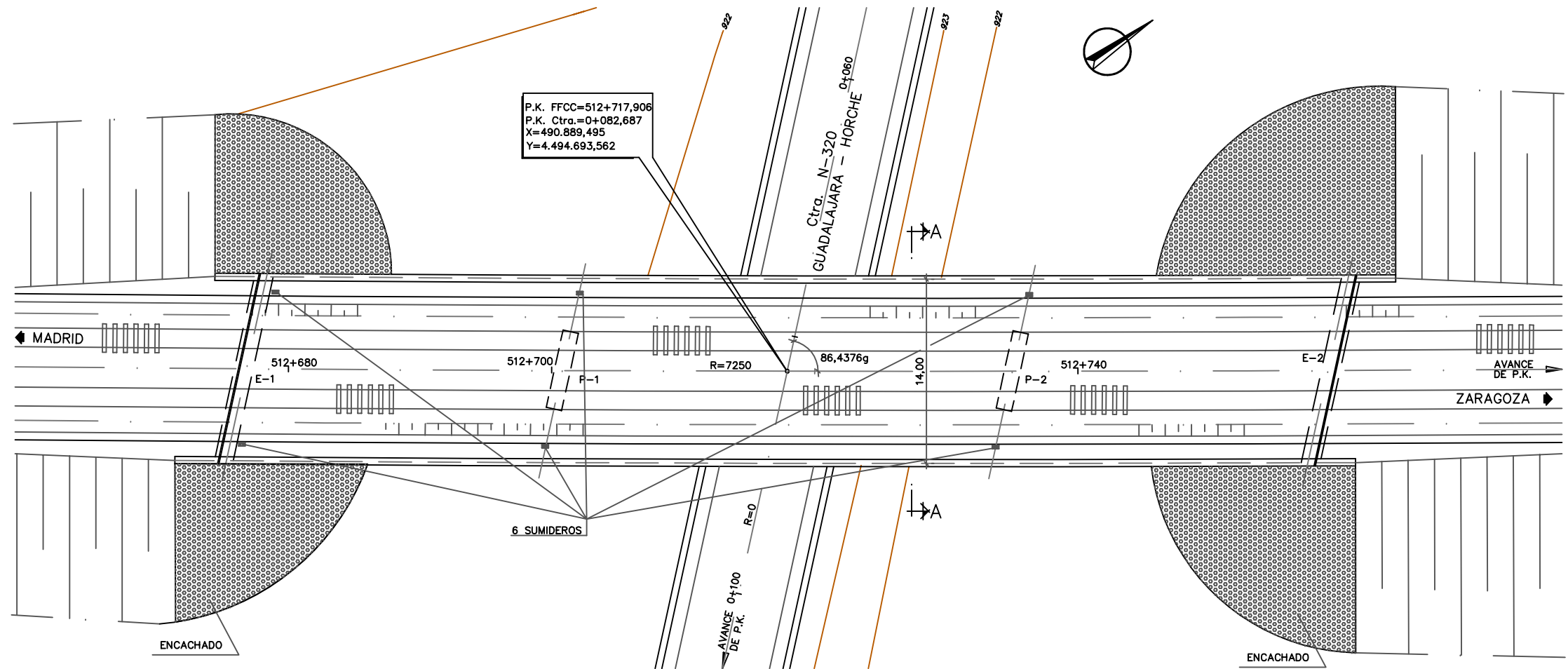
Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

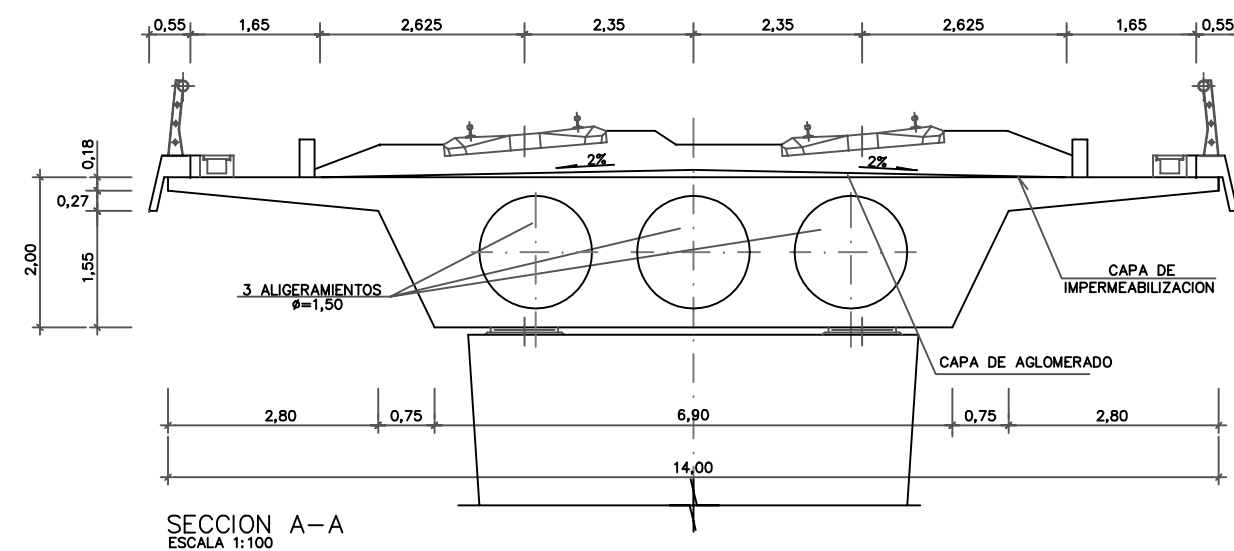
Madrid, Enero de 2003



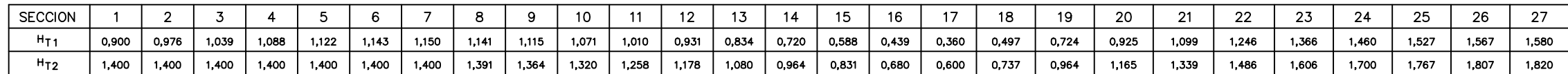
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:400



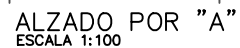
PLANTA
ESCALA 1:400



SECCION A-A
ESCALA 1:100



ESCALAS H: 1/150
V: 1/50



EJE DE APOYOS DE ESTRIBOS

16 TENDONES DE 24 ϕ 0,6

2

0,866

0,534

0,60

2,00

3,53^g

0^g

0,153

0,614

0,767

1,50

HORMIGONADO POSTERIOR UNA VEZ INYECTADAS LAS VAINAS

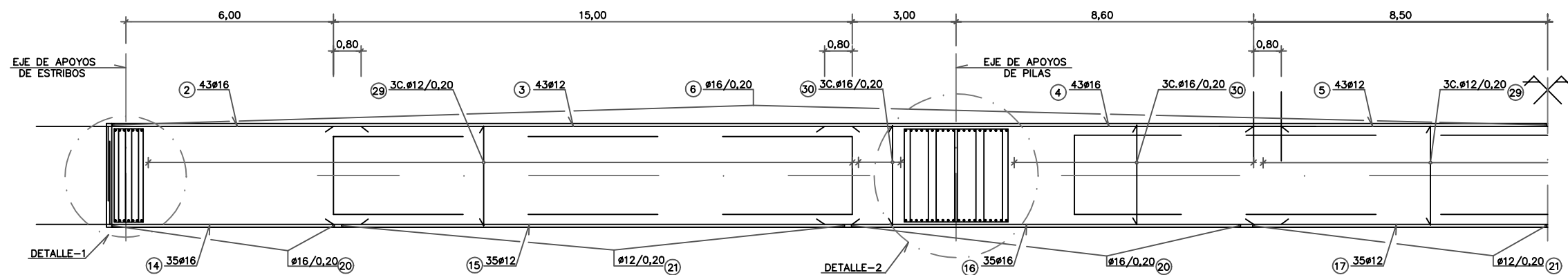
NOTA DE PRETENSADO

- (Nota.— En estos valores se ha tenido en cuenta una introducción de cuñas en anclajes igual a 5 mm.)

CONSULTOR (ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS):

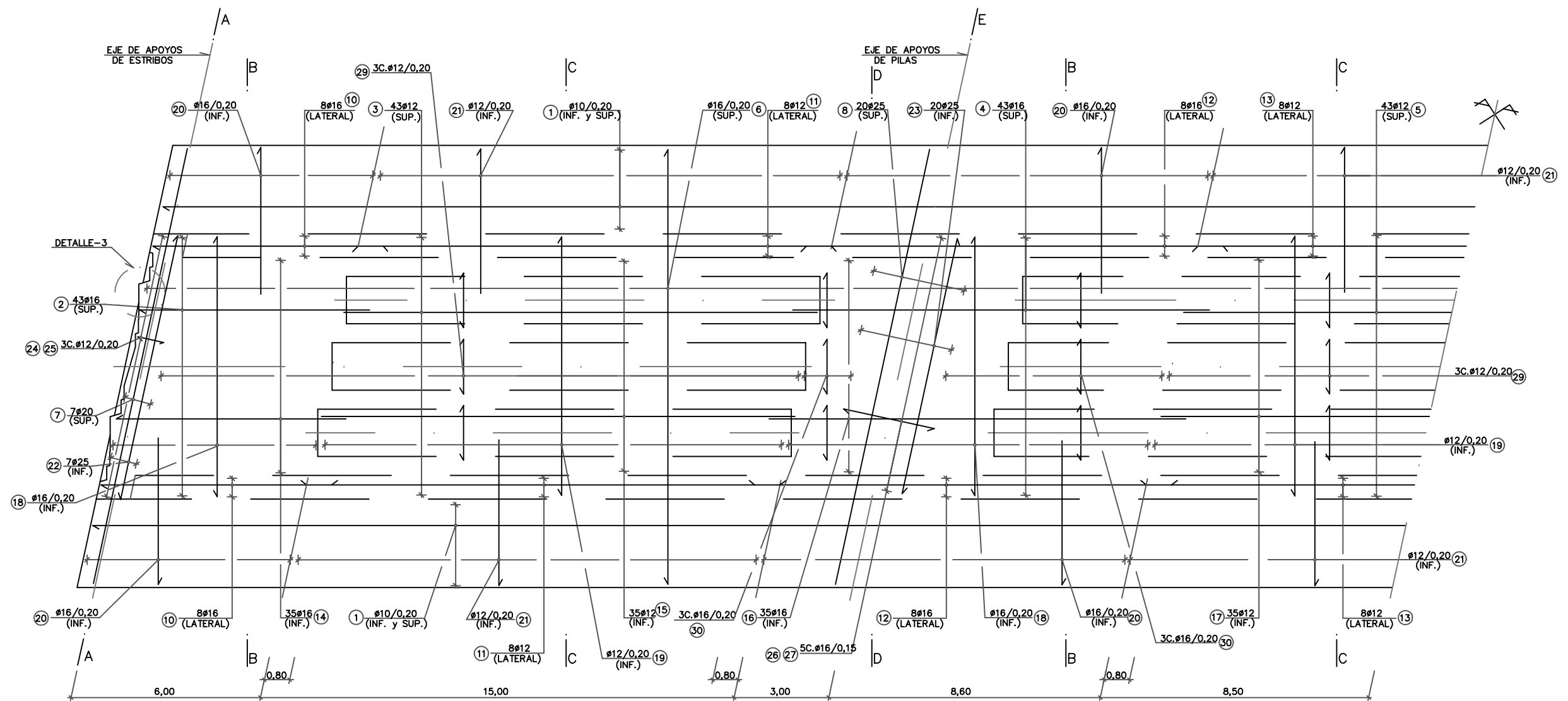
N.º DE PLANO
5.1

HOJA 2 DE 11

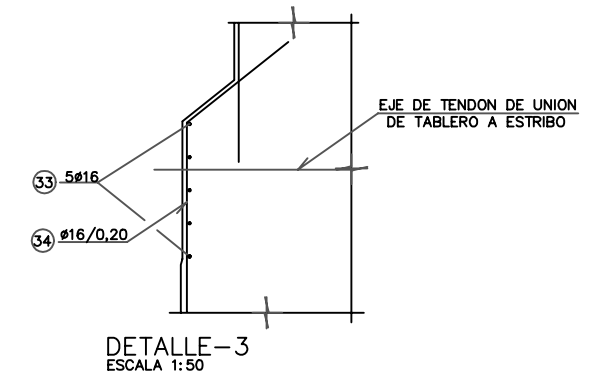
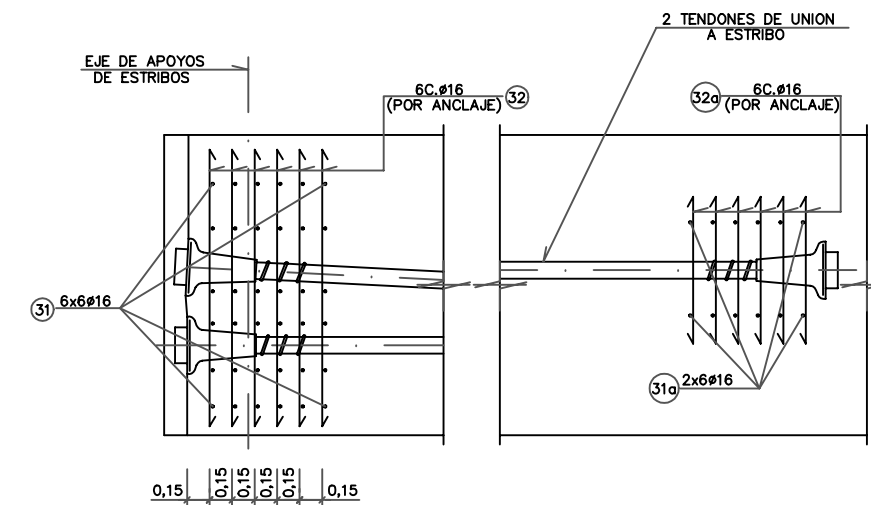
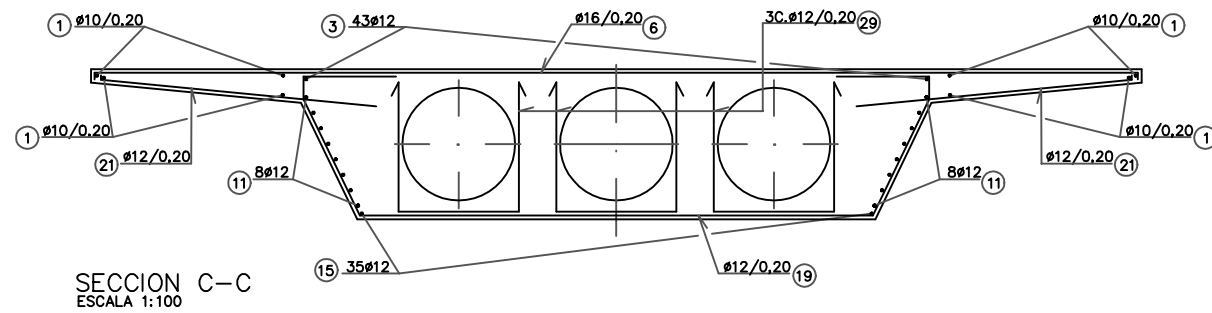
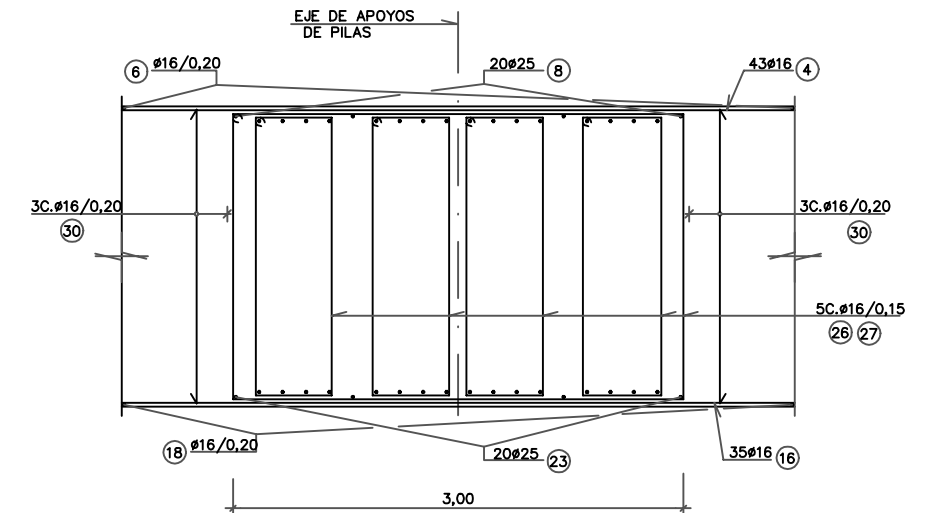
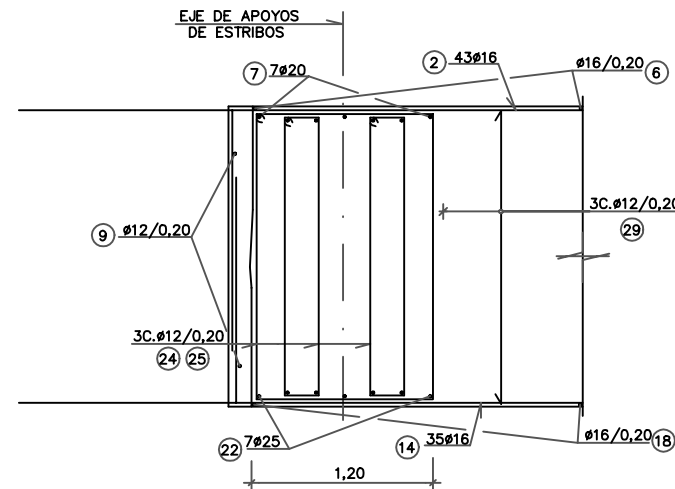
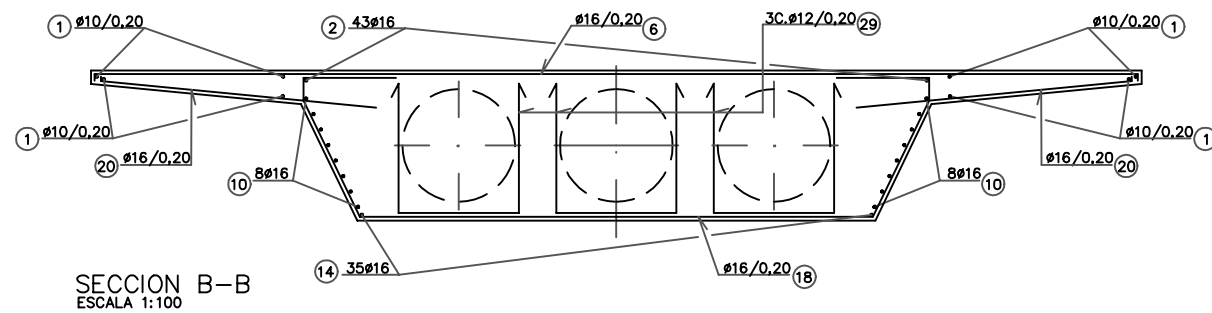
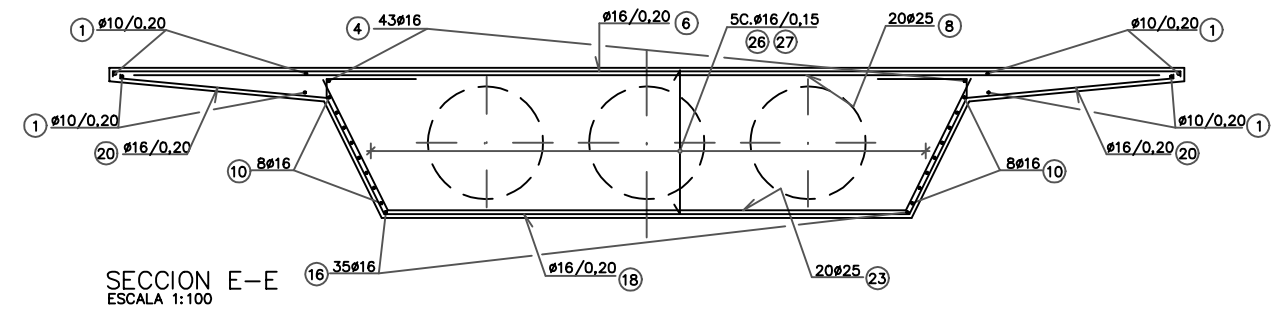
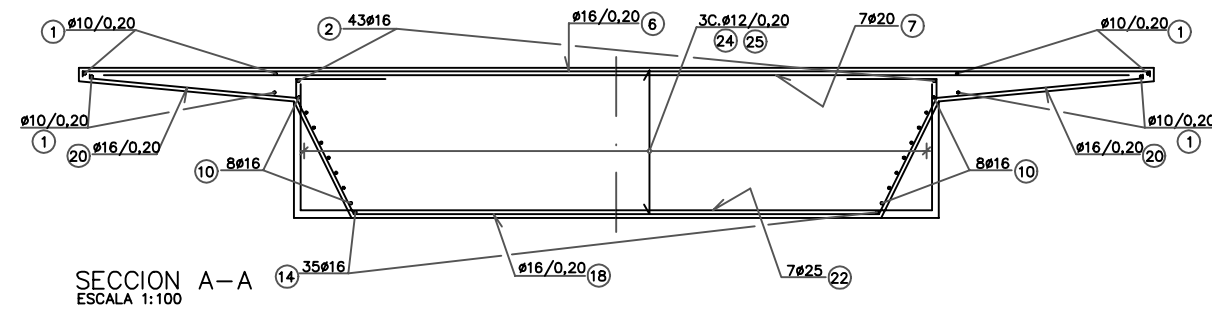


SEMI-ALZADO ARMADURAS DE TABLERO

ESCALAS H: 1/150
V: 1/100



PLANTA ARMADURAS DE TABLERO
ESCALA 1:150



NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

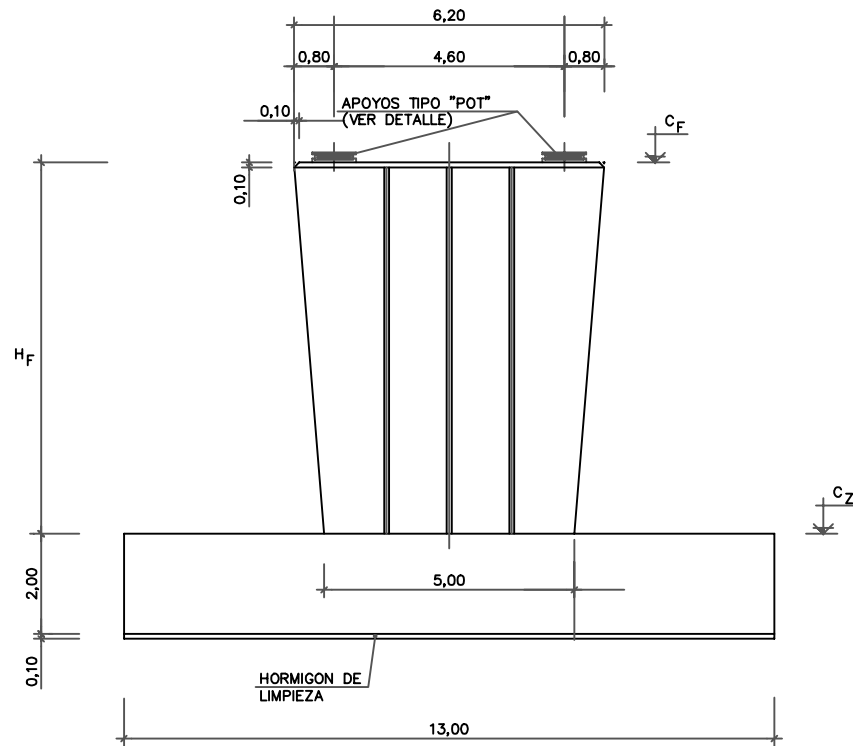
ACERO (ARMADURAS):

- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

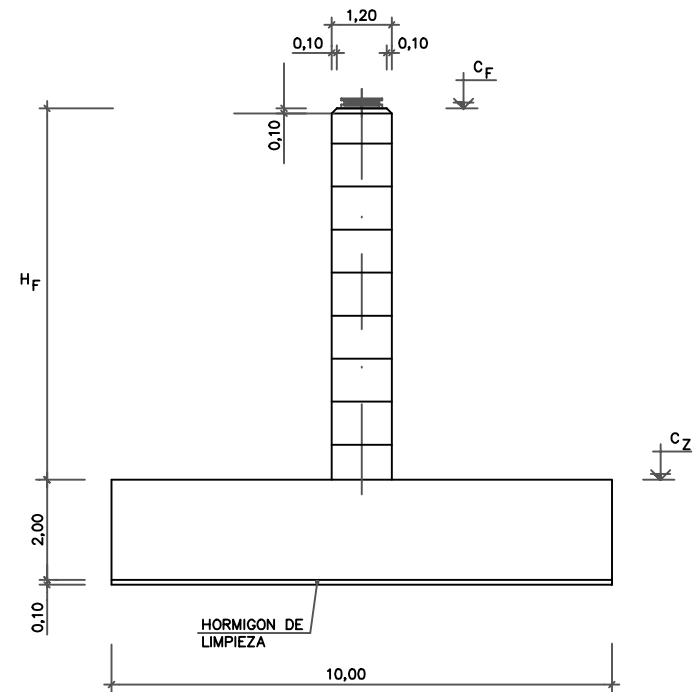
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

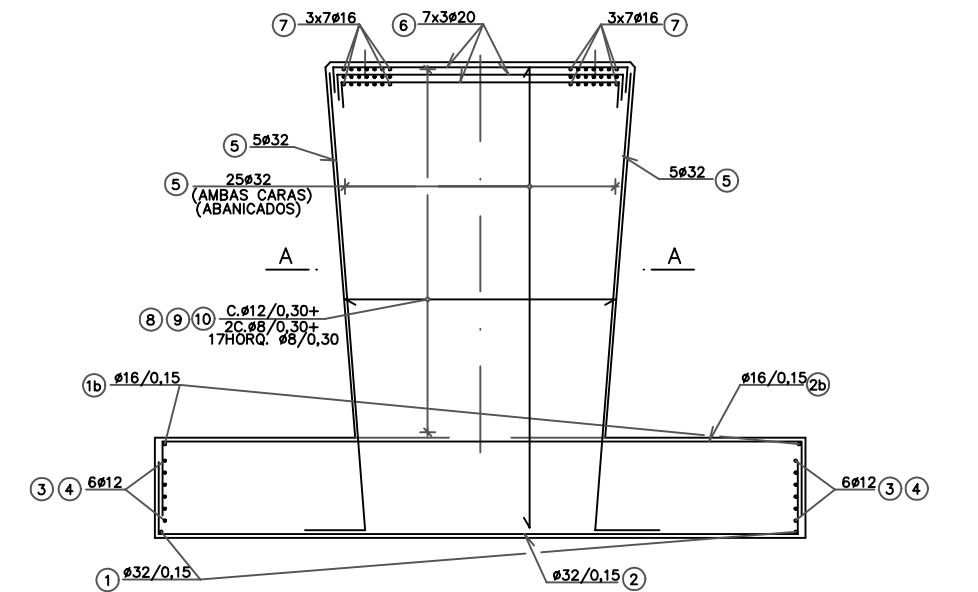
HORMIGON TIPO	fck (kp/cm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularización



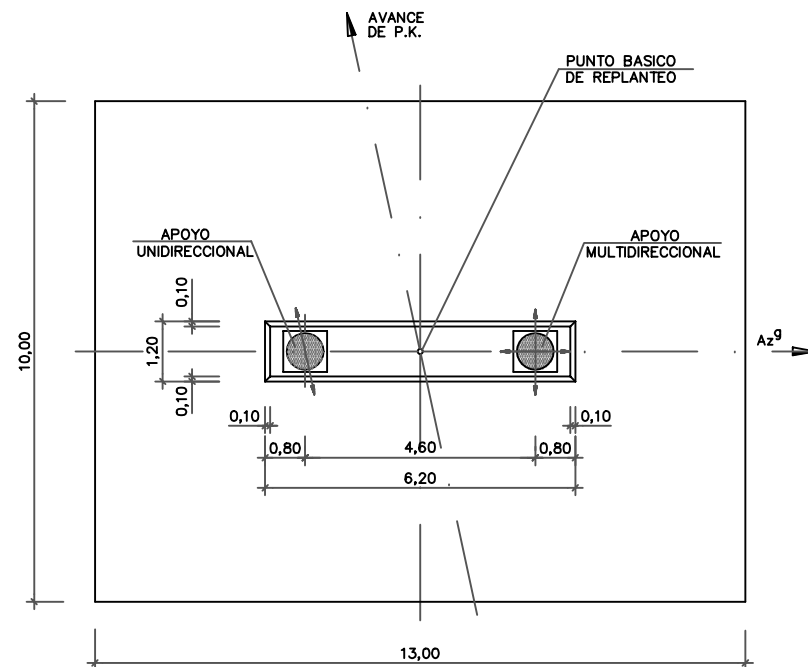
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:150



ALZADO LATERAL
ESCALA 1:150



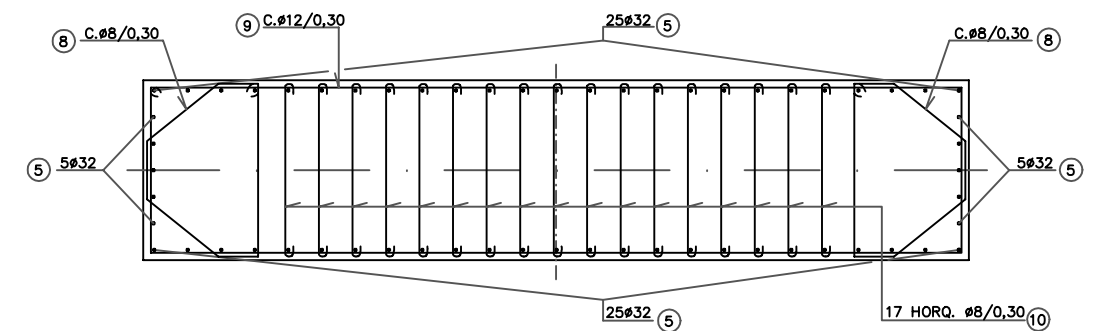
ARMADURAS DE PILA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150

PUNTO BASICO DE REPLANTEO			
PILA	X	Y	A _Z ^g
P-1	490.879,705	4.494.679,542	152,2937
P-2	490.899,252	4.494.707,606	152,2937

MINIMO RECORRIDO ADMISIBLE	PILA-1	PILA-2
REGLAJE DE COLOCACION :	45 mm.	75 mm.
RECORRIDO MINIMO (DILATACION) :	15 mm.	25 mm.
RECORRIDO MINIMO (CONTRACCION) :	30 mm.	50 mm.



SECCION A-A
ESCALA 1:50

NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

ACERO (ARMADURAS):

- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

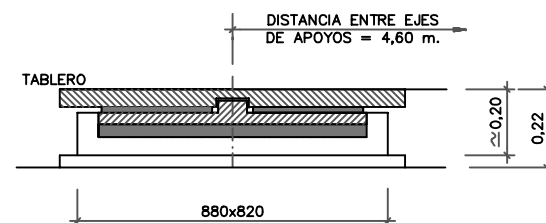
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

HORMIGON TIPO	f _{ck} (kp/cm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularización

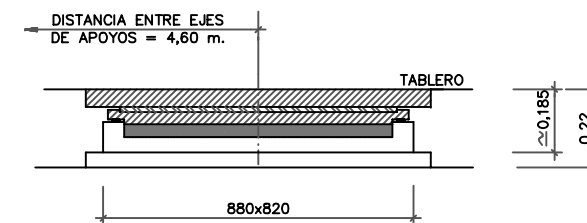
SI CON LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION EXPRESADAS EN LOS PLANOS NO SE ALCANZO UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 3 Kg/cm. EN ZAPATA DE PILAS, SE PROFUNDIZO CUANTO FUE NECESARIO RELLENANDOSE LA ZONA EXCAVADA CON HORMIGON H-125.

COTAS DE ALTURA			
PILA	C _F	C _Z	H _F
P-1	928,728	921,000	7,728
P-2	929,013	921,000	8,013



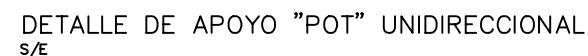
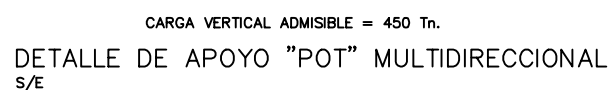
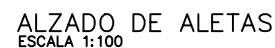
CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 1200 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" UNIDIRECCIONAL
S/E



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 1200 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" MULTIDIRECCIONAL
S/E



SI CON LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION EXPRESADAS EN LOS PLANOS, NO SE ALCANZO UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 3 Kg/cm² EN ZAPATA DE ESTRIBO-1, SE PROFUNDIZO CUANTO FUE NECESARIO RELLENANDOSE LA ZONA EXCAVADA CON HORMIGON H-125.

DESIGNACION DE LOS ACEROS

armar: AEH 500 (EH-91)

pretensar: 0,6° Grado 270 (ASTM A-416)

(fmax,k = 190 kp/mm2, baja relajación)

PRETENSADO HORIZONTAL PARA UNION DE ESTRIBO Y TABLERO

Se efectuó una vez tesado el pretensado longitudinal del tablero.

Tendones de 24 Ø 0,6" en la totalidad del estribo

Se fue activo en tabiques de estribo. Anclaje pasivo embebido en el tablero.

Exterior (Sólo en los elementos de hormigón) Øint = 180 mm.

Longitud 4,50 m. en el tablero.

Interior de polietileno, para protección del tendón, en toda su longitud

(Ø = 110 mm.)

Se dejó tesado remanente en cada anclaje, 420 toneladas.

INYECCION

Después de tesados los tendones, se procedió a la inyección de las vainas de

hormigón con grasa anticorrosiva.

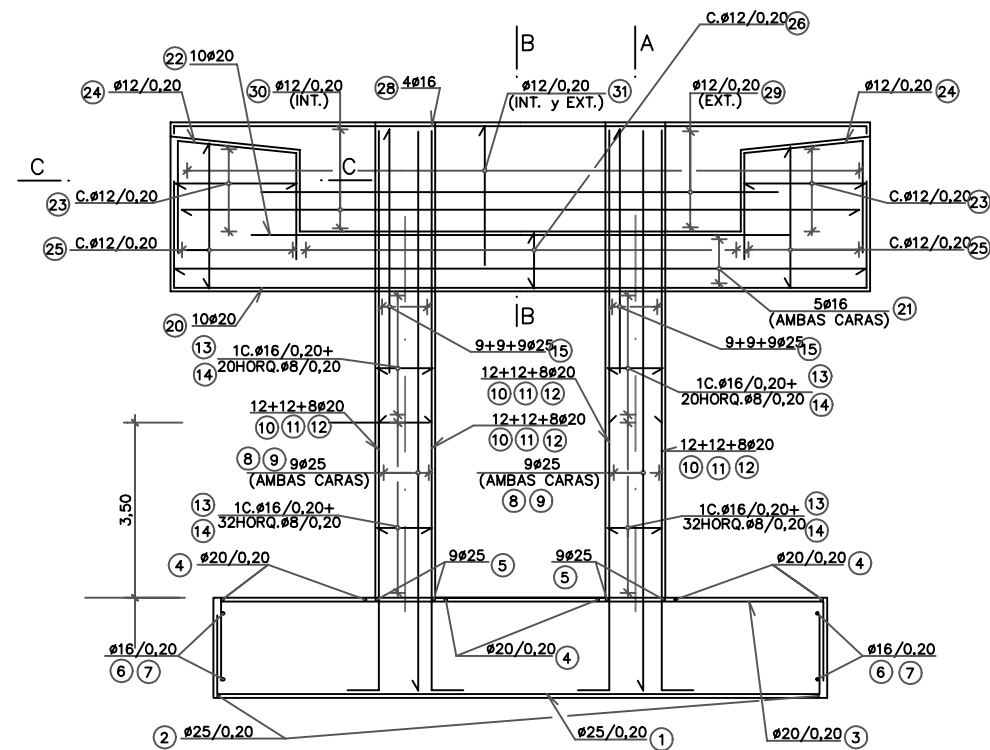
- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

– AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

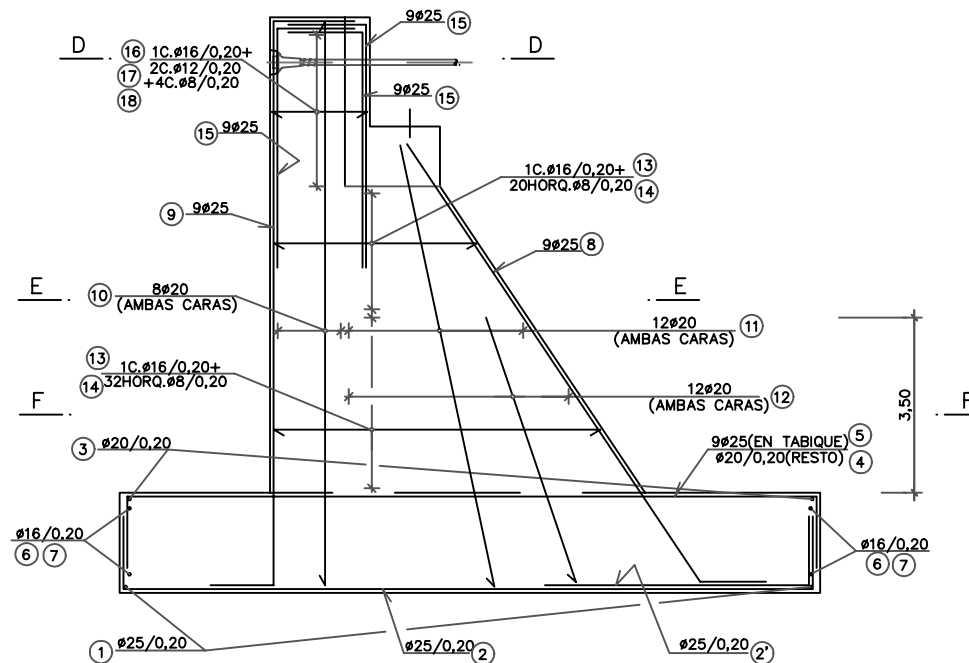
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN
LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

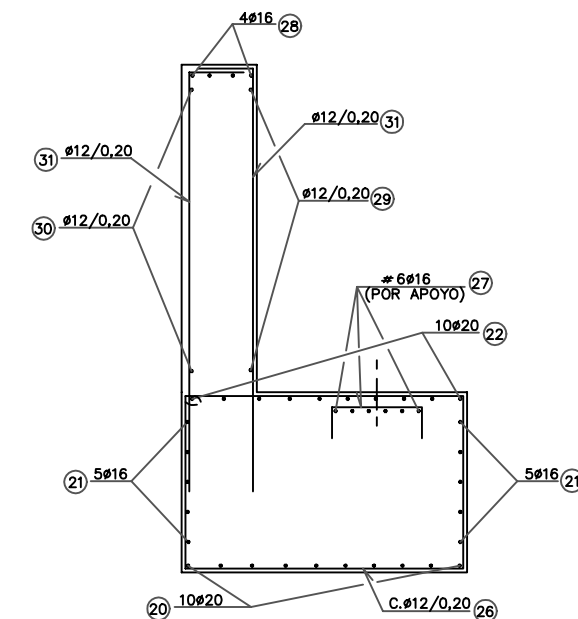
HORMIGÓN TIPO	fck (kp/cm2)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estructuras
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estructuras
H-125	125	Capas de regularización



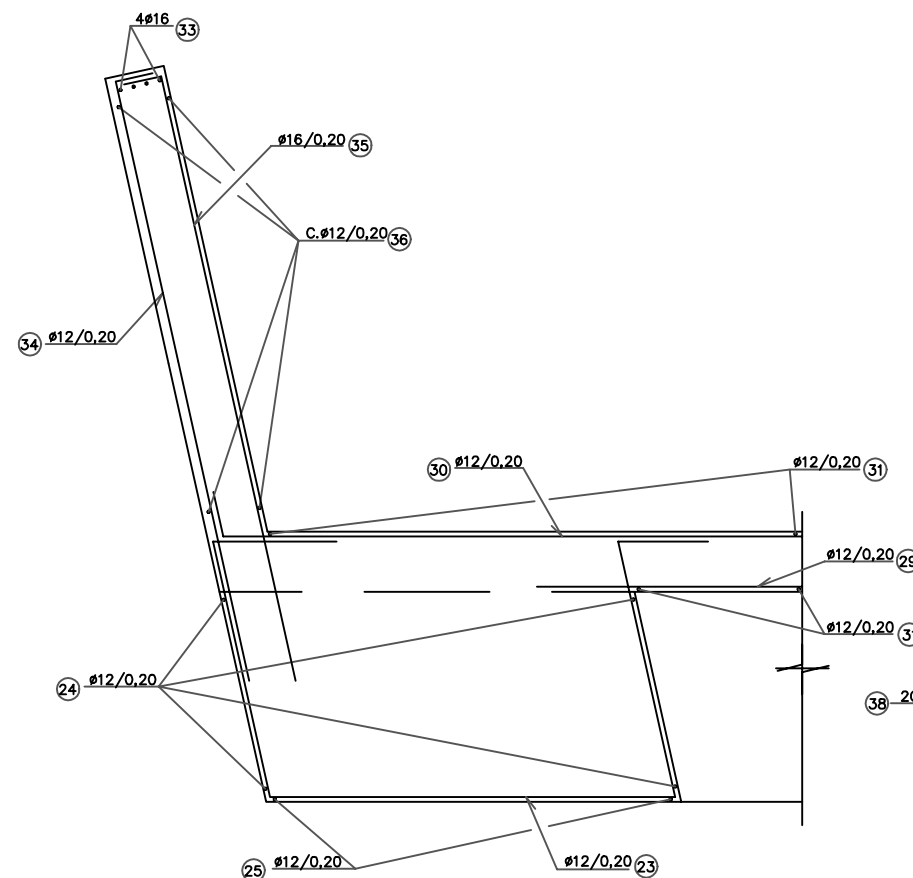
ARMADURAS DE ESTRIBO-1
ESCALA 1:150



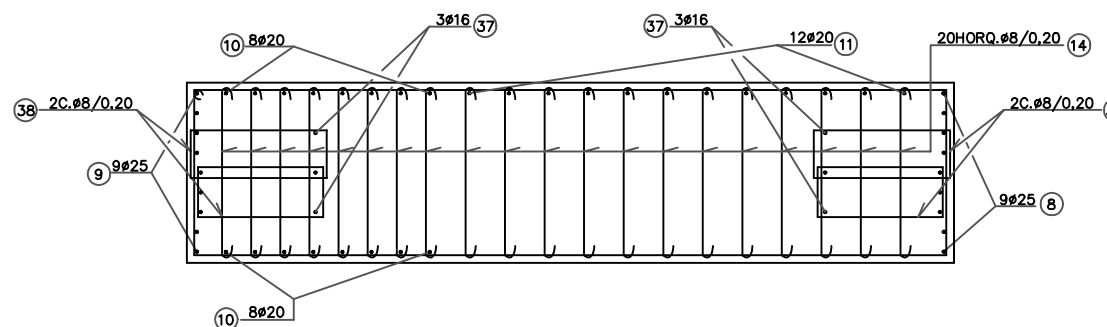
SECCION A-A
ESCALA 1:150



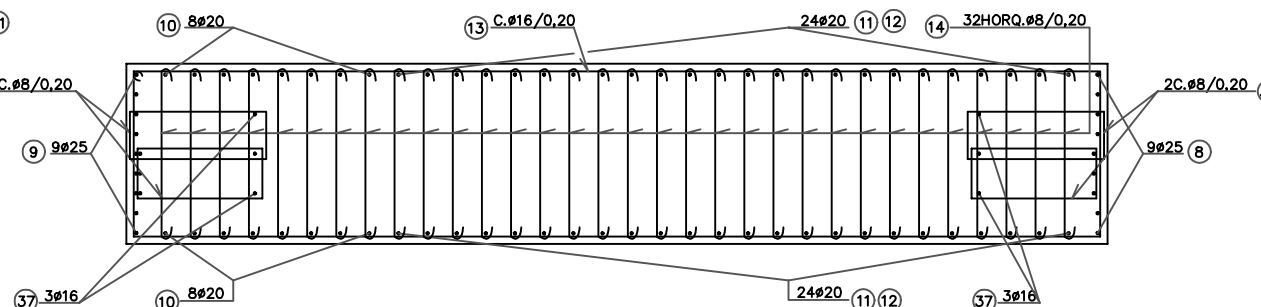
SECCION B-B
ESCALA 1:50



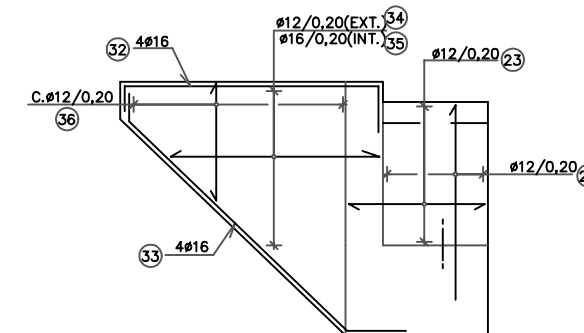
SECCION C-C
ESCALA 1:50



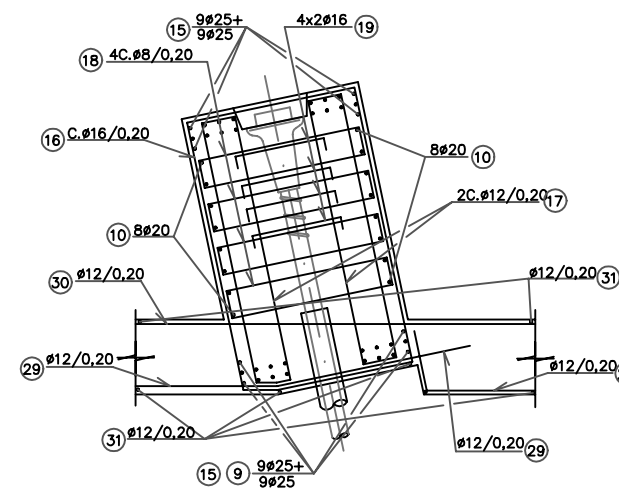
SECCION E-E
ESCALA 1:50



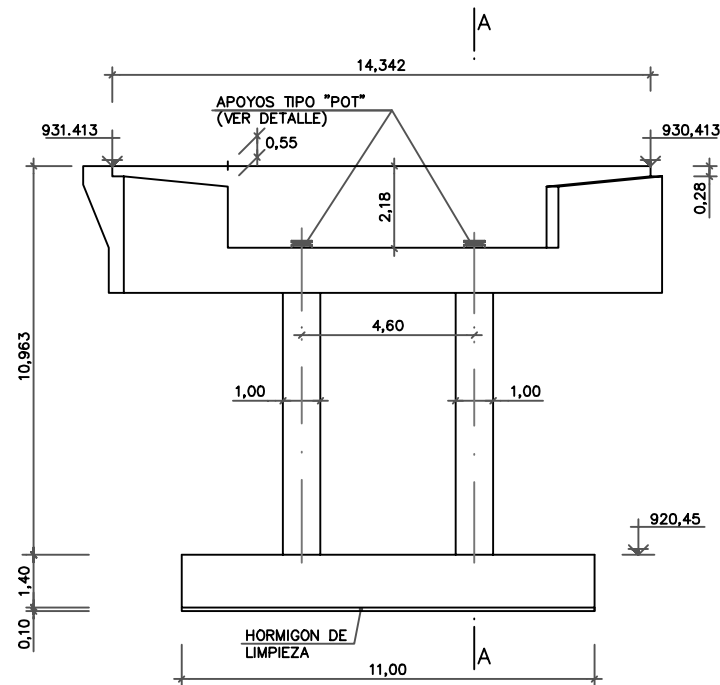
SECCION F-F
ESCALA 1:50



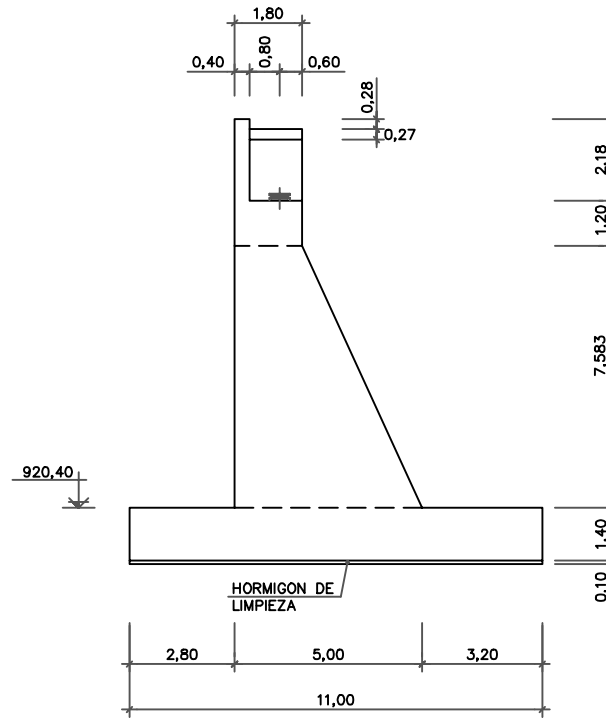
ARMADURAS DE ALETAS
ESCALA 1:100



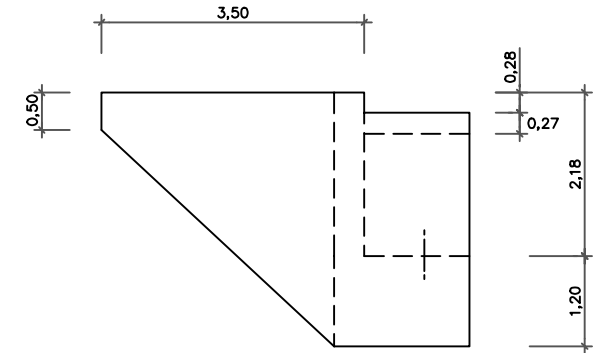
SECCION D-D
ESCALA 1:50



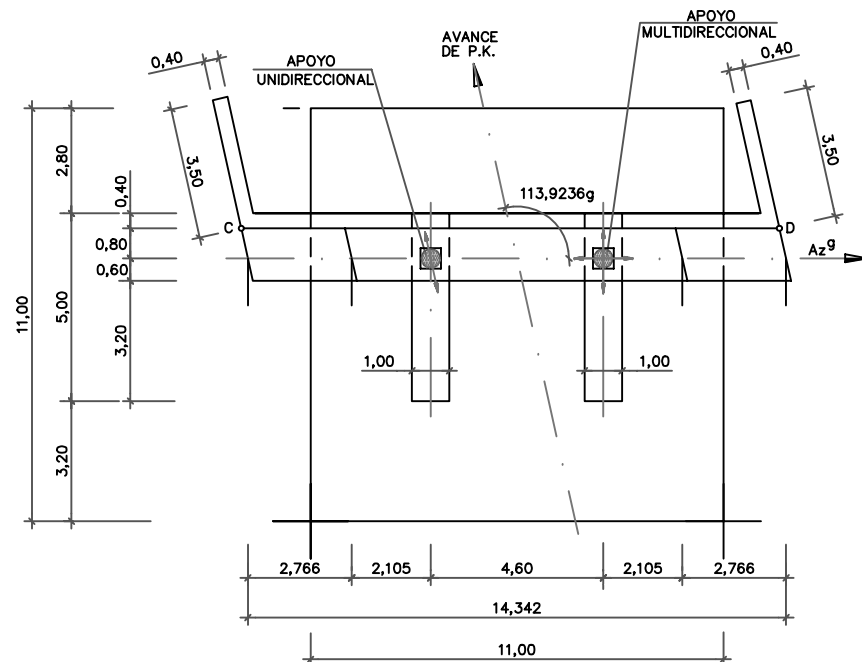
ALZADO FRONTAL E-2
ESCALA 1:200



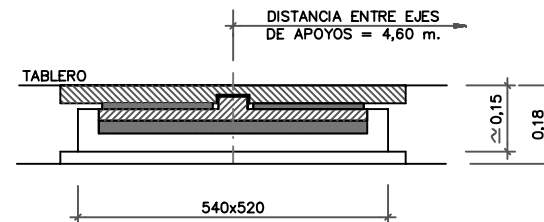
SECCION A-A
ESCALA 1:200



ALZADO DE ALETAS
ESCALA 1:100

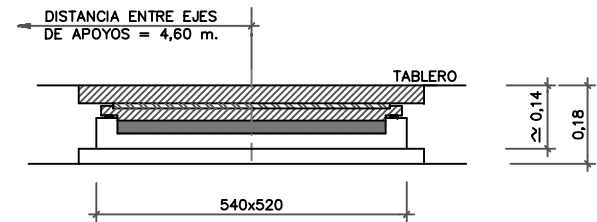


PLANTA ESTRIBO-2
ESCALA 1:200



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 450 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" UNIDIRECCIONAL
S/E



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 450 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" MULTIDIRECCIONAL
S/E

MINIMO RECORRIDO ADMISIBLE
REGLAJE DE COLOCACION : 90 mm.
RECORRIDO MINIMO (DILATACION) : 30 mm.
RECORRIDO MINIMO (CONTRACCION) : 60 mm.

CUADRO DE COORDENADAS				
ESTRIBO	PUNTO	X	Y	Az
E-2	C	490.908,470	4.494.733,280	152,2937
	D	490.918,239	4.494.722,779	

SI CON LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION EXPRESADAS EN LOS PLANOS, NO SE ALCANZO UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 3 Kg/cm² EN ZAPATA DE ESTRIBO-2, SE PROFUNDIZO CUANTO FUE NECESARIO RELLENANDOSE LA ZONA EXCAVADA CON HORMIGON H-125.

NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

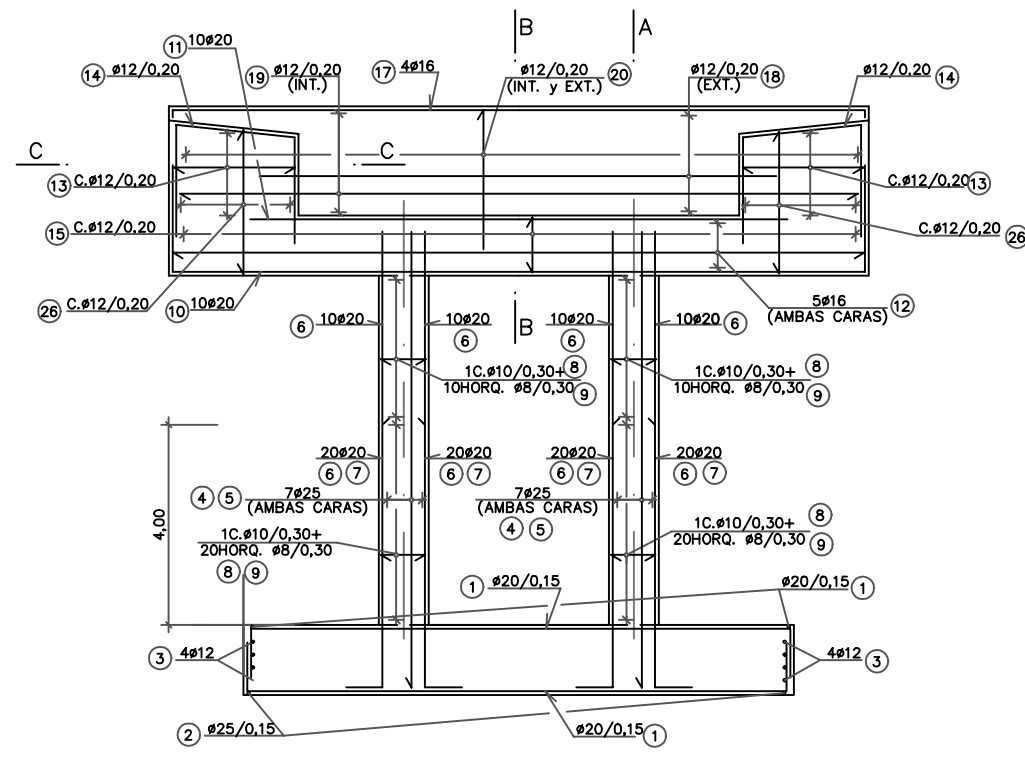
ACERO (ARMADURAS):

- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

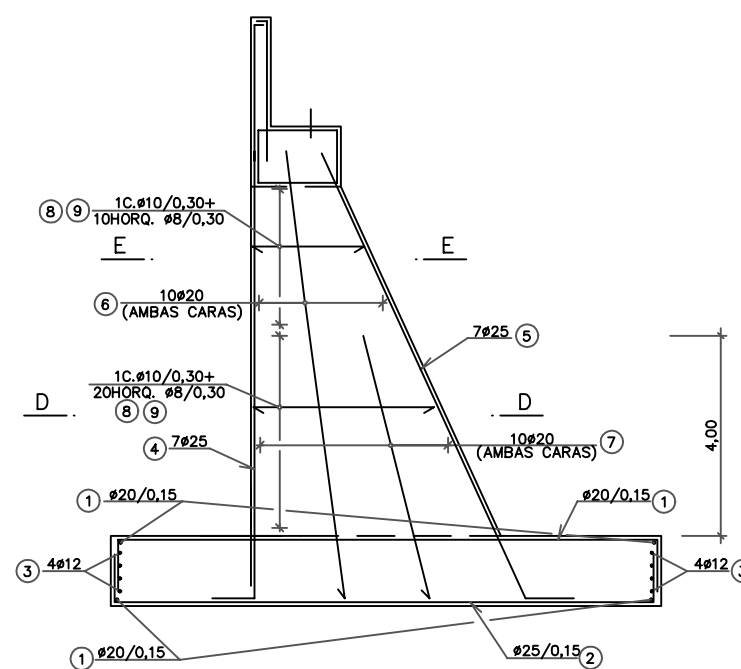
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SIGUIERON LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

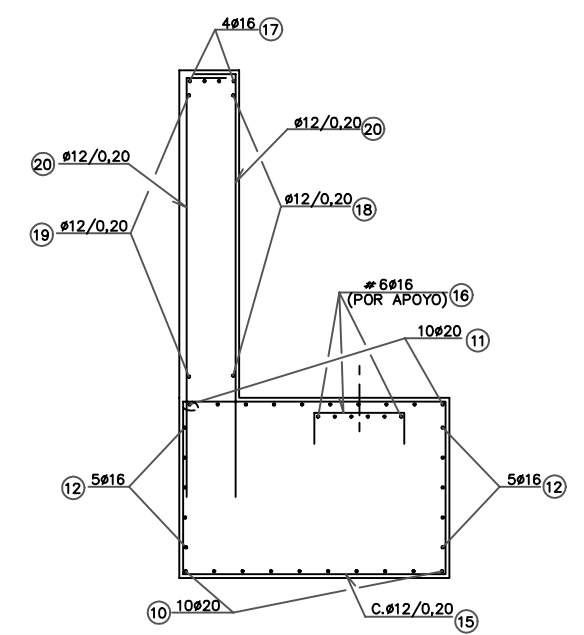
HORMIGON TIPO	f _{ck} (kp/cm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularizacion



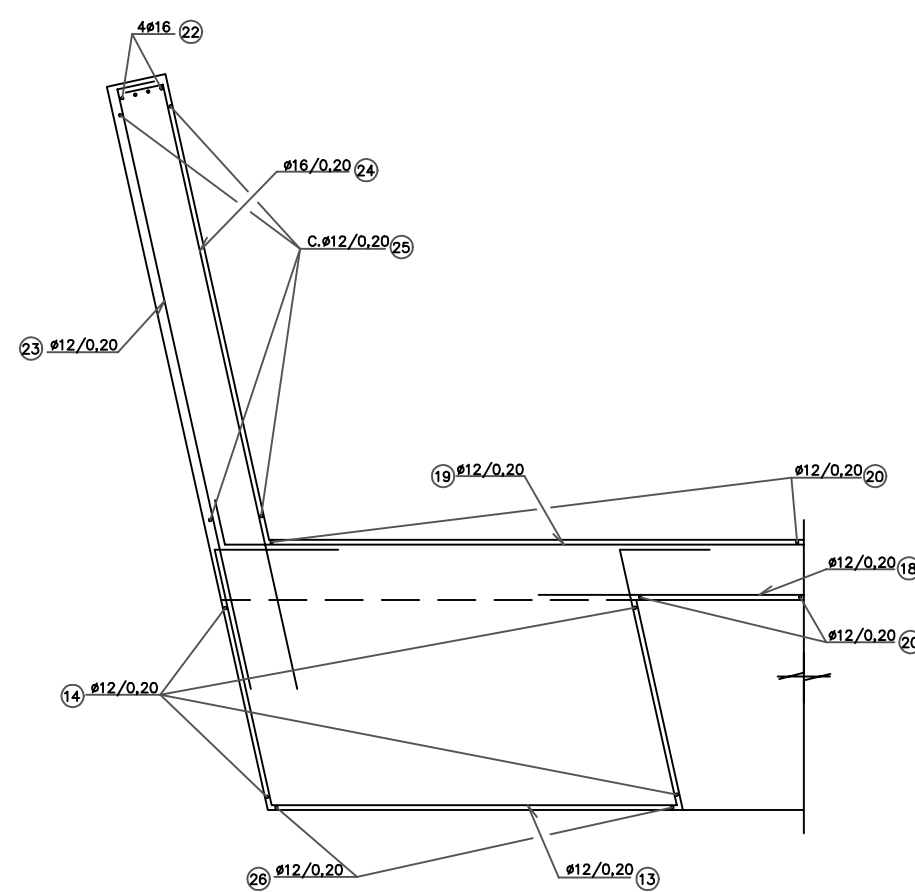
ARMADURAS DE ESTRIBO-2
ESCALA 1:150



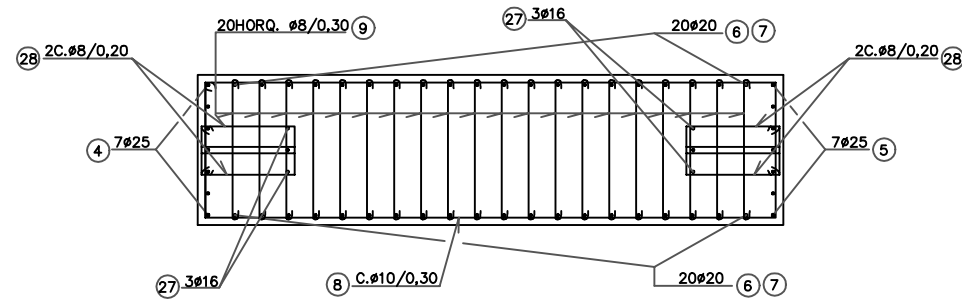
SECCION A-A
ESCALA 1:150



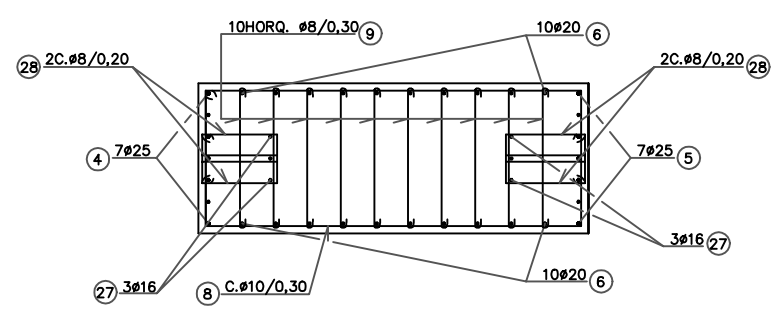
SECCION B-B
ESCALA 1:50



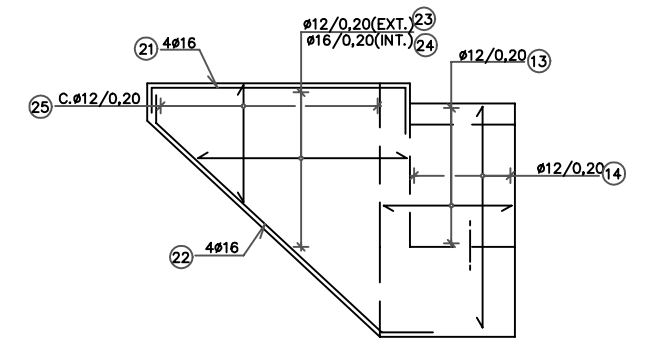
SECCION C-C
ESCALA 1:50



SECCION D-D
ESCALA 1:50



SECCION E-E
ESCALA 1:50



ARMADURAS DE ALETAS
ESCALA 1:100

NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

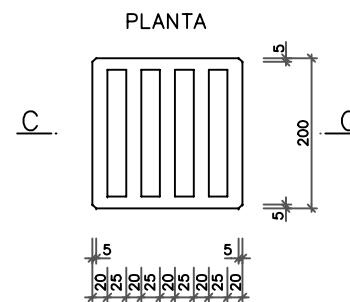
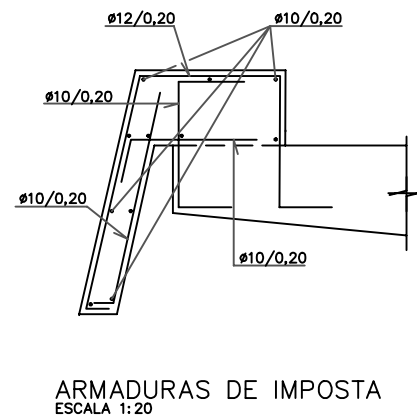
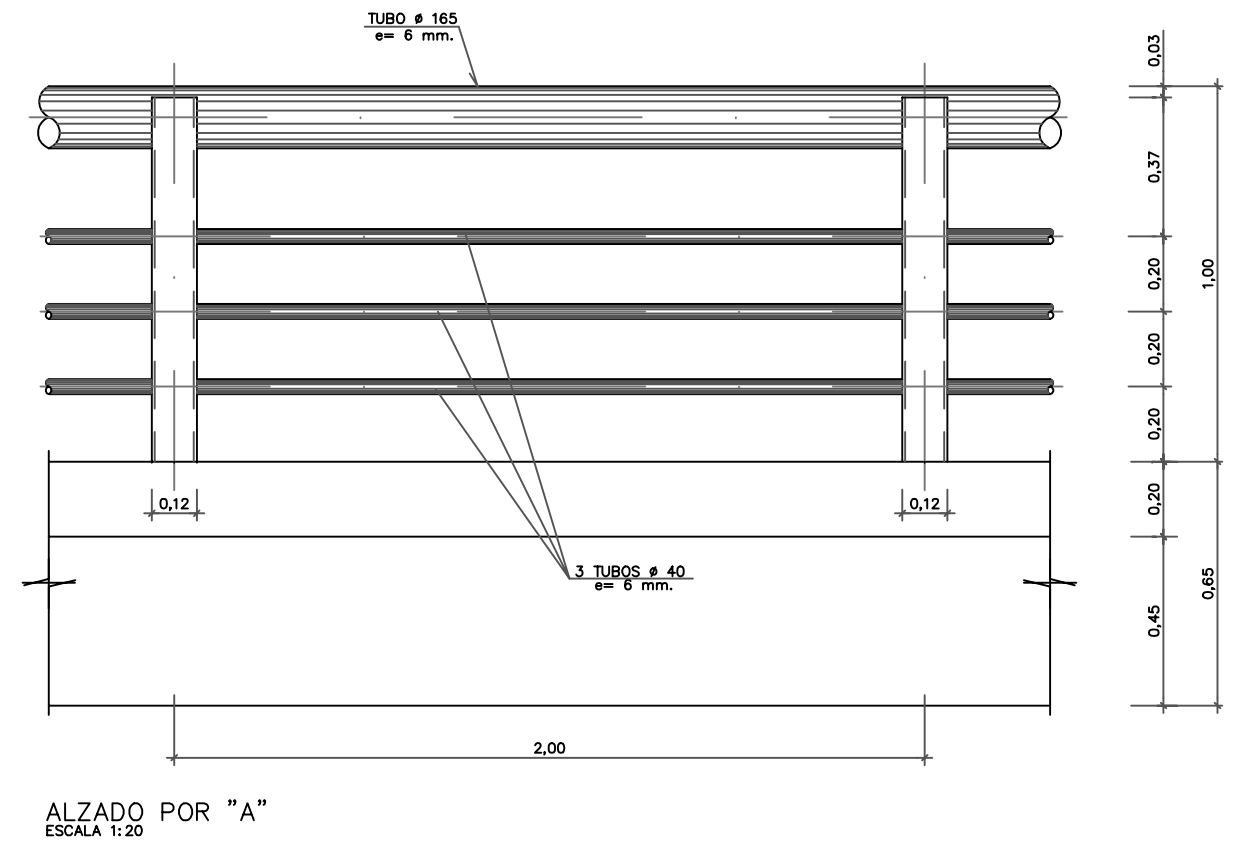
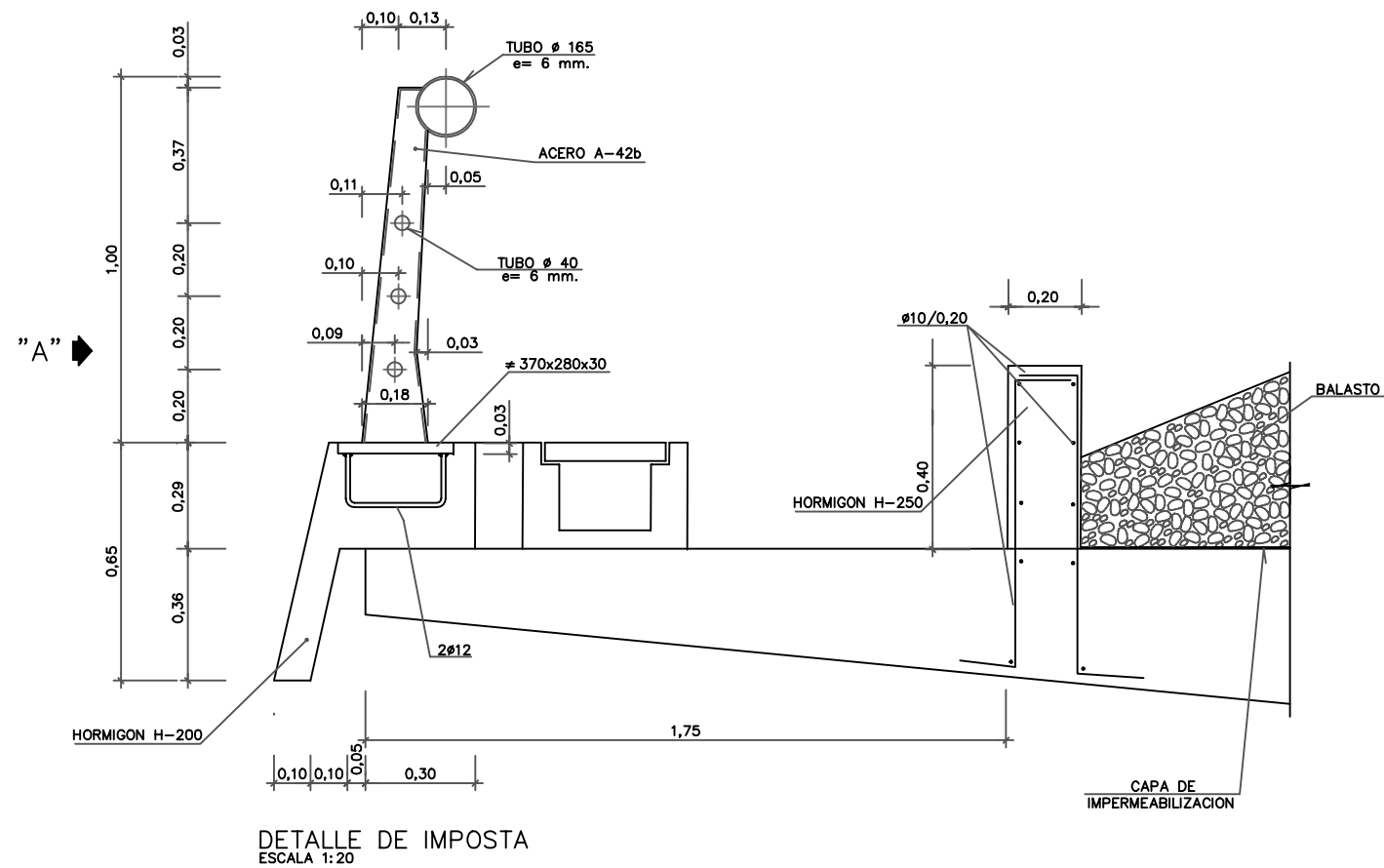
ACERO (ARMADURAS):

- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

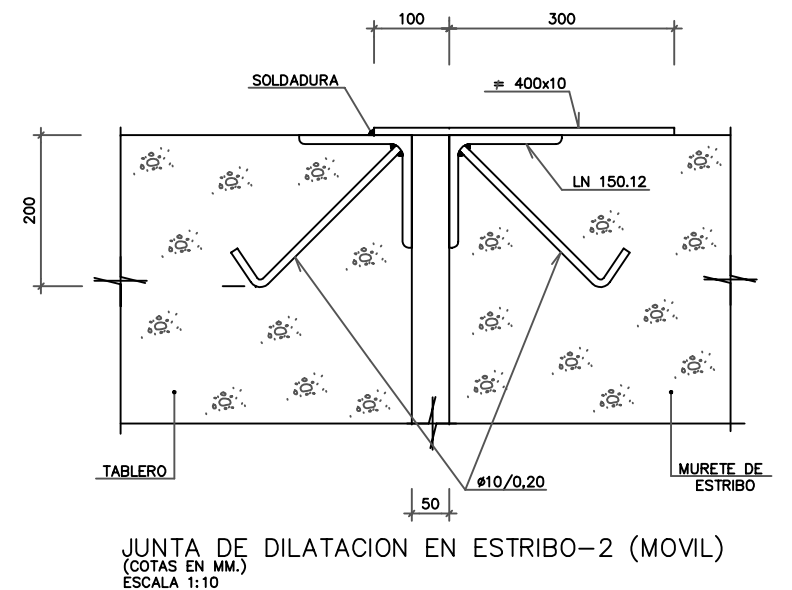
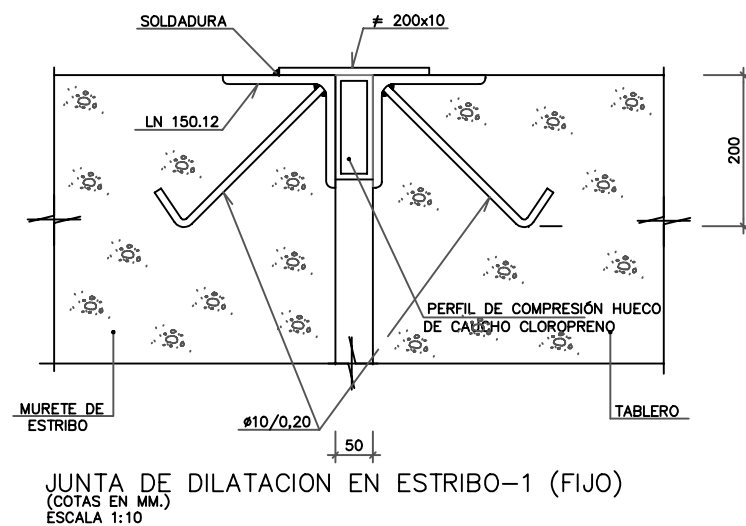
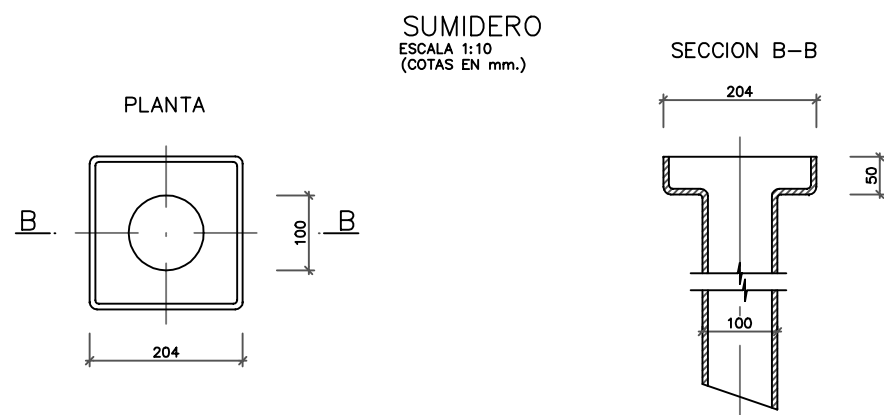
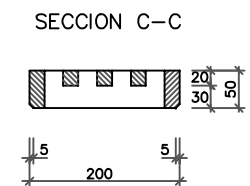
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SIGUIERON LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

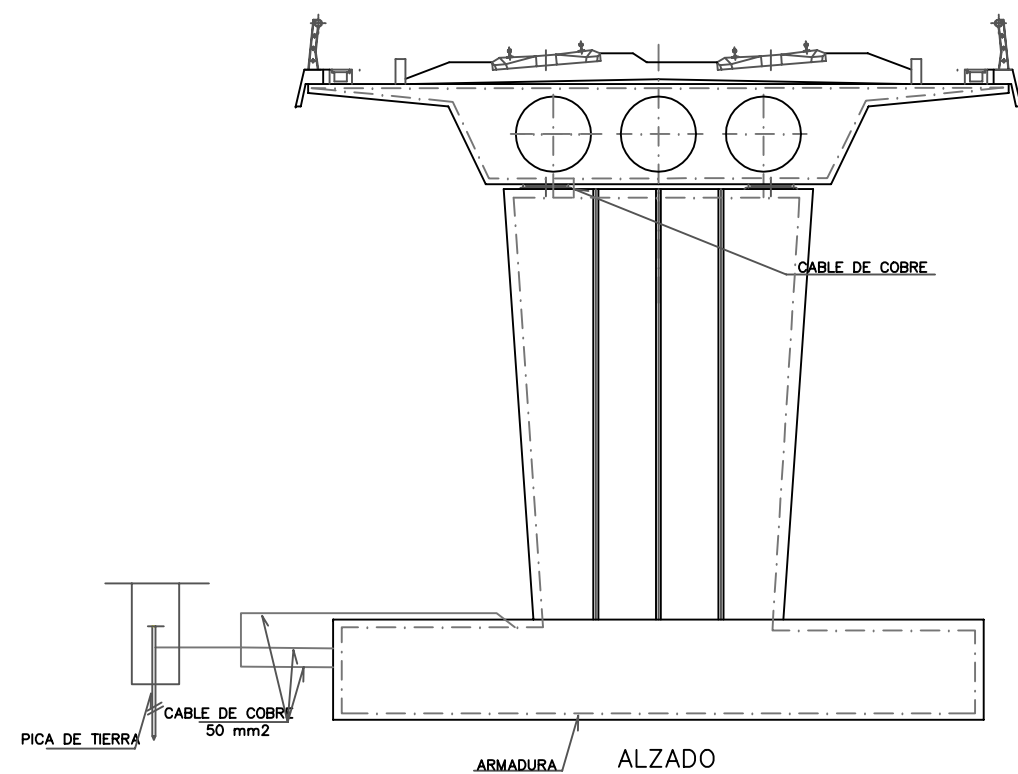
HORMIGONES:

HORMIGON TIPO	fck (kp/cm2)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularización

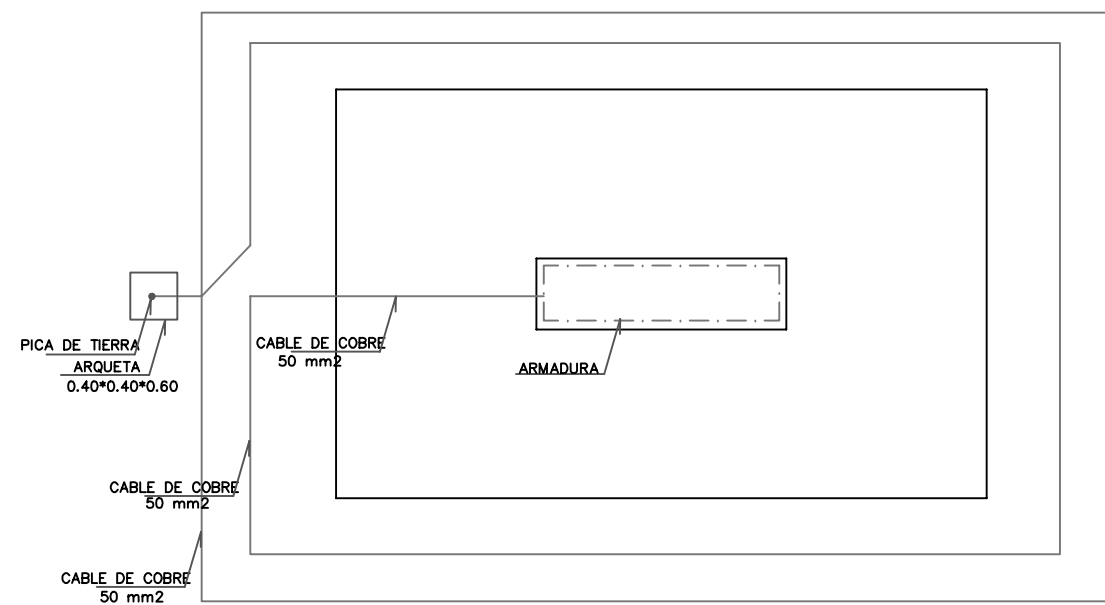


REJILLA
ESCALA 1:10
(COTAS EN mm.)

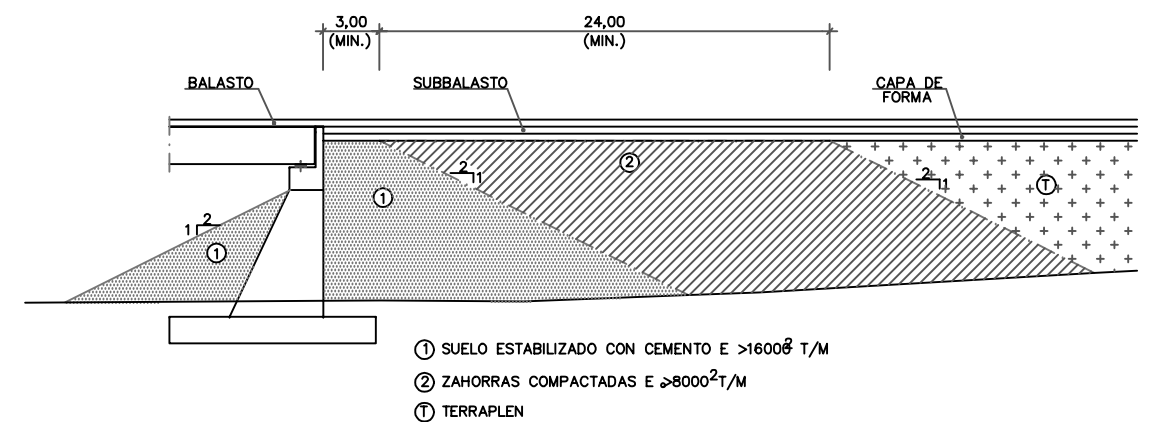




PUESTA A TIERRA EN VIADUCTO
ESCALA 1:150



PLANTA



E_s = MODULO DE DEFORMACION EN 2º CICLO DE CARGA EN UN ENSAYO DE PLACA

ESQUEMA DE BLOQUE TECNICO
ESCALA 1:400

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

Madrid, Enero de 2003

**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- α
P.I.
06VI01**

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	6
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	7
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	8
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA	
ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS	
ANEJO 2C: TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE APARATOS DE MEDIDA	

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto la especificación de la prueba de carga del **“VIADUCTO 06VI01 (P.K. 512/718) PERTENECIENTE AL SUBTRAMO Va 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 Va pertenecientes al tramo Madrid – Zaragoza de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

El viaducto cruza sobre la CN-320 en el P.K. 512+720. Se trata de una estructura continua de tres vanos con una luz central de 34,20 m con el fin de dejar una luz libre de 32,00 m, centrada con el eje de la carretera, en previsión de la posible duplicación de las calzadas. Los vanos laterales tienen ambos una luz de 24,00 m, siendo la longitud total de la obra de 82,20 m.

La solución adoptada consiste en una losa aligerada de hormigón pretensado de canto constante igual a 2,00 m y de 14,00 m de ancho con voladizos de 2,80 m a ambos lados. El tablero se halla empotrado a torsión, en los ejes de las pilas, por una pila tabique y unido al estribo 1 con tendones de pretensado, con el fin de que sea este último el que recoja las fuerzas de frenado. En la cabeza de las pilas y en estribos, se disponen aparatos de apoyo tipo “POT” deslizantes longitudinalmente.

El tablero presenta, además, un esviaje de 86,43^g.

La vía sobre el viaducto está en curva siendo el radio de esta de 7250 m.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido del Subtramo Va de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso del Viaducto (06VI01) 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 seis “tolvas G.I.F.” El peso total de las cargas situadas sobre el tablero durante las pruebas estáticas será de 360+360 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:

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN: ZARAGOZA-MADRID

a) Prueba 1: Carga en vanos 1 y 3.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	44%	72%
M. FLECTOR NEGATIVO	39%	90%

b) Prueba 2: Carga en vano 2.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	43%	73%
M. FLECTOR NEGATIVO	41%	81%

c) Prueba 3: Carga en vanos 1 y 2.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	31%	73%
M. FLECTOR NEGATIVO	35%	68%

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN: MADRID-ZARAGOZA

a) Prueba 1: Carga en vanos 1 y 3.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	44%	72%
M. FLECTOR NEGATIVO	39%	90%

b) Prueba 2: Carga en vano 2.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	43%	73%
M. FLECTOR NEGATIVO	41%	81%

c) Prueba 3: Carga en vanos 1 y 2.

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
M. FLECTOR POSITIVO	39%	72%
M. FLECTOR NEGATIVO	38%	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 transductores de desplazamientos para la medida de desplazamientos en los vanos 1 y 3 y mediante un dispositivo láser en el vano 2, registrándose dichas medidas, tanto durante las pruebas estáticas como durante las dinámicas.

4.2. ACELERACIONES

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

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

4.3. OTRAS MEDIDAS

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

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

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

Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:

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

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso del tren de carga tipo formado por una locomotora de la serie 060 y tres tolvas 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.

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN ZARAGOZA-MADRID

ESTÁTICA Nº1. Una Locomotora Serie 060+Tolva GIF en vano 1 y dos Tolvas GIF en vano 3 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,38
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,35
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-1	52
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-1	51
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	1,68
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	1,70
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-1	2,28
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,23
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,26
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-1	49
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-1	49

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN ZARAGOZA-MADRID

ESTÁTICA N°2. Una Locomotora Serie 060 y una Tolva GIF en vano 2 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,58
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,62
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-2	-25
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	-3,66
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	-3,55
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-2	-5,51
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,57
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,53
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN ZARAGOZA-MADRID

ESTÁTICA N°3. Una Locomotora Serie 060+Tolva GIF en vano 1 y dos Tolvas GIF en vano 2 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	-0,84
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	-0,77
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-3	28
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-3	27
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	-2,17
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	-2,11
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-3	-3,26
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	0,90
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	0,88
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-3	-14
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-3	-14

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN MADRID-ZARAGOZA

ESTÁTICA Nº1. Una Locomotora Serie 060+Tolva GIF en vano 3 y dos Tolvas GIF en vano 1 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,26
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,23
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-1	49
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-1	49
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	1,70
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	1,68
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-1	2,28
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,35
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-1	-2,38
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-1	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-1	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-1	51
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-1	52

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN MADRID-ZARAGOZA

ESTÁTICA N°2. Una Locomotora Serie 060 y una Tolva GIF en vano 2 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,53
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,57
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	-3,55
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	-3,66
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-2	-5,51
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,62
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-2	1,58
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-2	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-2	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-2	-25
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-2	-24

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN MADRID-ZARAGOZA

ESTÁTICA N°3. Una Locomotora Serie 060+Tolva GIF en vano 2 y dos Tolvas GIF en vano 1 por cada vía

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEB	VALOR ESPERADO
P-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	-0,52
P-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	-0,45
P-013	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-014	1	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-015	1	Apoyo en estribo Madrid, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
G-011	1	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-3	23
G-012	1	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-3	22
P-021	2	L / 4 (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	-3,02
P-022	2	L / 4 (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	-2,96
P-023	2	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-024	2	Apoyo en pila 1, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
L-021	2	L / 2 (centro de la sección transversal)	mm	E-3	-4,32
P-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	mm	E-3	1,31
P-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	mm	E-3	1,27
P-033	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Derecha	mm	E-3	-
P-034	3	Apoyo en pila 2, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
P-035	3	Apoyo en estribo Zaragoza, bajo carril exterior de vía Izquierda	mm	E-3	-
G-031	3	0,45 L (vía Derecha, bajo carril exterior)	μE	E-3	-20
G-032	3	0,45 L (vía Izquierda, bajo carril exterior)	μE	E-3	-20

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de **3,58 Hz**.

Madrid, septiembre de 2002

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN

INGENIERO AUTOR DEL
PROYECTO

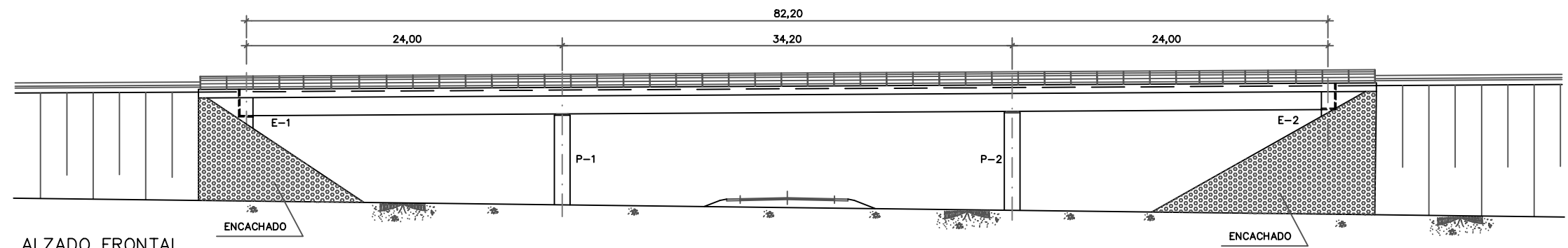
Fdo.: Justo Carretero Pérez

Fdo.: Daniel Cabello Moreno

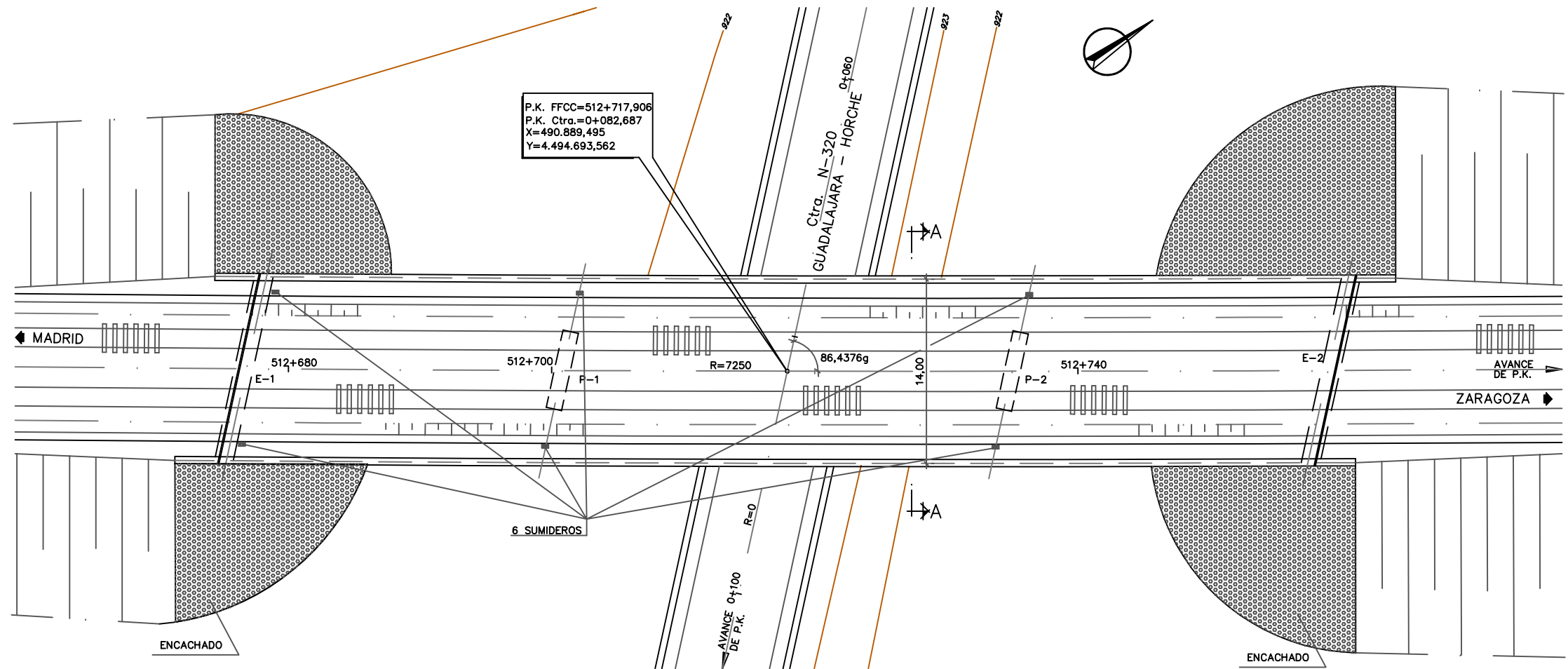
EL DIRECTOR DE LA U.N.E. DE
ESTRUCTURAS

Fdo.: Javier Cortezo García

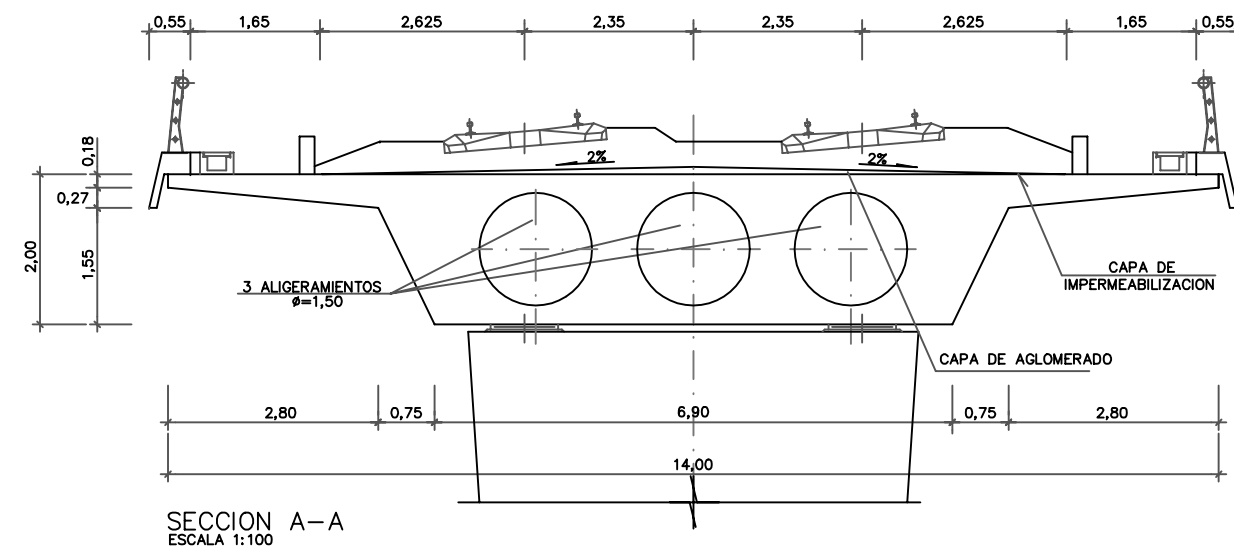
ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



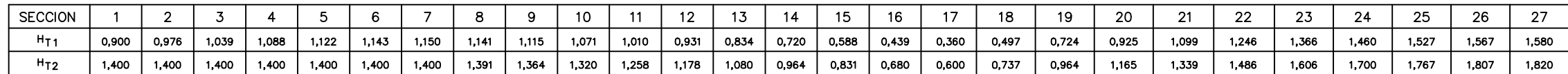
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:400



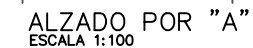
PLANTA
ESCALA 1:400



SECCION A-A
ESCALA 1:100



ESCALAS H: 1/150
V: 1/50



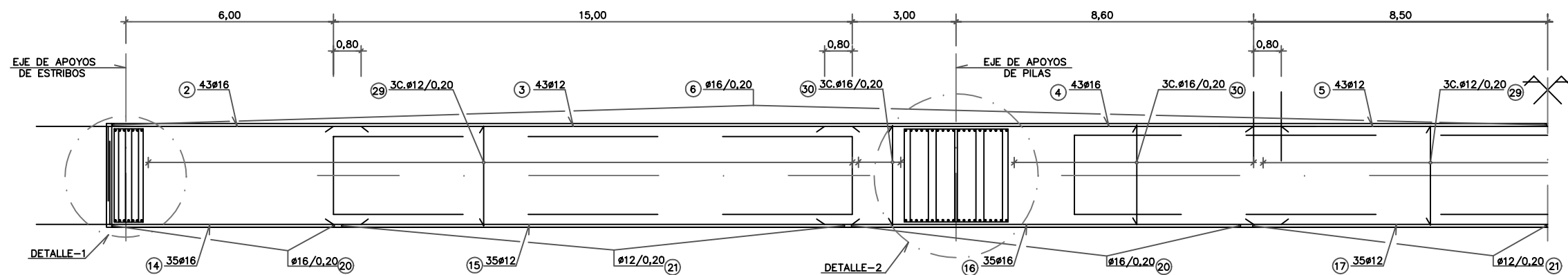
Technical drawing of a bridge pier cross-section showing reinforcement details. The drawing includes dimensions for the pier height (2.00m), reinforcement layout, and tendon profiles. Key labels include "EJE DE APOYOS DE ESTRIBOS" (Support Axis), "16 TENDONES DE 24 Ø 0,6"

NOTA DE PRETENSADO

- (Nota.— En estos valores se ha tenido en cuenta una introducción de cuñas en anclajes igual a 5 mm.)

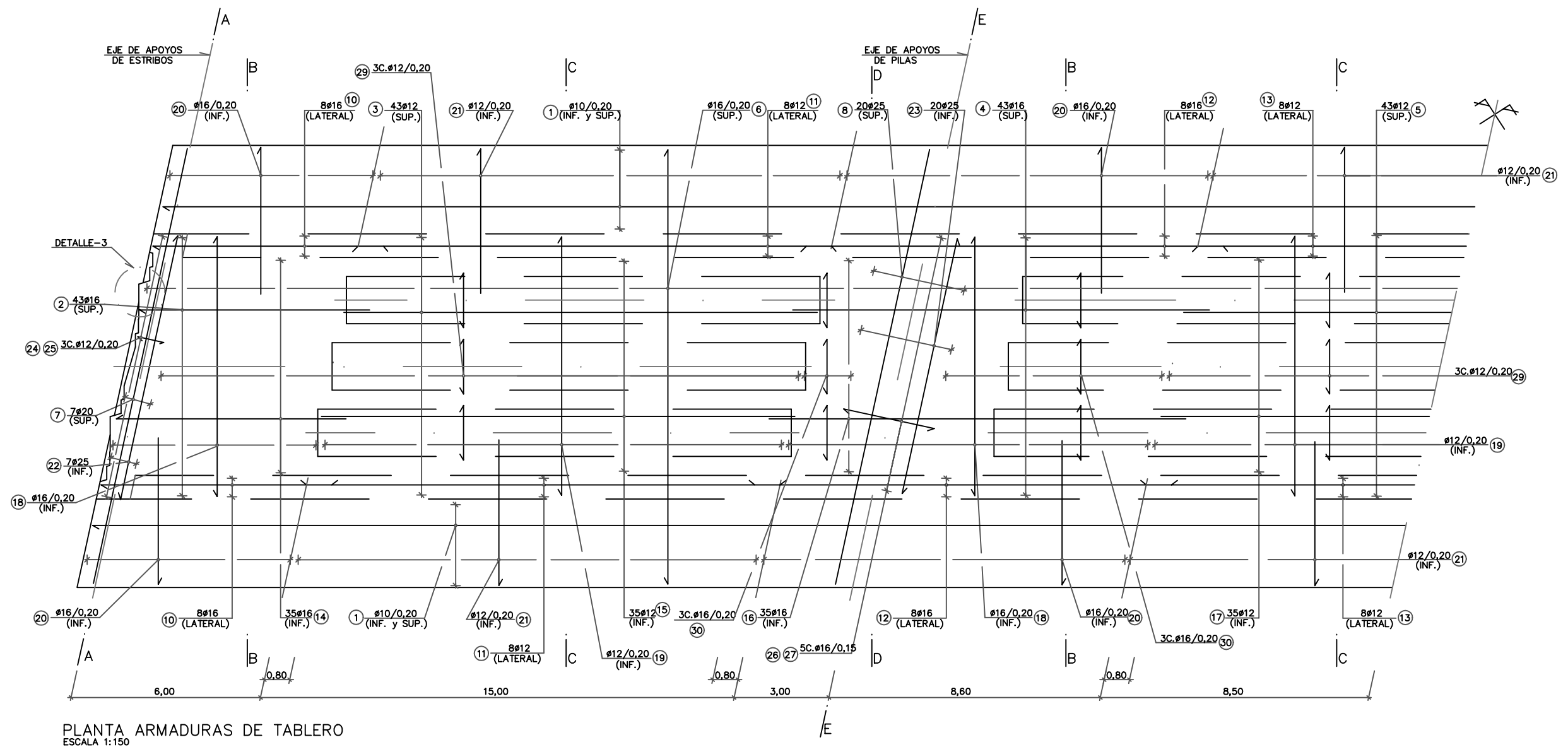
F) INYECCION:

Una vez efectuado el tesado, se inyectaron todos los tendones con lechada de mortero y se sellaron los cajetines.

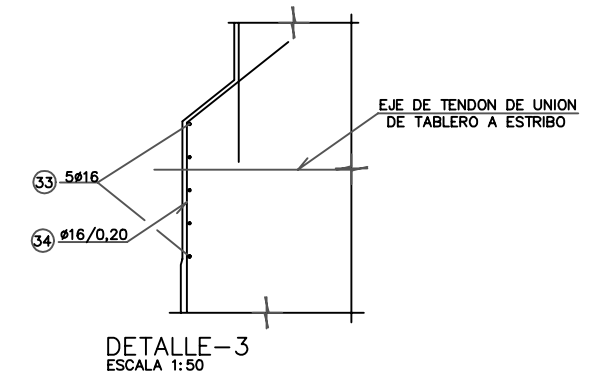
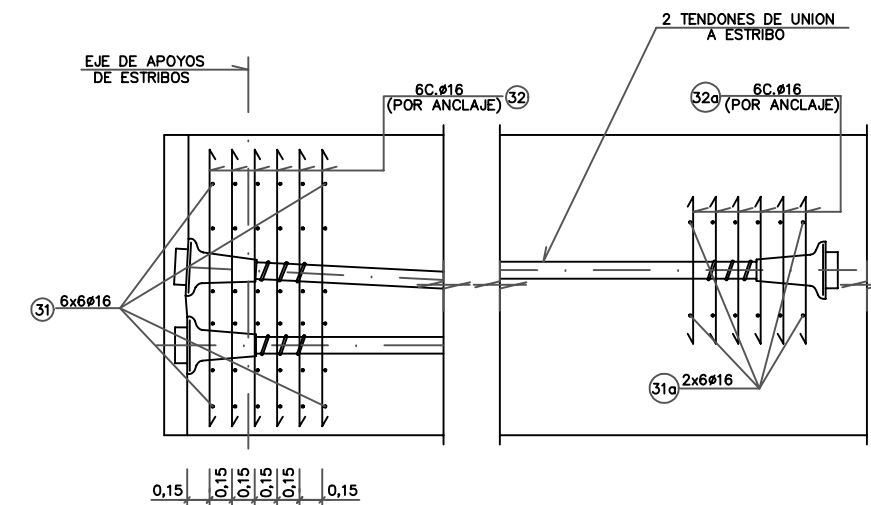
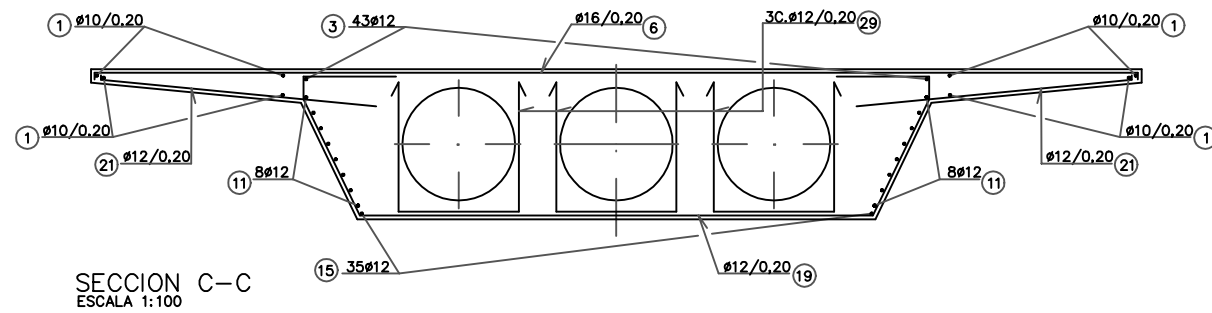
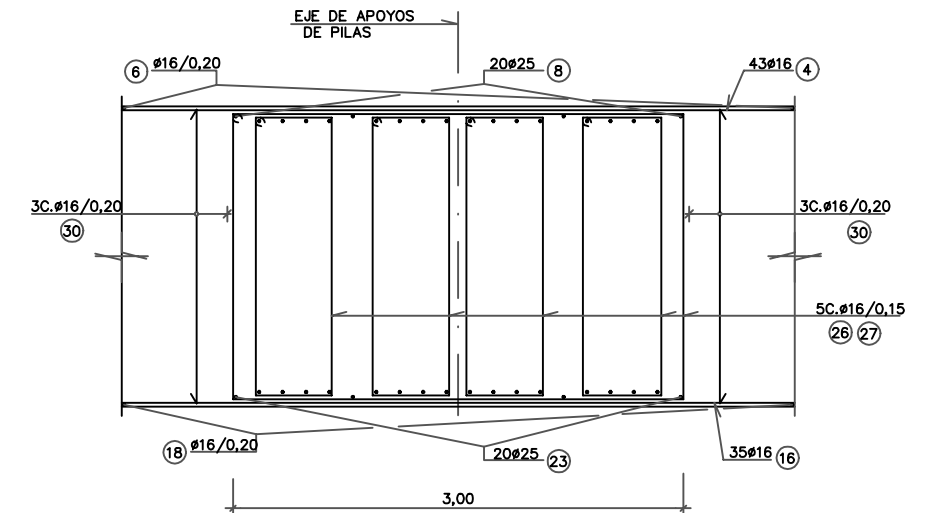
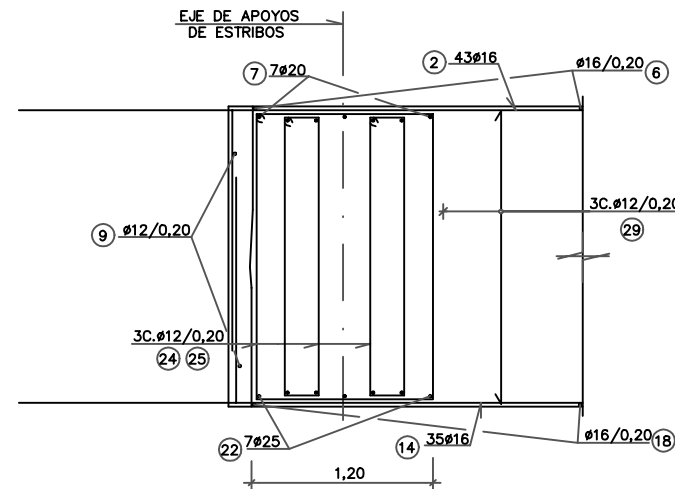
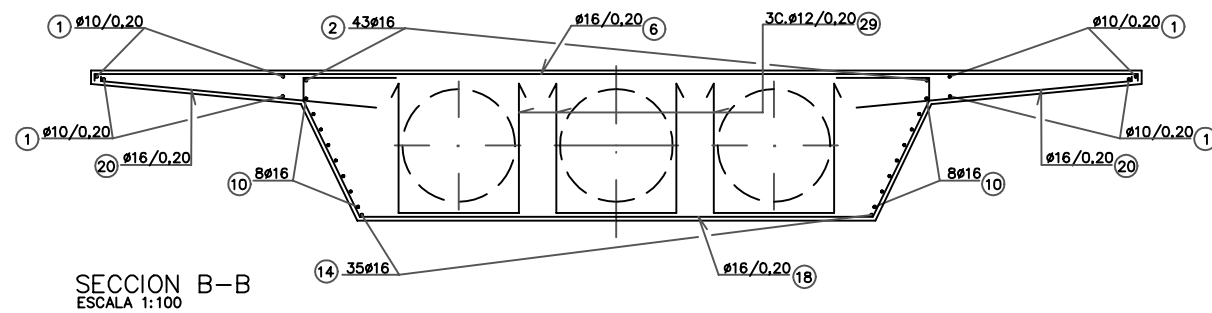
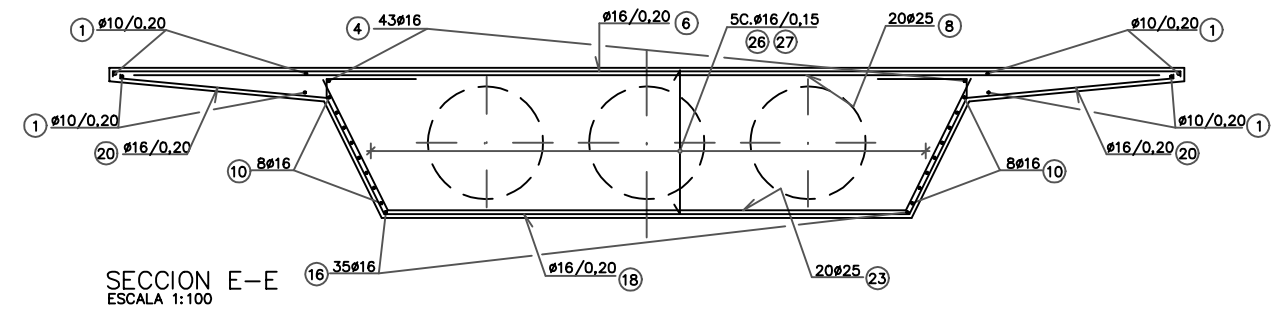
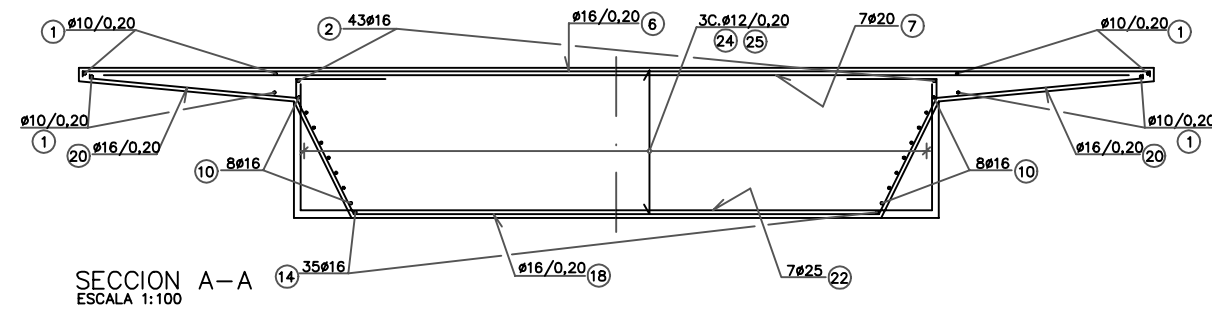


SEMI-ALZADO ARMADURAS DE TABLERO

ESCALAS H: 1/150
V: 1/100



PLANTA ARMADURAS DE TABLERO
ESCALA 1:150



NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

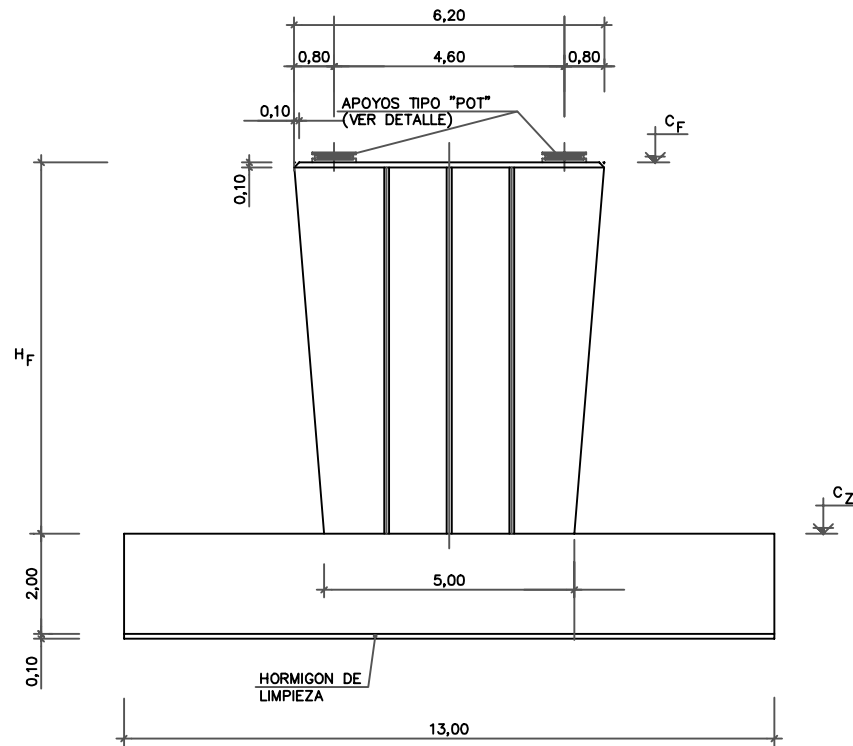
ACERO (ARMADURAS):

- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

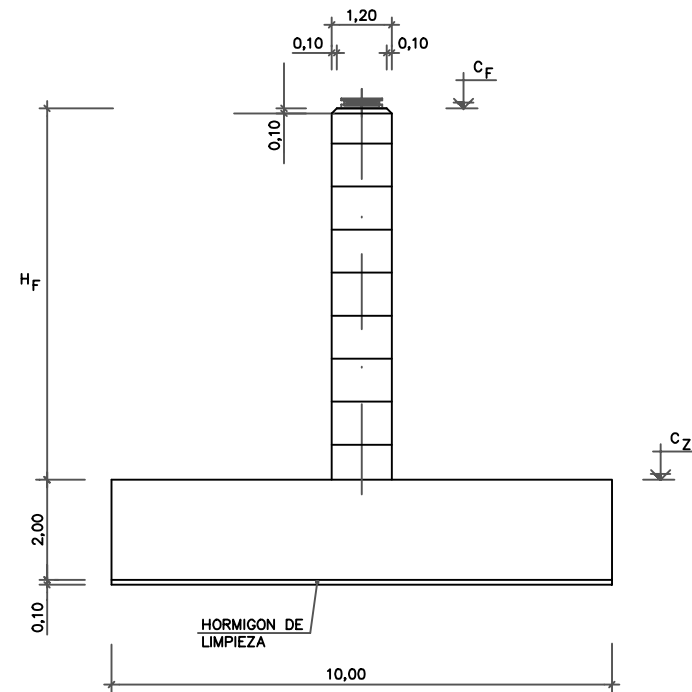
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

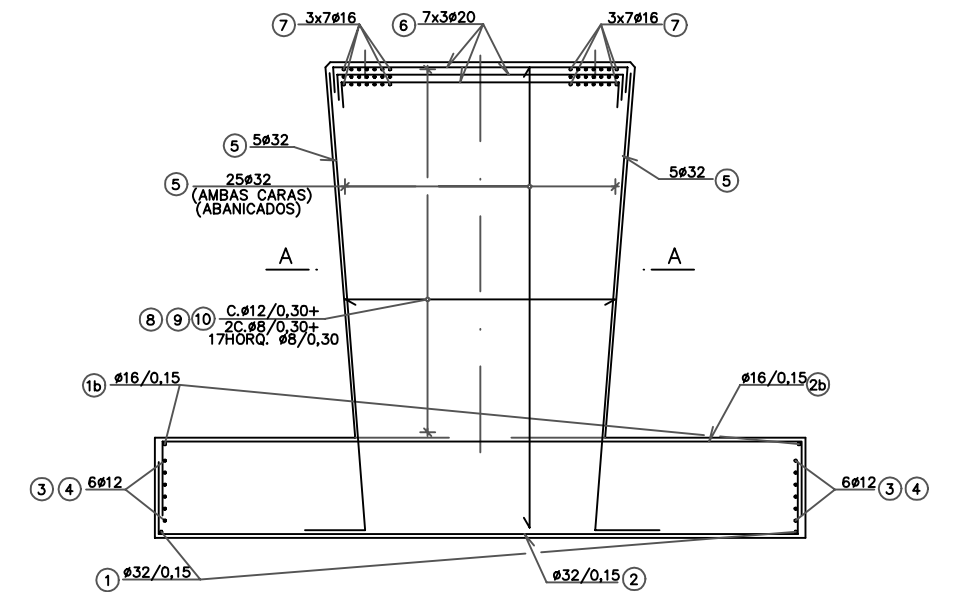
HORMIGON TIPO	fck (kp/cm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularización



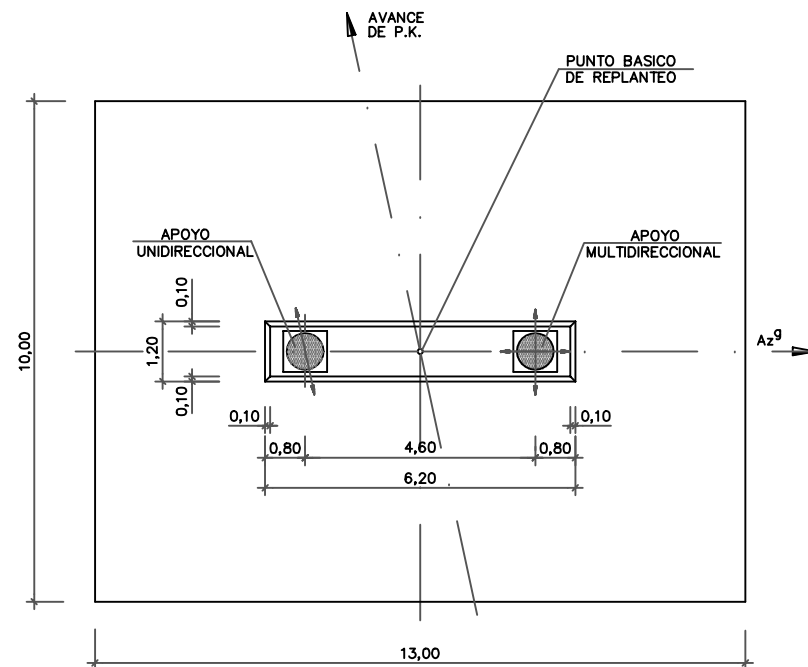
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:150



ALZADO LATERAL
ESCALA 1:150



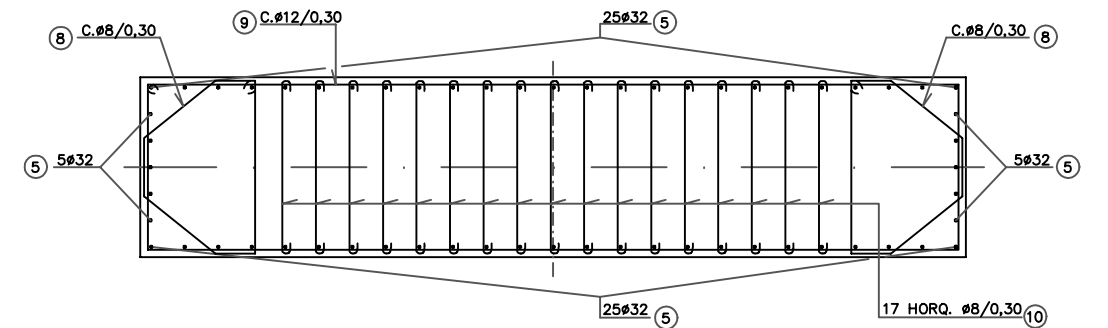
ARMADURAS DE PILA
ESCALA 1:150



PLANTA
ESCALA 1:150

PUNTO BASICO DE REPLANTEO			
PILA	X	Y	A _Z ^g
P-1	490.879,705	4.494.679,542	152,2937
P-2	490.899,252	4.494.707,606	152,2937

MINIMO RECORRIDO ADMISIBLE	PILA-1	PILA-2
REGLAJE DE COLOCACION :	45 mm.	75 mm.
RECORRIDO MINIMO (DILATACION) :	15 mm.	25 mm.
RECORRIDO MINIMO (CONTRACCION) :	30 mm.	50 mm.



SECCION A-A
ESCALA 1:50

NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

ACERO (ARMADURAS):

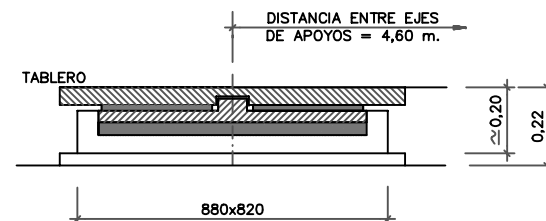
- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

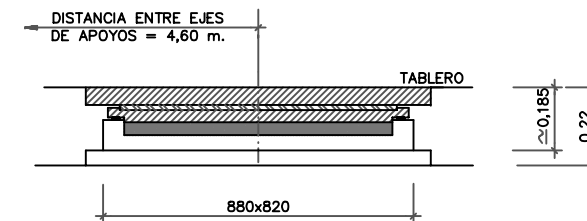
HORMIGON TIPO	f _{ck} (kp/cm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularización

SI CON LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION EXPRESADAS EN LOS PLANOS NO SE ALCANZO UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 3 Kg/cm. EN ZAPATA DE PILAS, SE PROFUNDIZO CUANTO FUE NECESARIO RELLENANDOSE LA ZONA EXCAVADA CON HORMIGON H-125.



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 1200 Tn.

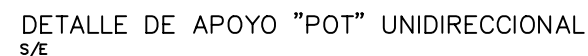
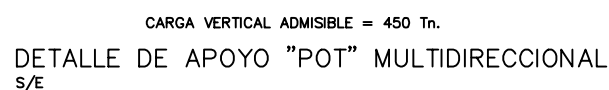
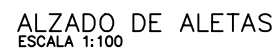
DETALLE DE APOYO "POT" UNIDIRECCIONAL
S/E



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 1200 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" MULTIDIRECCIONAL
S/E

COTAS DE ALTURA			
PILA	C _F	C _Z	H _F
P-1	928,728	921,000	7,728
P-2	929,013	921,000	8,013



SI CON LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION EXPRESADAS EN LOS PLANOS, NO SE ALCANZO UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 3 Kg/cm² EN ZAPATA DE ESTRIBO-1, SE PROFUNDIZO CUANTO FUE NECESARIO RELLENANDOSE LA ZONA EXCAVADA CON HORMIGON H-125.

DESIGNACION DE LOS ACEROS

armar: AEH 500 (EH-91)

pretensar: 0,6° Grado 270 (ASTM A-416)

(fmax,k = 190 kp/mm2, baja relajación)

PRETENSADO HORIZONTAL PARA UNION DE ESTRIBO Y TABLERO

Se efectuó una vez tesado el pretensado longitudinal del tablero.

Tendones de 24 Ø 0,6" en la totalidad del estribo

Se fue activo en tabiques de estribo. Anclaje pasivo embebido en el tablero.

Exterior (Sólo en los elementos de hormigón) Øint = 180 mm.

Longitud 4,50 m. en el tablero.

Interior de polietileno, para protección del tendón, en toda su longitud

(Ø = 110 mm.)

Se dejó tesado remanente en cada anclaje, 420 toneladas.

INYECCION

Después de tesados los tendones, se procedió a la inyección de las vainas de

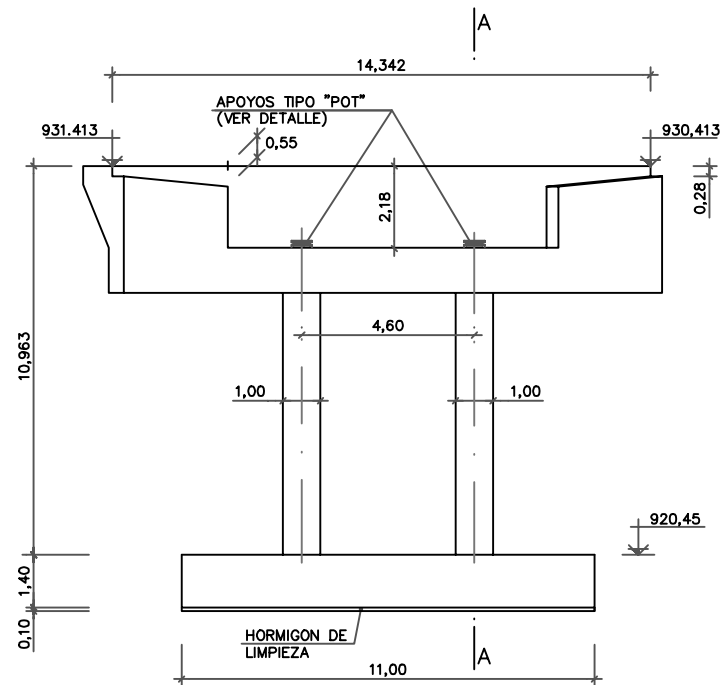
grasa anticorrosiva.

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

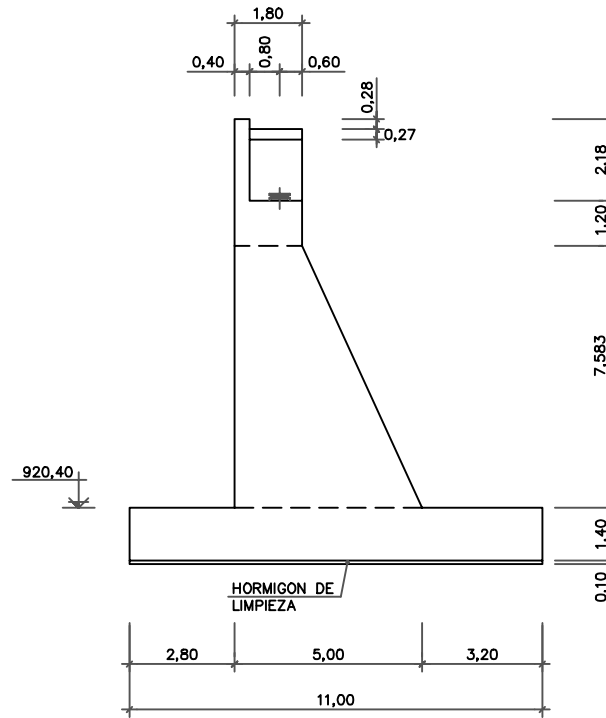
– AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN
LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

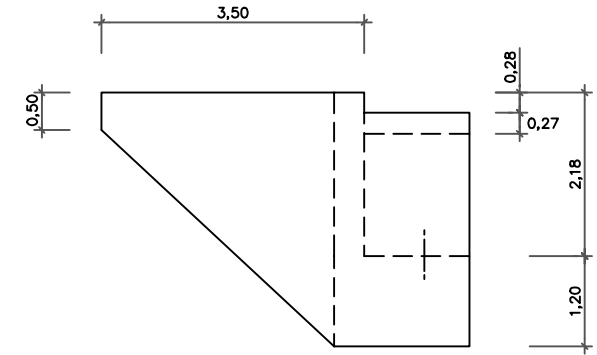
HORMIGÓN TIPO	fck (kp/cm2)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estructuras
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estructuras
H-125	125	Capas de regularización



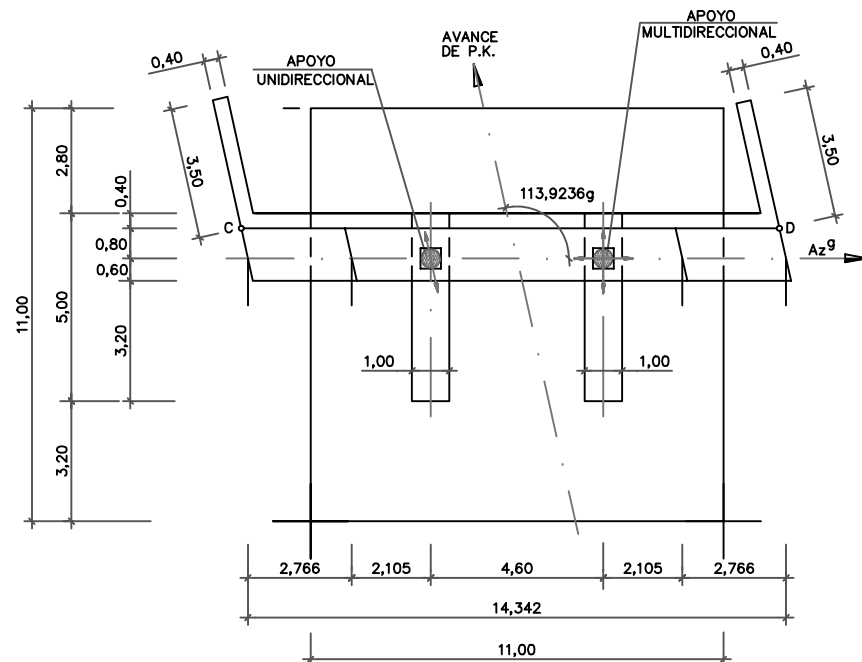
ALZADO FRONTAL E-2
ESCALA 1:200



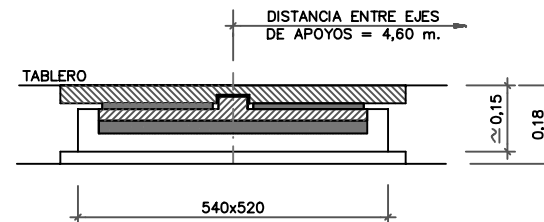
SECCION A-A
ESCALA 1:200



ALZADO DE ALETAS
ESCALA 1:100

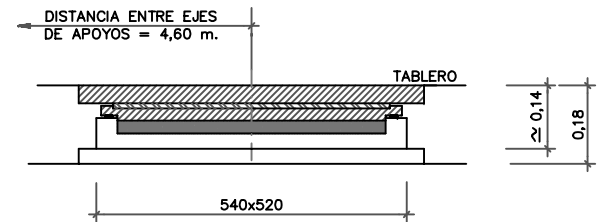


PLANTA ESTRIBO-2
ESCALA 1:200



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 450 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" UNIDIRECCIONAL
S/E



CARGA VERTICAL ADMISIBLE = 450 Tn.

DETALLE DE APOYO "POT" MULTIDIRECCIONAL
S/E

MINIMO RECORRIDO ADMISIBLE
REGLAJE DE COLOCACION : 90 mm.
RECORRIDO MINIMO (DILATACION) : 30 mm.
RECORRIDO MINIMO (CONTRACCION) : 60 mm.

CUADRO DE COORDENADAS				
ESTRIBO	PUNTO	X	Y	Az
E-2	C	490.908,470	4.494.733,280	152,2937
	D	490.918,239	4.494.722,779	

SI CON LAS PROFUNDIDADES DE CIMENTACION EXPRESADAS EN LOS PLANOS, NO SE ALCANZO UNA TENSION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE 3 Kg/cm² EN ZAPATA DE ESTRIBO-2, SE PROFUNDIZO CUANTO FUE NECESARIO RELLENANDOSE LA ZONA EXCAVADA CON HORMIGON H-125.

NOTA DE MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:

- Acero para armar, nivel normal ($\gamma = 1,15$)
- Hormigón nivel normal ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Tablero y Pilas) nivel intenso ($\gamma = 1,50$)
- Ejecución (Resto obra) nivel normal ($\gamma = 1,60$)

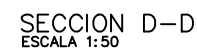
ACERO (ARMADURAS):

- AEH500 $f_{yk} = 5100 \text{ kp/cm}^2$

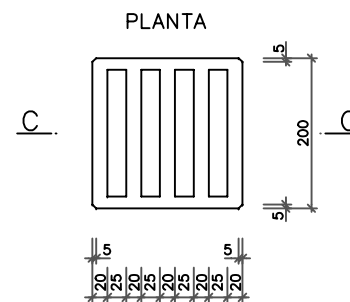
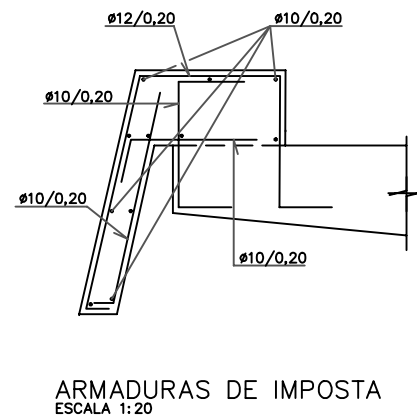
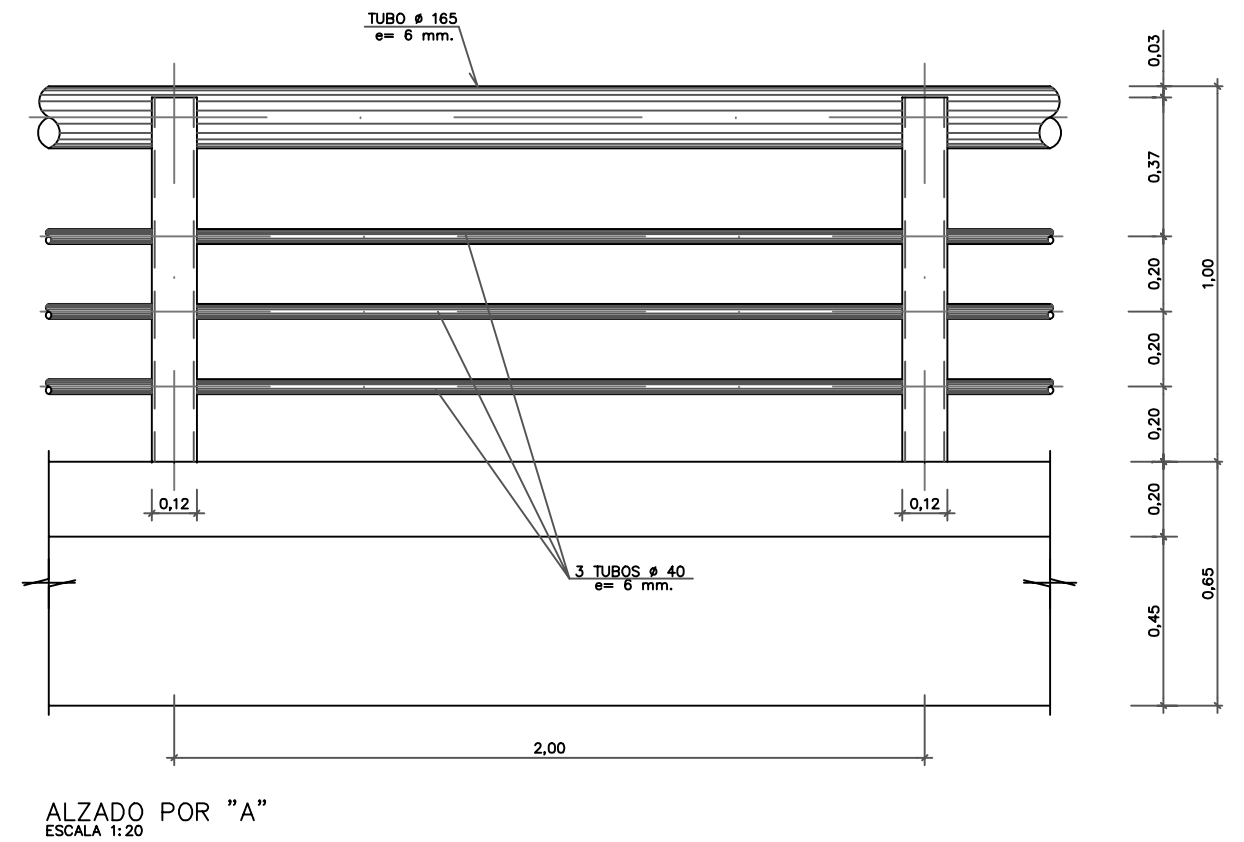
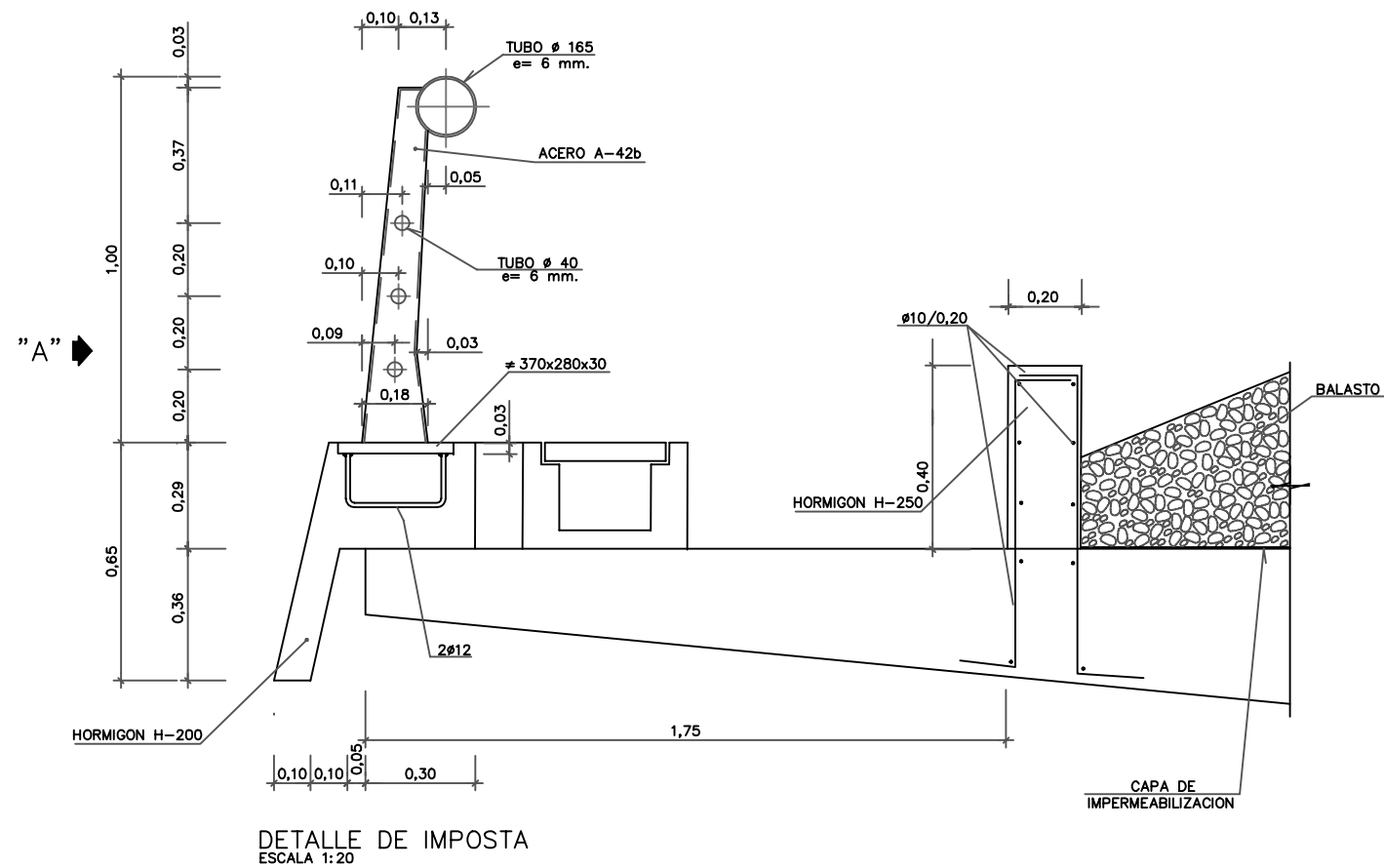
PARA ANCLAJES Y SOLAPES, SE SIGUIERON LAS PRESCRIPCIONES CONTENIDAS EN LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA INSTRUCCION EH-91

HORMIGONES:

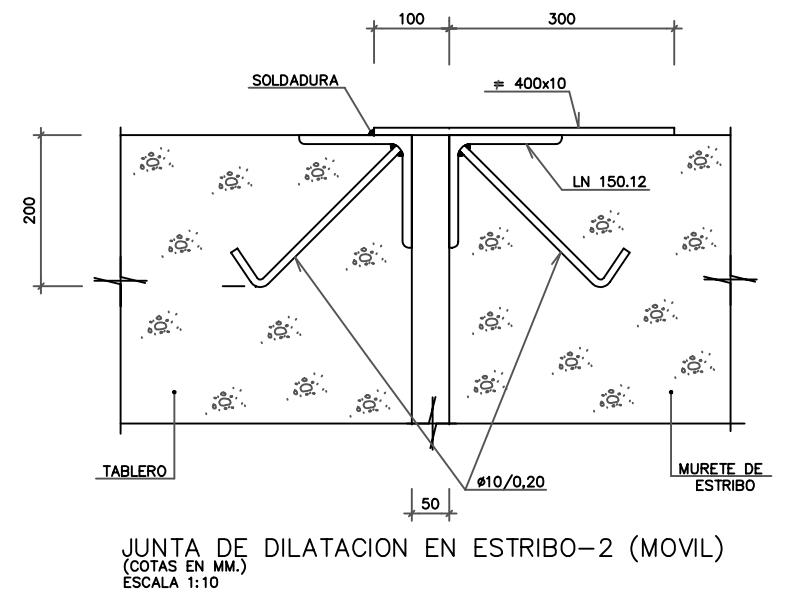
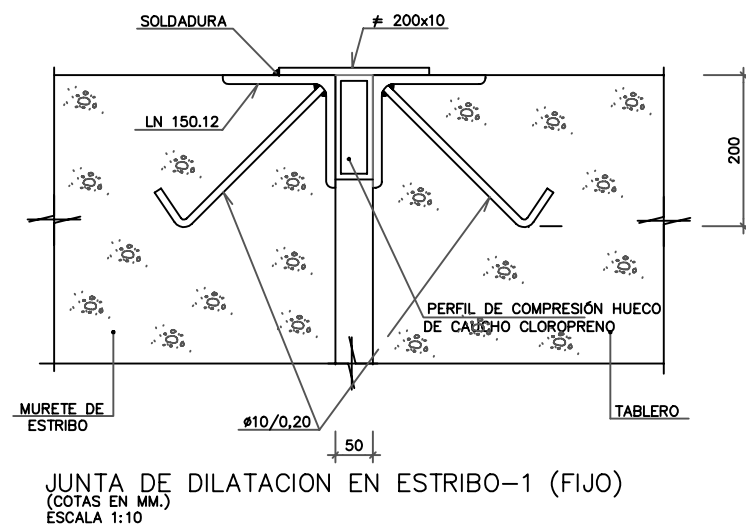
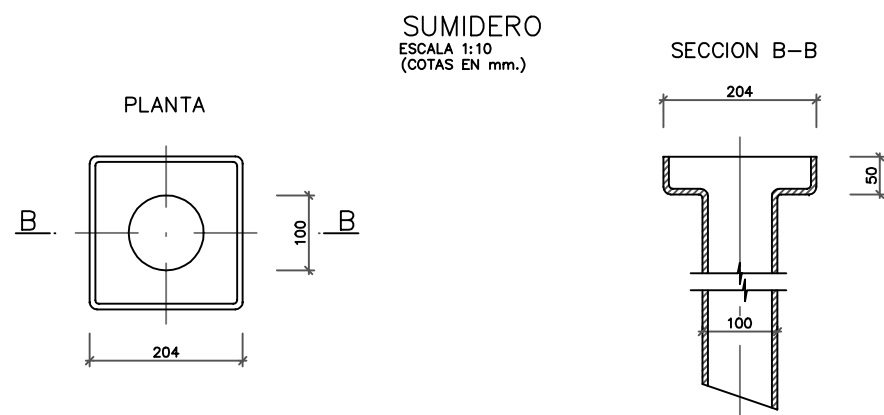
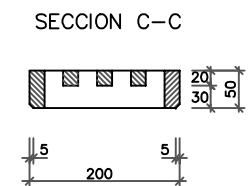
HORMIGON TIPO	f _{ck} (kp/cm ²)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularización

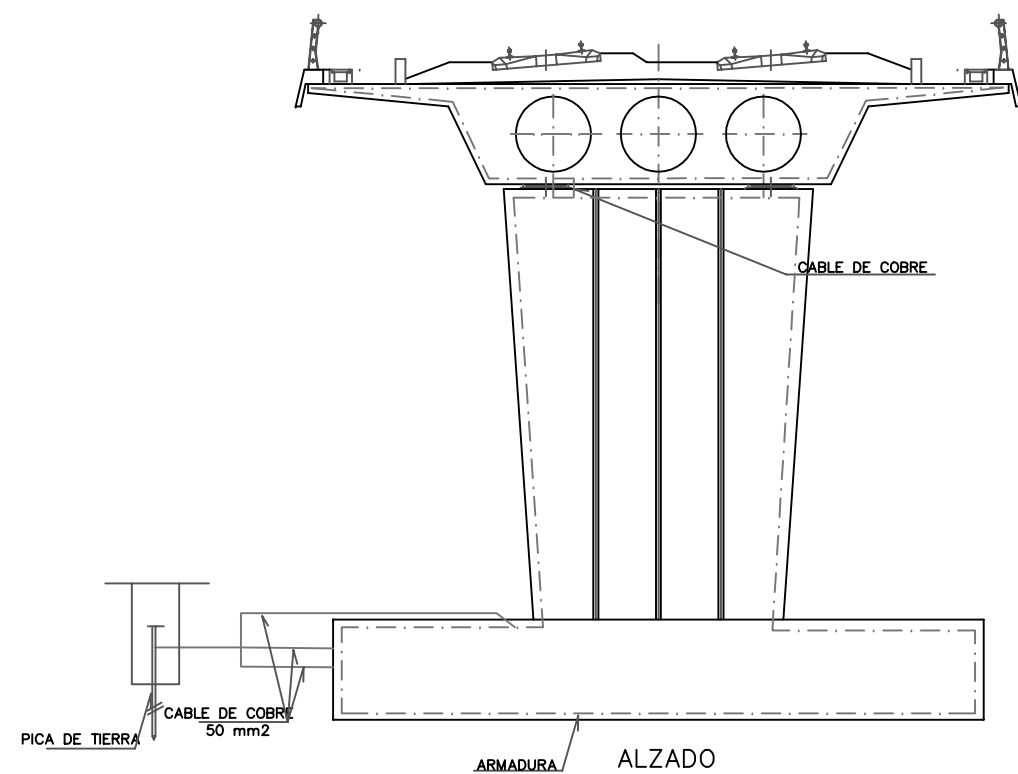


HORMIGON TIPO	fck (kp/cm2)	ELEMENTO ESTRUCTURAL
H-400	400	Tablero
H-300	300	Alzados de Pilas
H-250	250	Alzados de Estribos
H-250	250	Zapatas de Pilas y Estribos
H-125	125	Capas de regularizacion

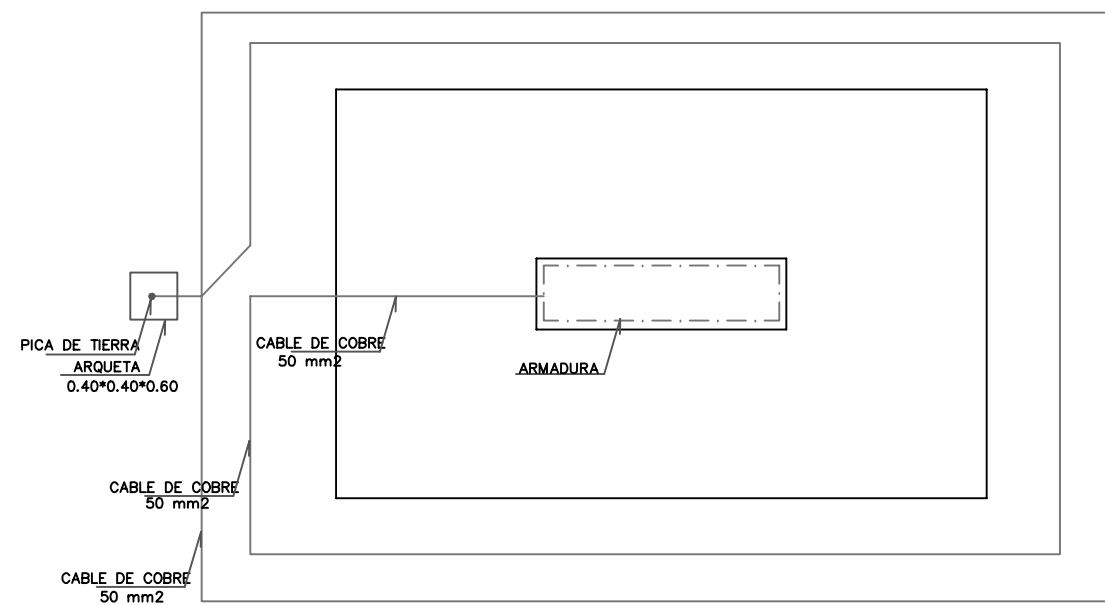


REJILLA
ESCALA 1:10
(COTAS EN mm.)

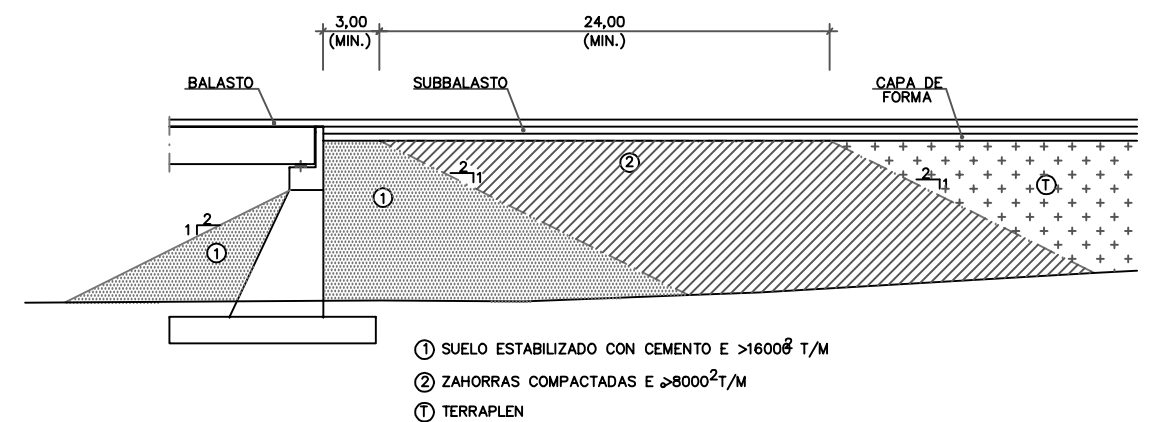




PUESTA A TIERRA EN VIADUCTO
ESCALA 1:150

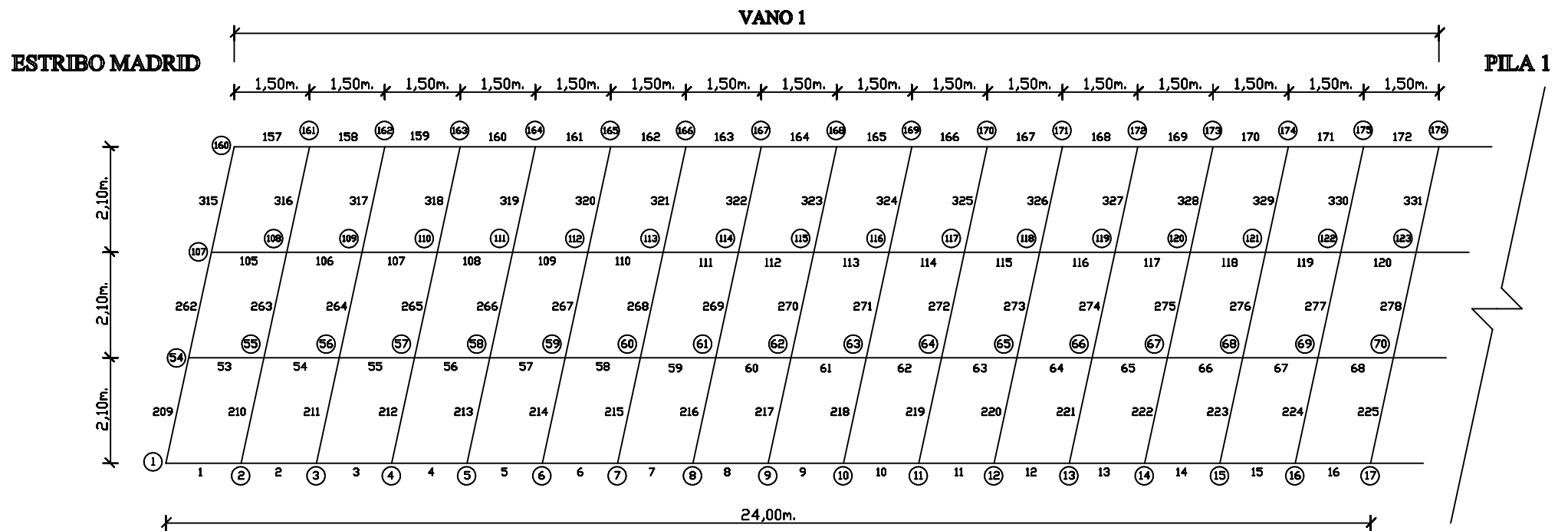


PLANTA

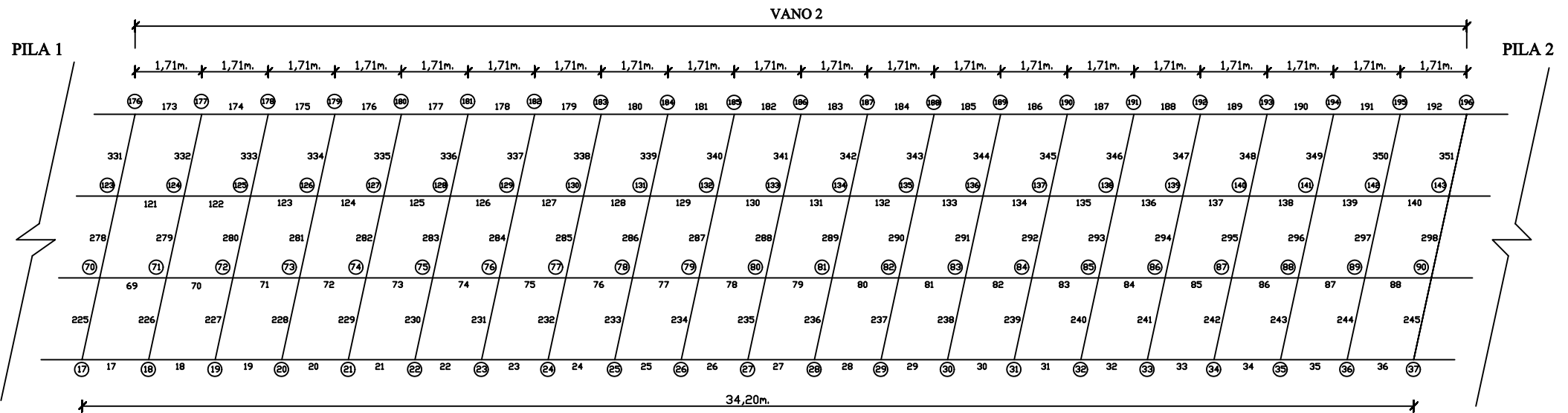


ESQUEMA DE BLOQUE TECNICO
ESCALA 1:400

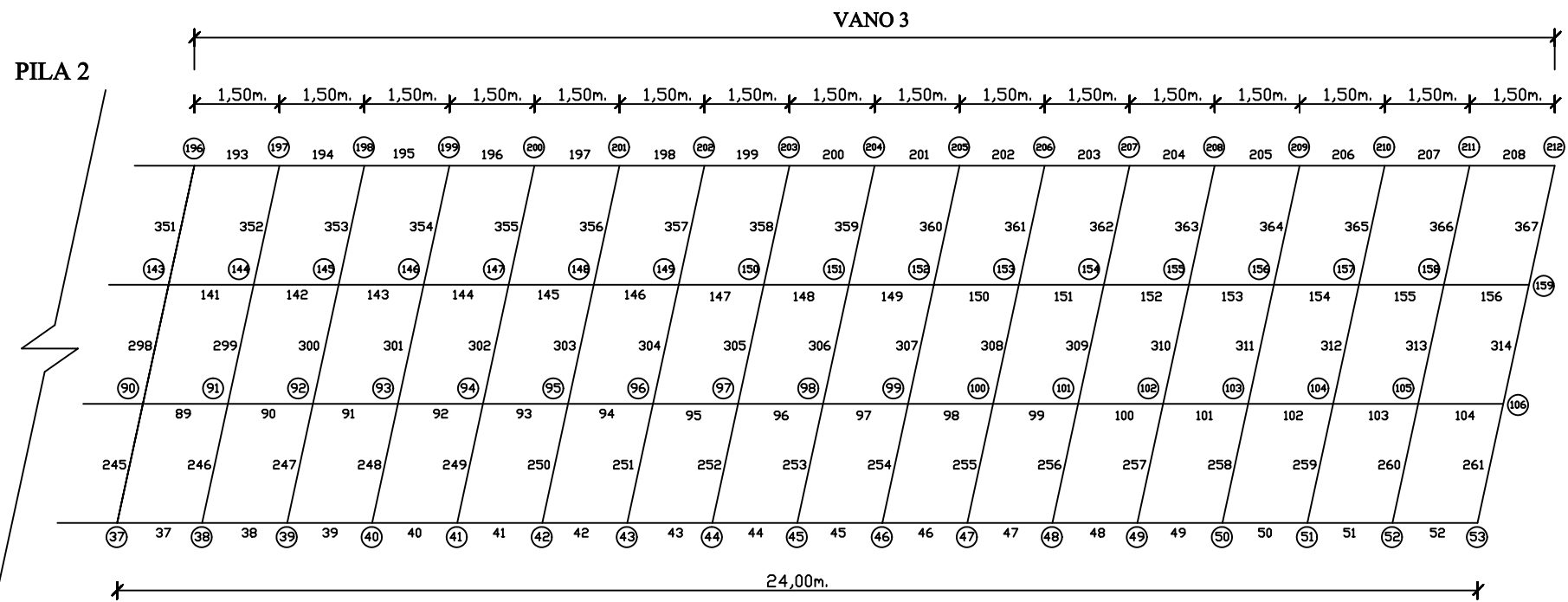
ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS



MODELO DE CÁLCULO
HOJA 1 DE 3 (VANO 1)



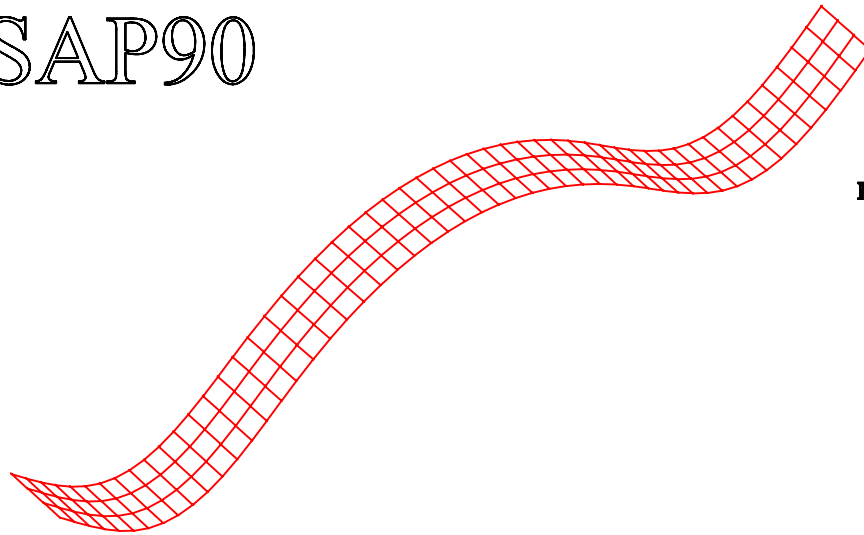
MODELO DE CÁLCULO
HOJA 2 DE 3 (VANO 2)



ESTRIBO ZARAGOZA

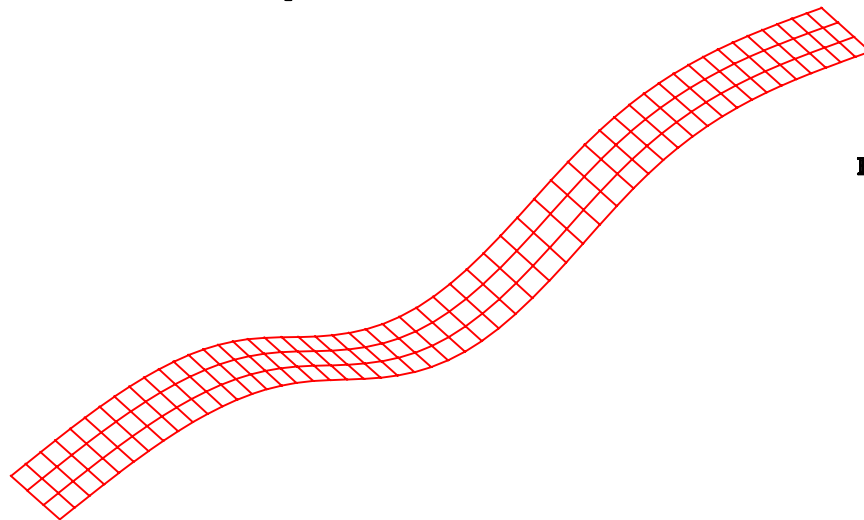
MODELO DE CÁLCULO
HOJA 3 DE 3 (VANO 3)

SAP90



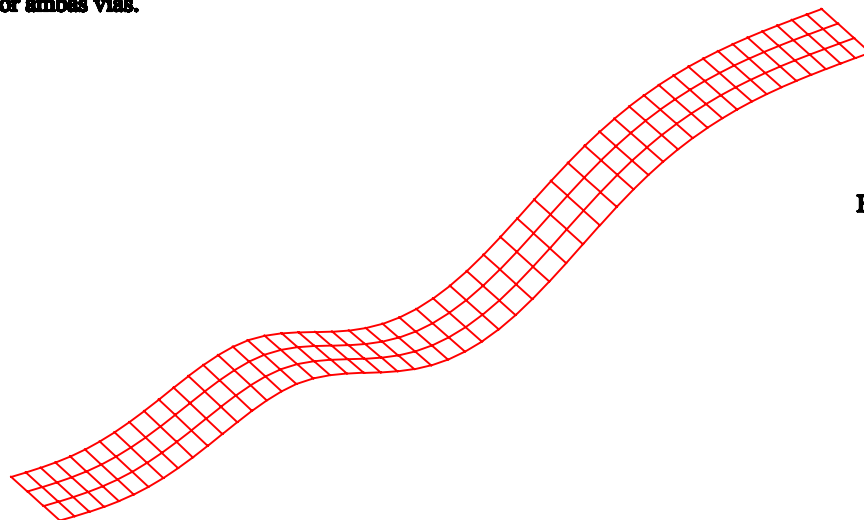
**Flecha máxima vertical
-2.416 mm**

1.1. Estática 1. Deformada producida por una locomotora serie 060 + tolva GIF en el vano 1 y dos tolvas GIF en el vano 3, por ambas vías.



**Flecha máxima vertical
-5.513 mm**

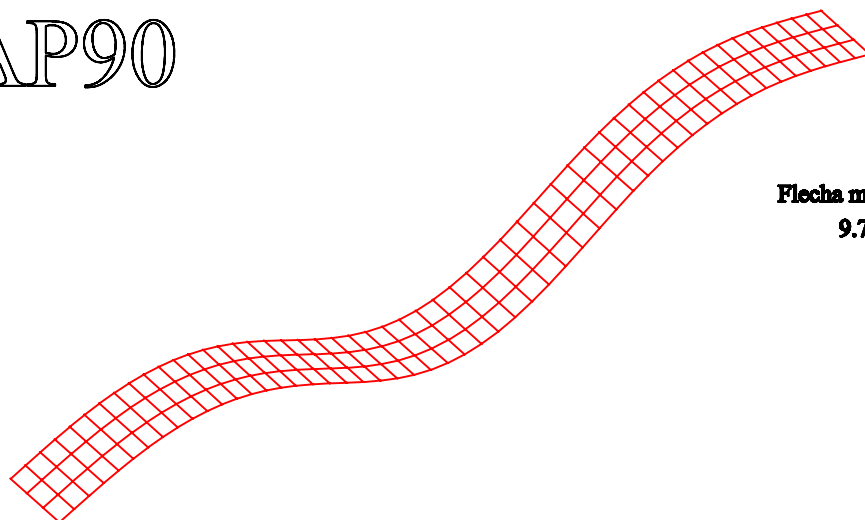
1.2. Estática 2. Deformada producida por una locomotora serie 060 + tolva GIF en el vano 2 por ambas vías.



**Flecha máxima vertical
-3.283 mm**

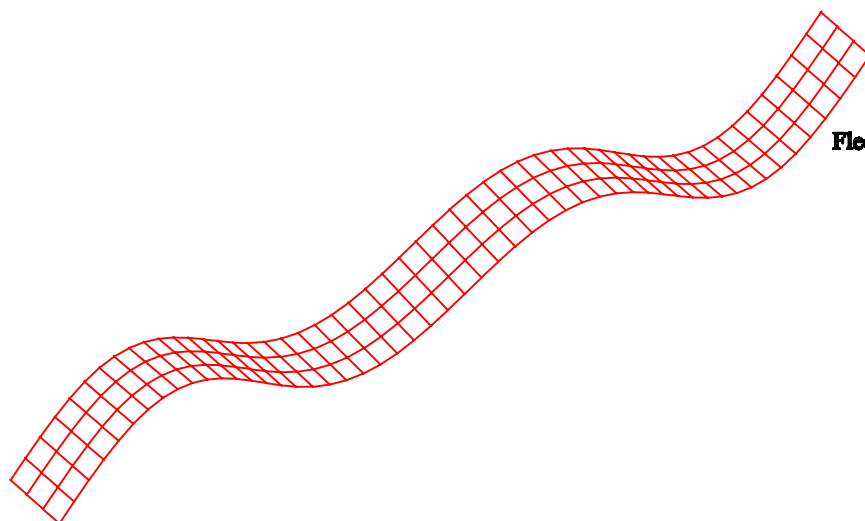
1.3. Estática 3. Deformada producida por una locomotora serie 060 + tolva GIF en el vano 1 y dos tolvas GIF en el vano 2, por ambas vías.

SAP90



Flecha máxima vertical
9.727 mm

1.1. Deformada del primer modo de vibración de la estructura



Flecha máxima vertical
8.720 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 - - - - - 8

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	150.000	.000	.000
3	300.000	.000	.000
4	450.000	.000	.000
5	600.000	.000	.000
6	750.000	.000	.000
7	900.000	.000	.000
8	1050.000	.000	.000
9	1200.000	.000	.000
10	1350.000	.000	.000
11	1500.000	.000	.000
12	1650.000	.000	.000
13	1800.000	.000	.000
14	1950.000	.000	.000
15	2100.000	.000	.000
16	2250.000	.000	.000
17	2400.000	.000	.000
18	2571.000	.000	.000
19	2742.000	.000	.000
20	2913.000	.000	.000
21	3084.000	.000	.000
22	3255.000	.000	.000
23	3426.000	.000	.000
24	3597.000	.000	.000
25	3768.000	.000	.000
26	3939.000	.000	.000
27	4110.000	.000	.000
28	4281.000	.000	.000
29	4452.000	.000	.000
30	4623.000	.000	.000
31	4794.000	.000	.000
32	4965.000	.000	.000
33	5136.000	.000	.000
34	5307.000	.000	.000
35	5478.000	.000	.000
36	5649.000	.000	.000
37	5820.000	.000	.000
38	5970.000	.000	.000
39	6120.000	.000	.000
40	6270.000	.000	.000
41	6420.000	.000	.000
42	6570.000	.000	.000
43	6720.000	.000	.000
44	6870.000	.000	.000
45	7020.000	.000	.000
46	7170.000	.000	.000
47	7320.000	.000	.000
48	7470.000	.000	.000
49	7620.000	.000	.000
50	7770.000	.000	.000
51	7920.000	.000	.000
52	8070.000	.000	.000
53	8220.000	.000	.000
54	45.427	210.000	.000
55	195.427	210.000	.000
56	345.427	210.000	.000
57	495.427	210.000	.000
58	645.427	210.000	.000
59	795.427	210.000	.000
60	945.427	210.000	.000
61	1095.427	210.000	.000
62	1245.427	210.000	.000

63	1395.427	210.000	.000
64	1545.427	210.000	.000
65	1695.427	210.000	.000
66	1845.427	210.000	.000
67	1995.427	210.000	.000
68	2145.427	210.000	.000
69	2295.427	210.000	.000
70	2445.427	210.000	.000
71	2616.427	210.000	.000
72	2787.427	210.000	.000
73	2958.427	210.000	.000
74	3129.427	210.000	.000
75	3300.427	210.000	.000
76	3471.427	210.000	.000
77	3642.427	210.000	.000
78	3813.427	210.000	.000
79	3984.427	210.000	.000
80	4155.427	210.000	.000
81	4326.427	210.000	.000
82	4497.427	210.000	.000
83	4668.427	210.000	.000
84	4839.427	210.000	.000
85	5010.427	210.000	.000
86	5181.427	210.000	.000
87	5352.427	210.000	.000
88	5523.427	210.000	.000
89	5694.427	210.000	.000
90	5865.427	210.000	.000
91	6015.427	210.000	.000
92	6165.427	210.000	.000
93	6315.427	210.000	.000
94	6465.427	210.000	.000
95	6615.427	210.000	.000
96	6765.427	210.000	.000
97	6915.427	210.000	.000
98	7065.427	210.000	.000
99	7215.427	210.000	.000
100	7365.427	210.000	.000
101	7515.427	210.000	.000
102	7665.427	210.000	.000
103	7815.427	210.000	.000
104	7965.427	210.000	.000
105	8115.427	210.000	.000
106	8265.427	210.000	.000
107	90.853	420.000	.000
108	240.853	420.000	.000
109	390.853	420.000	.000
110	540.853	420.000	.000
111	690.853	420.000	.000
112	840.853	420.000	.000
113	990.853	420.000	.000
114	1140.853	420.000	.000
115	1290.853	420.000	.000
116	1440.853	420.000	.000
117	1590.853	420.000	.000
118	1740.853	420.000	.000
119	1890.853	420.000	.000
120	2040.853	420.000	.000
121	2190.853	420.000	.000
122	2340.853	420.000	.000
123	2490.853	420.000	.000
124	2661.853	420.000	.000
125	2832.853	420.000	.000
126	3003.853	420.000	.000
127	3174.853	420.000	.000
128	3345.853	420.000	.000
129	3516.853	420.000	.000
130	3687.853	420.000	.000
131	3858.853	420.000	.000
132	4029.853	420.000	.000
133	4200.853	420.000	.000
134	4371.853	420.000	.000
135	4542.853	420.000	.000
136	4713.853	420.000	.000
137	4884.853	420.000	.000
138	5055.853	420.000	.000
139	5226.853	420.000	.000
140	5397.853	420.000	.000
141	5568.853	420.000	.000
142	5739.853	420.000	.000

143	5910.853	420.000	.000
144	6060.853	420.000	.000
145	6210.853	420.000	.000
146	6360.853	420.000	.000
147	6510.853	420.000	.000
148	6660.853	420.000	.000
149	6810.853	420.000	.000
150	6960.853	420.000	.000
151	7110.853	420.000	.000
152	7260.853	420.000	.000
153	7410.853	420.000	.000
154	7560.853	420.000	.000
155	7710.853	420.000	.000
156	7860.853	420.000	.000
157	8010.853	420.000	.000
158	8160.853	420.000	.000
159	8310.853	420.000	.000
160	136.280	630.000	.000
161	286.280	630.000	.000
162	436.280	630.000	.000
163	586.280	630.000	.000
164	736.280	630.000	.000
165	886.280	630.000	.000
166	1036.280	630.000	.000
167	1186.280	630.000	.000
168	1336.280	630.000	.000
169	1486.280	630.000	.000
170	1636.280	630.000	.000
171	1786.280	630.000	.000
172	1936.280	630.000	.000
173	2086.280	630.000	.000
174	2236.280	630.000	.000
175	2386.280	630.000	.000
176	2536.280	630.000	.000
177	2707.280	630.000	.000
178	2878.280	630.000	.000
179	3049.280	630.000	.000
180	3220.280	630.000	.000
181	3391.280	630.000	.000
182	3562.280	630.000	.000
183	3733.280	630.000	.000
184	3904.280	630.000	.000
185	4075.280	630.000	.000
186	4246.280	630.000	.000
187	4417.280	630.000	.000
188	4588.280	630.000	.000
189	4759.280	630.000	.000
190	4930.280	630.000	.000
191	5101.280	630.000	.000
192	5272.280	630.000	.000
193	5443.280	630.000	.000
194	5614.280	630.000	.000
195	5785.280	630.000	.000
196	5956.280	630.000	.000
197	6106.280	630.000	.000
198	6256.280	630.000	.000
199	6406.280	630.000	.000
200	6556.280	630.000	.000
201	6706.280	630.000	.000
202	6856.280	630.000	.000
203	7006.280	630.000	.000
204	7156.280	630.000	.000
205	7306.280	630.000	.000
206	7456.280	630.000	.000
207	7606.280	630.000	.000
208	7756.280	630.000	.000
209	7906.280	630.000	.000
210	8056.280	630.000	.000
211	8206.280	630.000	.000
212	8356.280	630.000	.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	1
2	0	1	0	0	0	1
3	0	1	0	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1
5	0	1	0	0	0	1
6	0	1	0	0	0	1

7	0	1	0	0	0	1
8	0	1	0	0	0	1
9	0	1	0	0	0	1
10	0	1	0	0	0	1
11	0	1	0	0	0	1
12	0	1	0	0	0	1
13	0	1	0	0	0	1
14	0	1	0	0	0	1
15	0	1	0	0	0	1
16	0	1	0	0	0	1
17	0	1	0	0	0	1
18	0	1	0	0	0	1
19	0	1	0	0	0	1
20	0	1	0	0	0	1
21	0	1	0	0	0	1
22	0	1	0	0	0	1
23	0	1	0	0	0	1
24	0	1	0	0	0	1
25	0	1	0	0	0	1
26	0	1	0	0	0	1
27	0	1	0	0	0	1
28	0	1	0	0	0	1
29	0	1	0	0	0	1
30	0	1	0	0	0	1
31	0	1	0	0	0	1
32	0	1	0	0	0	1
33	0	1	0	0	0	1
34	0	1	0	0	0	1
35	0	1	0	0	0	1
36	0	1	0	0	0	1
37	0	1	0	0	0	1
38	0	1	0	0	0	1
39	0	1	0	0	0	1
40	0	1	0	0	0	1
41	0	1	0	0	0	1
42	0	1	0	0	0	1
43	0	1	0	0	0	1
44	0	1	0	0	0	1
45	0	1	0	0	0	1
46	0	1	0	0	0	1
47	0	1	0	0	0	1
48	0	1	0	0	0	1
49	0	1	0	0	0	1
50	0	1	0	0	0	1
51	0	1	0	0	0	1
52	0	1	0	0	0	1
53	0	1	0	0	0	1
54	1	1	0	0	0	1
55	0	1	0	0	0	1
56	0	1	0	0	0	1
57	0	1	0	0	0	1
58	0	1	0	0	0	1
59	0	1	0	0	0	1
60	0	1	0	0	0	1
61	0	1	0	0	0	1
62	0	1	0	0	0	1
63	0	1	0	0	0	1
64	0	1	0	0	0	1
65	0	1	0	0	0	1
66	0	1	0	0	0	1
67	0	1	0	0	0	1
68	0	1	0	0	0	1
69	0	1	0	0	0	1
70	0	1	0	0	0	1
71	0	1	0	0	0	1
72	0	1	0	0	0	1
73	0	1	0	0	0	1
74	0	1	0	0	0	1
75	0	1	0	0	0	1
76	0	1	0	0	0	1
77	0	1	0	0	0	1
78	0	1	0	0	0	1
79	0	1	0	0	0	1
80	0	1	0	0	0	1
81	0	1	0	0	0	1
82	0	1	0	0	0	1
83	0	1	0	0	0	1
84	0	1	0	0	0	1
85	0	1	0	0	0	1
86	0	1	0	0	0	1

87	0	1	0	0	0	1
88	0	1	0	0	0	1
89	0	1	0	0	0	1
90	0	1	0	0	0	1
91	0	1	0	0	0	1
92	0	1	0	0	0	1
93	0	1	0	0	0	1
94	0	1	0	0	0	1
95	0	1	0	0	0	1
96	0	1	0	0	0	1
97	0	1	0	0	0	1
98	0	1	0	0	0	1
99	0	1	0	0	0	1
100	0	1	0	0	0	1
101	0	1	0	0	0	1
102	0	1	0	0	0	1
103	0	1	0	0	0	1
104	0	1	0	0	0	1
105	0	1	0	0	0	1
106	0	1	0	0	0	1
107	1	1	0	0	0	1
108	0	1	0	0	0	1
109	0	1	0	0	0	1
110	0	1	0	0	0	1
111	0	1	0	0	0	1
112	0	1	0	0	0	1
113	0	1	0	0	0	1
114	0	1	0	0	0	1
115	0	1	0	0	0	1
116	0	1	0	0	0	1
117	0	1	0	0	0	1
118	0	1	0	0	0	1
119	0	1	0	0	0	1
120	0	1	0	0	0	1
121	0	1	0	0	0	1
122	0	1	0	0	0	1
123	0	1	0	0	0	1
124	0	1	0	0	0	1
125	0	1	0	0	0	1
126	0	1	0	0	0	1
127	0	1	0	0	0	1
128	0	1	0	0	0	1
129	0	1	0	0	0	1
130	0	1	0	0	0	1
131	0	1	0	0	0	1
132	0	1	0	0	0	1
133	0	1	0	0	0	1
134	0	1	0	0	0	1
135	0	1	0	0	0	1
136	0	1	0	0	0	1
137	0	1	0	0	0	1
138	0	1	0	0	0	1
139	0	1	0	0	0	1
140	0	1	0	0	0	1
141	0	1	0	0	0	1
142	0	1	0	0	0	1
143	0	1	0	0	0	1
144	0	1	0	0	0	1
145	0	1	0	0	0	1
146	0	1	0	0	0	1
147	0	1	0	0	0	1
148	0	1	0	0	0	1
149	0	1	0	0	0	1
150	0	1	0	0	0	1
151	0	1	0	0	0	1
152	0	1	0	0	0	1
153	0	1	0	0	0	1
154	0	1	0	0	0	1
155	0	1	0	0	0	1
156	0	1	0	0	0	1
157	0	1	0	0	0	1
158	0	1	0	0	0	1
159	0	1	0	0	0	1
160	1	1	0	0	0	1
161	0	1	0	0	0	1
162	0	1	0	0	0	1
163	0	1	0	0	0	1
164	0	1	0	0	0	1
165	0	1	0	0	0	1
166	0	1	0	0	0	1

167	0	1	0	0	0	1
168	0	1	0	0	0	1
169	0	1	0	0	0	1
170	0	1	0	0	0	1
171	0	1	0	0	0	1
172	0	1	0	0	0	1
173	0	1	0	0	0	1
174	0	1	0	0	0	1
175	0	1	0	0	0	1
176	0	1	0	0	0	1
177	0	1	0	0	0	1
178	0	1	0	0	0	1
179	0	1	0	0	0	1
180	0	1	0	0	0	1
181	0	1	0	0	0	1
182	0	1	0	0	0	1
183	0	1	0	0	0	1
184	0	1	0	0	0	1
185	0	1	0	0	0	1
186	0	1	0	0	0	1
187	0	1	0	0	0	1
188	0	1	0	0	0	1
189	0	1	0	0	0	1
190	0	1	0	0	0	1
191	0	1	0	0	0	1
192	0	1	0	0	0	1
193	0	1	0	0	0	1
194	0	1	0	0	0	1
195	0	1	0	0	0	1
196	0	1	0	0	0	1
197	0	1	0	0	0	1
198	0	1	0	0	0	1
199	0	1	0	0	0	1
200	0	1	0	0	0	1
201	0	1	0	0	0	1
202	0	1	0	0	0	1
203	0	1	0	0	0	1
204	0	1	0	0	0	1
205	0	1	0	0	0	1
206	0	1	0	0	0	1
207	0	1	0	0	0	1
208	0	1	0	0	0	1
209	0	1	0	0	0	1
210	0	1	0	0	0	1
211	0	1	0	0	0	1
212	0	1	0	0	0	1

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
54	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
107	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
160	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
123	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
176	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
37	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
90	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
143	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
196	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
53	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
106	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
159	.000E+00	.000E+00	.100E+10	.000E+00	.000E+00	.000E+00
212	.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	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
50	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
51	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
52	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
53	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
5	.000E+00	.000E+00	.249E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
49	.000E+00	.000E+00	.249E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00

[illegible]

[illegible]

166	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
167	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
168	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
169	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
170	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
171	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
172	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
173	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
199	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
200	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
201	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
202	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
203	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
204	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
205	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
206	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
207	.000E+00	.000E+00	.232E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
174	.000E+00	.000E+00	.249E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
198	.000E+00	.000E+00	.249E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
175	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
197	.000E+00	.000E+00	.266E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
176	.000E+00	.000E+00	.284E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
196	.000E+00	.000E+00	.284E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
177	.000E+00	.000E+00	.303E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
195	.000E+00	.000E+00	.303E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
178	.000E+00	.000E+00	.283E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
194	.000E+00	.000E+00	.283E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
179	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
180	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
181	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
182	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
183	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
184	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
185	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
186	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
187	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
188	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
189	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
190	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
191	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
192	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
193	.000E+00	.000E+00	.264E-01	.000E+00	.000E+00	.000E+00

FRAME CONTROL DATA

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES	11
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS	0

LOAD COND	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS			TEMPERATURE MULTIPLIERS	PRESTRESS MULTIPLIERS
	X	Y	Z		
1	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.000

SECTION PROPERTY DATA

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
1	.362E+05	.65071E+08	.00000E+00	.14876E+09	.000E+00	.000E+00
2	.243E+05	.13014E+09	.00000E+00	.12218E+09	.000E+00	.000E+00
3	.450E+05	.50312E+09	.00000E+00	.16771E+09	.000E+00	.000E+00
4	.420E+05	.29210E+09	.00000E+00	.14605E+09	.000E+00	.000E+00
5	.300E+05	.30000E+09	.00000E+00	.10000E+09	.000E+00	.000E+00
6	.188E+05	.15782E+09	.00000E+00	.78910E+08	.000E+00	.000E+00
7	.750E+04	.11562E+09	.00000E+00	.57810E+08	.000E+00	.000E+00
8	.342E+05	.22800E+09	.00000E+00	.11400E+09	.000E+00	.000E+00
9	.214E+05	.17990E+09	.00000E+00	.89950E+08	.000E+00	.000E+00
10	.855E+04	.13182E+09	.00000E+00	.65910E+08	.000E+00	.000E+00
11	.321E+05	.21400E+09	.00000E+00	.10700E+09	.000E+00	.000E+00

MATERIAL PROPERTY DATA

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

2	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
3	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
4	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
5	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
6	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
9	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
10	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
11	.3488E+03	.1454E+03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

FRAME ELEMENT DATA

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS		PROPERTY-ID			REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
			N1	N2	END-I	END-J	VAR			
1	1	2	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
2	2	3	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
3	3	4	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
4	4	5	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
5	5	6	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
6	6	7	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
7	7	8	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
8	8	9	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
9	9	10	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
10	10	11	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
11	11	12	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
12	12	13	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
13	13	14	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
14	14	15	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
15	15	16	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
16	16	17	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
17	17	18	1	0	3	3	0	000000	.00 171.00	
18	18	19	1	0	3	3	0	000000	.00 171.00	
19	19	20	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
20	20	21	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
21	21	22	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
22	22	23	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
23	23	24	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
24	24	25	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
25	25	26	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
26	26	27	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
27	27	28	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
28	28	29	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
29	29	30	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
30	30	31	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
31	31	32	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
32	32	33	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
33	33	34	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
34	34	35	1	0	1	1	0	000000	.00 171.00	
35	35	36	1	0	3	3	0	000000	.00 171.00	
36	36	37	1	0	3	3	0	000000	.00 171.00	
37	37	38	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
38	38	39	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
39	39	40	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
40	40	41	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
41	41	42	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
42	42	43	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
43	43	44	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
44	44	45	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
45	45	46	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
46	46	47	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
47	47	48	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
48	48	49	1	0	1	1	0	000000	.00 150.00	
49	49	50	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
50	50	51	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
51	51	52	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
52	52	53	1	0	3	3	0	000000	.00 150.00	
53	54	55	1	0	4	4	0	000000	.00 150.00	
54	55	56	1	0	4	4	0	000000	.00 150.00	
55	56	57	1	0	4	4	0	000000	.00 150.00	
56	57	58	1	0	4	4	0	000000	.00 150.00	
57	58	59	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
58	59	60	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
59	60	61	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
60	61	62	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
61	62	63	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
62	63	64	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
63	64	65	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	
64	65	66	1	0	2	2	0	000000	.00 150.00	

65	66	67	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
66	67	68	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
67	68	69	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
68	69	70	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
69	70	71	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
70	71	72	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
71	72	73	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
72	73	74	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
73	74	75	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
74	75	76	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
75	76	77	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
76	77	78	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
77	78	79	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
78	79	80	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
79	80	81	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
80	81	82	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
81	82	83	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
82	83	84	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
83	84	85	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
84	85	86	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
85	86	87	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
86	87	88	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
87	88	89	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
88	89	90	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
89	90	91	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
90	91	92	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
91	92	93	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
92	93	94	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
93	94	95	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
94	95	96	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
95	96	97	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
96	97	98	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
97	98	99	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
98	99	100	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
99	100	101	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
100	101	102	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
101	102	103	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
102	103	104	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
103	104	105	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
104	105	106	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
105	107	108	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
106	108	109	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
107	109	110	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
108	110	111	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
109	111	112	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
110	112	113	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
111	113	114	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
112	114	115	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
113	115	116	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
114	116	117	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
115	117	118	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
116	118	119	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
117	119	120	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
118	120	121	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
119	121	122	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
120	122	123	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
121	123	124	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
122	124	125	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
123	125	126	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
124	126	127	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
125	127	128	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
126	128	129	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
127	129	130	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
128	130	131	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
129	131	132	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
130	132	133	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
131	133	134	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
132	134	135	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
133	135	136	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
134	136	137	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
135	137	138	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
136	138	139	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
137	139	140	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
138	140	141	1	0	2	2	0	000000	.00	171.00
139	141	142	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
140	142	143	1	0	4	4	0	000000	.00	171.00
141	143	144	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
142	144	145	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
143	145	146	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
144	146	147	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00

145	147	148	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
146	148	149	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
147	149	150	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
148	150	151	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
149	151	152	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
150	152	153	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
151	153	154	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
152	154	155	1	0	2	2	0	000000	.00	150.00
153	155	156	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
154	156	157	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
155	157	158	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
156	158	159	1	0	4	4	0	000000	.00	150.00
157	160	161	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
158	161	162	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
159	162	163	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
160	163	164	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
161	164	165	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
162	165	166	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
163	166	167	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
164	167	168	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
165	168	169	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
166	169	170	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
167	170	171	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
168	171	172	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
169	172	173	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
170	173	174	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
171	174	175	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
172	175	176	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
173	176	177	1	0	3	3	0	000000	.00	171.00
174	177	178	1	0	3	3	0	000000	.00	171.00
175	178	179	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
176	179	180	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
177	180	181	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
178	181	182	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
179	182	183	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
180	183	184	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
181	184	185	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
182	185	186	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
183	186	187	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
184	187	188	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
185	188	189	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
186	189	190	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
187	190	191	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
188	191	192	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
189	192	193	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
190	193	194	1	0	1	1	0	000000	.00	171.00
191	194	195	1	0	3	3	0	000000	.00	171.00
192	195	196	1	0	3	3	0	000000	.00	171.00
193	196	197	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
194	197	198	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
195	198	199	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
196	199	200	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
197	200	201	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
198	201	202	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
199	202	203	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
200	203	204	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
201	204	205	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
202	205	206	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
203	206	207	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
204	207	208	1	0	1	1	0	000000	.00	150.00
205	208	209	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
206	209	210	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
207	210	211	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
208	211	212	1	0	3	3	0	000000	.00	150.00
209	1	54	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
210	2	55	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
211	3	56	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
212	4	57	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
258	50	103	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
259	51	104	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
260	52	105	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
261	53	106	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
262	54	107	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
263	55	108	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
264	56	109	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
265	57	110	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
311	103	156	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
312	104	157	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
313	105	158	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
314	106	159	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86

315	107	160	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
316	108	161	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
317	109	162	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
318	110	163	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
364	156	209	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
365	157	210	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
366	158	211	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
367	159	212	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
224	16	69	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
277	69	122	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
330	122	175	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
246	38	91	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
299	91	144	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
352	144	197	1	0	5	5	0	000000	.00	214.86
213	5	58	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
266	58	111	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
319	111	164	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
223	15	68	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
276	68	121	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
329	121	174	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
247	39	92	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
300	92	145	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
353	145	198	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
257	49	102	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
310	102	155	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
363	155	208	1	0	6	6	0	000000	.00	214.86
214	6	59	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
215	7	60	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
216	8	61	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
217	9	62	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
218	10	63	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
219	11	64	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
220	12	65	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
221	13	66	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
222	14	67	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
267	59	112	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
268	60	113	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
269	61	114	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
270	62	115	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
271	63	116	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
272	64	117	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
273	65	118	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
274	66	119	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
275	67	120	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
320	112	165	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
321	113	166	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
322	114	167	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
323	115	168	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
324	116	169	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
325	117	170	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
326	118	171	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
327	119	172	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
328	120	173	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
248	40	93	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
249	41	94	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
250	42	95	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
251	43	96	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
252	44	97	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
253	45	98	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
254	46	99	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
255	47	100	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
256	48	101	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
301	93	146	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
302	94	147	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
303	95	148	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
304	96	149	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
305	97	150	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
306	98	151	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
307	99	152	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
308	100	153	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
309	101	154	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
354	146	199	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
355	147	200	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
356	148	201	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
357	149	202	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
358	150	203	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
359	151	204	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
360	152	205	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
361	153	206	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86
362	154	207	1	0	7	7	0	000000	.00	214.86

226	18	71	1	0	8	8	0	000000	.00	214.86
279	71	124	1	0	8	8	0	000000	.00	214.86
332	124	177	1	0	8	8	0	000000	.00	214.86
244	36	89	1	0	8	8	0	000000	.00	214.86
297	89	142	1	0	8	8	0	000000	.00	214.86
350	142	195	1	0	8	8	0	000000	.00	214.86
227	19	72	1	0	9	9	0	000000	.00	214.86
280	72	125	1	0	9	9	0	000000	.00	214.86
333	125	178	1	0	9	9	0	000000	.00	214.86
243	35	88	1	0	9	9	0	000000	.00	214.86
296	88	141	1	0	9	9	0	000000	.00	214.86
349	141	194	1	0	9	9	0	000000	.00	214.86
228	20	73	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
229	21	74	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
230	22	75	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
231	23	76	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
232	24	77	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
233	25	78	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
234	26	79	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
235	27	80	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
236	28	81	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
237	29	82	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
238	30	83	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
239	31	84	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
240	32	85	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
241	33	86	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
242	34	87	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
281	73	126	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
282	74	127	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
283	75	128	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
284	76	129	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
285	77	130	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
286	78	131	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
287	79	132	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
288	80	133	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
289	81	134	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
290	82	135	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
291	83	136	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
292	84	137	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
293	85	138	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
294	86	139	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
295	87	140	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
334	126	179	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
335	127	180	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
336	128	181	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
337	129	182	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
338	130	183	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
339	131	184	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
340	132	185	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
341	133	186	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
342	134	187	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
343	135	188	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
344	136	189	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
345	137	190	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
346	138	191	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
347	139	192	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
348	140	193	1	0	10	10	0	000000	.00	214.86
225	17	70	1	0	11	11	0	000000	.00	214.86
278	70	123	1	0	11	11	0	000000	.00	214.86
331	123	176	1	0	11	11	0	000000	.00	214.86
245	37	90	1	0	11	11	0	000000	.00	214.86
298	90	143	1	0	11	11	0	000000	.00	214.86
351	143	196	1	0	11	11	0	000000	.00	214.86

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
5	.0000	.0000
6	.0000	.0000
7	.0000	.0000
8	.0000	.0000
9	.0000	.0000
10	.0000	.0000
11	.0000	.0000
TOTAL	.0000	.0000

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

46	5	.000E+00	.000E+00	-.106E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
47	5	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
48	5	.000E+00	.000E+00	-.379E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
50	5	.000E+00	.000E+00	-.102E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
51	5	.000E+00	.000E+00	-.110E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
52	5	.000E+00	.000E+00	-.106E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
53	5	.000E+00	.000E+00	-.139E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	5	.000E+00	.000E+00	-.790E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
56	5	.000E+00	.000E+00	-.100E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
58	5	.000E+00	.000E+00	-.577E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
59	5	.000E+00	.000E+00	-.507E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
60	5	.000E+00	.000E+00	-.517E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
61	5	.000E+00	.000E+00	-.790E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
62	5	.000E+00	.000E+00	-.100E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	5	.000E+00	.000E+00	-.486E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
65	5	.000E+00	.000E+00	-.474E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	5	.000E+00	.000E+00	-.646E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
69	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	5	.000E+00	.000E+00	-.314E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
90	5	.000E+00	.000E+00	-.278E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
91	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
92	5	.000E+00	.000E+00	-.682E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
95	5	.000E+00	.000E+00	-.438E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
96	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
97	5	.000E+00	.000E+00	-.522E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
98	5	.000E+00	.000E+00	-.150E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
99	5	.000E+00	.000E+00	-.650E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
100	5	.000E+00	.000E+00	-.790E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
101	5	.000E+00	.000E+00	-.100E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
103	5	.000E+00	.000E+00	-.310E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
104	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
105	5	.000E+00	.000E+00	-.650E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
108	5	.000E+00	.000E+00	-.490E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
109	5	.000E+00	.000E+00	-.310E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
111	5	.000E+00	.000E+00	-.277E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
112	5	.000E+00	.000E+00	-.523E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
113	5	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
114	5	.000E+00	.000E+00	-.490E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
115	5	.000E+00	.000E+00	-.310E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
116	5	.000E+00	.000E+00	-.186E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
117	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
118	5	.000E+00	.000E+00	-.774E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
121	5	.000E+00	.000E+00	-.346E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
122	5	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
123	5	.000E+00					

207	5	.000E+00	.000E+00	-.102E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
209	5	.000E+00	.000E+00	-.379E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
210	5	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
211	5	.000E+00	.000E+00	-.106E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
19	6	.000E+00	.000E+00	-.672E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	6	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
21	6	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	6	.000E+00	.000E+00	-.101E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	6	.000E+00	.000E+00	-.356E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	6	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
26	6	.000E+00	.000E+00	-.108E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	6	.000E+00	.000E+00	-.108E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	6	.000E+00	.000E+00	-.122E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
29	6	.000E+00	.000E+00	-.973E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	6	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
31	6	.000E+00	.000E+00	-.290E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
33	6	.000E+00	.000E+00	-.721E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
34	6	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
35	6	.000E+00	.000E+00	-.543E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
72	6	.000E+00	.000E+00	-.660E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
73	6	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
74	6	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	6	.000E+00	.000E+00	-.458E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
77	6	.000E+00	.000E+00	-.450E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
78	6	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
79	6	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
80	6	.000E+00	.000E+00	-.669E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
81	6	.000E+00	.000E+00	-.614E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
82	6	.000E+00	.000E+00	-.739E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
83	6	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
86	6	.000E+00	.000E+00	-.693E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
87	6	.000E+00	.000E+00	-.758E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
88	6	.000E+00	.000E+00	-.149E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
125	6	.000E+00	.000E+00	-.397E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
126	6	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
127	6	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
128	6	.000E+00	.000E+00	-.721E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
130	6	.000E+00	.000E+00	-.187E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
131	6	.000E+00	.000E+00	-.613E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
132	6	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
133	6	.000E+00	.000E+00	-.668E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
134	6	.000E+00	.000E+00	-.132E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
135	6	.000E+00	.000E+00	-.598E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
136	6	.000E+00	.000E+00	-.758E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	6	.000E+00	.000E+00	-.244E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	6	.000E+00					

24	7	.000E+00	.000E+00	-.374E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	7	.000E+00	.000E+00	-.952E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
26	7	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	7	.000E+00	.000E+00	-.311E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
29	7	.000E+00	.000E+00	-.700E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	7	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
31	7	.000E+00	.000E+00	-.564E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
54	7	.000E+00	.000E+00	-.518E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	7	.000E+00	.000E+00	-.282E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
57	7	.000E+00	.000E+00	-.305E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
58	7	.000E+00	.000E+00	-.495E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
59	7	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
60	7	.000E+00	.000E+00	-.518E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
61	7	.000E+00	.000E+00	-.282E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
62	7	.000E+00	.000E+00	-.214E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	7	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	7	.000E+00	.000E+00	-.747E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
67	7	.000E+00	.000E+00	-.374E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	7	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
69	7	.000E+00	.000E+00	-.586E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	7	.000E+00	.000E+00	-.174E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
71	7	.000E+00	.000E+00	-.758E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
72	7	.000E+00	.000E+00	-.668E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	7	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
76	7	.000E+00	.000E+00	-.763E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
77	7	.000E+00	.000E+00	-.843E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
78	7	.000E+00	.000E+00	-.753E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
79	7	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
82	7	.000E+00	.000E+00	-.679E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
83	7	.000E+00	.000E+00	-.758E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
84	7	.000E+00	.000E+00	-.163E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
107	7	.000E+00	.000E+00	-.218E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
108	7	.000E+00	.000E+00	-.582E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
111	7	.000E+00	.000E+00	-.800E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
112	7	.000E+00	.000E+00	-.511E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
113	7	.000E+00	.000E+00	-.507E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
114	7	.000E+00	.000E+00	-.582E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
116	7	.000E+00	.000E+00	-.714E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
117	7	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
118	7	.000E+00	.000E+00	-.246E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
120	7	.000E+00	.000E+00	-.740E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
121	7	.000E+00	.000E+00	-.726E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
122	7	.000E+00	.000E+00	-.714E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
123	7	.000E+00	.000E+00	-.860E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
124	7	.000E+00	.000E+00	-.711E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
125	7	.000E+00	.				

190	7	.000E+00	.000E+00	-.321E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
1	8	.000E+00	.000E+00	-.150E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
2	8	.000E+00	.000E+00	-.105E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
3	8	.000E+00	.000E+00	-.111E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
4	8	.000E+00	.000E+00	-.905E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
6	8	.000E+00	.000E+00	-.390E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
7	8	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
8	8	.000E+00	.000E+00	-.105E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
10	8	.000E+00	.000E+00	-.116E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	8	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
12	8	.000E+00	.000E+00	-.283E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	8	.000E+00	.000E+00	-.198E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
15	8	.000E+00	.000E+00	-.100E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	8	.000E+00	.000E+00	-.116E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
17	8	.000E+00	.000E+00	-.425E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	8	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
19	8	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	8	.000E+00	.000E+00	-.122E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	8	.000E+00	.000E+00	-.889E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
23	8	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	8	.000E+00	.000E+00	-.374E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	8	.000E+00	.000E+00	-.721E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
26	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
27	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
28	8	.000E+00	.000E+00	-.957E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
30	8	.000E+00	.000E+00	-.405E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
31	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
32	8	.000E+00	.000E+00	-.103E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
33	8	.000E+00	.000E+00	-.113E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
34	8	.000E+00	.000E+00	-.724E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
54	8	.000E+00	.000E+00	-.342E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
55	8	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
56	8	.000E+00	.000E+00	-.618E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
59	8	.000E+00	.000E+00	-.502E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
60	8	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
61	8	.000E+00	.000E+00	-.458E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
62	8	.000E+00	.000E+00	-.214E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
63	8	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	8	.000E+00	.000E+00	-.746E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
67	8	.000E+00	.000E+00	-.374E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	8	.000E+00	.000E+00	-.640E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
69	8	.000E+00	.000E+00	-.586E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	8	.000E+00	.000E+00	-.174E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
71	8	.000E+00	.000E+00	-.758E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
72	8	.000E+00	.000E+00	-.668E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	8	.000E+00	.000E+00	-.800E+01</			

136	8	.000E+00	.000E+00	-.219E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	8	.000E+00	.000E+00	-.641E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
138	8	.000E+00	.000E+00	-.740E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	8	.000E+00	.000E+00	-.701E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
140	8	.000E+00	.000E+00	-.988E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
160	8	.000E+00	.000E+00	-.427E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
161	8	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
162	8	.000E+00	.000E+00	-.101E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
165	8	.000E+00	.000E+00	-.666E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
166	8	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
167	8	.000E+00	.000E+00	-.774E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
168	8	.000E+00	.000E+00	-.235E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
169	8	.000E+00	.000E+00	-.966E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
170	8	.000E+00	.000E+00	-.120E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
173	8	.000E+00	.000E+00	-.475E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
174	8	.000E+00	.000E+00	-.960E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
175	8	.000E+00	.000E+00	-.966E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
176	8	.000E+00	.000E+00	-.185E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
177	8	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
178	8	.000E+00	.000E+00	-.108E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
181	8	.000E+00	.000E+00	-.113E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
182	8	.000E+00	.000E+00	-.114E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
183	8	.000E+00	.000E+00	-.131E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
184	8	.000E+00	.000E+00	-.964E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
185	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
186	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
187	8	.000E+00	.000E+00	-.714E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
189	8	.000E+00	.000E+00	-.648E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
190	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
191	8	.000E+00	.000E+00	-.961E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
192	8	.000E+00	.000E+00	-.103E+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 PI512.SAP

SOLUTION ERRORS AND WARNINGS PI512.ERR

EQUATION NUMBERING PI512.EQN

FREQUENCIES PI512.EIG

DISPLACEMENTS AND REACTIONS PI512.SOL

FRAME ELEMENT FORCES

Listado Output

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

E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va

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

NUMBER OF EQUATIONS	=	844
NUMBER OF MASSES	=	212
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	7
SIZE OF SUBSPACE	=	11

E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va

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	.506251E+03	.225000E+02	3.580990	.279252
2	.156346E+04	.395406E+02	6.293082	.158905
3	.224690E+04	.474015E+02	7.544180	.132553
4	.519012E+04	.720425E+02	11.465920	.087215
5	.699429E+04	.836319E+02	13.310427	.075129
6	.145386E+05	.120576E+03	19.190300	.052110
7	.148971E+05	.122053E+03	19.425418	.051479

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

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

ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
		SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
7 -----							
1	.00			.00			-1198.72
	.00	.00	.00		-12.57	49494.72	
	150.00	.00	.00		-12.57	47608.83	
	150.00			.00			-1198.72
2	.00			.00			-1869.81
	.00	.00	.00		12.92	50162.03	
	150.00	.00	.00		12.92	52100.22	
	150.00			.00			-1869.81
3	.00			.00			1217.26
	.00	.00	.00		-19.97	-22161.38	
	150.00	.00	.00		-19.97	-25157.19	
	150.00			.00			1217.26
4	.00			.00			-697.65
	.00	.00	.00		-11.09	29483.43	
	150.00	.00	.00		-11.09	27820.65	
	150.00			.00			-697.65
5	.00			.00			-820.52
	.00	.00	.00		4.63	22276.04	
	150.00	.00	.00		4.63	22970.38	
	150.00			.00			-820.52
6	.00			.00			513.64
	.00	.00	.00		-8.42	-9348.99	
	150.00	.00	.00		-8.42	-10612.46	
	150.00			.00			513.64
7	.00			.00			-304.85
	.00	.00	.00		-3.99	12996.33	
	150.00	.00	.00		-3.99	12397.97	
	150.00			.00			-304.85
8	.00			.00			-193.14
	.00	.00	.00		-1.88	10429.35	
	150.00	.00	.00		-1.88	10147.19	
	150.00			.00			-193.14
8 -----							
1	.00			.00			-1092.06
	.00	.00	.00		-34.66	46451.74	
	150.00	.00	.00		-34.66	41252.52	
	150.00			.00			-1092.06
2	.00			.00			-1890.72
	.00	.00	.00		.03	51829.60	
	150.00	.00	.00		.03	51834.75	
	150.00			.00			-1890.72
3	.00			.00			1313.64
	.00	.00	.00		-20.85	-25575.48	
	150.00	.00	.00		-20.85	-28703.48	
	150.00			.00			1313.64
4	.00			.00			-558.26
	.00	.00	.00		-25.99	27111.38	
	150.00	.00	.00		-25.99	23212.73	
	150.00			.00			-558.26
5	.00			.00			-823.13
	.00	.00	.00		-3.00	22837.84	
	150.00	.00	.00		-3.00	22388.34	
	150.00			.00			-823.13
6	.00			.00			554.29
	.00	.00	.00		-8.79	-10789.15	
	150.00	.00	.00		-8.79	-12108.39	
	150.00			.00			554.29
7	.00			.00			-276.33
	.00	.00	.00		-11.50	12086.84	
	150.00	.00	.00		-11.50	10361.30	
	150.00			.00			-276.33

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

ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
		SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
8	.00			.00			-173.10
	.00	.00	.00		-11.96	9814.61	
	150.00	.00	.00		-11.96	8020.60	
	150.00			.00			-173.10
26	-----						
1	.00			.00			-1773.84
	.00	.00	.00		29.35	71124.33	
	171.00	.00	.00		29.35	76143.85	
	171.00			.00			-1773.84
2	.00			.00			748.14
	.00	.00	.00		3.48	-18151.40	
	171.00	.00	.00		3.48	-17555.74	
	171.00			.00			748.14
3	.00			.00			-2029.01
	.00	.00	.00		17.07	65527.62	
	171.00	.00	.00		17.07	68446.55	
	171.00			.00			-2029.01
4	.00			.00			-1710.82
	.00	.00	.00		30.07	57712.69	
	171.00	.00	.00		30.07	62854.93	
	171.00			.00			-1710.82
5	.00			.00			359.06
	.00	.00	.00		.66	-8205.08	
	171.00	.00	.00		.66	-8092.78	
	171.00			.00			359.06
6	.00			.00			-877.94
	.00	.00	.00		6.16	28572.99	
	171.00	.00	.00		6.16	29626.69	
	171.00			.00			-877.94
7	.00			.00			-520.51
	.00	.00	.00		1.93	19023.42	
	171.00	.00	.00		1.93	19353.85	
	171.00			.00			-520.51
8	.00			.00			-670.11
	.00	.00	.00		11.07	23239.41	
	171.00	.00	.00		11.07	25131.87	
	171.00			.00			-670.11
27	-----						
1	.00			.00			-1777.62
	.00	.00	.00		5.76	73862.00	
	171.00	.00	.00		5.76	74846.52	
	171.00			.00			-1777.62
2	.00			.00			738.49
	.00	.00	.00		3.58	-17656.31	
	171.00	.00	.00		3.58	-17044.31	
	171.00			.00			738.49
3	.00			.00			-2031.23
	.00	.00	.00		2.19	67237.57	
	171.00	.00	.00		2.19	67612.10	
	171.00			.00			-2031.23
4	.00			.00			-1705.00
	.00	.00	.00		14.43	61453.65	
	171.00	.00	.00		14.43	63921.49	
	171.00			.00			-1705.00
5	.00			.00			358.52
	.00	.00	.00		.66	-8167.75	
	171.00	.00	.00		.66	-8054.37	
	171.00			.00			358.52
6	.00			.00			-872.19
	.00	.00	.00		-3.88	29096.44	
	171.00	.00	.00		-3.88	28433.04	
	171.00			.00			-872.19

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
7		.00			.00			-509.51
		.00	.00	.00		-.61	18882.17	
		171.00	.00	.00		-.61	18777.73	
		171.00			.00			-509.51
8		.00			.00			-684.09
		.00	.00	.00		2.38	24549.94	
		171.00	.00	.00		2.38	24956.24	
		171.00			.00			-684.09
45 -----								
1		.00			.00			-1147.92
		.00	.00	.00		55.55	36740.64	
		150.00	.00	.00		55.55	45073.07	
		150.00			.00			-1147.92
2		.00			.00			-1682.69
		.00	.00	.00		-1.46	41954.99	
		150.00	.00	.00		-1.46	41736.29	
		150.00			.00			-1682.69
3		.00			.00			1324.36
		.00	.00	.00		28.76	-30326.32	
		150.00	.00	.00		28.76	-26012.26	
		150.00			.00			1324.36
4		.00			.00			980.18
		.00	.00	.00		27.38	-22020.09	
		150.00	.00	.00		27.38	-17912.81	
		150.00			.00			980.18
5		.00			.00			-811.74
		.00	.00	.00		4.00	20927.94	
		150.00	.00	.00		4.00	21527.57	
		150.00			.00			-811.74
6		.00			.00			540.82
		.00	.00	.00		11.74	-12361.41	
		150.00	.00	.00		11.74	-10600.77	
		150.00			.00			540.82
7		.00			.00			311.03
		.00	.00	.00		6.75	-7117.78	
		150.00	.00	.00		6.75	-6104.76	
		150.00			.00			311.03
8		.00			.00			448.93
		.00	.00	.00		9.75	-10297.03	
		150.00	.00	.00		9.75	-8833.81	
		150.00			.00			448.93
46 -----								
1		.00			.00			-1283.60
		.00	.00	.00		35.40	44085.35	
		150.00	.00	.00		35.40	49394.76	
		150.00			.00			-1283.60
2		.00			.00			-1861.78
		.00	.00	.00		-15.86	42041.47	
		150.00	.00	.00		-15.86	39662.12	
		150.00			.00			-1861.78
3		.00			.00			1226.56
		.00	.00	.00		29.94	-26462.43	
		150.00	.00	.00		29.94	-21971.83	
		150.00			.00			1226.56
4		.00			.00			862.73
		.00	.00	.00		26.02	-18244.25	
		150.00	.00	.00		26.02	-14340.69	
		150.00			.00			862.73
5		.00			.00			-802.97
		.00	.00	.00		-6.35	21471.00	
		150.00	.00	.00		-6.35	20518.96	
		150.00			.00			-802.97

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 4
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.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	
6		.00			.00			500.94	
		.00	.00	.00		12.22	-10786.06		
		150.00	.00	.00		12.22	-8953.43		
		150.00			.00			500.94	
7		.00			.00			288.09	
		.00	.00	.00		7.03	-6210.79		
		150.00	.00	.00		7.03	-5156.34		
		150.00			.00			288.09	
8		.00			.00			415.74	
		.00	.00	.00		10.15	-8985.34		
		150.00	.00	.00		10.15	-7462.20		
		150.00			.00			415.74	
59									
1		.00			.00			-2367.46	
		.00	.00	.00		-20.15	40981.51		
		150.00	.00	.00		-20.15	37958.42		
		150.00			.00			-2367.46	
2		.00			.00			-3654.63	
		.00	.00	.00		8.19	41393.06		
		150.00	.00	.00		8.19	42621.89		
		150.00			.00			-3654.63	
3		.00			.00			2384.64	
		.00	.00	.00		-19.88	-18113.22		
		150.00	.00	.00		-19.88	-21095.75		
		150.00			.00			2384.64	
4		.00			.00			-1341.03	
		.00	.00	.00		-15.25	24729.22		
		150.00	.00	.00		-15.25	22442.10		
		150.00			.00			-1341.03	
5		.00			.00			-1602.18	
		.00	.00	.00		4.00	18233.88		
		150.00	.00	.00		4.00	18834.48		
		150.00			.00			-1602.18	
6		.00			.00			1006.23	
		.00	.00	.00		-8.39	-7641.09		
		150.00	.00	.00		-8.39	-8899.25		
		150.00			.00			1006.23	
7		.00			.00			-608.51	
		.00	.00	.00		-6.55	10781.69		
		150.00	.00	.00		-6.55	9799.64		
		150.00			.00			-608.51	
8		.00			.00			-398.31	
		.00	.00	.00		-5.07	8674.96		
		150.00	.00	.00		-5.07	7913.90		
		150.00			.00			-398.31	
60									
1		.00			.00			-2186.95	
		.00	.00	.00		-37.21	38035.79		
		150.00	.00	.00		-37.21	32453.64		
		150.00			.00			-2186.95	
2		.00			.00			-3763.99	
		.00	.00	.00		-2.50	42605.37		
		150.00	.00	.00		-2.50	42230.21		
		150.00			.00			-3763.99	
3		.00			.00			2618.97	
		.00	.00	.00		-20.10	-21034.29		
		150.00	.00	.00		-20.10	-24049.84		
		150.00			.00			2618.97	
4		.00			.00			-1100.88	
		.00	.00	.00		-27.64	22528.90		
		150.00	.00	.00		-27.64	18382.35		
		150.00			.00			-1100.88	

```

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E   E L E M E N T   A N A L Y S I S   O F   S T R U C T U R E S   P A G E       5
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va                                PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.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
5          .00          .00          .00      .00          -4.33      18813.96      -1638.34
          .00          .00          .00          .00          -4.33      18165.13
          150.00        .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          -1638.34
6          .00          .00          .00      .00          -8.48      -8873.32      1105.09
          .00          .00          .00          .00          -8.48      -10145.42
          150.00        .00          .00          .00          1105.09
          150.00
7          .00          .00          .00      .00          -10.33      9810.28      -540.67
          .00          .00          .00          .00          -10.33      8261.34
          150.00        .00          .00          .00          -540.67
          150.00
8          .00          .00          .00      .00          -10.65      7929.08      -337.82
          .00          .00          .00          .00          -10.65      6331.24
          150.00        .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          -337.82
78 -----
1          .00          .00          .00      .00          11.64      59764.16      -3552.17
          .00          .00          .00          .00          11.64      61754.85
          171.00        .00          .00          .00
          171.00        .00          .00          .00          -3552.17
2          .00          .00          .00      .00          2.45      -14816.19      1495.86
          .00          .00          .00          .00          2.45      -14397.83
          171.00        .00          .00          .00          1495.86
          171.00
3          .00          .00          .00      .00          7.10      54583.05      -4061.13
          .00          .00          .00          .00          7.10      55796.84
          171.00        .00          .00          .00          -4061.13
          171.00
4          .00          .00          .00      .00          16.99      48705.83      -3431.35
          .00          .00          .00          .00          16.99      51611.11
          171.00        .00          .00          .00          -3431.35
          171.00
5          .00          .00          .00      .00          .18      -6701.64      718.27
          .00          .00          .00          .00          .18      -6671.71
          171.00        .00          .00          .00          718.27
          171.00
6          .00          .00          .00      .00          2.09      23727.40      -1755.11
          .00          .00          .00          .00          2.09      24085.39
          171.00        .00          .00          .00          -1755.11
          171.00
7          .00          .00          .00      .00          -1.25      15903.73      -1041.06
          .00          .00          .00          .00          -1.25      15690.01
          171.00        .00          .00          .00          -1041.06
          171.00
8          .00          .00          .00      .00          5.73      19481.94      -1353.56
          .00          .00          .00          .00          5.73      20462.39
          171.00        .00          .00          .00
          171.00        .00          .00          .00          -1353.56
79 -----
1          .00          .00          .00      .00          -8.19      61659.57      -3554.48
          .00          .00          .00          .00          -8.19      60259.24
          171.00        .00          .00          .00
          171.00        .00          .00          .00          -3554.48
2          .00          .00          .00      .00          2.45      -14408.56      1476.12
          .00          .00          .00          .00          2.45      -13990.18
          171.00        .00          .00          .00          1476.12
          171.00
3          .00          .00          .00      .00          -5.40      55773.58      -4062.45
          .00          .00          .00          .00          -5.40      54849.63
          171.00        .00          .00          .00          -4062.45
          171.00

```

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 6
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.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
4		.00			.00			-3416.69
		.00	.00	.00		3.06	51600.64	
		171.00	.00	.00		3.06	52123.76	
		171.00			.00			-3416.69
5		.00			.00			717.06
		.00	.00	.00		.18	-6674.11	
		171.00	.00	.00		.18	-6644.14	
		171.00			.00			717.06
6		.00			.00			-1733.14
		.00	.00	.00		-5.63	24054.99	
		171.00	.00	.00		-5.63	23091.94	
		171.00			.00			-1733.14
7		.00			.00			-999.28
		.00	.00	.00		-2.38	15661.09	
		171.00	.00	.00		-2.38	15254.44	
		171.00			.00			-999.28
8		.00			.00			-1368.65
		.00	.00	.00		-1.75	20439.32	
		171.00	.00	.00		-1.75	20140.32	
		171.00			.00			-1368.65
97								
1		.00			.00			-2247.69
		.00	.00	.00		39.70	31399.18	
		150.00	.00	.00		39.70	37353.81	
		150.00			.00			-2247.69
2		.00			.00			-3306.50
		.00	.00	.00		-.99	33153.10	
		150.00	.00	.00		-.99	33004.25	
		150.00			.00			-3306.50
3		.00			.00			2627.05
		.00	.00	.00		21.25	-24377.41	
		150.00	.00	.00		21.25	-21189.70	
		150.00			.00			2627.05
4		.00			.00			1942.01
		.00	.00	.00		20.56	-17783.89	
		150.00	.00	.00		20.56	-14699.45	
		150.00			.00			1942.01
5		.00			.00			-1602.73
		.00	.00	.00		1.87	17348.28	
		150.00	.00	.00		1.87	17628.20	
		150.00			.00			-1602.73
6		.00			.00			1072.78
		.00	.00	.00		8.66	-9935.66	
		150.00	.00	.00		8.66	-8636.19	
		150.00			.00			1072.78
7		.00			.00			616.98
		.00	.00	.00		4.99	-5721.26	
		150.00	.00	.00		4.99	-4973.06	
		150.00			.00			616.98
8		.00			.00			890.54
		.00	.00	.00		7.22	-8277.72	
		150.00	.00	.00		7.22	-7195.44	
		150.00			.00			890.54
98								
1		.00			.00			-2453.10
		.00	.00	.00		22.81	37125.90	
		150.00	.00	.00		22.81	40548.03	
		150.00			.00			-2453.10
2		.00			.00			-3587.60
		.00	.00	.00		-9.33	33047.07	
		150.00	.00	.00		-9.33	31647.72	
		150.00			.00			-3587.60

```

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E   E L E M E N T   A N A L Y S I S   O F   S T R U C T U R E S   P A G E       7
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va                                PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.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
3          .00          .00          .00      .00          21.18      -21239.90    2392.02
          .00          .00          .00          .00          21.18      -18063.52    2392.02
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
4          .00          .00          .00      .00          18.94      -14727.45    1671.78
          .00          .00          .00          .00          18.94      -11886.07    1671.78
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
5          .00          .00          .00      .00          -5.02      17595.45    -1560.41
          .00          .00          .00          .00          -5.02      16842.65    -1560.41
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
6          .00          .00          .00      .00          8.63      -8656.65     976.93
          .00          .00          .00          .00          8.63      -7361.82     976.93
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
7          .00          .00          .00      .00          4.97      -4984.85     561.82
          .00          .00          .00          .00          4.97      -4239.32     561.82
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
8          .00          .00          .00      .00          7.19      -7212.50     810.79
          .00          .00          .00          .00          7.19      -6134.06     810.79
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
111 -----
1          .00          .00          .00      .00          -22.81     40548.03    -2453.10
          .00          .00          .00          .00          -22.81     37125.90    -2453.10
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
2          .00          .00          .00      .00          8.01      41110.23    -3665.40
          .00          .00          .00          .00          8.01      42311.77    -3665.40
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
3          .00          .00          .00      .00          -21.18     -18063.52    2392.02
          .00          .00          .00          .00          -21.18     -21239.90    2392.02
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
4          .00          .00          .00      .00          -16.39     24625.68    -1314.99
          .00          .00          .00          .00          -16.39     22167.58    -1314.99
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
5          .00          .00          .00      .00          2.26      18244.31    -1618.09
          .00          .00          .00          .00          2.26      18583.87    -1618.09
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
6          .00          .00          .00      .00          -8.93      -7620.04     1009.35
          .00          .00          .00          .00          -8.93      -8960.03     1009.35
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
7          .00          .00          .00      .00          -6.58      10673.98    -617.70
          .00          .00          .00          .00          -6.58      9687.66     -617.70
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
8          .00          .00          .00      .00          -5.15      8603.04     -419.56
          .00          .00          .00          .00          -5.15      7830.21     -419.56
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
112 -----
1          .00          .00          .00      .00          -39.70     37353.81    -2247.69
          .00          .00          .00          .00          -39.70     31399.18    -2247.69
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00
          150.00        .00          .00          .00          .00          .00          .00

```

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

ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
		SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
2	.00			.00			-3782.25
	.00	.00	.00		-2.69	42348.00	
	150.00	.00	.00		-2.69	41944.17	
	150.00			.00			-3782.25
3	.00			.00			2627.05
	.00	.00	.00		-21.25	-21189.70	
	150.00	.00	.00		-21.25	-24377.41	
	150.00			.00			2627.05
4	.00			.00			-1099.37
	.00	.00	.00		-28.73	22244.35	
	150.00	.00	.00		-28.73	17934.48	
	150.00			.00			-1099.37
5	.00			.00			-1643.43
	.00	.00	.00		-3.28	18620.64	
	150.00	.00	.00		-3.28	18128.16	
	150.00			.00			-1643.43
6	.00			.00			1108.50
	.00	.00	.00		-8.97	-8938.86	
	150.00	.00	.00		-8.97	-10283.63	
	150.00			.00			1108.50
7	.00			.00			-548.86
	.00	.00	.00		-12.46	9748.12	
	150.00	.00	.00		-12.46	7879.07	
	150.00			.00			-548.86
8	.00			.00			-348.84
	.00	.00	.00		-12.88	7890.65	
	150.00	.00	.00		-12.88	5958.45	
	150.00			.00			-348.84

130							
1	.00			.00			-3554.48
	.00	.00	.00		8.19	60259.24	
	171.00	.00	.00		8.19	61659.57	
	171.00			.00			-3554.48
2	.00			.00			1495.40
	.00	.00	.00		2.38	-14756.55	
	171.00	.00	.00		2.38	-14348.84	
	171.00			.00			1495.40
3	.00			.00			-4062.45
	.00	.00	.00		5.40	54849.63	
	171.00	.00	.00		5.40	55773.58	
	171.00			.00			-4062.45
4	.00			.00			-3438.77
	.00	.00	.00		15.43	49435.78	
	171.00	.00	.00		15.43	52074.24	
	171.00			.00			-3438.77
5	.00			.00			718.37
	.00	.00	.00		.13	-6693.28	
	171.00	.00	.00		.13	-6670.42	
	171.00			.00			718.37
6	.00			.00			-1754.21
	.00	.00	.00		.75	23893.96	
	171.00	.00	.00		.75	24021.66	
	171.00			.00			-1754.21
7	.00			.00			-1018.50
	.00	.00	.00		-1.33	15983.64	
	171.00	.00	.00		-1.33	15755.70	
	171.00			.00			-1018.50
8	.00			.00			-1349.62
	.00	.00	.00		4.81	19666.46	
	171.00	.00	.00		4.81	20488.30	
	171.00			.00			-1349.62

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

ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
		SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
131							
1	.00			.00			-3552.17
	.00	.00	.00		-11.64	61754.85	
	171.00	.00	.00		-11.64	59764.16	
	171.00			.00			-3552.17
2	.00			.00			1474.77
	.00	.00	.00		2.39	-14354.34	
	171.00	.00	.00		2.39	-13946.40	
	171.00			.00			1474.77
3	.00			.00			-4061.13
	.00	.00	.00		-7.10	55796.84	
	171.00	.00	.00		-7.10	54583.05	
	171.00			.00			-4061.13
4	.00			.00			-3422.42
	.00	.00	.00		1.43	52059.70	
	171.00	.00	.00		1.43	52304.83	
	171.00			.00			-3422.42
5	.00			.00			716.89
	.00	.00	.00		.13	-6669.08	
	171.00	.00	.00		.13	-6646.22	
	171.00			.00			716.89
6	.00			.00			-1722.58
	.00	.00	.00		-6.45	24054.18	
	171.00	.00	.00		-6.45	22951.93	
	171.00			.00			-1722.58
7	.00			.00			-988.88
	.00	.00	.00		-3.75	15770.58	
	171.00	.00	.00		-3.75	15129.97	
	171.00			.00			-988.88
8	.00			.00			-1352.58
	.00	.00	.00		-2.07	20483.89	
	171.00	.00	.00		-2.07	20129.66	
	171.00			.00			-1352.58
149							
1	.00			.00			-2186.95
	.00	.00	.00		37.21	32453.64	
	150.00	.00	.00		37.21	38035.79	
	150.00			.00			-2186.95
2	.00			.00			-3286.31
	.00	.00	.00		.94	31804.42	
	150.00	.00	.00		.94	31946.09	
	150.00			.00			-3286.31
3	.00			.00			2618.97
	.00	.00	.00		20.10	-24049.84	
	150.00	.00	.00		20.10	-21034.29	
	150.00			.00			2618.97
4	.00			.00			1926.21
	.00	.00	.00		20.05	-17712.66	
	150.00	.00	.00		20.05	-14705.19	
	150.00			.00			1926.21
5	.00			.00			-1588.69
	.00	.00	.00		1.83	17419.37	
	150.00	.00	.00		1.83	17693.35	
	150.00			.00			-1588.69
6	.00			.00			1069.44
	.00	.00	.00		8.19	-9801.93	
	150.00	.00	.00		8.19	-8573.05	
	150.00			.00			1069.44
7	.00			.00			615.10
	.00	.00	.00		4.72	-5644.31	
	150.00	.00	.00		4.72	-4936.62	
	150.00			.00			615.10

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
							AXIAL TORQ
8		.00			.00		887.86
		.00	.00	.00		6.83	-8166.62
		150.00	.00	.00		6.83	-7142.51
		150.00			.00		887.86
150							
1		.00			.00		-2367.46
		.00	.00	.00		20.15	37958.42
		150.00	.00	.00		20.15	40981.51
		150.00			.00		-2367.46
2		.00			.00		-3607.41
		.00	.00	.00		-6.45	31943.62
		150.00	.00	.00		-6.45	30975.72
		150.00			.00		-3607.41
3		.00			.00		2384.64
		.00	.00	.00		19.88	-21095.75
		150.00	.00	.00		19.88	-18113.22
		150.00			.00		2384.64
4		.00			.00		1637.71
		.00	.00	.00		18.41	-14794.42
		150.00	.00	.00		18.41	-12033.31
		150.00			.00		1637.71
5		.00			.00		-1526.11
		.00	.00	.00		-5.40	17702.01
		150.00	.00	.00		-5.40	16892.31
		150.00			.00		-1526.11
6		.00			.00		973.90
		.00	.00	.00		8.10	-8598.05
		150.00	.00	.00		8.10	-7382.65
		150.00			.00		973.90
7		.00			.00		560.10
		.00	.00	.00		4.67	-4951.04
		150.00	.00	.00		4.67	-4251.11
		150.00			.00		560.10
8		.00			.00		808.31
		.00	.00	.00		6.75	-7163.42
		150.00	.00	.00		6.75	-6150.51
		150.00			.00		808.31
163							
1		.00			.00		-1283.60
		.00	.00	.00		-35.40	49394.76
		150.00	.00	.00		-35.40	44085.35
		150.00			.00		-1283.60
2		.00			.00		-1881.05
		.00	.00	.00		8.42	50050.83
		150.00	.00	.00		8.42	51314.16
		150.00			.00		-1881.05
3		.00			.00		1226.56
		.00	.00	.00		-29.94	-21971.83
		150.00	.00	.00		-29.94	-26462.43
		150.00			.00		1226.56
4		.00			.00		-670.07
		.00	.00	.00		-25.78	30159.27
		150.00	.00	.00		-25.78	26291.83
		150.00			.00		-670.07
5		.00			.00		-837.16
		.00	.00	.00		3.56	22174.89
		150.00	.00	.00		3.56	22708.58
		150.00			.00		-837.16
6		.00			.00		517.56
		.00	.00	.00		-12.63	-9268.58
		150.00	.00	.00		-12.63	-11163.26
		150.00			.00		517.56

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
							AXIAL TORQ
	7	.00			.00		-313.59
		.00	.00	.00		-11.55	13062.26
		150.00	.00	.00		-11.55	11330.38
		150.00			.00		-313.59
	8	.00			.00		-213.56
		.00	.00	.00		-9.85	10585.93
		150.00	.00	.00		-9.85	9108.37
		150.00			.00		-213.56

164	1	.00			.00		-1147.92
		.00	.00	.00		-55.55	45073.07
		150.00	.00	.00		-55.55	36740.64
		150.00			.00		-1147.92
	2	.00			.00		-1908.43
		.00	.00	.00		-5.33	51505.70
		150.00	.00	.00		-5.33	50705.72
		150.00			.00		-1908.43
	3	.00			.00		1324.36
		.00	.00	.00		-28.76	-26012.26
		150.00	.00	.00		-28.76	-30326.32
		150.00			.00		1324.36
	4	.00			.00		-554.38
		.00	.00	.00		-40.59	26991.31
		150.00	.00	.00		-40.59	20903.30
		150.00			.00		-554.38
	5	.00			.00		-828.08
		.00	.00	.00		-6.94	22812.97
		150.00	.00	.00		-6.94	21771.98
		150.00			.00		-828.08
	6	.00			.00		558.83
		.00	.00	.00		-12.13	-10973.11
		150.00	.00	.00		-12.13	-12793.29
		150.00			.00		558.83
	7	.00			.00		-283.05
		.00	.00	.00		-15.97	11612.74
		150.00	.00	.00		-15.97	9217.67
		150.00			.00		-283.05
	8	.00			.00		-182.53
		.00	.00	.00		-16.86	9404.75
		150.00	.00	.00		-16.86	6875.16
		150.00			.00		-182.53

182	1	.00			.00		-1777.62
		.00	.00	.00		-5.76	74846.52
		171.00	.00	.00		-5.76	73862.00
		171.00			.00		-1777.62
	2	.00			.00		747.27
		.00	.00	.00		2.26	-17850.83
		171.00	.00	.00		2.26	-17463.54
		171.00			.00		747.27
	3	.00			.00		-2031.23
		.00	.00	.00		-2.19	67612.10
		171.00	.00	.00		-2.19	67237.57
		171.00			.00		-2031.23
	4	.00			.00		-1722.61
		.00	.00	.00		8.64	61691.90
		171.00	.00	.00		8.64	63168.60
		171.00			.00		-1722.61
	5	.00			.00		359.13
		.00	.00	.00		-.29	-8106.53
		171.00	.00	.00		-.29	-8155.96
		171.00			.00		359.13

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 1 2
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.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
							AXIAL TORQ
6		.00			.00		-876.94
		.00	.00	.00		-2.44	29402.36
		171.00	.00	.00		-2.44	28984.86
		171.00			.00		-876.94
7		.00			.00		-497.85
		.00	.00	.00		-6.73	19882.86
		171.00	.00	.00		-6.73	18731.37
		171.00			.00		-497.85
8		.00			.00		-667.05
		.00	.00	.00		1.41	24465.59
		171.00	.00	.00		1.41	24706.89
		171.00			.00		-667.05
183		-----					
1		.00			.00		-1773.84
		.00	.00	.00		-29.35	76143.85
		171.00	.00	.00		-29.35	71124.33
		171.00			.00		-1773.84
2		.00			.00		736.78
		.00	.00	.00		2.17	-17359.84
		171.00	.00	.00		2.17	-16989.13
		171.00			.00		736.78
3		.00			.00		-2029.01
		.00	.00	.00		-17.07	68446.55
		171.00	.00	.00		-17.07	65527.62
		171.00			.00		-2029.01
4		.00			.00		-1713.06
		.00	.00	.00		-8.97	64604.92
		171.00	.00	.00		-8.97	63070.58
		171.00			.00		-1713.06
5		.00			.00		358.33
		.00	.00	.00		-.30	-8080.80
		171.00	.00	.00		-.30	-8131.33
		171.00			.00		358.33
6		.00			.00		-860.91
		.00	.00	.00		-12.42	29529.29
		171.00	.00	.00		-12.42	27405.31
		171.00			.00		-860.91
7		.00			.00		-498.32
		.00	.00	.00		-7.02	19234.81
		171.00	.00	.00		-7.02	18034.67
		171.00			.00		-498.32
8		.00			.00		-667.39
		.00	.00	.00		-7.58	25309.30
		171.00	.00	.00		-7.58	24012.41
		171.00			.00		-667.39
201		-----					
1		.00			.00		-1092.06
		.00	.00	.00		34.66	41252.52
		150.00	.00	.00		34.66	46451.74
		150.00			.00		-1092.06
2		.00			.00		-1652.27
		.00	.00	.00		3.31	36907.99
		150.00	.00	.00		3.31	37404.09
		150.00			.00		-1652.27
3		.00			.00		1313.64
		.00	.00	.00		20.85	-28703.48
		150.00	.00	.00		20.85	-25575.48
		150.00			.00		1313.64
4		.00			.00		963.28
		.00	.00	.00		21.21	-21337.01
		150.00	.00	.00		21.21	-18155.53
		150.00			.00		963.28

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
5	.00			.00			-798.19
	.00	.00	.00		1.85	21374.50	
	150.00	.00	.00		1.85	21652.00	
	150.00			.00			-798.19
6	.00			.00			536.40
	.00	.00	.00		8.48	-11697.50	
	150.00	.00	.00		8.48	-10424.87	
	150.00			.00			536.40
7	.00			.00			308.53
	.00	.00	.00		4.89	-6736.25	
	150.00	.00	.00		4.89	-6002.63	
	150.00			.00			308.53
8	.00			.00			445.35
	.00	.00	.00		7.09	-9747.67	
	150.00	.00	.00		7.09	-8683.88	
	150.00			.00			445.35
202 -----							
1	.00			.00			-1198.72
	.00	.00	.00		12.57	47608.83	
	150.00	.00	.00		12.57	49494.72	
	150.00			.00			-1198.72
2	.00			.00			-1873.41
	.00	.00	.00		-1.82	36841.71	
	150.00	.00	.00		-1.82	36568.19	
	150.00			.00			-1873.41
3	.00			.00			1217.26
	.00	.00	.00		19.97	-25157.19	
	150.00	.00	.00		19.97	-22161.38	
	150.00			.00			1217.26
4	.00			.00			827.08
	.00	.00	.00		19.42	-17882.58	
	150.00	.00	.00		19.42	-14969.92	
	150.00			.00			827.08
5	.00			.00			-768.49
	.00	.00	.00		-7.93	21763.66	
	150.00	.00	.00		-7.93	20574.74	
	150.00			.00			-768.49
6	.00			.00			497.14
	.00	.00	.00		8.12	-10252.64	
	150.00	.00	.00		8.12	-9033.89	
	150.00			.00			497.14
7	.00			.00			285.91
	.00	.00	.00		4.68	-5904.08	
	150.00	.00	.00		4.68	-5201.48	
	150.00			.00			285.91
8	.00			.00			412.61
	.00	.00	.00		6.79	-8543.10	
	150.00	.00	.00		6.79	-7524.19	
	150.00			.00			412.61

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

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

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	-.1364E-06	.1270E-03	.5942E-03
2	.000000	-.088251	.000126	.000575
3	.000000	-.170755	.000121	.000518
4	.000000	-.242455	.000114	.000432
5	.000000	-.299445	.000107	.000324
6	.000000	-.337668	.000083	.000184
7	.000000	-.354424	.000063	.000039
8	.000000	-.349674	.000044	-.000101
9	.000000	-.324770	.000027	-.000228
10	.000000	-.282424	.000012	-.000332
11	.000000	-.226699	.000001	-.000405
12	.000000	-.163010	-.000004	-.000437
13	.000000	-.098117	-.000004	-.000419
14	.000000	-.040120	.000005	-.000343
15	.000000	.001591	.000027	-.000200
16	.000000	.018172	.000040	-.000006
17	.0000E+00	-.5059E-06	.6193E-04	.2670E-03
18	.000000	-.073694	.000090	.000580
19	.000000	-.192608	.000108	.000797
20	.000000	-.342590	.000135	.000941
21	.000000	-.509105	.000141	.000992
22	.000000	-.677120	.000134	.000961
23	.000000	-.833771	.000118	.000861
24	.000000	-.968419	.000096	.000705
25	.000000	-1.072676	.000068	.000507
26	.000000	-1.140431	.000038	.000280
27	.000000	-1.167849	.000006	.000038
28	.000000	-1.153378	-.000026	-.000207
29	.000000	-1.097747	-.000057	-.000441
30	.000000	-1.003962	-.000084	-.000651
31	.000000	-.877312	-.000107	-.000823
32	.000000	-.725364	-.000124	-.000945
33	.000000	-.557959	-.000132	-.001002
34	.000000	-.387200	-.000131	-.000981
35	.000000	-.227380	-.000115	-.000871
36	.000000	-.092930	-.000102	-.000682
37	.0000E+00	-.5004E-06	-.7745E-04	-.3799E-03
38	.000000	.034885	-.000052	-.000095
39	.000000	.032598	-.000035	.000116
40	.000000	.001650	-.000002	.000285
41	.000000	-.049322	.000011	.000384
42	.000000	-.110585	.000013	.000423
43	.000000	-.173640	.000008	.000410
44	.000000	-.231272	-.000003	.000352
45	.000000	-.277575	-.000018	.000260
46	.000000	-.307982	-.000036	.000142
47	.000000	-.319276	-.000056	.000006
48	.000000	-.309620	-.000078	-.000136
49	.000000	-.278612	-.000101	-.000277
50	.000000	-.228519	-.000109	-.000390
51	.000000	-.162734	-.000117	-.000484
52	.000000	-.084842	-.000122	-.000549
53	.0000E+00	-.1415E-06	-.1236E-03	-.5745E-03
54	.0000E+00	-.1354E-06	.1276E-03	.5888E-03
55	.000000	-.087285	.000128	.000567
56	.000000	-.168280	.000122	.000507
57	.000000	-.237915	.000112	.000418
58	.000000	-.292603	.000099	.000310
59	.000000	-.328513	.000080	.000168
60	.000000	-.342809	.000060	.000023
61	.000000	-.335701	.000042	-.000116
62	.000000	-.308758	.000024	-.000240
63	.000000	-.264872	.000010	-.000340
64	.000000	-.208269	-.000001	-.000408
65	.000000	-.144517	-.000007	-.000434
66	.000000	-.080530	-.000008	-.000410
67	.000000	-.024620	-.000001	-.000325
68	.000000	.013312	.000014	-.000168
69	.000000	.024415	.000033	.000032
70	.0000E+00	-.3756E-06	.6517E-04	.3068E-03
71	.000000	-.080177	.000103	.000613
72	.000000	-.203856	.000125	.000817
73	.000000	-.356615	.000139	.000953
74	.000000	-.524539	.000140	.000996
75	.000000	-.692582	.000132	.000957

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

LOAD CONDITION 1 - D I S P L A C E M E N T S "U" A N D R O T A T I O N S "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
76	.000000	-.847934	.000115	.000850
77	.000000	-.980141	.000093	.000688
78	.000000	-1.081069	.000065	.000486
79	.000000	-1.144879	.000035	.000257
80	.000000	-1.168015	.000003	.000013
81	.000000	-1.149199	-.000029	-.000232
82	.000000	-1.089433	-.000060	-.000464
83	.000000	-.992001	-.000087	-.000670
84	.000000	-.862465	-.000110	-.000837
85	.000000	-.708664	-.000127	-.000952
86	.000000	-.540710	-.000136	-.001000
87	.000000	-.371008	-.000136	-.000970
88	.000000	-.214473	-.000127	-.000843
89	.000000	-.085810	-.000109	-.000645
90	.00000E+00	-.3864E-06	-.7433E-04	-.3403E-03
91	.000000	.029255	-.000039	-.000063
92	.000000	.022653	-.000016	.000139
93	.000000	-.011297	.000003	.000302
94	.000000	-.064471	.000011	.000396
95	.000000	-.127075	.000012	.000429
96	.000000	-.190569	.000006	.000410
97	.000000	-.247800	-.000005	.000347
98	.000000	-.293008	-.000020	.000251
99	.000000	-.321804	-.000038	.000130
100	.000000	-.331161	-.000057	-.000007
101	.000000	-.319380	-.000077	-.000151
102	.000000	-.285972	-.000096	-.000294
103	.000000	-.233369	-.000109	-.000405
104	.000000	-.165492	-.000120	-.000496
105	.000000	-.085991	-.000126	-.000558
106	.00000E+00	-.1186E-06	-.1259E-03	-.5811E-03
107	.00000E+00	-.1186E-06	.1259E-03	.5811E-03
108	.000000	-.085991	.000126	.000558
109	.000000	-.165492	.000120	.000496
110	.000000	-.233369	.000109	.000405
111	.000000	-.285972	.000096	.000294
112	.000000	-.319380	.000077	.000151
113	.000000	-.331161	.000057	.000007
114	.000000	-.321804	.000038	-.000130
115	.000000	-.293008	.000020	-.000251
116	.000000	-.247800	.000005	-.000347
117	.000000	-.190569	-.000006	-.000410
118	.000000	-.127075	-.000012	-.000429
119	.000000	-.064471	-.000011	-.000396
120	.000000	-.011297	-.000003	-.000302
121	.000000	.022653	.000016	-.000139
122	.000000	.029255	.000039	.000063
123	.00000E+00	-.3864E-06	.7433E-04	.3403E-03
124	.000000	-.085810	.000109	.000645
125	.000000	-.214473	.000127	.000843
126	.000000	-.371008	.000136	.000970
127	.000000	-.540710	.000136	.001000
128	.000000	-.708664	.000127	.000952
129	.000000	-.862465	.000110	.000837
130	.000000	-.992001	.000087	.000670
131	.000000	-1.089433	.000060	.000464
132	.000000	-1.149199	.000029	.000232
133	.000000	-1.168015	-.000003	-.000013
134	.000000	-1.144879	-.000035	-.000257
135	.000000	-1.081069	-.000065	-.000486
136	.000000	-.980141	-.000093	-.000688
137	.000000	-.847934	-.000115	-.000850
138	.000000	-.692582	-.000132	-.000957
139	.000000	-.524539	-.000140	-.000996
140	.000000	-.356615	-.000139	-.000953
141	.000000	-.203856	-.000125	-.000817
142	.000000	-.080177	-.000103	-.000613
143	.00000E+00	-.3756E-06	-.6517E-04	-.3068E-03
144	.000000	.024415	-.000033	-.000032
145	.000000	.013312	-.000014	.000168
146	.000000	-.024620	.000001	.000325
147	.000000	-.080530	.000008	.000410
148	.000000	-.144517	.000007	.000434
149	.000000	-.208269	.000001	.000408
150	.000000	-.264872	-.000010	.000340

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(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	-.308758	-.000024	.000240
152	.000000	-.335701	-.000042	.000116
153	.000000	-.342809	-.000060	-.000023
154	.000000	-.328513	-.000080	-.000168
155	.000000	-.292603	-.000099	-.000310
156	.000000	-.237915	-.000112	-.000418
157	.000000	-.168280	-.000122	-.000507
158	.000000	-.087285	-.000128	-.000567
159	.00000E+00	-.1354E-06	-.1276E-03	-.5888E-03
160	.00000E+00	-.1415E-06	.1236E-03	.5745E-03
161	.000000	-.084842	.000122	.000549
162	.000000	-.162734	.000117	.000484
163	.000000	-.228519	.000109	.000390
164	.000000	-.278612	.000101	.000277
165	.000000	-.309620	.000078	.000136
166	.000000	-.319276	.000056	-.000006
167	.000000	-.307982	.000036	-.000142
168	.000000	-.277575	.000018	-.000260
169	.000000	-.231272	.000003	-.000352
170	.000000	-.173640	-.000008	-.000410
171	.000000	-.110585	-.000013	-.000423
172	.000000	-.049322	-.000011	-.000384
173	.000000	.001650	.000002	-.000285
174	.000000	.032598	.000035	-.000116
175	.000000	.034885	.000052	.000095
176	.00000E+00	-.5004E-06	.7745E-04	.3799E-03
177	.000000	-.092930	.000102	.000682
178	.000000	-.227380	.000115	.000871
179	.000000	-.387200	.000131	.000981
180	.000000	-.557959	.000132	.001002
181	.000000	-.725364	.000124	.000945
182	.000000	-.877312	.000107	.000823
183	.000000	-1.003962	.000084	.000651
184	.000000	-1.097747	.000057	.000441
185	.000000	-1.153378	.000026	.000207
186	.000000	-1.167849	-.000006	-.000038
187	.000000	-1.140431	-.000038	-.000280
188	.000000	-1.072676	-.000068	-.000507
189	.000000	-.968419	-.000096	-.000705
190	.000000	-.833771	-.000118	-.000861
191	.000000	-.677120	-.000134	-.000961
192	.000000	-.509105	-.000141	-.000992
193	.000000	-.342590	-.000135	-.000941
194	.000000	-.192608	-.000108	-.000797
195	.000000	-.073694	-.000090	-.000580
196	.00000E+00	-.5059E-06	-.6193E-04	-.2670E-03
197	.000000	.018172	-.000040	.000006
198	.000000	.001591	-.000027	.000200
199	.000000	-.040120	-.000005	.000343
200	.000000	-.098117	.000004	.000419
201	.000000	-.163010	.000004	.000437
202	.000000	-.226699	-.000001	.000405
203	.000000	-.282424	-.000012	.000332
204	.000000	-.324770	-.000027	.000228
205	.000000	-.349674	-.000044	.000101
206	.000000	-.354424	-.000063	-.000039
207	.000000	-.337668	-.000083	-.000184
208	.000000	-.299445	-.000107	-.000324
209	.000000	-.242455	-.000114	-.000432
210	.000000	-.170755	-.000121	-.000518
211	.000000	-.088251	-.000126	-.000575
212	.00000E+00	-.1364E-06	-.1270E-03	-.5942E-03

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(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	-.7905E-07	.1602E-03	.7525E-03
2	.000000	-.112168	.000157	.000738
3	.000000	-.220021	.000150	.000695
4	.000000	-.319434	.000141	.000626
5	.000000	-.406637	.000131	.000533
6	.000000	-.477171	.000100	.000405
7	.000000	-.527539	.000071	.000265
8	.000000	-.556225	.000041	.000117
9	.000000	-.562517	.000011	-.000033
10	.000000	-.546523	-.000019	-.000179
11	.000000	-.509192	-.000047	-.000316
12	.000000	-.452323	-.000074	-.000439
13	.000000	-.378587	-.000097	-.000540
14	.000000	-.291556	-.000116	-.000615
15	.000000	-.195742	-.000130	-.000656
16	.000000	-.096659	-.000133	-.000658
17	.0000E+00	-.1467E-06	-.1316E-03	-.6222E-03
18	.000000	.100838	-.000126	-.000557
19	.000000	.190672	-.000120	-.000493
20	.000000	.268778	-.000104	-.000421
21	.000000	.334715	-.000090	-.000351
22	.000000	.388871	-.000076	-.000283
23	.000000	.431600	-.000062	-.000217
24	.000000	.463228	-.000048	-.000153
25	.000000	.484064	-.000034	-.000091
26	.000000	.494406	-.000021	-.000030
27	.000000	.494542	-.000007	.000028
28	.000000	.484758	.000006	.000086
29	.000000	.465337	.000019	.000141
30	.000000	.436562	.000032	.000195
31	.000000	.398717	.000045	.000247
32	.000000	.352091	.000058	.000298
33	.000000	.296982	.000070	.000346
34	.000000	.233708	.000083	.000393
35	.000000	.162648	.000097	.000437
36	.000000	.084645	.000103	.000475
37	.0000E+00	-.9076E-07	.1106E-03	.5152E-03
38	.000000	-.079309	.000116	.000537
39	.000000	-.159785	.000120	.000531
40	.000000	-.237158	.000122	.000495
41	.000000	-.307083	.000118	.000433
42	.000000	-.365958	.000109	.000349
43	.000000	-.410947	.000095	.000248
44	.000000	-.439945	.000077	.000136
45	.000000	-.451561	.000054	.000018
46	.000000	-.445116	.000027	-.000103
47	.000000	-.420663	-.000002	-.000221
48	.000000	-.379038	-.000034	-.000331
49	.000000	-.321975	-.000069	-.000426
50	.000000	-.252762	-.000082	-.000494
51	.000000	-.174295	-.000097	-.000549
52	.000000	-.088947	-.000111	-.000585
53	.0000E+00	-.1543E-06	-.1204E-03	-.5948E-03
54	.0000E+00	-.1021E-06	.1627E-03	.7526E-03
55	.000000	-.112151	.000160	.000737
56	.000000	-.219605	.000152	.000691
57	.000000	-.318236	.000139	.000620
58	.000000	-.404671	.000122	.000530
59	.000000	-.474774	.000097	.000402
60	.000000	-.524660	.000070	.000261
61	.000000	-.552815	.000041	.000113
62	.000000	-.558613	.000011	-.000036
63	.000000	-.542245	-.000018	-.000181
64	.000000	-.504729	-.000047	-.000317
65	.000000	-.447923	-.000073	-.000437
66	.000000	-.374545	-.000096	-.000537
67	.000000	-.288178	-.000115	-.000610
68	.000000	-.193271	-.000129	-.000650
69	.000000	-.095306	-.000134	-.000650
70	.0000E+00	-.8427E-07	-.1326E-03	-.6139E-03
71	.000000	.099587	-.000125	-.000551
72	.000000	.188517	-.000115	-.000490
73	.000000	.266177	-.000103	-.000419
74	.000000	.331823	-.000089	-.000349
75	.000000	.385801	-.000076	-.000282

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 5
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.SOL
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(Z) R(X) R(Y)

76	.000000	.428454	-.000062	-.000217
77	.000000	.460093	-.000048	-.000153
78	.000000	.481006	-.000034	-.000091
79	.000000	.491477	-.000021	-.000031
80	.000000	.491785	-.000007	.000027
81	.000000	.482210	.000006	.000084
82	.000000	.463033	.000019	.000140
83	.000000	.434534	.000032	.000193
84	.000000	.396997	.000045	.000245
85	.000000	.350710	.000057	.000296
86	.000000	.295975	.000069	.000344
87	.000000	.233098	.000081	.000391
88	.000000	.162312	.000091	.000437
89	.000000	.084362	.000100	.000475
90	.0000E+00	-.8674E-07	.1108E-03	.5123E-03
91	.000000	-.078631	.000119	.000531
92	.000000	-.157853	.000124	.000521
93	.000000	-.233448	.000124	.000482
94	.000000	-.301357	.000120	.000419
95	.000000	-.358309	.000112	.000337
96	.000000	-.401700	.000098	.000239
97	.000000	-.429595	.000080	.000131
98	.000000	-.440724	.000057	.000017
99	.000000	-.434473	.000031	-.000100
100	.000000	-.410896	.000003	-.000214
101	.000000	-.370701	-.000026	-.000321
102	.000000	-.315138	-.000055	-.000418
103	.000000	-.247101	-.000076	-.000486
104	.000000	-.170044	-.000096	-.000538
105	.000000	-.086609	-.000113	-.000570
106	.0000E+00	-.3555E-07	-.1251E-03	-.5802E-03
107	.0000E+00	-.7351E-07	.1626E-03	.7513E-03
108	.000000	-.111880	.000159	.000735
109	.000000	-.219018	.000151	.000689
110	.000000	-.317246	.000138	.000617
111	.000000	-.403148	.000122	.000525
112	.000000	-.472435	.000098	.000397
113	.000000	-.521543	.000071	.000257
114	.000000	-.549089	.000042	.000110
115	.000000	-.554427	.000012	-.000038
116	.000000	-.537755	-.000017	-.000183
117	.000000	-.500133	-.000046	-.000317
118	.000000	-.443473	-.000072	-.000436
119	.000000	-.370530	-.000096	-.000533
120	.000000	-.284892	-.000115	-.000604
121	.000000	-.190992	-.000128	-.000642
122	.000000	-.094214	-.000133	-.000643
123	.0000E+00	-.1045E-06	-.1307E-03	-.6070E-03
124	.000000	.098511	-.000123	-.000545
125	.000000	.186648	-.000115	-.000486
126	.000000	.263636	-.000103	-.000416
127	.000000	.328873	-.000090	-.000348
128	.000000	.382671	-.000076	-.000282
129	.000000	.425281	-.000062	-.000217
130	.000000	.456958	-.000048	-.000154
131	.000000	.477967	-.000034	-.000092
132	.000000	.488580	-.000021	-.000032
133	.000000	.489069	-.000007	.000026
134	.000000	.479712	.000006	.000083
135	.000000	.460783	.000019	.000138
136	.000000	.432561	.000032	.000192
137	.000000	.395322	.000045	.000244
138	.000000	.349337	.000057	.000294
139	.000000	.294865	.000069	.000343
140	.000000	.232134	.000080	.000391
141	.000000	.161398	.000091	.000436
142	.000000	.083699	.000099	.000472
143	.0000E+00	-.7494E-07	.1095E-03	.5064E-03
144	.000000	-.077396	.000119	.000521
145	.000000	-.154874	.000125	.000508
146	.000000	-.228441	.000127	.000468
147	.000000	-.294208	.000125	.000405
148	.000000	-.349173	.000117	.000325
149	.000000	-.390981	.000105	.000231
150	.000000	-.417865	.000087	.000127

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(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	-.428643	.000064	.000016
152	.000000	-.422708	.000038	-.000096
153	.000000	-.400004	.000010	-.000206
154	.000000	-.361028	-.000020	-.000312
155	.000000	-.306943	-.000050	-.000407
156	.000000	-.240831	-.000072	-.000473
157	.000000	-.165853	-.000093	-.000524
158	.000000	-.084564	-.000110	-.000556
159	.0000E+00	-.9504E-07	-.1214E-03	-.5667E-03
160	.0000E+00	-.1192E-06	.1597E-03	.7513E-03
161	.000000	-.111833	.000156	.000734
162	.000000	-.218558	.000149	.000685
163	.000000	-.315974	.000140	.000611
164	.000000	-.400791	.000130	.000518
165	.000000	-.469284	.000101	.000393
166	.000000	-.517899	.000073	.000254
167	.000000	-.545013	.000043	.000107
168	.000000	-.549982	.000013	-.000041
169	.000000	-.533070	-.000017	-.000184
170	.000000	-.495407	-.000046	-.000316
171	.000000	-.438966	-.000072	-.000433
172	.000000	-.366544	-.000095	-.000529
173	.000000	-.281729	-.000114	-.000598
174	.000000	-.188850	-.000128	-.000635
175	.000000	-.093088	-.000130	-.000636
176	.0000E+00	-.9391E-07	-.1283E-03	-.5997E-03
177	.000000	.097303	-.000123	-.000539
178	.000000	.184378	-.000118	-.000480
179	.000000	.260772	-.000104	-.000413
180	.000000	.325778	-.000090	-.000347
181	.000000	.379490	-.000076	-.000281
182	.000000	.422098	-.000062	-.000217
183	.000000	.453835	-.000048	-.000154
184	.000000	.474954	-.000034	-.000093
185	.000000	.485718	-.000021	-.000033
186	.000000	.486397	-.000007	.000025
187	.000000	.477262	.000006	.000082
188	.000000	.458585	.000019	.000137
189	.000000	.430636	.000032	.000190
190	.000000	.393679	.000045	.000242
191	.000000	.347973	.000057	.000292
192	.000000	.293769	.000069	.000341
193	.000000	.231311	.000081	.000389
194	.000000	.160838	.000095	.000435
195	.000000	.083230	.000101	.000472
196	.0000E+00	-.4495E-07	.1088E-03	.5006E-03
197	.000000	-.076035	.000116	.000510
198	.000000	-.151456	.000120	.000493
199	.000000	-.222425	.000127	.000451
200	.000000	-.285651	.000126	.000390
201	.000000	-.338485	.000120	.000313
202	.000000	-.378728	.000108	.000222
203	.000000	-.404701	.000090	.000123
204	.000000	-.415274	.000068	.000018
205	.000000	-.409861	.000042	-.000090
206	.000000	-.388406	.000012	-.000196
207	.000000	-.351330	-.000021	-.000298
208	.000000	-.299444	-.000060	-.000393
209	.000000	-.235020	-.000075	-.000463
210	.000000	-.161615	-.000090	-.000513
211	.000000	-.082285	-.000104	-.000542
212	.0000E+00	.4579E-08	-.1137E-03	-.5530E-03

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(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	.6589E-08	-.9213E-04	-.4339E-03
2	.000000	.064852	-.000089	-.000430
3	.000000	.128482	-.000085	-.000417
4	.000000	.189540	-.000080	-.000395
5	.000000	.246464	-.000074	-.000362
6	.000000	.297158	-.000056	-.000313
7	.000000	.339753	-.000038	-.000254
8	.000000	.372826	-.000018	-.000186
9	.000000	.394889	.000002	-.000107
10	.000000	.404421	.000025	-.000018
11	.000000	.399883	.000048	.000081
12	.000000	.379740	.000073	.000190
13	.000000	.342473	.000099	.000309
14	.000000	.286626	.000126	.000437
15	.000000	.210891	.000157	.000574
16	.000000	.115389	.000168	.000702
17	.0000E+00	-.1522E-06	.1808E-03	.8395E-03
18	.000000	-.155742	.000192	.000973
19	.000000	-.329317	.000197	.001048
20	.000000	-.511090	.000196	.001068
21	.000000	-.691312	.000183	.001031
22	.000000	-.860671	.000162	.000942
23	.000000	-1.011149	.000136	.000811
24	.000000	-1.136091	.000106	.000645
25	.000000	-1.230245	.000072	.000452
26	.000000	-1.289777	.000037	.000241
27	.000000	-1.312285	.000000	.000020
28	.000000	-1.296800	-.000037	-.000202
29	.000000	-1.243790	-.000072	-.000417
30	.000000	-1.155164	-.000106	-.000617
31	.000000	-1.034278	-.000137	-.000793
32	.000000	-.885937	-.000163	-.000936
33	.000000	-.716409	-.000184	-.001039
34	.000000	-.533440	-.000197	-.001092
35	.000000	-.346255	-.000202	-.001087
36	.000000	-.164884	-.000199	-.001023
37	.0000E+00	-.2093E-06	-.1882E-03	-.8905E-03
38	.000000	.122587	-.000174	-.000744
39	.000000	.223850	-.000161	-.000606
40	.000000	.303381	-.000126	-.000456
41	.000000	.361308	-.000098	-.000318
42	.000000	.399375	-.000072	-.000191
43	.000000	.419303	-.000047	-.000076
44	.000000	.422791	-.000024	.000028
45	.000000	.411527	-.000001	.000120
46	.000000	.387198	.000020	.000202
47	.000000	.351504	.000039	.000272
48	.000000	.306187	.000057	.000330
49	.000000	.253078	.000074	.000376
50	.000000	.194386	.000079	.000405
51	.000000	.131810	.000085	.000427
52	.000000	.066566	.000090	.000441
53	.0000E+00	.4707E-07	.9339E-04	.4446E-03
54	.0000E+00	.2940E-07	-.9427E-04	-.4371E-03
55	.000000	.065378	-.000091	-.000433
56	.000000	.129456	-.000086	-.000420
57	.000000	.190894	-.000078	-.000398
58	.000000	.248346	-.000069	-.000367
59	.000000	.299928	-.000054	-.000319
60	.000000	.343487	-.000038	-.000260
61	.000000	.377462	-.000019	-.000191
62	.000000	.400313	.000002	-.000112
63	.000000	.410477	.000024	-.000022
64	.000000	.406378	.000048	.000078
65	.000000	.386440	.000073	.000189
66	.000000	.349097	.000098	.000310
67	.000000	.292768	.000122	.000443
68	.000000	.215720	.000147	.000587
69	.000000	.117973	.000165	.000717
70	.0000E+00	-.1460E-06	.1843E-03	.8569E-03
71	.000000	-.158796	.000200	.000989
72	.000000	-.334822	.000203	.001060
73	.000000	-.518354	.000198	.001076
74	.000000	-.699632	.000184	.001034
75	.000000	-.869240	.000163	.000941

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

LOAD CONDITION 3 - D I S P L A C E M E N T S "U" A N D R O T A T I O N S "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
76	.000000	-1.019182	.000136	.000806
77	.000000	-1.142912	.000106	.000636
78	.000000	-1.235321	.000072	.000441
79	.000000	-1.292738	.000037	.000228
80	.000000	-1.312926	.000000	.000007
81	.000000	-1.295081	-.000037	-.000215
82	.000000	-1.239839	-.000073	-.000429
83	.000000	-1.149274	-.000106	-.000627
84	.000000	-1.026898	-.000137	-.000800
85	.000000	-.877663	-.000163	-.000939
86	.000000	-.707963	-.000184	-.001038
87	.000000	-.525647	-.000198	-.001085
88	.000000	-.340104	-.000205	-.001074
89	.000000	-.161464	-.000203	-.001005
90	.00000E+00	-.1310E-06	-.1885E-03	-.8719E-03
91	.000000	.120020	-.000169	-.000730
92	.000000	.219435	-.000148	-.000598
93	.000000	.297970	-.000122	-.000451
94	.000000	.355252	-.000097	-.000315
95	.000000	.392973	-.000072	-.000190
96	.000000	.412863	-.000048	-.000077
97	.000000	.416608	-.000024	.000025
98	.000000	.405860	-.000002	.000116
99	.000000	.382260	.000019	.000196
100	.000000	.347460	.000038	.000266
101	.000000	.303109	.000055	.000324
102	.000000	.250811	.000069	.000372
103	.000000	.192619	.000078	.000402
104	.000000	.130523	.000086	.000424
105	.000000	.065868	.000092	.000437
106	.00000E+00	.7910E-08	.9521E-04	.4403E-03
107	.00000E+00	.7910E-08	-.9521E-04	-.4403E-03
108	.000000	.065868	-.000092	-.000437
109	.000000	.130523	-.000086	-.000424
110	.000000	.192619	-.000078	-.000402
111	.000000	.250811	-.000069	-.000372
112	.000000	.303109	-.000055	-.000324
113	.000000	.347460	-.000038	-.000266
114	.000000	.382260	-.000019	-.000196
115	.000000	.405860	.000002	-.000116
116	.000000	.416608	.000024	-.000025
117	.000000	.412863	.000048	.000077
118	.000000	.392973	.000072	.000190
119	.000000	.355252	.000097	.000315
120	.000000	.297970	.000122	.000451
121	.000000	.219435	.000148	.000598
122	.000000	.120020	.000169	.000730
123	.00000E+00	-.1310E-06	.1885E-03	.8719E-03
124	.000000	-.161464	.000203	.001005
125	.000000	-.340104	.000205	.001074
126	.000000	-.525647	.000198	.001085
127	.000000	-.707963	.000184	.001038
128	.000000	-.877663	.000163	.000939
129	.000000	-1.026898	.000137	.000800
130	.000000	-1.149274	.000106	.000627
131	.000000	-1.239839	.000073	.000429
132	.000000	-1.295081	.000037	.000215
133	.000000	-1.312926	.000000	-.000007
134	.000000	-1.292738	-.000037	-.000228
135	.000000	-1.235321	-.000072	-.000441
136	.000000	-1.142912	-.000106	-.000636
137	.000000	-1.019182	-.000136	-.000806
138	.000000	-.869240	-.000163	-.000941
139	.000000	-.699632	-.000184	-.001034
140	.000000	-.518354	-.000198	-.001076
141	.000000	-.334822	-.000203	-.001060
142	.000000	-.158796	-.000200	-.000989
143	.00000E+00	-.1460E-06	-.1843E-03	-.8569E-03
144	.000000	.117973	-.000165	-.000717
145	.000000	.215720	-.000147	-.000587
146	.000000	.292768	-.000122	-.000443
147	.000000	.349097	-.000098	-.000310
148	.000000	.386440	-.000073	-.000189
149	.000000	.406378	-.000048	-.000078
150	.000000	.410477	-.000024	.000022

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(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	.400313	-.000002	.000112
152	.000000	.377462	.000019	.000191
153	.000000	.343487	.000038	.000260
154	.000000	.299928	.000054	.000319
155	.000000	.248346	.000069	.000367
156	.000000	.190894	.000078	.000398
157	.000000	.129456	.000086	.000420
158	.000000	.065378	.000091	.000433
159	.0000E+00	.2940E-07	.9427E-04	.4371E-03
160	.0000E+00	.4707E-07	-.9339E-04	-.4446E-03
161	.000000	.066566	-.000090	-.000441
162	.000000	.131810	-.000085	-.000427
163	.000000	.194386	-.000079	-.000405
164	.000000	.253078	-.000074	-.000376
165	.000000	.306187	-.000057	-.000330
166	.000000	.351504	-.000039	-.000272
167	.000000	.387198	-.000020	-.000202
168	.000000	.411527	.000001	-.000120
169	.000000	.422791	.000024	-.000028
170	.000000	.419303	.000047	.000076
171	.000000	.399375	.000072	.000191
172	.000000	.361308	.000098	.000318
173	.000000	.303381	.000126	.000456
174	.000000	.223850	.000161	.000606
175	.000000	.122587	.000174	.000744
176	.0000E+00	-.2093E-06	.1882E-03	.8905E-03
177	.000000	-.164884	.000199	.001023
178	.000000	-.346255	.000202	.001087
179	.000000	-.533440	.000197	.001092
180	.000000	-.716409	.000184	.001039
181	.000000	-.885937	.000163	.000936
182	.000000	-1.034278	.000137	.000793
183	.000000	-1.155164	.000106	.000617
184	.000000	-1.243790	.000072	.000417
185	.000000	-1.296800	.000037	.000202
186	.000000	-1.312285	.000000	-.000020
187	.000000	-1.289777	-.000037	-.000241
188	.000000	-1.230245	-.000072	-.000452
189	.000000	-1.136091	-.000106	-.000645
190	.000000	-1.011149	-.000136	-.000811
191	.000000	-.860671	-.000162	-.000942
192	.000000	-.691312	-.000183	-.001031
193	.000000	-.511090	-.000196	-.001068
194	.000000	-.329317	-.000197	-.001048
195	.000000	-.155742	-.000192	-.000973
196	.0000E+00	-.1522E-06	-.1808E-03	-.8395E-03
197	.000000	.115389	-.000168	-.000702
198	.000000	.210891	-.000157	-.000574
199	.000000	.286626	-.000126	-.000437
200	.000000	.342473	-.000099	-.000309
201	.000000	.379740	-.000073	-.000190
202	.000000	.399883	-.000048	-.000081
203	.000000	.404421	-.000025	.000018
204	.000000	.394889	-.000002	.000107
205	.000000	.372826	.000018	.000186
206	.000000	.339753	.000038	.000254
207	.000000	.297158	.000056	.000313
208	.000000	.246464	.000074	.000362
209	.000000	.189540	.000080	.000395
210	.000000	.128482	.000085	.000417
211	.000000	.064852	.000089	.000430
212	.0000E+00	.6589E-08	.9213E-04	.4339E-03

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

LOAD CONDITION 4 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	-.6968E-07	.6741E-04	.3185E-03
2	.000000	-.047241	.000066	.000307
3	.000000	-.091144	.000062	.000274
4	.000000	-.128710	.000056	.000223
5	.000000	-.157537	.000051	.000159
6	.000000	-.175105	.000035	.000074
7	.000000	-.179802	.000022	-.000012
8	.000000	-.171714	.000011	-.000095
9	.000000	-.151879	.000003	-.000168
10	.000000	-.122283	-.000003	-.000224
11	.000000	-.085870	-.000006	-.000257
12	.000000	-.046538	-.000004	-.000262
13	.000000	-.009128	.000004	-.000231
14	.000000	.020603	.000018	-.000158
15	.000000	.036065	.000041	-.000039
16	.000000	.031332	.000053	.000113
17	.0000E+00	-.3179E-06	.7021E-04	.3175E-03
18	.000000	-.075130	.000089	.000552
19	.000000	-.184515	.000099	.000718
20	.000000	-.317912	.000110	.000831
21	.000000	-.464591	.000105	.000874
22	.000000	-.613191	.000092	.000855
23	.000000	-.753728	.000072	.000781
24	.000000	-.877708	.000047	.000662
25	.000000	-.978190	.000020	.000507
26	.000000	-1.049817	-.000010	.000326
27	.000000	-1.088829	-.000041	.000127
28	.000000	-1.093065	-.000072	-.000079
29	.000000	-1.061967	-.000102	-.000284
30	.000000	-.996584	-.000129	-.000479
31	.000000	-.899568	-.000152	-.000653
32	.000000	-.775177	-.000171	-.000797
33	.000000	-.629277	-.000184	-.000903
34	.000000	-.469327	-.000190	-.000960
35	.000000	-.304328	-.000184	-.000960
36	.000000	-.144226	-.000178	-.000901
37	.0000E+00	-.2058E-06	-.1638E-03	-.7713E-03
38	.000000	.104890	-.000148	-.000628
39	.000000	.189085	-.000135	-.000495
40	.000000	.252761	-.000101	-.000356
41	.000000	.296746	-.000075	-.000233
42	.000000	.323355	-.000052	-.000124
43	.000000	.334763	-.000031	-.000030
44	.000000	.333003	-.000012	.000051
45	.000000	.319973	.000006	.000120
46	.000000	.297440	.000021	.000178
47	.000000	.267053	.000035	.000225
48	.000000	.230358	.000047	.000262
49	.000000	.188835	.000058	.000290
50	.000000	.144055	.000061	.000306
51	.000000	.097161	.000064	.000318
52	.000000	.048901	.000067	.000325
53	.0000E+00	.2336E-07	.6897E-04	.3264E-03
54	.0000E+00	-.8053E-07	.6866E-04	.3173E-03
55	.000000	-.047007	.000067	.000305
56	.000000	-.090329	.000063	.000269
57	.000000	-.126931	.000055	.000216
58	.000000	-.154630	.000047	.000152
59	.000000	-.171043	.000034	.000066
60	.000000	-.174377	.000023	-.000021
61	.000000	-.164827	.000012	-.000105
62	.000000	-.143569	.000003	-.000177
63	.000000	-.112729	-.000003	-.000231
64	.000000	-.075376	-.000005	-.000262
65	.000000	-.035528	-.000004	-.000263
66	.000000	.001850	.000003	-.000228
67	.000000	.030797	.000014	-.000150
68	.000000	.044185	.000031	-.000019
69	.000000	.035864	.000049	.000139
70	.0000E+00	-.2686E-06	.7425E-04	.3488E-03
71	.000000	-.080752	.000100	.000582
72	.000000	-.195080	.000111	.000742
73	.000000	-.332431	.000114	.000851
74	.000000	-.482179	.000107	.000888
75	.000000	-.632707	.000093	.000862

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

LOAD CONDITION 4 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
76	.000000	-.773984	.000073	.000782
77	.000000	-.897615	.000048	.000657
78	.000000	-.996827	.000020	.000498
79	.000000	-1.066444	-.000010	.000313
80	.000000	-1.102896	-.000041	.000112
81	.000000	-1.104212	-.000072	-.000097
82	.000000	-1.070024	-.000101	-.000302
83	.000000	-1.001568	-.000128	-.000496
84	.000000	-.901682	-.000152	-.000668
85	.000000	-.774804	-.000171	-.000810
86	.000000	-.626962	-.000185	-.000912
87	.000000	-.465791	-.000192	-.000964
88	.000000	-.300654	-.000191	-.000956
89	.000000	-.141868	-.000183	-.000890
90	.0000E+00	-.1612E-06	-.1637E-03	-.7569E-03
91	.000000	.102729	-.000141	-.000616
92	.000000	.185332	-.000121	-.000489
93	.000000	.248253	-.000095	-.000353
94	.000000	.291847	-.000071	-.000231
95	.000000	.318351	-.000049	-.000125
96	.000000	.329915	-.000028	-.000032
97	.000000	.328529	-.000009	.000048
98	.000000	.316033	.000009	.000116
99	.000000	.294143	.000024	.000174
100	.000000	.264464	.000037	.000220
101	.000000	.228486	.000048	.000258
102	.000000	.187542	.000057	.000287
103	.000000	.143096	.000062	.000305
104	.000000	.096472	.000066	.000316
105	.000000	.048526	.000069	.000322
106	.0000E+00	-.7724E-08	.7027E-04	.3242E-03
107	.0000E+00	-.7989E-07	.6797E-04	.3146E-03
108	.000000	-.046529	.000067	.000301
109	.000000	-.089196	.000063	.000264
110	.000000	-.124914	.000056	.000209
111	.000000	-.151468	.000049	.000143
112	.000000	-.166403	.000038	.000056
113	.000000	-.168144	.000026	-.000032
114	.000000	-.157053	.000016	-.000114
115	.000000	-.134401	.000007	-.000185
116	.000000	-.102415	.000001	-.000238
117	.000000	-.064295	-.000002	-.000266
118	.000000	-.024219	-.000000	-.000263
119	.000000	.012631	.000005	-.000222
120	.000000	.040066	.000017	-.000136
121	.000000	.050960	.000035	-.000000
122	.000000	.039591	.000055	.000161
123	.0000E+00	-.2857E-06	.8181E-04	.3767E-03
124	.000000	-.085828	.000106	.000613
125	.000000	-.205271	.000116	.000771
126	.000000	-.347069	.000117	.000874
127	.000000	-.499897	.000110	.000902
128	.000000	-.652090	.000096	.000868
129	.000000	-.793807	.000076	.000781
130	.000000	-.916839	.000052	.000651
131	.000000	-1.014585	.000024	.000487
132	.000000	-1.082050	-.000006	.000299
133	.000000	-1.115846	-.000037	.000095
134	.000000	-1.114190	-.000068	-.000114
135	.000000	-1.076907	-.000098	-.000320
136	.000000	-1.005424	-.000125	-.000513
137	.000000	-.902775	-.000149	-.000683
138	.000000	-.773602	-.000168	-.000821
139	.000000	-.624167	-.000182	-.000918
140	.000000	-.462375	-.000190	-.000964
141	.000000	-.297735	-.000189	-.000950
142	.000000	-.140230	-.000180	-.000881
143	.0000E+00	-.1700E-06	-.1606E-03	-.7469E-03
144	.000000	.101348	-.000138	-.000607
145	.000000	.182790	-.000118	-.000481
146	.000000	.244657	-.000093	-.000347
147	.000000	.287678	-.000070	-.000229
148	.000000	.314116	-.000047	-.000126
149	.000000	.325951	-.000025	-.000034
150	.000000	.325033	-.000006	.000045

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

LOAD CONDITION 4 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	.313117	.000012	.000112
152	.000000	.291854	.000027	.000169
153	.000000	.262783	.000040	.000217
154	.000000	.227315	.000051	.000255
155	.000000	.186762	.000059	.000284
156	.000000	.142664	.000064	.000303
157	.000000	.096290	.000068	.000315
158	.000000	.048486	.000069	.000322
159	.00000E+00	.1375E-07	.7004E-04	.3240E-03
160	.00000E+00	-.8255E-07	.6698E-04	.3111E-03
161	.000000	-.045876	.000066	.000296
162	.000000	-.087612	.000063	.000257
163	.000000	-.122068	.000059	.000200
164	.000000	-.147004	.000054	.000131
165	.000000	-.160261	.000042	.000045
166	.000000	-.160433	.000030	-.000042
167	.000000	-.147857	.000019	-.000124
168	.000000	-.123888	.000010	-.000193
169	.000000	-.090879	.000004	-.000243
170	.000000	-.052170	.000002	-.000268
171	.000000	-.012076	.000003	-.000261
172	.000000	.024114	.000010	-.000215
173	.000000	.050162	.000024	-.000125
174	.000000	.058907	.000052	.000016
175	.000000	.044184	.000065	.000186
176	.00000E+00	-.3659E-06	.8442E-04	.4096E-03
177	.000000	-.091888	.000102	.000646
178	.000000	-.216699	.000110	.000798
179	.000000	-.362318	.000117	.000891
180	.000000	-.517500	.000112	.000912
181	.000000	-.670876	.000099	.000872
182	.000000	-.812704	.000079	.000779
183	.000000	-.934892	.000055	.000644
184	.000000	-1.030987	.000027	.000476
185	.000000	-1.096163	-.000004	.000284
186	.000000	-1.127213	-.000035	.000078
187	.000000	-1.122543	-.000066	-.000132
188	.000000	-1.082169	-.000095	-.000338
189	.000000	-1.007717	-.000123	-.000529
190	.000000	-.902427	-.000146	-.000697
191	.000000	-.771146	-.000166	-.000832
192	.000000	-.620329	-.000179	-.000924
193	.000000	-.458018	-.000185	-.000965
194	.000000	-.293806	-.000180	-.000945
195	.000000	-.137837	-.000172	-.000870
196	.00000E+00	-.1716E-06	-.1578E-03	-.7331E-03
197	.000000	.099332	-.000142	-.000595
198	.000000	.179118	-.000130	-.000472
199	.000000	.240289	-.000098	-.000346
200	.000000	.283357	-.000071	-.000231
201	.000000	.310113	-.000047	-.000128
202	.000000	.322403	-.000025	-.000038
203	.000000	.322031	-.000005	.000041
204	.000000	.310713	.000012	.000108
205	.000000	.290064	.000028	.000165
206	.000000	.261582	.000041	.000213
207	.000000	.226643	.000052	.000252
208	.000000	.186497	.000062	.000282
209	.000000	.142560	.000065	.000302
210	.000000	.096222	.000067	.000315
211	.000000	.048443	.000069	.000322
212	.00000E+00	.8511E-08	.6947E-04	.3237E-03

C S I / S A P 9 0 - - F I N I T E E L E M E N T A N A L Y S I S O F S T R U C T U R E S P A G E 13
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.SOL
J O I N T D I S P L A C E M E N T S
LOAD CONDITION 5 - D I S P L A C E M E N T S "U" A N D R O T A T I O N S "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	-.2796E-07	.6818E-04	.3197E-03
2	.000000	-.047667	.000067	.000314
3	.000000	-.093578	.000064	.000297
4	.000000	-.136148	.000061	.000269
5	.000000	-.173843	.000057	.000231
6	.000000	-.204585	.000044	.000177
7	.000000	-.226597	.000032	.000115
8	.000000	-.239024	.000019	.000050
9	.000000	-.241602	.000006	-.000015
10	.000000	-.234532	-.000007	-.000078
11	.000000	-.218267	-.000020	-.000138
12	.000000	-.193536	-.000031	-.000191
13	.000000	-.161608	-.000041	-.000233
14	.000000	-.124289	-.000049	-.000262
15	.000000	-.083520	-.000056	-.000279
16	.000000	-.041370	-.000057	-.000281
17	.0000E+00	-.6691E-07	-.5655E-04	-.2675E-03
18	.000000	.043599	-.000054	-.000242
19	.000000	.082941	-.000052	-.000217
20	.000000	.117671	-.000045	-.000189
21	.000000	.147540	-.000039	-.000161
22	.000000	.172625	-.000032	-.000133
23	.000000	.192981	-.000026	-.000105
24	.000000	.208649	-.000020	-.000078
25	.000000	.219663	-.000013	-.000051
26	.000000	.226050	-.000007	-.000024
27	.000000	.227834	-.000000	.000003
28	.000000	.225036	.000006	.000030
29	.000000	.217677	.000013	.000056
30	.000000	.205781	.000019	.000083
31	.000000	.189371	.000026	.000109
32	.000000	.168478	.000032	.000135
33	.000000	.143141	.000038	.000161
34	.000000	.113419	.000044	.000186
35	.000000	.079412	.000050	.000211
36	.000000	.041517	.000052	.000232
37	.0000E+00	-.3704E-07	.5415E-04	.2534E-03
38	.000000	-.039022	.000055	.000264
39	.000000	-.078550	.000054	.000261
40	.000000	-.116457	.000048	.000243
41	.000000	-.150972	.000040	.000215
42	.000000	-.180530	.000031	.000177
43	.000000	-.203562	.000020	.000128
44	.000000	-.218689	.000008	.000072
45	.000000	-.225046	-.000005	.000012
46	.000000	-.222312	-.000018	-.000049
47	.000000	-.210366	-.000030	-.000110
48	.000000	-.189640	-.000042	-.000165
49	.000000	-.161153	-.000054	-.000213
50	.000000	-.126580	-.000058	-.000247
51	.000000	-.087386	-.000061	-.000274
52	.000000	-.044712	-.000063	-.000293
53	.0000E+00	-.4053E-07	-.6429E-04	-.3006E-03
54	.0000E+00	-.3677E-07	.6910E-04	.3197E-03
55	.000000	-.047638	.000068	.000313
56	.000000	-.093369	.000065	.000295
57	.000000	-.135625	.000060	.000267
58	.000000	-.172985	.000053	.000230
59	.000000	-.203477	.000042	.000175
60	.000000	-.225218	.000031	.000114
61	.000000	-.237404	.000018	.000048
62	.000000	-.239761	.000005	-.000017
63	.000000	-.232536	-.000008	-.000079
64	.000000	-.216177	-.000020	-.000138
65	.000000	-.191488	-.000032	-.000190
66	.000000	-.159792	-.000042	-.000231
67	.000000	-.122840	-.000049	-.000260
68	.000000	-.082504	-.000055	-.000276
69	.000000	-.040824	-.000057	-.000277
70	.0000E+00	-.3314E-07	-.5705E-04	-.2643E-03
71	.000000	.043153	-.000054	-.000240
72	.000000	.082219	-.000050	-.000217
73	.000000	.116878	-.000044	-.000189
74	.000000	.146749	-.000038	-.000161
75	.000000	.171880	-.000032	-.000133

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 14
 E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.SOL
 J O I N T D I S P L A C E M E N T S
 LOAD CONDITION 5 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
76	.000000	.192318	-.000026	-.000106
77	.000000	.208096	-.000020	-.000079
78	.000000	.219238	-.000013	-.000052
79	.000000	.225762	-.000007	-.000025
80	.000000	.227690	-.000000	.000002
81	.000000	.225039	.000006	.000029
82	.000000	.217828	.000013	.000055
83	.000000	.206077	.000019	.000082
84	.000000	.189807	.000026	.000108
85	.000000	.169042	.000032	.000135
86	.000000	.143809	.000038	.000161
87	.000000	.114140	.000043	.000186
88	.000000	.080042	.000049	.000212
89	.000000	.041859	.000052	.000234
90	.0000E+00	-.4176E-07	.5504E-04	.2555E-03
91	.000000	-.039338	.000056	.000266
92	.000000	-.079188	.000053	.000263
93	.000000	-.117479	.000048	.000246
94	.000000	-.152335	.000040	.000217
95	.000000	-.182106	.000031	.000178
96	.000000	-.205198	.000020	.000129
97	.000000	-.220304	.000007	.000072
98	.000000	-.226618	-.000005	.000012
99	.000000	-.223789	-.000018	-.000050
100	.000000	-.211753	-.000030	-.000110
101	.000000	-.190939	-.000042	-.000166
102	.000000	-.162278	-.000051	-.000215
103	.000000	-.127372	-.000057	-.000249
104	.000000	-.087852	-.000062	-.000276
105	.000000	-.044886	-.000065	-.000295
106	.0000E+00	-.2649E-07	-.6528E-04	-.3015E-03
107	.0000E+00	-.2352E-07	.6908E-04	.3192E-03
108	.000000	-.047540	.000068	.000313
109	.000000	-.093177	.000064	.000294
110	.000000	-.135284	.000059	.000266
111	.000000	-.172430	.000052	.000228
112	.000000	-.202601	.000041	.000173
113	.000000	-.224020	.000030	.000112
114	.000000	-.235922	.000017	.000047
115	.000000	-.238077	.000004	-.000018
116	.000000	-.230699	-.000009	-.000080
117	.000000	-.214305	-.000021	-.000138
118	.000000	-.189702	-.000033	-.000189
119	.000000	-.158192	-.000042	-.000229
120	.000000	-.121543	-.000050	-.000257
121	.000000	-.081616	-.000055	-.000273
122	.000000	-.040416	-.000057	-.000274
123	.0000E+00	-.4479E-07	-.5641E-04	-.2618E-03
124	.000000	.042795	-.000053	-.000239
125	.000000	.081641	-.000050	-.000216
126	.000000	.116138	-.000044	-.000188
127	.000000	.145960	-.000039	-.000161
128	.000000	.171135	-.000032	-.000134
129	.000000	.191668	-.000026	-.000107
130	.000000	.207566	-.000020	-.000079
131	.000000	.218840	-.000013	-.000052
132	.000000	.225505	-.000007	-.000026
133	.000000	.227577	-.000000	.000001
134	.000000	.225074	.000006	.000028
135	.000000	.218010	.000013	.000055
136	.000000	.206403	.000019	.000081
137	.000000	.190268	.000025	.000108
138	.000000	.169617	.000032	.000134
139	.000000	.144453	.000038	.000160
140	.000000	.114766	.000043	.000187
141	.000000	.080545	.000049	.000213
142	.000000	.042180	.000053	.000236
143	.0000E+00	-.3032E-07	.5562E-04	.2577E-03
144	.000000	-.039715	.000056	.000269
145	.000000	-.080012	.000053	.000266
146	.000000	-.118707	.000047	.000248
147	.000000	-.153861	.000039	.000219
148	.000000	-.183827	.000030	.000179
149	.000000	-.207033	.000018	.000129
150	.000000	-.222150	.000006	.000072

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

LOAD CONDITION 5 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	-.228368	-.000006	.000011
152	.000000	-.225400	-.000019	-.000051
153	.000000	-.213183	-.000031	-.000112
154	.000000	-.192138	-.000042	-.000168
155	.000000	-.163196	-.000052	-.000217
156	.000000	-.128088	-.000058	-.000251
157	.000000	-.088371	-.000062	-.000278
158	.000000	-.045156	-.000065	-.000296
159	.00000E+00	-.3808E-07	-.6562E-04	-.3032E-03
160	.00000E+00	-.4621E-07	.6778E-04	.3196E-03
161	.000000	-.047600	.000066	.000312
162	.000000	-.093113	.000063	.000293
163	.000000	-.134950	.000059	.000264
164	.000000	-.171725	.000055	.000225
165	.000000	-.201613	.000042	.000172
166	.000000	-.222845	.000030	.000111
167	.000000	-.234576	.000016	.000046
168	.000000	-.236551	.000003	-.000019
169	.000000	-.229070	-.000010	-.000080
170	.000000	-.212628	-.000022	-.000138
171	.000000	-.188068	-.000033	-.000188
172	.000000	-.156750	-.000042	-.000227
173	.000000	-.120434	-.000050	-.000255
174	.000000	-.080912	-.000056	-.000270
175	.000000	-.040058	-.000056	-.000272
176	.00000E+00	-.4139E-07	-.5551E-04	-.2595E-03
177	.000000	.042405	-.000053	-.000237
178	.000000	.080920	-.000051	-.000214
179	.000000	.115291	-.000045	-.000188
180	.000000	.145139	-.000039	-.000161
181	.000000	.170396	-.000033	-.000134
182	.000000	.191038	-.000026	-.000107
183	.000000	.207061	-.000020	-.000080
184	.000000	.218471	-.000013	-.000053
185	.000000	.225279	-.000007	-.000026
186	.000000	.227497	-.000000	.000000
187	.000000	.225140	.000006	.000027
188	.000000	.218222	.000013	.000054
189	.000000	.206754	.000019	.000080
190	.000000	.190745	.000025	.000107
191	.000000	.170198	.000032	.000133
192	.000000	.145106	.000038	.000160
193	.000000	.115450	.000044	.000187
194	.000000	.081189	.000051	.000214
195	.000000	.042586	.000053	.000237
196	.00000E+00	-.6263E-07	.5506E-04	.2607E-03
197	.000000	-.040238	.000055	.000272
198	.000000	-.080990	.000054	.000269
199	.000000	-.120074	.000047	.000251
200	.000000	-.155578	.000039	.000221
201	.000000	-.185792	.000029	.000180
202	.000000	-.209087	.000018	.000129
203	.000000	-.224169	.000006	.000071
204	.000000	-.230292	-.000007	.000010
205	.000000	-.227171	-.000020	-.000052
206	.000000	-.214743	-.000032	-.000113
207	.000000	-.193469	-.000043	-.000169
208	.000000	-.164343	-.000055	-.000218
209	.000000	-.128922	-.000059	-.000253
210	.000000	-.088831	-.000062	-.000280
211	.000000	-.045334	-.000064	-.000298
212	.00000E+00	-.3259E-07	-.6500E-04	-.3042E-03

E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va

PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.SOL

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

LOAD CONDITION 6 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	.2776E-08	-.3886E-04	-.1831E-03
2	.000000	.027358	-.000038	-.000181
3	.000000	.054200	-.000036	-.000176
4	.000000	.079956	-.000034	-.000167
5	.000000	.103970	-.000031	-.000153
6	.000000	.125354	-.000023	-.000132
7	.000000	.143323	-.000016	-.000107
8	.000000	.157273	-.000008	-.000078
9	.000000	.166580	.000001	-.000045
10	.000000	.170601	.000010	-.000008
11	.000000	.168686	.000020	.000034
12	.000000	.160188	.000031	.000080
13	.000000	.144467	.000042	.000130
14	.000000	.120908	.000053	.000184
15	.000000	.088961	.000066	.000242
16	.000000	.048675	.000071	.000296
17	.0000E+00	-.5911E-07	.7637E-04	.3541E-03
18	.000000	-.065747	.000082	.000411
19	.000000	-.139188	.000084	.000444
20	.000000	-.216080	.000084	.000451
21	.000000	-.292056	.000078	.000434
22	.000000	-.363138	.000070	.000395
23	.000000	-.426143	.000059	.000340
24	.000000	-.478578	.000046	.000271
25	.000000	-.518110	.000032	.000189
26	.000000	-.542754	.000017	.000098
27	.000000	-.551299	.000001	.000002
28	.000000	-.543459	-.000014	-.000093
29	.000000	-.519750	-.000030	-.000184
30	.000000	-.481039	-.000044	-.000268
31	.000000	-.428965	-.000056	-.000339
32	.000000	-.366047	-.000067	-.000394
33	.000000	-.295133	-.000075	-.000432
34	.000000	-.219208	-.000080	-.000452
35	.000000	-.141887	-.000082	-.000448
36	.000000	-.067371	-.000081	-.000419
37	.0000E+00	-.7802E-07	-.7673E-04	-.3633E-03
38	.000000	.049997	-.000071	-.000303
39	.000000	.091280	-.000066	-.000247
40	.000000	.123699	-.000051	-.000186
41	.000000	.147308	-.000040	-.000130
42	.000000	.162820	-.000029	-.000078
43	.000000	.170938	-.000019	-.000031
44	.000000	.172355	-.000010	.000011
45	.000000	.167758	-.000001	.000049
46	.000000	.157837	.000008	.000082
47	.000000	.143283	.000016	.000111
48	.000000	.124808	.000023	.000135
49	.000000	.103158	.000030	.000153
50	.000000	.079233	.000032	.000165
51	.000000	.053726	.000035	.000174
52	.000000	.027132	.000037	.000180
53	.0000E+00	.1922E-07	.3806E-04	.1812E-03
54	.0000E+00	.1240E-07	-.3977E-04	-.1844E-03
55	.000000	.027579	-.000038	-.000183
56	.000000	.054611	-.000036	-.000177
57	.000000	.080528	-.000033	-.000168
58	.000000	.104764	-.000029	-.000155
59	.000000	.126524	-.000023	-.000135
60	.000000	.144899	-.000016	-.000110
61	.000000	.159232	-.000008	-.000081
62	.000000	.168871	.000001	-.000047
63	.000000	.173159	.000010	-.000009
64	.000000	.171429	.000020	.000033
65	.000000	.163018	.000031	.000080
66	.000000	.147265	.000041	.000131
67	.000000	.123502	.000052	.000187
68	.000000	.090998	.000062	.000248
69	.000000	.049763	.000070	.000303
70	.0000E+00	-.5559E-07	.7776E-04	.3614E-03
71	.000000	-.067005	.000084	.000418
72	.000000	-.141417	.000086	.000448
73	.000000	-.218939	.000084	.000454
74	.000000	-.295261	.000078	.000435
75	.000000	-.366399	.000069	.000394

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

LOAD CONDITION 6 - D I S P L A C E M E N T S " U " A N D R O T A T I O N S " R "

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
76	.000000	-.429190	.000058	.000338
77	.000000	-.481100	.000046	.000267
78	.000000	-.519822	.000032	.000184
79	.000000	-.543501	.000016	.000092
80	.000000	-.551036	.000000	-.000004
81	.000000	-.542207	-.000015	-.000099
82	.000000	-.517565	-.000030	-.000189
83	.000000	-.478054	-.000044	-.000272
84	.000000	-.425409	-.000057	-.000341
85	.000000	-.362208	-.000067	-.000395
86	.000000	-.291297	-.000075	-.000432
87	.000000	-.215700	-.000081	-.000449
88	.000000	-.139155	-.000084	-.000442
89	.000000	-.065886	-.000083	-.000411
90	.0000E+00	-.4502E-07	-.7685E-04	-.3554E-03
91	.000000	.048925	-.000069	-.000298
92	.000000	.089450	-.000061	-.000244
93	.000000	.121462	-.000050	-.000184
94	.000000	.144808	-.000040	-.000128
95	.000000	.160182	-.000029	-.000077
96	.000000	.168287	-.000019	-.000031
97	.000000	.169811	-.000010	.000010
98	.000000	.165428	-.000001	.000047
99	.000000	.155808	.000008	.000080
100	.000000	.141622	.000015	.000108
101	.000000	.123544	.000022	.000132
102	.000000	.102227	.000028	.000152
103	.000000	.078508	.000032	.000164
104	.000000	.053199	.000035	.000173
105	.000000	.026846	.000037	.000178
106	.0000E+00	.3204E-08	.3880E-04	.1795E-03
107	.0000E+00	.3334E-08	-.4016E-04	-.1857E-03
108	.000000	.027786	-.000039	-.000184
109	.000000	.055061	-.000036	-.000179
110	.000000	.081257	-.000033	-.000170
111	.000000	.105805	-.000029	-.000157
112	.000000	.127867	-.000023	-.000137
113	.000000	.146577	-.000016	-.000112
114	.000000	.161258	-.000008	-.000083
115	.000000	.171213	.000001	-.000049
116	.000000	.175748	.000010	-.000011
117	.000000	.174168	.000020	.000032
118	.000000	.165778	.000030	.000080
119	.000000	.149865	.000041	.000133
120	.000000	.125700	.000052	.000190
121	.000000	.092568	.000063	.000252
122	.000000	.050628	.000071	.000308
123	.0000E+00	-.4894E-07	.7952E-04	.3678E-03
124	.000000	-.068125	.000086	.000424
125	.000000	-.143623	.000086	.000454
126	.000000	-.221982	.000083	.000458
127	.000000	-.298725	.000077	.000436
128	.000000	-.369885	.000068	.000393
129	.000000	-.432336	.000057	.000335
130	.000000	-.483635	.000044	.000263
131	.000000	-.521563	.000030	.000179
132	.000000	-.544306	.000015	.000086
133	.000000	-.550820	-.000001	-.000010
134	.000000	-.540982	-.000017	-.000104
135	.000000	-.515414	-.000032	-.000194
136	.000000	-.475152	-.000046	-.000275
137	.000000	-.421984	-.000058	-.000344
138	.000000	-.358518	-.000068	-.000396
139	.000000	-.287681	-.000076	-.000430
140	.000000	-.212582	-.000082	-.000445
141	.000000	-.136930	-.000084	-.000436
142	.000000	-.064767	-.000082	-.000404
143	.0000E+00	-.5099E-07	-.7512E-04	-.3491E-03
144	.000000	.048073	-.000067	-.000292
145	.000000	.087909	-.000060	-.000239
146	.000000	.119312	-.000050	-.000180
147	.000000	.142270	-.000040	-.000127
148	.000000	.157491	-.000030	-.000077
149	.000000	.165618	-.000020	-.000032
150	.000000	.167290	-.000010	.000009

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

LOAD CONDITION 6 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	.163149	-.000001	.000046
152	.000000	.153836	.000008	.000078
153	.000000	.139990	.000015	.000106
154	.000000	.122238	.000022	.000130
155	.000000	.101215	.000028	.000150
156	.000000	.077800	.000032	.000162
157	.000000	.052761	.000035	.000171
158	.000000	.026645	.000037	.000176
159	.0000E+00	.1199E-07	.3842E-04	.1781E-03
160	.0000E+00	.1986E-07	-.3940E-04	-.1875E-03
161	.000000	.028081	-.000038	-.000186
162	.000000	.055605	-.000036	-.000180
163	.000000	.082002	-.000034	-.000171
164	.000000	.106762	-.000031	-.000158
165	.000000	.129167	-.000024	-.000139
166	.000000	.148285	-.000016	-.000115
167	.000000	.163343	-.000008	-.000085
168	.000000	.173607	.000001	-.000051
169	.000000	.178359	.000010	-.000012
170	.000000	.176889	.000020	.000032
171	.000000	.168483	.000030	.000081
172	.000000	.152425	.000041	.000134
173	.000000	.127989	.000053	.000192
174	.000000	.094439	.000068	.000256
175	.000000	.051721	.000073	.000314
176	.0000E+00	-.8383E-07	.7934E-04	.3758E-03
177	.000000	-.069629	.000084	.000433
178	.000000	-.146361	.000085	.000460
179	.000000	-.225452	.000082	.000461
180	.000000	-.302457	.000076	.000436
181	.000000	-.373505	.000067	.000392
182	.000000	-.435575	.000056	.000332
183	.000000	-.486267	.000043	.000259
184	.000000	-.523364	.000029	.000174
185	.000000	-.545126	.000014	.000080
186	.000000	-.550615	-.000002	-.000016
187	.000000	-.539776	-.000018	-.000110
188	.000000	-.513337	-.000033	-.000198
189	.000000	-.472323	-.000047	-.000279
190	.000000	-.418621	-.000059	-.000346
191	.000000	-.354979	-.000069	-.000396
192	.000000	-.284317	-.000077	-.000428
193	.000000	-.209651	-.000081	-.000442
194	.000000	-.134677	-.000081	-.000431
195	.000000	-.063512	-.000079	-.000398
196	.0000E+00	-.5396E-07	-.7377E-04	-.3419E-03
197	.000000	.047007	-.000068	-.000286
198	.000000	.085920	-.000064	-.000234
199	.000000	.116783	-.000051	-.000178
200	.000000	.139543	-.000041	-.000126
201	.000000	.154734	-.000030	-.000077
202	.000000	.162947	-.000020	-.000033
203	.000000	.164800	-.000010	.000007
204	.000000	.160919	-.000001	.000044
205	.000000	.151932	.000007	.000076
206	.000000	.138457	.000015	.000103
207	.000000	.121101	.000023	.000127
208	.000000	.100443	.000030	.000148
209	.000000	.077245	.000032	.000161
210	.000000	.052362	.000035	.000170
211	.000000	.026430	.000036	.000175
212	.0000E+00	.2661E-08	.3754E-04	.1768E-03

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 19
 E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.SOL
 J O I N T D I S P L A C E M E N T S
 LOAD CONDITION 7 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	-.2894E-07	.3058E-04	.1424E-03
2	.000000	-.021175	.000030	.000138
3	.000000	-.041140	.000030	.000127
4	.000000	-.058840	.000028	.000108
5	.000000	-.073219	.000027	.000082
6	.000000	-.082932	.000021	.000046
7	.000000	-.087079	.000016	.000009
8	.000000	-.085592	.000011	-.000028
9	.000000	-.078878	.000007	-.000061
10	.000000	-.067725	.000003	-.000087
11	.000000	-.053100	.000000	-.000106
12	.000000	-.036542	-.000001	-.000112
13	.000000	-.020113	.000000	-.000104
14	.000000	-.006066	.000003	-.000081
15	.000000	.003328	.000009	-.000042
16	.000000	.006120	.000013	.000008
17	.0000E+00	-.1259E-06	.1802E-04	.7828E-04
18	.000000	-.020589	.000025	.000159
19	.000000	-.052761	.000029	.000214
20	.000000	-.093054	.000036	.000254
21	.000000	-.138148	.000037	.000270
22	.000000	-.184205	.000034	.000265
23	.000000	-.227476	.000029	.000238
24	.000000	-.264902	.000023	.000197
25	.000000	-.294281	.000014	.000145
26	.000000	-.313903	.000005	.000084
27	.000000	-.322844	-.000004	.000021
28	.000000	-.321052	-.000014	-.000041
29	.000000	-.308804	-.000022	-.000102
30	.000000	-.286502	-.000031	-.000158
31	.000000	-.255147	-.000038	-.000207
32	.000000	-.216621	-.000044	-.000242
33	.000000	-.173297	-.000047	-.000263
34	.000000	-.127623	-.000049	-.000269
35	.000000	-.082045	-.000048	-.000261
36	.000000	-.038799	-.000047	-.000242
37	.0000E+00	-.3873E-07	-.4431E-04	-.2090E-03
38	.000000	.028773	-.000041	-.000175
39	.000000	.052542	-.000038	-.000142
40	.000000	.071210	-.000030	-.000107
41	.000000	.084805	-.000023	-.000075
42	.000000	.093739	-.000017	-.000045
43	.000000	.098416	-.000011	-.000018
44	.000000	.099234	-.000006	.000007
45	.000000	.096589	-.000000	.000028
46	.000000	.090878	.000005	.000047
47	.000000	.082500	.000009	.000064
48	.000000	.071863	.000013	.000077
49	.000000	.059398	.000017	.000088
50	.000000	.045622	.000019	.000095
51	.000000	.030936	.000020	.000100
52	.000000	.015623	.000021	.000103
53	.0000E+00	.1106E-07	.2192E-04	.1043E-03
54	.0000E+00	-.2762E-07	.3056E-04	.1409E-03
55	.000000	-.020912	.000031	.000136
56	.000000	-.040522	.000030	.000124
57	.000000	-.057726	.000028	.000104
58	.000000	-.071509	.000025	.000079
59	.000000	-.080626	.000020	.000042
60	.000000	-.084111	.000015	.000004
61	.000000	-.081985	.000010	-.000032
62	.000000	-.074732	.000006	-.000064
63	.000000	-.063146	.000002	-.000090
64	.000000	-.048291	-.000000	-.000107
65	.000000	-.031734	-.000002	-.000112
66	.000000	-.015572	-.000001	-.000101
67	.000000	-.002067	.000002	-.000076
68	.000000	.006389	.000006	-.000034
69	.000000	.007774	.000011	.000018
70	.0000E+00	-.9047E-07	.1888E-04	.8879E-04
71	.000000	-.022292	.000028	.000167
72	.000000	-.055792	.000034	.000220
73	.000000	-.097013	.000037	.000258
74	.000000	-.142718	.000037	.000273
75	.000000	-.188998	.000034	.000265

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

LOAD CONDITION 7 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
76	.000000	-.232111	.000029	.000237
77	.000000	-.269091	.000022	.000194
78	.000000	-.297811	.000013	.000140
79	.000000	-.316611	.000004	.000079
80	.000000	-.324660	-.000005	.000015
81	.000000	-.321974	-.000014	-.000047
82	.000000	-.308842	-.000023	-.000107
83	.000000	-.285721	-.000031	-.000163
84	.000000	-.253738	-.000039	-.000209
85	.000000	-.214839	-.000044	-.000243
86	.000000	-.171373	-.000048	-.000263
87	.000000	-.125790	-.000049	-.000268
88	.000000	-.080581	-.000049	-.000258
89	.000000	-.037993	-.000048	-.000238
90	.00000E+00	-.2342E-07	-.4426E-04	-.2046E-03
91	.000000	.028167	-.000040	-.000171
92	.000000	.051501	-.000035	-.000140
93	.000000	.069934	-.000029	-.000106
94	.000000	.083378	-.000023	-.000074
95	.000000	.092231	-.000017	-.000045
96	.000000	.096899	-.000011	-.000018
97	.000000	.097778	-.000006	.000006
98	.000000	.095255	-.000000	.000027
99	.000000	.089716	.000004	.000046
100	.000000	.081548	.000009	.000062
101	.000000	.071139	.000013	.000076
102	.000000	.058864	.000016	.000087
103	.000000	.045207	.000018	.000094
104	.000000	.030633	.000020	.000099
105	.000000	.015459	.000022	.000102
106	.00000E+00	.1852E-08	.2234E-04	.1033E-03
107	.00000E+00	-.2247E-07	.3013E-04	.1391E-03
108	.000000	-.020617	.000030	.000134
109	.000000	-.039866	.000029	.000121
110	.000000	-.056636	.000027	.000101
111	.000000	-.069908	.000024	.000075
112	.000000	-.078368	.000019	.000038
113	.000000	-.081194	.000014	.000000
114	.000000	-.078464	.000009	-.000036
115	.000000	-.070681	.000005	-.000067
116	.000000	-.058727	.000001	-.000091
117	.000000	-.043699	-.000002	-.000107
118	.000000	-.027212	-.000003	-.000110
119	.000000	-.011390	-.000002	-.000098
120	.000000	.001422	.000001	-.000070
121	.000000	.008836	.000006	-.000026
122	.000000	.009046	.000012	.000026
123	.00000E+00	-.9230E-07	.2130E-04	.9769E-04
124	.000000	-.023822	.000030	.000176
125	.000000	-.058752	.000034	.000228
126	.000000	-.101131	.000036	.000263
127	.000000	-.147495	.000036	.000275
128	.000000	-.193963	.000033	.000265
129	.000000	-.236906	.000027	.000235
130	.000000	-.273411	.000020	.000190
131	.000000	-.301406	.000012	.000136
132	.000000	-.319358	.000003	.000074
133	.000000	-.326495	-.000007	.000010
134	.000000	-.322864	-.000015	-.000052
135	.000000	-.308839	-.000024	-.000112
136	.000000	-.284971	-.000033	-.000167
137	.000000	-.252410	-.000039	-.000212
138	.000000	-.213124	-.000045	-.000245
139	.000000	-.169535	-.000048	-.000263
140	.000000	-.124123	-.000050	-.000266
141	.000000	-.079360	-.000049	-.000255
142	.000000	-.037368	-.000047	-.000234
143	.00000E+00	-.2536E-07	-.4329E-04	-.2011E-03
144	.000000	.027687	-.000039	-.000168
145	.000000	.050627	-.000034	-.000138
146	.000000	.068709	-.000029	-.000104
147	.000000	.081928	-.000023	-.000073
148	.000000	.090692	-.000017	-.000044
149	.000000	.095372	-.000011	-.000018
150	.000000	.096334	-.000006	.000005

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

LOAD CONDITION 7 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	.093949	-.000001	.000026
152	.000000	.088586	.000004	.000045
153	.000000	.080613	.000009	.000061
154	.000000	.070390	.000013	.000075
155	.000000	.058284	.000016	.000086
156	.000000	.044801	.000018	.000093
157	.000000	.030382	.000020	.000099
158	.000000	.015343	.000021	.000102
159	.0000E+00	.6902E-08	.2212E-04	.1026E-03
160	.0000E+00	-.3071E-07	.2964E-04	.1376E-03
161	.000000	-.020359	.000029	.000132
162	.000000	-.039259	.000028	.000119
163	.000000	-.055561	.000027	.000098
164	.000000	-.068220	.000025	.000070
165	.000000	-.076061	.000019	.000034
166	.000000	-.078275	.000013	-.000004
167	.000000	-.074972	.000008	-.000039
168	.000000	-.066742	.000004	-.000069
169	.000000	-.054483	.000000	-.000093
170	.000000	-.039316	-.000002	-.000107
171	.000000	-.022890	-.000003	-.000109
172	.000000	-.007420	-.000002	-.000095
173	.000000	.004784	.000002	-.000065
174	.000000	.011411	.000011	-.000020
175	.000000	.010511	.000016	.000035
176	.0000E+00	-.1279E-06	.2204E-04	.1083E-03
177	.000000	-.025770	.000028	.000187
178	.000000	-.062321	.000031	.000236
179	.000000	-.105710	.000035	.000267
180	.000000	-.152591	.000035	.000277
181	.000000	-.199192	.000032	.000264
182	.000000	-.241870	.000026	.000232
183	.000000	-.277817	.000019	.000187
184	.000000	-.305082	.000011	.000131
185	.000000	-.322119	.000002	.000068
186	.000000	-.328268	-.000007	.000004
187	.000000	-.323723	-.000016	-.000057
188	.000000	-.308878	-.000025	-.000116
189	.000000	-.284251	-.000033	-.000171
190	.000000	-.251068	-.000040	-.000215
191	.000000	-.211416	-.000045	-.000246
192	.000000	-.167729	-.000048	-.000262
193	.000000	-.122470	-.000049	-.000265
194	.000000	-.078067	-.000047	-.000253
195	.000000	-.036648	-.000046	-.000230
196	.0000E+00	-.2760E-07	-.4259E-04	-.1970E-03
197	.000000	.027076	-.000039	-.000165
198	.000000	.049486	-.000037	-.000135
199	.000000	.067260	-.000030	-.000103
200	.000000	.080367	-.000023	-.000072
201	.000000	.089114	-.000017	-.000045
202	.000000	.093842	-.000011	-.000019
203	.000000	.094908	-.000006	.000004
204	.000000	.092672	-.000001	.000025
205	.000000	.087495	.000004	.000044
206	.000000	.079734	.000009	.000060
207	.000000	.069738	.000013	.000073
208	.000000	.057841	.000017	.000085
209	.000000	.044482	.000019	.000093
210	.000000	.030153	.000020	.000098
211	.000000	.015220	.000021	.000101
212	.0000E+00	.1541E-08	.2162E-04	.1018E-03

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

LOAD CONDITION 8 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
1	.0000E+00	-.2955E-07	.2234E-04	.1039E-03
2	.000000	-.015385	.000022	.000099
3	.000000	-.029468	.000022	.000087
4	.000000	-.041290	.000021	.000070
5	.000000	-.050317	.000020	.000050
6	.000000	-.055829	.000016	.000023
7	.000000	-.057088	.000013	-.000007
8	.000000	-.053843	.000010	-.000036
9	.000000	-.046378	.000007	-.000062
10	.000000	-.035493	.000005	-.000082
11	.000000	-.022186	.000004	-.000094
12	.000000	-.008015	.000005	-.000093
13	.000000	.004929	.000007	-.000077
14	.000000	.014368	.000012	-.000046
15	.000000	.018013	.000020	.000000
16	.000000	.013978	.000024	.000057
17	.0000E+00	-.1294E-06	.3005E-04	.1341E-03
18	.000000	-.030770	.000038	.000222
19	.000000	-.074185	.000042	.000283
20	.000000	-.126490	.000049	.000325
21	.000000	-.184010	.000049	.000343
22	.000000	-.242483	.000046	.000336
23	.000000	-.297729	.000040	.000306
24	.000000	-.346251	.000031	.000259
25	.000000	-.385407	.000021	.000197
26	.000000	-.413015	.000010	.000124
27	.000000	-.427509	-.000002	.000044
28	.000000	-.428143	-.000015	-.000037
29	.000000	-.415015	-.000027	-.000116
30	.000000	-.388914	-.000038	-.000189
31	.000000	-.350809	-.000048	-.000256
32	.000000	-.302060	-.000057	-.000313
33	.000000	-.244812	-.000064	-.000354
34	.000000	-.182130	-.000068	-.000375
35	.000000	-.117910	-.000069	-.000372
36	.000000	-.055996	-.000068	-.000348
37	.0000E+00	-.6232E-07	-.6396E-04	-.3021E-03
38	.000000	.041601	-.000059	-.000253
39	.000000	.075977	-.000055	-.000206
40	.000000	.102981	-.000043	-.000155
41	.000000	.122651	-.000033	-.000108
42	.000000	.135580	-.000024	-.000065
43	.000000	.142350	-.000016	-.000026
44	.000000	.143538	-.000008	.000009
45	.000000	.139718	-.000000	.000041
46	.000000	.131461	.000007	.000069
47	.000000	.119344	.000013	.000092
48	.000000	.103960	.000019	.000112
49	.000000	.085929	.000025	.000128
50	.000000	.066002	.000027	.000138
51	.000000	.044755	.000029	.000145
52	.000000	.022602	.000031	.000150
53	.0000E+00	.1596E-07	.3171E-04	.1509E-03
54	.0000E+00	-.2705E-07	.2216E-04	.1020E-03
55	.000000	-.015055	.000023	.000097
56	.000000	-.028728	.000022	.000084
57	.000000	-.040070	.000020	.000067
58	.000000	-.048560	.000018	.000046
59	.000000	-.053464	.000015	.000019
60	.000000	-.054016	.000012	-.000011
61	.000000	-.050087	.000009	-.000041
62	.000000	-.042050	.000006	-.000066
63	.000000	-.030698	.000004	-.000085
64	.000000	-.017126	.000003	-.000095
65	.000000	-.002930	.000004	-.000092
66	.000000	.009762	.000006	-.000075
67	.000000	.018652	.000010	-.000041
68	.000000	.021309	.000016	.000009
69	.000000	.015761	.000022	.000068
70	.0000E+00	-.9464E-07	.3112E-04	.1456E-03
71	.000000	-.032657	.000041	.000231
72	.000000	-.077583	.000047	.000290
73	.000000	-.130985	.000050	.000331
74	.000000	-.189270	.000049	.000347
75	.000000	-.248085	.000046	.000337

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 23
E133 06VI01 (512+718) TRAMO Va PROGRAM:SAP90/FILE:PI512.SOL
J O I N T D I S P L A C E M E N T S
LOAD CONDITION 8 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"
JOINT U(X) U(Z) R(X) R(Y)

76	.000000	-.303245	.000039	.000305
77	.000000	-.351345	.000031	.000255
78	.000000	-.389811	.000021	.000192
79	.000000	-.416482	.000009	.000118
80	.000000	-.429907	-.000003	.000038
81	.000000	-.429447	-.000016	-.000043
82	.000000	-.415286	-.000027	-.000121
83	.000000	-.388207	-.000038	-.000194
84	.000000	-.349219	-.000049	-.000260
85	.000000	-.299810	-.000058	-.000315
86	.000000	-.242235	-.000065	-.000355
87	.000000	-.179621	-.000069	-.000373
88	.000000	-.115883	-.000071	-.000368
89	.000000	-.054862	-.000069	-.000342
90	.00000E+00	-.3813E-07	-.6400E-04	-.2960E-03
91	.000000	.040742	-.000057	-.000248
92	.000000	.074497	-.000050	-.000203
93	.000000	.101166	-.000041	-.000153
94	.000000	.120618	-.000033	-.000107
95	.000000	.133427	-.000024	-.000065
96	.000000	.140183	-.000016	-.000026
97	.000000	.141456	-.000008	.000009
98	.000000	.137808	-.000001	.000039
99	.000000	.129796	.000007	.000067
100	.000000	.117981	.000013	.000090
101	.000000	.102922	.000019	.000110
102	.000000	.085165	.000023	.000126
103	.000000	.065406	.000027	.000137
104	.000000	.044321	.000029	.000144
105	.000000	.022366	.000031	.000148
106	.00000E+00	.2701E-08	.3233E-04	.1495E-03
107	.00000E+00	-.2223E-07	.2164E-04	.9985E-04
108	.000000	-.014711	.000022	.000095
109	.000000	-.027993	.000021	.000081
110	.000000	-.038880	.000019	.000063
111	.000000	-.046821	.000017	.000042
112	.000000	-.051069	.000014	.000014
113	.000000	-.050964	.000011	-.000016
114	.000000	-.046415	.000008	-.000045
115	.000000	-.037818	.000005	-.000069
116	.000000	-.026065	.000003	-.000087
117	.000000	-.012287	.000002	-.000095
118	.000000	.001860	.000003	-.000091
119	.000000	.014214	.000005	-.000071
120	.000000	.022384	.000010	-.000035
121	.000000	.023938	.000017	.000017
122	.000000	.017142	.000024	.000077
123	.00000E+00	-.9578E-07	.3377E-04	.1554E-03
124	.000000	-.034359	.000043	.000241
125	.000000	-.080913	.000047	.000299
126	.000000	-.135666	.000049	.000337
127	.000000	-.194765	.000048	.000350
128	.000000	-.253878	.000044	.000337
129	.000000	-.308931	.000038	.000303
130	.000000	-.356562	.000029	.000252
131	.000000	-.394248	.000019	.000187
132	.000000	-.419968	.000007	.000112
133	.000000	-.432332	-.000005	.000032
134	.000000	-.430775	-.000017	-.000050
135	.000000	-.415527	-.000029	-.000128
136	.000000	-.387465	-.000040	-.000200
137	.000000	-.347689	-.000050	-.000264
138	.000000	-.297729	-.000059	-.000318
139	.000000	-.239905	-.000066	-.000355
140	.000000	-.177429	-.000070	-.000371
141	.000000	-.114228	-.000071	-.000364
142	.000000	-.054002	-.000068	-.000337
143	.00000E+00	-.4197E-07	-.6263E-04	-.2910E-03
144	.000000	.040066	-.000056	-.000244
145	.000000	.073261	-.000050	-.000199
146	.000000	.099424	-.000041	-.000150
147	.000000	.118550	-.000033	-.000105
148	.000000	.131230	-.000025	-.000064
149	.000000	.138000	-.000016	-.000027
150	.000000	.139391	-.000008	.000007

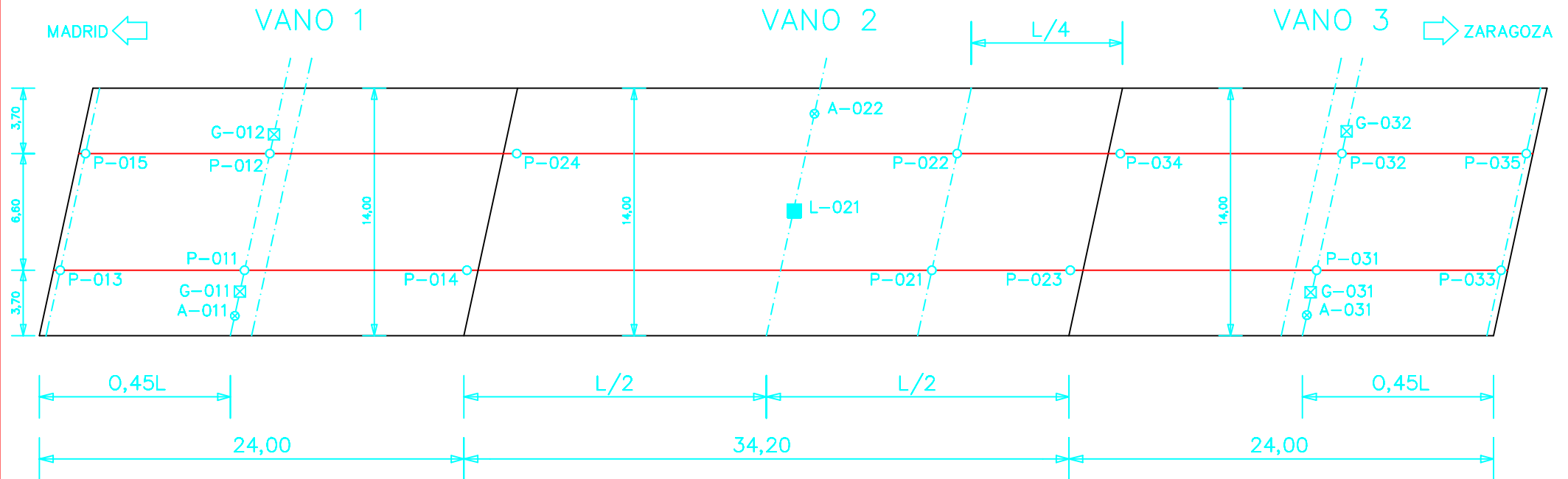
J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 8 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(X)	R(Y)
151	.000000	.135938	-.000001	.000038
152	.000000	.128178	.000006	.000065
153	.000000	.116641	.000013	.000088
154	.000000	.101849	.000018	.000108
155	.000000	.084332	.000023	.000125
156	.000000	.064823	.000027	.000135
157	.000000	.043960	.000029	.000143
158	.000000	.022201	.000031	.000147
159	.0000E+00	.9977E-08	.3201E-04	.1484E-03
160	.0000E+00	-.2882E-07	.2122E-04	.9811E-04
161	.000000	-.014410	.000021	.000092
162	.000000	-.027284	.000020	.000078
163	.000000	-.037652	.000019	.000060
164	.000000	-.044993	.000018	.000038
165	.000000	-.048635	.000014	.000010
166	.000000	-.047917	.000011	-.000020
167	.000000	-.042779	.000007	-.000048
168	.000000	-.033703	.000004	-.000072
169	.000000	-.021607	.000002	-.000088
170	.000000	-.007661	.000001	-.000096
171	.000000	.006445	.000002	-.000090
172	.000000	.018453	.000006	-.000068
173	.000000	.026005	.000011	-.000030
174	.000000	.026741	.000022	.000023
175	.000000	.018748	.000027	.000086
176	.0000E+00	-.1357E-06	.3451E-04	.1670E-03
177	.000000	-.036524	.000041	.000253
178	.000000	-.084914	.000044	.000308
179	.000000	-.140858	.000048	.000342
180	.000000	-.200614	.000048	.000352
181	.000000	-.259955	.000044	.000338
182	.000000	-.314788	.000037	.000301
183	.000000	-.361856	.000028	.000248
184	.000000	-.398765	.000018	.000182
185	.000000	-.423494	.000006	.000106
186	.000000	-.434739	-.000006	.000025
187	.000000	-.432036	-.000018	-.000056
188	.000000	-.415740	-.000029	-.000133
189	.000000	-.386781	-.000041	-.000204
190	.000000	-.346260	-.000051	-.000268
191	.000000	-.295771	-.000060	-.000320
192	.000000	-.237704	-.000066	-.000356
193	.000000	-.175293	-.000069	-.000370
194	.000000	-.112492	-.000068	-.000361
195	.000000	-.053008	-.000066	-.000332
196	.0000E+00	-.4534E-07	-.6160E-04	-.2852E-03
197	.000000	.039200	-.000057	-.000238
198	.000000	.071636	-.000053	-.000195
199	.000000	.097356	-.000043	-.000149
200	.000000	.116320	-.000034	-.000105
201	.000000	.128974	-.000025	-.000064
202	.000000	.135812	-.000016	-.000027
203	.000000	.137349	-.000008	.000006
204	.000000	.134110	-.000001	.000036
205	.000000	.126615	.000006	.000063
206	.000000	.115381	.000013	.000086
207	.000000	.100914	.000019	.000106
208	.000000	.083698	.000025	.000123
209	.000000	.064366	.000027	.000134
210	.000000	.043631	.000029	.000142
211	.000000	.022023	.000030	.000146
212	.0000E+00	.2255E-08	.3129E-04	.1474E-03

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

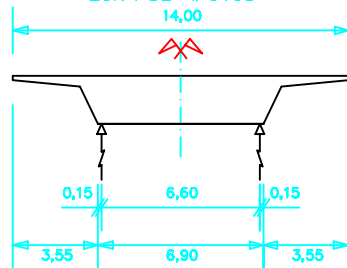
PLANTA



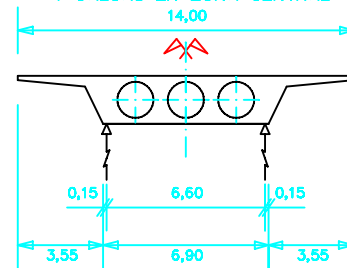
LEYENDA.-

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

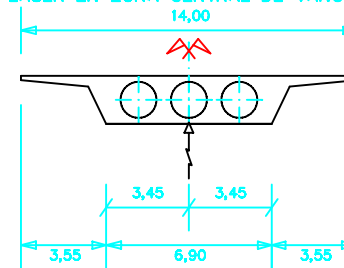
SECCIÓN TRANSVERSAL. POSICIÓN INSTRUMENTACIÓN ZONA DE APOYOS



SECCIÓN TRANSVERSAL. POSICIÓN TRANSDUCTORES Y GALGAS EN ZONA CENTRAL



SECCIÓN TRANSVERSAL. POSICIÓN DISPOSITIVO LÁSER EN ZONA CENTRAL DE VANO 2



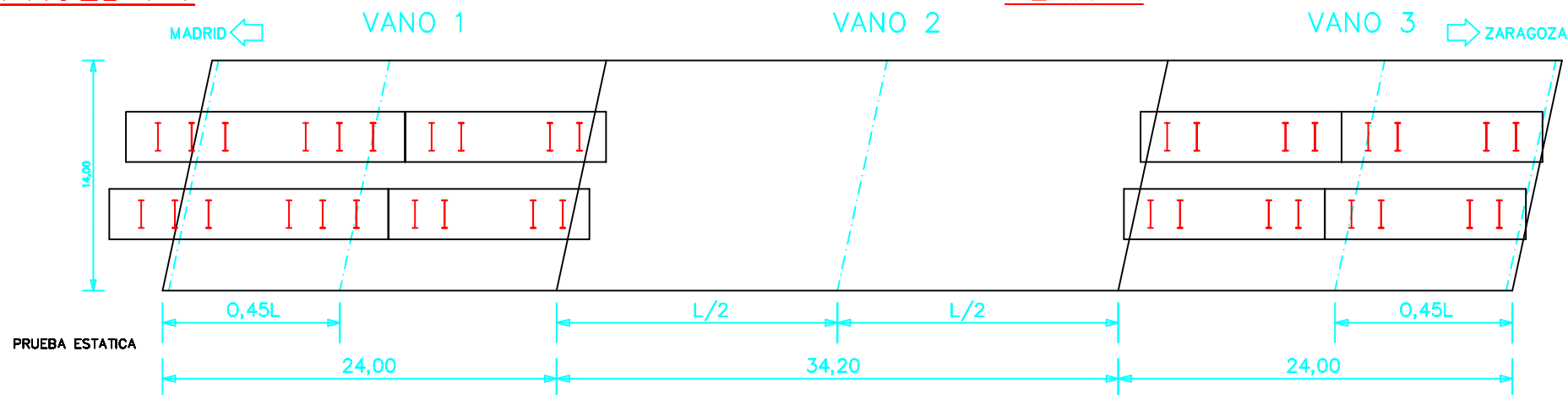
VIADUCTO TRAMO V_d
P.K. 512+718

SITUACION DE LOS
PUNTOS DE MEDIDA

PRUEBA 1

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID

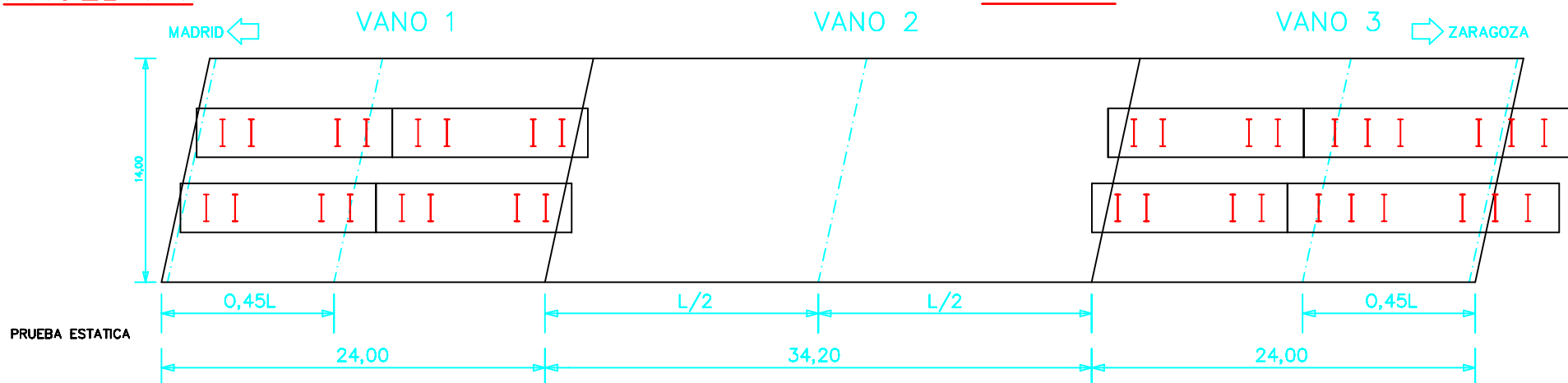
PLANTA



PRUEBA 1

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

PLANTA

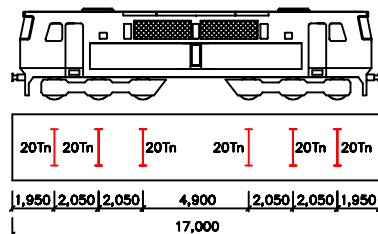


PRUEBAS DINÁMICAS.-

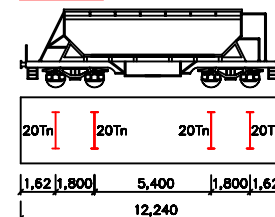
SE REALIZARÁN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS

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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



TOLVA GIE

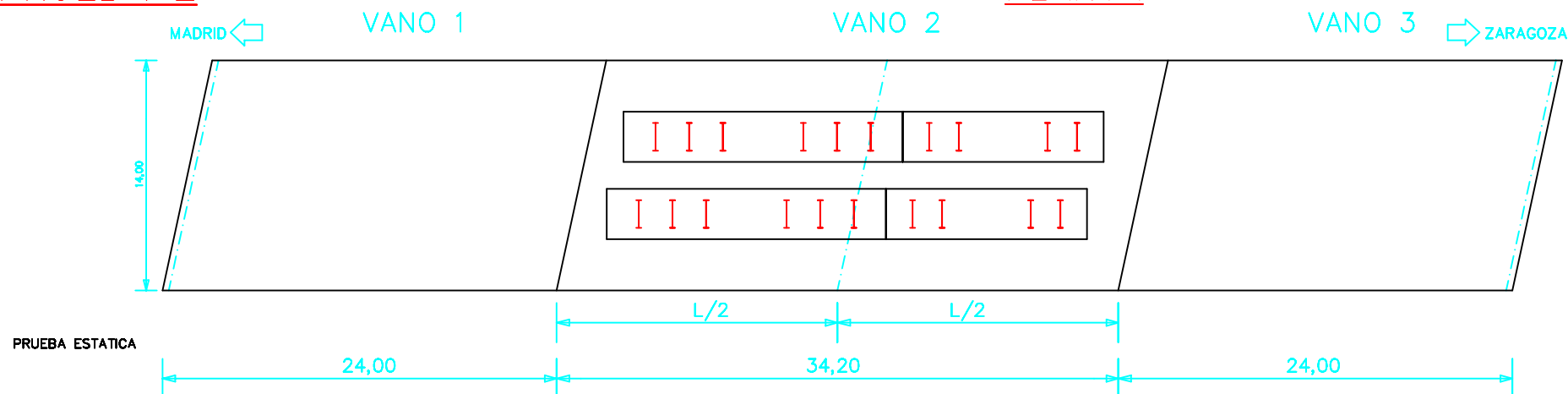


PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
**SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA**
PLANO 1 DE 3

PRUEBA 2

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID

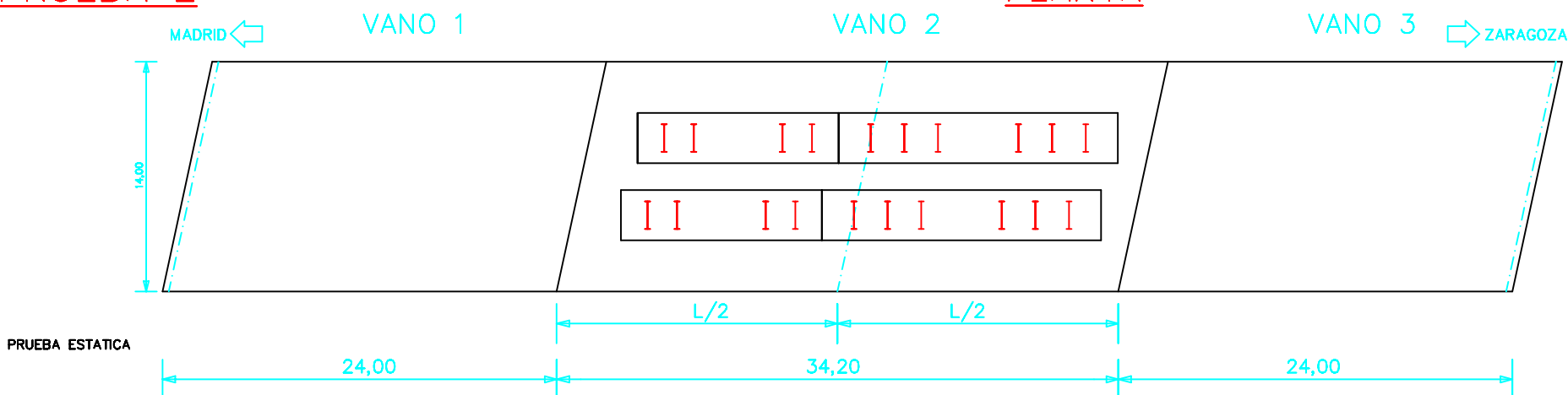
PLANTA



PRUEBA 2

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

PLANTA

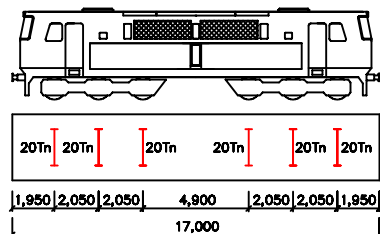


PRUEBAS DINAMICAS.-

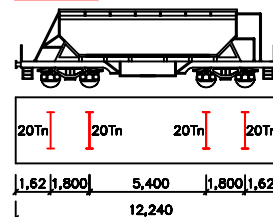
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VIA) LAS CUATRO PRUEBAS DINAMICAS

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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



TOLVA GIE

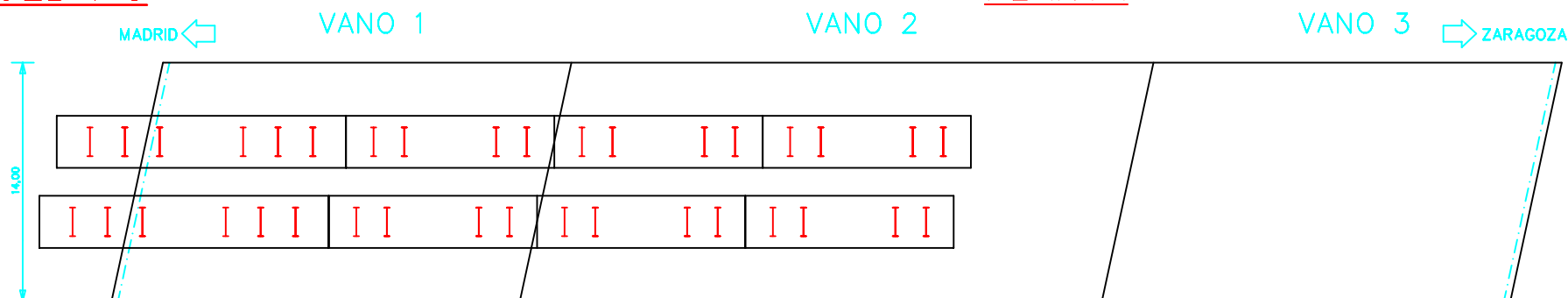


PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
**SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA**
PLANO 2 DE 3

PRUEBA 3

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID

PLANTA



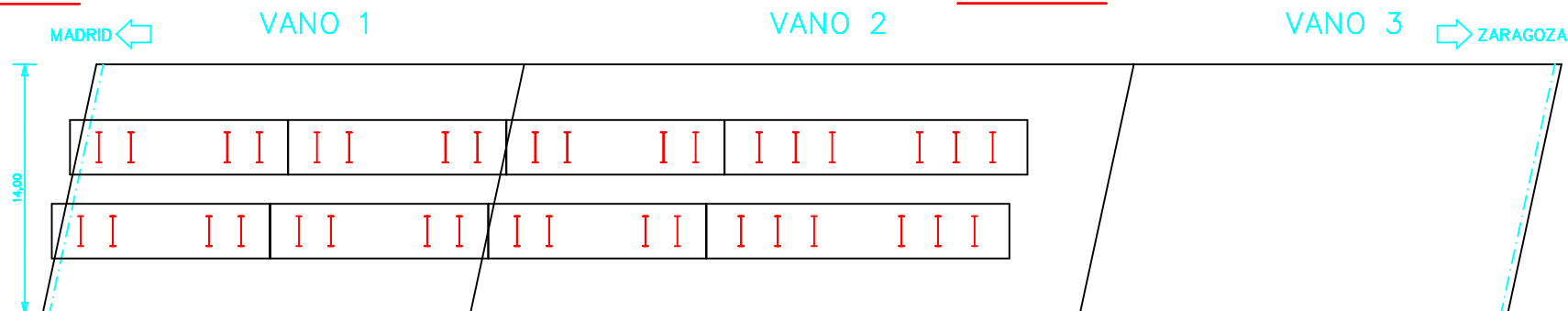
PRUEBA ESTATICA



PRUEBA 3

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

PLANTA



PRUEBA ESTATICA

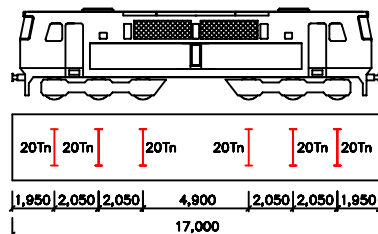


PRUEBAS DINAMICAS.-

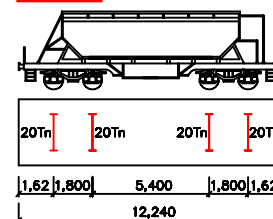
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VIA) LAS CUATRO PRUEBAS DINAMICAS

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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



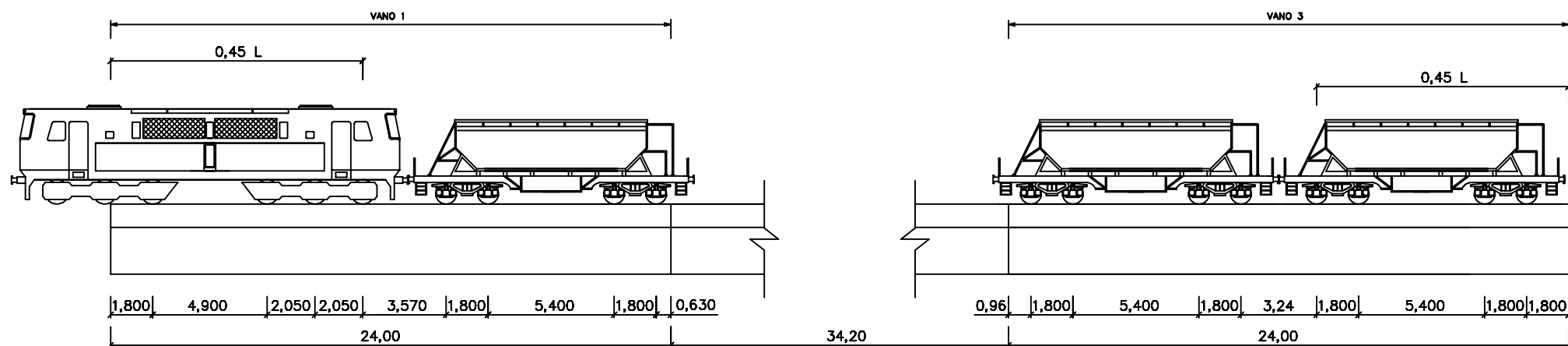
TOLVA GIE



PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
**SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA**
PLANO 3 DE 3

ESTÁTICA 1

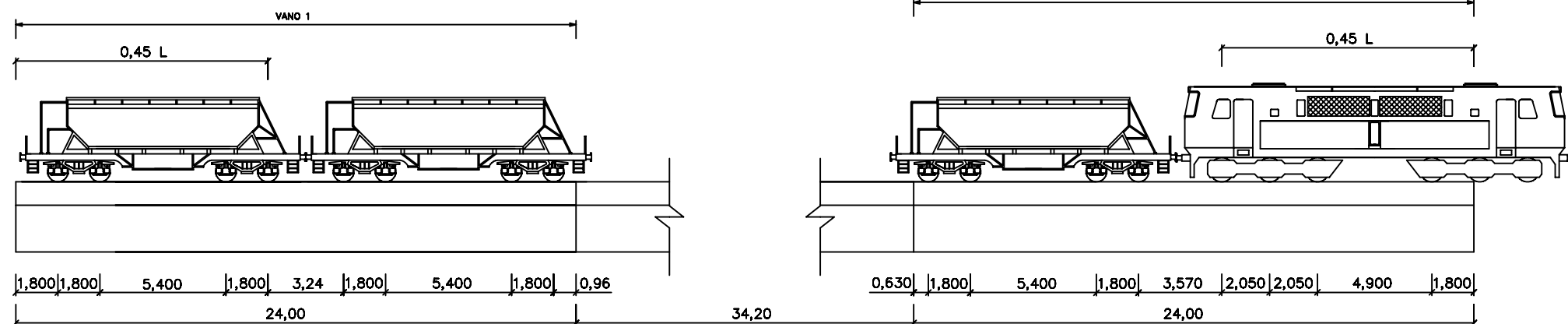
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 1 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 3

ESTÁTICA 1

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

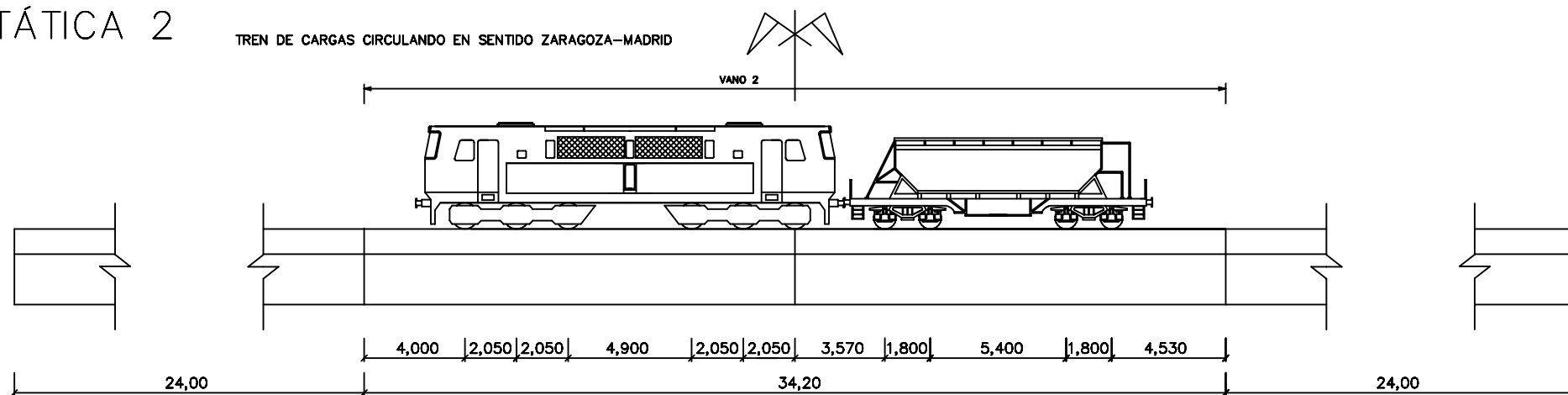


LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 3 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 1

PASO INFERIOR TRAMO V_d
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 3

ESTÁTICA 2

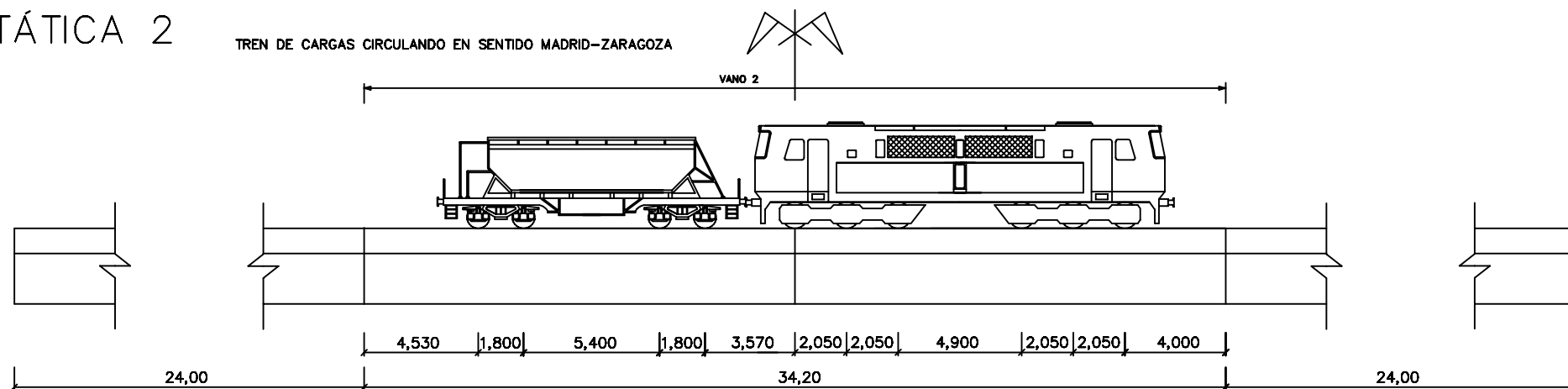
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 2

ESTÁTICA 2

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

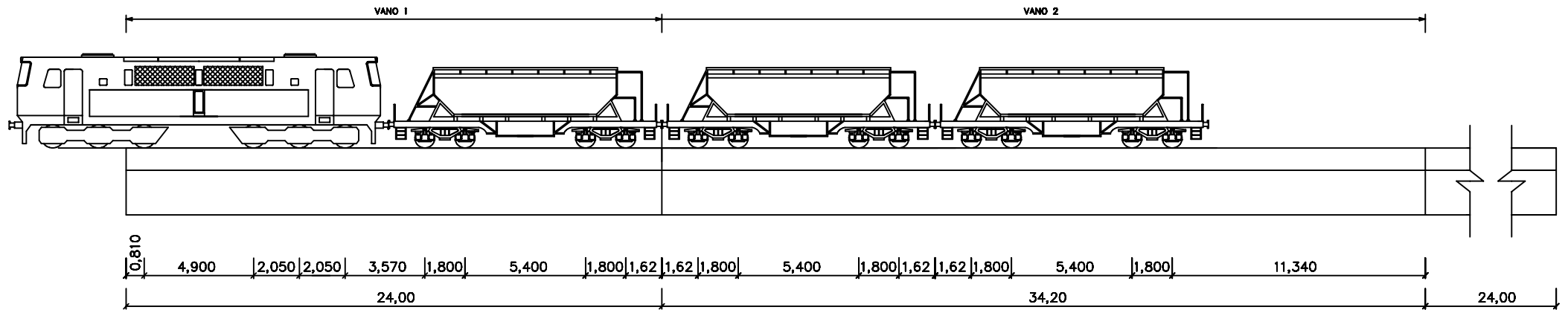


LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 2

PASO INFERIOR TRAMO V_a
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 2 DE 3

ESTÁTICA 3

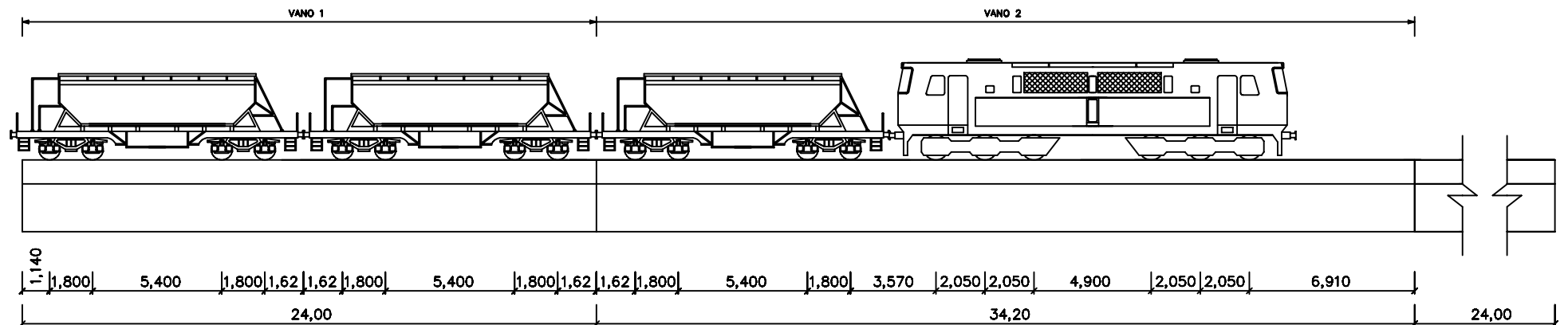
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 1 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 2

ESTÁTICA 3

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA



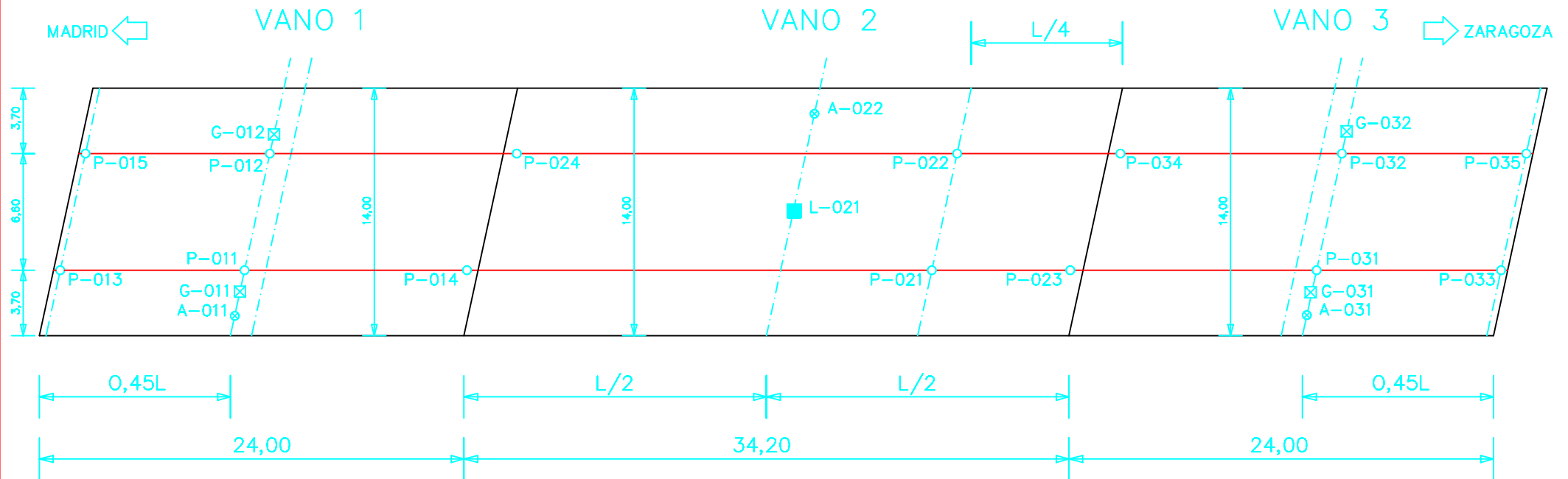
LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 2 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 1

PASO INFERIOR TRAMO V_a
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 3 DE 3

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

Madrid, Enero de 2003

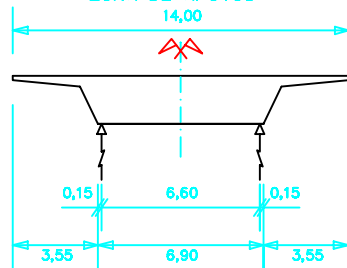
PLANTA



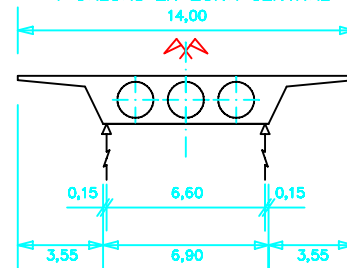
LEYENDA.-

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

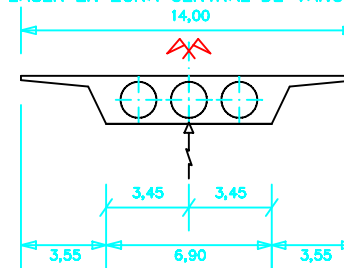
SECCIÓN TRANSVERSAL. POSICIÓN INSTRUMENTACIÓN ZONA DE APOYOS



SECCIÓN TRANSVERSAL. POSICIÓN TRANSDUCTORES Y GALGAS EN ZONA CENTRAL



SECCIÓN TRANSVERSAL. POSICIÓN DISPOSITIVO LÁSER EN ZONA CENTRAL DE VANO 2



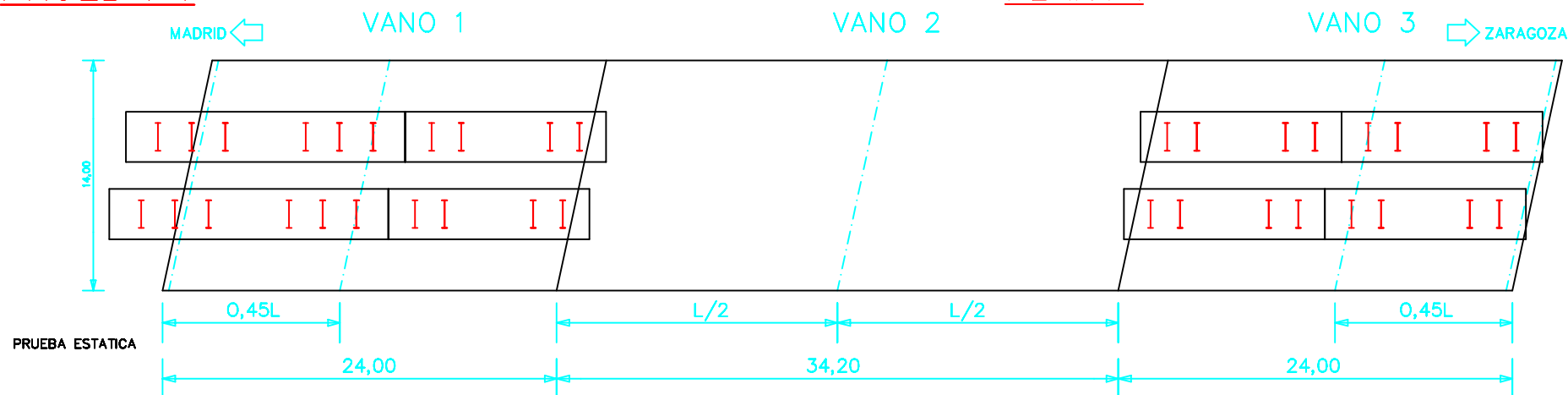
VIADUCTO TRAMO V_d
P.K. 512+718

SITUACION DE LOS
PUNTOS DE MEDIDA

PRUEBA 1

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID

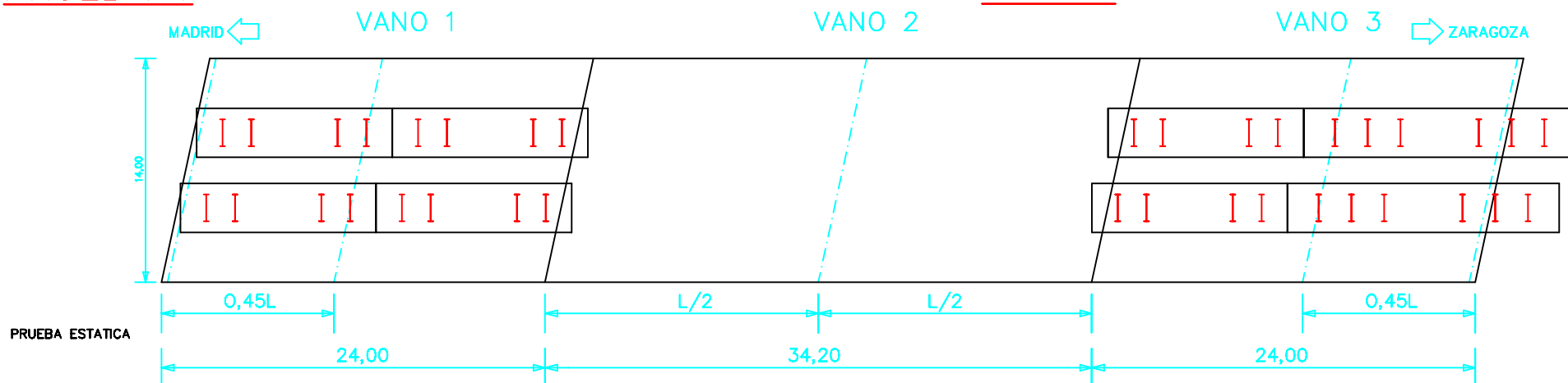
PLANTA



PRUEBA 1

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

PLANTA

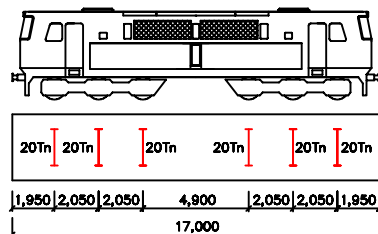


PRUEBAS DINÁMICAS.-

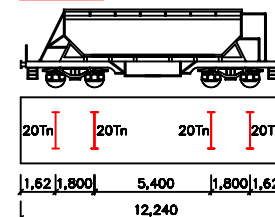
SE REALIZARÁN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS

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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



TOLVA GIE

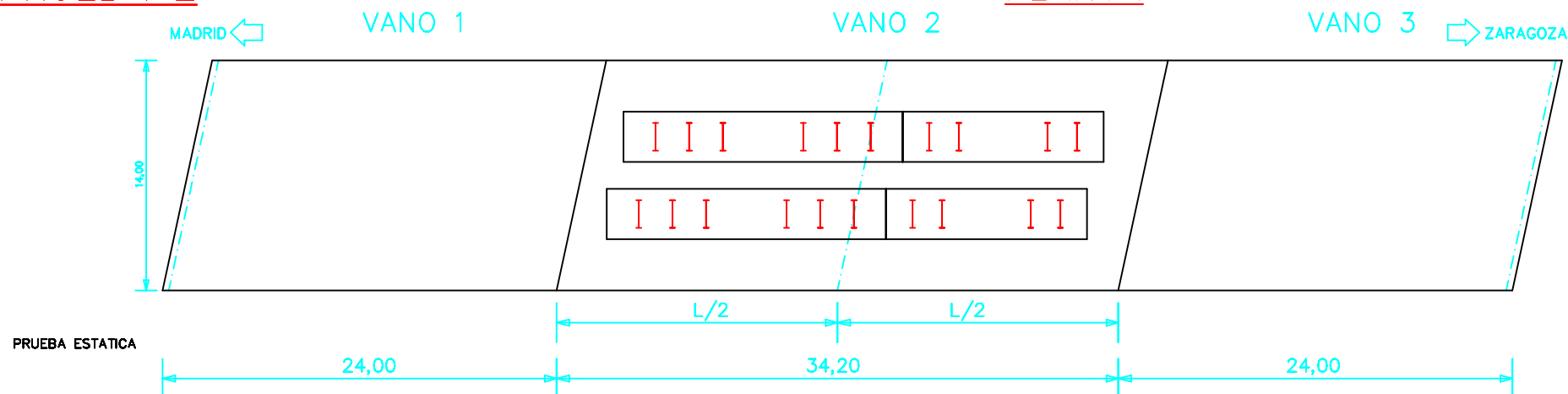


PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
**SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA**
PLANO 1 DE 3

PRUEBA 2

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID

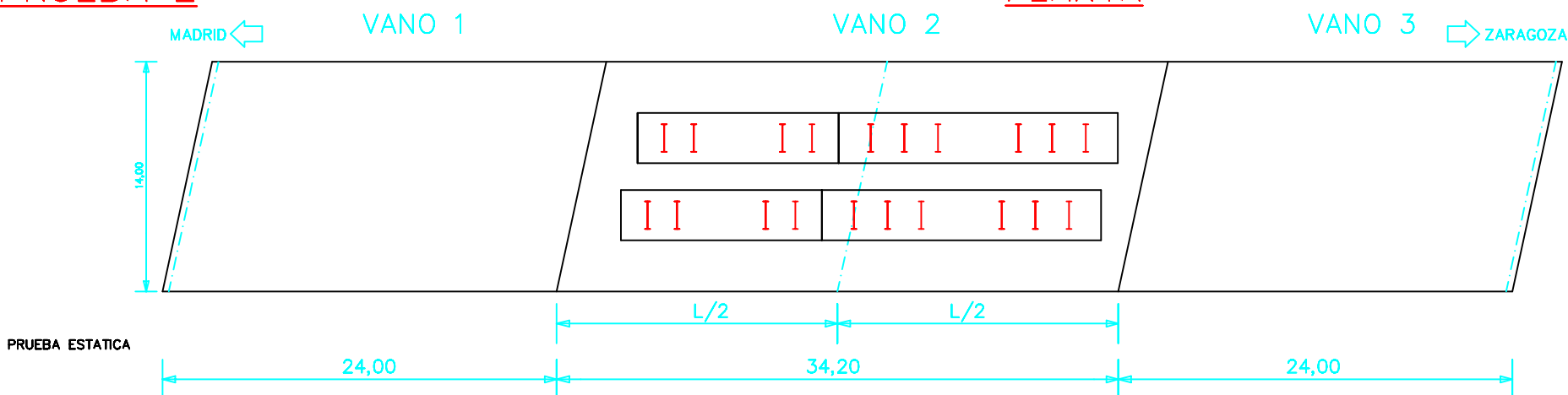
PLANTA



PRUEBA 2

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

PLANTA

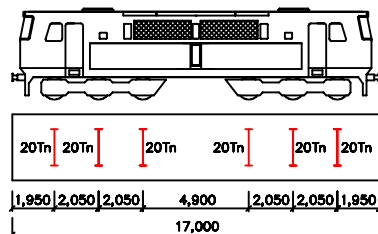


PRUEBAS DINAMICAS.-

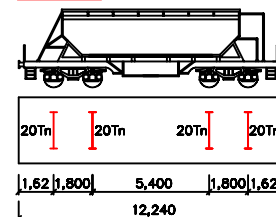
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VIA) LAS CUATRO PRUEBAS DINAMICAS

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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



TOLVA GIE

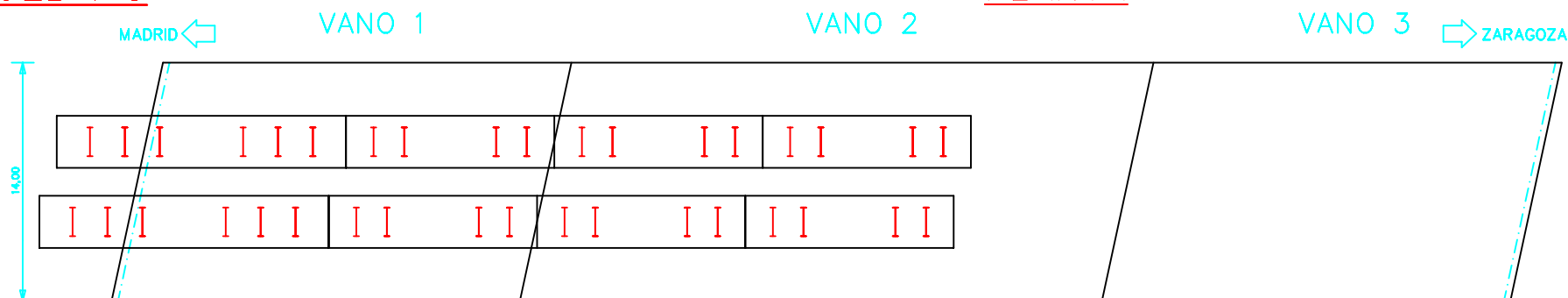


PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
**SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA**
PLANO 2 DE 3

PRUEBA 3

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID

PLANTA



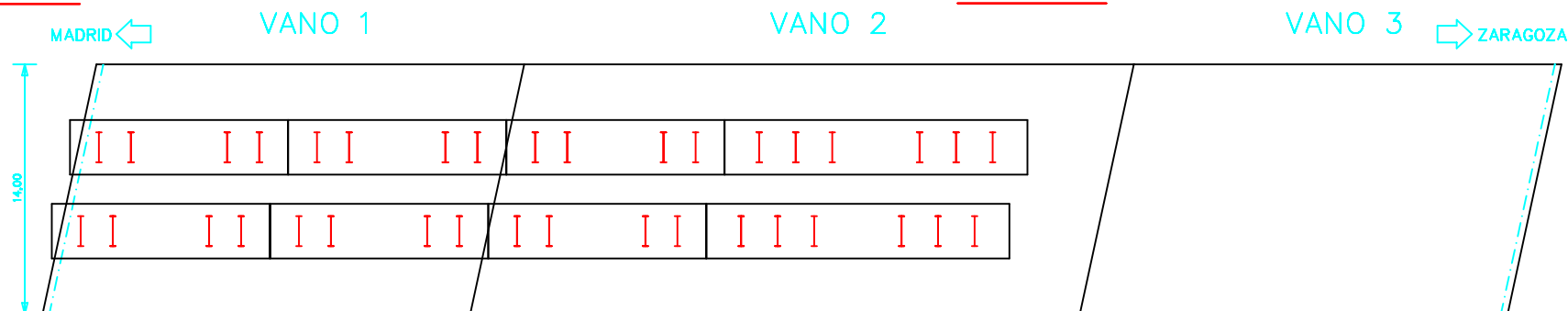
PRUEBA ESTATICA



PRUEBA 3

TREN CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

PLANTA



PRUEBA ESTATICA

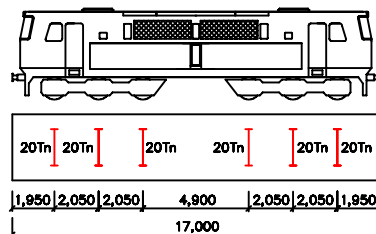


PRUEBAS DINAMICAS.-

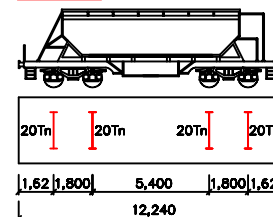
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VIA) LAS CUATRO PRUEBAS DINAMICAS

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

LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)



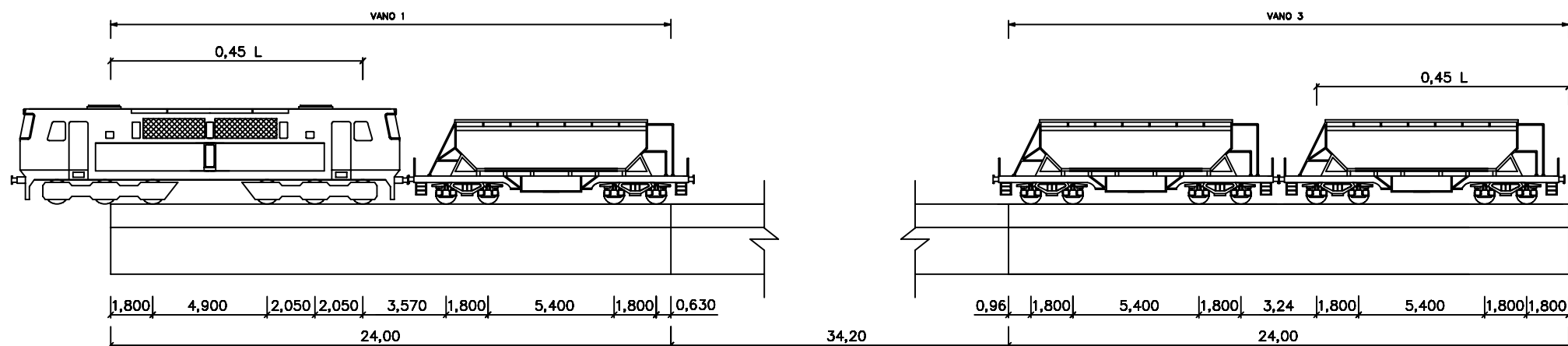
TOLVA GIE



PASO INFERIOR TRAMO Va
P.K. 512+718
**SITUACION DE LAS
CARGAS DE PRUEBA**
PLANO 3 DE 3

ESTÁTICA 1

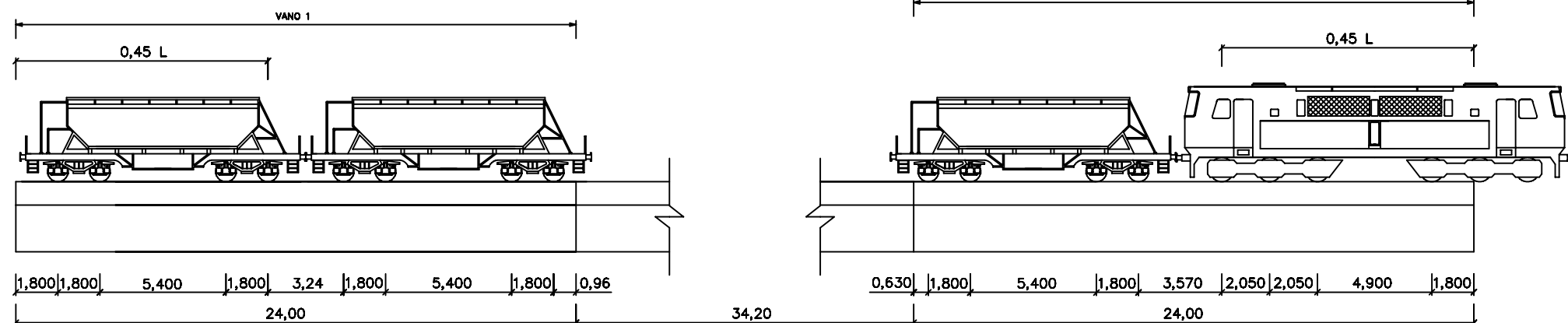
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 1 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 3

ESTÁTICA 1

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

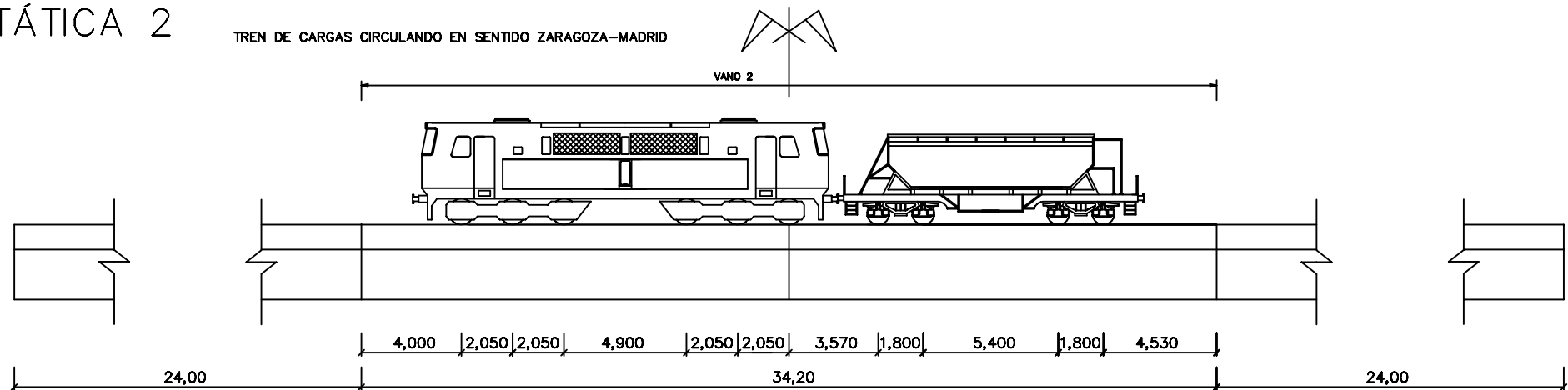


LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 3 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 1

PASO INFERIOR TRAMO V_d
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 3

ESTÁTICA 2

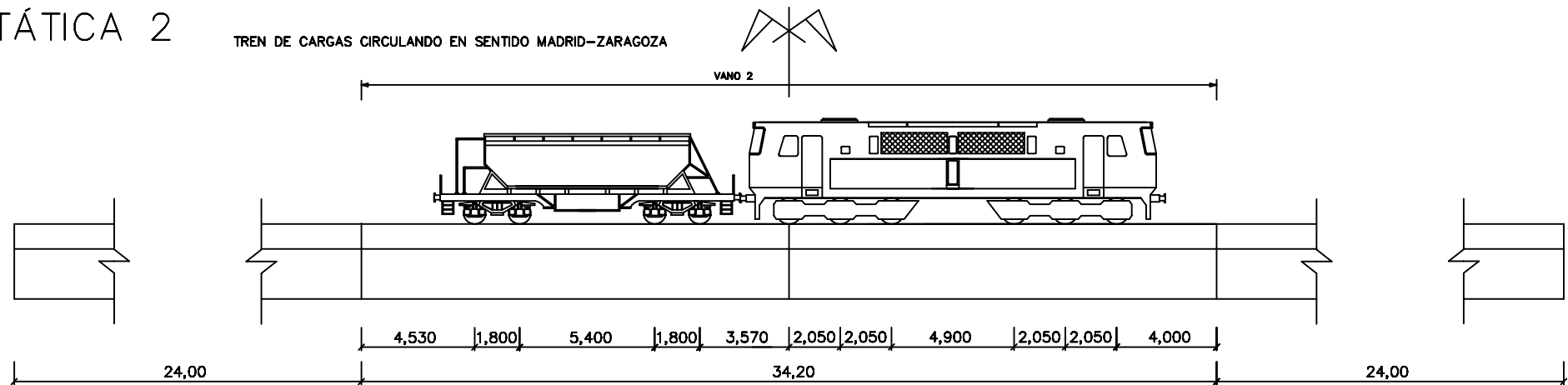
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 2

ESTÁTICA 2

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA

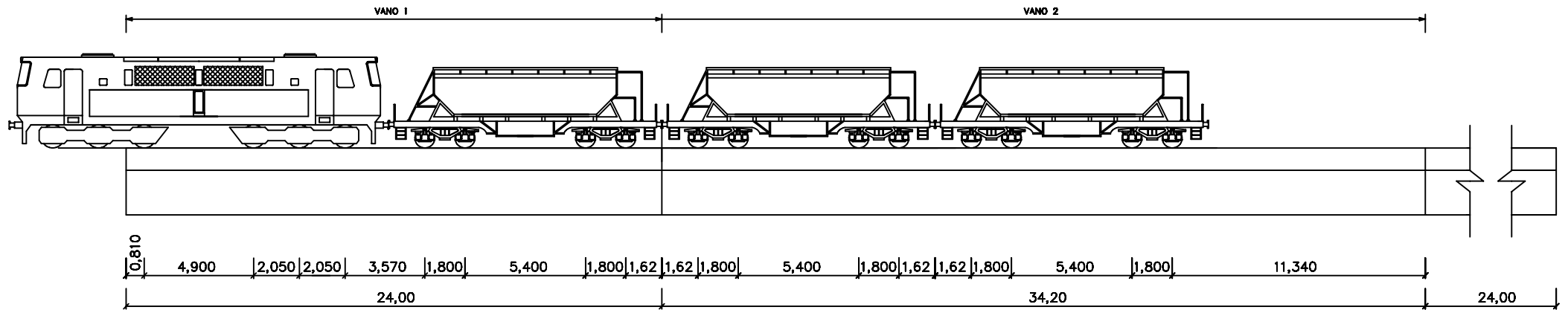


LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 2

PASO INFERIOR TRAMO V_a
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 2 DE 3

ESTÁTICA 3

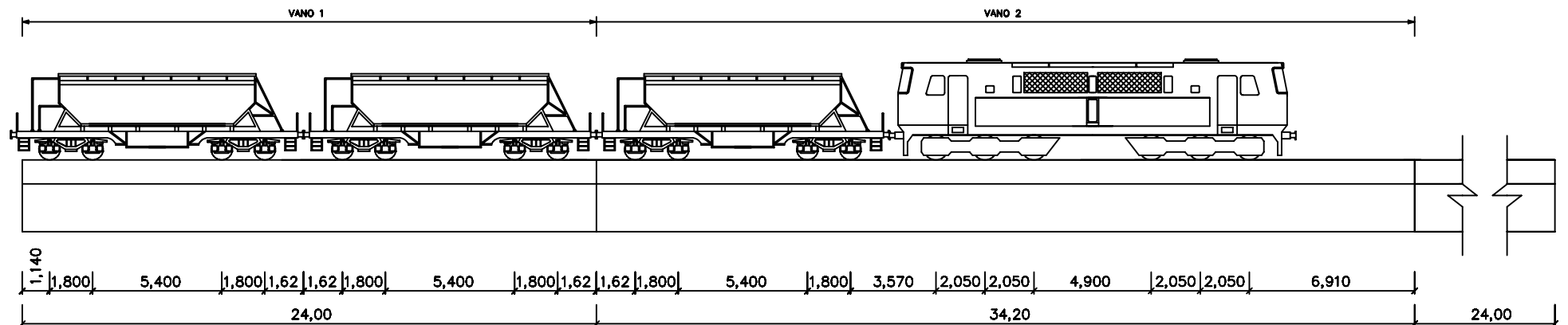
TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO ZARAGOZA-MADRID



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 1 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 2

ESTÁTICA 3

TREN DE CARGAS CIRCULANDO EN SENTIDO MADRID-ZARAGOZA



LOCOMOTORA SERIE 060 (BRIHUEGA Y MADRID SUR)+TOLVA GIF EN VANO 2 Y DOS TOLVAS GIF EN VANO 1

PASO INFERIOR TRAMO V_a
P.K. 512+718
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA
SOBRE EL TABLERO
PLANO 3 DE 3

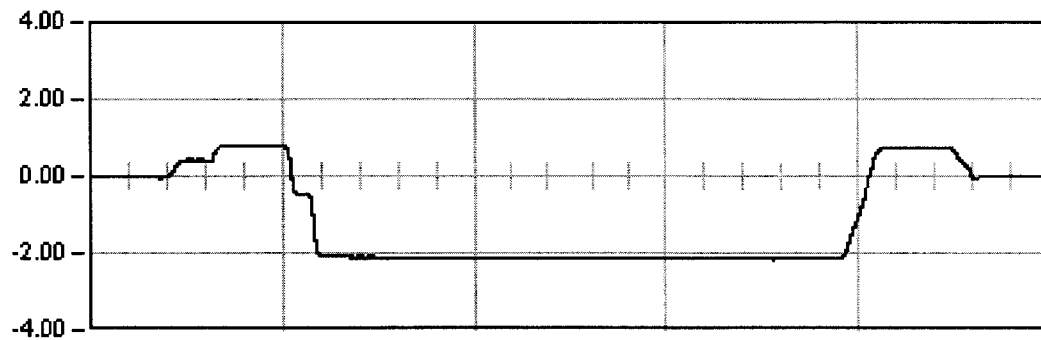
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

Madrid, Enero de 2003

VANO 1

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P11 Canal : 08 Unidades : mm



ESTATICA 01

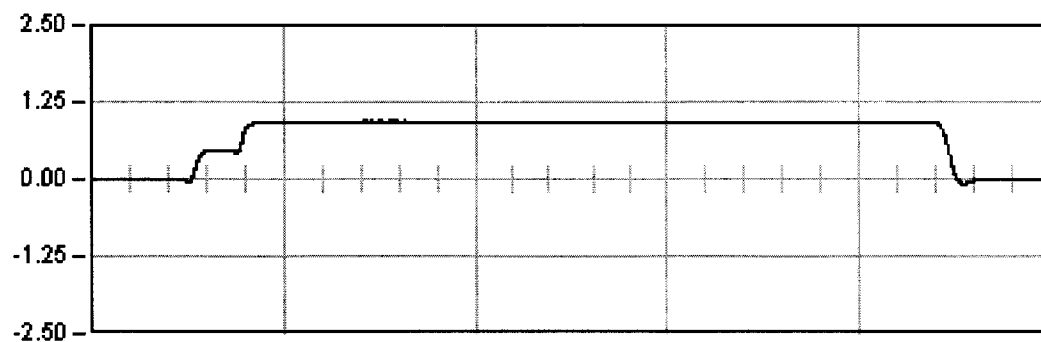
1199.0 Seg

Est: -2.16

Max: -2.17

Min: 0.81

Rem: -0.02



ESTATICA 02

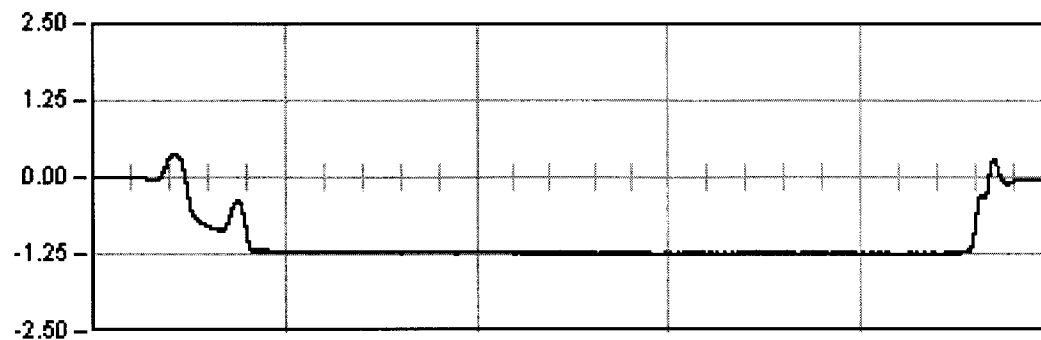
882.0 Seg

Est: 0.92

Max: 0.95

Min: -0.07

Rem: 0.00



ESTATICA 03

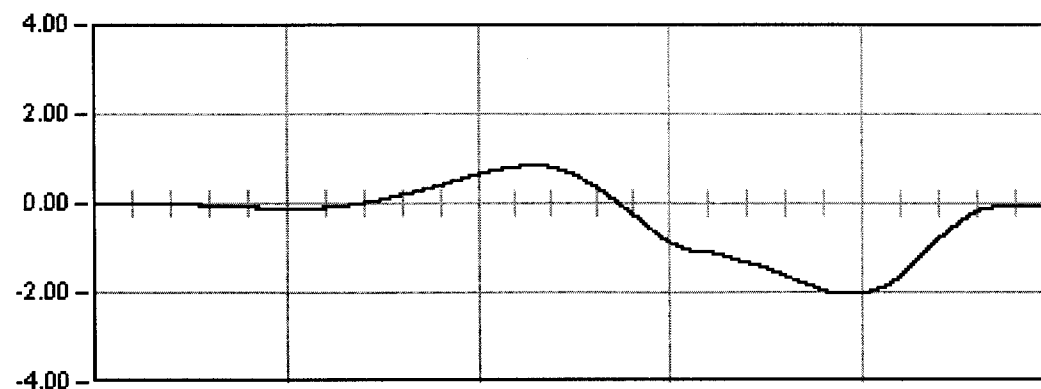
1071.4 Seg

Est: -1.24

Max: -1.26

Min: 0.36

Rem: -0.05



DINAMICA 01

129.0 Seg

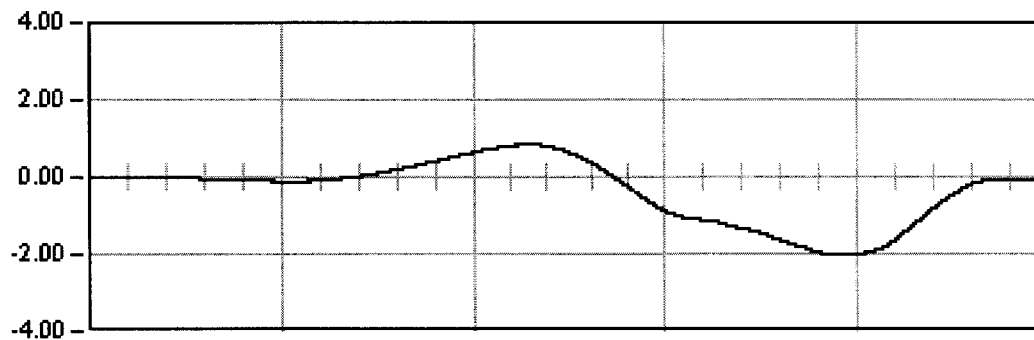
Max: -2.00

Min: 0.84

Rem: -0.04

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P11 Canal : 08 Unidades : mm



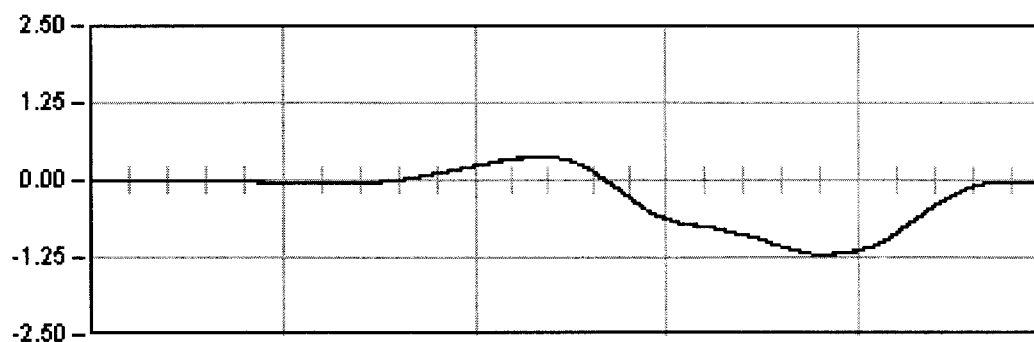
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -2.00

Min: 0.84

Rem: -0.04



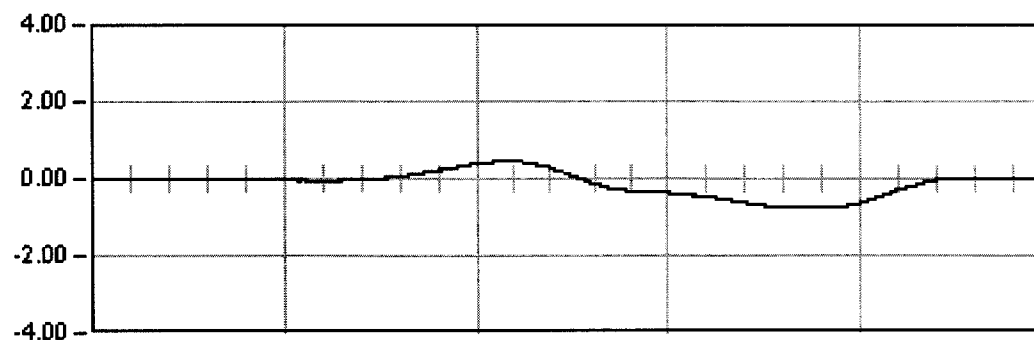
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -1.20

Min: 0.37

Rem: -0.03



DINAMICA 21

82.5 Seg

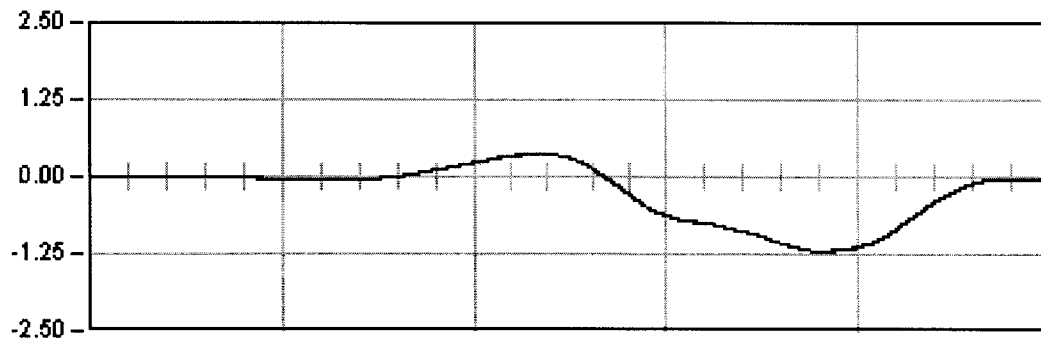
Max: -0.76

Min: 0.46

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P11 Canal : 08 Unidades : mm



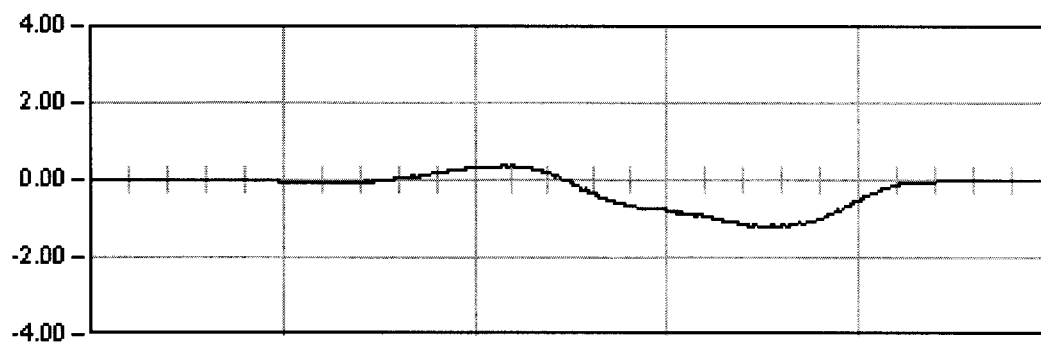
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -1.20

Min: 0.37

Rem: -0.03



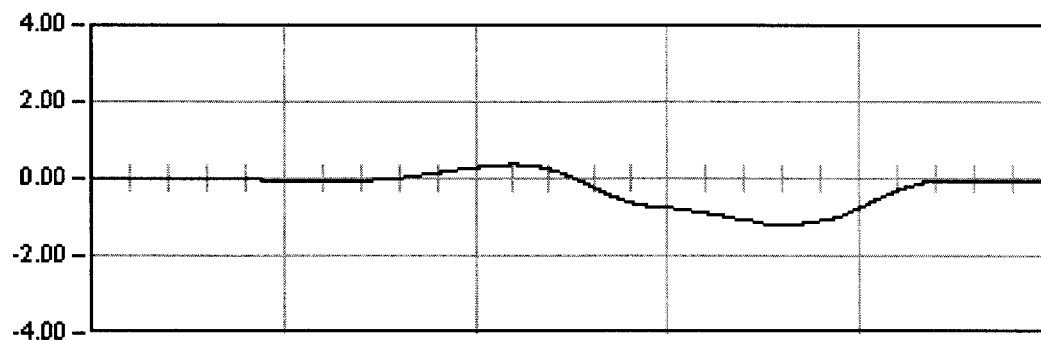
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: -1.21

Min: 0.38

Rem: -0.02



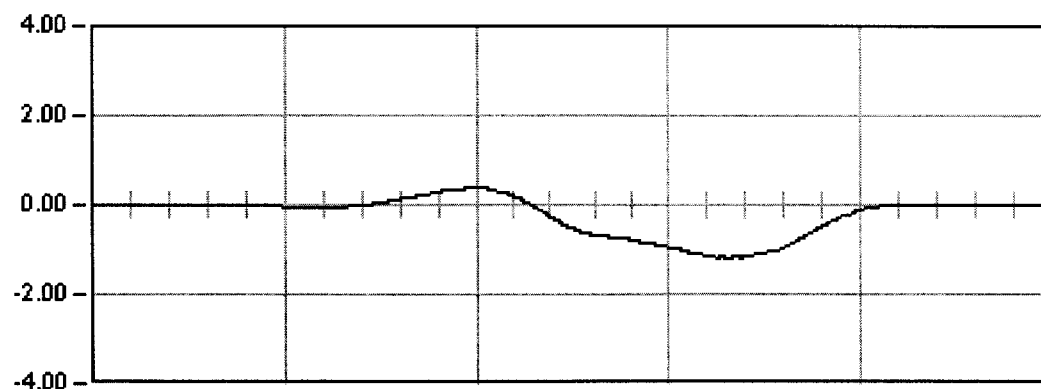
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: -1.19

Min: 0.37

Rem: -0.03



DINAMICA 14

10.1 Seg

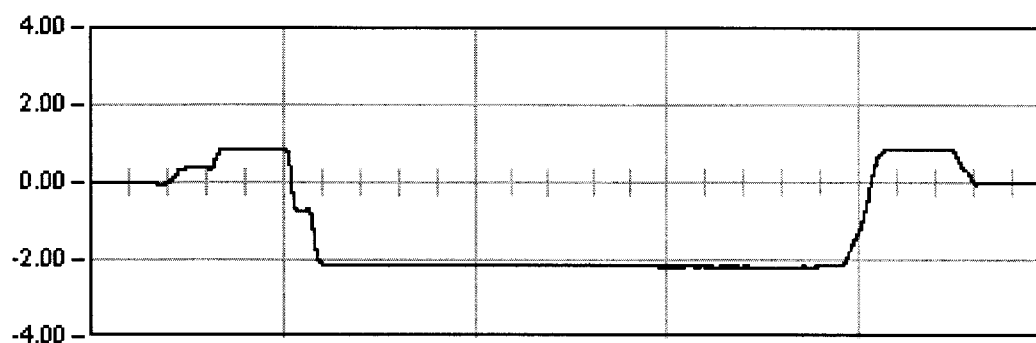
Max: -1.18

Min: 0.38

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P12 Canal : 09 Unidades : mm



ESTATICA 01

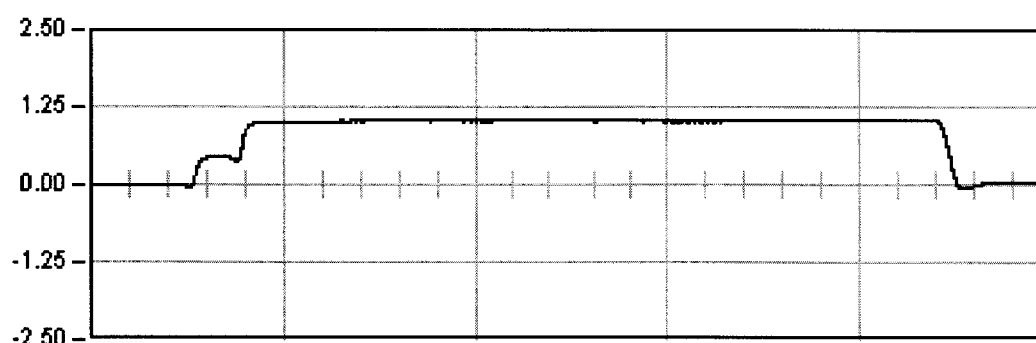
1199.0 Seg

Est: -2.17

Max: -2.17

Min: 0.90

Rem: 0.02



ESTATICA 02

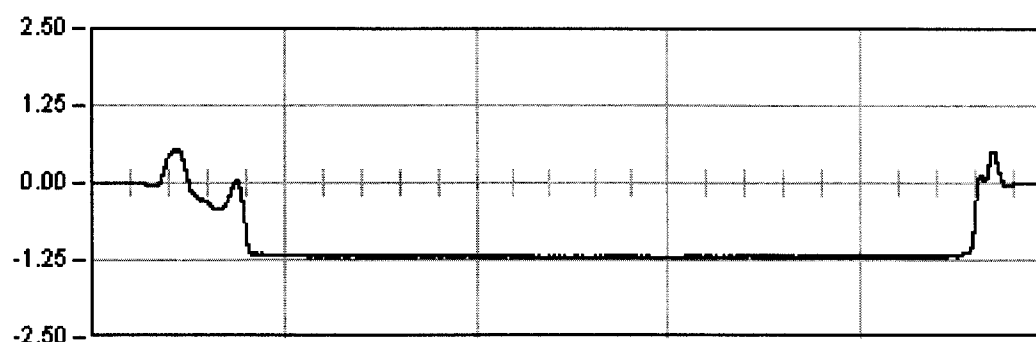
882.0 Seg

Est: 1.04

Max: 1.05

Min: -0.06

Rem: 0.02



ESTATICA 03

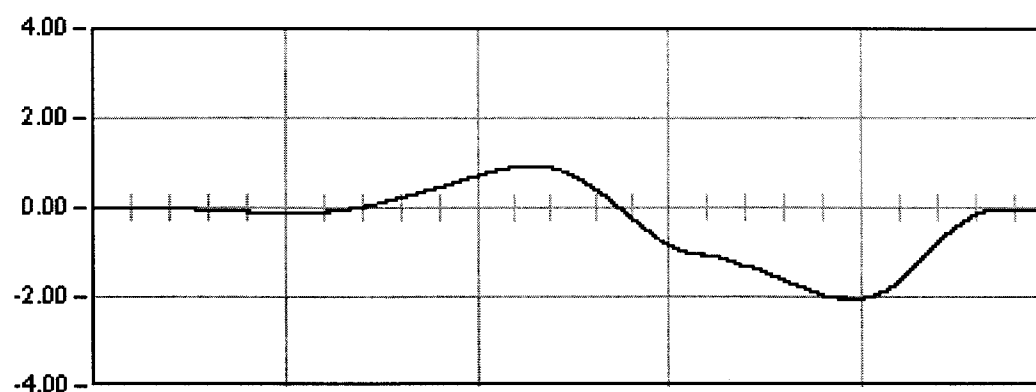
1071.4 Seg

Est: -1.19

Max: -1.20

Min: 0.53

Rem: 0.00



DINAMICA 01

129.0 Seg

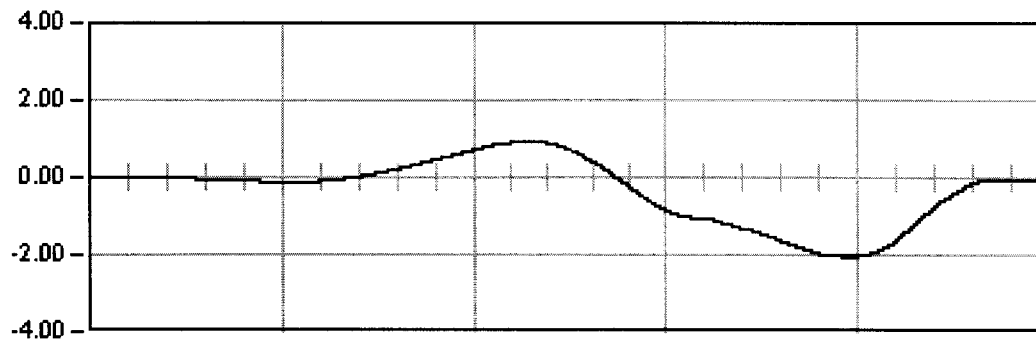
Max: -2.03

Min: 0.93

Rem: -0.04

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P12 Canal : 09 Unidades : mm



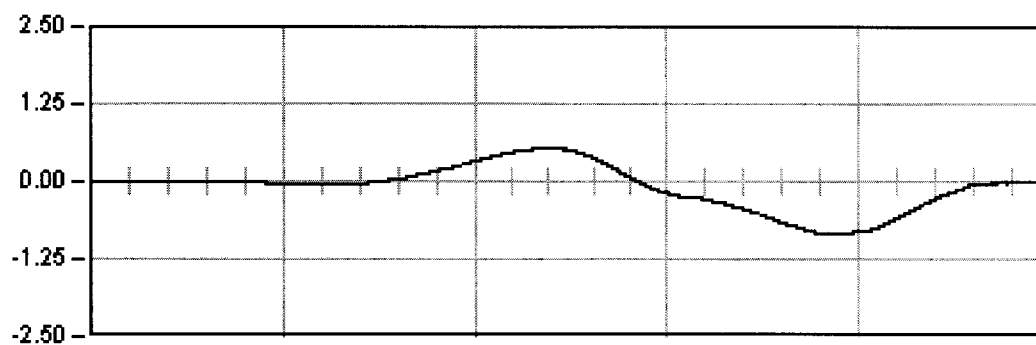
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -2.03

Min: 0.93

Rem: -0.04



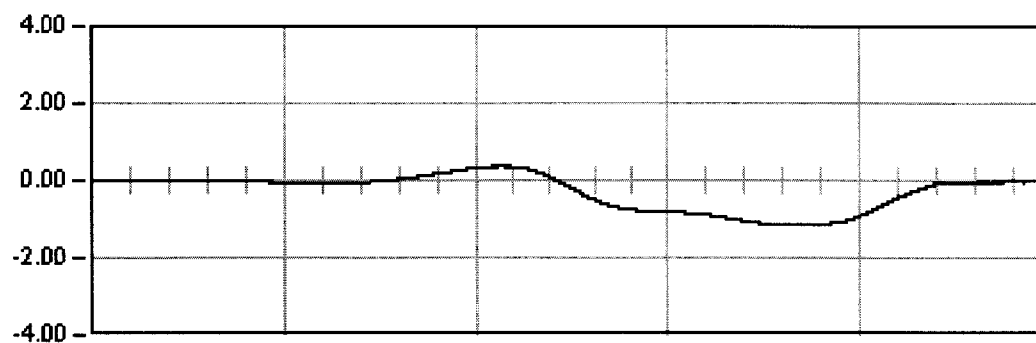
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.82

Min: 0.54

Rem: -0.01



DINAMICA 21

82.5 Seg

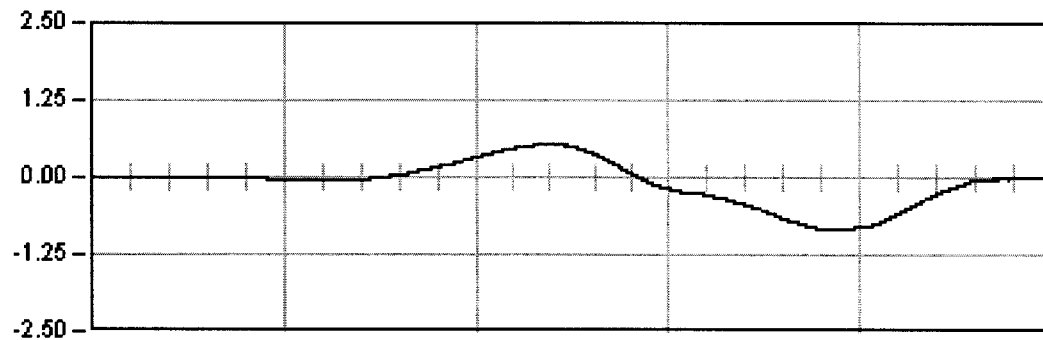
Max: -1.16

Min: 0.37

Rem: -0.03

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P12 Canal : 09 Unidades : mm



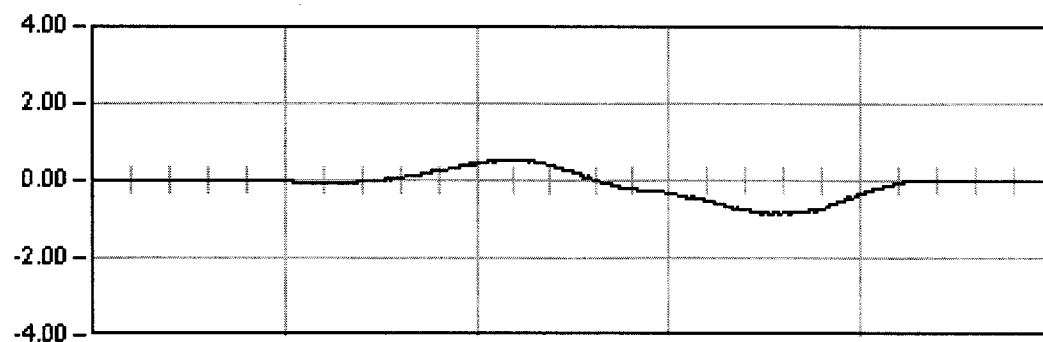
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.82

Min: 0.54

Rem: -0.01



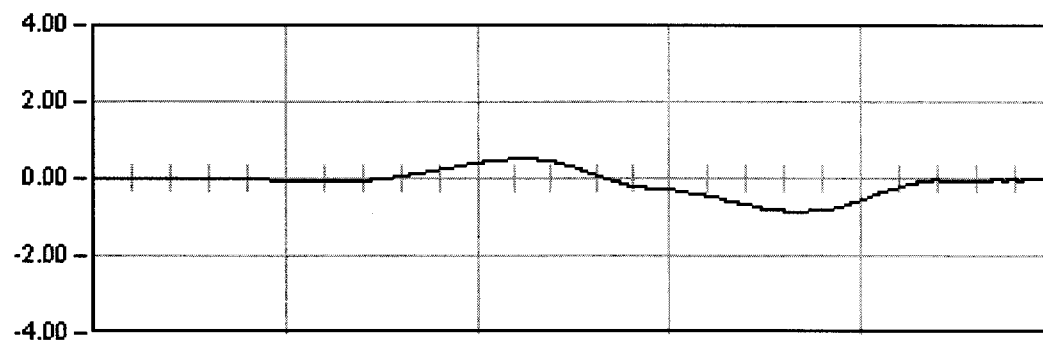
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.85

Min: 0.54

Rem: -0.01



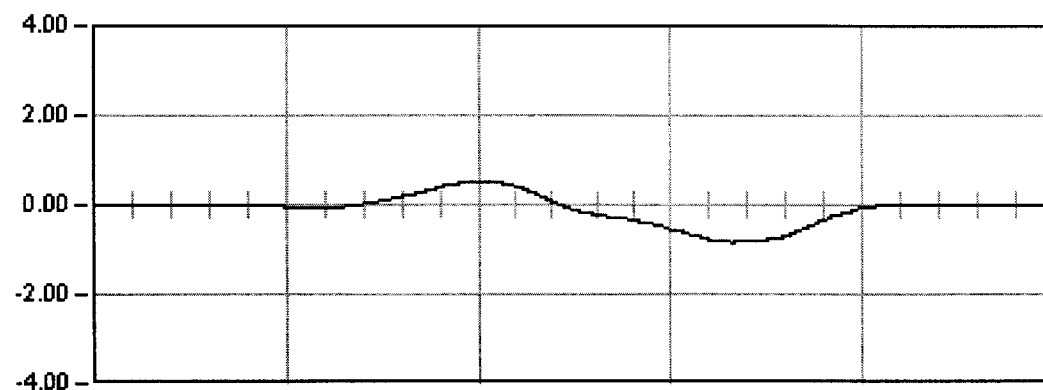
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.85

Min: 0.53

Rem: -0.02



DYNAMICA 14

10.1 Seg

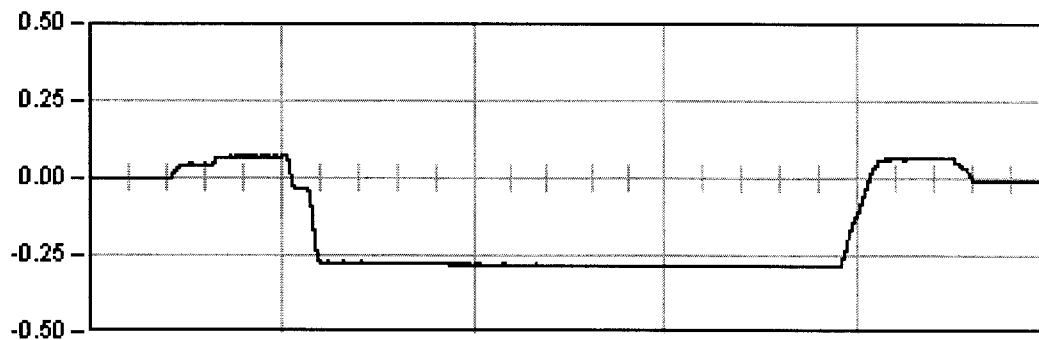
Max: -0.83

Min: 0.53

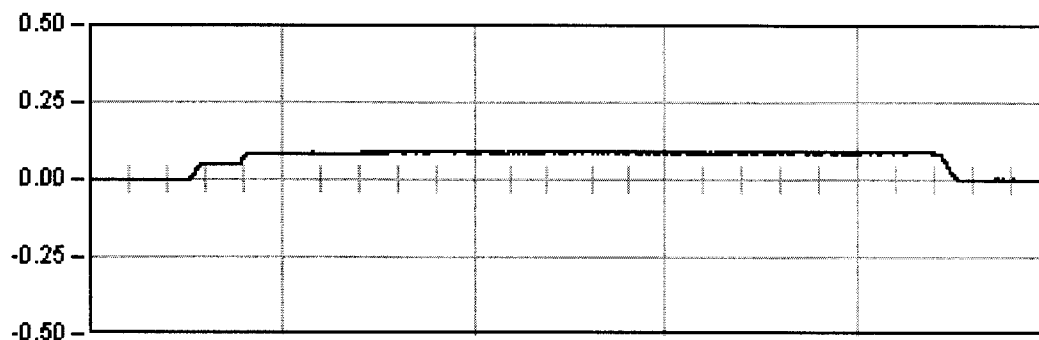
Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

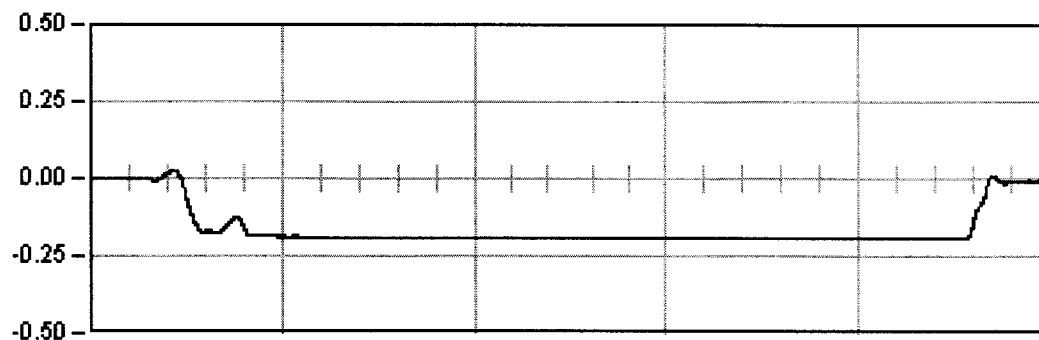
Punto : P13 Canal : 00 Unidades : mm



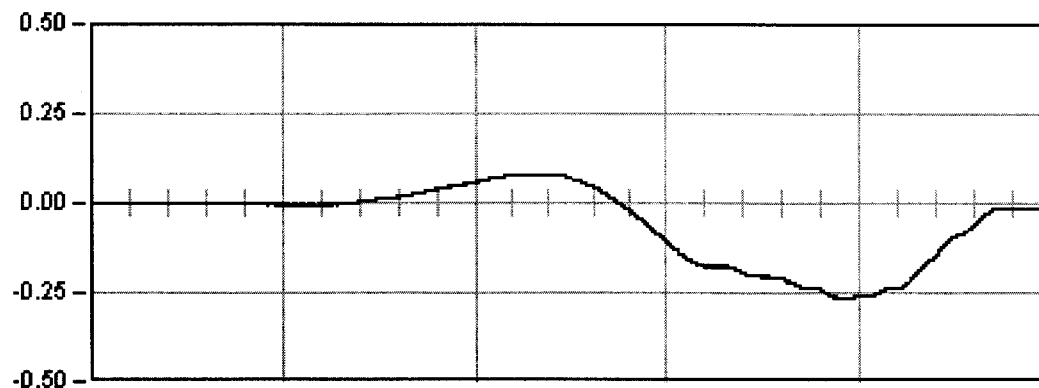
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: -0.29
Max: -0.29
Min: 0.08
Rem: -0.01



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: 0.09
Max: 0.09
Min: -0.00
Rem: 0.00



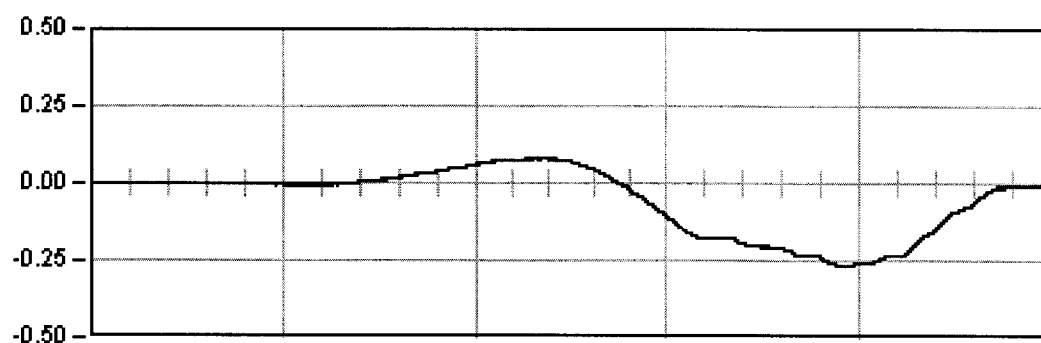
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: -0.19
Max: -0.20
Min: 0.02
Rem: -0.01



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: -0.27
Min: 0.08
Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P13 Canal : 00 Unidades : mm



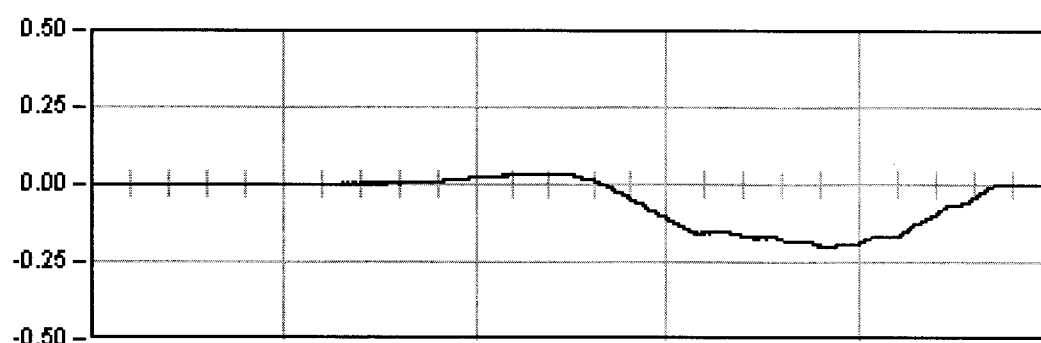
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.27

Min: 0.08

Rem: -0.01



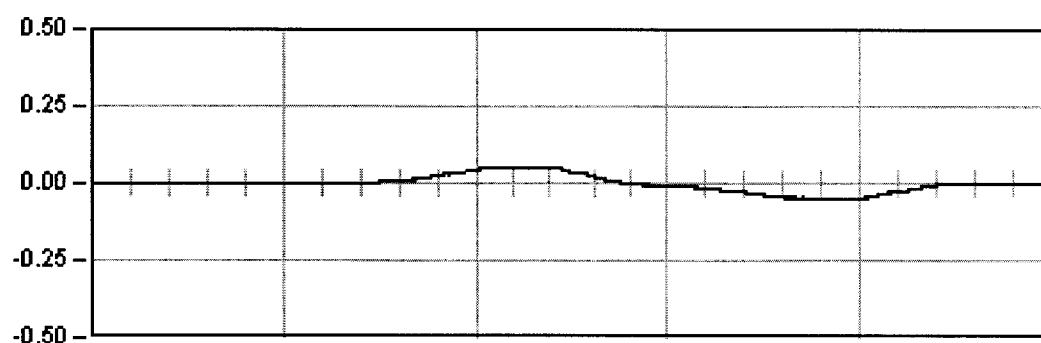
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.20

Min: 0.03

Rem: -0.02



DINAMICA 21

82.5 Seg

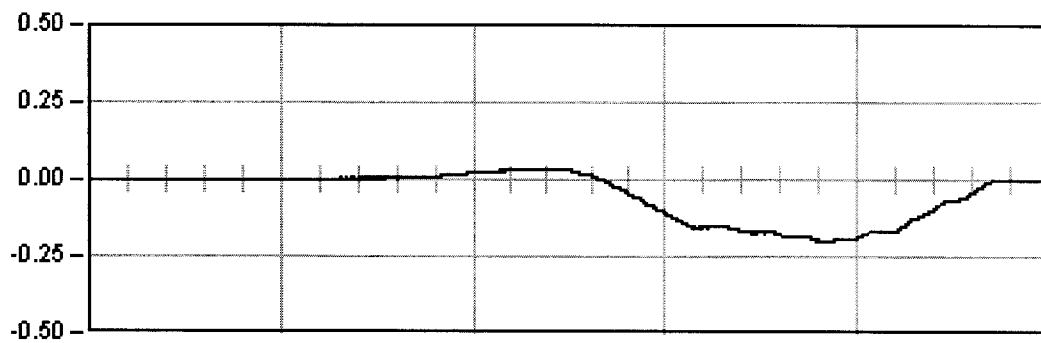
Max: 0.05

Min: -0.05

Rem: 0.00

06YI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P13 Canal : 00 Unidades : mm



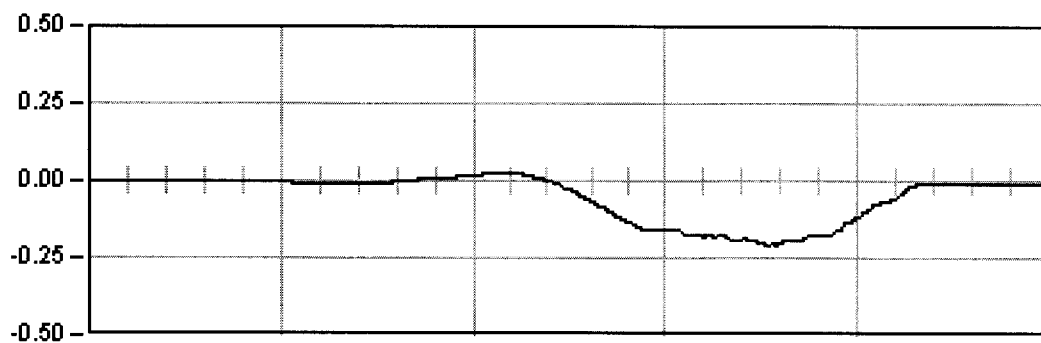
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.20

Min: 0.03

Rem: -0.02



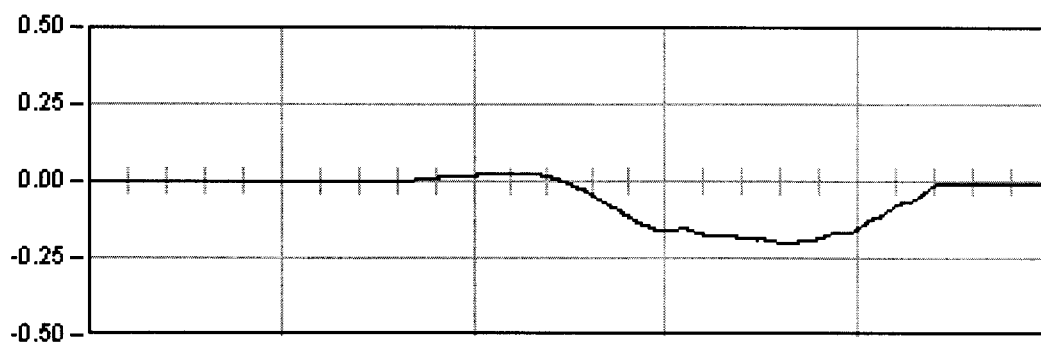
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.21

Min: 0.02

Rem: -0.01



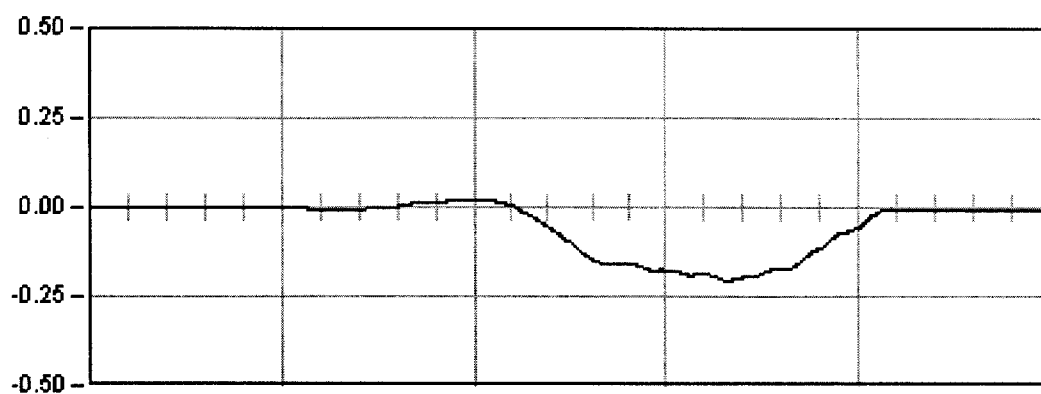
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.20

Min: 0.03

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

10.1 Seg

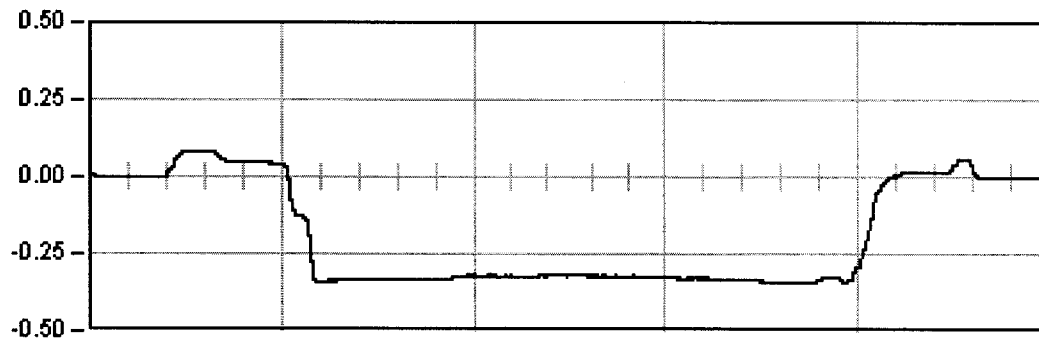
Max: -0.21

Min: 0.02

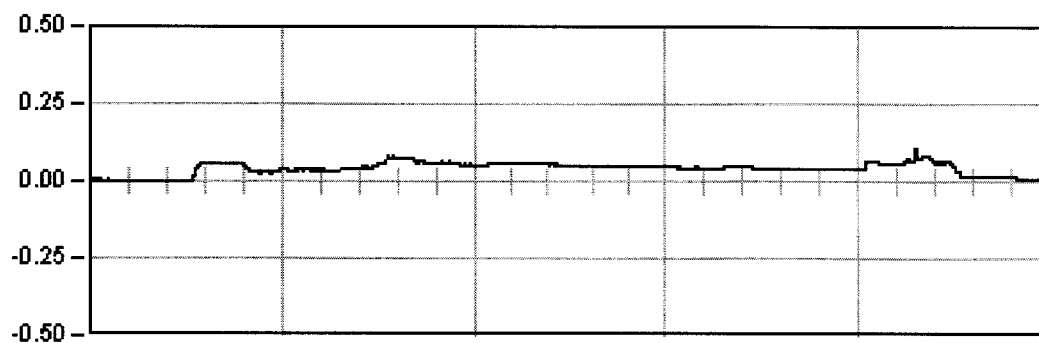
Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

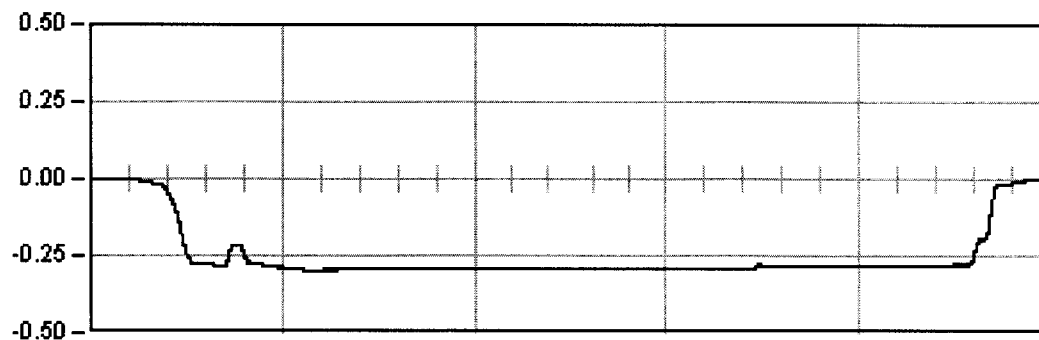
Punto : P14 Canal : 01 Unidades : mm



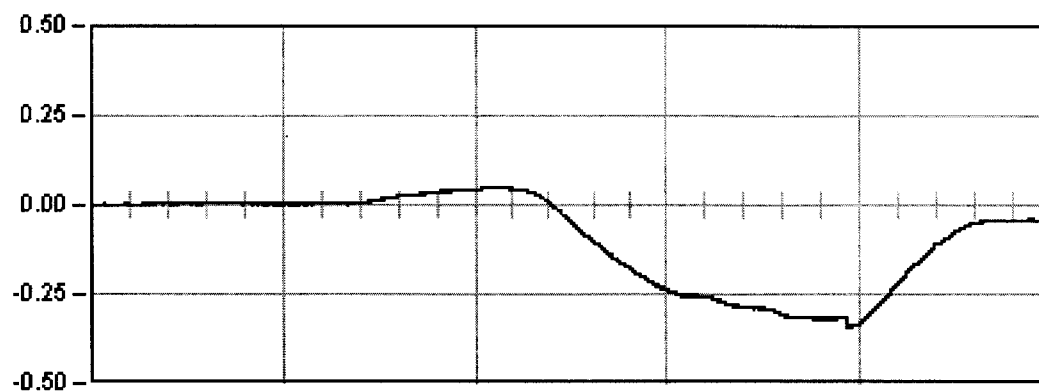
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: -0.34
Max: -0.35
Min: 0.09
Rem: -0.00



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: 0.07
Max: 0.10
Min: -0.01
Rem: 0.01



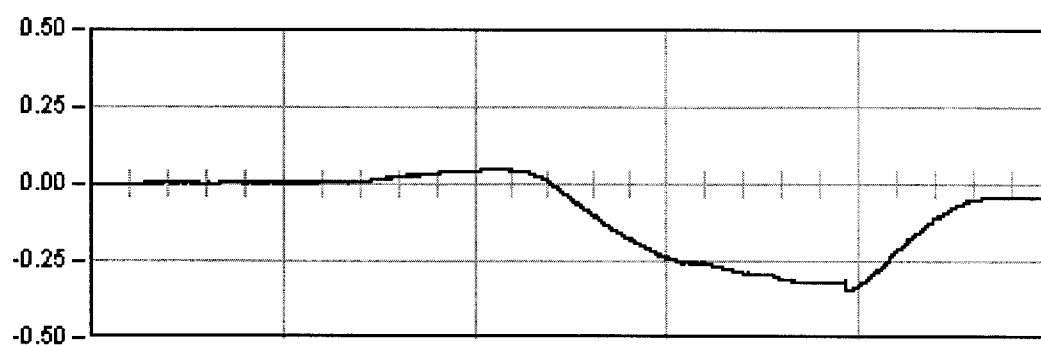
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: -0.28
Max: -0.30
Min: 0.00
Rem: -0.01



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: -0.34
Min: 0.05
Rem: -0.04

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P14 Canal : 01 Unidades : mm



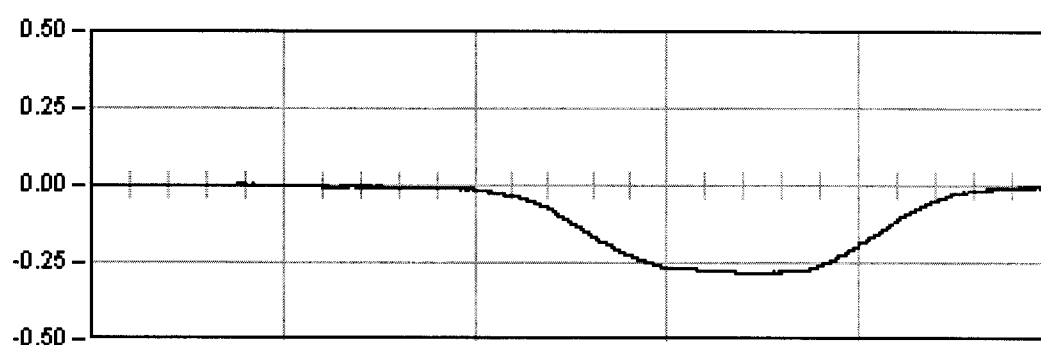
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.34

Min: 0.05

Rem: -0.04



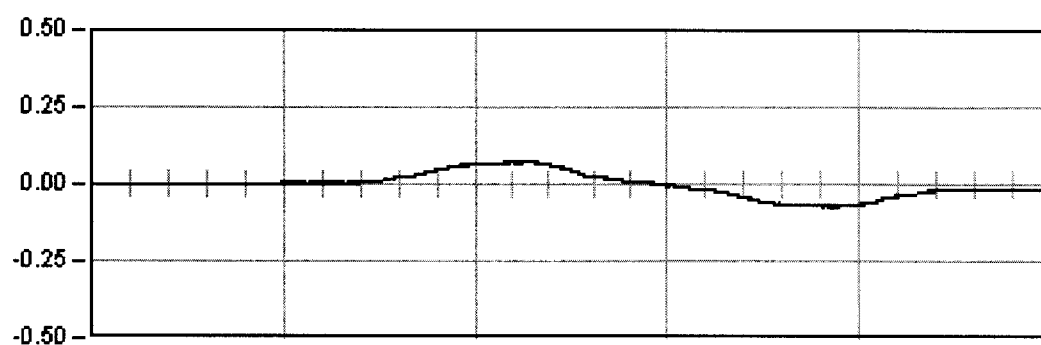
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.28

Min: 0.00

Rem: -0.03



DINAMICA 21

82.5 Seg

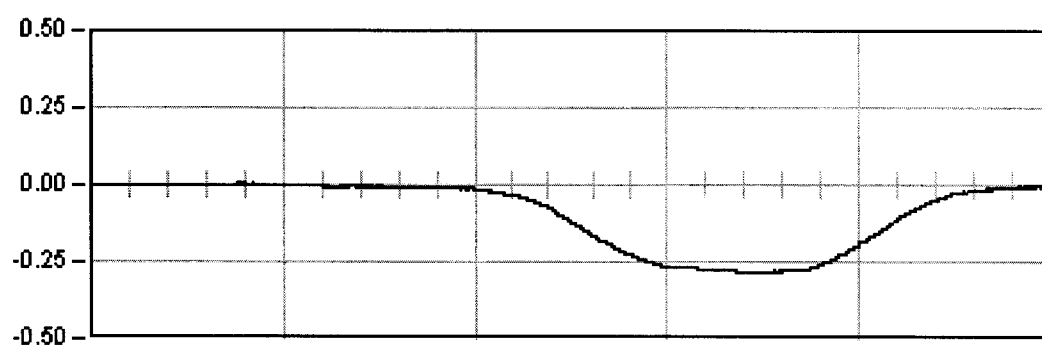
Max: 0.07

Min: -0.07

Rem: -0.02

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P14 Canal : 01 Unidades : mm



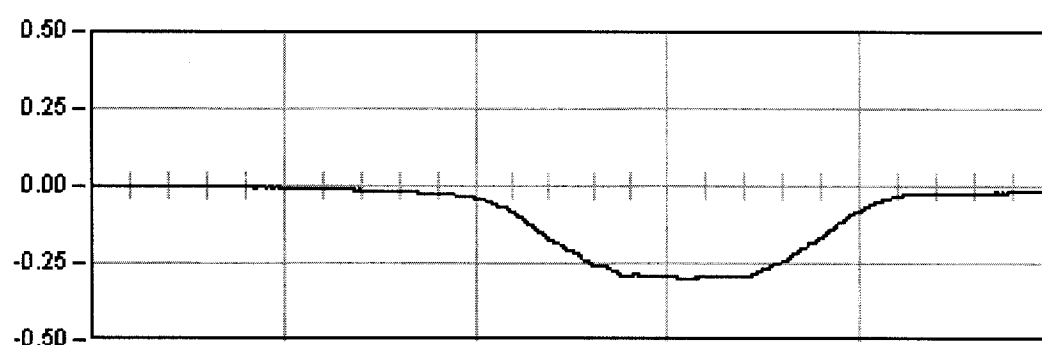
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.28

Min: 0.00

Rem: -0.03



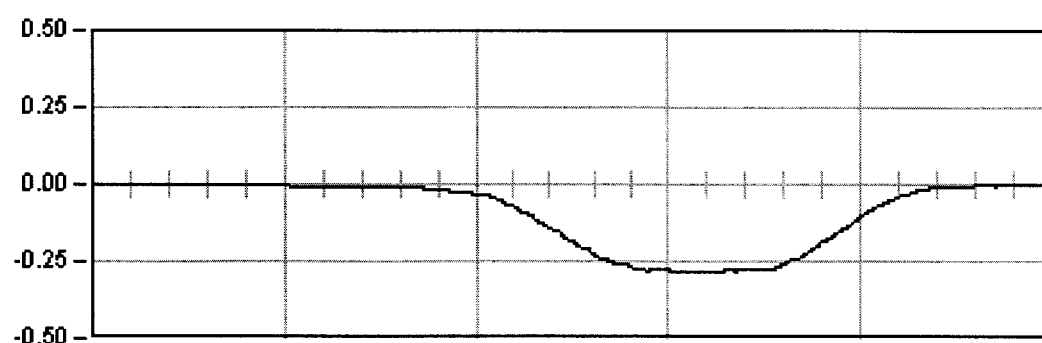
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.30

Min: -0.01

Rem: -0.02



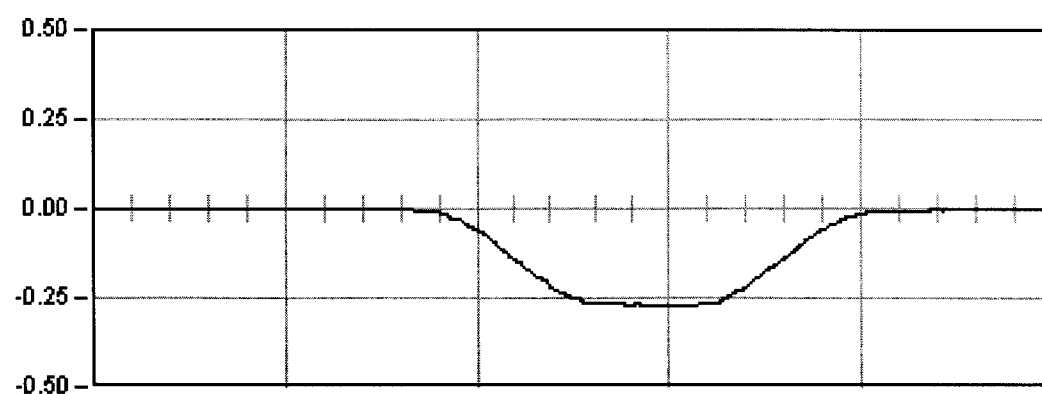
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.28

Min: 0.00

Rem: -0.02



DYNAMICA 14

10.1 Seg

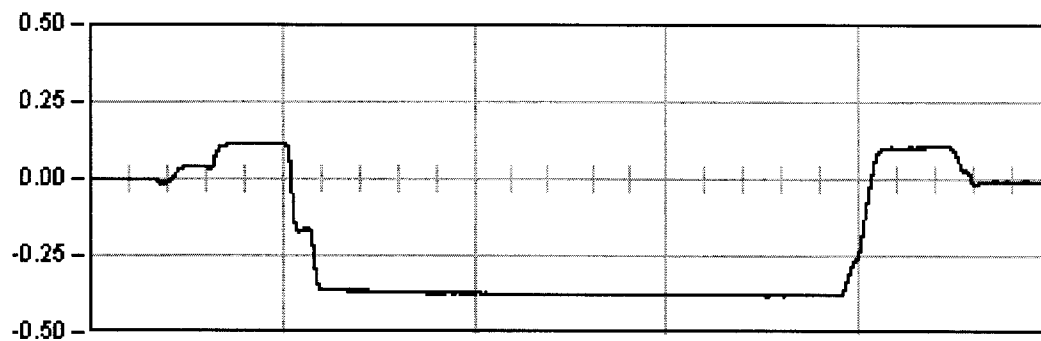
Max: -0.27

Min: 0.00

Rem: -0.00

06YI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P15 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 01

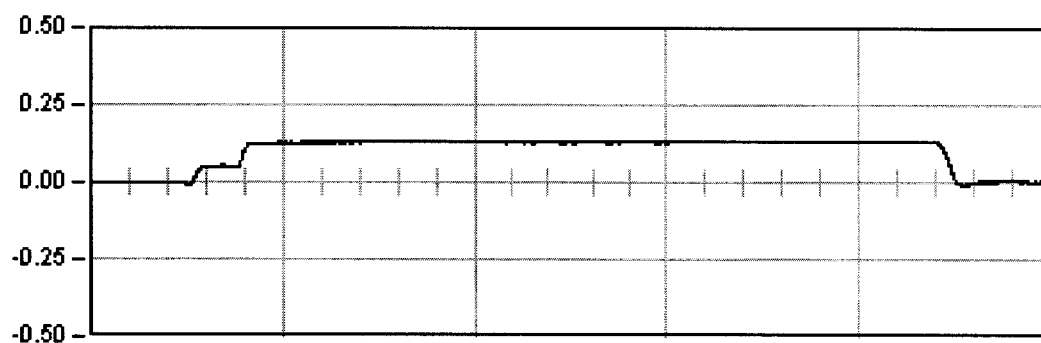
1199.0 Seg

Est: -0.38

Max: -0.38

Min: 0.12

Rem: -0.01



ESTATICA 02

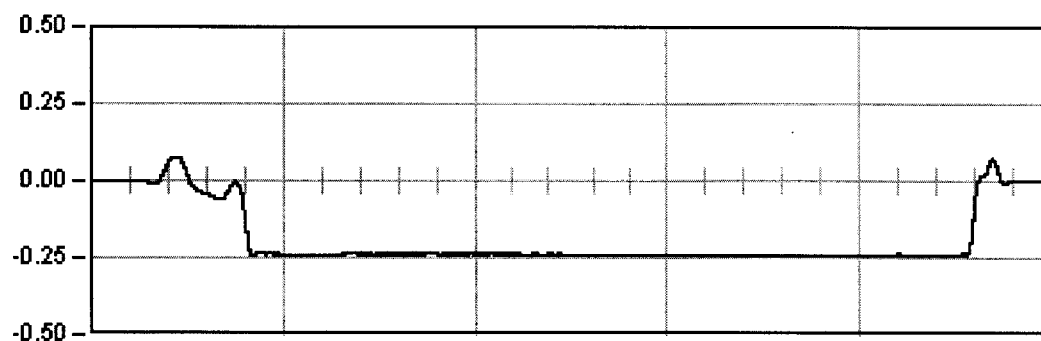
982.0 Seg

Est: 0.13

Max: 0.14

Min: -0.01

Rem: 0.00



ESTATICA 03

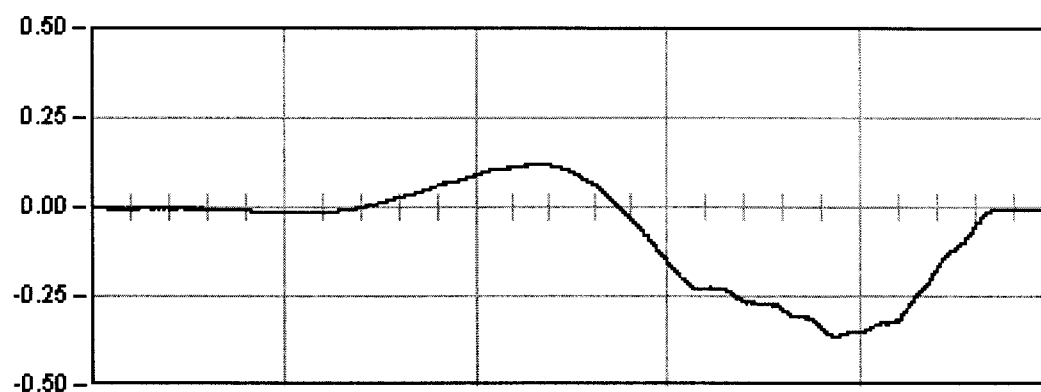
1071.4 Seg

Est: -0.24

Max: -0.24

Min: 0.08

Rem: 0.00



DINAMICA 01

129.0 Seg

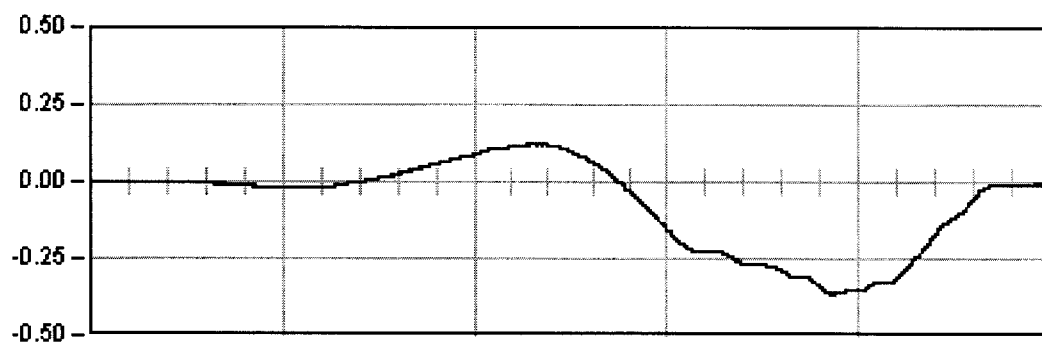
Max: -0.37

Min: 0.12

Rem: -0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P15 Canal : 02 Unidades : mm



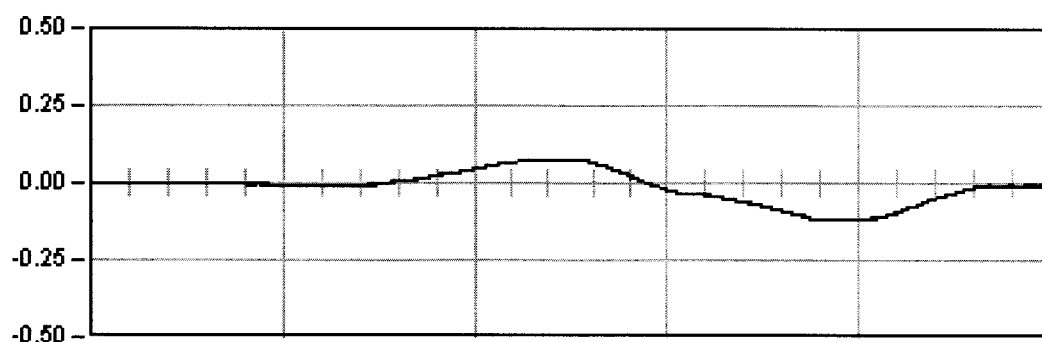
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.37

Min: 0.12

Rem: -0.00



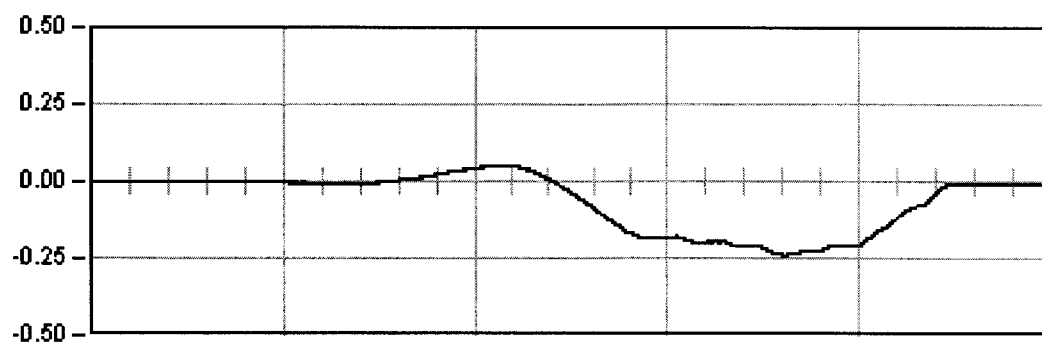
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.12

Min: 0.08

Rem: -0.00



DINAMICA 21

82.5 Seg

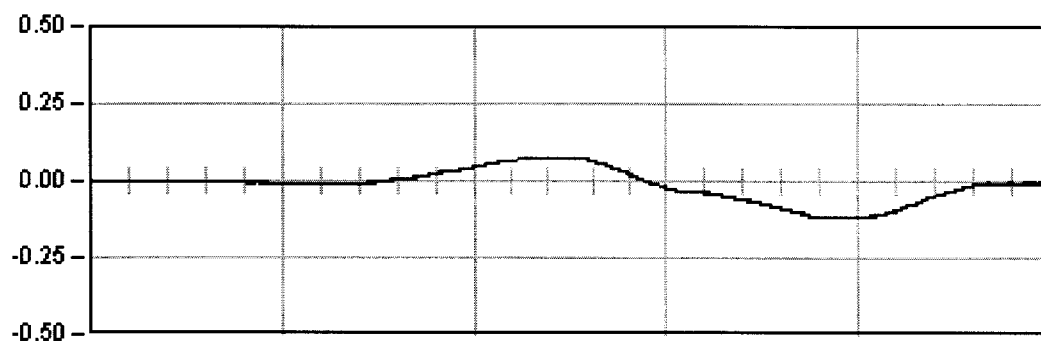
Max: -0.24

Min: 0.05

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P15 Canal : 02 Unidades : mm



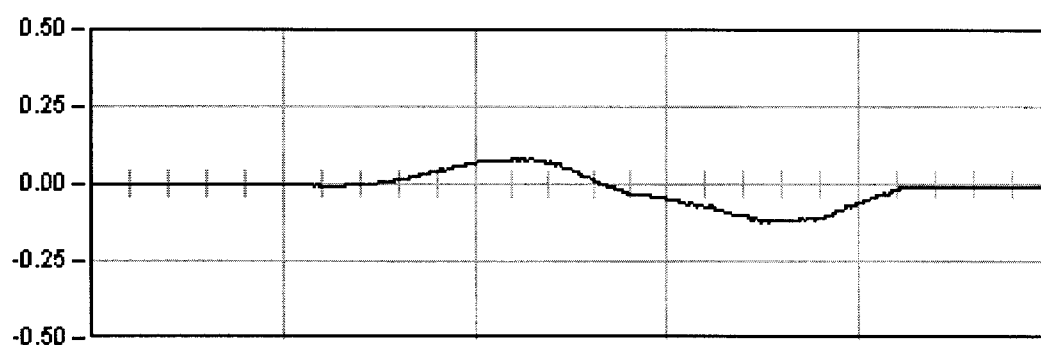
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.12

Min: 0.08

Rem: -0.00



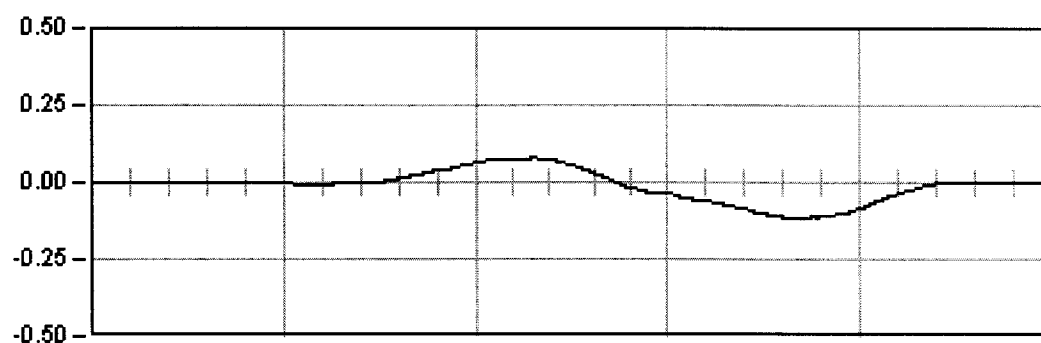
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.12

Min: 0.08

Rem: -0.01



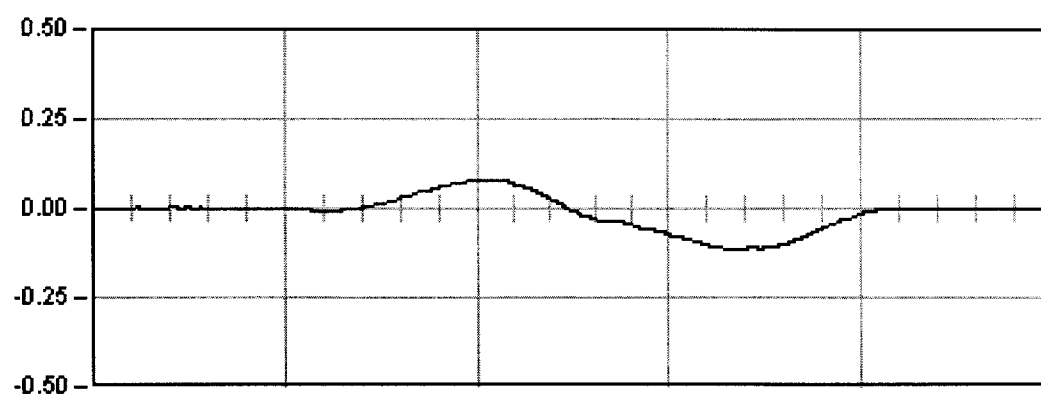
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.11

Min: 0.08

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

10.1 Seg

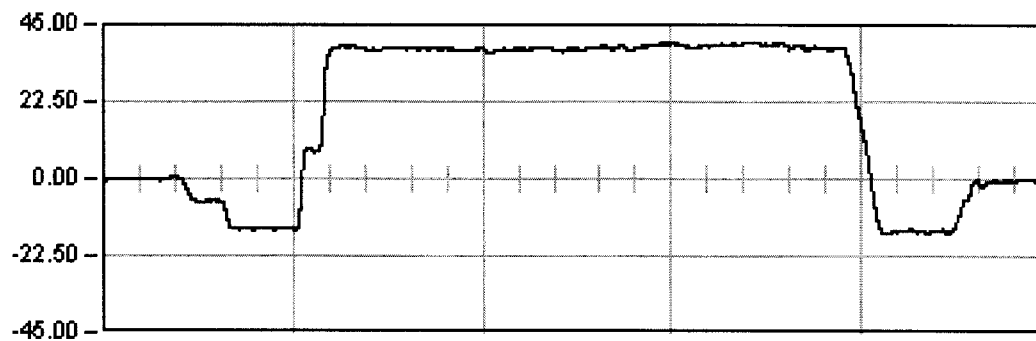
Max: -0.12

Min: 0.08

Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G11 Canal : 18 Unidades : μE



ESTATICA 01

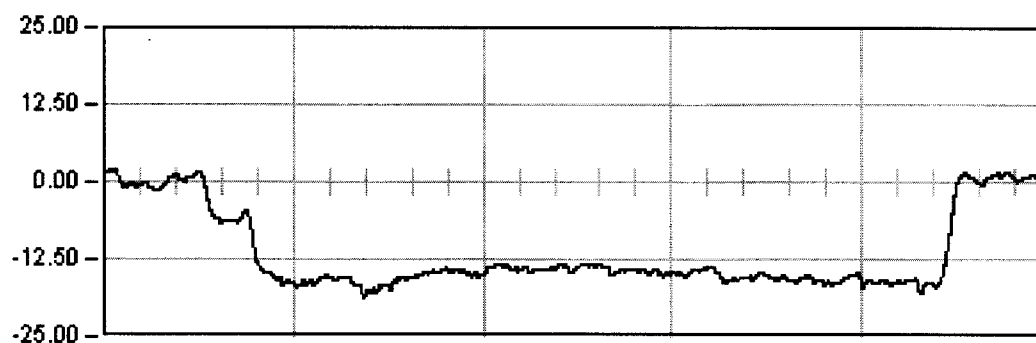
1199.0 Seg

Est: 38.57

Max: 39.98

Min: -16.10

Rem: -0.37



ESTATICA 02

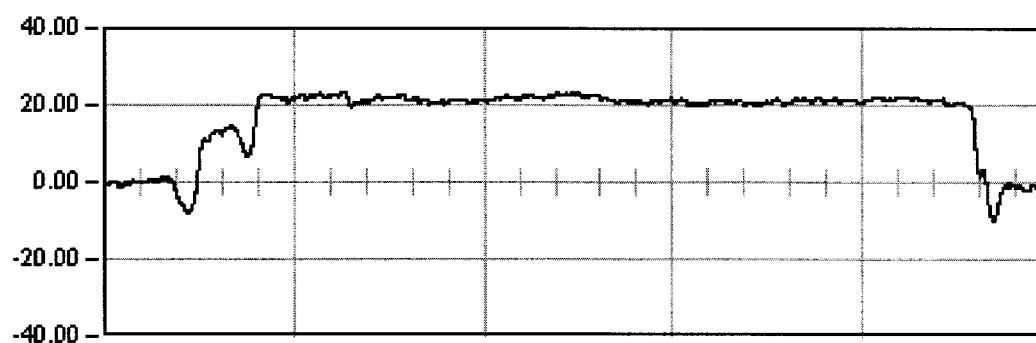
882.0 Seg

Est: -15.68

Max: -18.82

Min: 2.05

Rem: 0.87



ESTATICA 03

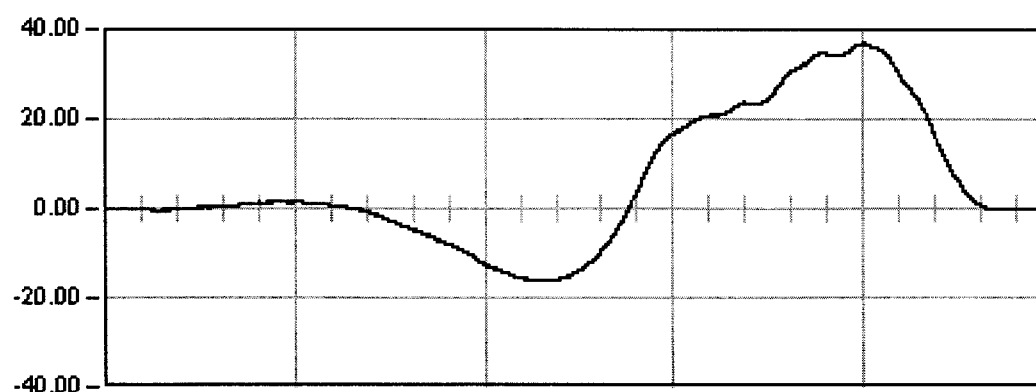
1071.4 Seg

Est: 20.95

Max: 23.27

Min: -10.25

Rem: -1.45



DINAMICA 01

129.0 Seg

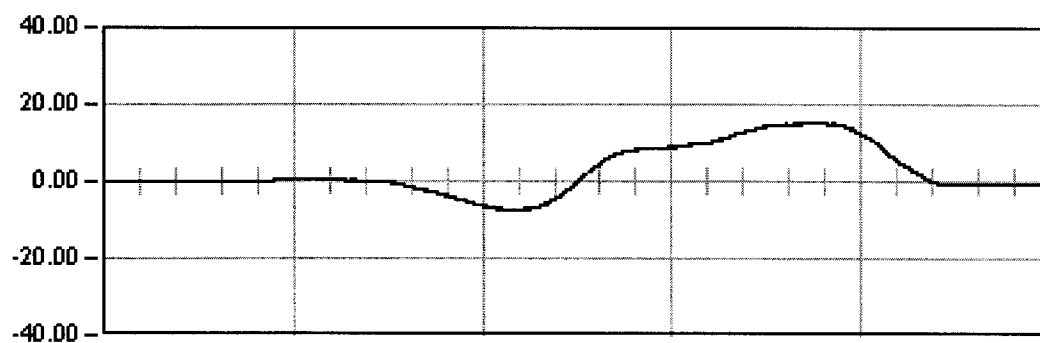
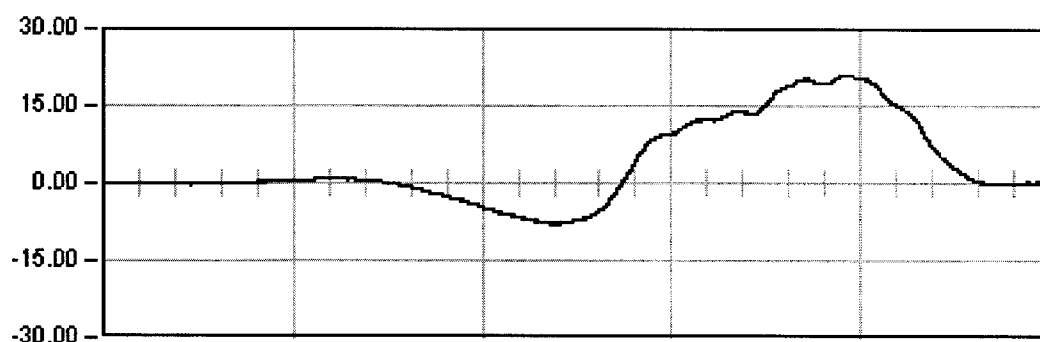
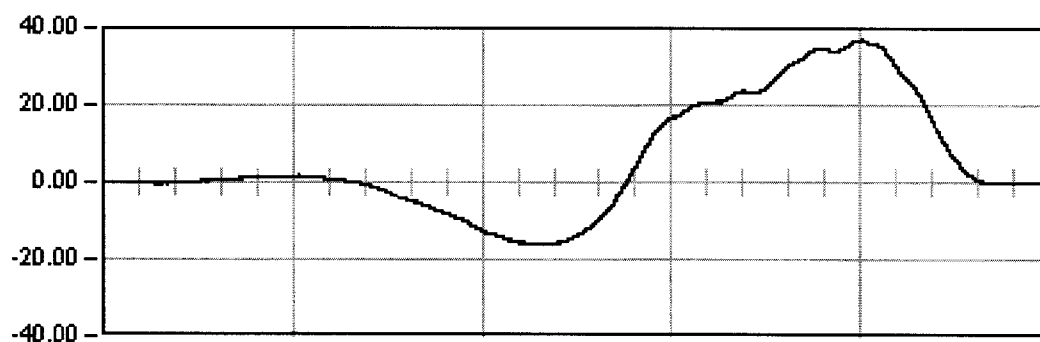
Max: 37.01

Min: -16.28

Rem: 1.10

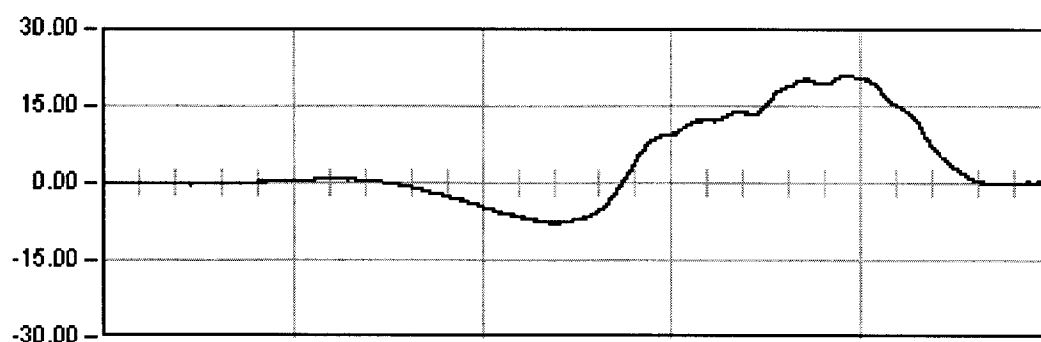
06YI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G11 Canal : 18 Unidades : μE



06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G11 Canal : 18 Unidades : μE



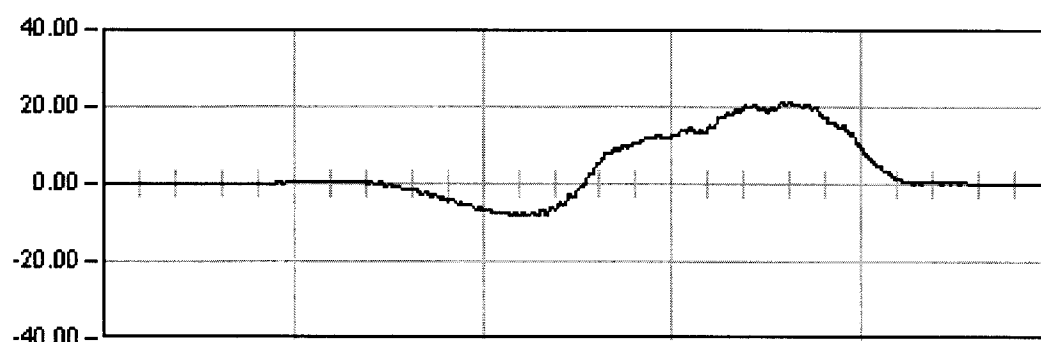
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 21.22

Min: -7.82

Rem: 0.32



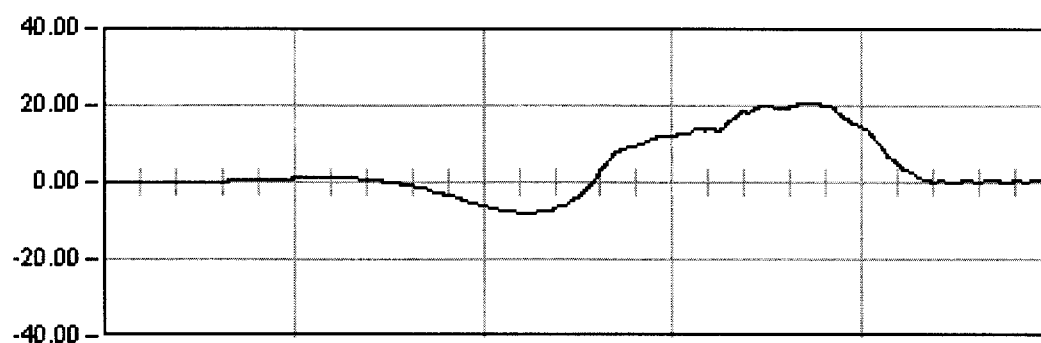
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: 21.37

Min: -8.18

Rem: -0.32



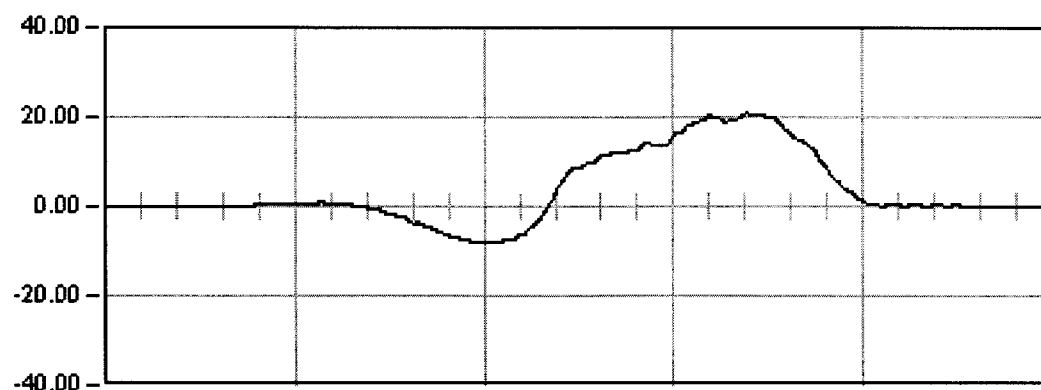
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: 20.83

Min: -7.83

Rem: 0.53



DINAMICA 14

10.1 Seg

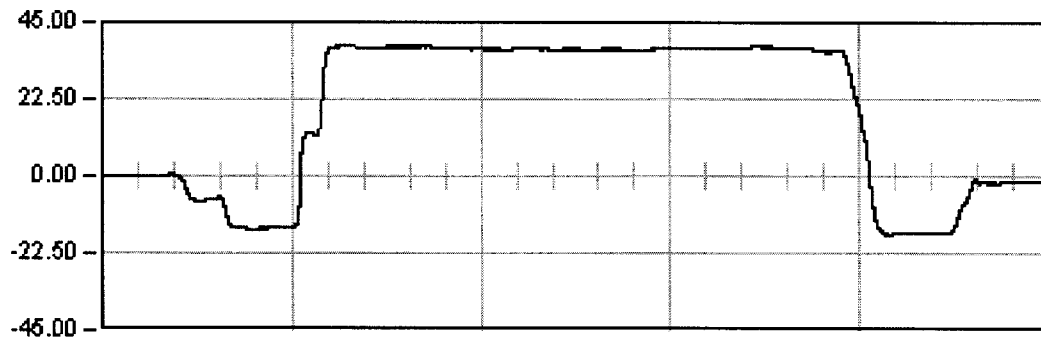
Max: 20.88

Min: -8.28

Rem: 0.15

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G12 Canal : 19 Unidades : μE



ESTATICA 01

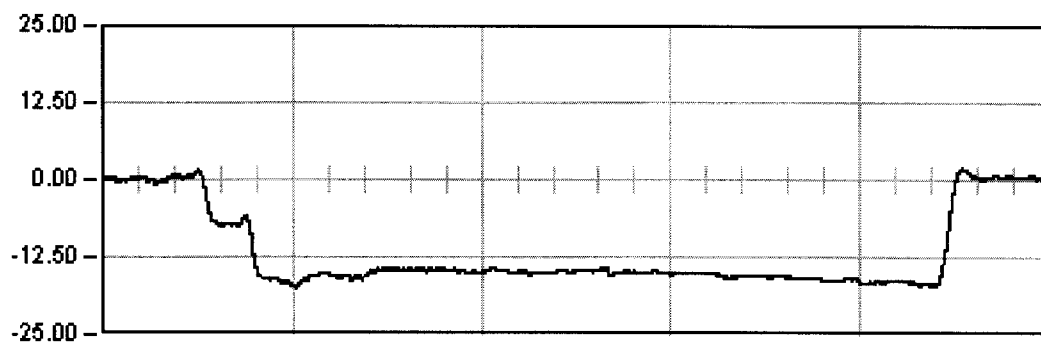
1199.0 Seg

Est: 37.56

Max: 38.23

Min: -17.17

Rem: -1.45



ESTATICA 02

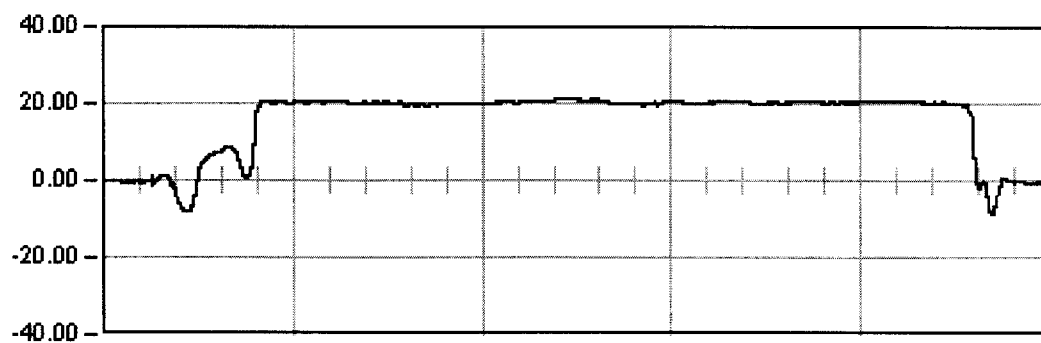
882.0 Seg

Est: -16.45

Max: -17.44

Min: 1.90

Rem: 0.49



ESTATICA 03

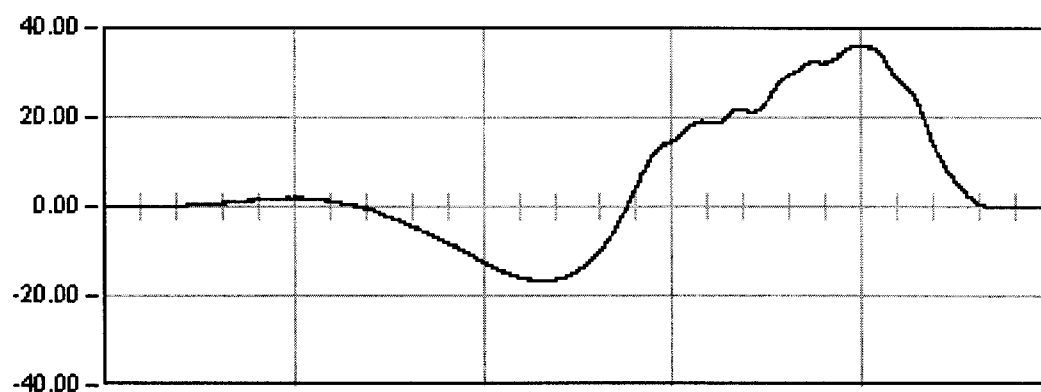
1071.4 Seg

Est: 20.05

Max: 21.38

Min: -8.72

Rem: -0.44



DINAMICA 01

129.0 Seg

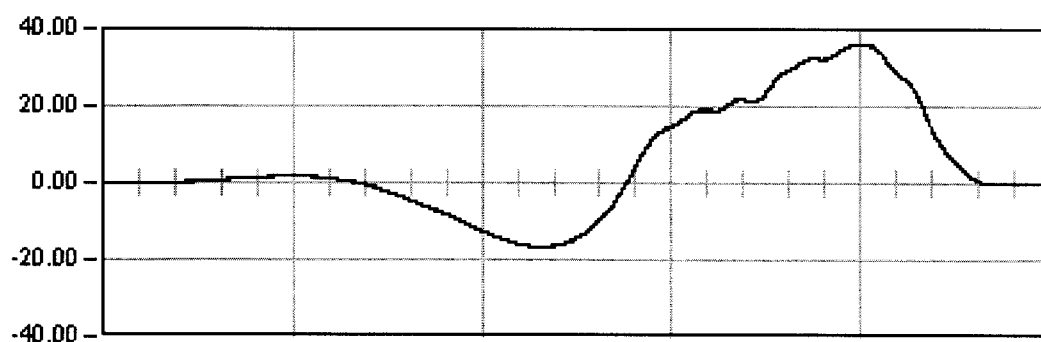
Max: 36.14

Min: -16.73

Rem: 1.05

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G12 Canal : 19 Unidades : μE



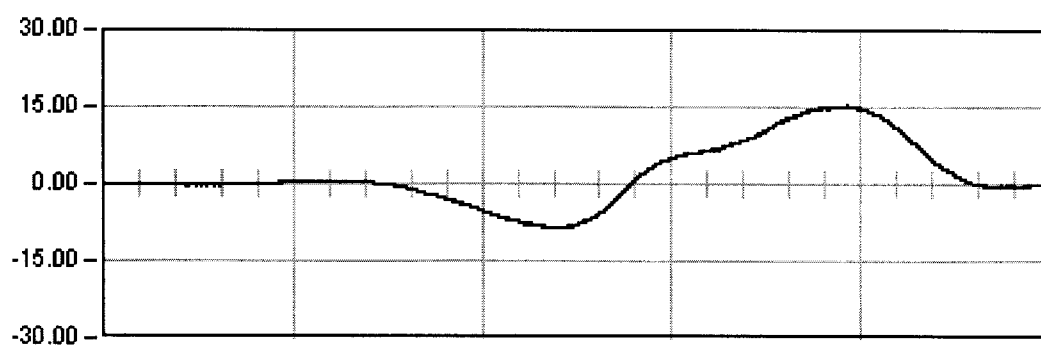
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: 36.14

Min: -16.73

Rem: 1.05



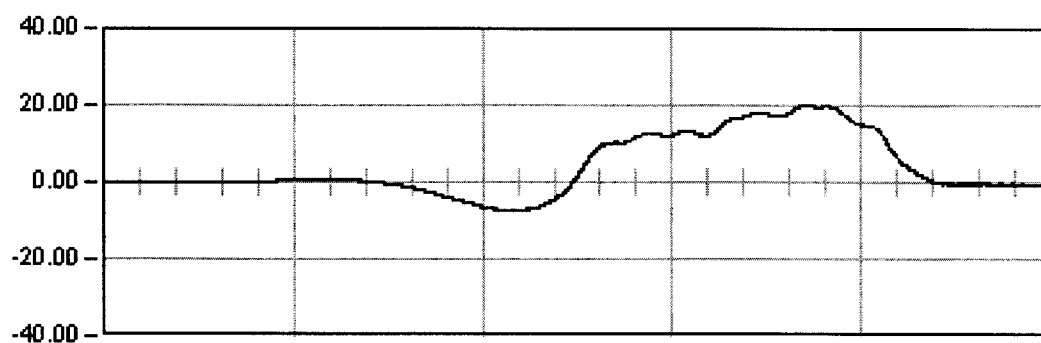
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 15.27

Min: -8.54

Rem: -0.02



DINAMICA 21

82.5 Seg

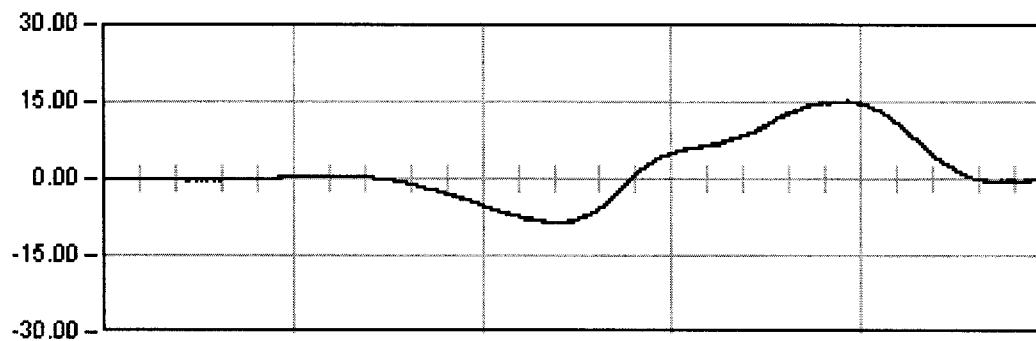
Max: 19.95

Min: -7.45

Rem: -0.35

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G12 Canal : 19 Unidades : μE



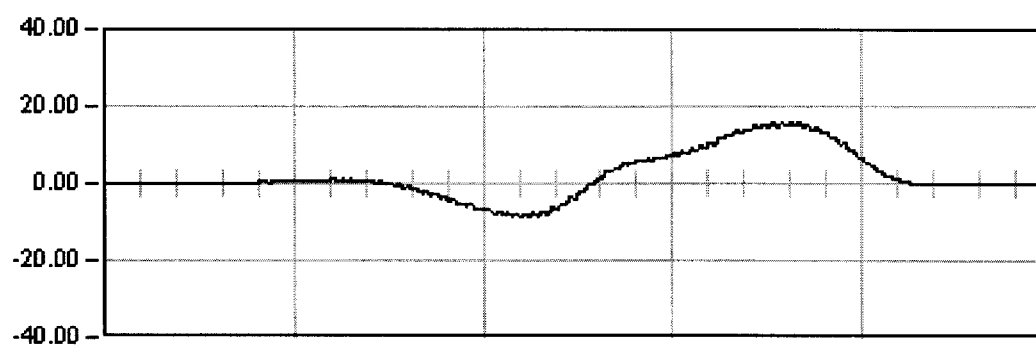
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: 15.27

Min: -8.54

Rem: -0.02



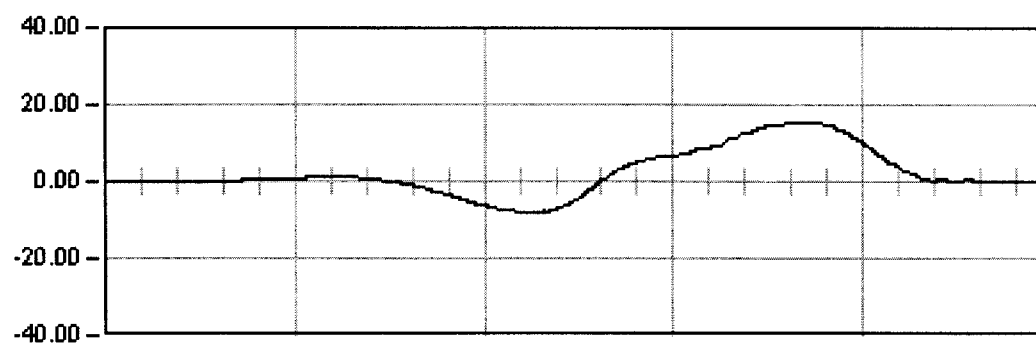
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: 15.84

Min: -8.45

Rem: -0.30



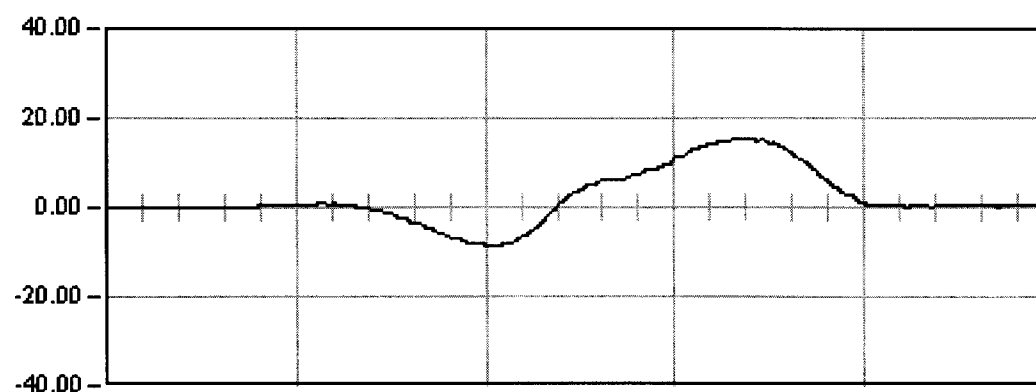
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: 15.45

Min: -8.22

Rem: 0.20



DYNAMICA 14

10.1 Seg

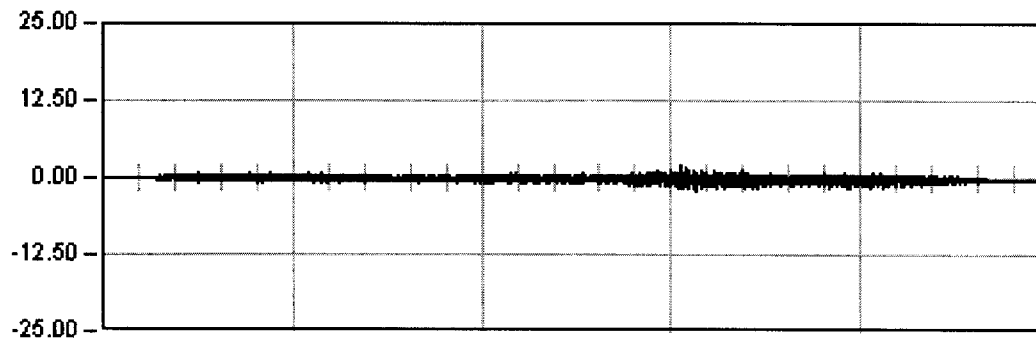
Max: 15.64

Min: -8.55

Rem: 0.35

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A11 Canal : 15 Unidades : G's/100



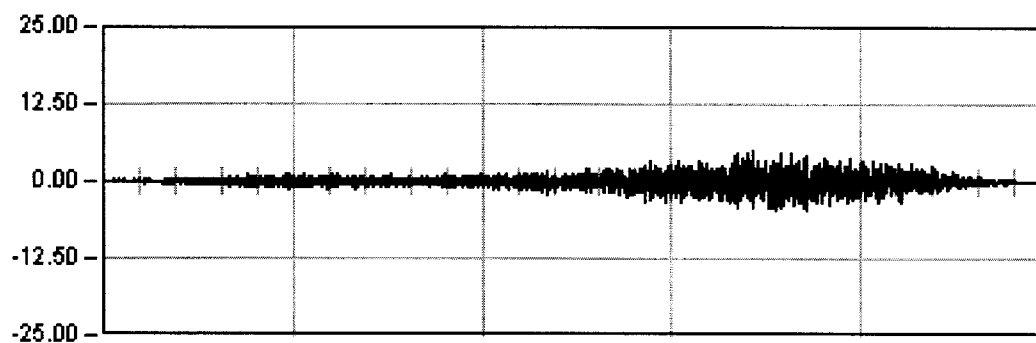
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: 2.06

Min: -1.96

Rem: -0.42



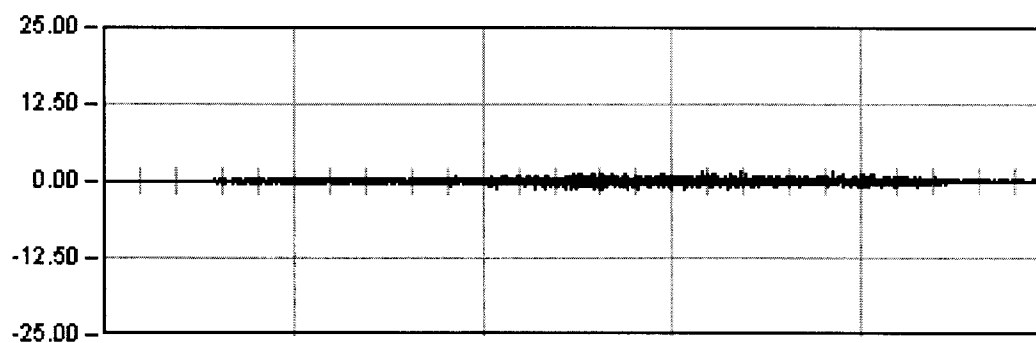
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 5.11

Min: -4.40

Rem: 0.03



DINAMICA 21

82.5 Seg

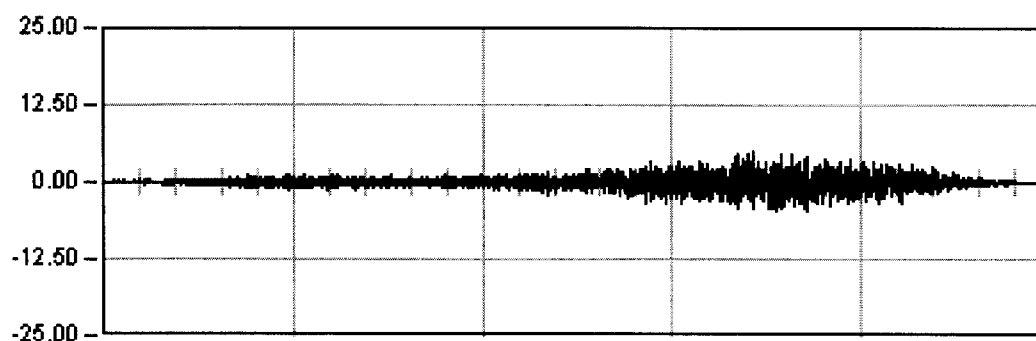
Max: 1.47

Min: -1.46

Rem: 0.14

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A11 Canal : 15 Unidades : G's/100



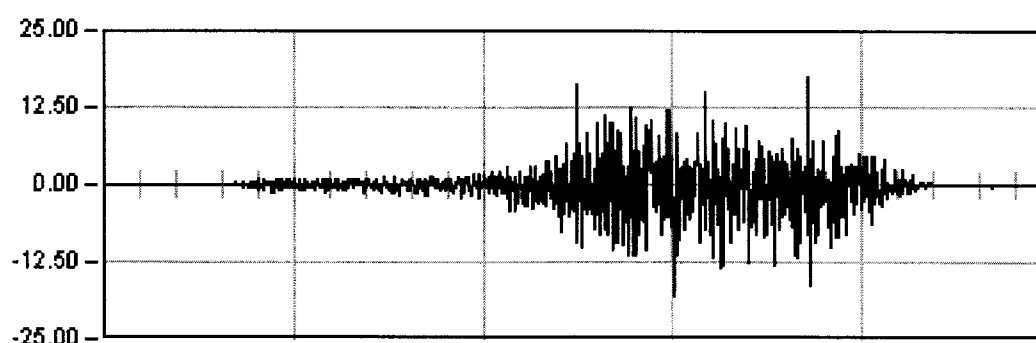
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 5.11

Min: -4.40

Rem: 0.03



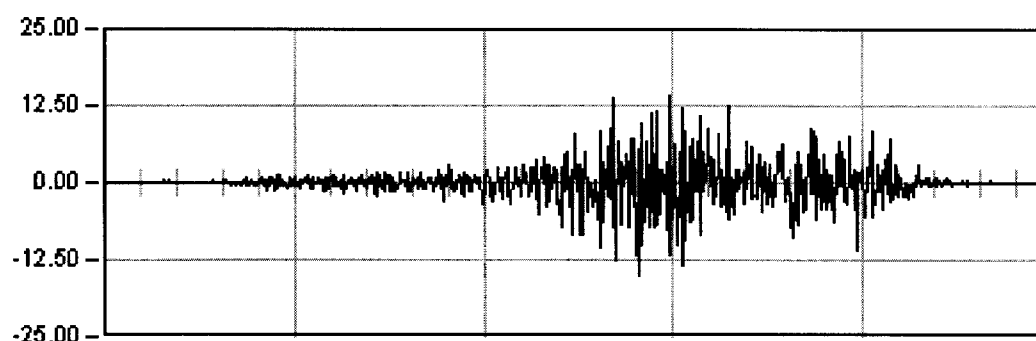
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: 17.62

Min: -17.76

Rem: -0.03



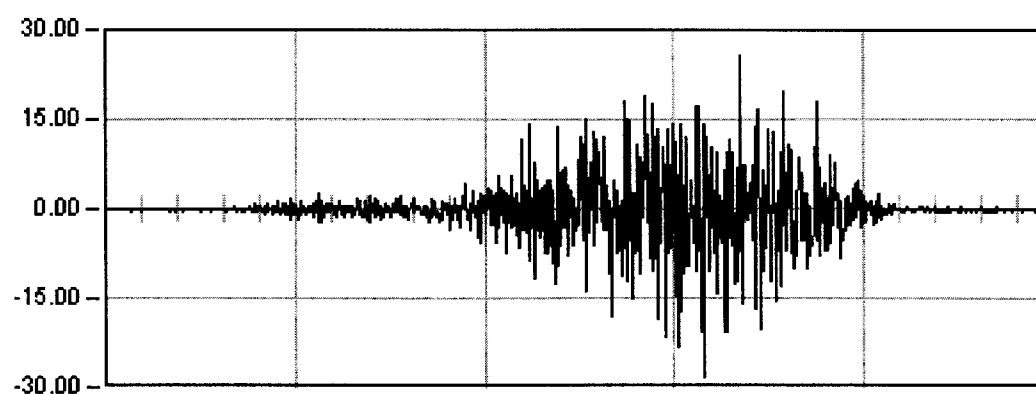
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: -15.20

Min: 14.20

Rem: 0.01



DINAMICA 14

10.1 Seg

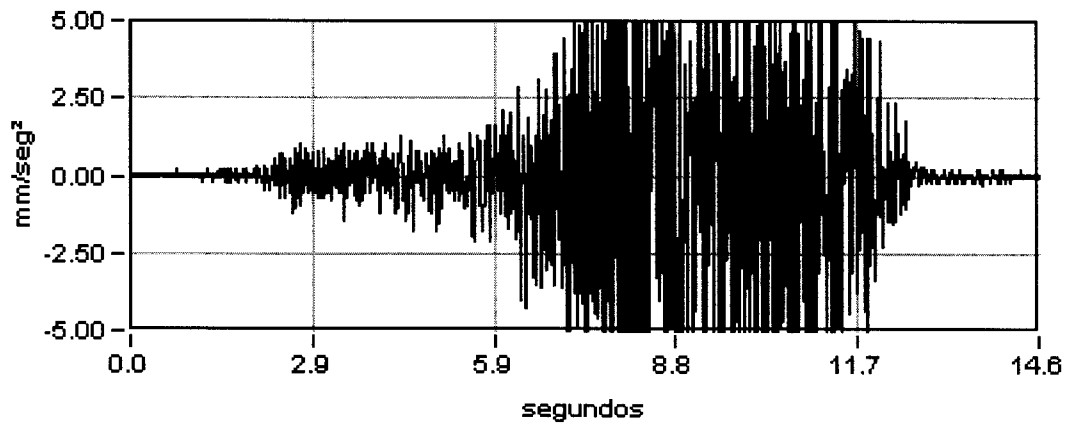
Max: -28.17

Min: 25.87

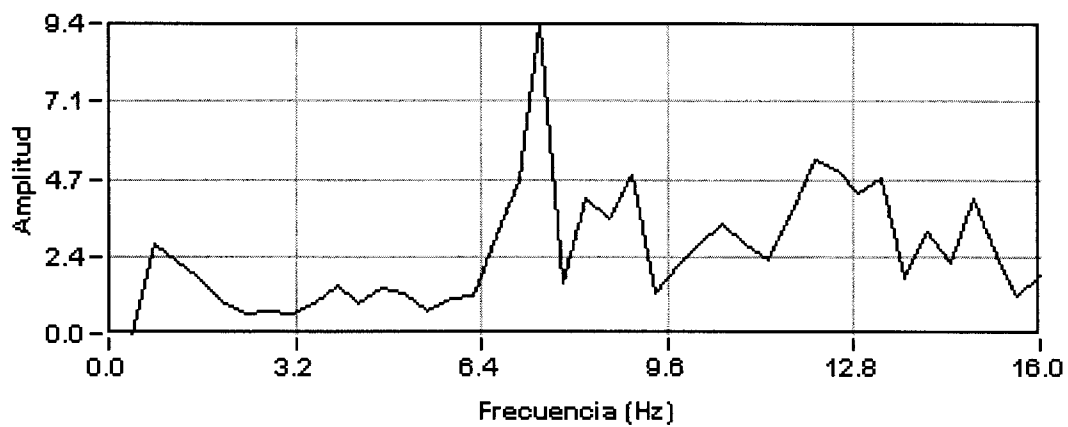
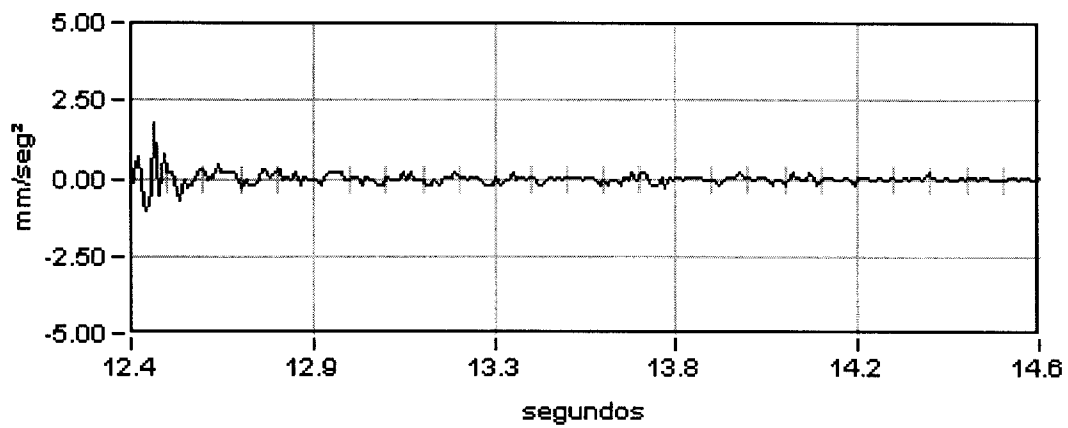
Rem: -0.05

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Prueba: din12 Punto: A11 Canal: 15



Máximo
17.62
Mínimo
-17.76

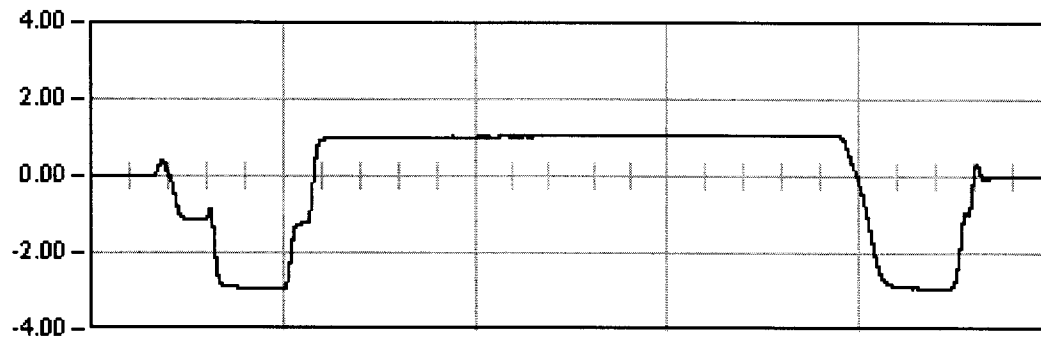


Amplitud
9.44
Frecuencia
7.40
Dec.Logarit
0.15
Amortiguac
2.46 %

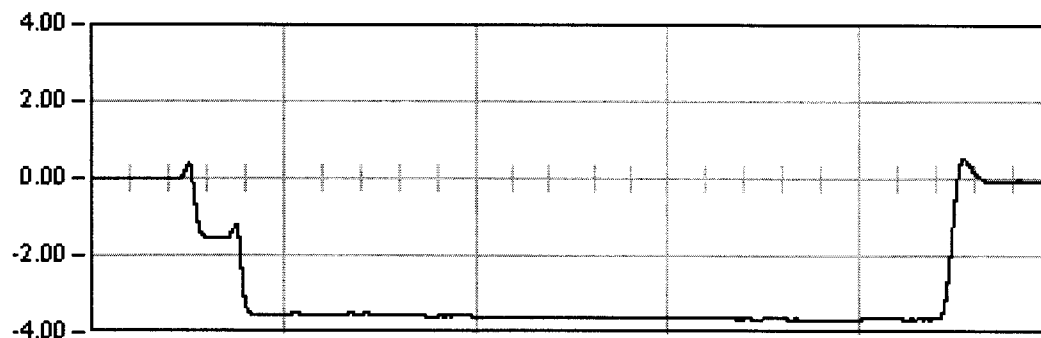
VANO 2

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

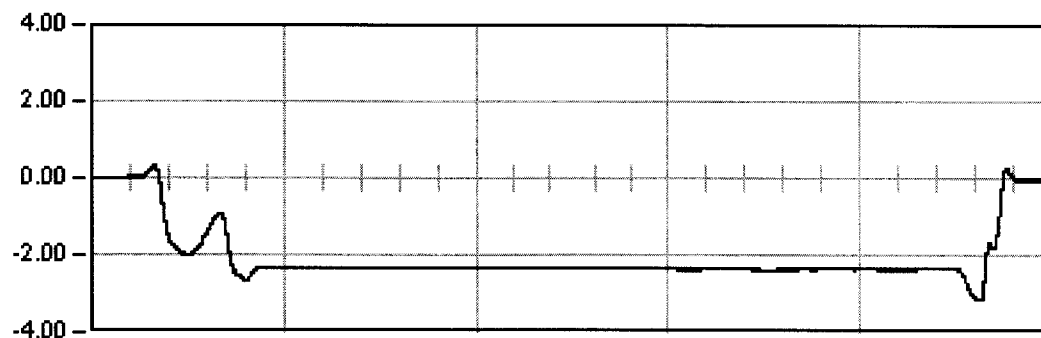
Punto : P21 Canal : 10 Unidades : mm



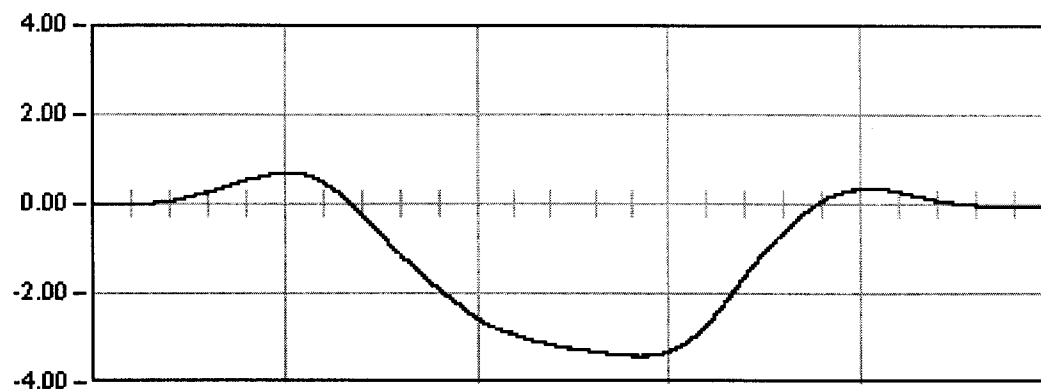
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: 1.04
Max: -2.95
Min: 1.09
Rem: -0.00



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: -3.63
Max: -3.65
Min: 0.52
Rem: -0.05



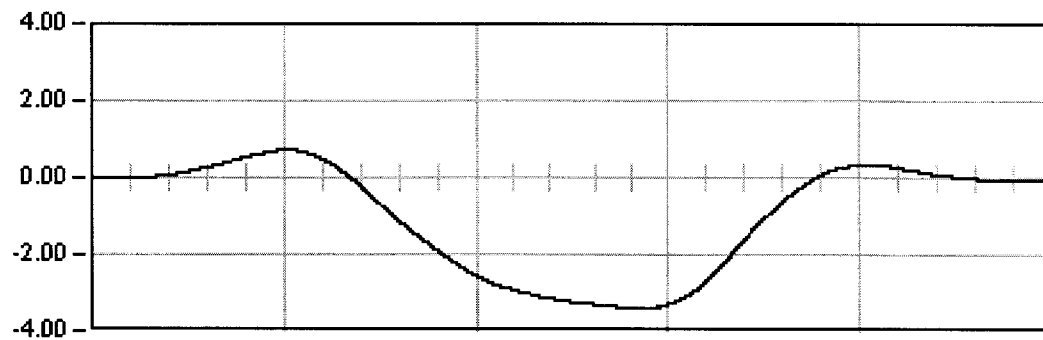
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: -2.32
Max: -3.16
Min: 0.33
Rem: -0.05



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: -3.41
Min: 0.71
Rem: -0.05

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P21 Canal : 10 Unidades : mm



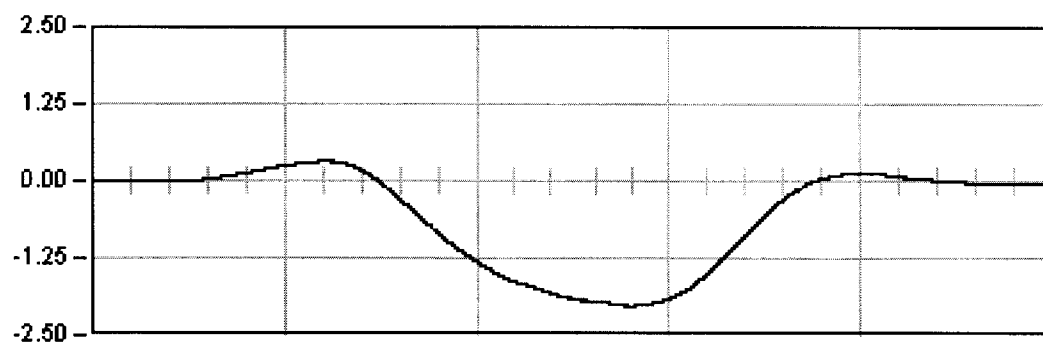
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -3.41

Min: 0.71

Rem: -0.05



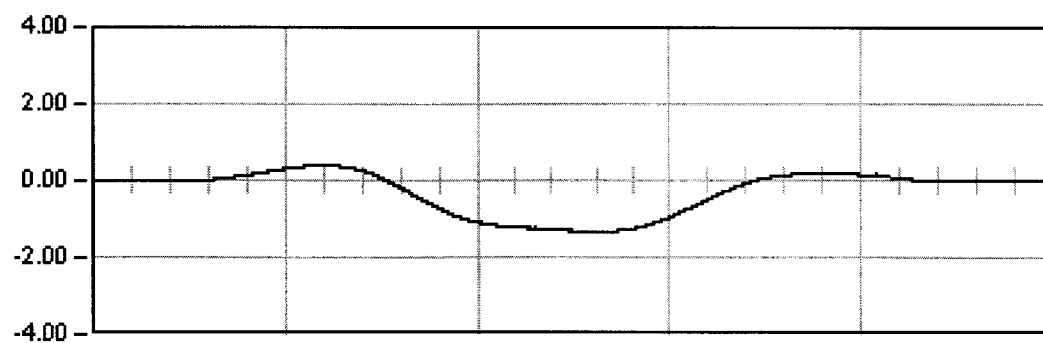
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -2.03

Min: 0.31

Rem: -0.04



DYNAMICA 21

82.5 Seg

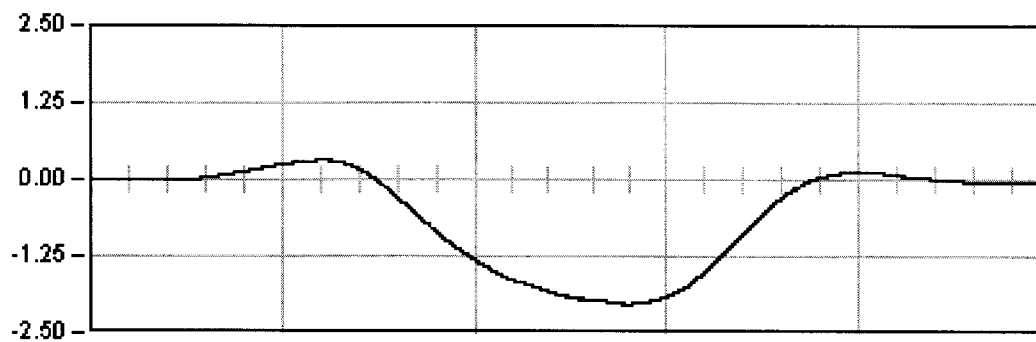
Max: -1.33

Min: 0.39

Rem: -0.02

06YI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P21 Canal : 10 Unidades : mm



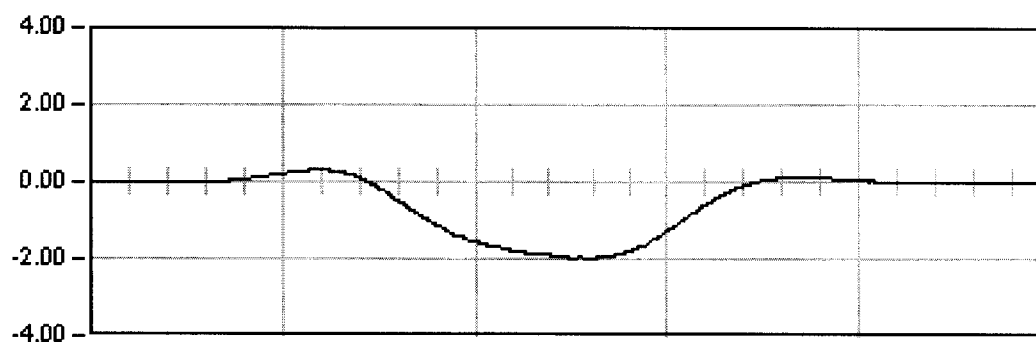
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -2.03

Min: 0.31

Rem: -0.04



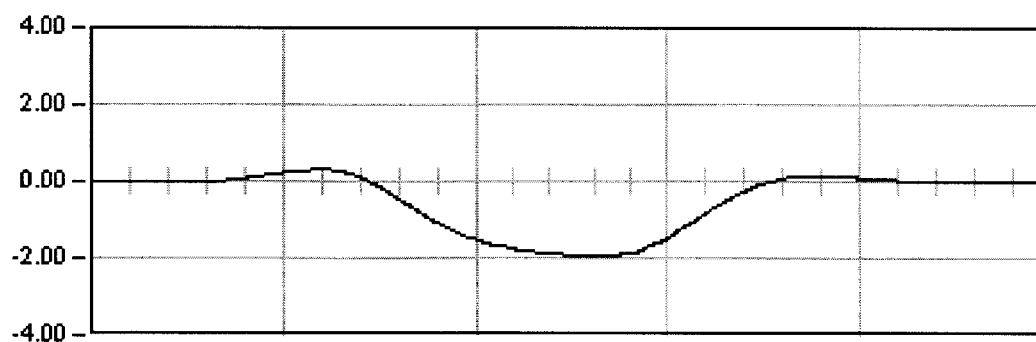
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -1.99

Min: 0.32

Rem: -0.01



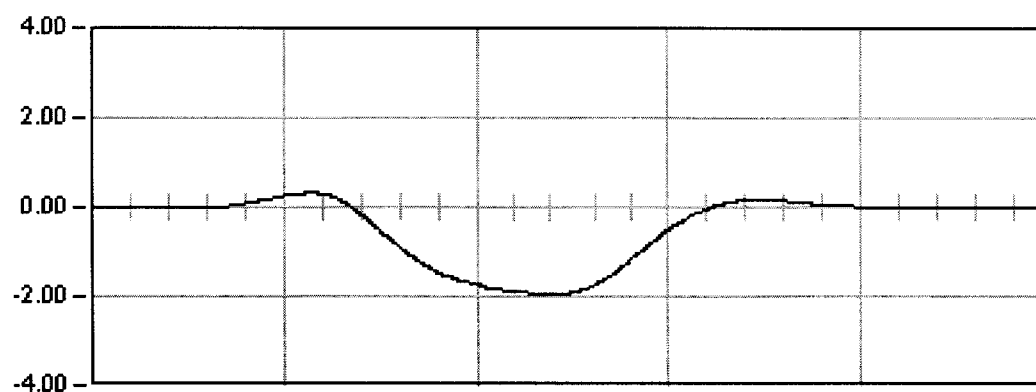
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -1.97

Min: 0.32

Rem: -0.01



DYNAMICA 14

10.1 Seg

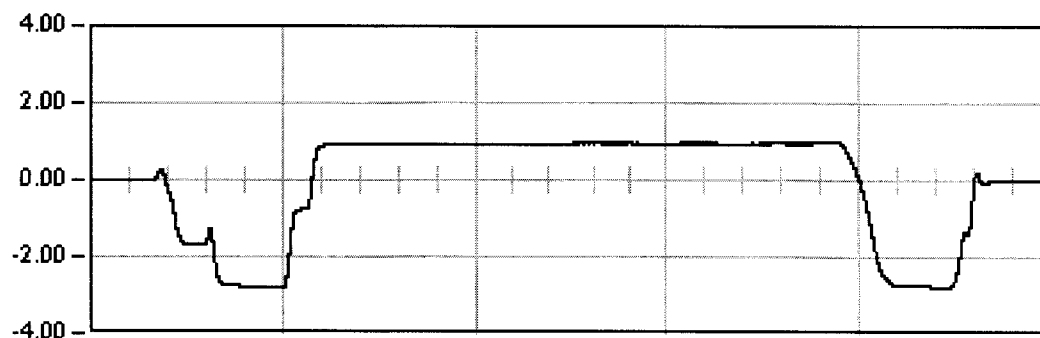
Max: -1.96

Min: 0.33

Rem: 0.00

06YI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

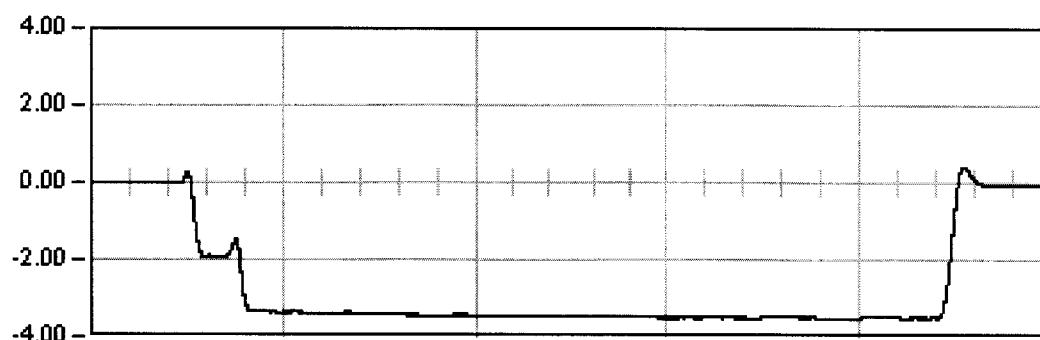
Punto : P22 Canal : 11 Unidades : mm



ESTATICA 01

1199.0 Seg

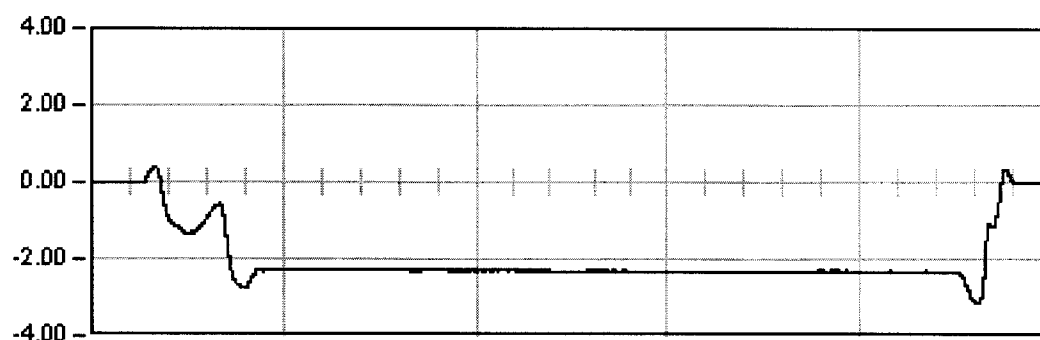
Est: 0.97
Max: -2.79
Min: 0.98
Rem: -0.00



ESTATICA 02

882.0 Seg

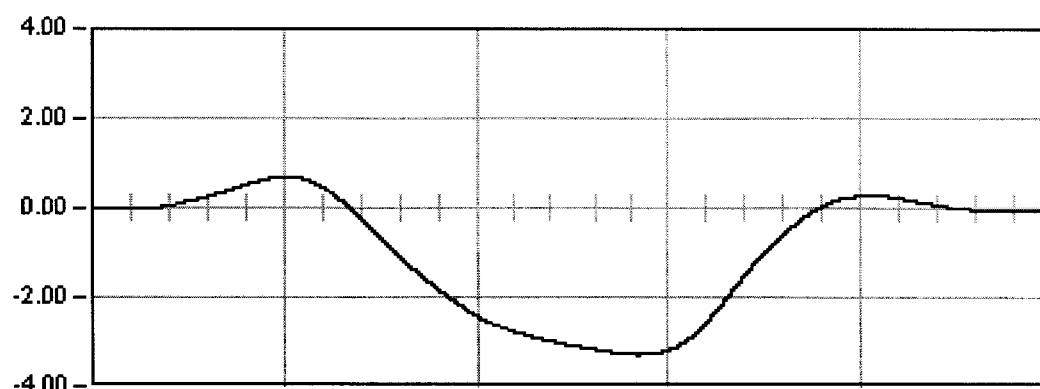
Est: -3.50
Max: -3.51
Min: 0.41
Rem: -0.08



ESTATICA 03

1071.4 Seg

Est: -2.31
Max: -3.14
Min: 0.43
Rem: 0.00



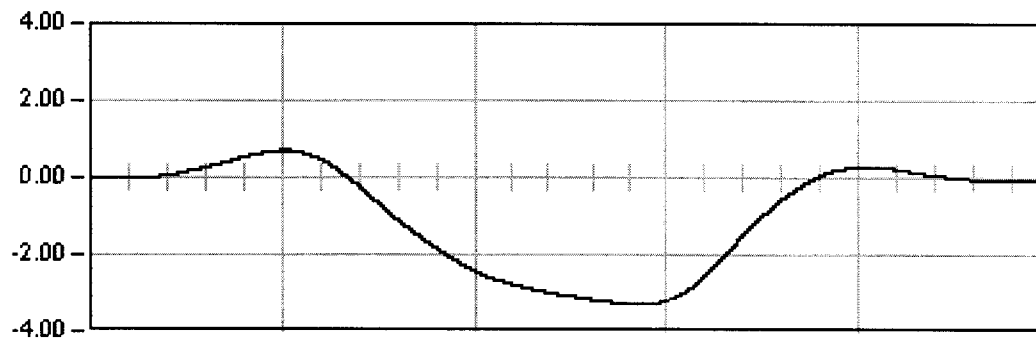
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -3.29
Min: 0.70
Rem: -0.05

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P22 Canal : 11 Unidades : mm



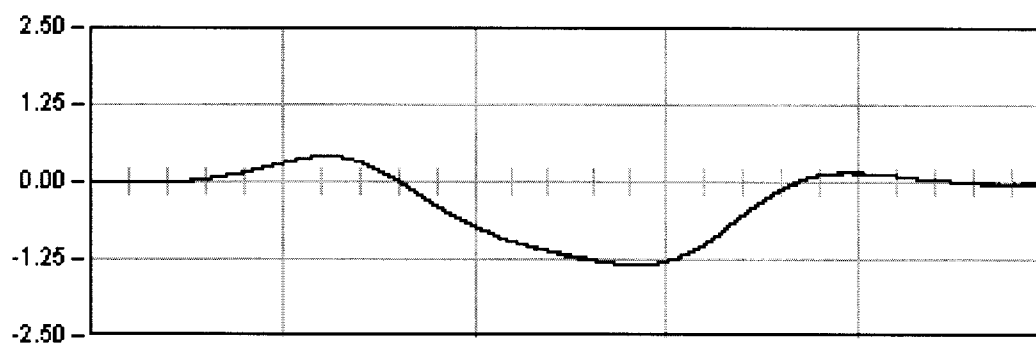
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -3.29

Min: 0.70

Rem: -0.05



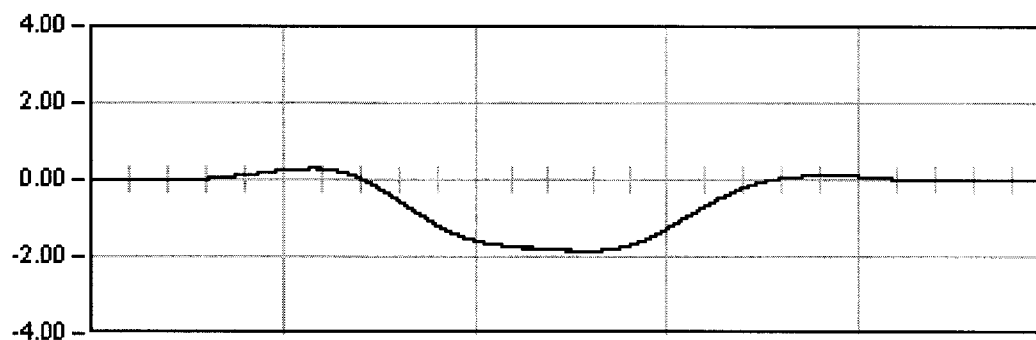
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -1.35

Min: 0.42

Rem: -0.03



DYNAMICA 21

82.5 Seg

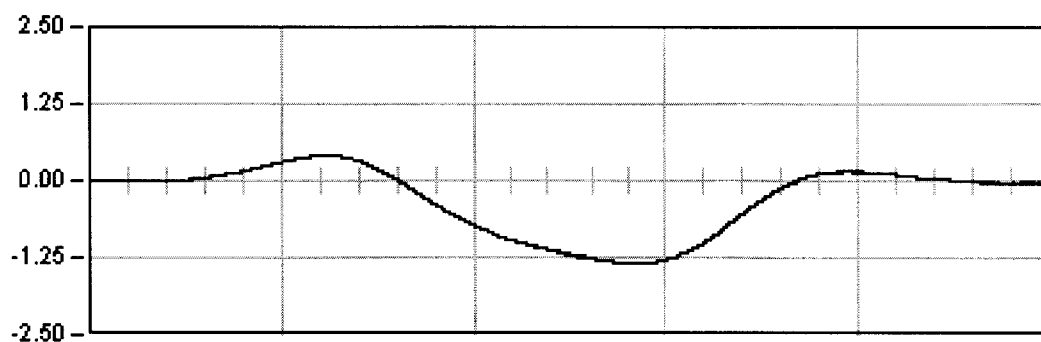
Max: -1.86

Min: 0.30

Rem: -0.02

06YI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P22 Canal : 11 Unidades : mm



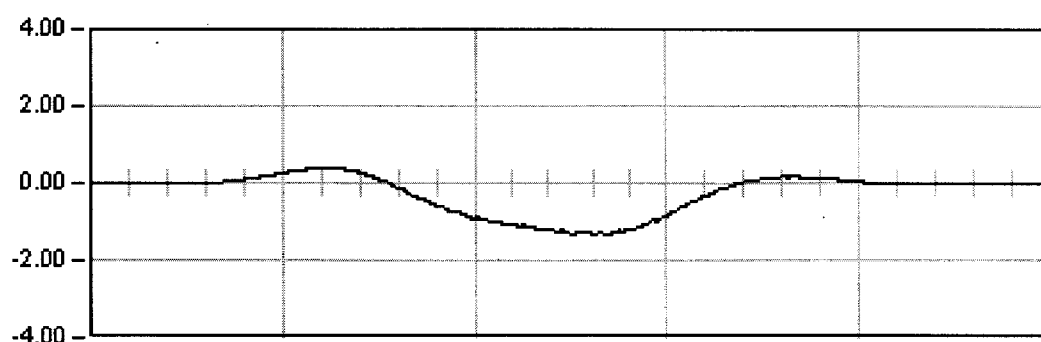
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -1.35

Min: 0.42

Rem: -0.03



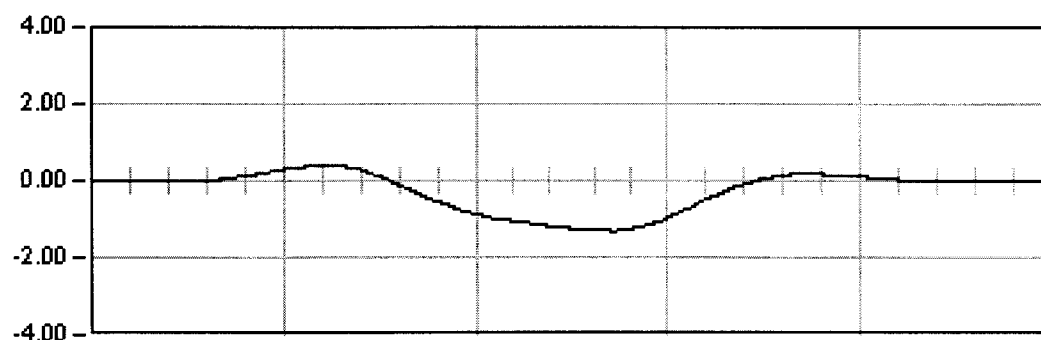
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: -1.32

Min: 0.42

Rem: -0.02



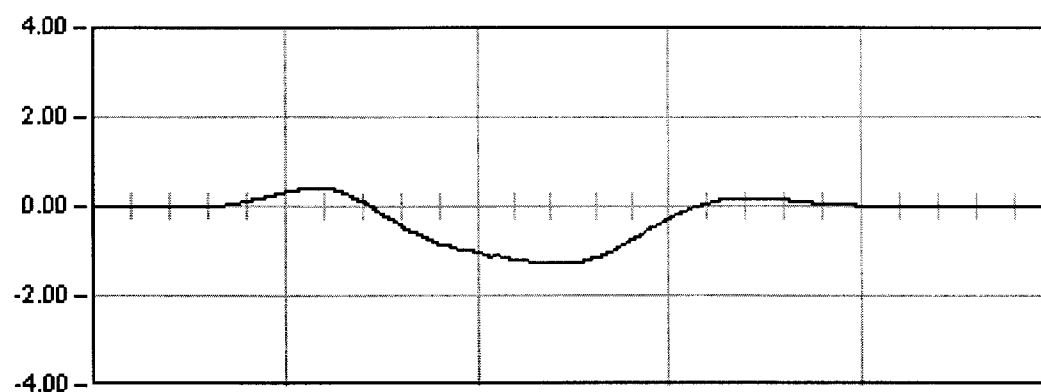
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: -1.31

Min: 0.42

Rem: -0.01



DINAMICA 14

10.1 Seg

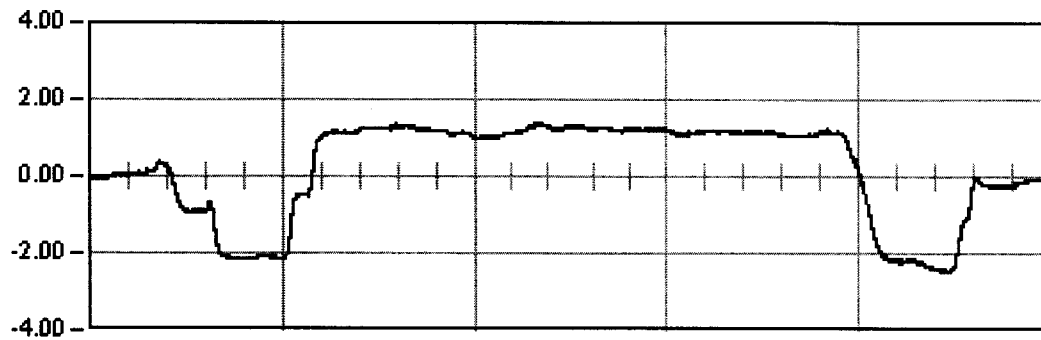
Max: -1.29

Min: 0.42

Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : L21 Canal : 14 Unidades : mm



ESTATICA 01

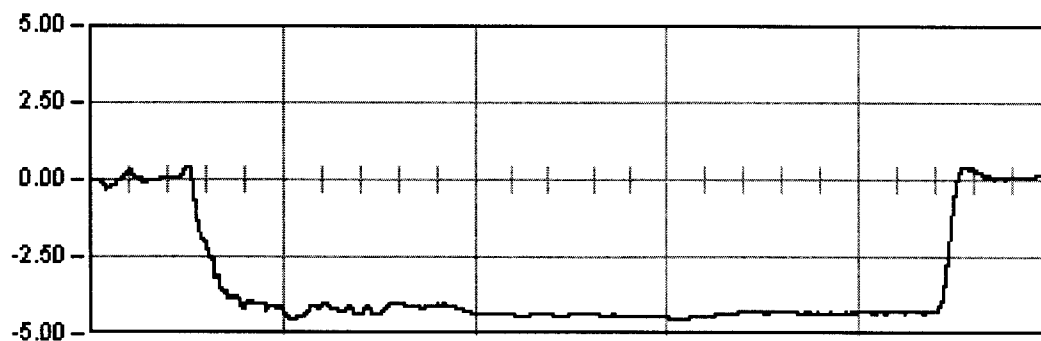
1199.0 Seg

Est: 1.08

Max: -2.48

Min: 1.43

Rem: -0.12



ESTATICA 02

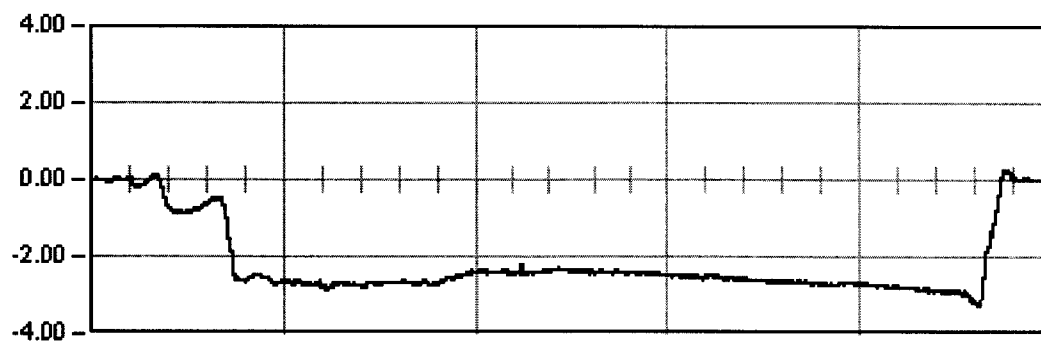
882.0 Seg

Est: -4.23

Max: -4.51

Min: 0.45

Rem: 0.09



ESTATICA 03

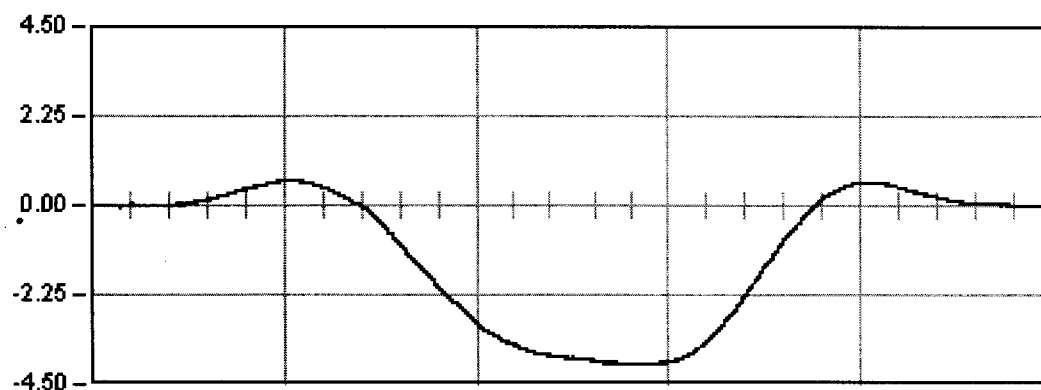
1071.4 Seg

Est: -2.85

Max: -3.27

Min: 0.30

Rem: 0.03



DINAMICA 01

129.0 Seg

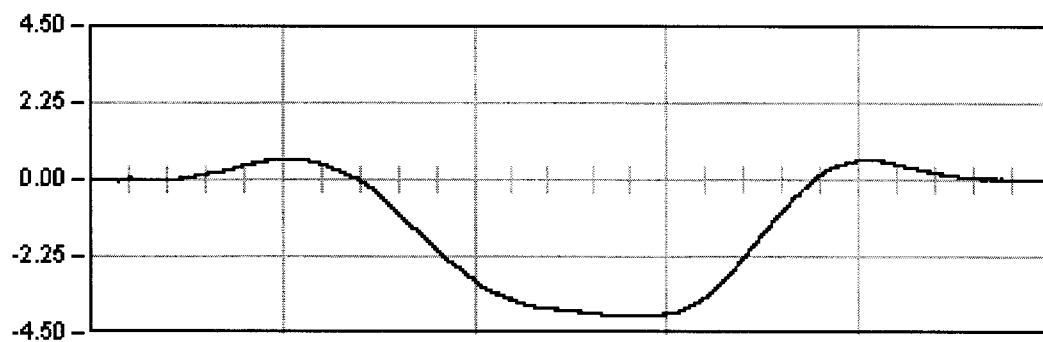
Max: -4.01

Min: 0.64

Rem: 0.29

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : L21 Canal : 14 Unidades : mm



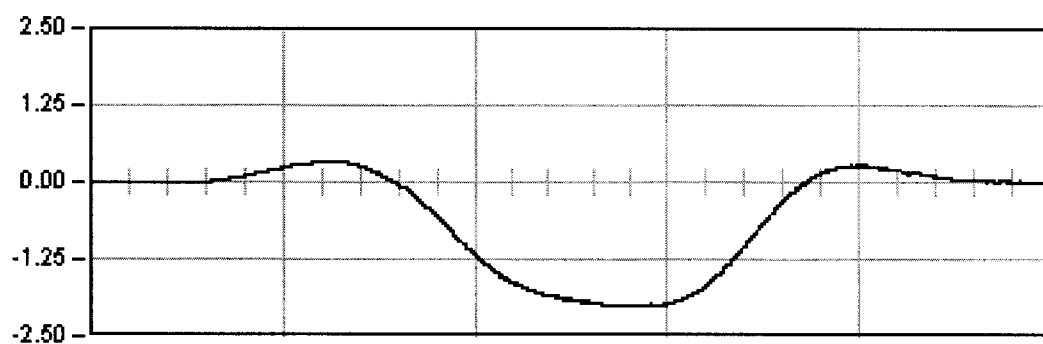
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -4.01

Min: 0.64

Rem: 0.29



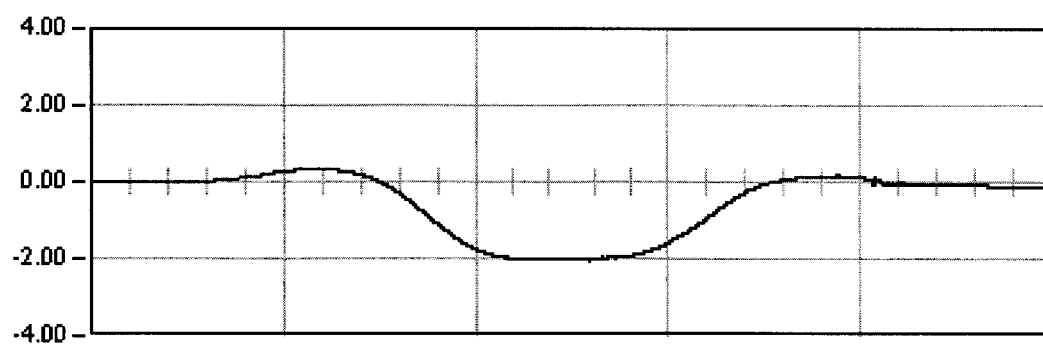
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -2.02

Min: 0.35

Rem: 0.02



DYNAMICA 21

82.5 Seg

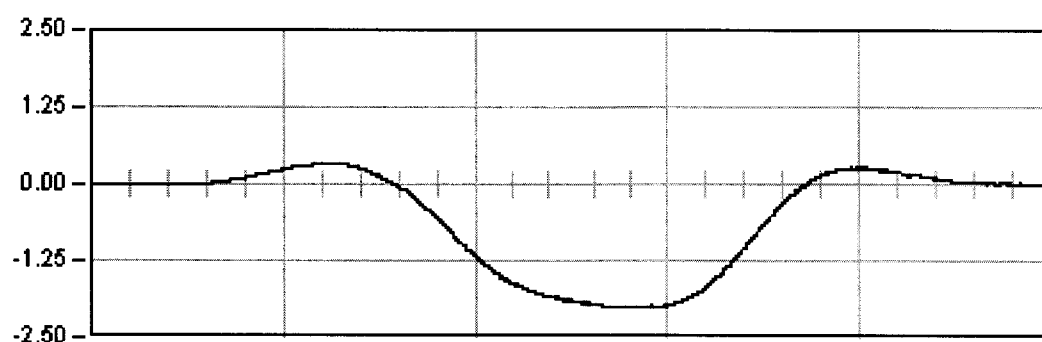
Max: -2.04

Min: 0.35

Rem: -0.13

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : L21 Canal : 14 Unidades : mm



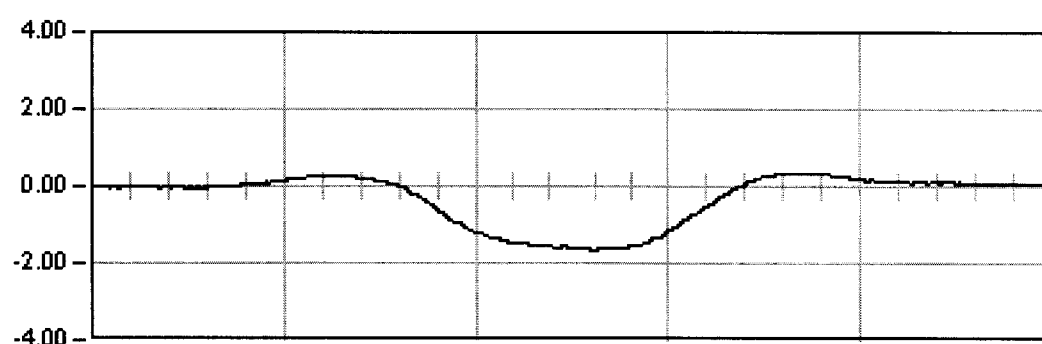
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -2.02

Min: 0.35

Rem: 0.02



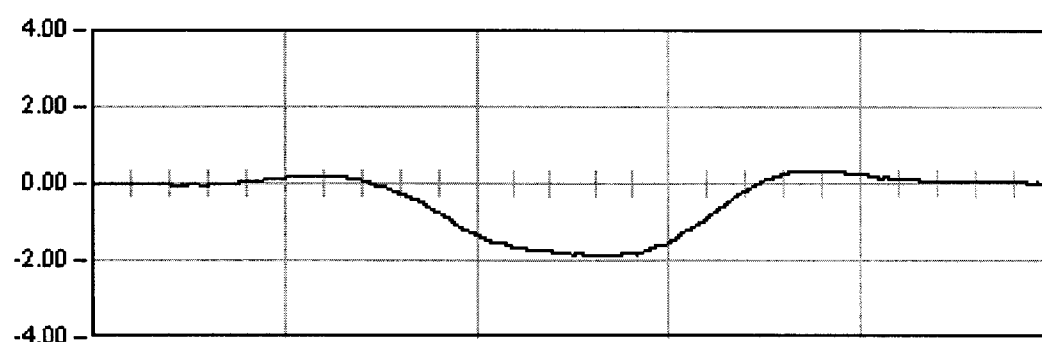
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -1.86

Min: 0.35

Rem: 0.01



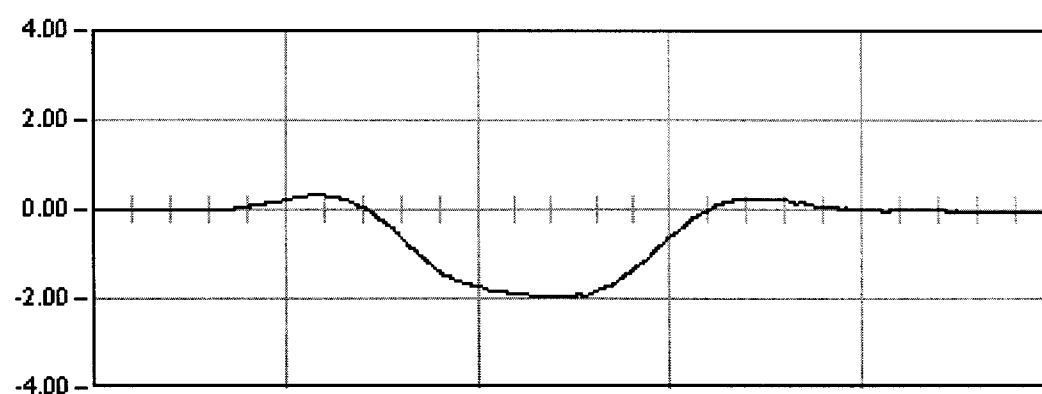
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -1.86

Min: 0.36

Rem: 0.29



DYNAMICA 14

10.1 Seg

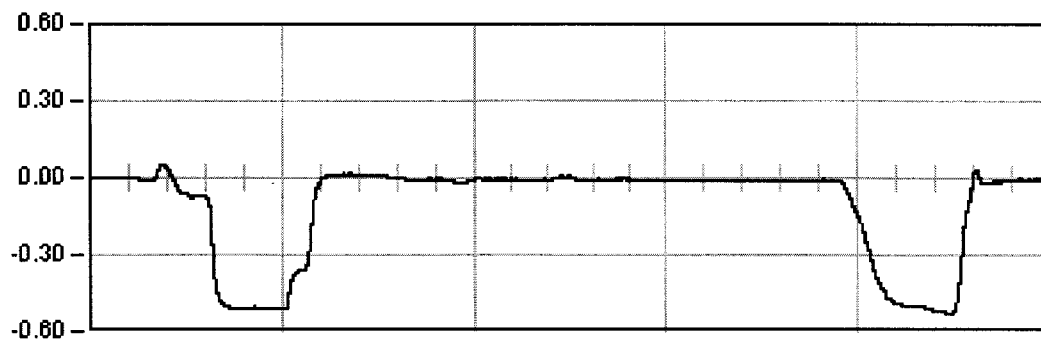
Max: -1.97

Min: 0.32

Rem: 0.08

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P23 Canal : 03 Unidades : mm



ESTATICA 01

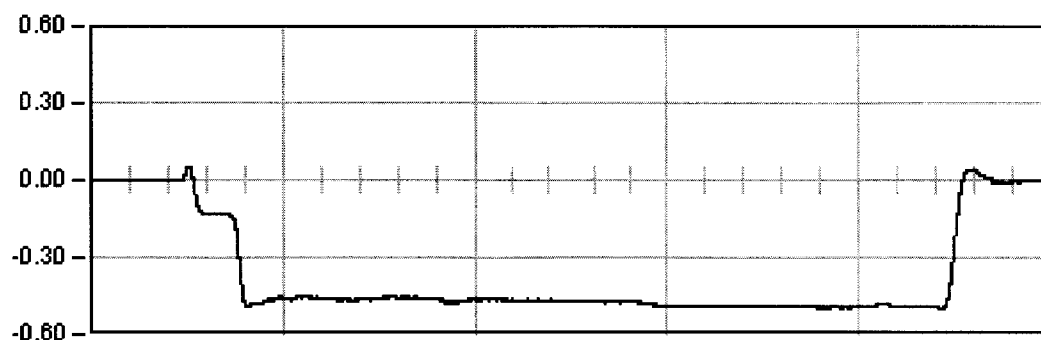
1199.0 Seg

Est: -0.01

Max: -0.53

Min: 0.05

Rem: -0.01



ESTATICA 02

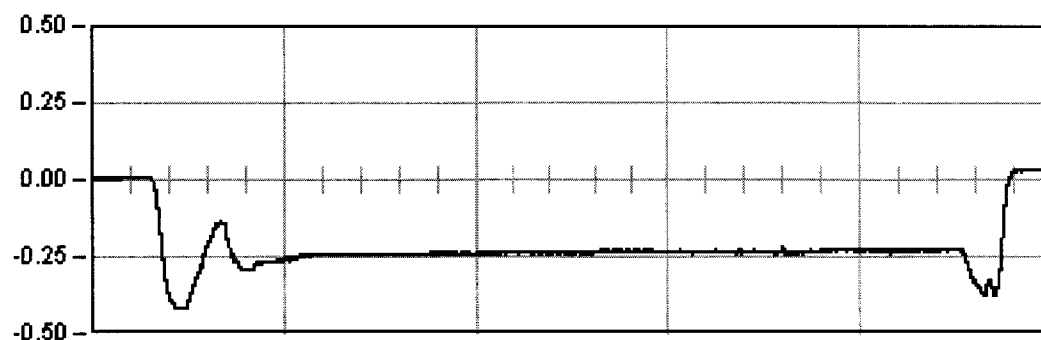
882.0 Seg

Est: -0.49

Max: -0.50

Min: 0.05

Rem: -0.00



ESTATICA 03

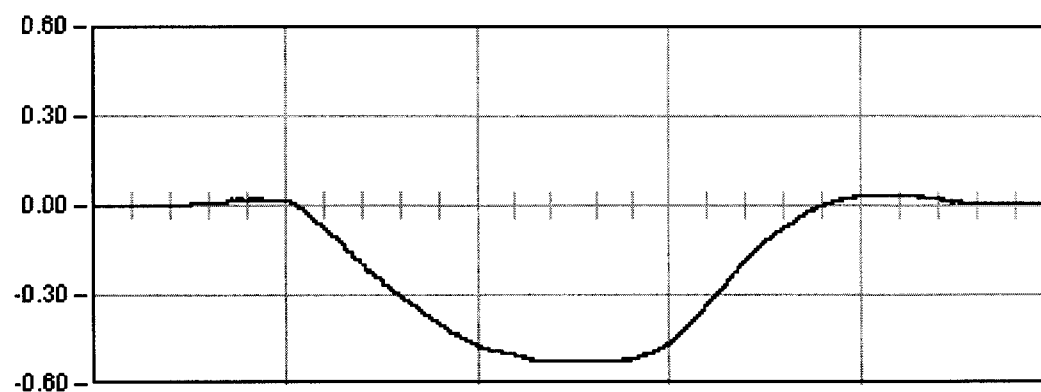
1071.4 Seg

Est: -0.23

Max: -0.42

Min: 0.04

Rem: -0.00



DINAMICA 01

129.0 Seg

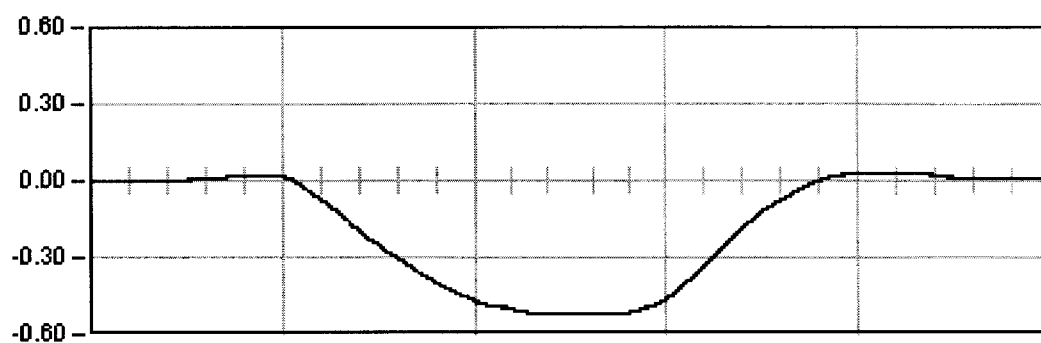
Max: -0.52

Min: 0.03

Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P23 Canal : 03 Unidades : mm



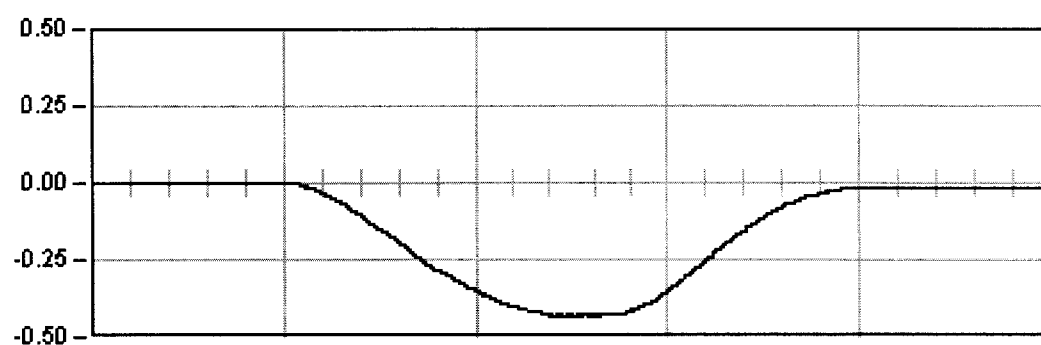
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.52

Min: 0.03

Rem: 0.00



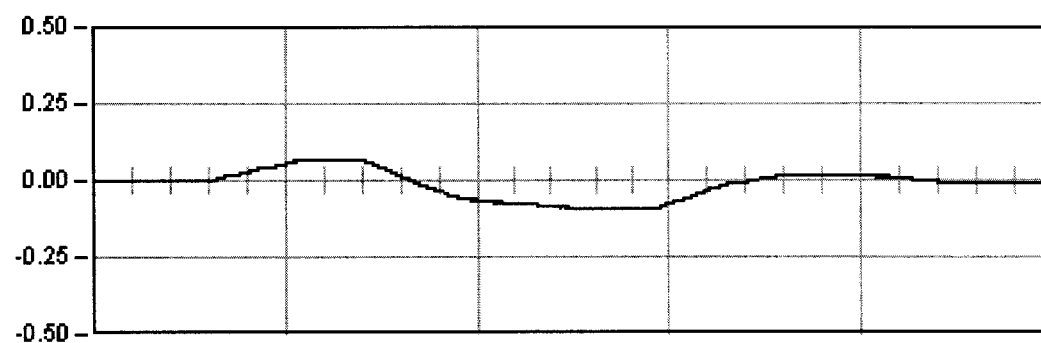
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.43

Min: 0.00

Rem: -0.02



DYNAMICA 21

82.5 Seg

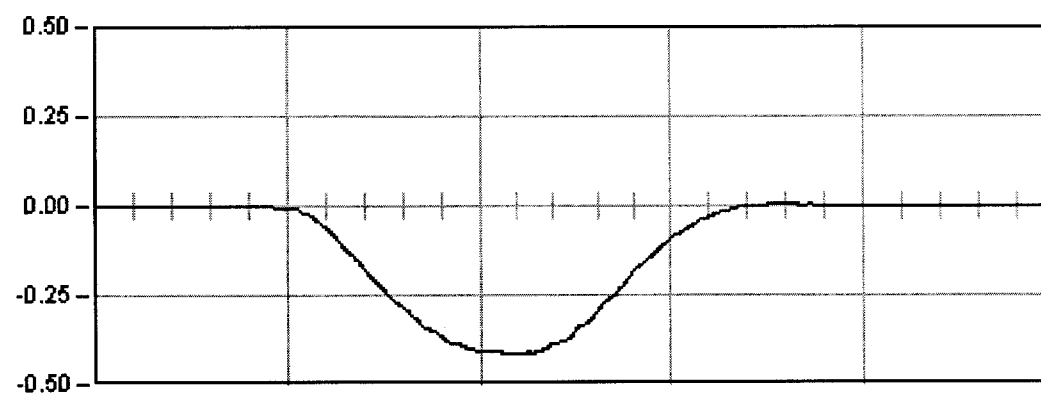
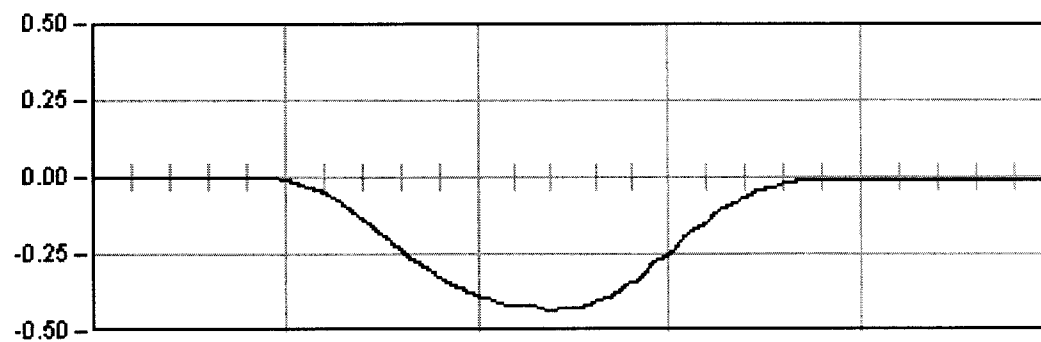
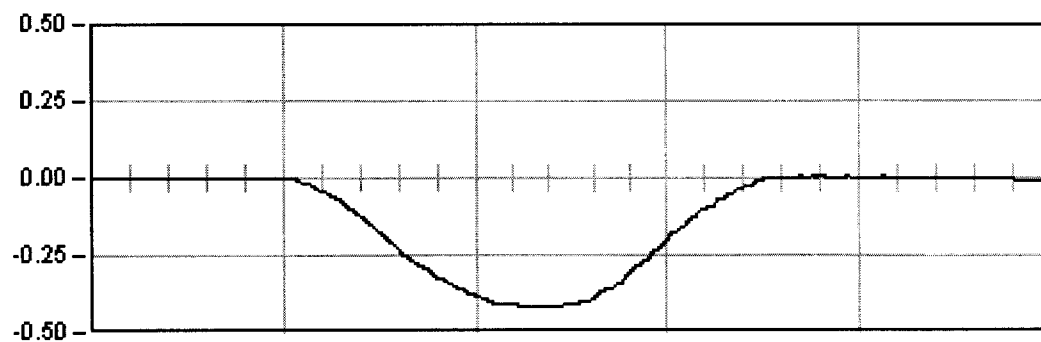
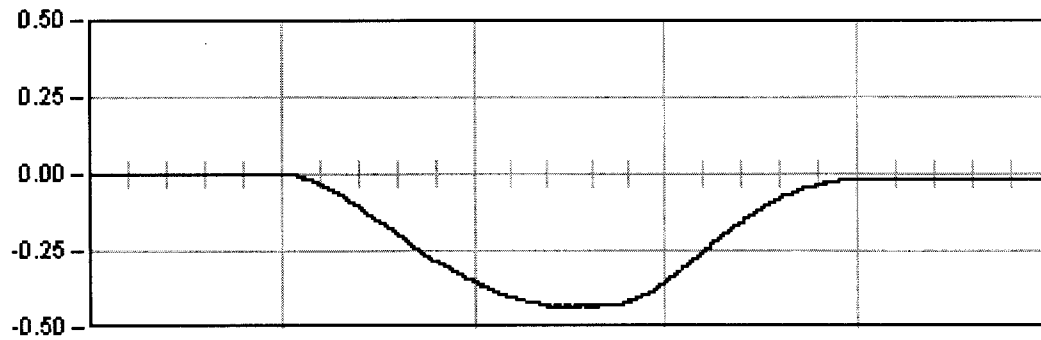
Max: -0.09

Min: 0.07

Rem: -0.01

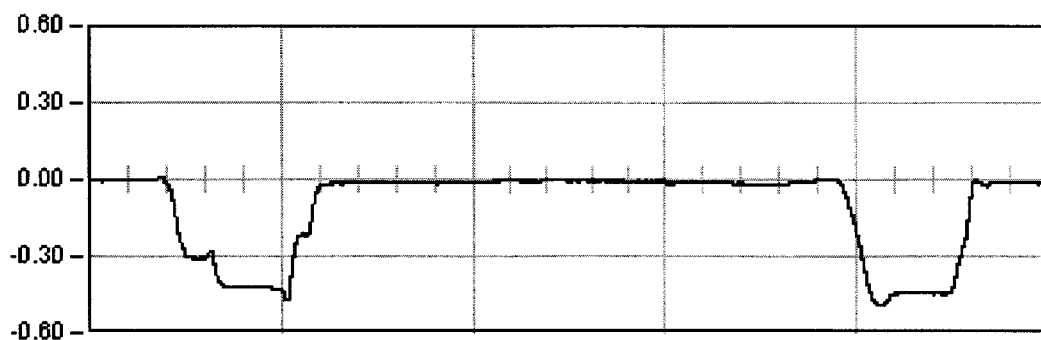
06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P23 Canal : 03 Unidades : mm



06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P24 Canal : 04 Unidades : mm



ESTATICA 01

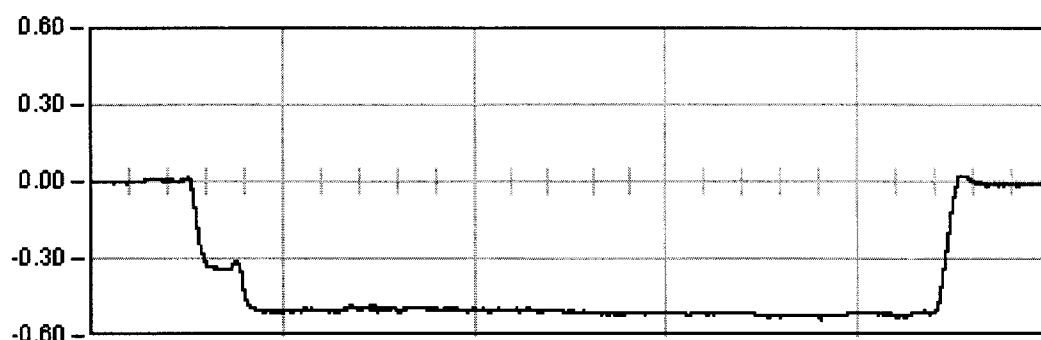
1199.0 Seg

Est: -0.01

Max: -0.49

Min: 0.01

Rem: -0.01



ESTATICA 02

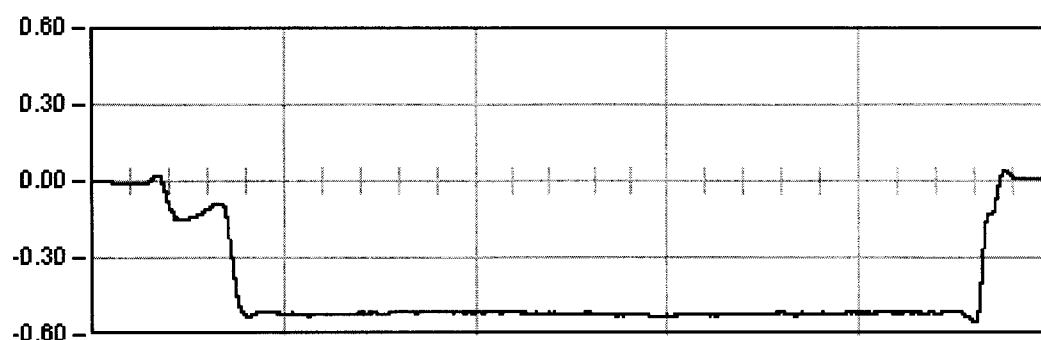
882.0 Seg

Est: -0.52

Max: -0.54

Min: 0.02

Rem: -0.01



ESTATICA 03

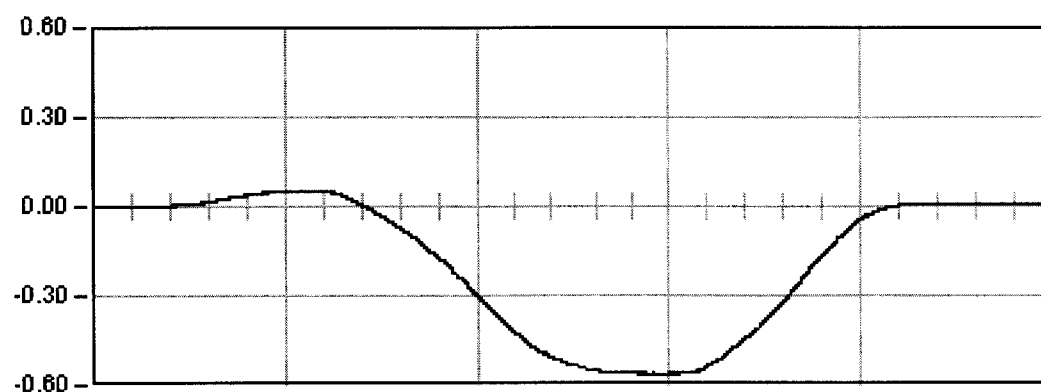
1071.4 Seg

Est: -0.52

Max: -0.55

Min: 0.04

Rem: 0.01



DINAMICA 01

129.0 Seg

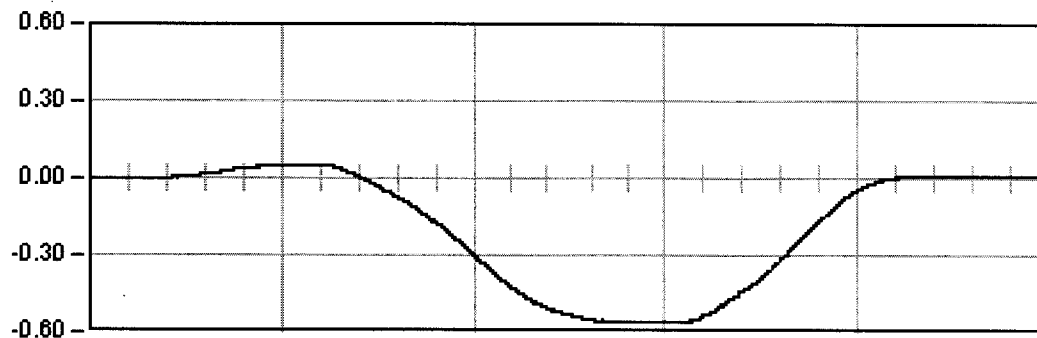
Max: -0.56

Min: 0.05

Rem: 0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P24 Canal : 04 Unidades : mm



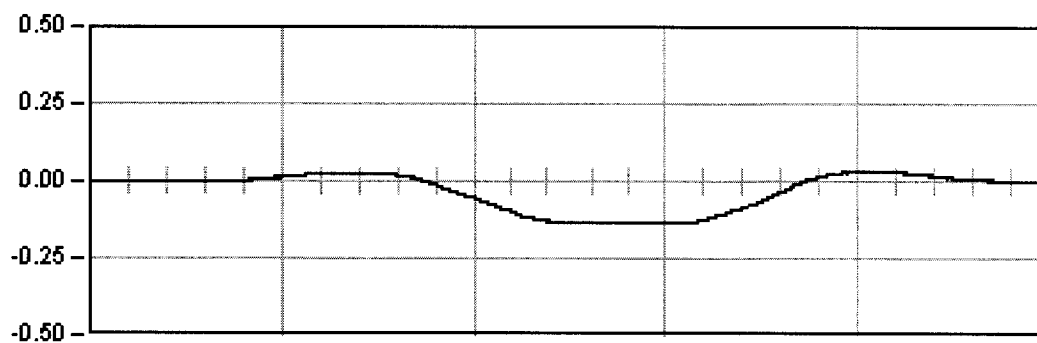
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.56

Min: 0.05

Rem: 0.01



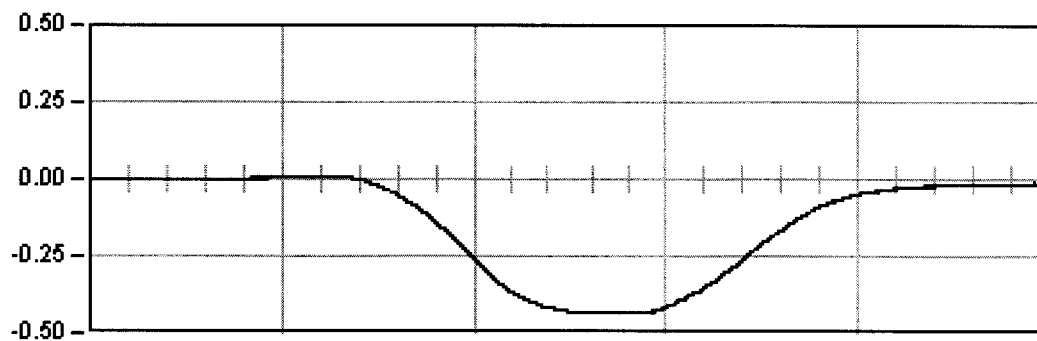
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.14

Min: 0.03

Rem: 0.00



DYNAMICA 21

82.5 Seg

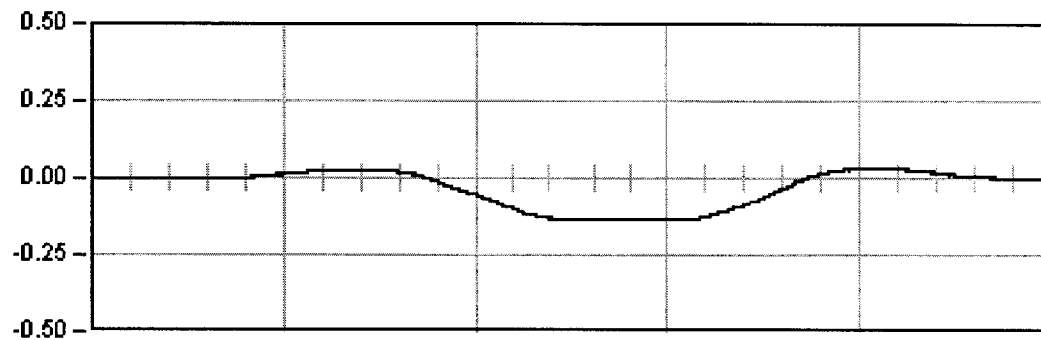
Max: -0.44

Min: 0.01

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P24 Canal : 04 Unidades : mm



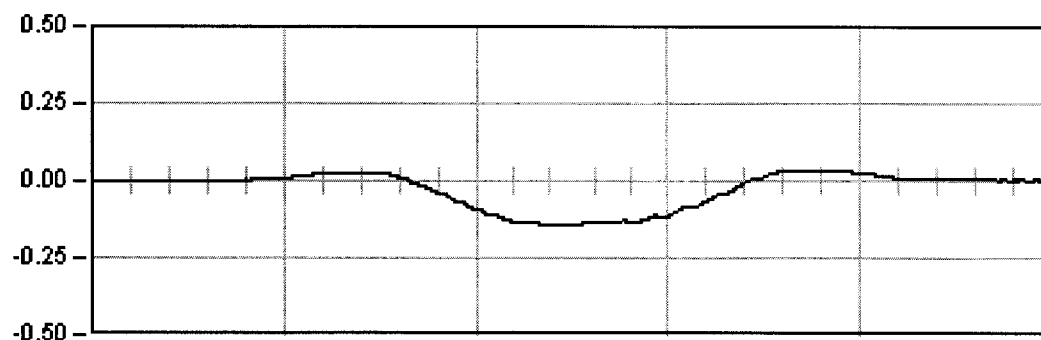
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.14

Min: 0.03

Rem: 0.00



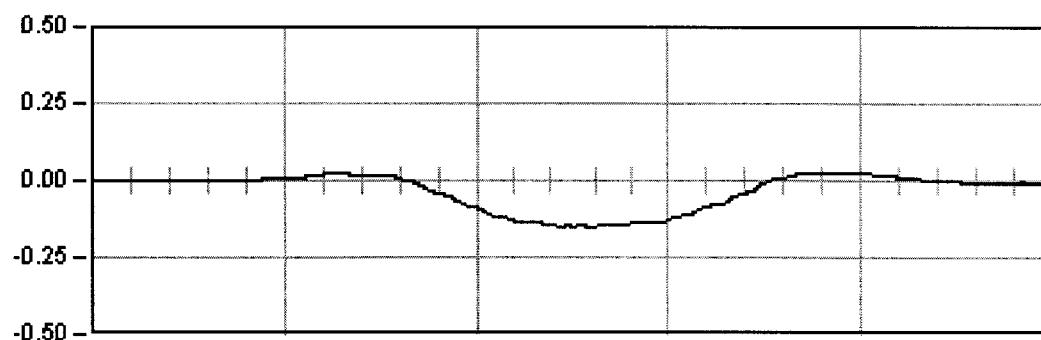
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.14

Min: 0.04

Rem: 0.00



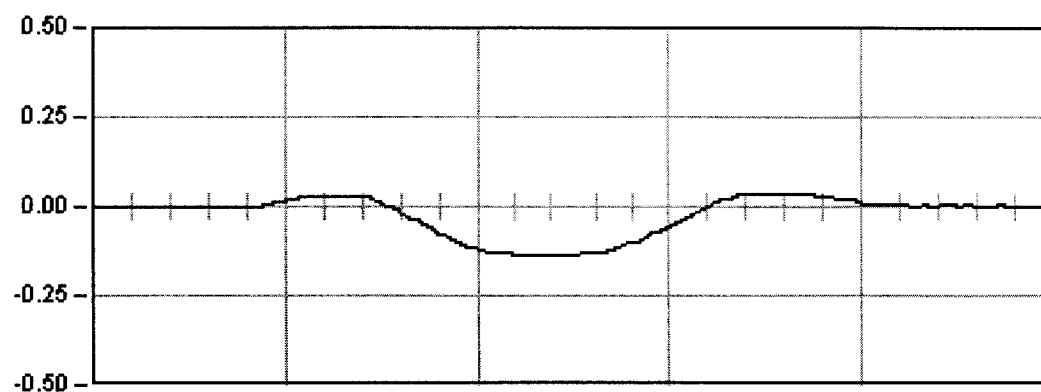
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.15

Min: 0.03

Rem: -0.01



DINAMICA 14

10.1 Seg

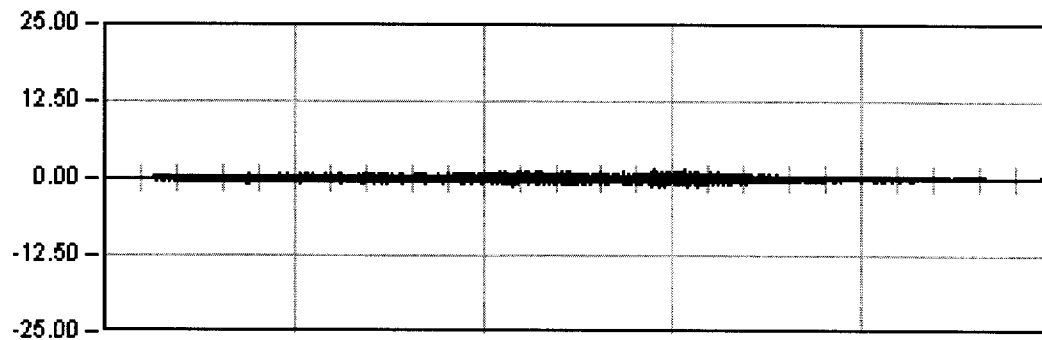
Max: -0.14

Min: 0.04

Rem: 0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A22 Canal : 16 Unidades : G's/100



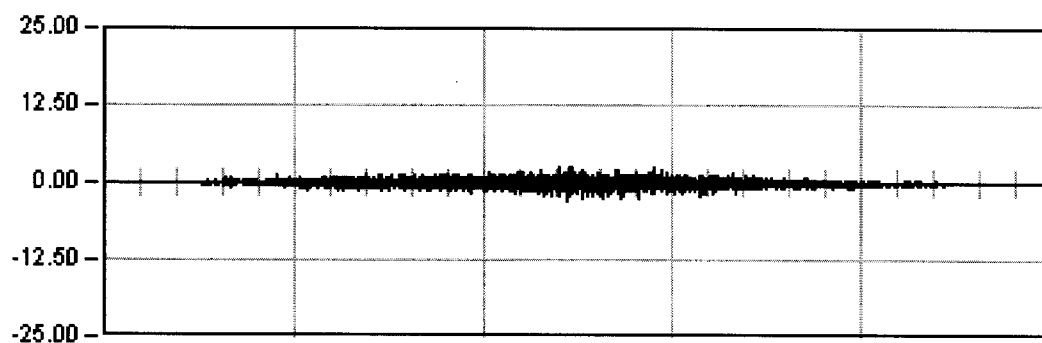
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: 1.67

Min: -1.44

Rem: -1.33



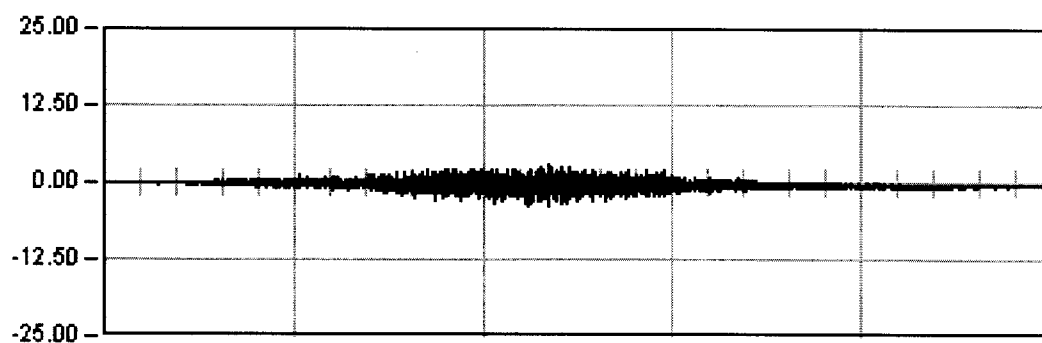
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -2.86

Min: 2.65

Rem: -0.01



DINAMICA 21

82.5 Seg

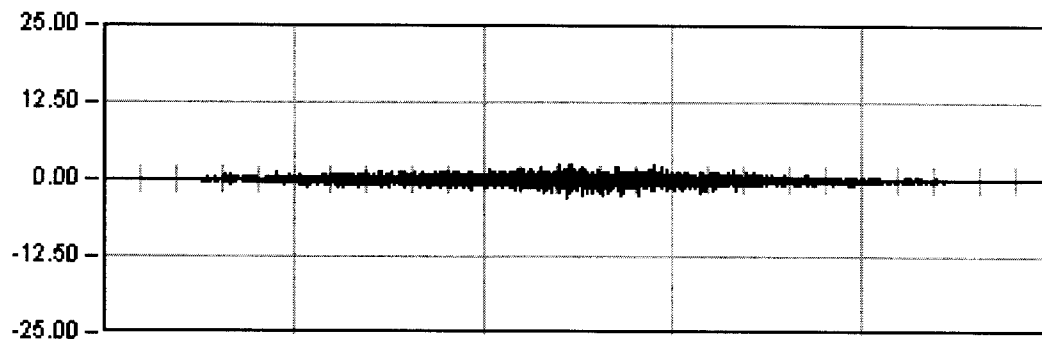
Max: -3.66

Min: 2.82

Rem: -0.56

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A22 Canal : 16 Unidades : G's/100



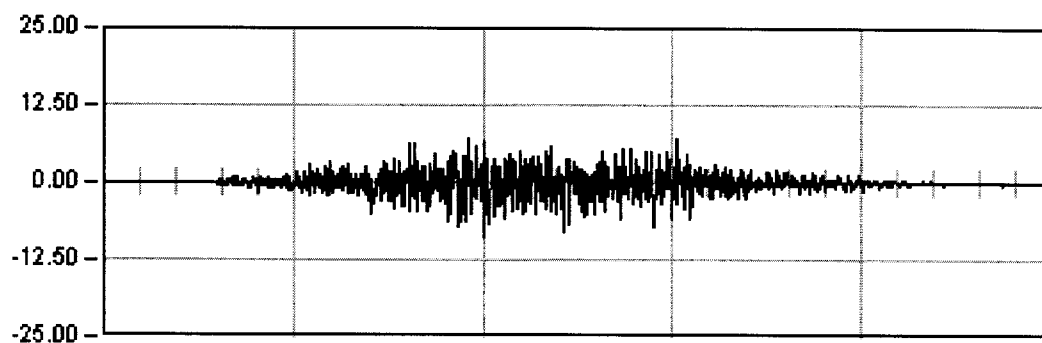
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -2.86

Min: 2.65

Rem: -0.01



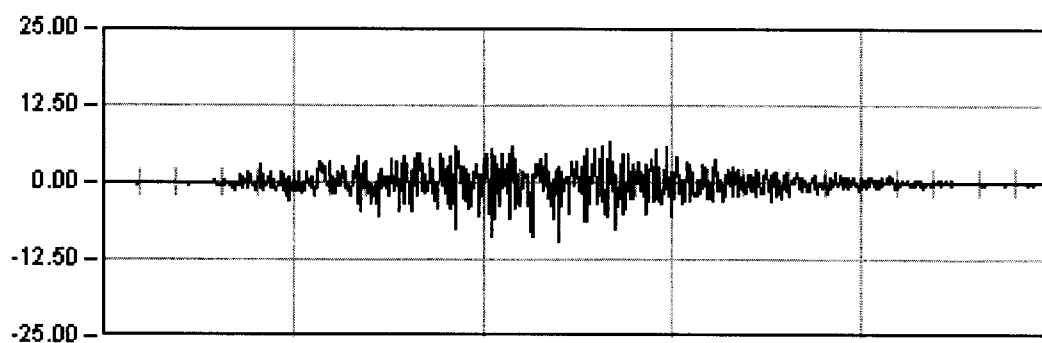
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: -8.93

Min: 7.21

Rem: -0.00



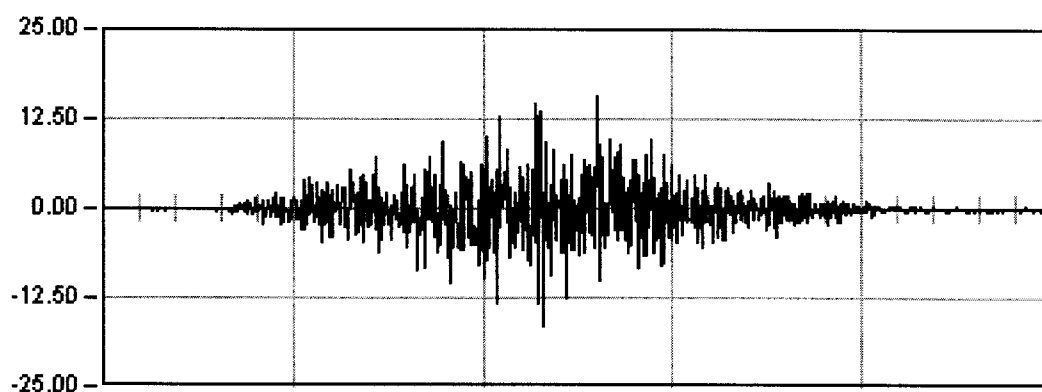
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: -9.52

Min: 6.62

Rem: 0.00



DINAMICA 14

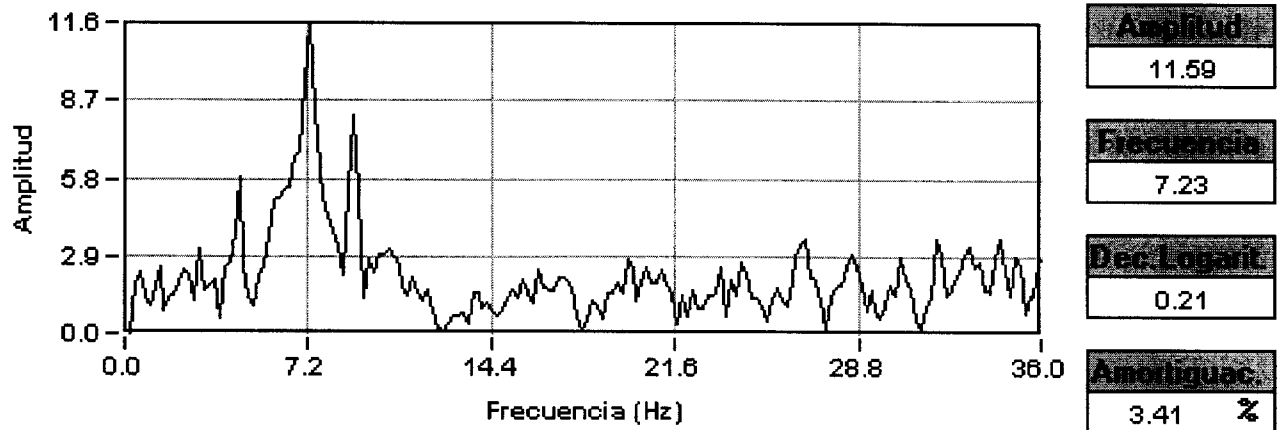
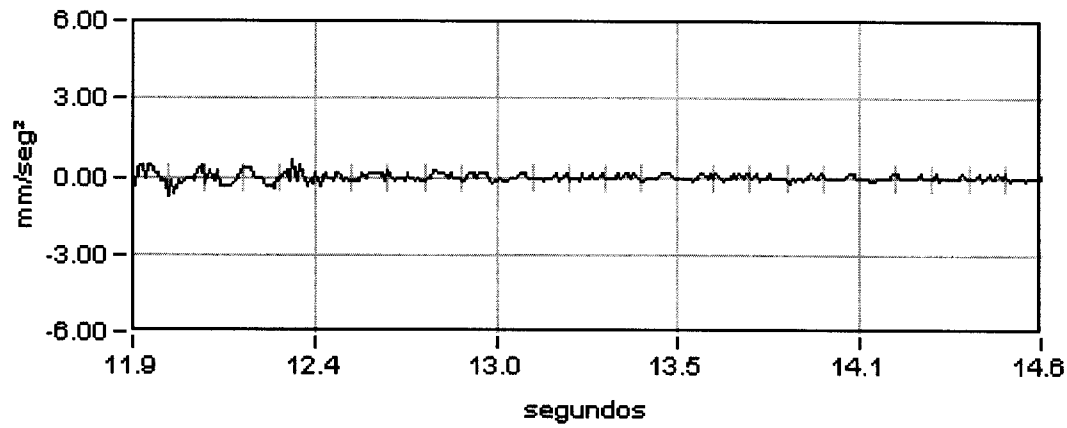
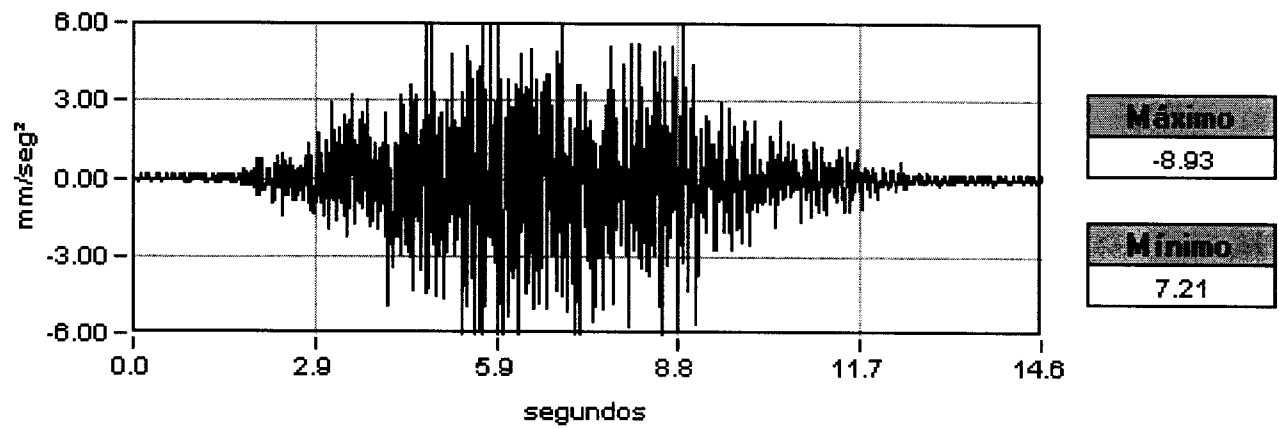
10.1 Seg

Max: -16.48

Min: 15.55

Rem: -0.01

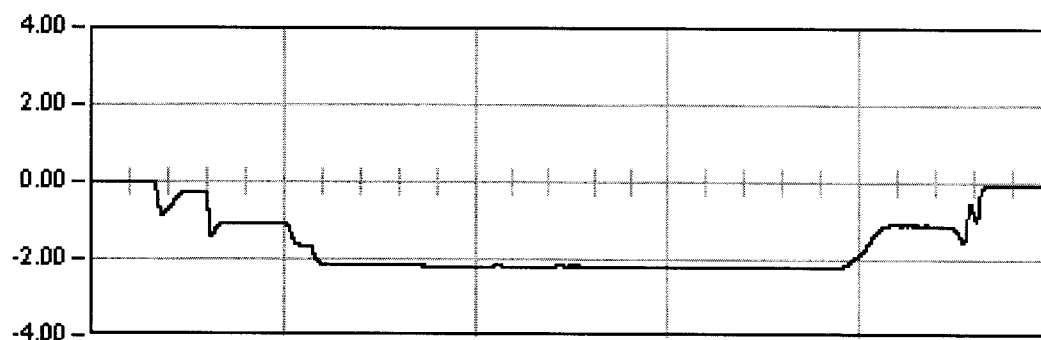
Prueba: din12 Punto: A22 Canal: 16



VANO 3

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P31 Canal : 12 Unidades : mm



ESTATICA 01

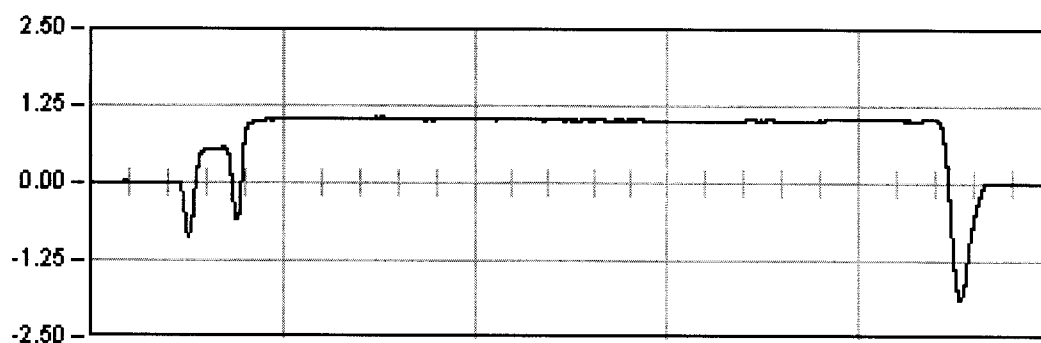
1199.0 Seg

Est: -2.20

Max: -2.21

Min: 0.01

Rem: -0.07



ESTATICA 02

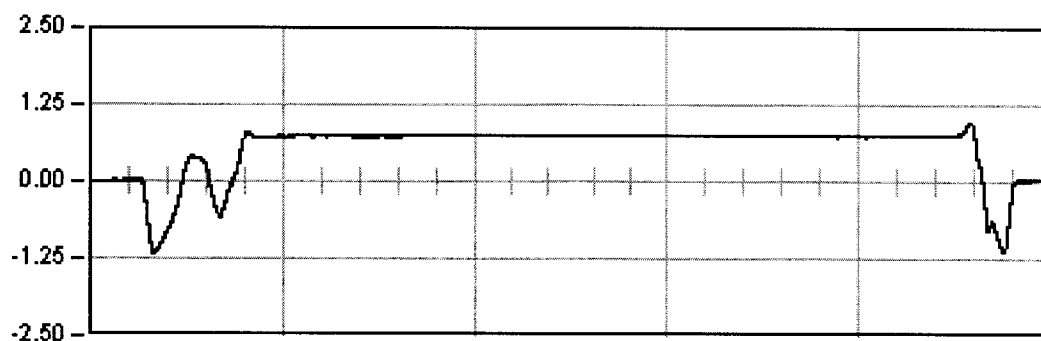
882.0 Seg

Est: 1.02

Max: -1.88

Min: 1.07

Rem: -0.01



ESTATICA 03

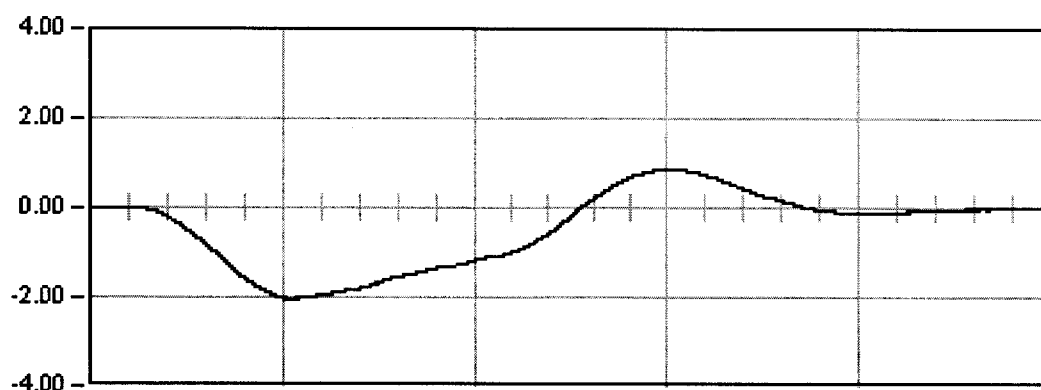
1071.4 Seg

Est: 0.75

Max: -1.16

Min: 0.96

Rem: -0.23



DINAMICA 01

129.0 Seg

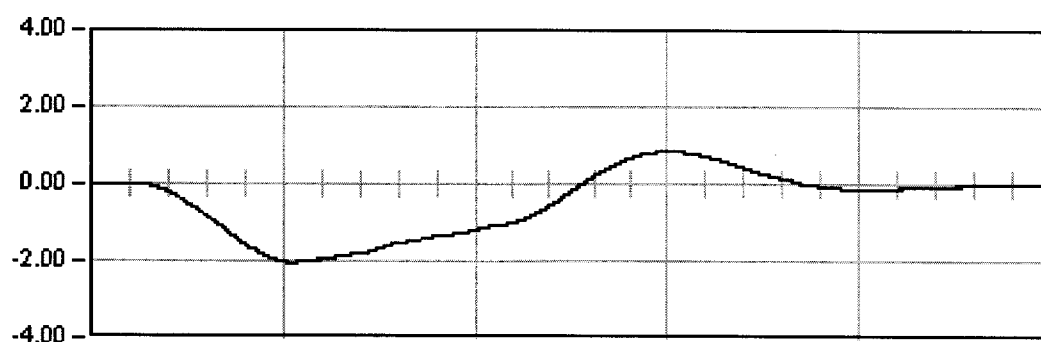
Max: -2.04

Min: 0.86

Rem: -0.02

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P31 Canal : 12 Unidades : mm



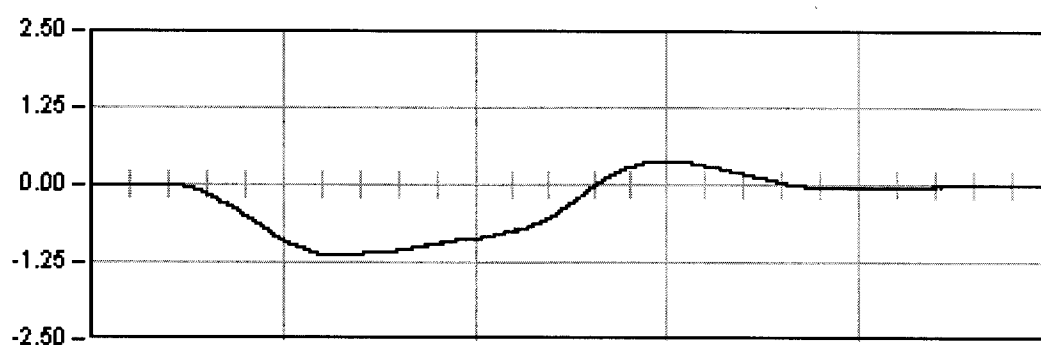
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -2.04

Min: 0.86

Rem: -0.02



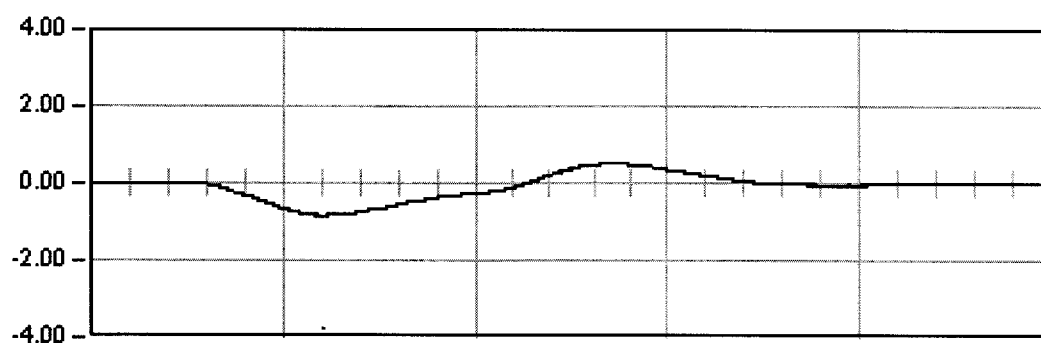
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -1.14

Min: 0.39

Rem: -0.01



DYNAMICA 21

82.5 Seg

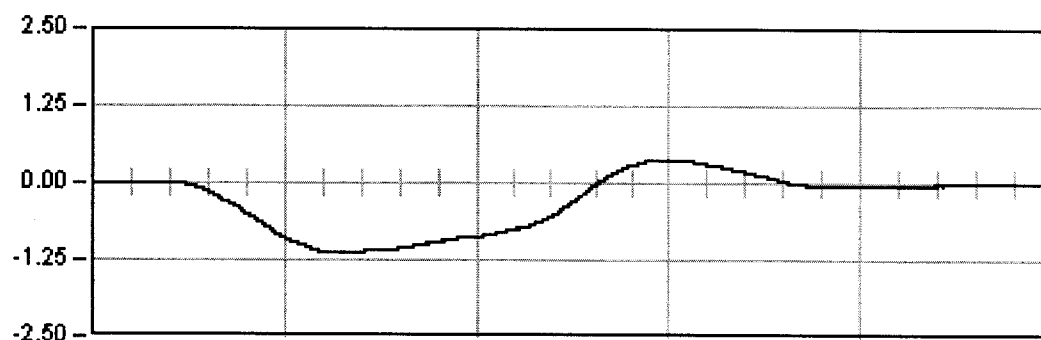
Max: -0.84

Min: 0.51

Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P31 Canal : 12 Unidades : mm



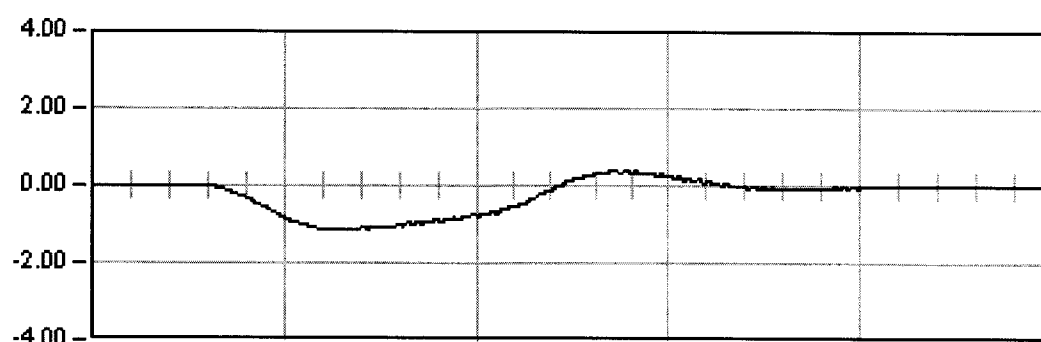
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -1.14

Min: 0.39

Rem: -0.01



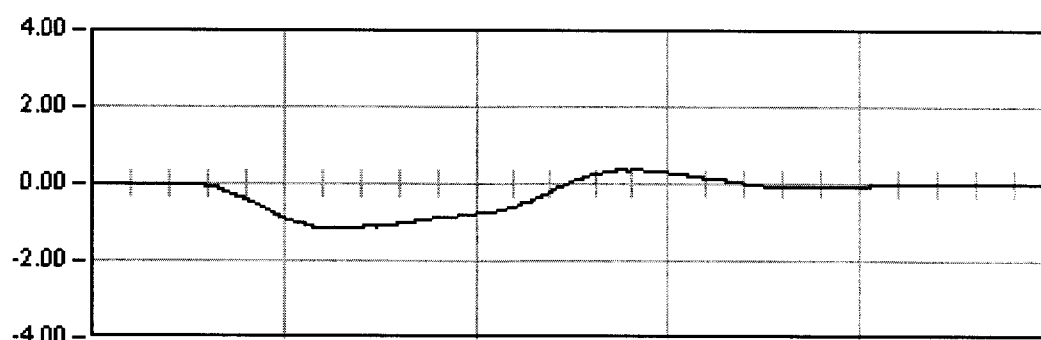
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -1.16

Min: 0.38

Rem: -0.00



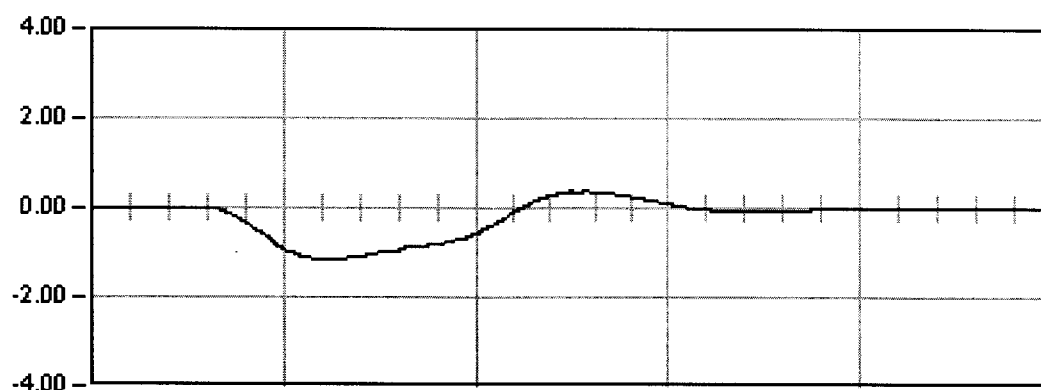
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -1.16

Min: 0.38

Rem: 0.00



DYNAMICA 14

10.1 Seg

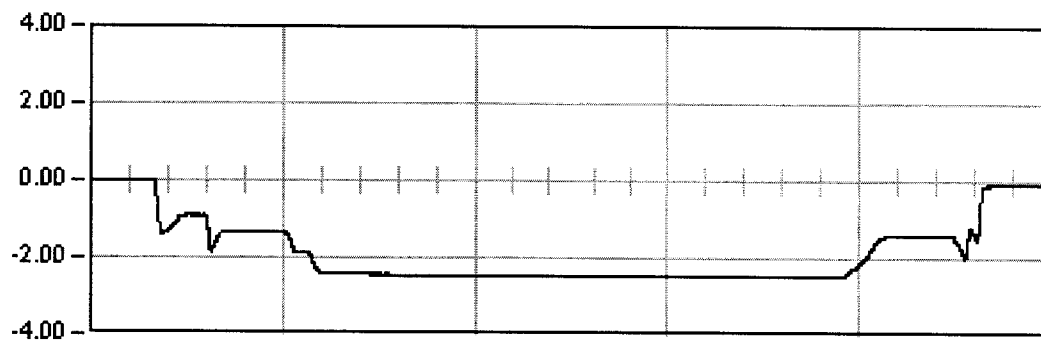
Max: -1.14

Min: 0.38

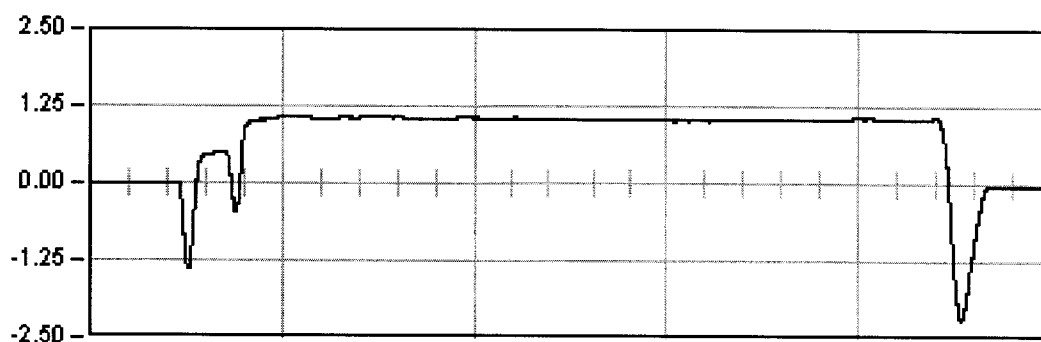
Rem: -0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

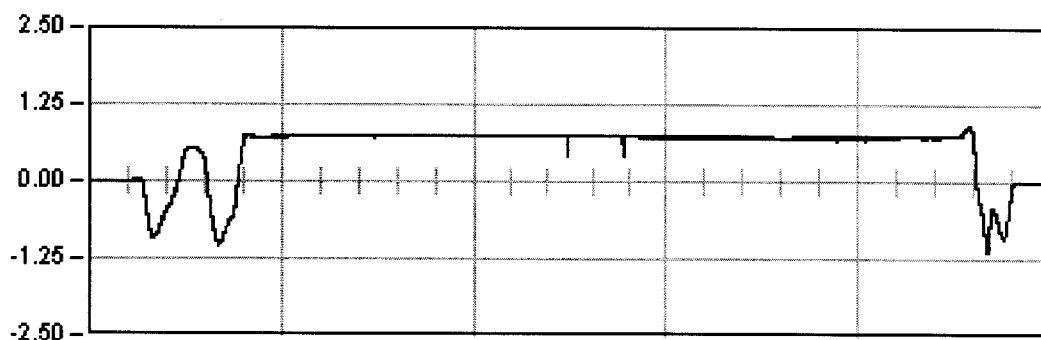
Punto : P32 Canal : 13 Unidades : mm



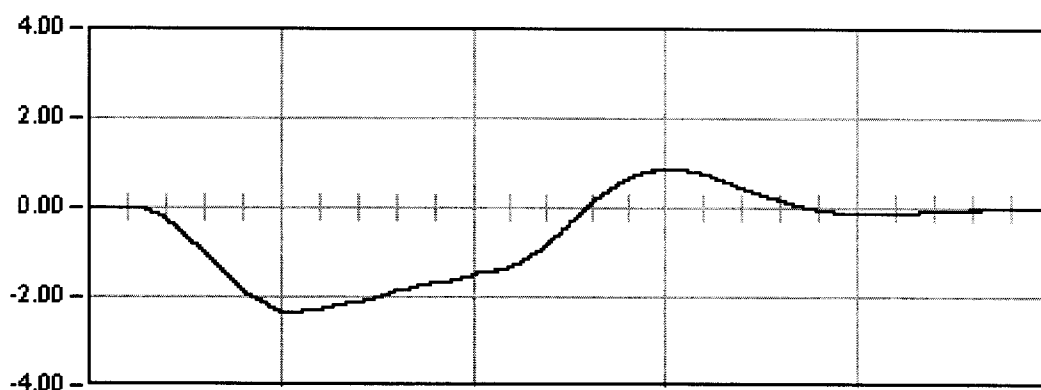
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: -2.48
Max: -2.48
Min: 0.00
Rem: -0.07



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: 1.03
Max: -2.21
Min: 1.10
Rem: -0.03



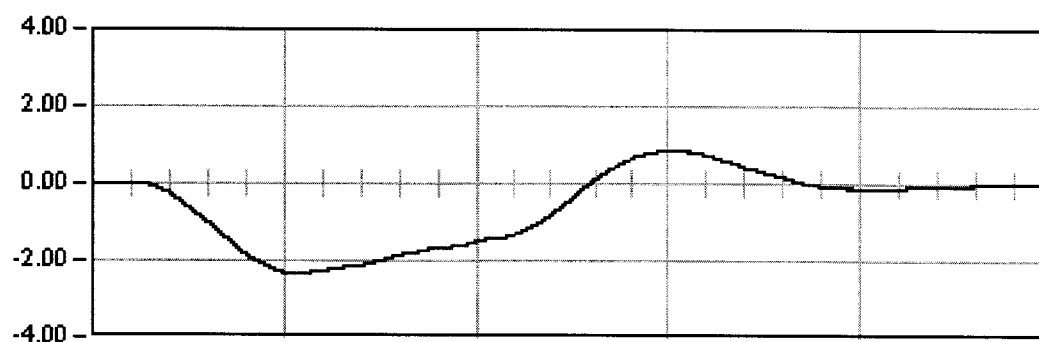
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: 0.73
Max: -1.14
Min: 0.93
Rem: -0.20



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: -2.35
Min: 0.86
Rem: -0.02

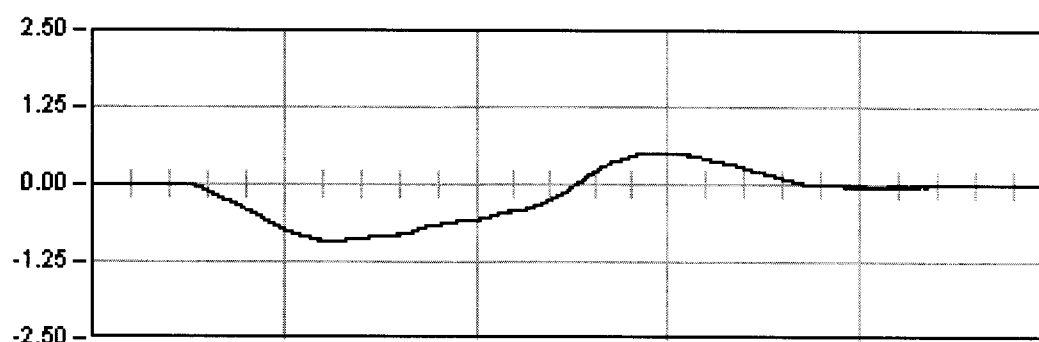
06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P32 Canal : 13 Unidades : mm



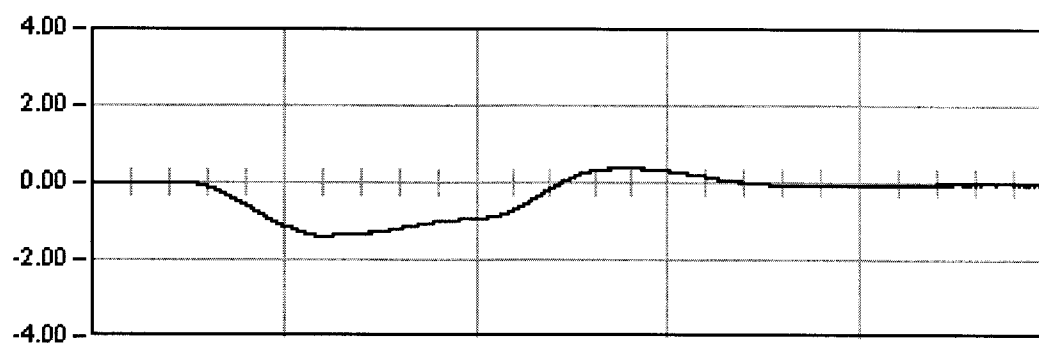
DYNAMICA 01

129.0 Seg



DYNAMICA 11

66.8 Seg

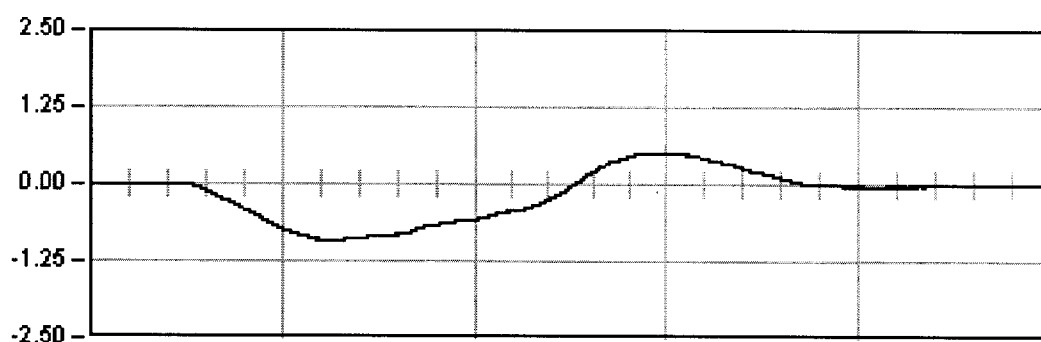


DYNAMICA 21

82.5 Seg

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P32 Canal : 13 Unidades : mm



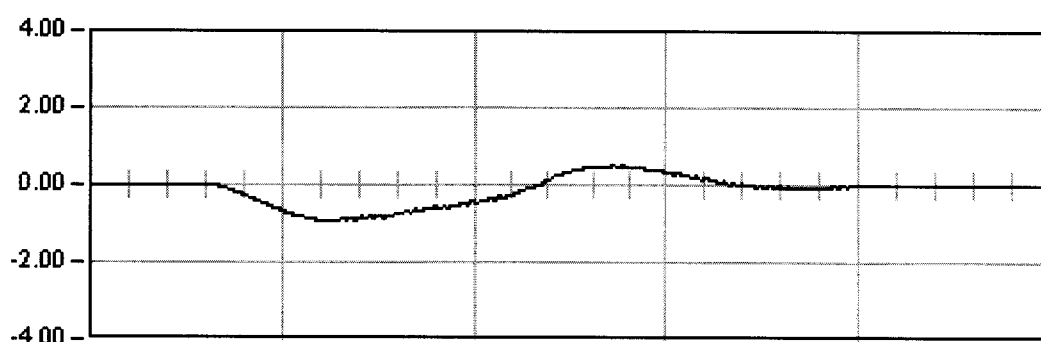
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.92

Min: 0.51

Rem: -0.01



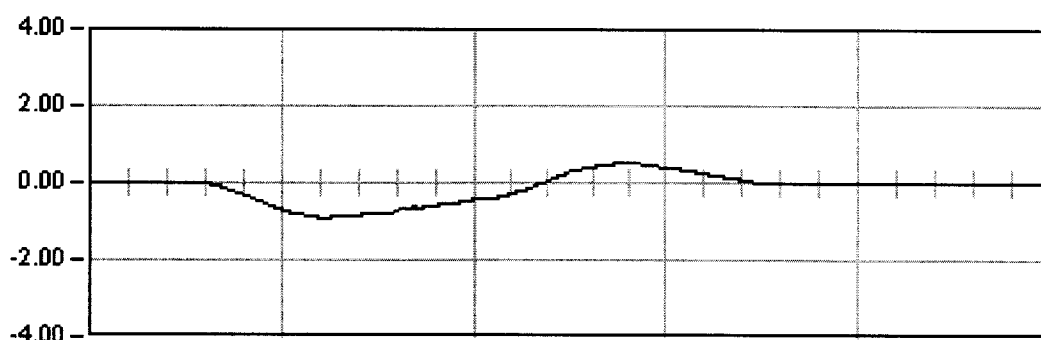
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.94

Min: 0.51

Rem: -0.00



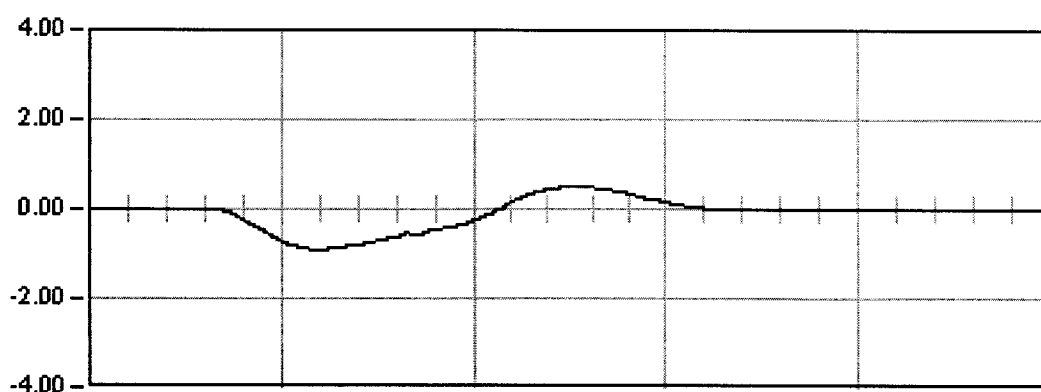
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.91

Min: 0.51

Rem: 0.00



DYNAMICA 14

10.1 Seg

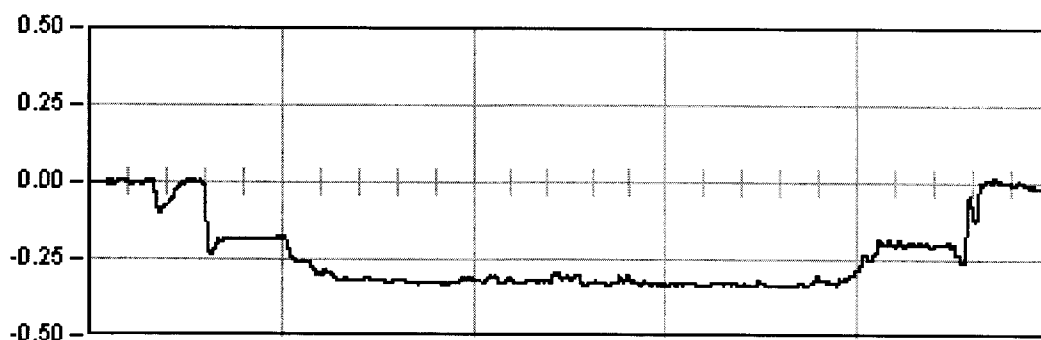
Max: -0.92

Min: 0.52

Rem: 0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P33 Canal : 05 Unidades : mm



ESTATICA 01

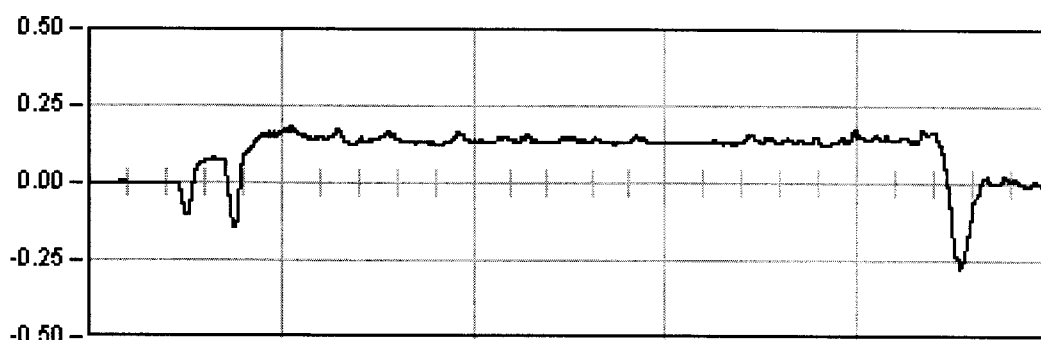
1199.0 Seg

Est: -0.33

Max: -0.34

Min: 0.01

Rem: -0.01



ESTATICA 02

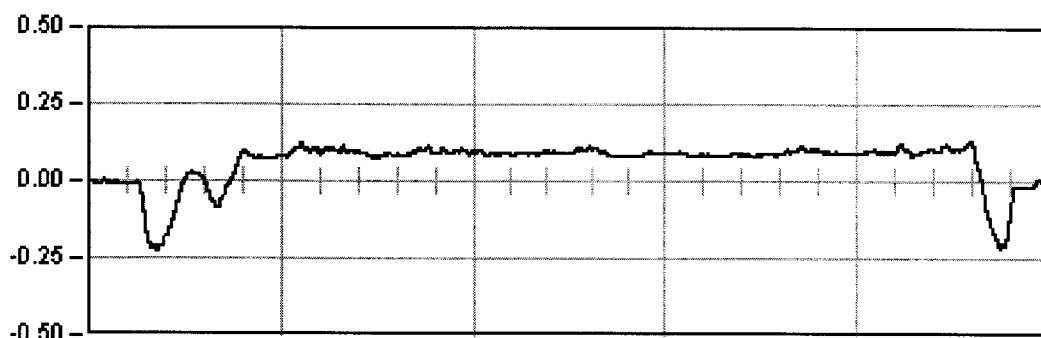
882.0 Seg

Est: 0.14

Max: -0.28

Min: 0.18

Rem: 0.00



ESTATICA 03

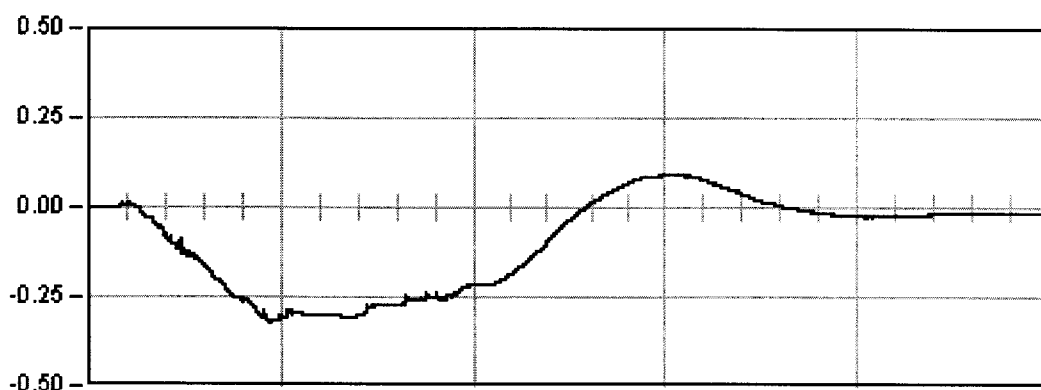
1071.4 Seg

Est: 0.10

Max: -0.23

Min: 0.13

Rem: -0.06



DINAMICA 01

129.0 Seg

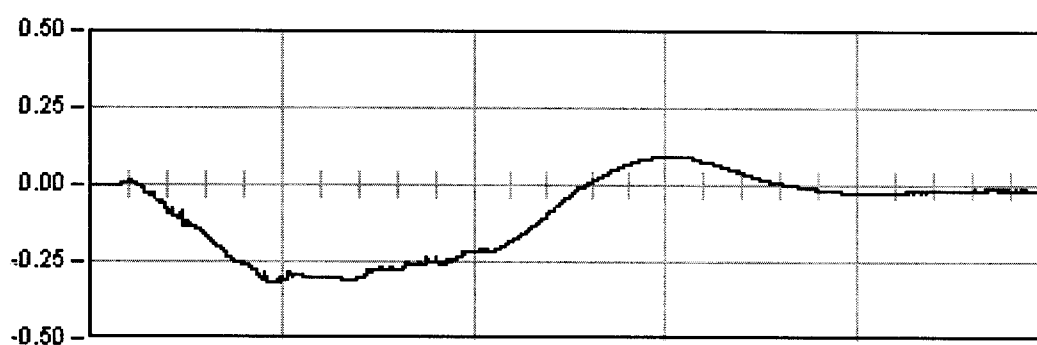
Max: -0.32

Min: 0.09

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P33 Canal : 05 Unidades : mm



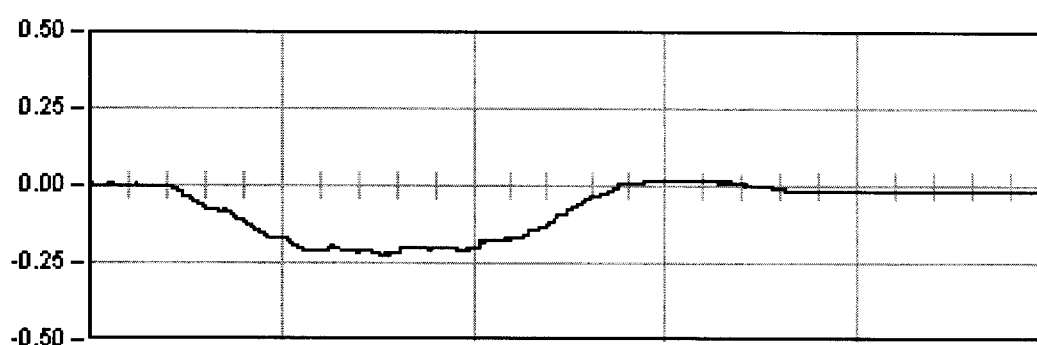
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.32

Min: 0.09

Rem: -0.01



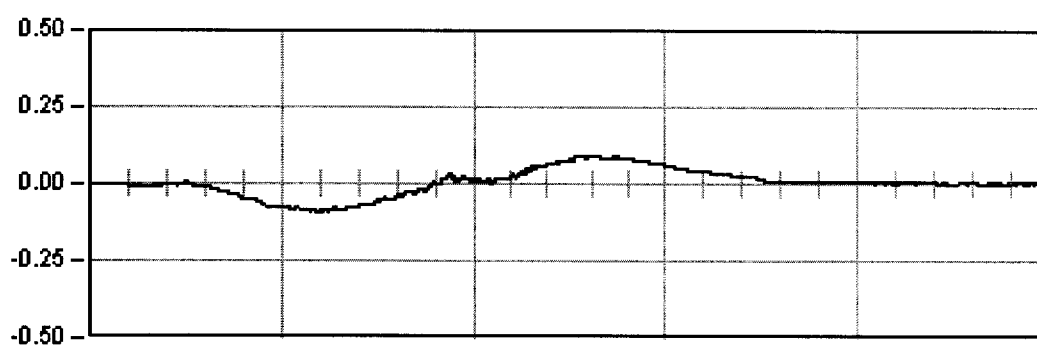
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.22

Min: 0.02

Rem: -0.03



DINAMICA 21

82.5 Seg

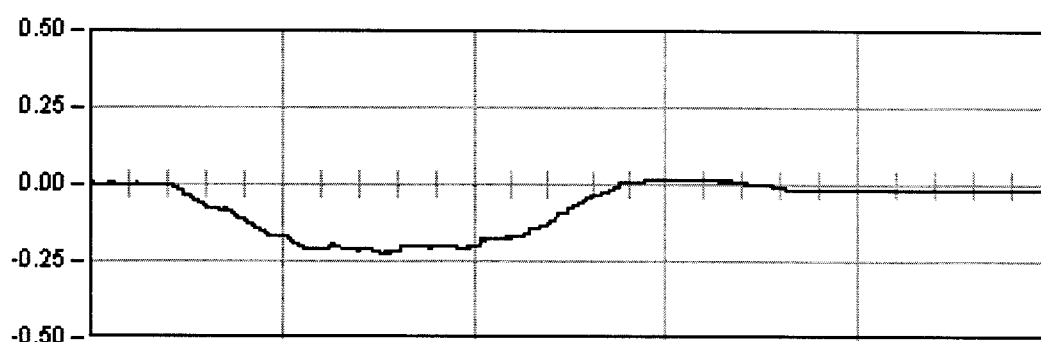
Max: -0.09

Min: 0.09

Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P33 Canal : 05 Unidades : mm



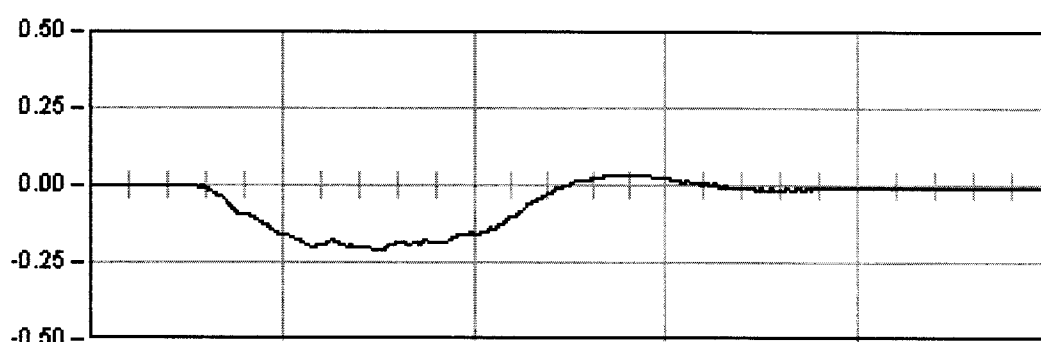
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.22

Min: 0.02

Rem: -0.03



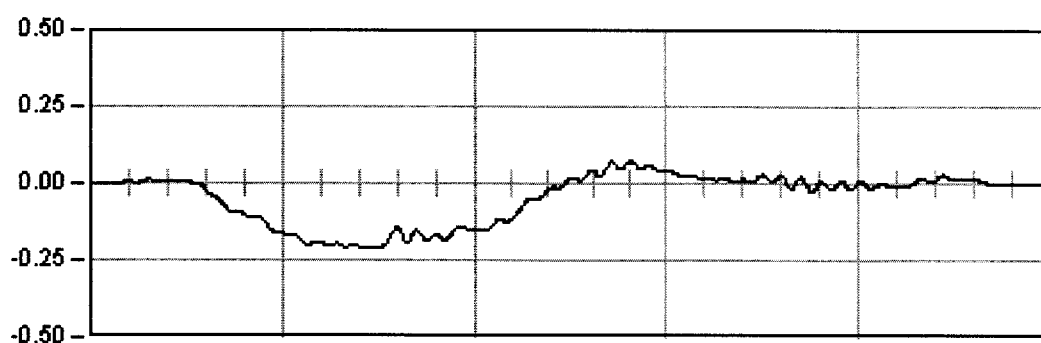
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.21

Min: 0.04

Rem: 0.00



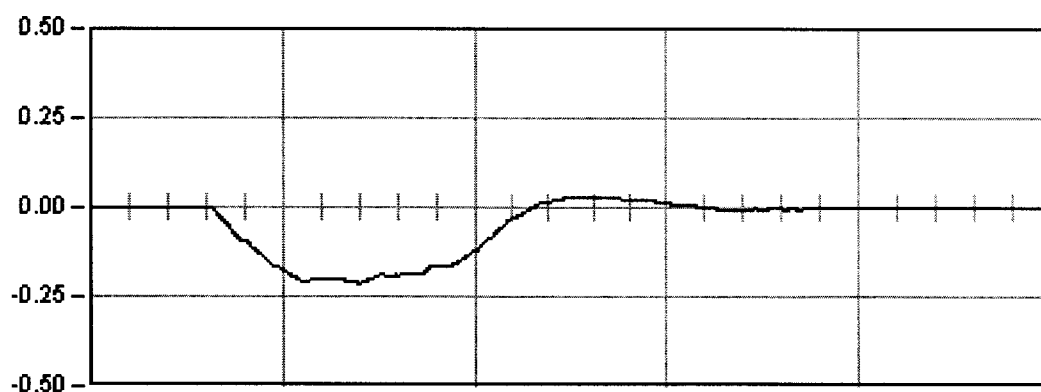
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.21

Min: 0.07

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

10.1 Seg

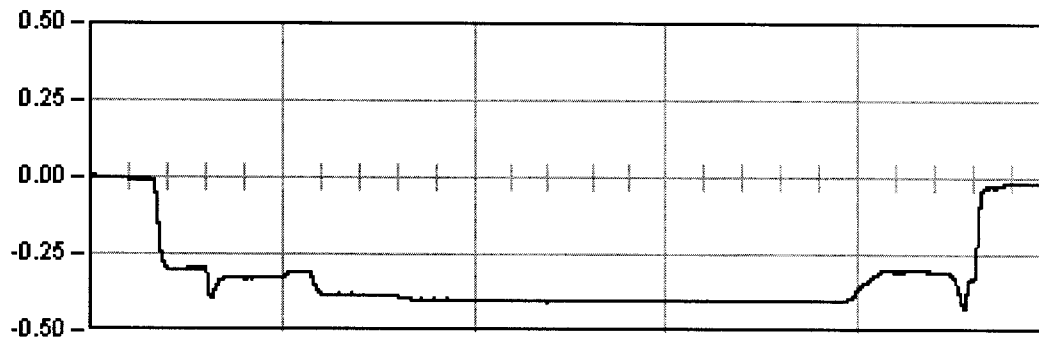
Max: -0.21

Min: 0.03

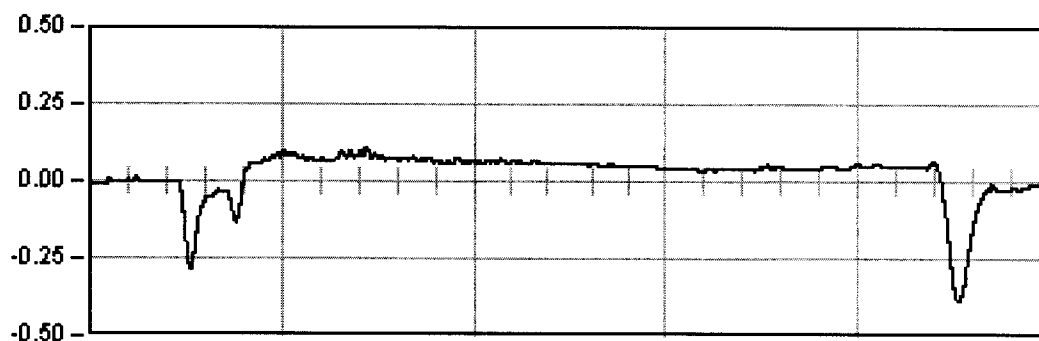
Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

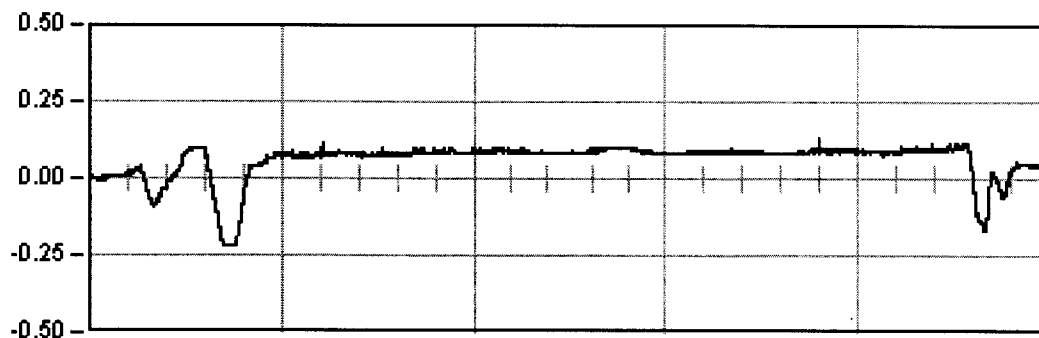
Punto : P34 Canal : 06 Unidades : mm



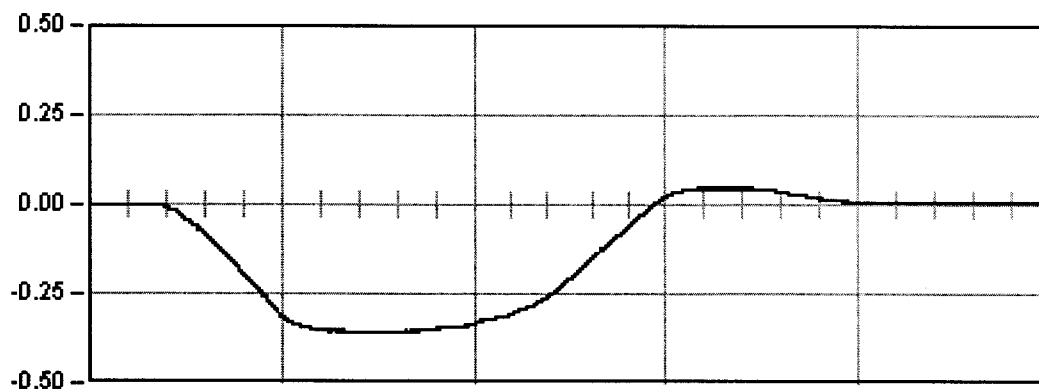
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: -0.40
Max: -0.42
Min: 0.00
Rem: -0.01



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: 0.05
Max: -0.39
Min: 0.11
Rem: -0.02



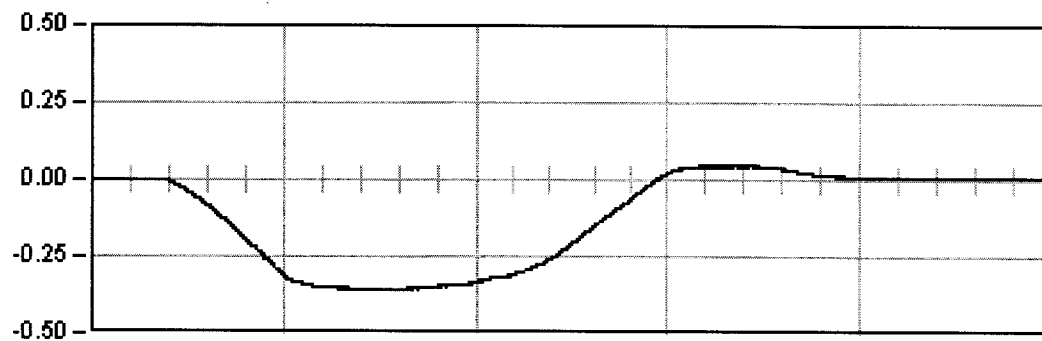
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: 0.10
Max: -0.22
Min: 0.13
Rem: 0.03



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: -0.36
Min: 0.05
Rem: 0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P34 Canal : 06 Unidades : mm



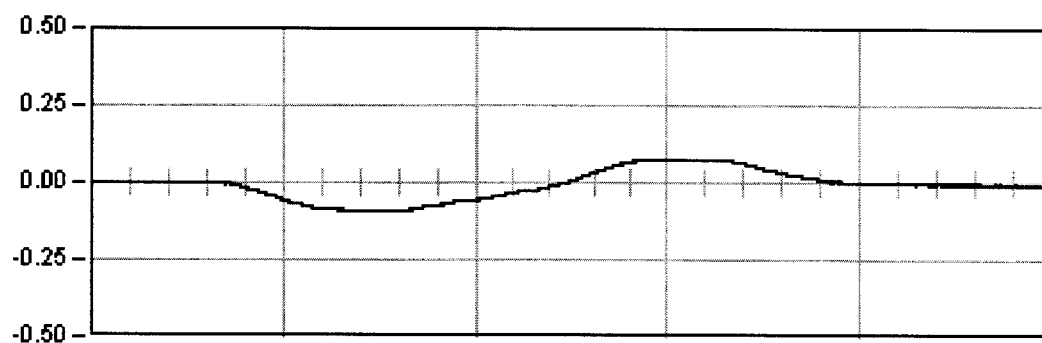
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.36

Min: 0.05

Rem: 0.01



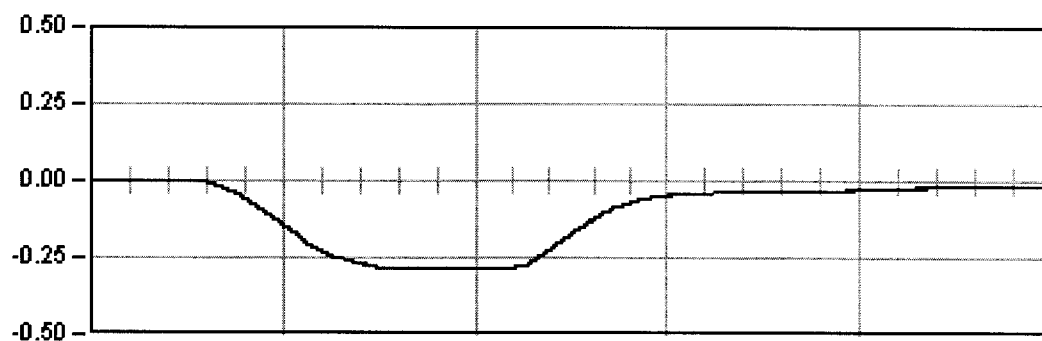
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.09

Min: 0.08

Rem: 0.02



DYNAMICA 21

82.5 Seg

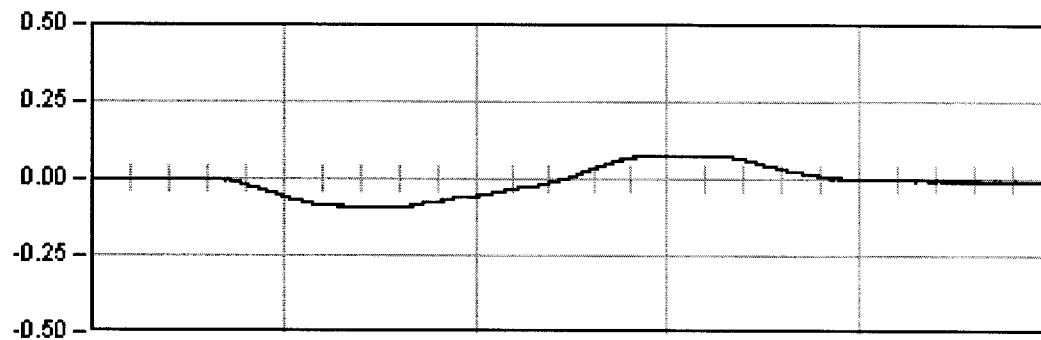
Max: -0.29

Min: 0.00

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P34 Canal : 06 Unidades : mm



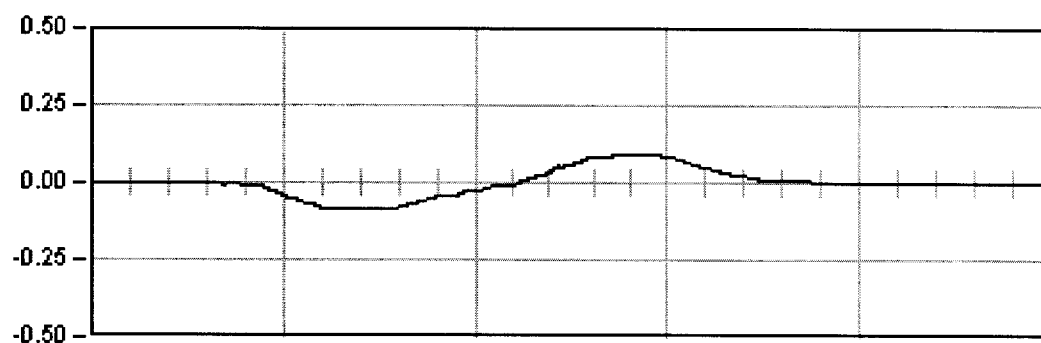
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.09

Min: 0.08

Rem: 0.02



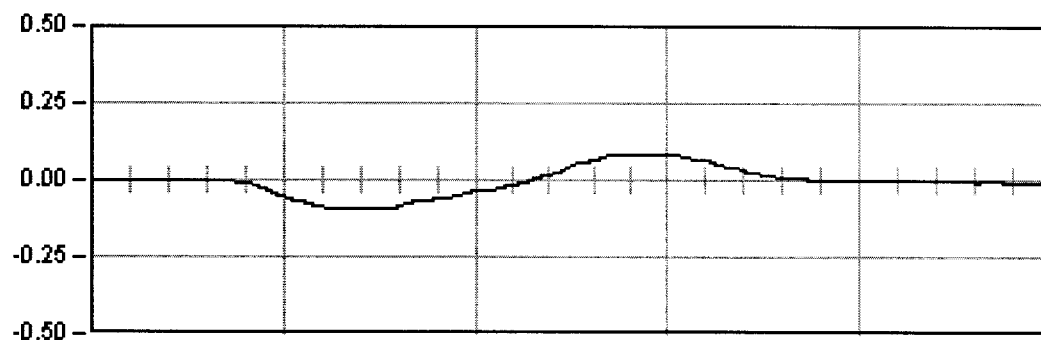
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: 0.09

Min: -0.08

Rem: 0.02



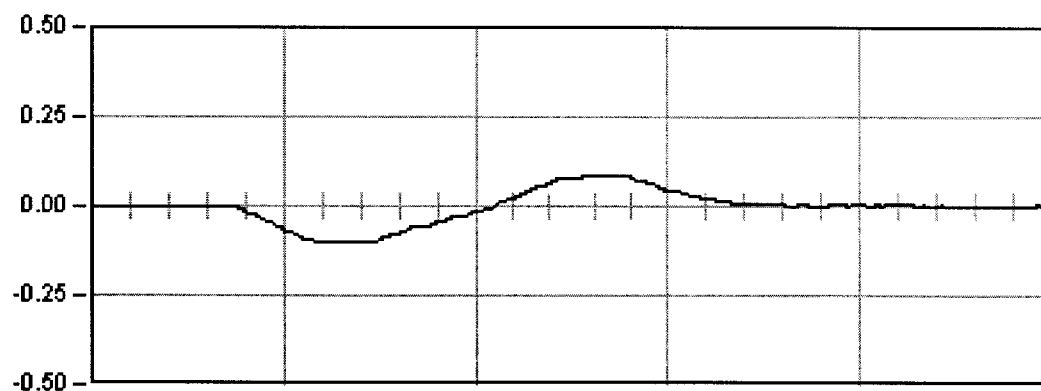
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.09

Min: 0.08

Rem: 0.02



DYNAMICA 14

10.1 Seg

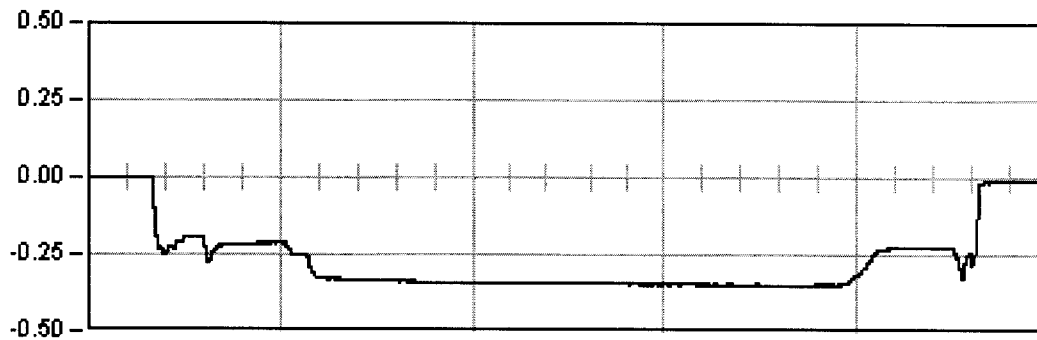
Max: -0.10

Min: 0.09

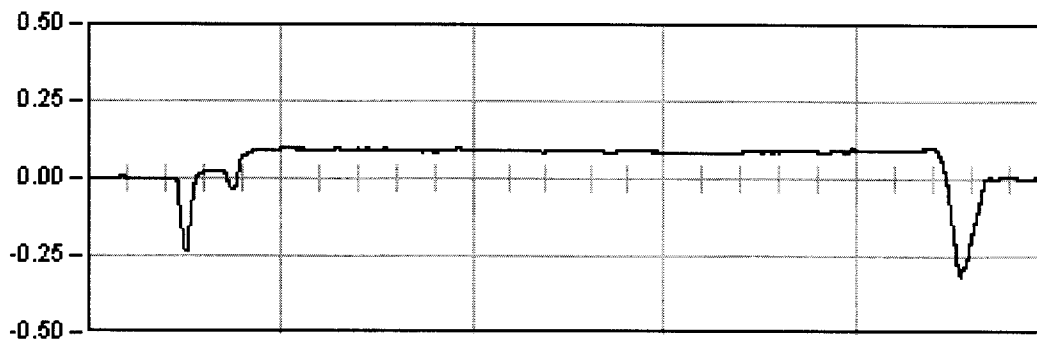
Rem: 0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

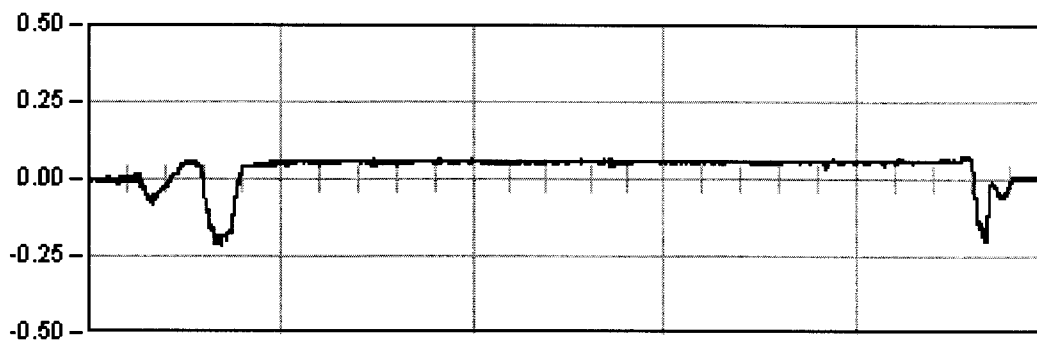
Punto : P35 Canal : 07 Unidades : mm



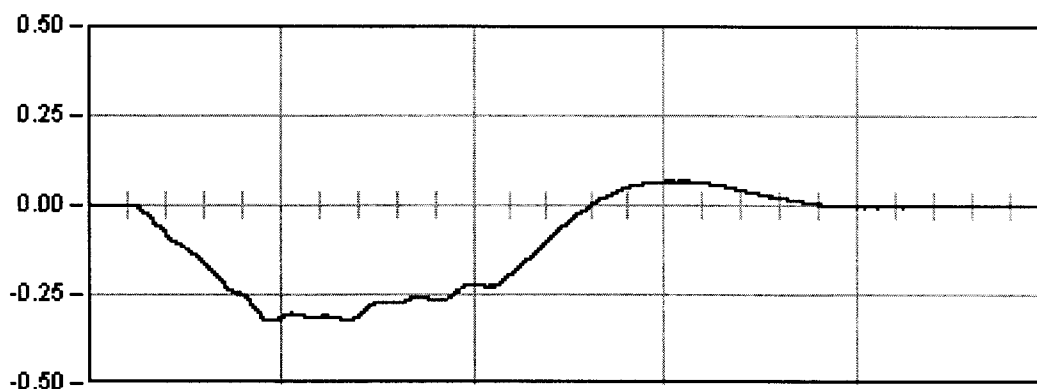
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: -0.35
Max: -0.35
Min: 0.00
Rem: -0.01



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: 0.09
Max: -0.31
Min: 0.10
Rem: 0.00



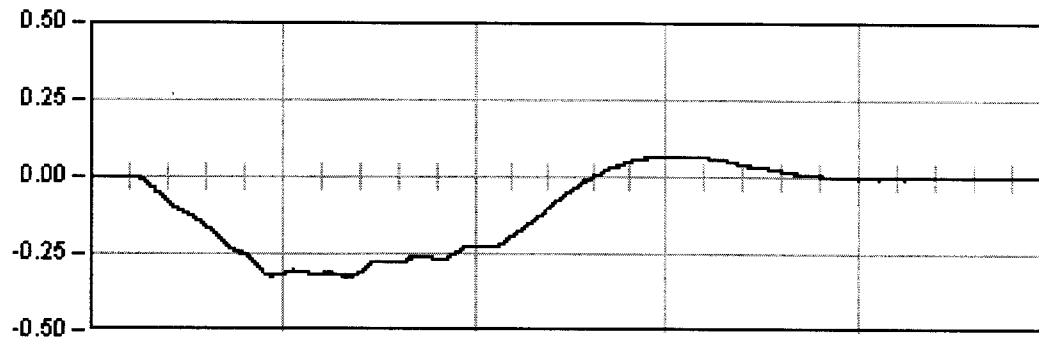
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: 0.06
Max: -0.22
Min: 0.07
Rem: -0.01



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: -0.32
Min: 0.07
Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P35 Canal : 07 Unidades : mm



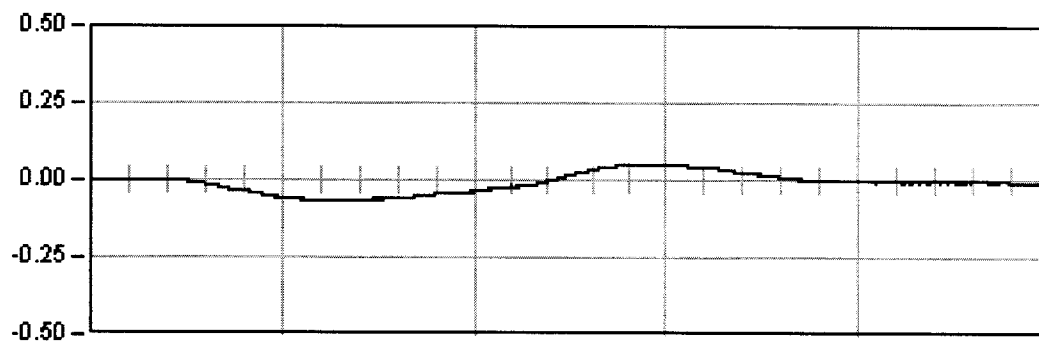
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: -0.32

Min: 0.07

Rem: 0.00



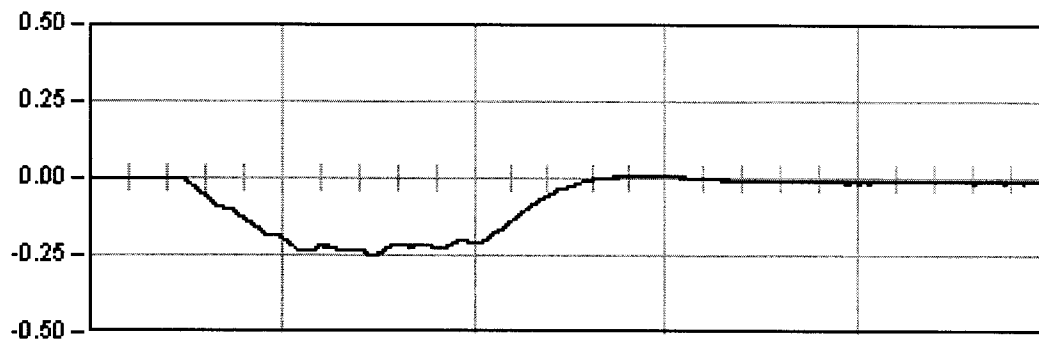
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.07

Min: 0.05

Rem: 0.00



DINAMICA 21

82.5 Seg

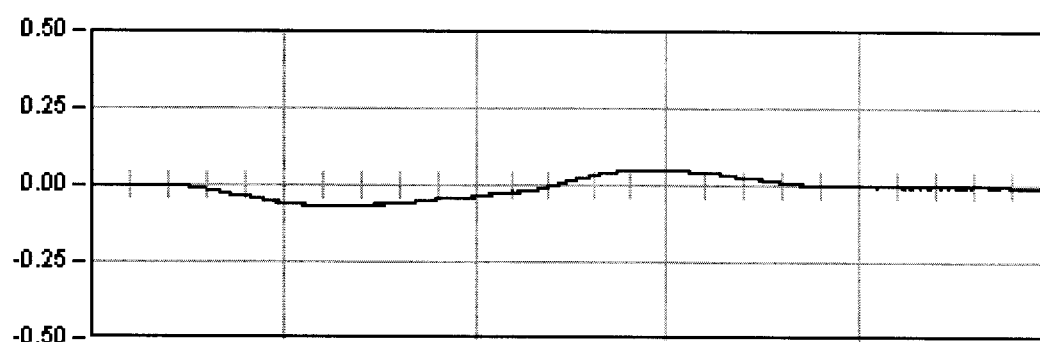
Max: -0.25

Min: 0.01

Rem: -0.01

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : P35 Canal : 07 Unidades : mm



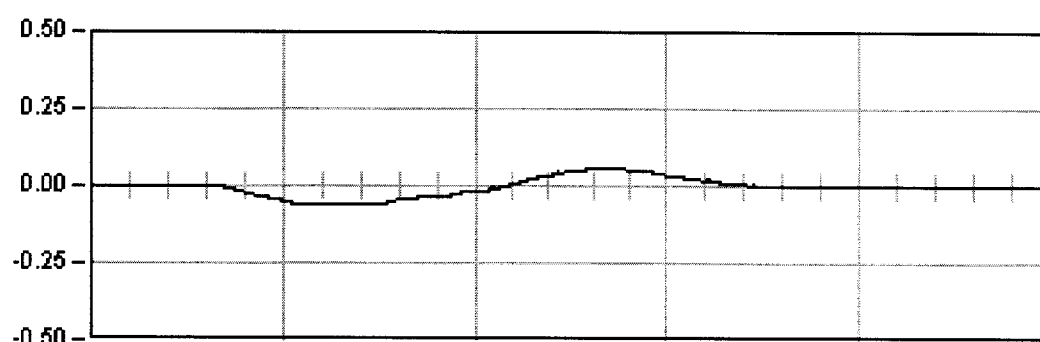
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: -0.07

Min: 0.05

Rem: 0.00



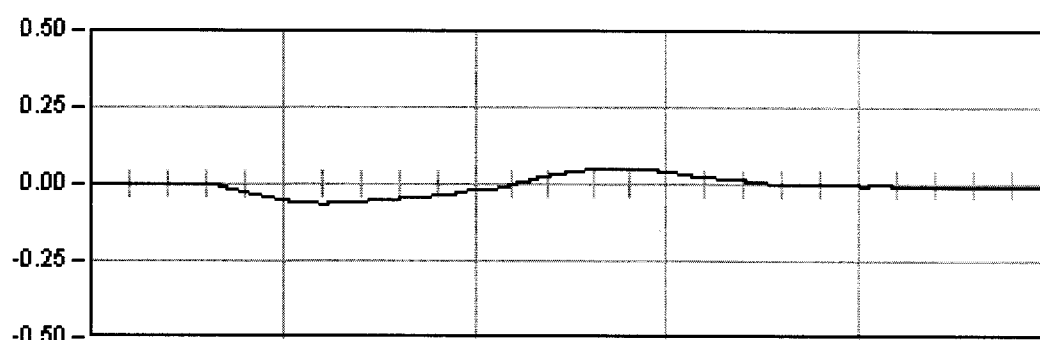
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -0.06

Min: 0.05

Rem: 0.00



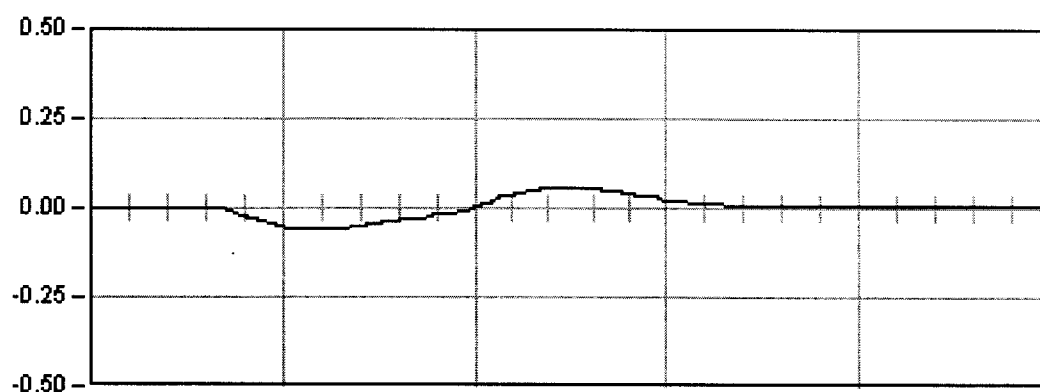
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: -0.06

Min: 0.05

Rem: 0.01



DYNAMICA 14

10.1 Seg

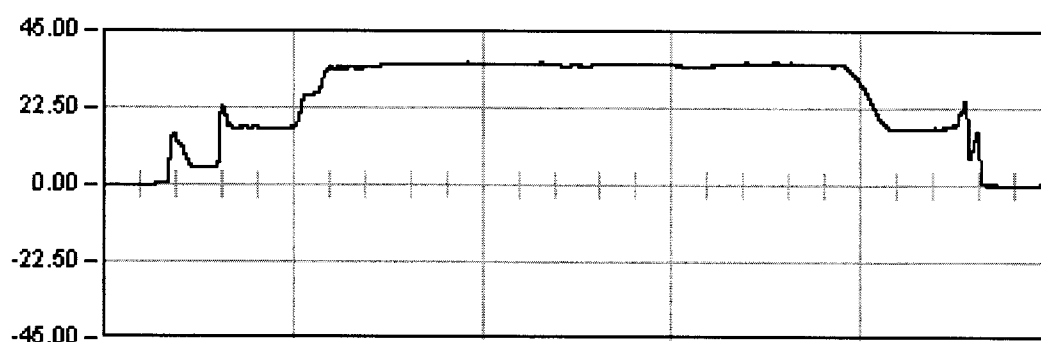
Max: -0.06

Min: 0.06

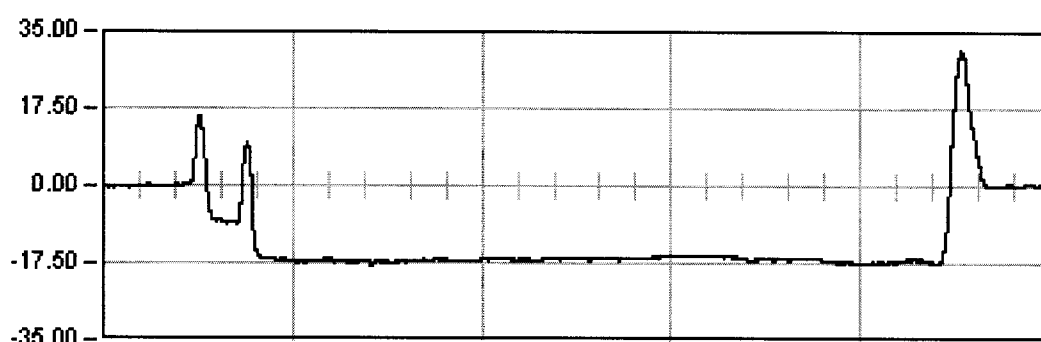
Rem: 0.00

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

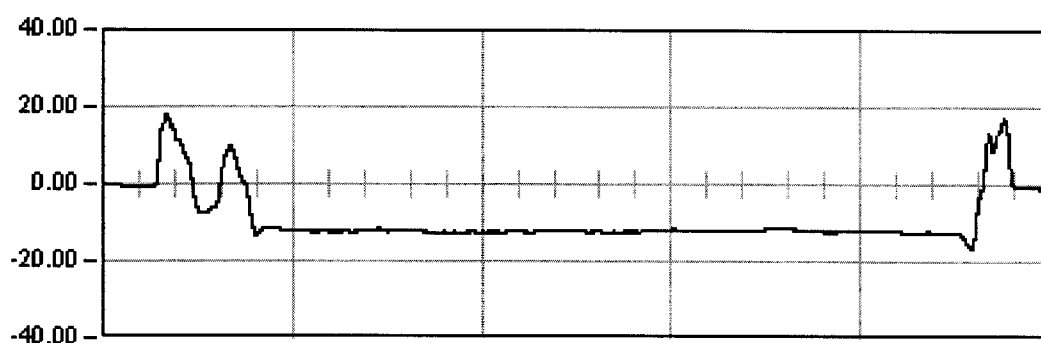
Punto : G31 Canal : 20 Unidades : μE



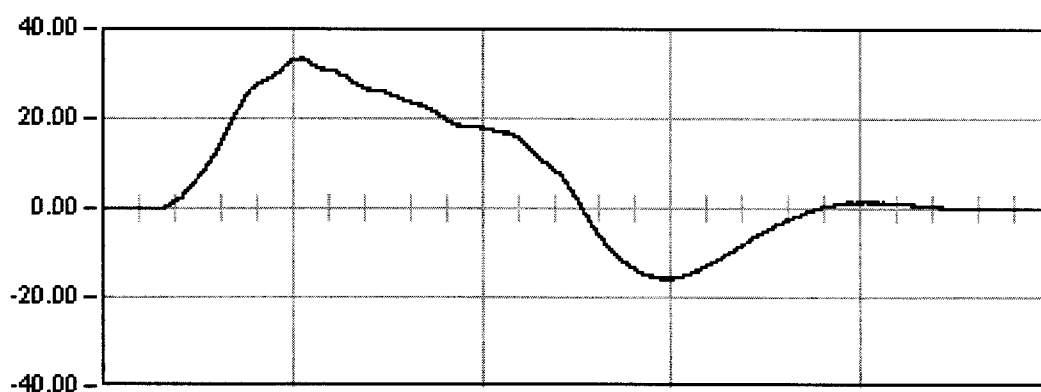
ESTATICA 01
1199.0 Seg
Est: 35.08
Max: 35.72
Min: -0.30
Rem: 0.13



ESTATICA 02
882.0 Seg
Est: -16.55
Max: 30.90
Min: -17.86
Rem: 0.24



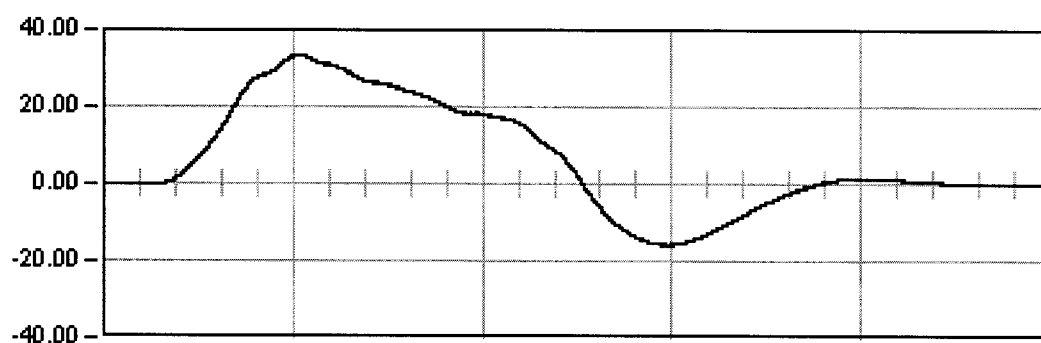
ESTATICA 03
1071.4 Seg
Est: -12.33
Max: 17.92
Min: -16.43
Rem: 2.96



DINAMICA 01
129.0 Seg
Max: 33.48
Min: -15.81
Rem: 1.03

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G31 Canal : 20 Unidades : μE



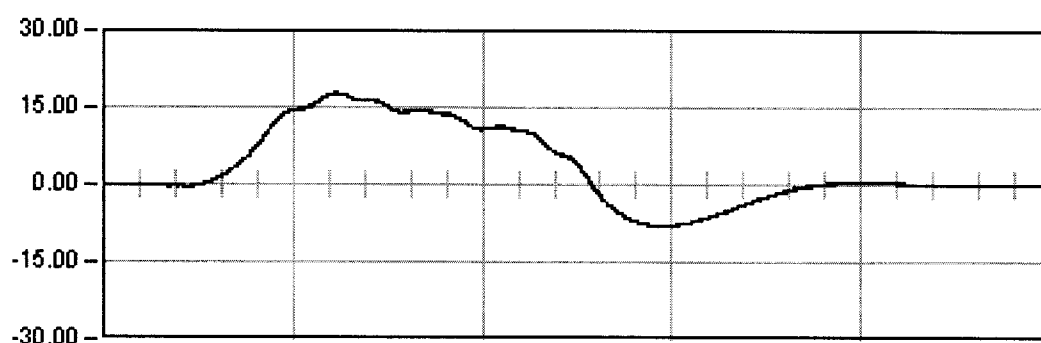
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: 33.48

Min: -15.81

Rem: 1.03



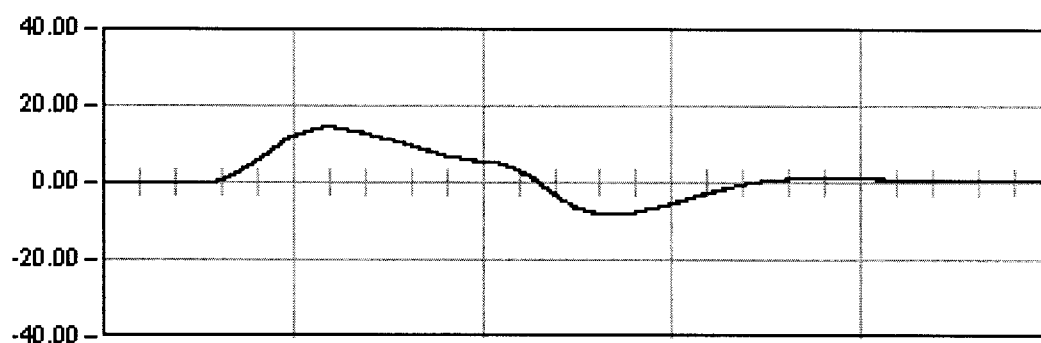
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: 17.81

Min: -8.00

Rem: 0.37



DYNAMICA 21

82.5 Seg

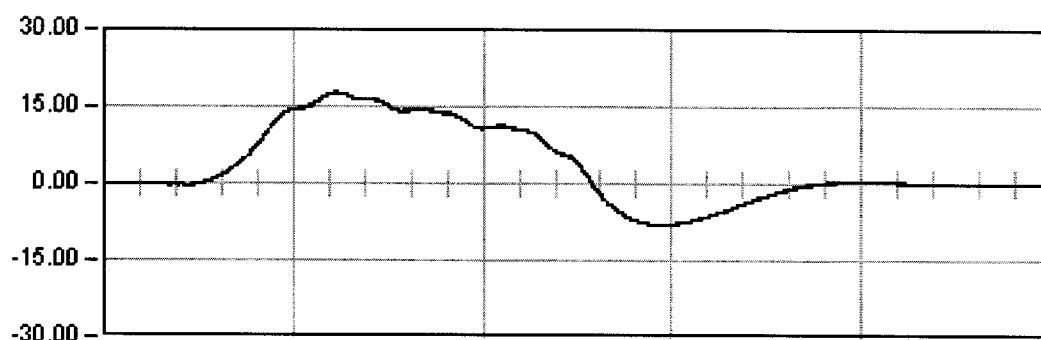
Max: 14.58

Min: -8.20

Rem: 0.63

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G31 Canal : 20 Unidades : μE



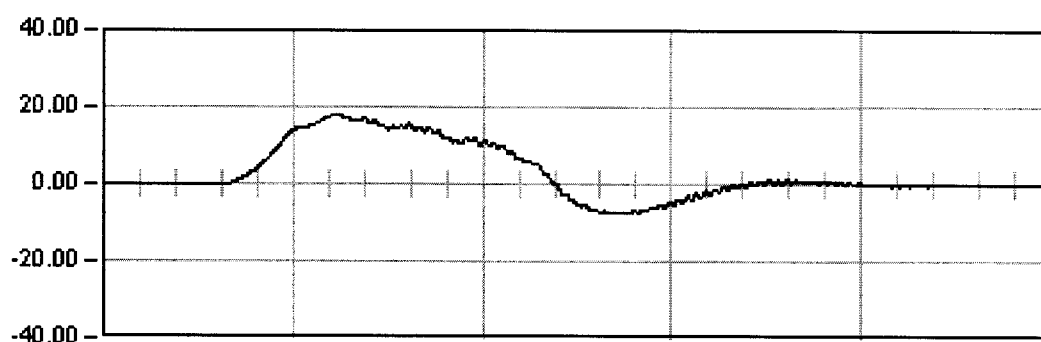
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 17.81

Min: -8.00

Rem: 0.37



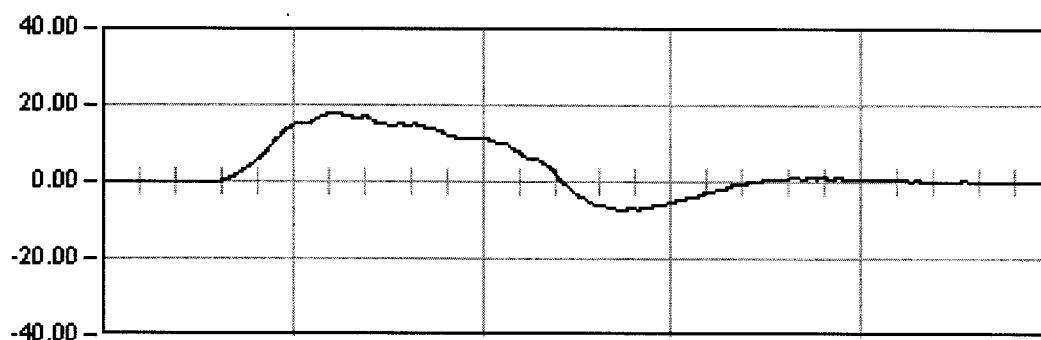
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: 18.11

Min: -7.55

Rem: -0.01



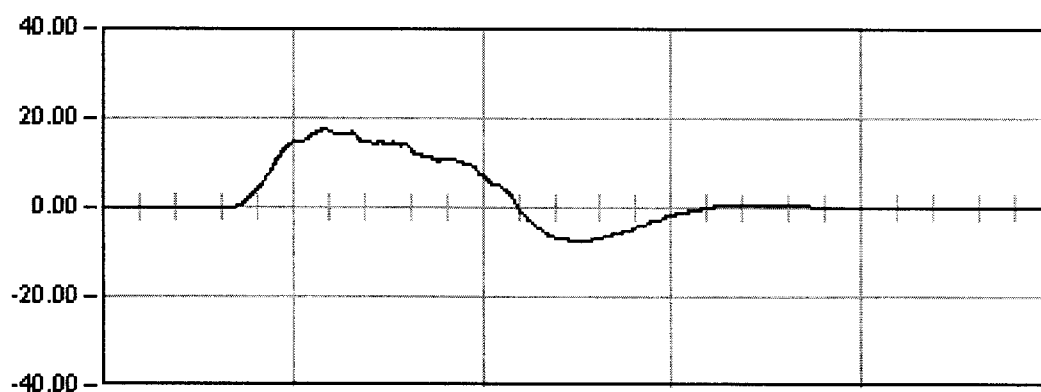
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: 18.25

Min: -7.26

Rem: 0.02



DINAMICA 14

10.1 Seg

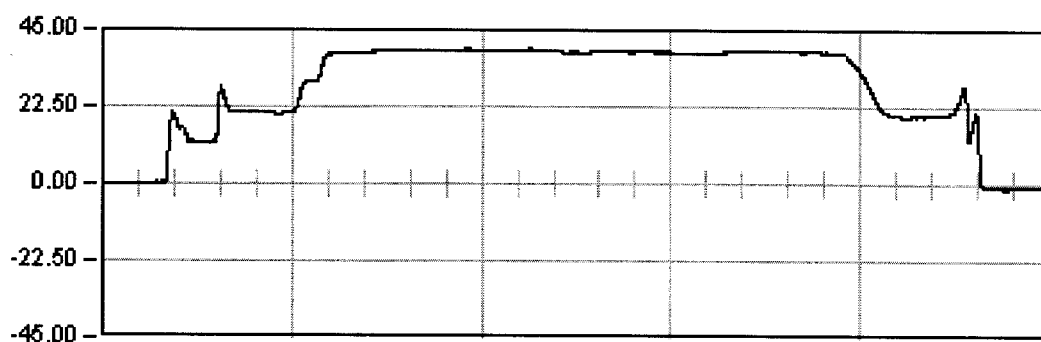
Max: 17.66

Min: -7.56

Rem: -0.28

06Y101. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G32 Canal : 21 Unidades : μE



ESTATICA 01

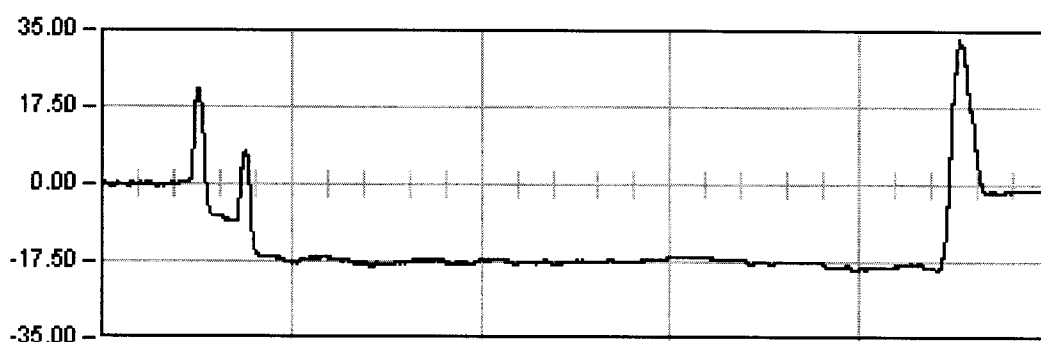
1199.0 Seg

Est: 38.66

Max: 39.55

Min: -1.23

Rem: -0.96



ESTATICA 02

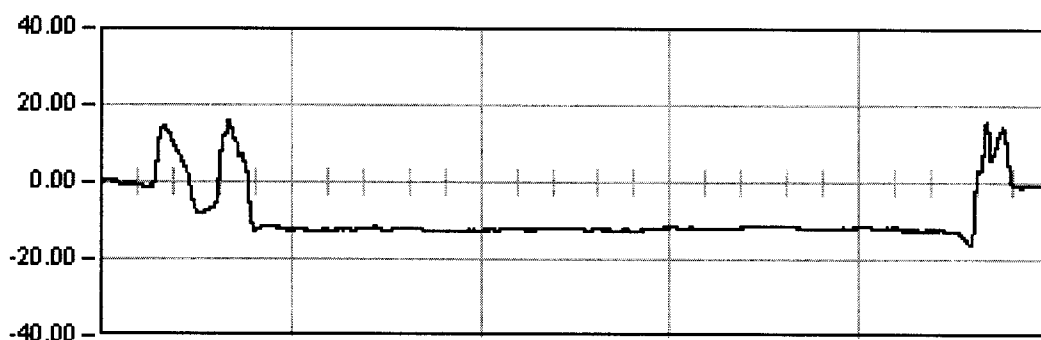
882.0 Seg

Est: -17.87

Max: 33.27

Min: -19.48

Rem: -1.32



ESTATICA 03

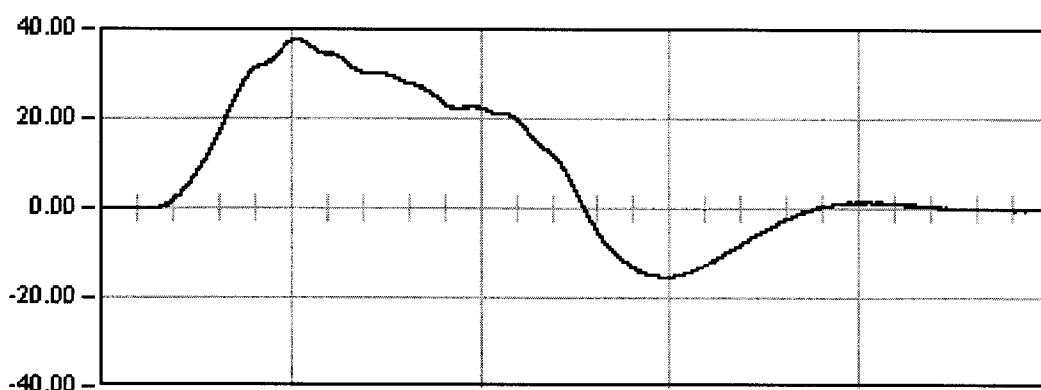
1071.4 Seg

Est: -12.38

Max: -15.82

Min: 15.82

Rem: 2.43



DINAMICA 01

129.0 Seg

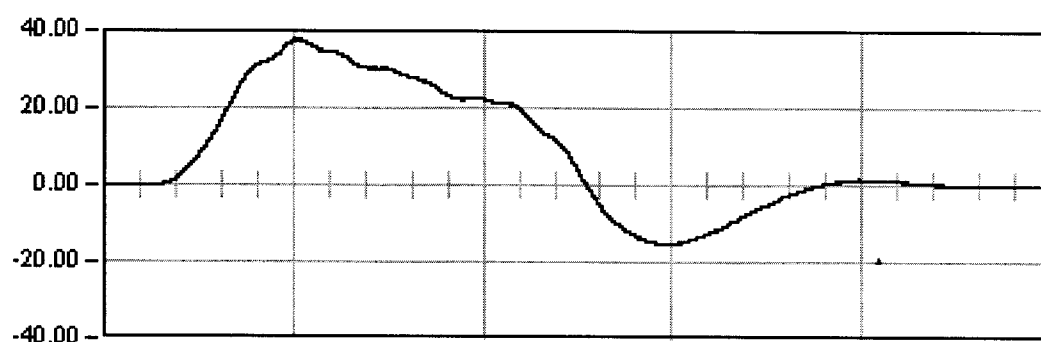
Max: 37.82

Min: -15.39

Rem: 0.91

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G32 Canal : 21 Unidades : μE



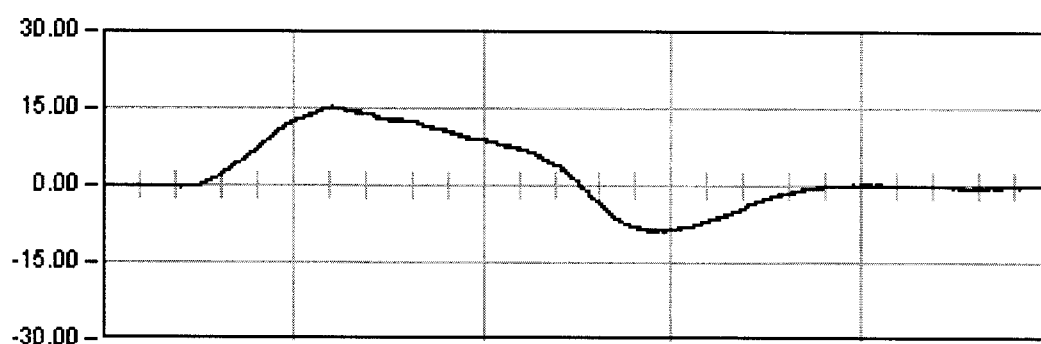
DYNAMICA 01

129.0 Seg

Max: 37.82

Min: -15.39

Rem: 0.91



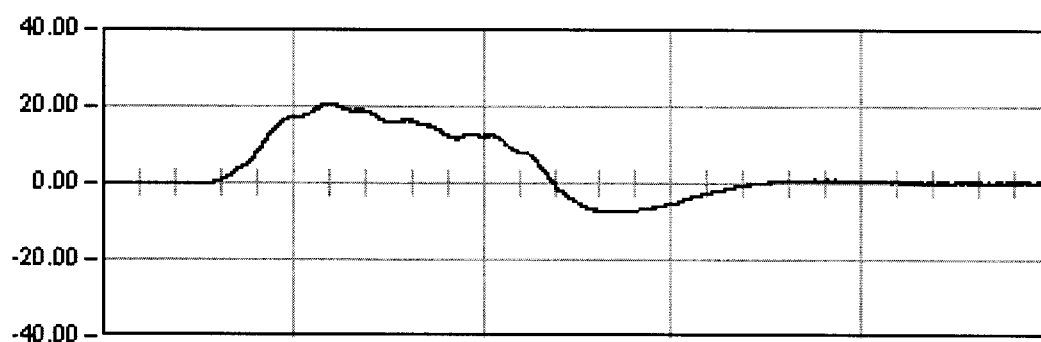
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: 15.27

Min: -8.80

Rem: 0.10



DYNAMICA 21

82.5 Seg

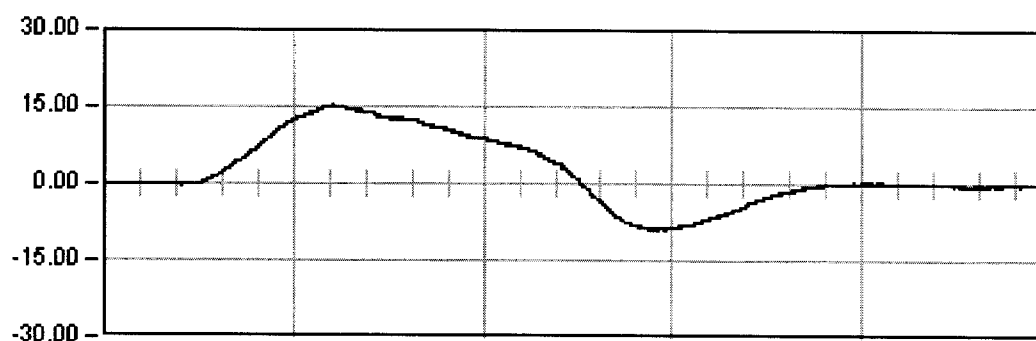
Max: 20.84

Min: -7.61

Rem: 0.30

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : G32 Canal : 21 Unidades : μE



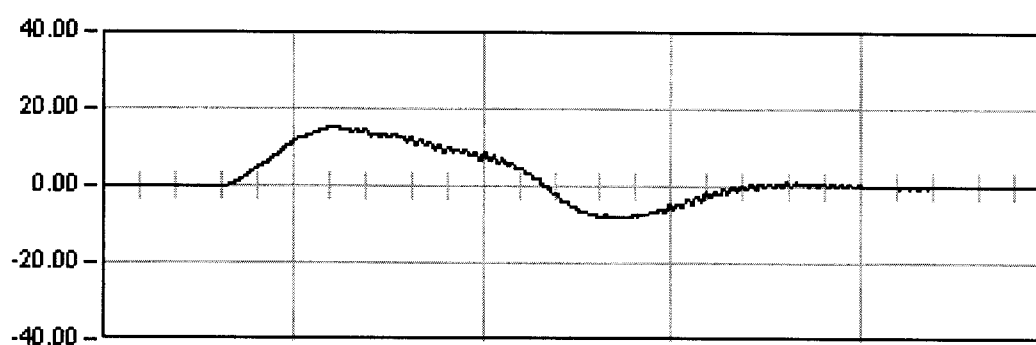
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 15.27

Min: -8.80

Rem: 0.10



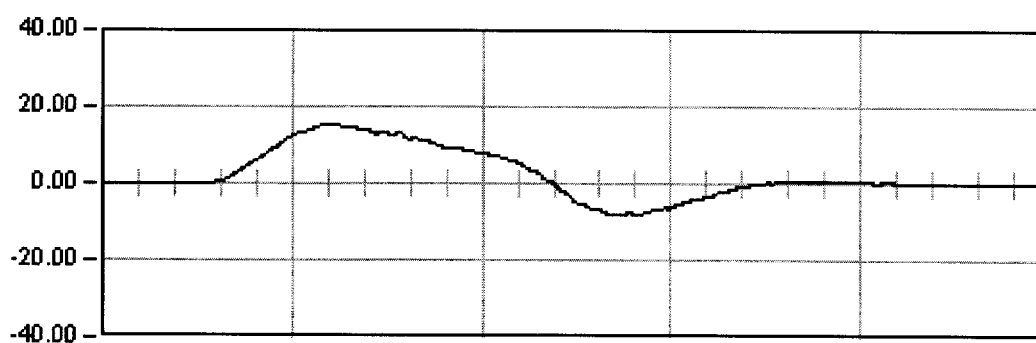
DINAMICA 12

14.6 Seg

Max: 15.35

Min: -8.31

Rem: 0.01



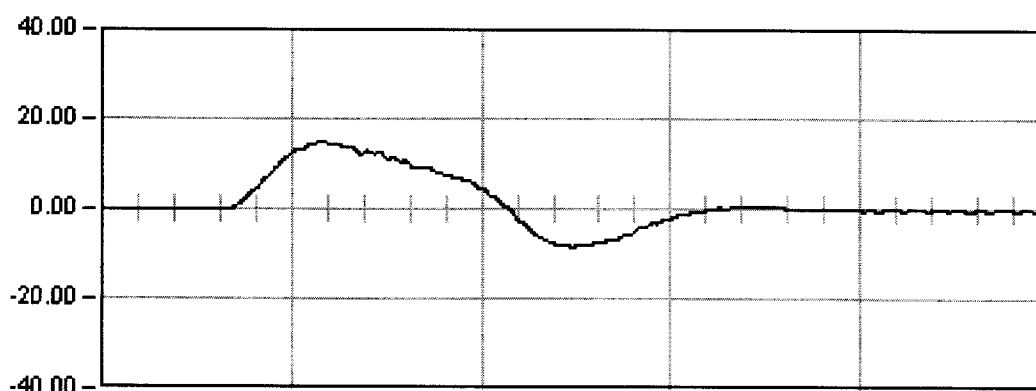
DINAMICA 13

8.8 Seg

Max: 15.46

Min: -7.99

Rem: 0.06



DINAMICA 14

10.1 Seg

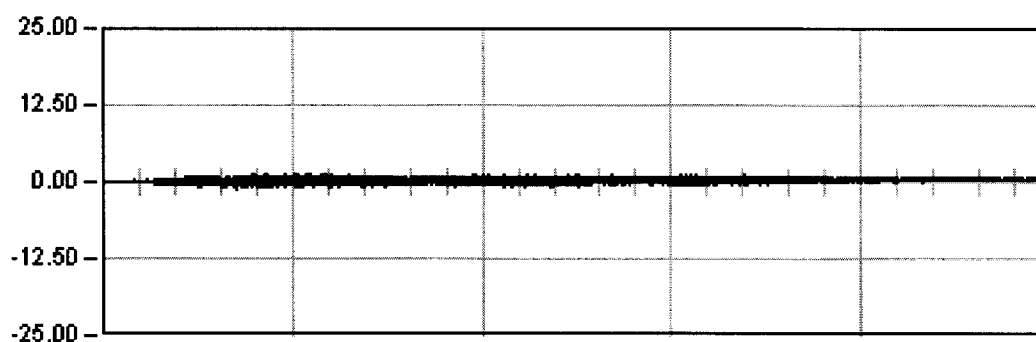
Max: 14.95

Min: -8.39

Rem: -0.39

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A31 Canal : 17 Unidades : G's/100



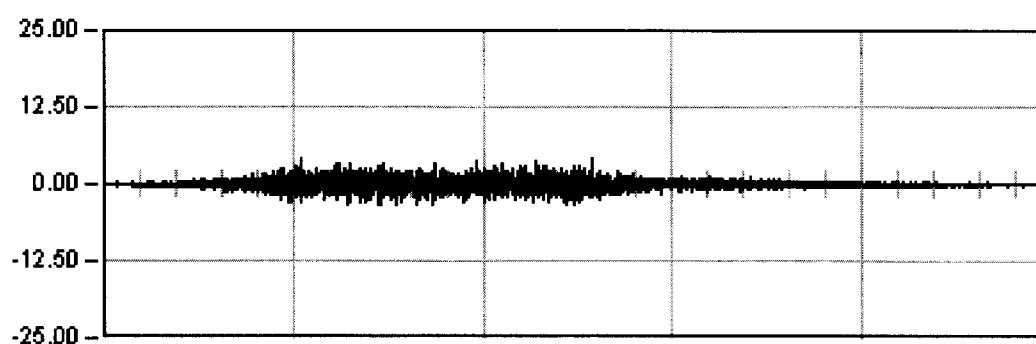
DINAMICA 01

129.0 Seg

Max: 1.37

Min: -1.36

Rem: 0.61



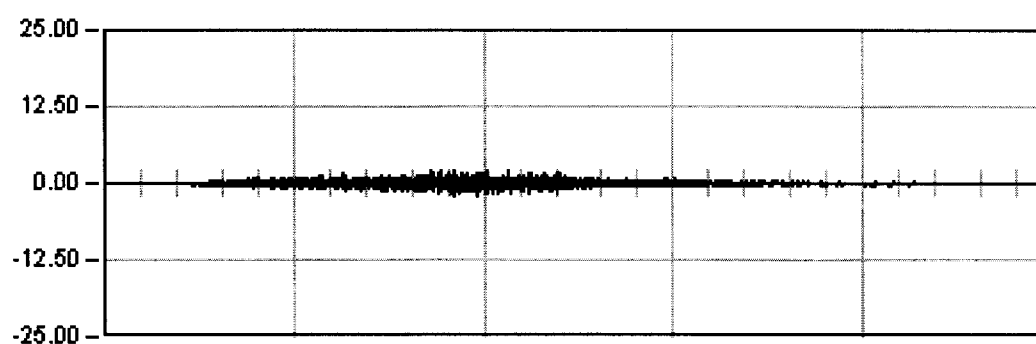
DINAMICA 11

66.8 Seg

Max: 4.25

Min: -3.44

Rem: -0.05



DINAMICA 21

82.5 Seg

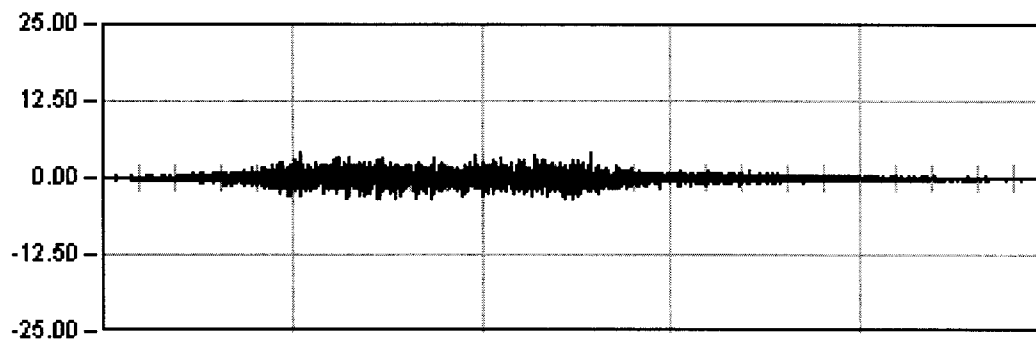
Max: 2.14

Min: -2.20

Rem: 0.04

06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA.

Punto : A31 Canal : 17 Unidades : G's/100



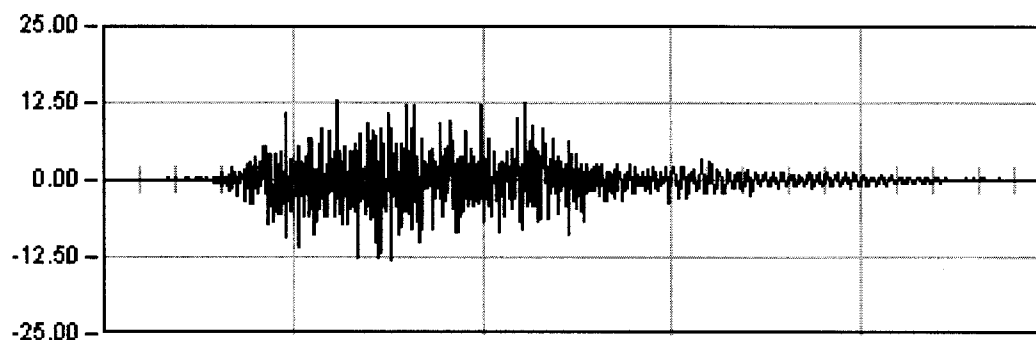
DYNAMICA 11

66.8 Seg

Max: 4.25

Min: -3.44

Rem: -0.05



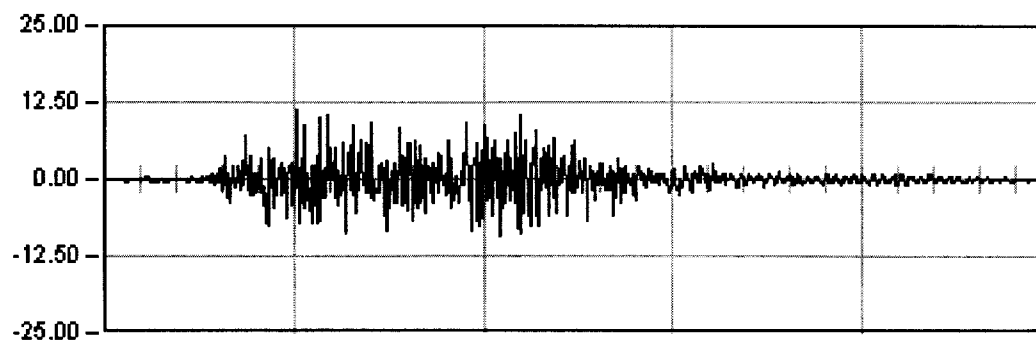
DYNAMICA 12

14.6 Seg

Max: -13.06

Min: 12.87

Rem: 0.00



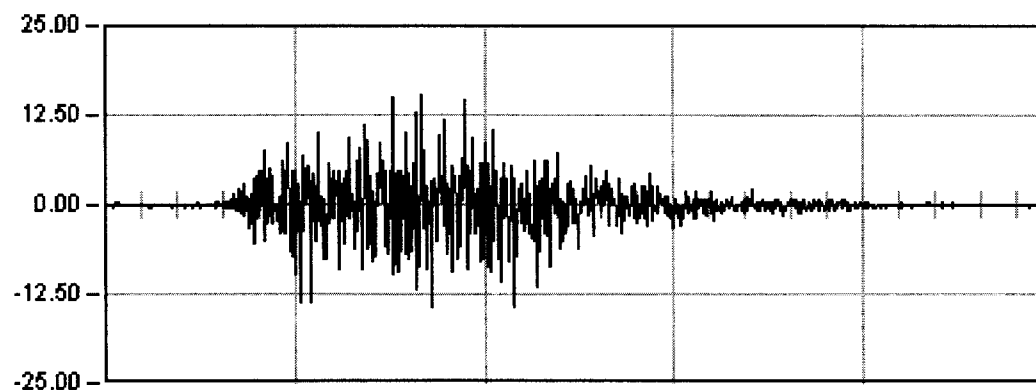
DYNAMICA 13

8.8 Seg

Max: 11.07

Min: -9.03

Rem: 0.01



DYNAMICA 14

10.1 Seg

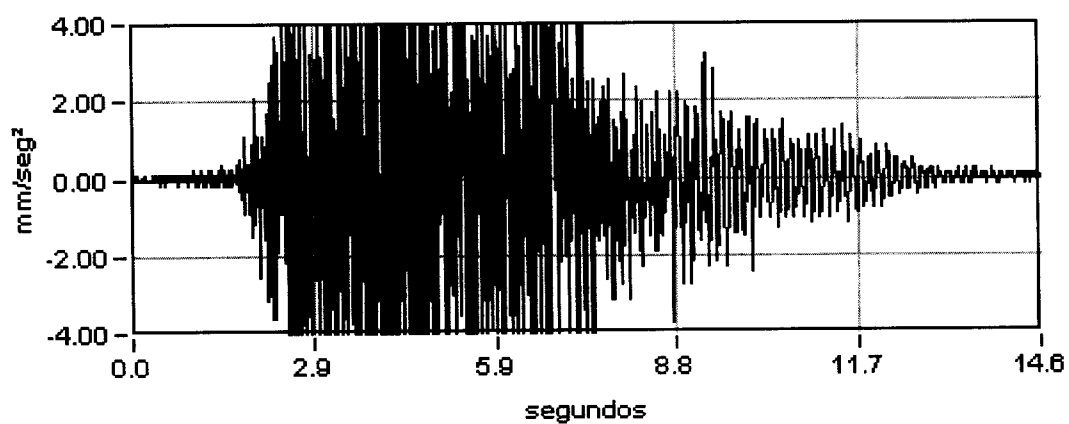
Max: 15.51

Min: -14.26

Rem: -0.01

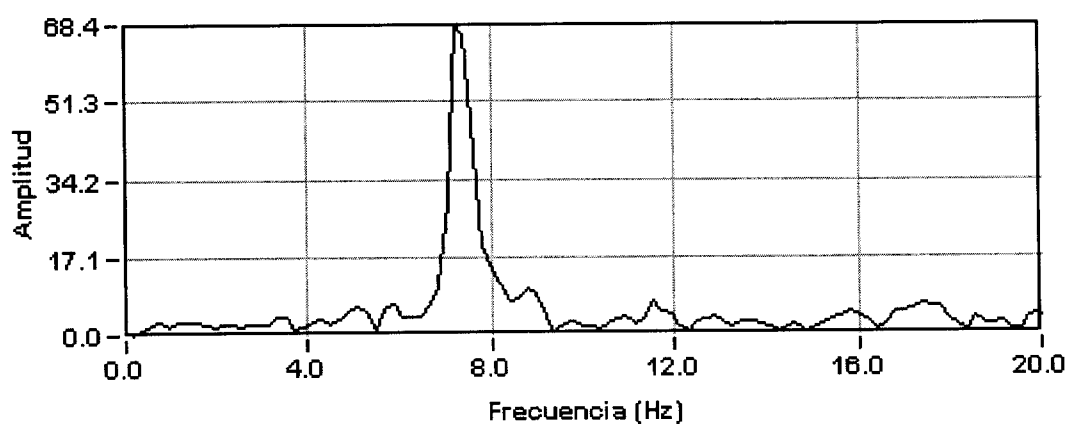
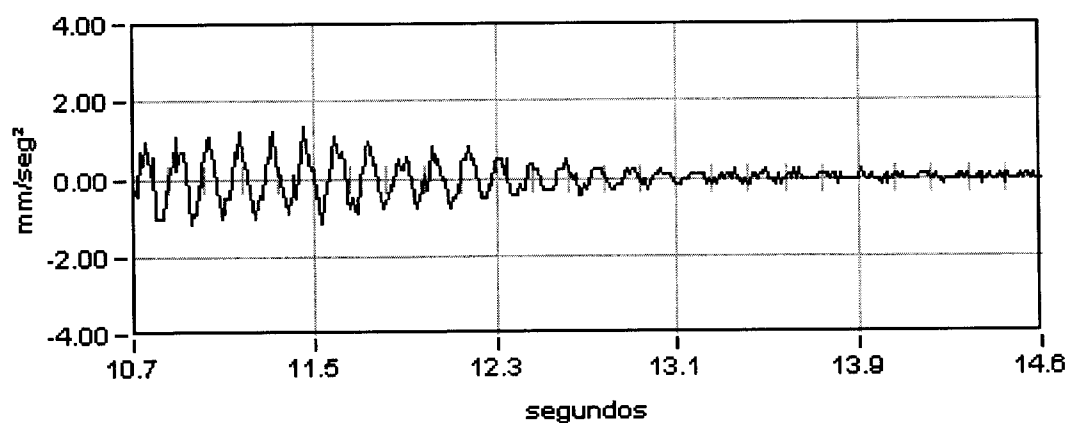
06VI01. L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE BRIHUEGA

Prueba: din12 Punto: A31 Canal: 17



Máximo
-13.06

Mínimo
12.87



Amplitud
68.36

Frecuencia
7.22

Dec. Logarit.
0.19

Amortiguac.
2.97 %

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Madrid, Enero de 2003



FOTOGRAFÍA 1: Alzado izquierdo de vanos 2 y 3



FOTOGRAFÍA 2: Vista derecha de vano 1 y estribo Madrid



FOTOGRAFÍA 3: Laboratorio móvil de TIFSA



FOTOGRAFÍA 4: Puntos P-11 y P-12 para la medida de flechas a $L/4$ y puntos G-11 y G-12 para la medida de deformaciones unitarias en vano 1



FOTOGRAFÍA 5: Adhesivo para lectura de flechas mediante láser en vano 2



FOTOGRAFÍA 6: Aparato láser para la medida de flechas en el vano 2



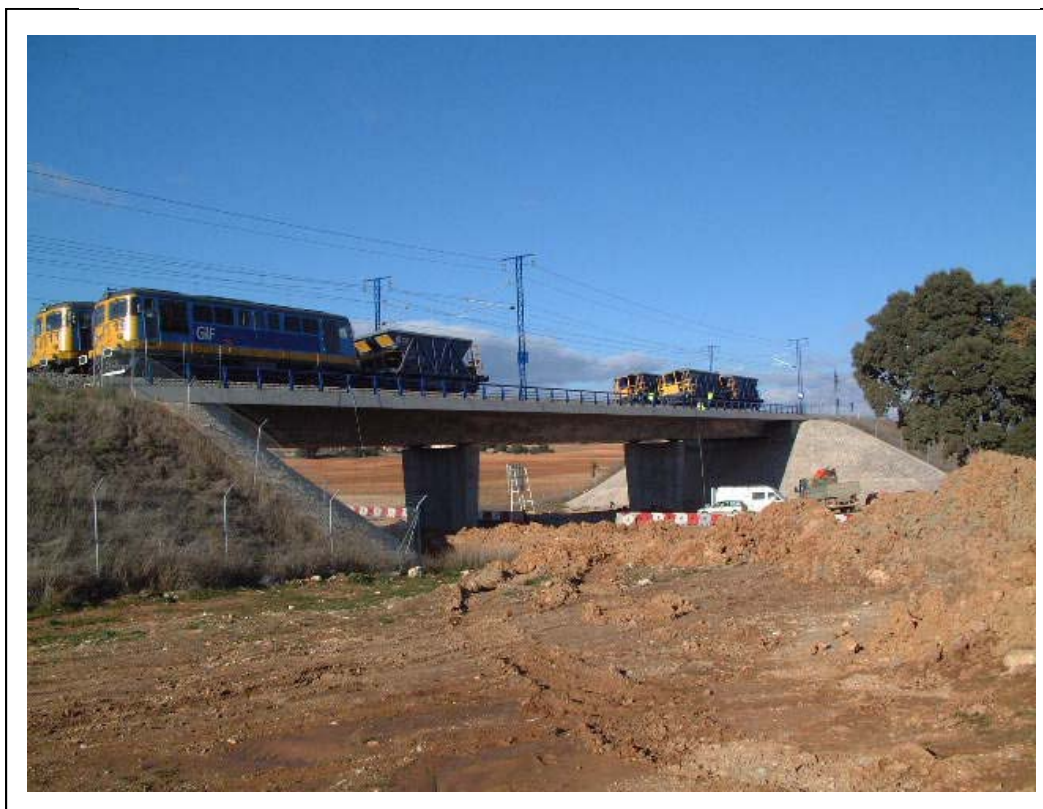
FOTOGRAFÍA 7: Galga y flecha a 0,45 L en vano 3 (puntos G-31 y P-31, respectivamente)



FOTOGRAFÍA 8: Galga y flecha a 0,45 L en vano 3 (puntos G-32 y P-32, respectivamente)



FOTOGRAFÍA 9: Aparato de medida de desplazamientos verticales en apoyos anclado al suelo



FOTOGRAFÍA 10: Trenes de carga posicionados para la prueba estática 01 en vanos 1 y 3 (vista lateral derecha)



FOTOGRAFÍA 11: Trenes de carga posicionados para la prueba estática 02 en vano 2 (vista lateral derecha)



FOTOGRAFÍA 12: Trenes de carga posicionados para la prueba estática 03 en vanos 1 y 2 (vista lateral derecha)

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Madrid, Enero de 2003

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.	512 + 718
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	06VI01
NOMBRE	VIADUCTO 1
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	El viaducto cruza sobre la CN-320 en el P.K. 512+720. Se trata de una estructura continua de tres vanos con una luz central de 34,20 m con el fin de dejar una luz libre de 32,00 m, centrada con el eje de la carretera, en previsión de la posible duplicación de las calzadas. Los vanos laterales tienen ambos una luz de 24,00 m, siendo la longitud total de la obra de 82,20 m. La solución adoptada consiste en una losa aligerada de hormigón pretensado de canto constante igual a 2,00 m y de 14,00 m de ancho con voladizos de 2,80 m a ambos lados. El tablero se halla empotrado a torsión, en los ejes de las pilas, por una pila tabique y unido al estribo 1 con tendones de pretensado, con el fin de que sea este último el que recoja las fuerzas de frenado. En la cabeza de las pilas y en estribos, se disponen aparatos de apoyo tipo "POT" deslizantes longitudinalmente. El tablero presenta, además, un esviaje de 86,43g. La vía sobre el viaducto está en curva siendo el radio de esta de 7250 m.

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

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS							
Temperatura	30 °C						
Humedad relativa	35 %						
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA					UNIDADES		
(según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)							
CONTROL DE FLECHAS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO				6		
CONTROL DE FLECHAS	ADHESIVO PARA MEDIDA CON LÁSER				1		
CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS EN APOYOS	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO				8		
GRADO TENSIONAL DE LA VIGA	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS				4		
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS				3		
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	360,0		
	TOLVAS	3	GIF	80,0			
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN ZARAGOZA - MADRID)	LOCOMOTORA	1	GIF(Serie 060)	120,0	360,0		
	TOLVAS	3	GIF	80,0			
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DINÁMICAS		ZARAGOZA - MADRID					
PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS							
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2			
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL		
Prueba cuasiestática DINÁMICA 11	5 km/h	C1	14:19	14:20	C2	-	-
Prueba a velocidad media DINÁMICA 12	40 km/h	C1	14:26	14:27	C2	-	-
Prueba a máxima velocidad DINÁMICA 13	80 km/h	C1	14:30	14:31	C2	-	-
Prueba de frenado a máxima velocidad DINÁMICA 14	80 km/h	C1	14:37	14:38	C2	-	-
Prueba cuasiestática DINÁMICA 21	5 km/h	C1	14:42	14:43	C2	-	-
Prueba cuasiestática DINÁMICA 01	5 km/h	C1	13:43	13:44	C2	13:43	13:44
Prueba estática ESTÁTICA 01	0 km/h	C1	15:19	15:39	C2	15:19	15:39
Prueba estática ESTÁTICA 02	0 km/h	C1	15:50	16:04	C2	15:50	16:04
Prueba estática ESTÁTICA 03	0 km/h	C1	16:06	16:24	C2	16:06	16:24

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Acordes con los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 90 % en los puntos bajo zona cargada. Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	En los estribos se apreciaron humedades y filtraciones con incidencia en la estética.
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna
Otros datos de Interés	Ninguno
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Ninguna

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

Madrid, Enero de 2003

**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- α
P.I.
06VI01**

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	06VI01	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	512+677	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	512+759	
TIPO	Viaducto (luz > 50 m)	▼
SUBTRAMO	MADRID-GAJANEJOS: V-a	▼
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

06VI01
09/04/02

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO V-1	
TIPOLOGÍA GENERAL	LOSA	▼
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-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06VI01
09/04/02

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	82,20	
Nº DE VANOS	3	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	24,0; 34,2; 24,0	
LUZ DE CADA VANO (m)	22,8; 33,0; 22,8	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	10,96	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,34	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	8,01	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	6,20	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	1,20	
GÁLIBO INFERIOR (m)	7,70	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,00	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	-	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	2,00	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	3,50	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,50	
ENTREVÍA (m)	4,60	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		-m (curva a la izquierda) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	-	
OBSERVACIONES	El tablero del Paso Inferior es esviado (86,4376g respecto a la dirección transversal).	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06VI01
09/04/02

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

LOSA ▼

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

MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS ▼

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

MAMPOSTERÍA ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

CIMENTACIÓN DIRECTA ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

FUSTES ▼

SECCIÓN DE PILAS

CONSTANTE ▼

TAJAMARES

SI ▼

MATERIAL BASE EN PILAS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

CIMENTACIÓN DIRECTA ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

TIPO POT ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

AMBOS ESTRIBOS ▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

MURETES GUARDABALASTO Y BUCLE DE ELASTÓMERO ▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06VI01
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	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	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

06VI01
09/04/02

ESTADO ACTUAL PILAS

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	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	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	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 cimentaciones vistas	0: No existen daños	▼
Vegetación aflorando	0: No existen daños	▼
Vegetación adosada	0: No existen daños	▼

OBSERVACIONES PILAS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06VI01
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

06VI01
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	0: No existen daños	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen daños	▼
Abombamientos	0: No existen daños	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen daños	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen daños	▼
Vegetación aflorando	0: No existen daños	▼
Vegetación adosada	0: No existen daños	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06VI01
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

06VI01
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

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

0: No existen daños

0: No existen daños

0: No existen daños

0: No existen daños

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

ID (Identificador de la estructura)

06VI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

09/04/02

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	06VI0101.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	06VI0102.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA LATERAL DERECHA DE TRAMO 2	▼	06VI0103.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA INFERIOR DE TABLERO HACIA ESTRIBO MADRID	▼	06VI0104.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5	VISTA INFERIOR DE TABLERO HACIA ESTRIBO ZARAGOZA	▼	06VI0105.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 6	VISTA DE ESTRIBO MADRID	▼	06VI0106.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA DE ESTRIBO ZARAGOZA	▼	06VI0107.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 8	VISTA DE PILA 1	▼	06VI0108.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 9	VISTA DE PILA 2	▼	06VI0109.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 10	APOYOS DE ESTRIBO MADRID	▼	06VI0110.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

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



FOTOGRAFÍA Nº 1: ALZADO DERECHO



FOTOGRAFÍA Nº 2: ALZADO IZQUIERDO

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



FOTOGRAFÍA Nº 3: VISTA LATERAL DERECHA DE TRAMO 2



FOTOGRAFÍA Nº 4: VISTA INFERIOR DE TABLERO HACIA ESTRIBO MADRID

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



FOTOGRAFÍA N° 5: VISTA INFERIOR DE TABLERO HACIA ESTRIBO ZARAGOZA



FOTOGRAFÍA N° 6: VISTA DE ESTRIBO MADRID

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



FOTOGRAFÍA Nº 7: VISTA DE ESTRIBO ZARAGOZA



FOTOGRAFÍA Nº 8: VISTA DE PILA 1

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



FOTOGRAFÍA Nº 9: VISTA DE PILA 2



FOTOGRAFÍA Nº 10: APOYOS DE ESTRIBO MADRID

ANEJO 8: NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Madrid, Enero de 2003

En esta estructura no se ha efectuado Planimetría y Nivelación.