

**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: PUENTE DE EBRO-LLEIDA.
BASE DE MONTAGUT.**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO VI
P.I. (Carretera de Zaidín A-1241)
29PI08**

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>	7
5.1.- DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS.	7
5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.	7
5.3.- MODELIZACIÓN EMPLEADA.	8
5.4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO.	8
5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.	9
<u>6.- PLAN DE PRUEBAS.</u>	10
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.	10
6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.	12
6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.	12
6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.	18
<u>7.- PRUEBA DE CARGA.</u>	20
7.1.-DESCRIPCIÓN.	20
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.	21
<u>8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.</u>	26
8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.	26
8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.	27
<u>9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</u>	29

ANEJO 1.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF.

ANEJO 2.- PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA.

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

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

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

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.

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 Puente de Ebro - Lleida de la línea, correspondientes al montaje de la vía a partir de la base de trabajo de Montagut. Este informe en concreto se refiere al **P.I. (Carretera Zaidín. A-1241)** con identificación **29PI08** perteneciente al **Subtramo VI**.

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 antes las cargas previstas y poder efectuar su recepción.

2.- OBJETO.

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

Las actividades desarrolladas consistieron en:

- Inspección preliminar de la estructura. Se realizó el día 17 de julio de 2001 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 25 de julio de 2001
- 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-F.Francesa, y pertenece al Subtramo VI del tramo Zaragoza-Lleida. Se encuentra situada en el PK 71+025, y salva la Carretera Zaidín. A-1241.

Se trata de un pórtico de hormigón armado de un solo vano de 12,85 m de luz recta (perpendicular a estribos) entre ejes de hastiales. La sección del tablero del puente tiene una anchura de 18,55 metros presentando una junta longitudinal en el medio de dicha anchura. El canto máximo es de 1,00 metros. El tablero presenta un esviaje de 55,29°.

Los estribos tienen una anchura máxima de 18,55 metros y son de muro frontal y aletas de hormigón armado, con cimentación directa.

La infraestructura viaria colocada en la actualidad, es la correspondiente a dos vías de F.C. de ancho internacional cuyos ejes distan entre sí 4,53 m.

documentación facilitada por el GIF consistió en un CD-Rom en el que se incluye el Documento N°2 - Planos, del Proyecto Construido del Subtramo VI del tramo Puente de Ebro-Lleida de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, en formato AutoCad.

Por otro lado, del Archivo de Proyectos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento se obtuvieron, en préstamo, diversos tomos del Proyecto Constructivo redactado por INOCSA, en el que se incluyen los Planos y el Anejo de Cálculo de la Estructura inicialmente proyectada.

Posteriormente se recibieron los Planos y Anejo de Cálculo correspondientes al Proyecto de Liquidación, en el que se observa de la existencia de un modificado.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

De los trabajos de Inspección Preliminar llevados a cabo el día 17 de julio de 2001, en la obra **P.I. (Carretera Zaidín. A-1241) (29PI08)** previos a la ejecución de la Prueba de Carga, se desprende un buen estado general de la estructura y sus diversos componentes, aunque con ciertos defectos con incidencia en la estética.

En cuanto a la coincidencia geométrica del proyecto con la obra, ésta se corresponde con el proyecto modificado nº1 contenido en la documentación facilitada por el GIF, salvo en que el tablero existente presenta una junta longitudinal en el centro del dintel que no figura en el proyecto modificado.

En lo referente a los estribos, se apreciaron una serie de defectos con incidencia únicamente en la estética, tales como: daños en unión frente y laterales, juntas degradadas, coqueras y nidos de grava, y vegetación adosada.

No existen ni pilas, ni aparatos de apoyo.

En lo que se refiere al marco, se apreciaron defectos con incidencia en la estética de la estructura, tales como: humedades y filtraciones.

En cuanto al resto de elementos, se observaron defectos con incidencia estética en impermeabilización, conducciones, canaletas y barandillas; y defectos con riesgo de evolución patológica en la junta longitudinal.

Como resumen, podemos comentar que el estado general de la estructura es bueno, destacando únicamente los defectos con incidencia estética en los distintos elementos, ya que los defectos con riesgo de evolución patológica son poco importantes.

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 por el GIF consistió en un CD-Rom en el que se incluye el Documento N°2 - Planos, del Proyecto Construido del Subtramo VI del tramo Puente de Ebro-Lleida de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, en formato AutoCad.

Por otro lado, del Archivo de Proyectos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento se obtuvieron, en préstamo, diversos tomos del Proyecto Constructivo redactado por INOCSA, en el que se incluyen los Planos y el Anejo de Cálculo de la Estructura inicialmente proyectada.

Posteriormente se recibieron los Planos y Anejo de Cálculo correspondientes al Proyecto de Liquidación, en el que se observa de la existencia de un modificado.

5.1.- Definición completa de elementos.

Se trata de un pórtico de hormigón armado de un solo vano de 12,85 m de luz recta (perpendicular a estribos) entre ejes de hastiales. La sección del tablero del puente tiene una anchura de 18,55 metros presentando una junta longitudinal en el medio de dicha anchura. El canto máximo es de 1,00 metros. El tablero presenta un esviaje de 55,29°.

Los estribos tienen una anchura máxima de 18,55 metros y son de muro frontal y aletas de hormigón armado, con cimentación directa.

Esta estructura no es la original del proyecto, sino que se ha construido según un modificado posterior al proyecto inicialmente aprobado.

5.2.- Acciones consideradas.

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

- Peso propio.

- Carga permanente debida a: balasto (0,95 m), capa de forma (0,60 m), suelo (0,50 m), dintel (0,40 m).
- Sobrecarga RENFE: Tren tipo A: en cada vía 3 ejes de -30 t separados 1,50 m + los pares correspondientes a 30 cm de ripado de vías.
- Sobrecarga RENFE: Tren tipo B: Diversos trenes de cargas entre 12t/m y 1 t/m distribuidos en la dirección longitudinal.
- Sobrecarga UIC: sobrecarga de tráfico de 8 t/m y tren de cuatro ejes con 25 toneladas por eje.

Como sobrecarga de cálculo se utilizó la mayor de las obtenidas con el tren tipo A o B de la Norma Española afectada del coeficiente de impacto ($=1,61$)

- Empuje activo y empuje al reposo.

Se estudiaron diversas combinaciones de estas cargas.

5.3.- Modelización empleada.

El marco se discretizó por medio de un modelo matricial de pórtico plano. Se dispusieron 7 nudos: en cada esquina del pórtico, y en cada punto medio de dintel y hastiales; y 6 barras siguiendo la línea media del pórtico, del que se analiza una porción de un metro de anchura

Los nudos extremos del pórtico se encuentran coaccionados en su movimiento mediante sendos empotramientos. Las barras horizontales del dintel son de 5,43 m de longitud y con una inercia de $833,33 \text{ m}^4$, mientras que las verticales tienen una longitud de 3,40 m y una inercia de $511,77 \text{ m}^4$.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

Hay que reseñar que el proyecto constructivo fue calculado estando vigente la EH-91, en la que se consideran hormigones como el H-100 (nomenclatura EH-91) que en la EHE no se tienen en cuenta.

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

- Nivelación H-100 - $\gamma=1,50$
- Cimientos: H-250 - $\gamma=1,50$
- Cajón y aletas: H-250 - $\gamma=1,50$

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

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

5.5.- Evaluación de la situación estructural.

El cálculo de la estructura está efectuado de acuerdo a la EH-91 pero se ajusta a la normativa vigente.

6.- PLAN DE PRUEBAS.

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

6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.

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

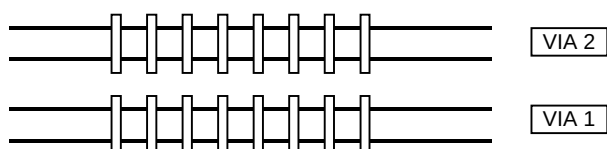
El tren de cargas empleado consistió en una locomotora GIF y una tolva GIF, estando su peso total en 200 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (seis por cada máquina y cuatro por cada tolva) de 20 t.

Las acciones que se pretenden reproducir, como se ha indicado anteriormente, son aquellas propias de la utilización de la obra y consisten en dos 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 incluye a continuación, un croquis de la disposición de los trenes de cargas para las diferentes pruebas.

Croquis de la disposición de cargas

ZARAGOZA



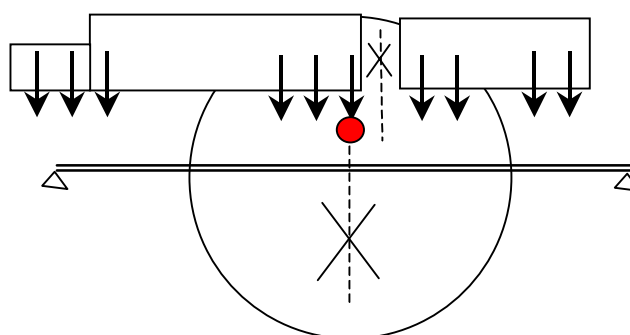
LERIDA

ESTÁTICA 11

1 LOC GIF + 1 TOLVA GIF

VIA 1

ZARAGOZA



LERIDA

ESTÁTICA 21

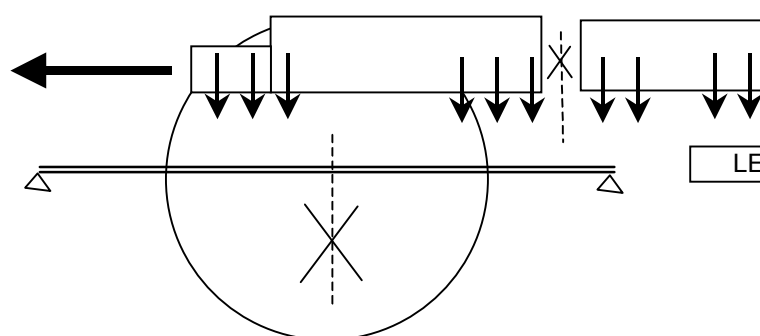
1 LOC GIF + 1 TOLVA GIF

VIA 2

DINÁMICAS 11, 12, 13, y 14
DINÁMICA 21

1 LOC GIF + 1 TOLVA GIF VIA 1
1 LOC GIF + 1 TOLVA GIF VIA 2

ZARAGOZA



LERIDA

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 - Croquis de Instrumentación y Tren de Cargas, se señalan todos los puntos instrumentados, diferenciándolos según se trate de bandas extensométricas, transductores de desplazamiento o acelerómetros. Con esta instrumentación se han buscado las medidas siguientes:

- Descensos verticales del tablero del pórtico en 4 puntos situados a lo largo de la sección de centro de vano.
- Deformaciones unitarias del hormigón en el sentido longitudinal y consecuentemente tensiones en éste, en dos puntos situados a lo largo de la sección de centro de vano y en otros dos puntos a 0.50 m de la cartela del estribo del lado Lérica, en la fibra inferior del tablero.
- Aceleraciones del tablero al paso del tren de carga, mediante dos acelerómetros, situados en la sección de centro de vano.

Por lo tanto, como resumen, cabe señalar que se han dispuesto: para medida de desplazamientos, 4 transductores para medida de flechas en el centro de vano; para medida de deformaciones unitarias, 4 galgas extensométricas. Por último se han dispuesto 2 acelerómetros, con lo que el número total de puntos instrumentados en el marco es de 10.

6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.

Para la realización de pruebas de carga, el conjunto de los equipos de campo embarcados en furgonetas laboratorio, utilizados por TIFSA para la toma de datos experimentales en cada puente ó estructura, está constituido por los elementos que se relacionan a continuación, pudiéndose ver detalle de los equipos utilizados en campo, así

como de los medios auxiliares empleados en la instrumentación en las fotografías finales que se presentan.

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

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

- GALGAS EXTENSOMÉTRICAS (TML). Resistencia nominal 120 ohmios y factor de galga 2,13. Longitud activa de 3 y 6 mm en estructuras metálicas y de 30 a 120 mm. en estructuras de hormigón, para medida de deformaciones unitarias y, por lo tanto, de tensiones.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (RDP Electronics, ACT2000/C – TIPO inductivo): Recorrido 100 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,1%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (Penny & Giles L C P U – TIPO potenciométrico): Recorrido 50 y 100 mm . Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,5%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (Penny & Giles HLP190 - TIPO potenciométrico): Recorridos 100 mm (SA1100/4k); 50 mm (SA150/2k) y 25 mm (SA125/1k). Resolución virtualmente infinita. Linealidad de 0.05 % para los de 100 y +/- 0,075% para el resto.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (SAN-EI E08-D3-30 Y E08-D3-50 - TIPO extensométrico). Recorridos de 30 y 50 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,2%.

- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (APEK HLS 10 - TIPO extensométrico): Recorrido de 10 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,05%.
- ACELEROMETROS PIEZORRESISTIVOS (SENSOTEC JTF-AG111): Rango 10/50 g, sensibilidad 10 mV/g, linealidad +/- 1% de F.S. Respuesta en frecuencia desde DC a 250 Hz. Alimentación a 2,5 V. (rms).
- ACELEROMETROS CAPACITIVOS (PCB PIEZOTRONICS 3701): Rango 20 g, sensibilidad 100 mV/g, linealidad +/- 1% de F.S. Respuesta en frecuencia DC a 500 Hz. Alimentación 5 A 30 VDC.

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

- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI 6 M 47-8): Excitación del puente 2,5 V., 5 K Hz. Salida $\pm 2V$. Balanceo automático de puente. Relación señal ruido 50 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Corriente de alimentación 12 V. DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Realizan el acondicionamiento preciso para galgas extensométricas y transductores basados en extensometría.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI AH 1108): Excitación del puente 2 V (rms), 5 K Hz. Salida +/- 5 V. Balanceo automático de puente. Relación señal ruido 58 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Alimentación AC/DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Acondicionamiento extensométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (KINOSSEL KI5000): Linealidad 0,1%. Estabilidad mayor que $0,05 \% ^\circ C^{-1}$. Filtros 10, 100 y 1000 Hz. Balanceo automático. Salida +/- 5 V. Alimentación en AC/DC. Acondicionamiento potenciométrico.

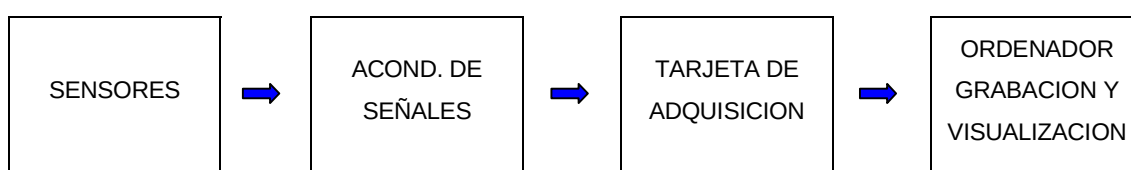
- **ACONDICIONADORES DE SEÑAL (RDP Electronics, modular 600):** Rack multicanal con, 12 tarjetas bicanal. Alimentación en AC, excitación configurable hasta 15 V DC. Display 5 dígitos, selector individual de los 24 canales, exactitud 0.1% F.S., linealidad $\pm$ 0.05% F.S. Implementación de 11 tarjetas 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 $\pm$ 10 V.; Ganancia x0.5 a x2000; Balanceo manual; Frecuencia de respuesta desde DC a 200 Hz. Se complementa con 1 tarjeta 621, LVDT & INDUCTIVE TRANSDUCER (Transductores de tipo general LVDT): 8 rangos de señal 12 mV a 4 V; salida $\pm$ 10 V; Ganancia x1 a x2000; Balanceo manual; Frecuencia de respuesta desde DC a 500 Hz. Flat. Temperatura de compensación en todos los canales inferior a 0.005 % FS/°C.

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

- **ORDENADORES DE CONTROL:**
 - Microprocesadores Pentium II/III a distintas velocidades. Bus PCI (5 Zoc. PCI, 3 ISA, Green PC)
 - Memoria RAM mínima de 64 Mb.
 - Unidad de disco flexible de 3 ½
 - Discos duro fijo primario superior 2 Gb. Controladora PCI-IDE.
 - Unidad CD-ROM 24X (Mín). Controladora PCI-IDE.
 - Monitor Super VGA COLOR. Tarjeta 2 Mb. PCI (1280-1024).
 - Disco secundario removible superior a 2,01 Gb. (PCI-IDE).
 - Tarjeta de red.
- **TARJETAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS (National Instruments):**

- Multifunción de alta velocidad AT-MIO-64 F-5 (2 Ud), con 64 canales de entrada analógica simple o 32 diferenciales.
 - Velocidad máxima de muestreo de 200.000 muestras/seg.
 - 8 líneas digitales I/O y tres relojes contadores.
 - 2 canales de transferencia DMA.
 - Ganancia programable: 0.5, 1, 2, 5,10, 20, 50,100.
 - Convertidor A/D de 12 bits.
 - Ocupación de un Slot ISA en ordenador de control.
-
- TARJETAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS (National Instruments):
 - Multifunción de alta velocidad AT-MIO-64 E-3 (1 Ud), con 64 canales de entrada analógica simple o 32 diferenciales.
 - Resto de características igual que las anteriores pero con una Velocidad máxima de muestreo de 300.000 muestras/seg.

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



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

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

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

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

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

En gabinete, una vez recopilados los registros de calidad de los ensayos, se comprueban sobre los formularios todos los datos, identificando los puntos de medida, los traductores empleados, las calibraciones, los parámetros de adquisición (frecuencia 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 de puentes y otras estructuras ensayadas.

6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.

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

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

POSICIÓN ESTÁTICA 1.1			
(LOCOMOTORA Y TOLVA GIF EN VÍA 2)			
PUNTO	POSICIÓN	FLECHA (mm)	MICRODEFORMACIONES
P13	L/2	1,953	-----
P14	L/2	0,811	-----
G11	L/2	-----	0
G12	L/2	-----	32,20
G13	A 0,50 Estribo	-----	0
G14	A 0,50 Estribo	-----	14,65

POSICIÓN ESTÁTICA 1.2			
(LOCOMOTORA Y TOLVA GIF EN AMBAS VÍAS)			
PUNTO	POSICIÓN	FLECHA (mm)	MICRODEFORMACIONES
P13	L/2	1,953	-----
P14	L/2	0,811	-----
G11	L/2	-----	32,20
G12	L/2	-----	32,20
G13	A 0,50 Estribo	-----	14,65
G14	A 0,50 Estribo	-----	14,65

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión es de 9,59 Hz.

7.- PRUEBA DE CARGA.

En los días previos a la realización de la prueba de carga se realizaron los trabajos 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 25 de julio bajo la supervisión de D. Justo Carretero Pérez, Jefe de Instrumentación de la empresa TIFSA, adjudicataria de los trabajos, y de D. José Manuel Galindo Escribano, como representante del GIF.

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

1. Prueba estática N°1 (ESTATICA 11) con el tren de cargas situado en la Vía I en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1
2. Prueba estática N°2 (ESTATICA 21) de las mismas características que la anterior pero por la Vía II.
3. Prueba dinámica a 5 km/h, también denominada cuasi-estática, tanto por la Vía I (DINAMICA 11) como por la Vía II (DINAMICA 21), no simultáneamente.
4. Prueba dinámica a 40 km/h (DINAMICA 12), efectuada tan solo en la Vía I.
5. Prueba dinámica a 80 km/h (DINAMICA 13), efectuada tan solo en la Vía I.

6. Prueba de frenado a 80 km/h (DINAMICA 14), efectuada tan solo en la Vía I.

El sentido de circulación fue de Lérida a Zaragoza, 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. 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.

Las pruebas, llevadas a cabo durante el día 25 de julio de 2001, comenzaron a las 13 h 41 min, finalizando a las 15 h 17 min, con una duración de 1 hora y 36 min. La temperatura y humedad relativa medias en la prueba fueron de 30,4° C y 37% respectivamente. Durante la prueba de carga no se ha producido anomalía alguna.

En las pruebas estáticas el tiempo aproximado de puesta en carga de los tableros es de 15 minutos y el tiempo de grabación de la recuperación en torno a los 2 minutos. El tiempo total de grabación es del orden de 20 minutos.

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 y cuasi-estáticas se agrupan en una primera hoja, mientras que las tres pruebas dinámicas se agrupan, junto con la cuasi-estática de la Vía I, a continuación en la siguiente hoja. Todo esto se realiza de este modo para cada punto, habiéndose elegido este sistema de representación, al objeto de poder comparar mejor las medidas en cada una de las pruebas, facilitándose de esta forma la comprensión y el análisis comparativo entre los valores de cada una.

En cuanto a los registros del acelerómetro se ha optado, también para su mejor comprensión, por agrupar los resultados de las pruebas dinámicas, colocando detrás ella 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 pruebas registradas se identifican de acuerdo con su carácter, estático, dinámico o de frenado, y adicionando un código que indica su orden o la velocidad a que han sido realizadas.

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.

Los valores medidos para cada transductor se presentan en las tablas comparativas que aparecen en los apartados siguientes del presente informe. 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. Los resultados vienen expresados en mm.

A) Resultados de la prueba estática.

Los valores medidos durante la realización de esta prueba para los transductores de desplazamiento instrumentados correspondientes a flechas son los que se recogen en la tabla a continuación.

Dentro de la columna de los valores esperados, se incluyen aquellos obtenidos del cálculo teórico, teniendo en cuenta el módulo de elasticidad estático. Tanto para flechas como para galgas situadas en el centro de vano se presenta una columna complementaria de porcentajes alcanzados respecto a los esperados. También se añade una fila con los valores medios.

ESTÁTICA 11					
PUNTO	SECC	UD	VALOR MEDIDO	VALOR TEÓRICO	% MED/TEOR
P011	L/2	mm	-0,41	-0,81	50,6%
P012	"	"	-0,53	-1,95	27,1%
MEDIA	"	"	-0,47	-1,38	34,0%
P013	L/2	mm	-0,19	0,00	-----
P014	"	"	-0,05	0,00	-----
MEDIA	"	"	-0,12	0,00	-----
G011	L/2	µm	9,43	32,20	29,3%
G012	L/2	µm	1,72	0,00	-----
G013	A 0,50 Estribo	µm	-4,54	14,65	31,0%
G014	A 0,50 Estribo	µm	-1,38	0,00	-----

ESTÁTICA 21					
PUNTO	SECC	UD	VALOR MEDIDO	VALOR TEÓRICO	% MED/TEOR
P011	L/2	mm	-0,16	0,00	-----
P012	"	"	-0,08	0,00	-----
MEDIA	"	"	-0,12	0,00	-----
P013	L/2	mm	-0,54	-1,95	27,7%
P014	"	"	-0,38	-0,81	46,9%
MEDIA	"	"	-0,46	-1,38	33,3%
G011	L/2	µm	0,32	0,00	-----
G012	L/2	µm	8,53	32,20	26,5%
G013	A 0,50 Estribo	µm	-0,31	0,00	-----
G014	A 0,50 Estribo	µm	-7,85	-14,65	53,6%

B) Resultados de las pruebas dinámicas.

En el siguiente cuadro se recogen los valores obtenidos durante las pruebas dinámicas. Los criterios son los mismos que los de la prueba estática teniendo en cuenta directamente el módulo dinámico, sin variación con la velocidad, y sin aplicar coeficiente de impacto alguno a los valores esperados.

PUNTO	SEC	UD	VALOR TEÓR.		VALOR MEDIDO					% MED/TEOR	
			RESTO	DIN21	DIN11	DIN21	DIN12	DIN13	DIN14	5km/h	>5km/h
P011	L/2	mm	-0,81	0,00	-0,44	-0,06	-0,44	-0,40	-0,41	61,6%	51,3%
P012	"	"	-1,95	0,00	-0,50	-0,24	-0,51	-0,50	-0,50	37,9%	25,7%
P013	"	"	0,00	-1,95	-0,24	-0,60	-0,27	-0,22	-0,22	43,0%	-----
P014	"	"	0,00	-0,81	-0,03	-0,38	-0,05	-0,05	-0,05	50,5%	-----
G011	L/2	mm	32,20	0,00	8,85	-1,41	9,08	8,39	8,96	23,1%	27,3%
G012	L/2	mm	0,00	32,20	-1,09	12,38	1,67	1,22	1,86	35,0%	-----
G013	A 0,50 Estribo	µm	-14,65	0,00	-7,48	1,25	-5,85	-6,18	-5,96	42,5%	40,9%
G014	A 0,50 Estribo	µm	0,00	-14,65	-1,83	-8,61	-1,07	-1,72	-1,32	71,2%	-----

COEFICIENTE DE IMPACTO					
PUNTO	5 km/h	40 Km/h	80 Km/h	F80 Km/h	Medio
P011	1,00	1,00	0,91	0,93	0,96
P012	1,00	1,02	1,00	1,00	1,01
P013	1,00	1,13	0,92	0,92	0,99
P014	1,00	1,67	1,67	1,67	1,50
G011	1,00	1,03	0,95	1,01	1,00
G012	1,00	1,53	1,12	1,71	1,34
G013	1,00	0,78	0,83	0,80	0,85
G014	1,00	0,58	0,94	0,72	0,81

C) Frecuencia propia de vibración.

El valor teórico de la frecuencia propia fundamental de vibración del tablero en flexión es de 9,59 Hz obtenida ésta 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 14,40 Hz para el punto A012 auscultado.

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 3,93% para el punto A011, valor normal para este tipo de estructuras armadas.

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.

Todos los valores alcanzados, tanto en flechas como en deformaciones unitarias, son muy inferiores a los habituales para este tipo de puentes y no obstante pueden considerarse admisibles como justificaremos posteriormente. El porcentaje de recuperación es igualmente correcto, máxime cuando los valores absolutos son reducidos, obteniéndose dicha recuperación al tiempo de retirar la carga actuante.

En cuanto al reparto transversal de flechas y deformaciones observado en la prueba en centro de vano, se aprecia la influencia de la junta longitudinal, por la pequeña transmisión de las cargas, desde la zona de una vía cargada, hasta la otra. En el reparto de cargas influye también que el tablero haya sido ejecutado “in situ”, lo que favorece una cierta falta de homogeneidad y la excentricidad de carga por ligero ripado en la colocación de las vías. Por estos motivos el comportamiento de la sección frente a las sobrecargas es poco homogéneo a lo ancho de la sección.

La flecha neta máxima alcanzada en la prueba, es de 0,54mm, medida en el punto P013 instrumentado en el centro de la luz, lo que supone un valor respecto a su luz de cálculo 16,83 m, del orden de $1/31.000$ que resulta un valor reducido. Hemos de tener en cuenta, que debido al pequeño rango de la medida que se realiza, ligeras variaciones de la medida originan importantes diferencias en el porcentaje. En valores medios la flecha es del orden de un 66% menor de la esperada; esta diferencia tan grande se reduce al 36% si se obvia la existencia de la junta longitudinal. Este valor sigue siendo muy reducido y se puede deber a un módulo de elasticidad más alto del teórico. En todo caso el comportamiento real del puente con relación al teórico es aceptable.

En cuanto a los valores de deformaciones medidos, son un 70% menores de lo esperados; este valor se reduce al 50% si se obvia la existencia de la junta longitudinal;

este valor puede ser debido, como dijimos en el caso de las flechas, a un módulo de elasticidad más alto del teórico aunque también a este respecto es importante señalar que la medida de flecha integra una serie de características del hormigón, tales como microfisuras, heterogeneidades del hormigón etc., que la medida puntual de una banda no llega a homogeneizar, por lo que los porcentajes obtenidos en deformación puedan ser diferentes a los porcentajes en flecha. En todo caso este valor se encuentra dentro de unos límites admisibles.

Una de las razones que pueden explicar unos porcentajes tan reducidos de flechas y deformaciones medidas respecto de las teóricas, aparte del ya citado del módulo de elasticidad, es que no se haya tenido en cuenta en el modelo de cálculo la presencia de un terreno lateral que coacciona los desplazamientos de los hastiales, y que como consecuencia, puede determinar que el dintel se comporte prácticamente como biempotrado, justificándose así una reducción de movimientos.

8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

Como en el apartado anterior, a partir de los registros obtenidos en campo podemos establecer un resumen respecto a los porcentajes que suponen los resultados obtenidos frente a los esperados para las pruebas dinámicas, incluida la de frenado.

Los valores son de un orden de magnitud parecido que en el caso de las estáticas considerándose igualmente admisibles. Cabe hacer los mismos comentarios que en las estáticas. Las recuperaciones son prácticamente totales e instantáneas nada más abandonar el tren el puente. Las flechas medidas en las pruebas dinámicas manifiestan un orden de magnitud similar a las de la estática.

La flecha máxima alcanzada en las pruebas dinámicas fue de 0,60 mm (punto P013 en la DIN 21), lo que supone una relación con la luz de cálculo, 16,83 m del orden de 1/28.000, que resulta un valor correcto, aunque claramente inferior al normal.

Definiendo el Coeficiente de Impacto como la relación entre los valores medios de flechas de cada tablero, obtenidos a cada velocidad y el de la prueba cuasi-estática, los máximos resultan de 1,00 para el punto P011, 1,02 para el punto P012, 1,13 para el punto

P013 y 1,67 para el punto P014, si bien este último valor es poco significativo, lo que indica que para las cargas actuantes apenas se consigue la aparición de algún efecto dinámico en la estructura.

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.

Los decrementos logarítmicos se calculan a partir de la fórmula:

$$\frac{1}{(1-x)} \ln \frac{A_x}{A_i} \quad (i > x)$$

Esta fórmula está indicada cuando los registros son adecuados por su típica curva de amortiguamiento tras una buena excitación de la estructura. Asimismo se aplica de forma automatizada por el programa de dibujo de espectros, utilizando el método del Ancho de Banda, donde se sustituye la excitación armónica de la estructura por la originada por el tren de cargas en la prueba analizada.

Analizando las vibraciones residuales libres instrumentados, una vez abandonados éstos por el tren de cargas, se han obtenido valores medios del decremento logarítmico de 0,25 según el acelerómetro instrumentado en el punto A011. Se ha utilizado en este caso, el segundo de los métodos comentados.

Se ha estimado un porcentaje medio de un 3,93%, respecto del amortiguamiento crítico, lo que supone un valor inferior a lo normal. Los valores de amortiguación se pueden considerarse normales para este tipo de estructuras, asimilándose a valores propios de estructuras armadas, como es el caso.

PUNTO	VELOCIDAD	Decremento log.	Amortiguación (%)
A011	80 Km/h	0,25	3,93

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

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

- a) Los valores máximos de las flechas alcanzadas en el centro del vano tanto en las pruebas dinámicas como en la estática, son muy inferiores a los previstos. En el caso de las flechas obtenemos para valores medios, medidas que están entre 33,9 y el 61,6% con respecto a los valores teóricos, pudiéndose considerar el comportamiento correcto.
- b) Los valores de las deformaciones unitarias en el hormigón toman valores porcentuales también muy bajos, considerándose igualmente correctos.
- c) Si se hubiera tenido en cuenta la acción del terreno lateral en los hastiales se hubieran obtenido unos resultados teóricos más ajustados a los obtenidos en la realidad.
- d) Las recuperaciones obtenidas tanto en flechas como en deformaciones unitarias han sido siempre en valor medio superiores al 90%, a pesar de unos valores absolutos reducidos, y realizándose de una forma prácticamente instantánea.
- e) En las pruebas dinámicas apenas se observa aumento de flechas y deformaciones en los puntos instrumentados según aumenta la velocidad, debido en parte a las bajas velocidades alcanzadas y a un fuerte grosor de la capa de balasto que minimiza la aparición del coeficiente de impacto.
- f) De acuerdo con lo anterior las pruebas dinámicas se observan flechas de magnitud casi constante, y muy similares a las medidas en la prueba estática. Los coeficientes de impacto máximos resultan de 1,00 para el punto P011, 1,02 para el punto P012, 1,13 para el punto P013 y 1,67 para el punto P014, si bien este último valor es poco significativo.
- g) Se observa un comportamiento transversal normal de la obra.

h) Durante la realización de las pruebas no se apreció la aparición de fisuras o grietas, ni la aparición de otros daños de importancia.

Por todos estos motivos puede considerarse que el comportamiento de la obra durante la realización de los ensayos de carga ha sido correcto. Como reflexión final debemos comentar que la obra muestra aspecto aceptable, aunque se observan incidencias y singularidades con algún riesgo de evolución patológica, comentadas en el apartado 4 del presente informe, correspondiente a la Inspección Preliminar.

Madrid, octubre de 2001

EL JEFE DE INSTRUMENTACIÓN

INGENIERO DEL DPTO DE
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y
FÁBRICA

Fdo. Justo Carretero Pérez

Fdo. Yosu Galocha Iragüen

EL DIRECTOR DE INGENIERÍA CIVIL

EL JEFE DE ESTRUCTURAS DE
HORMIGÓN Y FÁBRICA

Fdo. Juan Batanero Bernabéu

Fdo. Luis S. Salas López de Lerma

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL GIF

Madrid, Octubre de 2001

La documentación facilitada por el GIF consistió en un CD-Rom en el que se incluye el Documento N°2 - Planos, del Proyecto Construido del Subtramo VI del tramo Puente de Ebro-Lleida de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, en formato AutoCad.

Por otro lado, del Archivo de Proyectos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento se obtuvieron, en préstamo, diversos tomos del Proyecto Constructivo redactado por INOCSA, en el que se incluyen los Planos y el Anejo de Cálculo de la Estructura analizada en este informe.

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

Madrid, Octubre de 2001

**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: PUENTE DE EBRO-LLEIDA.
BASE DE MONTAGUT.**



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO VI
P.I. (Carretera de Zaidín A-1241)
29PI08**

INDICE

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

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto la especificación de la prueba de carga del “P.I. CRTA. DE ZAIDÍN (O.F. 605-7) PERTENECIENTE AL SUBTRAMO VI DEL TRAMO ZARAGOZA-LÉRIDA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA-FRONTIERA 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 de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-F.Francesa, y pertenece al Subtramo VI del tramo Zaragoza-Lleida. Se encuentra situada en el PK 71+025, y salva la Carretera Zaidín. A-1241.

Se trata de un pórtico de hormigón armado de un solo vano de 12,85 m de luz recta (perpendicular a estribos) entre ejes de hastiales. La sección del tablero del puente tiene una anchura de 18,55 metros, presentando una junta longitudinal en el medio de dicha anchura. El canto máximo es de 1,00 metros. El tablero presenta un esviaje de 55,29‰.

La infraestructura viaria colocada en la actualidad, es la correspondiente a dos vías de F.C. de ancho internacional cuyos ejes distan entre sí 4,53 m.

La documentación facilitada por el GIF consistió en un CD-Rom en el que se incluye el Documento N°2 - Planos, del Proyecto Construido del Subtramo VI del tramo Puente de Ebro-Lleida de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, en formato AutoCad. Por otro lado, del Archivo de Proyectos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento se obtuvieron, en préstamo, diversos tomos del Proyecto Constructivo redactado por INOCSA, en el que se incluyen los Planos y el Anejo de Cálculo de la Estructura analizada en este informe.

3.- DEFINICIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga se ha solicitado al Peticionario la prestación de dos locomotoras y dos tolvas G.I.F. El peso total máximo de las cargas situadas sobre el tablero durante las pruebas estáticas será de 400 t.

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

PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN DE PRUEBA FRENTE A DISEÑO		
POSICIÓN EST. 1.2 (UNA LOCOMOTORA Y UNA TOLVA G.I.F. EN CADA VÍA)		
PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
CARGAS	61,19%	22,34%
M. FLECTOR EN L/2	44,85%	23,71%

PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN DE PRUEBA FRENTE A DISEÑO		
POSICIÓN EST. 1.1(UNA LOCOMOTORA Y UNA TOLVA G.I.F. EN UNA VÍA 1)		
PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA DE DISEÑO	CARGAS TOTALES
CARGAS	30,59%	11,17%
M. FLECTOR EN L/2	44,85%	23,71%

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

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 ANEJO.

4.1. FLECHAS

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

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

4.2. ACELERACIONES

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

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

4.3. OTRAS MEDIDAS

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

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

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

Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:

ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

ESCALÓN 2: Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar la estabilización de las mismas.

ESCALÓN 3: Descarga total y medida de la recuperación. Las lecturas se realizarán de una forma continua hasta alcanzar una recuperación del 80% en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso del tren de cargas formado por una de las locomotoras y una tolva G.I.F.

- Ensayo Cuasiestático: Paso de la composición por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre).
- Ensayo Dinámico Lento: Paso de la composición del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 40 km/h.
- Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la composición circulando en el mismo sentido que en la prueba cuasi-estática y a la máxima velocidad posible.
- 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 ANEJO 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.

POSICIÓN ESTÁTICA 1.1			
(LOCOMOTORA Y TOLVA GIF EN VÍA 2)			
PUNTO	POSICIÓN	FLECHA (mm)	MICRODEFORMACIONES
P13	L/2	1,953	-----
P14	L/2	0,811	-----
G11	L/2	-----	0
G12	L/2	-----	32,20
G13	A 0,50 Estribo	-----	0
G14	A 0,50 Estribo	-----	14,65

POSICIÓN ESTÁTICA 1.2			
(LOCOMOTORA Y TOLVA GIF EN AMBAS VÍAS)			
PUNTO	POSICIÓN	FLECHA (mm)	MICRODEFORMACIONES
P13	L/2	1,953	-----
P14	L/2	0,811	-----
G11	L/2	-----	32,20
G12	L/2	-----	32,20
G13	A 0,50 Estribo	-----	14,65
G14	A 0,50 Estribo	-----	14,65

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 9.59 Hz.

Madrid, julio de 2001

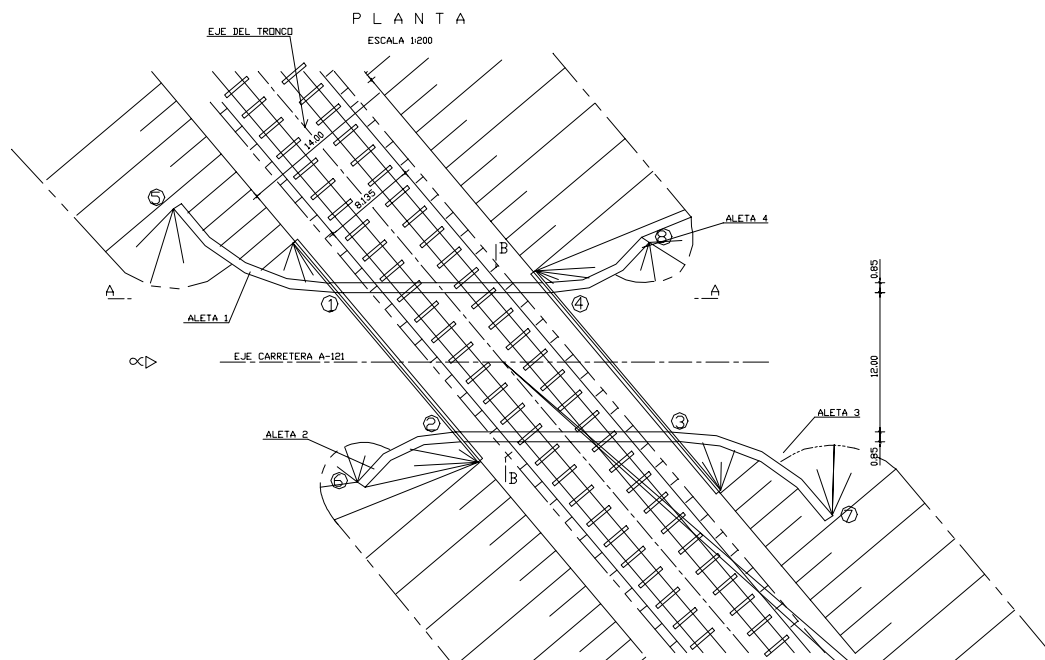
EL JEFE DE ESTRUCTURAS
DE HORMIGÓN Y FÁBRICA

INGENIERO DEL DPTO DE
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y
FÁBRICA

Fdo.: Luis Salas López de Lerma

Fdo.: Yosu Galocha Iragüen

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

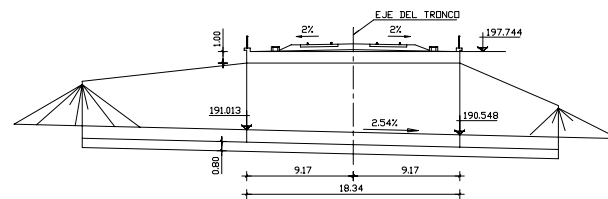


CUADRO DE REPLANTEO

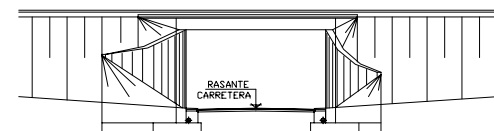
Pto.	X	Y
1	729.852	3032.804
2	714.161	3031.248
3	703.699	3016.185
4	719.390	3017.741
5	744.200	3039.562
6	714.953	3040.715
7	689.351	3009.427
8	718.598	3008.274

P.K. TRONCO = 605.754,139
P.K. CAMINO = 80.000
X = 773716.788
Y = 4613024.513
A Z TRONCO = 93.9063g
A Z CAMINO = 38.6461g

SECCION A-A
ESCALA 1:200



ALZADO POR α
ESCALA 1:200



NOTAS

- 1.-LA CAPACIDAD PORTANTE A LA COTA DE CIMENTACION SERA DE 3.5 Kp/cm².
- 2.-BAJO LA ZAPATA SE DISPONDRA UNA CAPA DE 0.10m DE HORMIGON H-100.
- 3.-EL HORMIGON H-250 SERA RESISTENTE A LOS SULFATOS.

CARACTERISTICAS DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	α	TIPO
HORMIGON	NIVELACION	NORMAL	1.5	H-100
	CIMENTOS	NORMAL	1.5	H-250
	CAJON Y ALETAS	NORMAL	1.5	H-250
ACERO PASIVO	TODOS	NORMAL	1.15	AEH-500N
EJECUCION	PORTICO	INTENSO	1.5	-----
	CIMENTOS Y ALETAS	NORMAL	1.6	-----



TITULO
MODIFICADO N° 1
AL PROYECTO DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: ZARAGOZA - LLEIDA
SUBTRAMO - VI

CONFORME EL CONTRATISTA
U.T.E. ZAIDIN
EL GERENTE : J. Alfonso Lorente Garcia

EL AUTOR DEL MODIFICADO
Luis M° Perez Fabregat
ING. DE CAMINOS CAÑALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL
1:2000
DIN A-3
NUMÉRICA
GRÁFICA

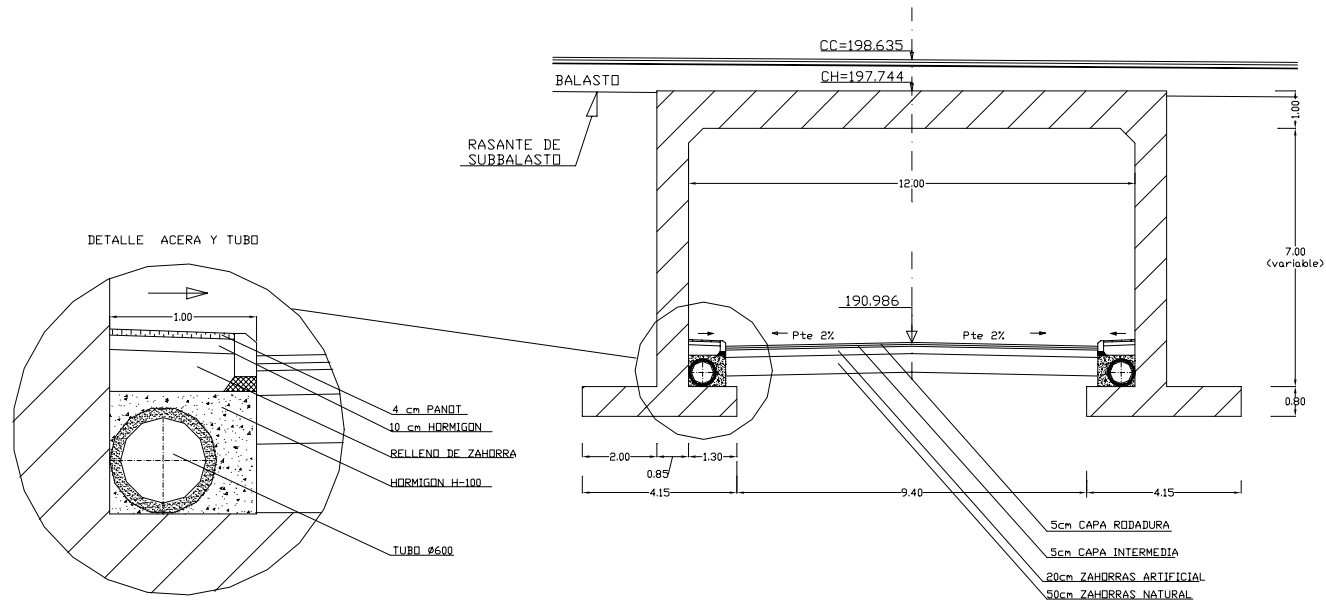
FECHA
MAYO-1998

N° DE PLANO
5.10
N° DE HOJA
HOJA.....DE.....5.....

TITULO DEL PLANO
O.F. 605.7 P.B.F.
PLANTA, ALZADO Y SECCIONES

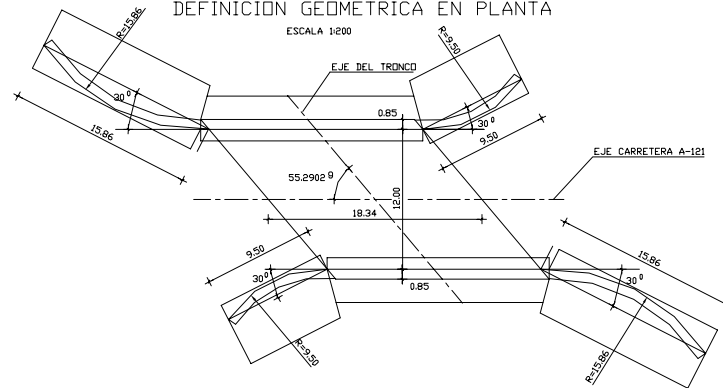
DEFINICION GEOMETRICA ALZADO

ESCALA 1:
SECCION B-B



DEFINICION GEOMETRICA EN PLANTA

ESCALA 1:200



TITULO
MODIFICADO N° 1
AL PROYECTO DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: ZARAGOZA - LLEIDA
SUBTRAMO - VI

CONFORME EL CONTRATISTA
U.T.E. ZAIDIN
EL GERENTE : J. Alfonso Lorente Garcia

EL AUTOR DEL MODIFICADO
Luis M° Perez Fabregat
ING. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

ESCALA ORIGINAL
1:2000
DIN A-3
NUMERICA
GRAFICA
0 20 40m.

FECHA
MAYO-1998

N° DE PLANO
5.10
N° DE HOJA
HOJA... 2 ... DE ... 5

TITULO DEL PLANO
O.F. 605.7 P.B.F.
DEFINICION GEOMETRICA

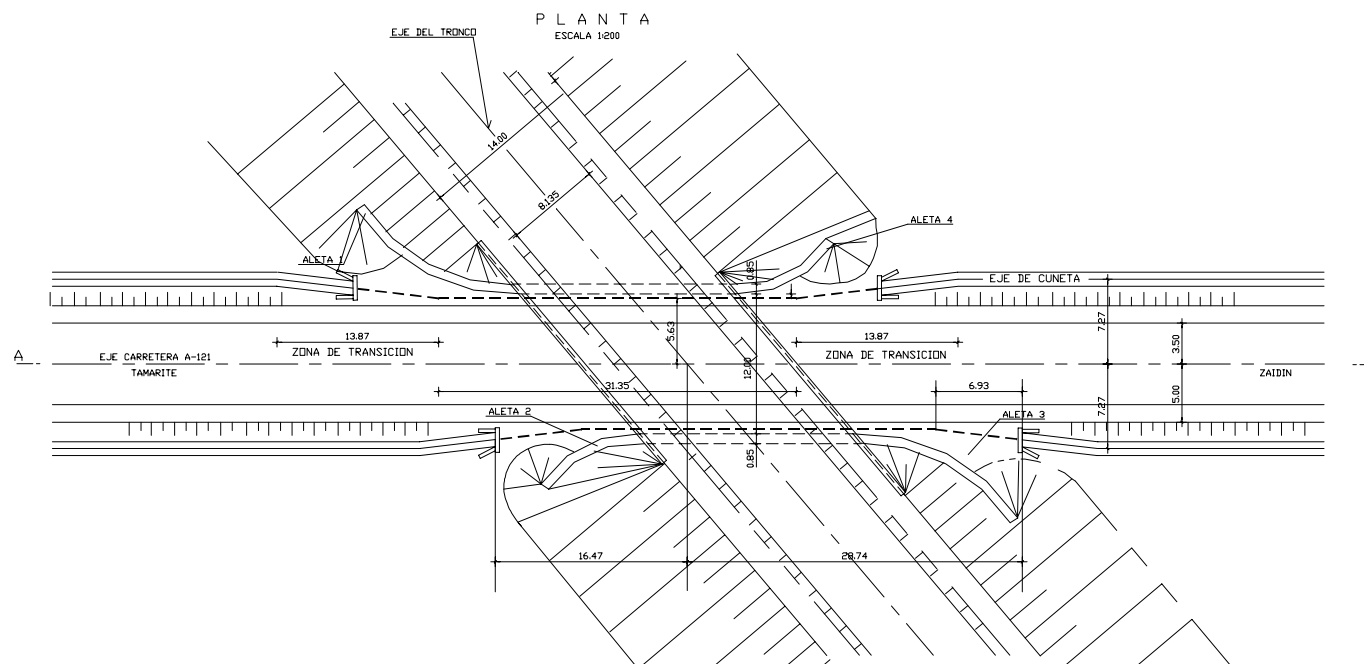
Technical drawing of a bridge structure, showing a cross-section and a longitudinal profile.

Cross-section (Top):

- Structure: Bridge deck with a central pier.
- Dimensions:
 - Deck width: 18.34
 - Pier width: 9.17
 - Clearance: 191.013
 - Ground level: 197.744
 - Bridge deck level: 190.548
 - Ground level at pier: 190.761
 - Ground level at ends: 190.451
- Slopes: 2% (deck), 2.53% (ground).
- Labels: "EJE DEL TRONCO" (Main Axis), "2%", "2.53%", "191.013", "197.744", "190.548", "190.761", "190.451".

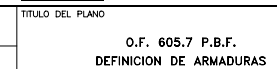
Longitudinal Profile (Bottom):

- Structure: Bridge deck with a central pier.
- Dimensions:
 - Deck width: 18.34
 - Pier width: 9.17
 - Clearance: 191.013
 - Ground level: 197.744
 - Bridge deck level: 190.548
 - Ground level at pier: 190.761
 - Ground level at ends: 190.451
- Slopes: 2% (deck), 2.53% (ground).
- Labels: "EJE DEL TRONCO", "2%", "2.53%", "191.013", "197.744", "190.548", "190.761", "190.451".

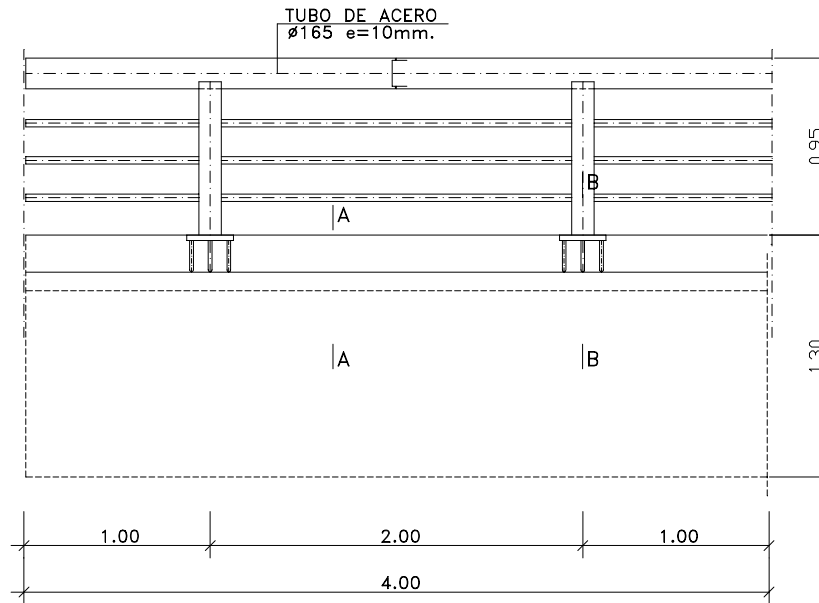


MODIFICADO N° 1
AL PROYECTO DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: ZARAGOZA - LLEIDA
SUBTRAMO - VI

O.F. 605.7 P.B.F.
PLANTA DE DRENAJE

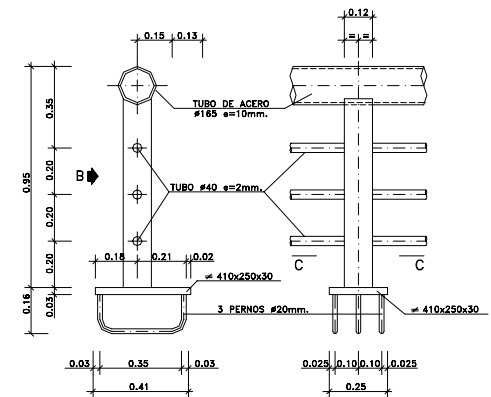


ALZADO POR A ESCALA 1:20

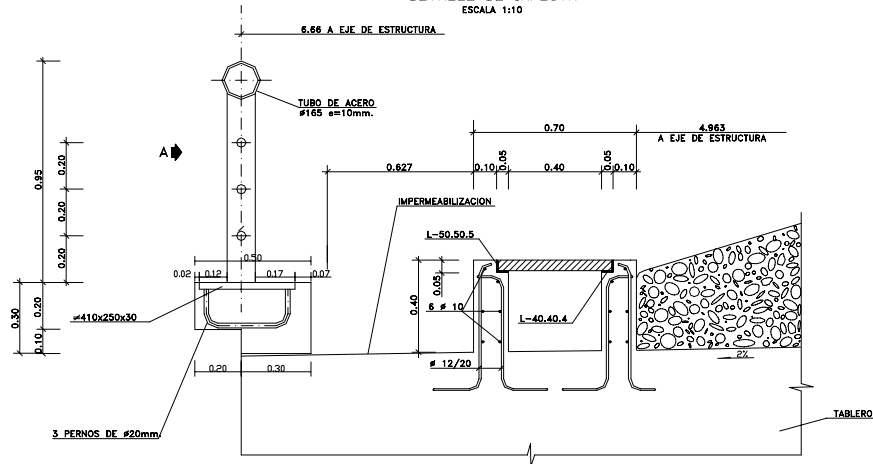


DETALLE ELEMENTOS METÁLICOS ESCALA 1:10

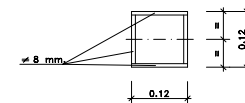
ALZADO POR B ESCALA 1:10



DETALLE DE IMPOSTA ESCALA 1:10



SECCION C-C ESCALA 1:5

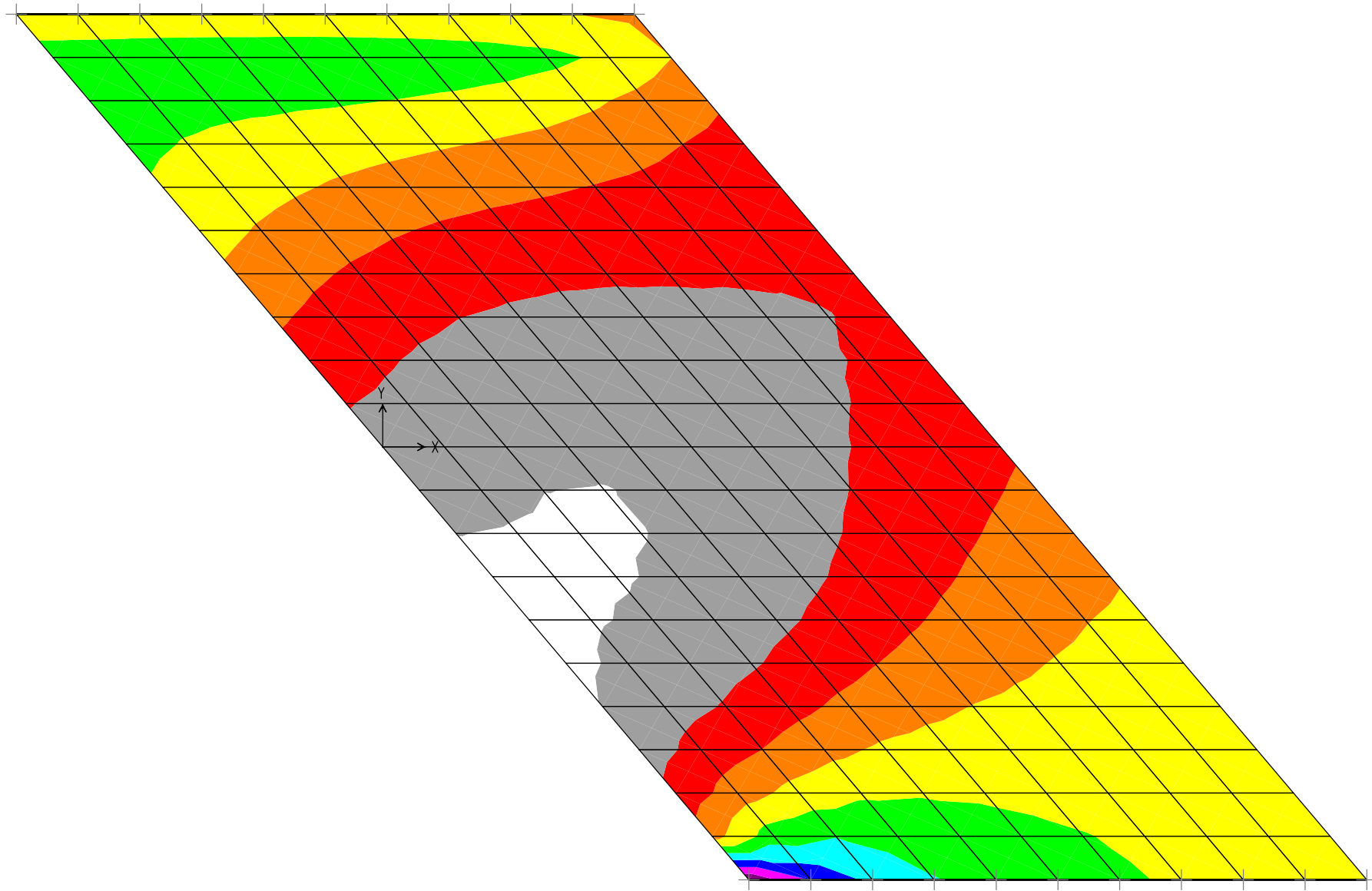


ANEJO 2B.- EVALUACIÓN DE FLECHAS

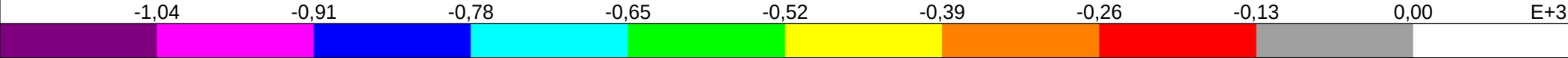
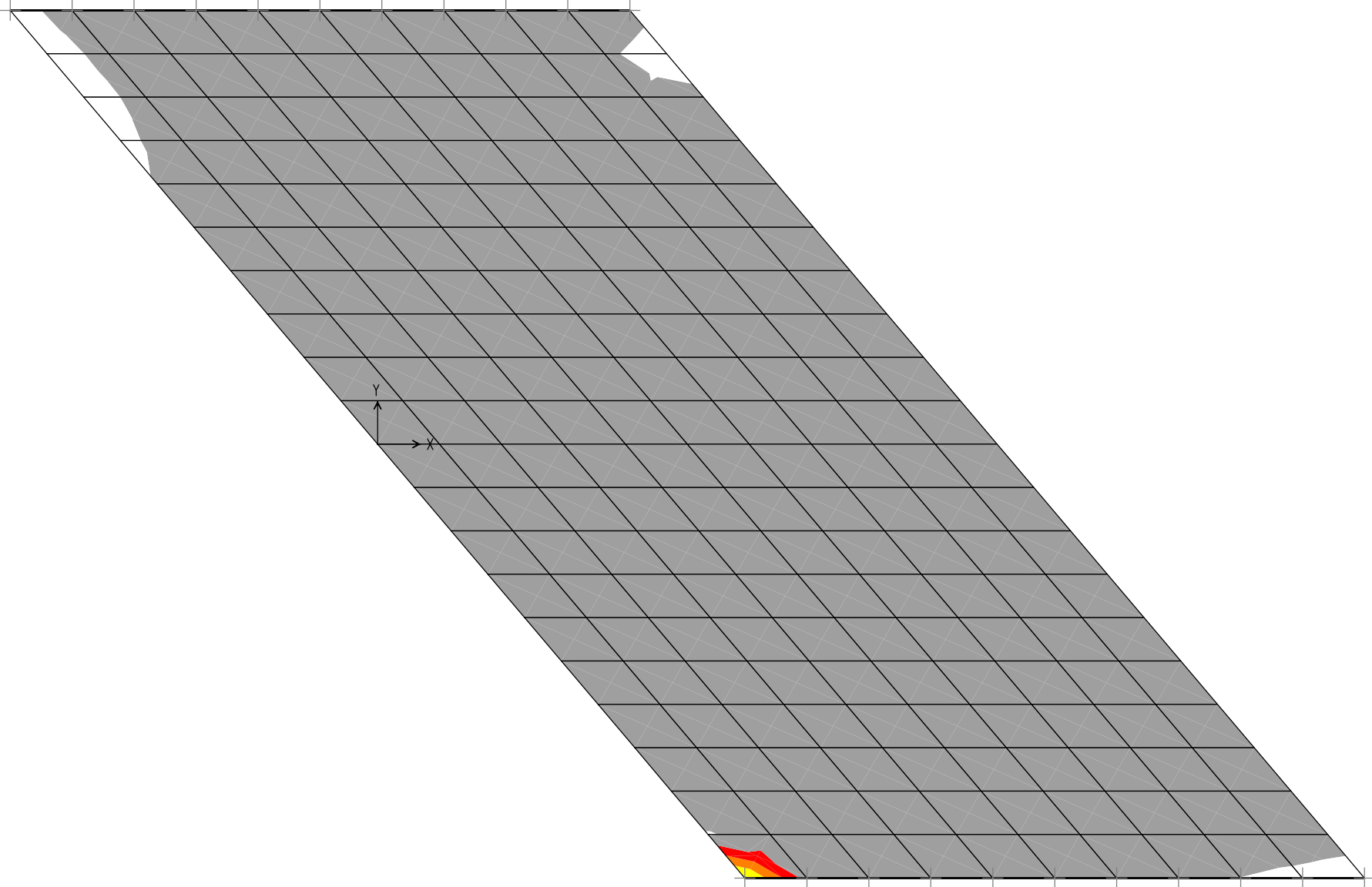
0.-DATOS DE CÁLCULO

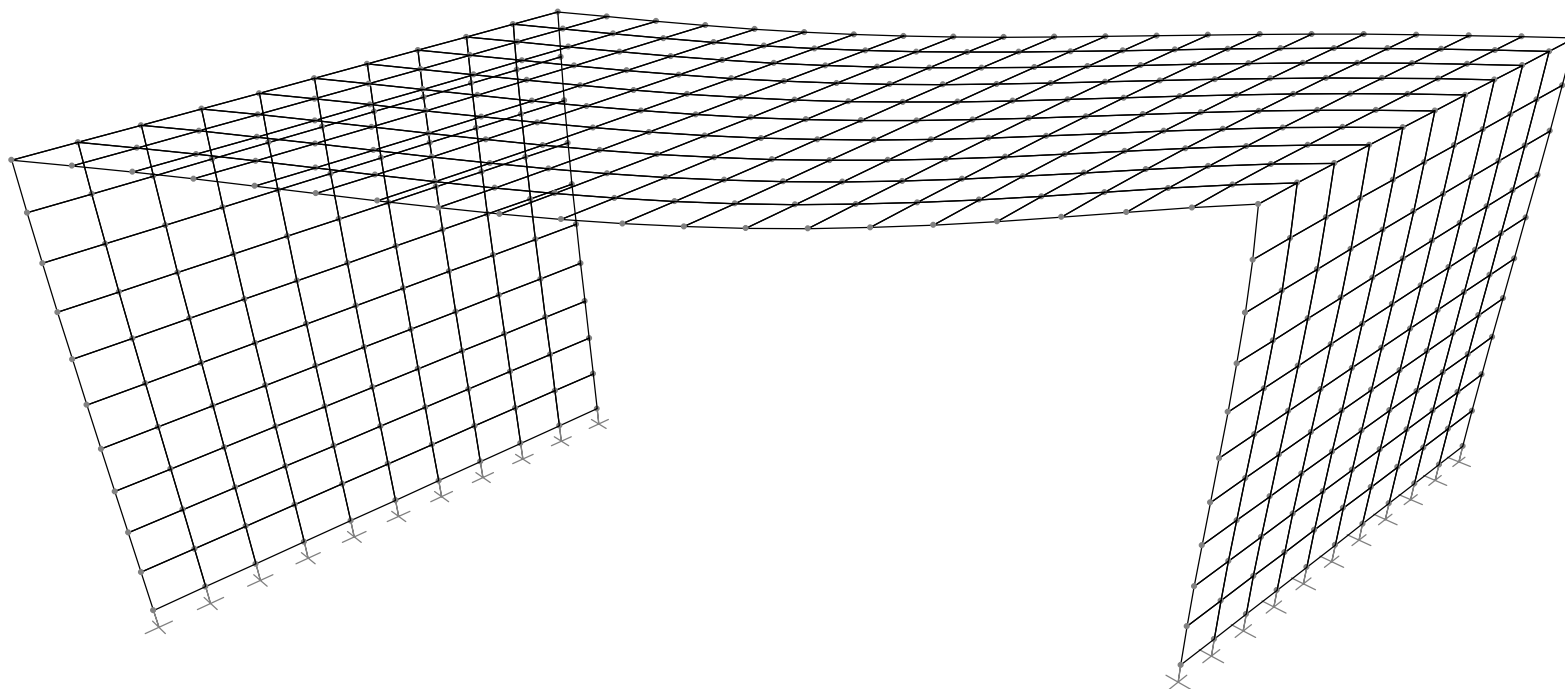
Ancho de la sección (m)	1
Canto de la sección (m)	1
Recubrimiento mecánico d2 de la armadura superior (m)	0,05
Recubrimiento mecánico d1 de la armadura inferior (m)	0,05
Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	25
Límite elástico del acero fyk (t/m ²)	50000
Módulo de elasticidad del hormigón Ec (t/m ²)	2726404,149
Módulo de elasticidad del acero Es (t/m ²)	20000000
Coefficiente de homogeneización n=Es/Ec	7,335669589
Armadura superior As2 (m ²)	0,001570796
Armadura inferior As1 (m ²)	0,004908738
Área homogeneizada (m ²)	1,041052187
Distancia del centro de gravedad de la sección homogeneizada a la fibra superior (m)	0,509141371
Distancia del centro de gravedad de la sección homogeneizada a la fibra inferior (m)	0,490858629
Inercia homogeneizada (m ⁴)	0,091559406

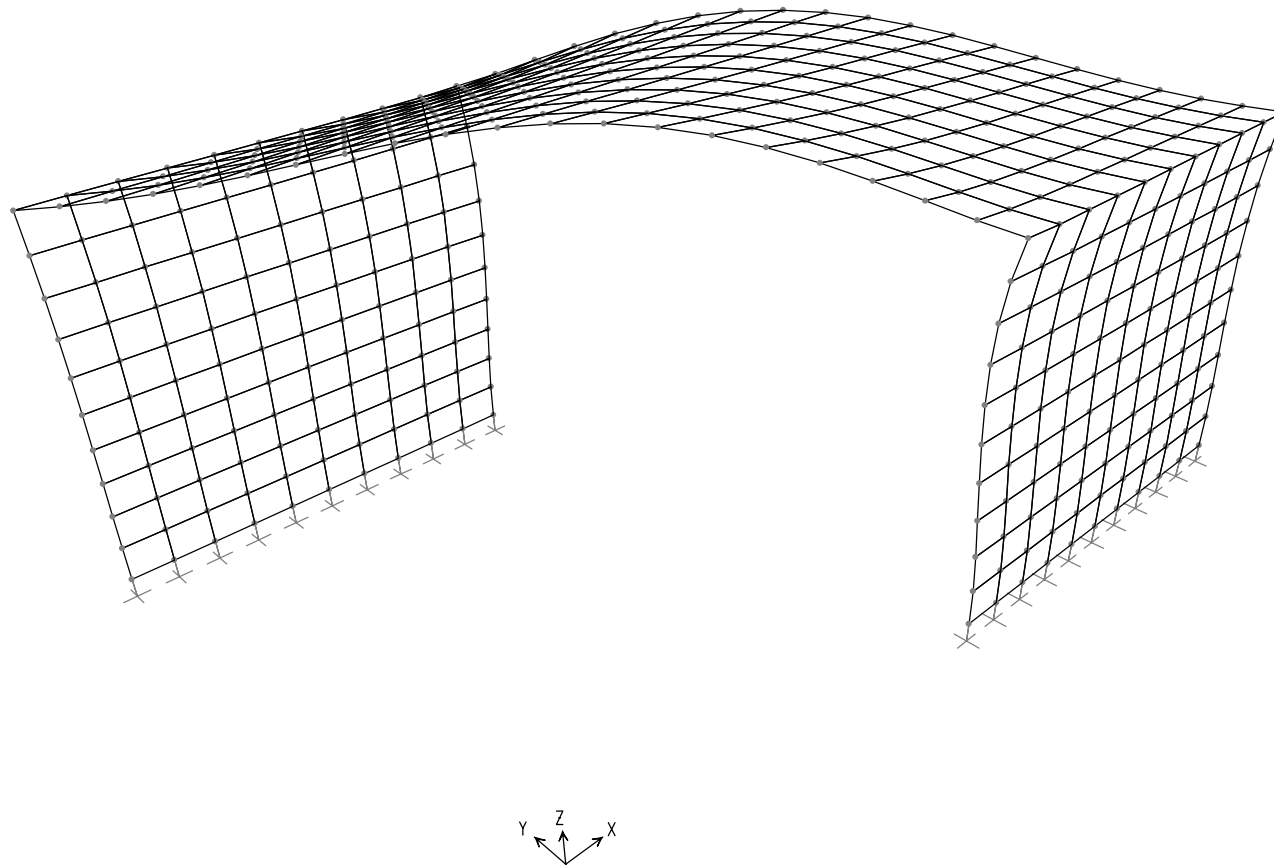
1.-GRÁFICOS SAP2000 DE ESFUERZOS Y DEFORMADA PRUEBA DE CARGA



-300, -240, -180, -120, -60, 0, 60, 120, 180,







2.-CÁLCULO DE DEFORMACIONES EN LA PRUEBA DE CARGA EN LOS PUNTOS DE MEDIDA

TANTO CON AMBAS VÍAS CARGADAS CÓMO CON SÓLO LA VÍA 2 CARGADA, AL HABER JUNTA LONGITUDINAL

PUNTOS G11 y G12

Momento característico (mton) de prueba de carga	16,83
Axil característico (ton) de prueba de carga	2,53
Deformación en la fibra inferior	3,22025E-05

PUNTOS G13 y G14

Momento característico (mton) de prueba de carga	-6,57
Axil característico (ton) de prueba de carga	4,92
Deformación en la fibra inferior	1,46524E-05

3.-PORCENTAJES DE CARGA.

POSICIÓN ESTÁTICA 1.2: LOCOMOTORA Y TOLVA GIF EN VÍAS 1 Y 2

La carga total de prueba sobre el vano es:

$$C_T=271.2 \text{ t}$$

- Sobrecarga de diseño

$$S_d=((24 \text{ t/m}) \times \text{Longitud de vía})+(0.4 \text{ t/m}^2 \times ((18.34 \times 12.85)-(8.135 \times 16.83)))$$

$$S_d=443.42 \text{ t}$$

Las cargas totales de proyecto son:

- Peso propio = Área x Canto x 2.5=(18.34 x 12.85)x (1) x 2.5,, Peso propio =589.17t

- Balasto: espesor 0.73 m, densidad 1.6

$$\text{Balasto} = 16.83 \times 8.135 \times 0.73 \times 1.6$$

$$\text{Balasto} = 159.91 \text{ t}$$

- Guardabalasto

$$\text{Guardabalasto} = 0.3 \times 0.3 \times 16.83 \times 2.5 \times 2$$

$$\text{Guardabalasto} = 7.57 \text{ t}$$

- Vía = (0.27 t/m²) x 2 vías x Longitud de vía x 1.50

$$\text{Vía} = 13.63 \text{ t}$$

- Sobrecarga de diseño

$$S_d=443.42 \text{ t}$$

Las cargas totales por tanto son:

$$S_t=589.17+159.91+7.57+13.63+443.42$$

$$S_t=1213.70 \text{ t}$$

El porcentaje de carga es, por tanto:

$$\text{Sobrecarga de diseño } (C_T / S_d)=61.19\%$$

$$\text{Cargas totales } (C_T / S_t)=22.34\%$$

En lo que a momentos se refiere, se alcanzan los 17.70 mton en el centro de vano frente a:

Msd= 39.46 mton

Sobrecarga de diseño

Mt= 74.65 mton

Cargas totales

El porcentaje de carga es, por tanto:

Sobrecarga de diseño $(17.70/39.46)=44.85\%$

Cargas totales $(17.70/74.65)=23.71\%$

POSICIÓN ESTÁTICA 1.1: LOCOMOTORA Y TOLVA GIF EN VÍA 1

La carga total de prueba sobre el vano es:

$$C_T = 135.6 \text{ t}$$

- Sobrecarga de diseño

$$S_d = ((24 \text{ t/m}) \times \text{Longitud de vía}) + (0.4 \text{ t/m}^2 \times ((18.34 \times 12.85) - (8.135 \times 16.83)))$$

$$S_d = 443.42 \text{ t}$$

Las cargas totales de proyecto son:

- Peso propio = Área x Canto x 2.5 = $(18.34 \times 12.85) \times (1) \times 2.5$, Peso propio = 589.17 t

- Balasto: espesor 0.73 m, densidad 1.6

$$\text{Balasto} = 16.83 \times 8.135 \times 0.73 \times 1.6$$

$$\text{Balasto} = 159.91 \text{ t}$$

- Guardabalasto

$$\text{Guardabalasto} = 0.3 \times 0.3 \times 16.83 \times 2.5 \times 2$$

$$\text{Guardabalasto} = 7.57 \text{ t}$$

- Vía = $(0.27 \text{ t/m}^2) \times 2 \text{ vías} \times \text{Longitud de vía} \times 1.50$

$$\text{Vía} = 13.63 \text{ t}$$

- Sobrecarga de diseño

$$S_d = 443.42 \text{ t}$$

Las cargas totales por tanto son:

$$S_t = 589.17 + 159.91 + 7.57 + 13.63 + 443.42$$

$$S_t = 1213.70 \text{ t}$$

El porcentaje de carga es, por tanto:

$$\text{Sobrecarga de diseño } (C_T / S_d) = 30.59\% \quad \text{Cargas totales } (C_T / S_t) = 11.17\%$$

En lo que a momentos se refiere, se alcanzan los 17.70 mton en el centro de vano frente a:

Msd= 39.46 mton

Sobrecarga de diseño

Mt= 74.65 mton

Cargas totales

El porcentaje de carga es, por tanto:

Sobrecarga de diseño $(17.70/39.46)=44.85\%$

Cargas totales $(17.70/74.65)=23.71\%$

4.-ENTRADA Y SALIDAS DE RESULTADOS PROGRAMA SAP2000

tifsa

S T A T I C L O A D C A S E S

STATIC CASE	CASE TYPE	SELF WT FACTOR
CPERM	DEAD	0,0000
SC1	LIVE	0,0000
SC2	LIVE	0,0000
PP	DEAD	1,0000
SC5	LIVE	0,0000
SC6	LIVE	0,0000
ESTA1	LIVE	0,0000
ESTA2	LIVE	0,0000
B1	LIVE	0,0000
B2	LIVE	0,0000

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-C
4	14607,00000	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
6	3732,99976	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
8	14607,00000	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
12	3732,99976	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
32	-4893,30029	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
33	-5437,00049	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
34	-3976,29932	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
35	-4520,00049	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
36	-3059,30054	5782,49951	15799,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
37	-3602,99976	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
38	-2142,30151	5782,49951	15799,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
39	-2686,00073	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
40	-1225,30078	5782,49951	15799,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
41	-1769,00000	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
42	-308,30096	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
43	-852,00024	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
44	608,69983	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
45	64,99958	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
46	1525,69958	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
47	982,00037	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
48	2442,69946	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
49	1899,00012	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
50	3359,69922	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
51	2816,00000	6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
52	4276,69922	5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
63	-4349,60059	5139,99951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
64	-3432,60010	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
65	-2515,60010	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
66	-1598,60034	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
67	-681,60059	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
68	235,40021	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
69	1152,40002	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
70	2069,40088	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
71	2986,40063	5140,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
72	3903,39844	5139,99951	15799,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
73	4820,40039	5139,99951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
84	-3805,89966	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
85	-2888,89990	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
86	-1971,90002	4497,49951	15799,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
87	-1054,90112	4497,49951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
88	-137,90036	4497,49951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
89	779,09949	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
90	1696,10022	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
91	2613,10010	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
92	3530,09985	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
93	4447,09961	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
94	5364,10156	4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
105	-3262,20044	3855,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
106	-2345,20044	3854,99951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
107	-1428,19971	3855,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
108	-511,20090	3855,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
109	405,79987	3855,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
110	1322,80066	3855,00049	15800,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
111	2239,79956	3854,99951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
112	3156,79932	3854,99951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
113	4073,79907	3854,99951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
114	4990,79883	3855,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
115	5907,80078	3855,00049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
126	-2718,50024	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
127	-1801,49939	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
128	-884,49957	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
129	32,49931	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
130	949,49915	3212,49951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
131	1866,49890	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
132	2783,50073	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
133	3700,50049	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
134	4617,49854	3212,49951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
135	5534,50000	3212,49951	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
136	6451,50000	3212,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
147	-2174,79980	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
148	-1257,80005	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
149	-340,79932	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
150	576,19952	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
151	1493,20032	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
152	2410,20020	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
153	3327,19995	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
154	4244,20166	2570,00073	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
155	5161,19971	2570,00073	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
156	6078,19922	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
157	6995,19922	2569,99976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
168	-1631,10071	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
169	-714,09985	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
170	202,89993	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
171	1119,89978	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
172	2036,89954	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
173	2953,89941	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
174	3870,90112	1927,50073	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
175	4787,90088	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
176	5704,89893	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
177	6621,89844	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
178	7538,89844	1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
189	-1087,39954	1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
190	-170,39966	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
191	746,60016	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
192	1663,59900	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
193	2580,59888	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
194	3497,60059	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
195	4414,60059	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
196	5331,60010	1284,99988	15799,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
197	6248,59814	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
198	7165,59961	1284,99988	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
199	8082,60156	1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
210	-543,70020	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
211	373,29959	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
212	1290,30042	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
213	2207,30029	642,49994	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
214	3124,30005	642,49994	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
215	4041,29980	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
216	4958,29980	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
217	5875,29932	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
218	6792,29932	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
219	7709,29932	642,49994	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
220	8626,30078	642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
231	0,00000	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
232	916,99982	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
233	1833,99963	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
234	2750,99951	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
235	3667,99927	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
236	4584,99902	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
237	5502,00098	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
238	6419,00049	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
239	7336,00049	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
240	8253,00000	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
241	9170,00000	0,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
252	543,70020	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
253	1460,70093	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
254	2377,70068	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
255	3294,69873	-642,49994	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
256	4211,70020	-642,49994	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
257	5128,70020	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
258	6045,70020	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
259	6962,69971	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
260	7879,69971	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
261	8796,69922	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
262	9713,69922	-642,50043	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
273	1087,40039	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
274	2004,40027	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
275	2921,40015	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
276	3838,39990	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
277	4755,39990	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
278	5672,39941	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
279	6589,40137	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
280	7506,40088	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
281	8423,40039	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
282	9340,39844	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
283	10257,40039	-1285,00037	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
294	1631,09973	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
295	2548,09961	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
296	3465,10132	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
297	4382,09912	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
298	5299,09912	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
299	6216,09863	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
300	7133,10059	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
301	8050,10010	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
302	8967,10059	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
303	9884,09766	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
304	10801,09961	-1927,49976	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
315	2174,79907	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
316	3091,79883	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
317	4008,80054	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
318	4925,80029	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
319	5842,80029	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
320	6759,79980	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
321	7676,79980	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
322	8593,80176	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
323	9510,79980	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
324	10427,79883	-2570,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
325	11344,80078	-2570,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
336	2718,50024	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
337	3635,50000	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
338	4552,50000	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
339	5469,49951	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
340	6386,49951	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
341	7303,49902	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
342	8220,50098	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
343	9137,50098	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
344	10054,49902	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
345	10971,50000	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
346	11888,50000	-3212,50000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
357	3262,19946	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
358	4179,20117	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
359	5096,20117	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
360	6013,19873	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
361	6930,20068	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
362	7847,20020	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
363	8764,20215	-3855,00024	15800,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
364	9681,20020	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
365	10598,20020	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
366	11515,19922	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
367	12432,19922	-3855,00024	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
378	3805,90063	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
379	4722,90039	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
380	5639,90234	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
381	6556,89990	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
382	7473,89990	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
383	8390,90137	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
384	9307,89941	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
385	10224,90137	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
386	11141,89941	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
387	12058,90039	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
388	12975,90039	-4497,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
399	4349,59961	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
400	5266,59961	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
401	6183,59961	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
402	7100,59912	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
403	8017,60107	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
404	8934,59863	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
405	9851,59863	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
406	10768,60059	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
407	11685,59863	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
408	12602,59961	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
409	13519,59961	-5140,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
420	4893,29932	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
421	5810,29883	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
422	6727,29883	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
423	7644,29834	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
424	8561,29883	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
425	9478,29980	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
426	10395,29980	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
427	11312,29980	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
428	12229,29980	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
429	13146,29980	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
430	14063,30078	-5782,50049	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
440	5437,00049	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
441	6354,00000	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
442	7271,00000	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
443	8187,99951	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
444	9105,00000	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
445	10021,99902	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
446	10939,00098	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
447	11856,00098	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
448	12773,00098	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
449	13690,00098	-6425,00000	15800,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1086	2816,00000	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1087	3732,99976	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1088	2816,00000	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1089	3732,99976	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1090	2815,99805	6424,99902	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1091	3732,99976	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1092	2816,00000	6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
1093	3732,99976	6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1094	2816,00000	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1095	3732,99976	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1096	2815,99805	6424,99902	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1097	3732,99976	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1098	2815,99805	6424,99902	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1099	3732,99976	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1100	2816,00000	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1101	3732,99976	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1102	2816,00000	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1103	3732,99976	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1104	2816,00000	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1105	1899,00012	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1106	1899,00012	6425,00000	14219,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1107	1899,00012	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1108	1899,00012	6425,00098	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1109	1899,00012	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1110	1899,00012	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1111	1899,00012	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1112	1899,00012	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1113	1899,00012	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1114	1899,00012	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1115	981,99939	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1116	982,00037	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1117	981,99939	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1118	981,99939	6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1119	982,00037	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1120	981,99939	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1121	981,99939	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1122	981,99939	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1123	982,00037	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1124	982,00037	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1125	64,99958	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1126	64,99958	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1127	64,99958	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1128	64,99958	6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1129	64,99958	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1130	64,99958	6425,00000	11060,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1131	64,99958	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1132	64,99958	6425,00000	9480,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
1133	64,99958	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1134	64,99958	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1135	-852,00024	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1136	-851,99927	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1137	-852,00024	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1138	-852,00024	6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1139	-852,00024	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1140	-852,00024	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1141	-852,00024	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1142	-852,00024	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1143	-852,00122	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1144	-852,00024	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1145	-1769,00000	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1146	-1769,00000	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1147	-1769,00000	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1148	-1769,00000	6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1149	-1769,00000	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1150	-1769,00000	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1151	-1769,00000	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1152	-1769,00000	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1153	-1769,00000	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1154	-1769,00000	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1155	-2686,00073	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1156	-2686,00073	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1157	-2686,00073	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1158	-2685,99976	6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1159	-2686,00073	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1160	-2685,99976	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1161	-2686,00073	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1162	-2685,99976	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1163	-2686,00073	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1164	-2686,00073	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1165	-3602,99976	6425,00098	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1166	-3603,00073	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1167	-3603,00073	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1168	-3603,00073	6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1169	-3602,99976	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1170	-3603,00073	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1171	-3603,00073	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1172	-3603,00073	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
1173	-3603,00073	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1174	-3602,99976	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1175	-4520,00049	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1176	-4520,00049	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1177	-4520,00049	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1178	-4519,99951	6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1179	-4520,00049	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1180	-4520,00049	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1181	-4520,00049	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1182	-4519,99951	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1183	-4519,99951	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1184	-4520,00049	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1185	-5437,00049	6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1186	-5437,00049	6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1187	-5437,00049	6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1188	-5437,00049	6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1189	-5437,00049	6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1190	-5437,00049	6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1191	-5437,00049	6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1192	-5437,00049	6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1193	-5437,00049	6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1194	-5437,00049	6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1294	13690,00098	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1295	14607,00000	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1296	13690,00098	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1297	14607,00000	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1298	13689,99902	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1299	14607,00000	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1300	13690,00098	-6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1301	14607,00000	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1302	13690,00098	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1303	14607,00000	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1304	13689,99902	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1305	14607,00000	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1306	13689,99902	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1307	14607,00000	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1308	13689,99902	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1309	14607,00000	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1310	13690,00098	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1311	14607,00000	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
1312	13690,00098	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1313	12773,00098	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1314	12772,99902	-6425,00000	14219,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1315	12773,00098	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1316	12773,00098	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1317	12772,99902	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1318	12773,00098	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1319	12773,00098	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1320	12773,00098	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1321	12773,00098	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1322	12772,99902	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1323	11855,99902	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1324	11856,00098	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1325	11855,99902	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1326	11856,00098	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1327	11856,00098	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1328	11855,99902	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1329	11855,99902	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1330	11856,00098	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1331	11856,00098	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1332	11856,00098	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1333	10938,99902	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1334	10938,99902	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1335	10939,00098	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1336	10938,99902	-6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1337	10939,00098	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1338	10939,00098	-6425,00000	11060,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1339	10939,00098	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1340	10938,99902	-6425,00000	9480,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1341	10938,99902	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1342	10939,00098	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1343	10022,00098	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1344	10022,00098	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1345	10021,99902	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1346	10021,99902	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1347	10021,99902	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1348	10021,99902	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1349	10021,99902	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1350	10022,00098	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1351	10021,99902	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
1352	10021,99902	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1353	9105,00000	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1354	9105,00000	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1355	9105,00000	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1356	9105,00000	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1357	9105,00000	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1358	9105,00000	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1359	9105,00000	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1360	9105,00000	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1361	9105,00098	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1362	9105,00000	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1363	8187,99951	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1364	8187,99951	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1365	8187,99951	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1366	8187,99951	-6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1367	8187,99951	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1368	8187,99951	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1369	8187,99951	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1370	8188,00146	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1371	8187,99951	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1372	8187,99951	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1373	7271,00000	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1374	7271,00000	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1375	7271,00000	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1376	7271,00000	-6425,00000	12639,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1377	7271,00000	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1378	7271,00000	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1379	7271,00000	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1380	7271,00000	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1381	7271,00000	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1382	7271,00000	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1383	6354,00000	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1384	6354,00000	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1385	6354,00000	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1386	6354,00000	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1387	6354,00000	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1388	6354,00000	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1389	6354,00000	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1390	6354,00000	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1391	6354,00000	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00

tifsa

J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-
1392	6354,00000	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00
1393	5437,00049	-6425,00000	15010,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1394	5437,00049	-6425,00000	14220,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1395	5437,00049	-6425,00000	13430,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1396	5437,00049	-6425,00000	12640,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1397	5437,00049	-6425,00000	11850,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1398	5437,00049	-6425,00000	11059,99902	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1399	5437,00049	-6425,00000	10270,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1400	5437,00049	-6425,00000	9480,00000	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1401	5437,00049	-6425,00000	8690,00098	0 0 0 0 0 0	0,000	0,000	0,00
1402	5437,00049	-6425,00000	7900,00000	1 1 1 1 1 1	0,000	0,000	0,00

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
12	33	32	34	35	SDINT	0,000	589172,625
13	35	34	36	37	SDINT	0,000	589172,500
14	37	36	38	39	SDINT	0,000	589172,625
15	39	38	40	41	SDINT	0,000	589173,813
16	41	40	42	43	SDINT	0,000	589173,000
17	43	42	44	45	SDINT	0,000	589172,625
18	45	44	46	47	SDINT	0,000	589172,625
19	47	46	48	49	SDINT	0,000	589172,250
20	49	48	50	51	SDINT	0,000	589172,250
21	51	50	52	6	SDINT	0,000	589172,250
32	32	63	64	34	SDINT	0,000	589173,625
33	34	64	65	36	SDINT	0,000	589171,313
34	36	65	66	38	SDINT	0,000	589171,125
35	38	66	67	40	SDINT	0,000	589171,688
36	40	67	68	42	SDINT	0,000	589172,500
37	42	68	69	44	SDINT	0,000	589172,625
38	44	69	70	46	SDINT	0,000	589172,625
39	46	70	71	48	SDINT	0,000	589172,250
40	48	71	72	50	SDINT	0,000	589171,875
41	50	72	73	52	SDINT	0,000	589173,813
52	63	84	85	64	SDINT	0,000	589172,438
53	64	85	86	65	SDINT	0,000	589172,500
54	65	86	87	66	SDINT	0,000	589172,875
55	66	87	88	67	SDINT	0,000	589173,500
56	67	88	89	68	SDINT	0,000	589173,313
57	68	89	90	69	SDINT	0,000	589172,625
58	69	90	91	70	SDINT	0,000	589172,625
59	70	91	92	71	SDINT	0,000	589172,250
60	71	92	93	72	SDINT	0,000	589171,063
61	72	93	94	73	SDINT	0,000	589172,688
72	84	105	106	85	SDINT	0,000	589172,500
73	85	106	107	86	SDINT	0,000	589172,625
74	86	107	108	87	SDINT	0,000	589170,813
75	87	108	109	88	SDINT	0,000	589172,063
76	88	109	110	89	SDINT	0,000	589172,500
77	89	110	111	90	SDINT	0,000	589172,500
78	90	111	112	91	SDINT	0,000	589173,188
79	91	112	113	92	SDINT	0,000	589173,188
80	92	113	114	93	SDINT	0,000	589173,000
81	93	114	115	94	SDINT	0,000	589173,500

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
92	105	126	127	106	SDINT	0,000	589171,875
93	106	127	128	107	SDINT	0,000	589172,438
94	107	128	129	108	SDINT	0,000	589171,625
95	108	129	130	109	SDINT	0,000	589172,750
96	109	130	131	110	SDINT	0,000	589173,313
97	110	131	132	111	SDINT	0,000	589172,063
98	111	132	133	112	SDINT	0,000	589171,438
99	112	133	134	113	SDINT	0,000	589171,000
100	113	134	135	114	SDINT	0,000	589173,688
101	114	135	136	115	SDINT	0,000	589173,625
112	126	147	148	127	SDINT	0,000	589173,500
113	127	148	149	128	SDINT	0,000	589173,500
114	128	149	150	129	SDINT	0,000	589172,625
115	129	150	151	130	SDINT	0,000	589172,813
116	130	151	152	131	SDINT	0,000	589173,000
117	131	152	153	132	SDINT	0,000	589173,750
118	132	153	154	133	SDINT	0,000	589173,688
119	133	154	155	134	SDINT	0,000	589170,375
120	134	155	156	135	SDINT	0,000	589172,250
121	135	156	157	136	SDINT	0,000	589173,000
132	147	168	169	148	SDINT	0,000	589172,625
133	148	169	170	149	SDINT	0,000	589172,625
134	149	170	171	150	SDINT	0,000	589172,000
135	150	171	172	151	SDINT	0,000	589172,625
136	151	172	173	152	SDINT	0,000	589172,250
137	152	173	174	153	SDINT	0,000	589172,750
138	153	174	175	154	SDINT	0,000	589172,875
139	154	175	176	155	SDINT	0,000	589171,938
140	155	176	177	156	SDINT	0,000	589172,500
141	156	177	178	157	SDINT	0,000	589172,250
152	168	189	190	169	SDINT	0,000	589172,250
153	169	190	191	170	SDINT	0,000	589172,250
154	170	191	192	171	SDINT	0,000	589171,938
155	171	192	193	172	SDINT	0,000	589172,250
156	172	193	194	173	SDINT	0,000	589172,875
157	173	194	195	174	SDINT	0,000	589173,563
158	174	195	196	175	SDINT	0,000	589172,500
159	175	196	197	176	SDINT	0,000	589171,063
160	176	197	198	177	SDINT	0,000	589172,875
161	177	198	199	178	SDINT	0,000	589172,750

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
172	189	210	211	190	SDINT	0,000	589171,938
173	190	211	212	191	SDINT	0,000	589172,188
174	191	212	213	192	SDINT	0,000	589171,625
175	192	213	214	193	SDINT	0,000	589172,250
176	193	214	215	194	SDINT	0,000	589172,813
177	194	215	216	195	SDINT	0,000	589171,875
178	195	216	217	196	SDINT	0,000	589171,813
179	196	217	218	197	SDINT	0,000	589171,313
180	197	218	219	198	SDINT	0,000	589172,625
181	198	219	220	199	SDINT	0,000	589173,750
192	210	231	232	211	SDINT	0,000	589172,750
193	211	232	233	212	SDINT	0,000	589173,000
194	212	233	234	213	SDINT	0,000	589172,438
195	213	234	235	214	SDINT	0,000	589172,250
196	214	235	236	215	SDINT	0,000	589172,688
197	215	236	237	216	SDINT	0,000	589173,375
198	216	237	238	217	SDINT	0,000	589172,750
199	217	238	239	218	SDINT	0,000	589172,750
200	218	239	240	219	SDINT	0,000	589172,438
201	219	240	241	220	SDINT	0,000	589173,250
212	231	252	253	232	SDINT	0,000	589173,000
213	232	253	254	233	SDINT	0,000	589172,750
214	233	254	255	234	SDINT	0,000	589172,063
215	234	255	256	235	SDINT	0,000	589172,875
216	235	256	257	236	SDINT	0,000	589172,438
217	236	257	258	237	SDINT	0,000	589173,313
218	237	258	259	238	SDINT	0,000	589172,750
219	238	259	260	239	SDINT	0,000	589172,750
220	239	260	261	240	SDINT	0,000	589172,750
221	240	261	262	241	SDINT	0,000	589172,750
232	252	273	274	253	SDINT	0,000	589172,625
233	253	274	275	254	SDINT	0,000	589172,250
234	254	275	276	255	SDINT	0,000	589172,063
235	255	276	277	256	SDINT	0,000	589173,313
236	256	277	278	257	SDINT	0,000	589172,438
237	257	278	279	258	SDINT	0,000	589172,875
238	258	279	280	259	SDINT	0,000	589172,250
239	259	280	281	260	SDINT	0,000	589172,250
240	260	281	282	261	SDINT	0,000	589171,625
241	261	282	283	262	SDINT	0,000	589172,813

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
252	273	294	295	274	SDINT	0,000	589171,875
253	274	295	296	275	SDINT	0,000	589172,563
254	275	296	297	276	SDINT	0,000	589171,313
255	276	297	298	277	SDINT	0,000	589171,875
256	277	298	299	278	SDINT	0,000	589171,875
257	278	299	300	279	SDINT	0,000	589173,063
258	279	300	301	280	SDINT	0,000	589171,875
259	280	301	302	281	SDINT	0,000	589171,875
260	281	302	303	282	SDINT	0,000	589170,625
261	282	303	304	283	SDINT	0,000	589173,063
272	294	315	316	295	SDINT	0,000	589172,500
273	295	316	317	296	SDINT	0,000	589173,688
274	296	317	318	297	SDINT	0,000	589171,875
275	297	318	319	298	SDINT	0,000	589172,500
276	298	319	320	299	SDINT	0,000	589172,500
277	299	320	321	300	SDINT	0,000	589173,063
278	300	321	322	301	SDINT	0,000	589173,125
279	301	322	323	302	SDINT	0,000	589171,875
280	302	323	324	303	SDINT	0,000	589171,875
281	303	324	325	304	SDINT	0,000	589173,938
292	315	336	337	316	SDINT	0,000	589172,500
293	316	337	338	317	SDINT	0,000	589173,063
294	317	338	339	318	SDINT	0,000	589172,500
295	318	339	340	319	SDINT	0,000	589172,500
296	319	340	341	320	SDINT	0,000	589172,500
297	320	341	342	321	SDINT	0,000	589173,125
298	321	342	343	322	SDINT	0,000	589173,125
299	322	343	344	323	SDINT	0,000	589171,313
300	323	344	345	324	SDINT	0,000	589172,875
301	324	345	346	325	SDINT	0,000	589173,063
312	336	357	358	337	SDINT	0,000	589173,125
313	337	358	359	338	SDINT	0,000	589172,500
314	338	359	360	339	SDINT	0,000	589171,875
315	339	360	361	340	SDINT	0,000	589173,125
316	340	361	362	341	SDINT	0,000	589172,500
317	341	362	363	342	SDINT	0,000	589174,063
318	342	363	364	343	SDINT	0,000	589171,875
319	343	364	365	344	SDINT	0,000	589171,875
320	344	365	366	345	SDINT	0,000	589173,125
321	345	366	367	346	SDINT	0,000	589172,500

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
332	357	378	379	358	SDINT	0,000	589173,063
333	358	379	380	359	SDINT	0,000	589173,125
334	359	380	381	360	SDINT	0,000	589171,313
335	360	381	382	361	SDINT	0,000	589173,063
336	361	382	383	362	SDINT	0,000	589173,125
337	362	383	384	363	SDINT	0,000	589172,688
338	363	384	385	364	SDINT	0,000	589172,500
339	364	385	386	365	SDINT	0,000	589171,875
340	365	386	387	366	SDINT	0,000	589173,063
341	366	387	388	367	SDINT	0,000	589172,500
352	378	399	400	379	SDINT	0,000	589171,875
353	379	400	401	380	SDINT	0,000	589172,563
354	380	401	402	381	SDINT	0,000	589171,313
355	381	402	403	382	SDINT	0,000	589172,500
356	382	403	404	383	SDINT	0,000	589171,875
357	383	404	405	384	SDINT	0,000	589171,250
358	384	405	406	385	SDINT	0,000	589173,063
359	385	406	407	386	SDINT	0,000	589170,625
360	386	407	408	387	SDINT	0,000	589173,063
361	387	408	409	388	SDINT	0,000	589171,875
372	399	420	421	400	SDINT	0,000	589172,750
373	400	421	422	401	SDINT	0,000	589172,750
374	401	422	423	402	SDINT	0,000	589172,750
375	402	423	424	403	SDINT	0,000	589173,375
376	403	424	425	404	SDINT	0,000	589172,750
377	404	425	426	405	SDINT	0,000	589172,750
378	405	426	427	406	SDINT	0,000	589173,313
379	406	427	428	407	SDINT	0,000	589172,125
380	407	428	429	408	SDINT	0,000	589173,313
381	408	429	430	409	SDINT	0,000	589173,313
392	420	440	441	421	SDINT	0,000	589172,250
393	421	441	442	422	SDINT	0,000	589172,250
394	422	442	443	423	SDINT	0,000	589172,250
395	423	443	444	424	SDINT	0,000	589172,250
396	424	444	445	425	SDINT	0,000	589172,875
397	425	445	446	426	SDINT	0,000	589172,813
398	426	446	447	427	SDINT	0,000	589172,250
399	427	447	448	428	SDINT	0,000	589172,250
400	428	448	449	429	SDINT	0,000	589172,250
401	429	449	4	430	SDINT	0,000	589172,875

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
1003	6	51	1086	1087	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1004	1087	1086	1088	1089	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1005	1089	1088	1090	1091	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1006	1091	1090	1092	1093	SHAST1Y2	0,000	724431,000
1007	1093	1092	1094	1095	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1008	1095	1094	1096	1097	SHAST1Y2	0,000	724431,375
1009	1097	1096	1098	1099	SHAST1Y2	0,000	724430,438
1010	1099	1098	1100	1101	SHAST1Y2	0,000	724431,500
1011	1101	1100	1102	1103	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1012	1103	1102	1104	12	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1013	51	49	1105	1086	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1014	1086	1105	1106	1088	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1015	1088	1106	1107	1090	SHAST1Y2	0,000	724428,563
1016	1090	1107	1108	1092	SHAST1Y2	0,000	724429,500
1017	1092	1108	1109	1094	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1018	1094	1109	1110	1096	SHAST1Y2	0,000	724429,938
1019	1096	1110	1111	1098	SHAST1Y2	0,000	724427,438
1020	1098	1111	1112	1100	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1021	1100	1112	1113	1102	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1022	1102	1113	1114	1104	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1023	49	47	1115	1105	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1024	1105	1115	1116	1106	SHAST1Y2	0,000	724430,625
1025	1106	1116	1117	1107	SHAST1Y2	0,000	724429,750
1026	1107	1117	1118	1108	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1027	1108	1118	1119	1109	SHAST1Y2	0,000	724430,125
1028	1109	1119	1120	1110	SHAST1Y2	0,000	724431,125
1029	1110	1120	1121	1111	SHAST1Y2	0,000	724429,688
1030	1111	1121	1122	1112	SHAST1Y2	0,000	724431,375
1031	1112	1122	1123	1113	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1032	1113	1123	1124	1114	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1033	47	45	1125	1115	SHAST1Y2	0,000	724430,125
1034	1115	1125	1126	1116	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1035	1116	1126	1127	1117	SHAST1Y2	0,000	724430,125
1036	1117	1127	1128	1118	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1037	1118	1128	1129	1119	SHAST1Y2	0,000	724429,750
1038	1119	1129	1130	1120	SHAST1Y2	0,000	724430,625
1039	1120	1130	1131	1121	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1040	1121	1131	1132	1122	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1041	1122	1132	1133	1123	SHAST1Y2	0,000	724429,750
1042	1123	1133	1134	1124	SHAST1Y2	0,000	724431,063

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
1043	45	43	1135	1125	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1044	1125	1135	1136	1126	SHAST1Y2	0,000	724429,438
1045	1126	1136	1137	1127	SHAST1Y2	0,000	724429,438
1046	1127	1137	1138	1128	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1047	1128	1138	1139	1129	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1048	1129	1139	1140	1130	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1049	1130	1140	1141	1131	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1050	1131	1141	1142	1132	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1051	1132	1142	1143	1133	SHAST1Y2	0,000	724429,750
1052	1133	1143	1144	1134	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1053	43	41	1145	1135	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1054	1135	1145	1146	1136	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1055	1136	1146	1147	1137	SHAST1Y2	0,000	724430,125
1056	1137	1147	1148	1138	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1057	1138	1148	1149	1139	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1058	1139	1149	1150	1140	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1059	1140	1150	1151	1141	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1060	1141	1151	1152	1142	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1061	1142	1152	1153	1143	SHAST1Y2	0,000	724428,625
1062	1143	1153	1154	1144	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1063	41	39	1155	1145	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1064	1145	1155	1156	1146	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1065	1146	1156	1157	1147	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1066	1147	1157	1158	1148	SHAST1Y2	0,000	724430,625
1067	1148	1158	1159	1149	SHAST1Y2	0,000	724429,750
1068	1149	1159	1160	1150	SHAST1Y2	0,000	724431,125
1069	1150	1160	1161	1151	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1070	1151	1161	1162	1152	SHAST1Y2	0,000	724431,125
1071	1152	1162	1163	1153	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1072	1153	1163	1164	1154	SHAST1Y2	0,000	724431,063
1073	39	37	1165	1155	SHAST1Y2	0,000	724429,125
1074	1155	1165	1166	1156	SHAST1Y2	0,000	724429,438
1075	1156	1166	1167	1157	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1076	1157	1167	1168	1158	SHAST1Y2	0,000	724431,125
1077	1158	1168	1169	1159	SHAST1Y2	0,000	724429,000
1078	1159	1169	1170	1160	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1079	1160	1170	1171	1161	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1080	1161	1171	1172	1162	SHAST1Y2	0,000	724431,125
1081	1162	1172	1173	1163	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1082	1163	1173	1174	1164	SHAST1Y2	0,000	724429,875

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
1083	37	35	1175	1165	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1084	1165	1175	1176	1166	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1085	1166	1176	1177	1167	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1086	1167	1177	1178	1168	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1087	1168	1178	1179	1169	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1088	1169	1179	1180	1170	SHAST1Y2	0,000	724431,125
1089	1170	1180	1181	1171	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1090	1171	1181	1182	1172	SHAST1Y2	0,000	724430,313
1091	1172	1182	1183	1173	SHAST1Y2	0,000	724428,188
1092	1173	1183	1184	1174	SHAST1Y2	0,000	724430,250
1093	35	33	1185	1175	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1094	1175	1185	1186	1176	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1095	1176	1186	1187	1177	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1096	1177	1187	1188	1178	SHAST1Y2	0,000	724430,125
1097	1178	1188	1189	1179	SHAST1Y2	0,000	724430,125
1098	1179	1189	1190	1180	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1099	1180	1190	1191	1181	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1100	1181	1191	1192	1182	SHAST1Y2	0,000	724431,063
1101	1182	1192	1193	1183	SHAST1Y2	0,000	724429,688
1102	1183	1193	1194	1184	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1205	4	449	1294	1295	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1206	1295	1294	1296	1297	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1207	1297	1296	1298	1299	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1208	1299	1298	1300	1301	SHAST1Y2	0,000	724431,000
1209	1301	1300	1302	1303	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1210	1303	1302	1304	1305	SHAST1Y2	0,000	724431,375
1211	1305	1304	1306	1307	SHAST1Y2	0,000	724430,438
1212	1307	1306	1308	1309	SHAST1Y2	0,000	724432,250
1213	1309	1308	1310	1311	SHAST1Y2	0,000	724429,688
1214	1311	1310	1312	8	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1215	449	448	1313	1294	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1216	1294	1313	1314	1296	SHAST1Y2	0,000	724430,938
1217	1296	1314	1315	1298	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1218	1298	1315	1316	1300	SHAST1Y2	0,000	724429,500
1219	1300	1316	1317	1302	SHAST1Y2	0,000	724430,063
1220	1302	1317	1318	1304	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1221	1304	1318	1319	1306	SHAST1Y2	0,000	724427,438
1222	1306	1319	1320	1308	SHAST1Y2	0,000	724429,188
1223	1308	1320	1321	1310	SHAST1Y2	0,000	724428,125
1224	1310	1321	1322	1312	SHAST1Y2	0,000	724431,063

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
1225	448	447	1323	1313	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1226	1313	1323	1324	1314	SHAST1Y2	0,000	724430,250
1227	1314	1324	1325	1315	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1228	1315	1325	1326	1316	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1229	1316	1326	1327	1317	SHAST1Y2	0,000	724429,000
1230	1317	1327	1328	1318	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1231	1318	1328	1329	1319	SHAST1Y2	0,000	724430,438
1232	1319	1329	1330	1320	SHAST1Y2	0,000	724431,375
1233	1320	1330	1331	1321	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1234	1321	1331	1332	1322	SHAST1Y2	0,000	724429,438
1235	447	446	1333	1323	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1236	1323	1333	1334	1324	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1237	1324	1334	1335	1325	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1238	1325	1335	1336	1326	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1239	1326	1336	1337	1327	SHAST1Y2	0,000	724430,063
1240	1327	1337	1338	1328	SHAST1Y2	0,000	724429,500
1241	1328	1338	1339	1329	SHAST1Y2	0,000	724427,813
1242	1329	1339	1340	1330	SHAST1Y2	0,000	724430,250
1243	1330	1340	1341	1331	SHAST1Y2	0,000	724430,875
1244	1331	1341	1342	1332	SHAST1Y2	0,000	724431,000
1245	446	445	1343	1333	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1246	1333	1343	1344	1334	SHAST1Y2	0,000	724428,313
1247	1334	1344	1345	1335	SHAST1Y2	0,000	724429,813
1248	1335	1345	1346	1336	SHAST1Y2	0,000	724431,000
1249	1336	1346	1347	1337	SHAST1Y2	0,000	724430,063
1250	1337	1347	1348	1338	SHAST1Y2	0,000	724431,750
1251	1338	1348	1349	1339	SHAST1Y2	0,000	724430,938
1252	1339	1349	1350	1340	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1253	1340	1350	1351	1341	SHAST1Y2	0,000	724428,563
1254	1341	1351	1352	1342	SHAST1Y2	0,000	724431,063
1255	445	444	1353	1343	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1256	1343	1353	1354	1344	SHAST1Y2	0,000	724431,313
1257	1344	1354	1355	1345	SHAST1Y2	0,000	724430,563
1258	1345	1355	1356	1346	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1259	1346	1356	1357	1347	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1260	1347	1357	1358	1348	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1261	1348	1358	1359	1349	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1262	1349	1359	1360	1350	SHAST1Y2	0,000	724431,375
1263	1350	1360	1361	1351	SHAST1Y2	0,000	724428,938
1264	1351	1361	1362	1352	SHAST1Y2	0,000	724429,438

tifsa

S H E L L E L E M E N T D A T A

SHELL	JNT-1	JNT-2	JNT-3	JNT-4	SECTION	ANGLE	AREA
1265	444	443	1363	1353	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1266	1353	1363	1364	1354	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1267	1354	1364	1365	1355	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1268	1355	1365	1366	1356	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1269	1356	1366	1367	1357	SHAST1Y2	0,000	724429,375
1270	1357	1367	1368	1358	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1271	1358	1368	1369	1359	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1272	1359	1369	1370	1360	SHAST1Y2	0,000	724429,938
1273	1360	1370	1371	1361	SHAST1Y2	0,000	724428,938
1274	1361	1371	1372	1362	SHAST1Y2	0,000	724431,063
1275	443	442	1373	1363	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1276	1363	1373	1374	1364	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1277	1364	1374	1375	1365	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1278	1365	1375	1376	1366	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1279	1366	1376	1377	1367	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1280	1367	1377	1378	1368	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1281	1368	1378	1379	1369	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1282	1369	1379	1380	1370	SHAST1Y2	0,000	724431,500
1283	1370	1380	1381	1371	SHAST1Y2	0,000	724429,750
1284	1371	1381	1382	1372	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1285	442	441	1383	1373	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1286	1373	1383	1384	1374	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1287	1374	1384	1385	1375	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1288	1375	1385	1386	1376	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1289	1376	1386	1387	1377	SHAST1Y2	0,000	724429,313
1290	1377	1387	1388	1378	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1291	1378	1388	1389	1379	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1292	1379	1389	1390	1380	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1293	1380	1390	1391	1381	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1294	1381	1391	1392	1382	SHAST1Y2	0,000	724430,188
1295	441	440	1393	1383	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1296	1383	1393	1394	1384	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1297	1384	1394	1395	1385	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1298	1385	1395	1396	1386	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1299	1386	1396	1397	1387	SHAST1Y2	0,000	724429,875
1300	1387	1397	1398	1388	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1301	1388	1398	1399	1389	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1302	1389	1399	1400	1390	SHAST1Y2	0,000	724430,688
1303	1390	1400	1401	1391	SHAST1Y2	0,000	724428,875
1304	1391	1401	1402	1392	SHAST1Y2	0,000	724430,188

tifsa

S H E L L U N I F O R M L O A D S Load Case ESTA1

SHELL	DIRECTION	VALUE
12	GLOBAL-Z	-0,0269
13	GLOBAL-Z	-0,0269
14	GLOBAL-Z	-0,0269
15	GLOBAL-Z	-0,0269
16	GLOBAL-Z	-0,0269
32	GLOBAL-Z	-0,0269
33	GLOBAL-Z	-0,0269
34	GLOBAL-Z	-0,0269
35	GLOBAL-Z	-0,0269
52	GLOBAL-Z	-0,0269
53	GLOBAL-Z	-0,0269
72	GLOBAL-Z	-0,0269
57	GLOBAL-Z	-0,0269
75	GLOBAL-Z	-0,0269
76	GLOBAL-Z	-0,0269
77	GLOBAL-Z	-0,0269
94	GLOBAL-Z	-0,0269
95	GLOBAL-Z	-0,0269
96	GLOBAL-Z	-0,0269
97	GLOBAL-Z	-0,0269
112	GLOBAL-Z	-0,0269
113	GLOBAL-Z	-0,0269
114	GLOBAL-Z	-0,0269
115	GLOBAL-Z	-0,0269
116	GLOBAL-Z	-0,0269
117	GLOBAL-Z	-0,0269
132	GLOBAL-Z	-0,0269
133	GLOBAL-Z	-0,0269
134	GLOBAL-Z	-0,0269
135	GLOBAL-Z	-0,0269
136	GLOBAL-Z	-0,0269
137	GLOBAL-Z	-0,0269
152	GLOBAL-Z	-0,0269
153	GLOBAL-Z	-0,0269
154	GLOBAL-Z	-0,0269
155	GLOBAL-Z	-0,0269
172	GLOBAL-Z	-0,0269
173	GLOBAL-Z	-0,0269
174	GLOBAL-Z	-0,0269
192	GLOBAL-Z	-0,0269

tifsa

S H E L L U N I F O R M L O A D S Load Case ESTA1

SHELL	DIRECTION	VALUE
157	GLOBAL-Z	-0,0251
175	GLOBAL-Z	-0,0251
176	GLOBAL-Z	-0,0251
177	GLOBAL-Z	-0,0251
194	GLOBAL-Z	-0,0251
195	GLOBAL-Z	-0,0251
196	GLOBAL-Z	-0,0251
197	GLOBAL-Z	-0,0251
213	GLOBAL-Z	-0,0251
214	GLOBAL-Z	-0,0251
215	GLOBAL-Z	-0,0251
216	GLOBAL-Z	-0,0251
217	GLOBAL-Z	-0,0251
232	GLOBAL-Z	-0,0251
233	GLOBAL-Z	-0,0251
234	GLOBAL-Z	-0,0251
235	GLOBAL-Z	-0,0251
236	GLOBAL-Z	-0,0251
237	GLOBAL-Z	-0,0251
252	GLOBAL-Z	-0,0251
253	GLOBAL-Z	-0,0251
254	GLOBAL-Z	-0,0251
255	GLOBAL-Z	-0,0251
256	GLOBAL-Z	-0,0251
257	GLOBAL-Z	-0,0251
272	GLOBAL-Z	-0,0251
273	GLOBAL-Z	-0,0251
274	GLOBAL-Z	-0,0251
275	GLOBAL-Z	-0,0251
276	GLOBAL-Z	-0,0251
277	GLOBAL-Z	-0,0251
292	GLOBAL-Z	-0,0251
293	GLOBAL-Z	-0,0251
294	GLOBAL-Z	-0,0251
295	GLOBAL-Z	-0,0251
296	GLOBAL-Z	-0,0251
312	GLOBAL-Z	-0,0251
313	GLOBAL-Z	-0,0251
314	GLOBAL-Z	-0,0251
315	GLOBAL-Z	-0,0251

tifsa

S H E L L U N I F O R M L O A D S Load Case ESTA1

SHELL	DIRECTION	VALUE
332	GLOBAL-Z	-0,0251
333	GLOBAL-Z	-0,0251
334	GLOBAL-Z	-0,0251
352	GLOBAL-Z	-0,0251

tifsa

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

JOINT	LOAD	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
32	ESTA1	-0,0251	-0,4145	-0,1988	2,765E-04	1,773E-05	-6,195E-06
33	ESTA1	-0,0202	-0,4079	-0,0252	2,440E-04	7,553E-06	-1,408E-05
34	ESTA1	-0,0244	-0,4188	-0,2125	2,945E-04	1,344E-05	-1,691E-06
36	ESTA1	-0,0244	-0,4198	-0,2217	3,078E-04	9,369E-06	0,0000
168	ESTA1	-0,0247	-0,4153	-1,6272	3,618E-04	-1,954E-05	0,0000
169	ESTA1	-0,0249	-0,4134	-1,6002	3,351E-04	-3,820E-05	2,493E-06
170	ESTA1	-0,0252	-0,4117	-1,5563	3,079E-04	-5,618E-05	0,0000
189	ESTA1	-0,0245	-0,4137	-1,8301	3,277E-04	-5,248E-05	2,585E-06
190	ESTA1	-0,0249	-0,4119	-1,7734	2,933E-04	-7,042E-05	0,0000
191	ESTA1	-0,0251	-0,4099	-1,7007	2,605E-04	-8,723E-05	3,273E-06
210	ESTA1	-0,0245	-0,4121	-1,9874	2,801E-04	-8,996E-05	0,0000
211	ESTA1	-0,0248	-0,4101	-1,8977	2,404E-04	-1,055E-04	3,324E-06
212	ESTA1	-0,0251	-0,4083	-1,7942	2,039E-04	-1,197E-04	-1,512E-06
231	ESTA1	-0,0245	-0,4103	-2,0897	2,220E-04	-1,290E-04	3,368E-06
232	ESTA1	-0,0249	-0,4085	-1,9658	1,791E-04	-1,411E-04	-1,442E-06
233	ESTA1	-0,0252	-0,4066	-1,8313	1,405E-04	-1,521E-04	3,881E-06
252	ESTA1	-0,0247	-0,4087	-2,1307	1,559E-04	-1,678E-04	-1,427E-06
253	ESTA1	-0,0251	-0,4067	-1,9732	1,112E-04	-1,759E-04	3,906E-06
254	ESTA1	-0,0255	-0,4050	-1,8088	7,205E-05	-1,828E-04	-2,505E-06
273	ESTA1	-0,0250	-0,4068	-2,1063	8,314E-05	-2,053E-04	3,937E-06

tifsa

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

JOINT	LOAD	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
274	ESTA1	-0,0255	-0,4050	-1,9169	3,844E-05	-2,083E-04	-2,491E-06
275	ESTA1	-0,0258	-0,4033	-1,7255	1,113E-06	-2,096E-04	4,589E-06
294	ESTA1	-0,0254	-0,4051	-2,0139	5,750E-06	-2,393E-04	-2,494E-06
295	ESTA1	-0,0259	-0,4033	-1,7967	-3,621E-05	-2,355E-04	4,692E-06
296	ESTA1	-0,0263	-0,4018	-1,5840	-6,891E-05	-2,294E-04	-4,071E-06
1165	ESTA1	-0,0224	-0,2377	-0,0296	1,968E-04	0,0000	3,658E-06
1178	ESTA1	-0,0174	0,0343	-0,0217	4,596E-05	-2,893E-06	-4,073E-06

tifsa

S H E L L E L E M E N T R E S U L T A N T S

SHELL	LOAD	JOINT	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
12	ESTA1									
		33	-18,39	44,36	-36,65	492,08	-76931,89	28549,50	50,14	29,00
		32	26,34	34,10	-29,61	2063,99	-86606,54	43576,42	57,93	2,91
		34	14,31	-26,06	12,72	-15959,56	-87015,89	27449,73	30,74	79,03
		35	-30,42	-15,80	5,68	-25160,71	-126251	29886,51	22,95	105,12
13	ESTA1									
		35	-43,53	-12,58	3,70	-5281,00	-124096	35848,76	44,37	88,77
		34-5,105E-01	-8,07	16,54	11485,94	-90926,18	32774,53	59,35	77,78	
		36	-6,22	-36,59	20,88	-28448,70	-92899,41	10465,11	39,67	119,57
		37	-49,24	-41,11	8,04	-42180,99	-152924	26185,66	24,69	130,56
152	ESTA1									
		168	-10,69	-21,65	17,70	64960,59	56452,64	-48725,02	-18,89	18,62
		189	-13,22	-14,79	19,95	65038,03	80271,19	-72122,27	-27,86	17,83
		190	-15,00	-23,70	16,97	58862,45	103453,77	-74096,70	-22,20	12,48
		169	-12,47	-30,56	14,72	53632,32	83071,05	-54333,45	-13,23	13,28
153	ESTA1									
		169	-11,16	-23,89	17,87	70703,35	85589,28	-48933,05	-8,72	25,80
		190	-11,55	-28,47	15,84	69021,63	108669,98	-69314,53	-19,04	23,21
		191	-11,77	-29,59	19,39	59451,33	125317,03	-71743,60	-13,93	21,53
		170	-11,38	-25,01	21,42	54448,26	103315,06	-54646,96	-3,61	24,12
172	ESTA1									
		189	-14,85	-22,97	18,31	67564,48	92903,43	-66428,27	-20,98	10,76
		210	-14,87	-26,60	16,78	62069,78	110771,95	-85520,91	-31,05	10,71
		211	-14,86	-26,54	20,42	60699,57	125691,42	-82460,68	-24,01	2,47
		190	-14,84	-22,91	21,95	60794,12	113112,11	-67890,83	-13,94	2,52
173	ESTA1									
		190	-11,39	-27,68	20,82	70953,29	118328,33	-63108,67	-11,29	13,28
		211	-13,90	-20,90	23,04	64284,13	132945,67	-78489,46	-21,34	10,68
		212	-15,13	-27,07	19,36	60276,91	143761,39	-76571,51	-16,43	9,27
		191	-12,63	-33,85	17,14	60397,13	130046,08	-64343,30	-6,38	11,88
192	ESTA1									
		210	-14,91	-26,83	21,85	64746,33	124154,70	-79458,91	-21,04	1,757E-01
		231	-17,16	-20,56	23,92	55850,79	133401,47	-92593,71	-28,10	-9,194E-01
		232	-18,24	-25,97	20,40	58136,98	143381,27	-86998,48	-24,04	-3,86

tifsa

S H E L L E L E M E N T R E S U L T A N T S

SHELL	LOAD	JOINT	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
		211	-16,00	-32,24	18,33	62766,70	136027,05	-76469,35	-16,99	-2,77
193	ESTA1									
		211	-15,04	-26,59	20,95	66351,26	143281,30	-72498,15	-13,95	4,69
		232	-15,24	-31,56	18,81	58060,20	151968,30	-83395,42	-20,17	2,51
		233	-14,85	-29,64	21,04	57535,28	159056,53	-79296,38	-17,61	3,17
		212	-14,65	-24,67	23,19	61513,75	149945,63	-70044,47	-11,39	5,35
212	ESTA1									
		231	-18,44	-26,98	22,14	58527,13	146783,17	-86934,82	-22,47	-3,05
		252	-18,18	-30,98	20,52	48883,87	153141,06	-96870,03	-26,66	-3,59
		253	-17,72	-28,68	22,80	53175,52	159411,55	-89805,91	-24,16	-5,64
		232	-17,98	-24,68	24,42	60334,11	154366,94	-81477,65	-19,97	-5,10
213	ESTA1									
		232	-14,98	-30,27	22,83	60257,34	162953,98	-77874,59	-15,83	3,01
		253	-16,53	-23,75	25,18	49885,10	169956,59	-86193,50	-21,66	2,32
		254	-17,37	-27,93	20,82	51962,89	170993,88	-79205,09	-18,13	-6,878E-01
		233	-15,82	-34,45	18,46	58908,85	165924,36	-73153,83	-12,30	1,124E-03
232	ESTA1									
		252	-18,04	-30,28	24,68	51602,37	166733,58	-91562,36	-23,81	-3,65
		273	-19,40	-23,70	27,11	37588,18	172018,14	-99808,92	-32,16	-2,89
		274	-20,29	-28,14	22,61	45589,73	170489,06	-88323,79	-25,66	-11,85
		253	-18,92	-34,72	20,18	55485,82	170963,08	-84256,17	-17,31	-12,61
233	ESTA1									
		253	-17,74	-29,79	22,55	52195,40	181508,13	-80643,75	-15,63	-1,90
		274	-16,81	-35,74	20,28	36038,37	183720,91	-85168,90	-24,26	-2,04
		275	-15,85	-30,95	22,75	41864,59	175747,98	-73394,64	-18,30	-8,85
		254	-16,78	-25,01	25,02	53346,71	177913,00	-72699,80	-9,67	-8,72
252	ESTA1									
		273	-20,68	-30,11	24,33	40466,43	186409,34	-93902,15	-23,54	-12,00
		294	-20,14	-35,83	22,05	19818,38	184214,92	-96960,95	-34,59	-11,89
		295	-19,28	-31,56	25,27	33110,64	173753,97	-80339,34	-26,72	-21,40
		274	-19,83	-25,83	27,55	47903,37	182057,25	-82342,73	-15,66	-21,51
253	ESTA1									
		274	-16,35	-33,43	25,22	38352,01	195289,11	-79187,86	-15,00	-11,04

tifsa

S H E L L E L E M E N T R E S U L T A N T S

SHELL	LOAD	JOINT	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
		295	-17,94	-25,01	28,38	15988,56	189387,27	-78095,23	-25,40	-11,96
		296	-19,11	-30,85	20,94	26878,36	172887,02	-61592,57	-18,84	-18,17
		275	-17,52	-39,28	17,79	43271,89	182784,45	-66901,74	-8,44	-17,26

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S

SHELL	LOAD	JOINT	FMAX	FMIN	MMAX	MMIN	VMAX
12	ESTA1						
		33	61,23	-35,26	9880,95	-86320,76	57,92
		32	60,08	3,578E-01	19893,99	-104437	58,00
		34	17,99	-29,73	-6590,76	-96384,69	84,80
		35	-13,85	-32,36	-16991,63	-134426	107,60
13	ESTA1						
		35	-12,15	-43,97	4697,25	-134075	99,24
		34	12,68	-21,25	21076,52	-100517	97,84
		36	4,42	-47,22	-26792,03	-94556,09	125,98
		37	-36,16	-54,19	-36301,43	-158803	132,88
152	ESTA1						
		168	2,36	-34,69	109616,98	11796,25	26,52
		189	5,96	-33,97	145177,94	131,27	33,08
		190	-1,83	-36,87	158536,50	3779,71	25,47
		169	-4,24	-38,79	124643,64	12059,74	18,74
153	ESTA1						
		169	1,45	-36,49	127642,18	28650,45	27,23
		190	-2,05	-37,97	160939,52	16752,10	30,02
		191	6,565E-01	-42,02	171325,39	13442,96	25,65
		170	4,28	-40,68	138742,17	19021,14	24,39
172	ESTA1						
		189	-1,570E-01	-37,67	147859,61	12608,28	23,58
		210	-2,96	-38,51	175341,05	-2499,33	32,84
		211	5,363E-01	-41,94	181828,16	4562,84	24,13
		190	3,44	-41,20	159709,27	14196,97	14,17
173	ESTA1						
		190	2,82	-41,89	162048,55	27233,08	17,43
		211	5,91	-40,70	184284,03	12945,79	23,86
		212	-8,381E-01	-41,36	189229,31	14809,00	18,87
		191	-3,08	-43,40	168384,47	22058,75	13,49
192	ESTA1						
		210	1,77	-43,51	179280,08	9620,94	21,04
		231	5,12	-42,84	195011,00	-5758,75	28,11
		232	-1,34	-42,87	197637,30	3880,94	24,35

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S

SHELL	LOAD	JOINT	FMAX	FMIN	MMAX	MMIN	VMAX
		211	-4,07	-44,16	184186,80	14606,95	17,21
193	ESTA1						
		211	9,214E-01	-42,55	186886,63	22745,95	14,72
		232	-2,90	-43,90	200719,42	9309,09	20,33
		233	5,856E-02	-44,55	202447,67	14144,13	17,89
		212	4,07	-43,38	188562,50	22896,87	12,58
212	ESTA1						
		231	-1,621E-01	-45,26	200148,45	5161,83	22,68
		252	-3,08	-46,08	211017,88	-8992,97	26,90
		253	2,558E-01	-46,65	210632,52	1954,55	24,81
		232	3,32	-45,98	201420,45	13280,60	20,61
213	ESTA1						
		232	1,45	-46,70	204885,38	18325,97	16,12
		253	5,29	-45,58	214961,83	4879,86	21,79
		254	-1,17	-44,13	210551,78	12404,98	18,15
		233	-4,45	-45,81	203050,83	21782,38	12,30
232	ESTA1						
		252	1,27	-49,59	217322,78	1013,16	24,09
		273	5,64	-48,75	225134,69	-15528,35	32,29
		274	-1,27	-47,16	216210,80	-132,00	28,26
		253	-5,15	-48,49	215365,78	11083,13	21,41
233	ESTA1						
		253	-4,212E-01	-47,11	220214,53	13489,02	15,74
		274	-3,89	-48,66	222601,75	-2842,48	24,35
		275	5,625E-01	-47,37	208143,94	9468,67	20,33
		254	4,46	-46,25	211360,98	19898,72	13,02
252	ESTA1						
		273	-6,166E-01	-50,17	232359,91	-5484,13	26,42
		294	-4,58	-51,39	229130,69	-25097,40	36,58
		295	5,827E-01	-51,42	210200,97	-3336,35	34,23
		274	4,88	-50,54	221185,97	8774,65	26,61
253	ESTA1						
		274	1,74	-51,52	228301,64	5339,48	18,63

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S

SHELL	LOAD	JOINT	FMAX	FMIN	MMAX	MMIN	VMAX
		295	7,12	-50,07	219374,02	-13998,19	28,08
		296	-3,23	-46,73	195398,52	4366,85	26,18
		275	-7,54	-49,25	209681,06	16375,27	19,22

tifsa

S H E L L E L E M E N T S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S11-BOT	S22-BOT	S12-BOT	S11-TOP	S22-TOP	S12-TOP	S13-AVG	S23-AVG
12	ESTA1		33-1,543E-02-4,172E-01	1,346E-01-2,134E-02	5,059E-01-2,079E-01	5,014E-02	2,900E-02			
			32 3,873E-02-4,855E-01	2,318E-01	1,396E-02	5,537E-01-2,911E-01	5,793E-02	2,906E-03		
			34-8,144E-02-5,482E-01	1,774E-01	1,101E-01	4,960E-01-1,520E-01	3,074E-02	7,903E-02		
			35-1,814E-01-7,733E-01	1,850E-01	1,206E-01	7,417E-01-1,736E-01	2,295E-02	1,051E-01		
13	ESTA1		35-7,522E-02-7,572E-01	2,188E-01-1,185E-02	7,320E-01-2,114E-01	4,437E-02	8,877E-02			
			34 6,841E-02-5,536E-01	2,132E-01-6,943E-02	5,375E-01-1,801E-01	5,935E-02	7,778E-02			
			36-1,769E-01-5,940E-01	8,367E-02	1,645E-01	5,208E-01-4,191E-02	3,967E-02	1,196E-01		
			37-3,023E-01-9,587E-01	1,652E-01	2,038E-01	8,764E-01-1,491E-01	2,469E-02	1,306E-01		
152	ESTA1		168 3,791E-01	3,171E-01-2,747E-01-4,005E-01-3,604E-01	3,100E-01-1,889E-02	1,862E-02				
			189 3,770E-01	4,668E-01-4,128E-01-4,034E-01-4,964E-01	4,527E-01-2,786E-02	1,783E-02				
			190 3,382E-01	5,970E-01-4,276E-01-3,682E-01-6,444E-01	4,616E-01-2,220E-02	1,248E-02				
			169 3,093E-01	4,679E-01-3,113E-01-3,343E-01-5,290E-01	3,407E-01-1,323E-02	1,328E-02				
153	ESTA1		169 4,131E-01	4,896E-01-2,757E-01-4,354E-01-5,374E-01	3,115E-01-8,723E-03	2,580E-02				
			190 4,026E-01	6,236E-01-4,000E-01-4,257E-01-6,805E-01	4,317E-01-1,904E-02	2,321E-02				
			191 3,449E-01	7,223E-01-4,111E-01-3,685E-01-7,815E-01	4,499E-01-1,393E-02	2,153E-02				
			170 3,153E-01	5,949E-01-3,065E-01-3,381E-01-6,449E-01	3,493E-01-3,610E-03	2,412E-02				
172	ESTA1		189 3,905E-01	5,344E-01-3,803E-01-4,202E-01-5,804E-01	4,169E-01-2,098E-02	1,076E-02				
			210 3,575E-01	6,380E-01-4,963E-01-3,873E-01-6,912E-01	5,299E-01-3,105E-02	1,071E-02				
			211 3,493E-01	7,276E-01-4,743E-01-3,791E-01-7,807E-01	5,152E-01-2,401E-02	2,474E-03				
			190 3,499E-01	6,558E-01-3,854E-01-3,796E-01-7,016E-01	4,293E-01-1,394E-02	2,525E-03				
173	ESTA1		190 4,143E-01	6,823E-01-3,578E-01-4,371E-01-7,376E-01	3,995E-01-1,129E-02	1,328E-02				
			211 3,718E-01	7,768E-01-4,479E-01-3,996E-01-8,186E-01	4,940E-01-2,134E-02	1,068E-02				
			212 3,465E-01	8,355E-01-4,401E-01-3,768E-01-8,896E-01	4,788E-01-1,643E-02	9,274E-03				
			191 3,498E-01	7,464E-01-3,689E-01-3,750E-01-8,141E-01	4,032E-01-6,381E-03	1,188E-02				
192	ESTA1		210 3,736E-01	7,181E-01-4,549E-01-4,034E-01-7,718E-01	4,986E-01-2,104E-02	1,757E-04				
			231 3,179E-01	7,798E-01-5,316E-01-3,523E-01-8,210E-01	5,795E-01-2,810E-02-9,194E-04					
			232 3,306E-01	8,343E-01-5,016E-01-3,671E-01-8,863E-01	5,424E-01-2,404E-02-3,865E-03					

tifsa

S H E L L E L E M E N T S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S11-BOT	S22-BOT	S12-BOT	S11-TOP	S22-TOP	S12-TOP	S13-AVG	S23-AVG		
193	ESTA1	211	3,606E-01	7,839E-01-4	405E-01-3	926E-01-8	484E-01	4,771E-01-1	699E-02-2	770E-03		
		211	3,831E-01	8,331E-01-4	140E-01-4	131E-01-8	863E-01	4,559E-01-1	395E-02	4,695E-03		
		232	3,331E-01	8,802E-01-4	816E-01-3	636E-01-9	434E-01	5,192E-01-2	017E-02	2,509E-03		
		233	3,304E-01	9,247E-01-4	547E-01-3	601E-01-9	840E-01	4,968E-01-1	761E-02	3,169E-03		
		212	3,544E-01	8,750E-01-3	971E-01-3	837E-01-9	243E-01	4,435E-01-1	139E-02	5,355E-03		
212	ESTA1	231	3,327E-01	8,537E-01-4	995E-01-3	696E-01-9	077E-01	5,438E-01-2	247E-02-3	054E-03		
		252	2,751E-01	8,879E-01-5	607E-01-3	115E-01-9	498E-01	6,017E-01-2	666E-02-3	595E-03		
		253	3,013E-01	9,278E-01-5	160E-01-3	368E-01-9	851E-01	5,616E-01-2	416E-02-5	639E-03		
		232	3,440E-01	9,015E-01-4	644E-01-3	800E-01-9	509E-01	5,133E-01-1	997E-02-5	098E-03		
213	ESTA1	232	3,466E-01	9,475E-01-4	444E-01-3	765E-01		-1,01	4,901E-01-1	583E-02	3,010E-03	
		253	2,828E-01	9,960E-01-4	920E-01-3	158E-01		-1,04	5,423E-01-2	166E-02	2,321E-03	
		254	2,944E-01	9,980E-01-4	544E-01-3	291E-01		-1,05	4,960E-01-1	813E-02-6	878E-04	
		233	3,376E-01	9,611E-01-4	205E-01-3	693E-01		-1,03	4,574E-01-1	230E-02	1,124E-06	
232	ESTA1	252	2,916E-01	9,701E-01-5	247E-01-3	277E-01		-1,03	5,741E-01-2	381E-02-3	646E-03	
		273	2,061E-01		1,01-5	717E-01-2	449E-01		-1,06	6,260E-01-3	216E-02-2	889E-03
		274	2,532E-01	9,948E-01-5	073E-01-2	938E-01		-1,05	5,525E-01-2	566E-02-1	185E-02	
		253	3,140E-01	9,911E-01-4	854E-01-3	518E-01		-1,06	5,257E-01-1	731E-02-1	261E-02	
233	ESTA1	253	2,954E-01		1,06-4	613E-01-3	309E-01		-1,12	5,064E-01-1	563E-02-1	901E-03
		274	1,994E-01		1,07-4	907E-01-2	330E-01		-1,14	5,313E-01-2	426E-02-2	038E-03
		275	2,353E-01		1,02-4	176E-01-2	670E-01		-1,09	4,631E-01-1	830E-02-8	852E-03
		254	3,033E-01		1,04-4	112E-01-3	369E-01		-1,09	4,612E-01-9	668E-03-8	715E-03
252	ESTA1	273	2,221E-01		1,09-5	391E-01-2	635E-01		-1,15	5,877E-01-2	354E-02-1	200E-02
		294	9,877E-02		1,07-5	597E-01-1	390E-01		-1,14	6,038E-01-3	459E-02-1	189E-02
		295	1,794E-01		1,01-4	568E-01-2	179E-01		-1,07	5,073E-01-2	672E-02-2	140E-02
		274	2,676E-01		1,07-4	665E-01-3	072E-01		-1,12	5,216E-01-1	566E-02-2	151E-02
253	ESTA1	274	2,138E-01		1,14-4	499E-01-2	465E-01		-1,21	5,004E-01-1	500E-02-1	104E-02

tifsa

S H E L L E L E M E N T S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S11-BOT	S22-BOT	S12-BOT	S11-TOP	S22-TOP	S12-TOP	S13-AVG	S23-AVG
		295	7,799E-02	1,11-4,402E-01	-1,139E-01	-1,16	4,969E-01	-2,540E-02	-1,196E-02	
		296	1,422E-01	1,01-3,486E-01	-1,804E-01	-1,07	3,905E-01	-1,884E-02	-1,817E-02	
		275	2,421E-01	1,06-3,836E-01	-2,772E-01	-1,14	4,192E-01	-8,440E-03	-1,726E-02	

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S T R E S S E S

SHELL LOAD JOINT SMAX-BOT SMIN-BOT SVM-BOT SMAX-TOP SMIN-TOP SVM-TOP SVMAX-AVG

12	ESTA1								
		33	2,552E-02-4,582E-01	4,715E-01	5,781E-01-9,348E-02	6,300E-01	5,792E-02		
		32	1,265E-01-5,734E-01	6,460E-01	6,808E-01-1,131E-01	7,438E-01	5,800E-02		
		34	-2,166E-02-6,079E-01	5,974E-01	5,487E-01	5,741E-02	5,224E-01	8,480E-02	
		35	-1,284E-01-8,264E-01	7,703E-01	7,870E-01	7,534E-02	7,521E-01	1,076E-01	
13	ESTA1								
		35	-1,106E-02-8,213E-01	8,158E-01	7,879E-01-6,772E-02	8,238E-01	9,924E-02		
		34	1,345E-01-6,197E-01	6,967E-01	5,869E-01-1,188E-01	6,545E-01	9,784E-02		
		36	-1,607E-01-6,101E-01	5,478E-01	5,257E-01	1,596E-01	4,668E-01	1,260E-01	
		37	-2,631E-01-9,979E-01	8,958E-01	9,080E-01	1,723E-01	8,353E-01	1,329E-01	
152	ESTA1								
		168	6,245E-01	7,168E-02	5,919E-01-6,971E-02-6,911E-01	6,590E-01	2,652E-02		
		189	8,371E-01	6,706E-03	8,338E-01	5,135E-03-9,050E-01	9,076E-01	3,308E-02	
		190	9,144E-01	2,084E-02	9,041E-01-2,452E-02-9,881E-01	9,760E-01	2,547E-02		
		169	7,098E-01	6,738E-02	6,786E-01-7,727E-02-7,860E-01	7,503E-01	1,874E-02		
153	ESTA1								
		169	7,297E-01	1,730E-01	6,605E-01-1,708E-01-8,020E-01	7,317E-01	2,723E-02		
		190	9,281E-01	9,804E-02	8,832E-01-1,030E-01	-1,00	9,559E-01	3,002E-02	
		191	9,859E-01	8,131E-02	9,479E-01-8,000E-02	-1,07	1,03	2,565E-02	
		170	7,919E-01	1,183E-01	7,399E-01-1,100E-01-8,730E-01	8,235E-01	2,439E-02		
172	ESTA1								
		189	8,495E-01	7,548E-02	8,144E-01-7,581E-02-9,248E-01	8,893E-01	2,358E-02		
		210	1,01-1,799E-02	1,02	1,200E-02	-1,09	1,10	3,284E-02	
		211	1,05	2,781E-02	1,04-2,694E-02	-1,13	1,12	2,413E-02	
		190	9,175E-01	8,822E-02	8,767E-01-8,211E-02-9,991E-01	9,607E-01	1,417E-02		
173	ESTA1								
		190	9,304E-01	1,662E-01	8,594E-01-1,606E-01	-1,01	9,442E-01	1,743E-02	
		211	1,07	8,275E-02	1,03-7,253E-02	-1,15	1,11	2,386E-02	
		212	1,09	8,760E-02	1,05-9,008E-02	-1,18	1,13	1,887E-02	
		191	9,669E-01	1,292E-01	9,092E-01-1,355E-01	-1,05	9,929E-01	1,349E-02	
192	ESTA1								
		210	1,03	5,940E-02	1,00-5,604E-02	-1,12	1,09	2,104E-02	
		231	1,13-3,074E-02	1,14	3,846E-02	-1,21	1,23	2,811E-02	
		232	1,14	2,118E-02	1,13-2,534E-02	-1,23	1,22	2,435E-02	

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S MAX-BOT	S MIN-BOT	SVM-BOT	S MAX-TOP	S MIN-TOP	SVM-TOP	SV MAX-AVG
		211	1,06 8,356E-02		1,02-9,172E-02		-1,15	1,11	1,721E-02
193	ESTA1								
		211	1,08 1,369E-01		1,02-1,361E-01		-1,16	1,10	1,472E-02
		232	1,16 5,284E-02		1,14-5,886E-02		-1,25	1,22	2,033E-02
		233	1,17 8,430E-02		1,13-8,538E-02		-1,26	1,22	1,789E-02
		212	1,09 1,399E-01		1,03-1,347E-01		-1,17	1,11	1,258E-02
212	ESTA1								
		231	1,16 2,990E-02		1,14-3,197E-02		-1,25	1,23	2,268E-02
		252	1,22-5,745E-02		1,25 5,050E-02		-1,31	1,34	2,690E-02
		253	1,22 1,091E-02		1,21-1,247E-02		-1,31	1,30	2,481E-02
		232	1,16 8,110E-02		1,13-7,811E-02		-1,25	1,22	2,061E-02
213	ESTA1								
		232	1,18 1,106E-01		1,13-1,093E-01		-1,28	1,22	1,612E-02
		253	1,25 3,175E-02		1,23-2,660E-02		-1,33	1,32	2,179E-02
		254	1,22 7,154E-02		1,19-7,721E-02		-1,31	1,27	1,815E-02
		233	1,17 1,260E-01		1,12-1,354E-01		-1,26	1,20	1,230E-02
232	ESTA1								
		252	1,26 6,021E-03		1,25-6,040E-03		-1,35	1,35	2,409E-02
		273	1,31-9,117E-02		1,35 9,542E-02		-1,40	1,45	3,229E-02
		274	1,25-4,360E-03		1,25-2,627E-03		-1,34	1,34	2,826E-02
		253	1,24 6,077E-02		1,22-7,219E-02		-1,34	1,31	2,141E-02
233	ESTA1								
		253	1,28 7,846E-02		1,24-8,327E-02		-1,37	1,33	1,574E-02
		274	1,29-2,183E-02		1,30 1,233E-02		-1,38	1,39	2,435E-02
		275	1,20 5,522E-02		1,18-5,825E-02		-1,29	1,27	2,033E-02
		254	1,23 1,200E-01		1,17-1,185E-01		-1,31	1,26	1,302E-02
252	ESTA1								
		273	1,35-3,629E-02		1,37 2,969E-02		-1,44	1,46	2,642E-02
		294	1,32-1,567E-01		1,41 1,445E-01		-1,42	1,50	3,658E-02
		295	1,21-2,250E-02		1,22 1,776E-02		-1,31	1,32	3,423E-02
		274	1,28 5,288E-02		1,26-5,206E-02		-1,37	1,35	2,661E-02
253	ESTA1								
		274	1,32 3,097E-02		1,31-3,290E-02		-1,42	1,40	1,863E-02

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S MAX-BOT	S MIN-BOT	SVM-BOT	S MAX-TOP	S MIN-TOP	SVM-TOP	SV MAX-AVG
		295	1,27-8,410E-02		1,32 8,438E-02		-1,36	1,40 2,808E-02	
		296	1,13 1,908E-02		1,12-3,306E-02		-1,22	1,20 2,618E-02	
		275	1,21 9,000E-02		1,17-1,065E-01		-1,31	1,26 1,922E-02	

tifsa

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

JOINT	LOAD	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
274	ESTA1	-0,0255	-0,4050	-1,9169	3,844E-05	-2,083E-04	-2,491E-06
275	ESTA1	-0,0258	-0,4033	-1,7255	1,113E-06	-2,096E-04	4,589E-06
294	ESTA1	-0,0254	-0,4051	-2,0139	5,750E-06	-2,393E-04	-2,494E-06
295	ESTA1	-0,0259	-0,4033	-1,7967	-3,621E-05	-2,355E-04	4,692E-06
296	ESTA1	-0,0263	-0,4018	-1,5840	-6,891E-05	-2,294E-04	-4,071E-06
1165	ESTA1	-0,0224	-0,2377	-0,0296	1,968E-04	0,0000	3,658E-06
1178	ESTA1	-0,0174	0,0343	-0,0217	4,596E-05	-2,893E-06	-4,073E-06

tifsa

S H E L L E L E M E N T R E S U L T A N T S

SHELL	LOAD	JOINT	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
12	ESTA1									
		33	-18,39	44,36	-36,65	492,08	-76931,89	28549,50	50,14	29,00
		32	26,34	34,10	-29,61	2063,99	-86606,54	43576,42	57,93	2,91
		34	14,31	-26,06	12,72	-15959,56	-87015,89	27449,73	30,74	79,03
		35	-30,42	-15,80	5,68	-25160,71	-126251	29886,51	22,95	105,12
13	ESTA1									
		35	-43,53	-12,58	3,70	-5281,00	-124096	35848,76	44,37	88,77
		34-5,105E-01	-8,07	16,54	11485,94	-90926,18	32774,53	59,35	77,78	
		36	-6,22	-36,59	20,88	-28448,70	-92899,41	10465,11	39,67	119,57
		37	-49,24	-41,11	8,04	-42180,99	-152924	26185,66	24,69	130,56
152	ESTA1									
		168	-10,69	-21,65	17,70	64960,59	56452,64	-48725,02	-18,89	18,62
		189	-13,22	-14,79	19,95	65038,03	80271,19	-72122,27	-27,86	17,83
		190	-15,00	-23,70	16,97	58862,45	103453,77	-74096,70	-22,20	12,48
		169	-12,47	-30,56	14,72	53632,32	83071,05	-54333,45	-13,23	13,28
153	ESTA1									
		169	-11,16	-23,89	17,87	70703,35	85589,28	-48933,05	-8,72	25,80
		190	-11,55	-28,47	15,84	69021,63	108669,98	-69314,53	-19,04	23,21
		191	-11,77	-29,59	19,39	59451,33	125317,03	-71743,60	-13,93	21,53
		170	-11,38	-25,01	21,42	54448,26	103315,06	-54646,96	-3,61	24,12
172	ESTA1									
		189	-14,85	-22,97	18,31	67564,48	92903,43	-66428,27	-20,98	10,76
		210	-14,87	-26,60	16,78	62069,78	110771,95	-85520,91	-31,05	10,71
		211	-14,86	-26,54	20,42	60699,57	125691,42	-82460,68	-24,01	2,47
		190	-14,84	-22,91	21,95	60794,12	113112,11	-67890,83	-13,94	2,52
173	ESTA1									
		190	-11,39	-27,68	20,82	70953,29	118328,33	-63108,67	-11,29	13,28
		211	-13,90	-20,90	23,04	64284,13	132945,67	-78489,46	-21,34	10,68
		212	-15,13	-27,07	19,36	60276,91	143761,39	-76571,51	-16,43	9,27
		191	-12,63	-33,85	17,14	60397,13	130046,08	-64343,30	-6,38	11,88
192	ESTA1									
		210	-14,91	-26,83	21,85	64746,33	124154,70	-79458,91	-21,04	1,757E-01
		231	-17,16	-20,56	23,92	55850,79	133401,47	-92593,71	-28,10	-9,194E-01
		232	-18,24	-25,97	20,40	58136,98	143381,27	-86998,48	-24,04	-3,86

tifsa

S H E L L E L E M E N T R E S U L T A N T S

SHELL	LOAD	JOINT	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
		211	-16,00	-32,24	18,33	62766,70	136027,05	-76469,35	-16,99	-2,77
193	ESTA1									
		211	-15,04	-26,59	20,95	66351,26	143281,30	-72498,15	-13,95	4,69
		232	-15,24	-31,56	18,81	58060,20	151968,30	-83395,42	-20,17	2,51
		233	-14,85	-29,64	21,04	57535,28	159056,53	-79296,38	-17,61	3,17
		212	-14,65	-24,67	23,19	61513,75	149945,63	-70044,47	-11,39	5,35
212	ESTA1									
		231	-18,44	-26,98	22,14	58527,13	146783,17	-86934,82	-22,47	-3,05
		252	-18,18	-30,98	20,52	48883,87	153141,06	-96870,03	-26,66	-3,59
		253	-17,72	-28,68	22,80	53175,52	159411,55	-89805,91	-24,16	-5,64
		232	-17,98	-24,68	24,42	60334,11	154366,94	-81477,65	-19,97	-5,10
213	ESTA1									
		232	-14,98	-30,27	22,83	60257,34	162953,98	-77874,59	-15,83	3,01
		253	-16,53	-23,75	25,18	49885,10	169956,59	-86193,50	-21,66	2,32
		254	-17,37	-27,93	20,82	51962,89	170993,88	-79205,09	-18,13	-6,878E-01
		233	-15,82	-34,45	18,46	58908,85	165924,36	-73153,83	-12,30	1,124E-03
232	ESTA1									
		252	-18,04	-30,28	24,68	51602,37	166733,58	-91562,36	-23,81	-3,65
		273	-19,40	-23,70	27,11	37588,18	172018,14	-99808,92	-32,16	-2,89
		274	-20,29	-28,14	22,61	45589,73	170489,06	-88323,79	-25,66	-11,85
		253	-18,92	-34,72	20,18	55485,82	170963,08	-84256,17	-17,31	-12,61
233	ESTA1									
		253	-17,74	-29,79	22,55	52195,40	181508,13	-80643,75	-15,63	-1,90
		274	-16,81	-35,74	20,28	36038,37	183720,91	-85168,90	-24,26	-2,04
		275	-15,85	-30,95	22,75	41864,59	175747,98	-73394,64	-18,30	-8,85
		254	-16,78	-25,01	25,02	53346,71	177913,00	-72699,80	-9,67	-8,72
252	ESTA1									
		273	-20,68	-30,11	24,33	40466,43	186409,34	-93902,15	-23,54	-12,00
		294	-20,14	-35,83	22,05	19818,38	184214,92	-96960,95	-34,59	-11,89
		295	-19,28	-31,56	25,27	33110,64	173753,97	-80339,34	-26,72	-21,40
		274	-19,83	-25,83	27,55	47903,37	182057,25	-82342,73	-15,66	-21,51
253	ESTA1									
		274	-16,35	-33,43	25,22	38352,01	195289,11	-79187,86	-15,00	-11,04

tifsa

S H E L L E L E M E N T R E S U L T A N T S

SHELL	LOAD	JOINT	F11	F22	F12	M11	M22	M12	V13	V23
		295	-17,94	-25,01	28,38	15988,56	189387,27	-78095,23	-25,40	-11,96
		296	-19,11	-30,85	20,94	26878,36	172887,02	-61592,57	-18,84	-18,17
		275	-17,52	-39,28	17,79	43271,89	182784,45	-66901,74	-8,44	-17,26

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S

SHELL	LOAD	JOINT	FMAX	FMIN	MMAX	MMIN	VMAX
12	ESTA1						
		33	61,23	-35,26	9880,95	-86320,76	57,92
		32	60,08	3,578E-01	19893,99	-104437	58,00
		34	17,99	-29,73	-6590,76	-96384,69	84,80
		35	-13,85	-32,36	-16991,63	-134426	107,60
13	ESTA1						
		35	-12,15	-43,97	4697,25	-134075	99,24
		34	12,68	-21,25	21076,52	-100517	97,84
		36	4,42	-47,22	-26792,03	-94556,09	125,98
		37	-36,16	-54,19	-36301,43	-158803	132,88
152	ESTA1						
		168	2,36	-34,69	109616,98	11796,25	26,52
		189	5,96	-33,97	145177,94	131,27	33,08
		190	-1,83	-36,87	158536,50	3779,71	25,47
		169	-4,24	-38,79	124643,64	12059,74	18,74
153	ESTA1						
		169	1,45	-36,49	127642,18	28650,45	27,23
		190	-2,05	-37,97	160939,52	16752,10	30,02
		191	6,565E-01	-42,02	171325,39	13442,96	25,65
		170	4,28	-40,68	138742,17	19021,14	24,39
172	ESTA1						
		189	-1,570E-01	-37,67	147859,61	12608,28	23,58
		210	-2,96	-38,51	175341,05	-2499,33	32,84
		211	5,363E-01	-41,94	181828,16	4562,84	24,13
		190	3,44	-41,20	159709,27	14196,97	14,17
173	ESTA1						
		190	2,82	-41,89	162048,55	27233,08	17,43
		211	5,91	-40,70	184284,03	12945,79	23,86
		212	-8,381E-01	-41,36	189229,31	14809,00	18,87
		191	-3,08	-43,40	168384,47	22058,75	13,49
192	ESTA1						
		210	1,77	-43,51	179280,08	9620,94	21,04
		231	5,12	-42,84	195011,00	-5758,75	28,11
		232	-1,34	-42,87	197637,30	3880,94	24,35

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S

SHELL	LOAD	JOINT	FMAX	FMIN	MMAX	MMIN	VMAX
		211	-4,07	-44,16	184186,80	14606,95	17,21
193	ESTA1						
		211	9,214E-01	-42,55	186886,63	22745,95	14,72
		232	-2,90	-43,90	200719,42	9309,09	20,33
		233	5,856E-02	-44,55	202447,67	14144,13	17,89
		212	4,07	-43,38	188562,50	22896,87	12,58
212	ESTA1						
		231	-1,621E-01	-45,26	200148,45	5161,83	22,68
		252	-3,08	-46,08	211017,88	-8992,97	26,90
		253	2,558E-01	-46,65	210632,52	1954,55	24,81
		232	3,32	-45,98	201420,45	13280,60	20,61
213	ESTA1						
		232	1,45	-46,70	204885,38	18325,97	16,12
		253	5,29	-45,58	214961,83	4879,86	21,79
		254	-1,17	-44,13	210551,78	12404,98	18,15
		233	-4,45	-45,81	203050,83	21782,38	12,30
232	ESTA1						
		252	1,27	-49,59	217322,78	1013,16	24,09
		273	5,64	-48,75	225134,69	-15528,35	32,29
		274	-1,27	-47,16	216210,80	-132,00	28,26
		253	-5,15	-48,49	215365,78	11083,13	21,41
233	ESTA1						
		253	-4,212E-01	-47,11	220214,53	13489,02	15,74
		274	-3,89	-48,66	222601,75	-2842,48	24,35
		275	5,625E-01	-47,37	208143,94	9468,67	20,33
		254	4,46	-46,25	211360,98	19898,72	13,02
252	ESTA1						
		273	-6,166E-01	-50,17	232359,91	-5484,13	26,42
		294	-4,58	-51,39	229130,69	-25097,40	36,58
		295	5,827E-01	-51,42	210200,97	-3336,35	34,23
		274	4,88	-50,54	221185,97	8774,65	26,61
253	ESTA1						
		274	1,74	-51,52	228301,64	5339,48	18,63

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S

SHELL	LOAD	JOINT	FMAX	FMIN	MMAX	MMIN	VMAX
		295	7,12	-50,07	219374,02	-13998,19	28,08
		296	-3,23	-46,73	195398,52	4366,85	26,18
		275	-7,54	-49,25	209681,06	16375,27	19,22

tifsa

S H E L L E L E M E N T S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S11-BOT	S22-BOT	S12-BOT	S11-TOP	S22-TOP	S12-TOP	S13-AVG	S23-AVG
12	ESTA1		33-1,543E-02-4,172E-01	1,346E-01-2,134E-02	5,059E-01-2,079E-01	5,014E-02	2,900E-02			
			32 3,873E-02-4,855E-01	2,318E-01	1,396E-02	5,537E-01-2,911E-01	5,793E-02	2,906E-03		
			34-8,144E-02-5,482E-01	1,774E-01	1,101E-01	4,960E-01-1,520E-01	3,074E-02	7,903E-02		
			35-1,814E-01-7,733E-01	1,850E-01	1,206E-01	7,417E-01-1,736E-01	2,295E-02	1,051E-01		
13	ESTA1		35-7,522E-02-7,572E-01	2,188E-01-1,185E-02	7,320E-01-2,114E-01	4,437E-02	8,877E-02			
			34 6,841E-02-5,536E-01	2,132E-01-6,943E-02	5,375E-01-1,801E-01	5,935E-02	7,778E-02			
			36-1,769E-01-5,940E-01	8,367E-02	1,645E-01	5,208E-01-4,191E-02	3,967E-02	1,196E-01		
			37-3,023E-01-9,587E-01	1,652E-01	2,038E-01	8,764E-01-1,491E-01	2,469E-02	1,306E-01		
152	ESTA1		168 3,791E-01	3,171E-01-2,747E-01-4,005E-01-3,604E-01	3,100E-01-1,889E-02	1,862E-02				
			189 3,770E-01	4,668E-01-4,128E-01-4,034E-01-4,964E-01	4,527E-01-2,786E-02	1,783E-02				
			190 3,382E-01	5,970E-01-4,276E-01-3,682E-01-6,444E-01	4,616E-01-2,220E-02	1,248E-02				
			169 3,093E-01	4,679E-01-3,113E-01-3,343E-01-5,290E-01	3,407E-01-1,323E-02	1,328E-02				
153	ESTA1		169 4,131E-01	4,896E-01-2,757E-01-4,354E-01-5,374E-01	3,115E-01-8,723E-03	2,580E-02				
			190 4,026E-01	6,236E-01-4,000E-01-4,257E-01-6,805E-01	4,317E-01-1,904E-02	2,321E-02				
			191 3,449E-01	7,223E-01-4,111E-01-3,685E-01-7,815E-01	4,499E-01-1,393E-02	2,153E-02				
			170 3,153E-01	5,949E-01-3,065E-01-3,381E-01-6,449E-01	3,493E-01-3,610E-03	2,412E-02				
172	ESTA1		189 3,905E-01	5,344E-01-3,803E-01-4,202E-01-5,804E-01	4,169E-01-2,098E-02	1,076E-02				
			210 3,575E-01	6,380E-01-4,963E-01-3,873E-01-6,912E-01	5,299E-01-3,105E-02	1,071E-02				
			211 3,493E-01	7,276E-01-4,743E-01-3,791E-01-7,807E-01	5,152E-01-2,401E-02	2,474E-03				
			190 3,499E-01	6,558E-01-3,854E-01-3,796E-01-7,016E-01	4,293E-01-1,394E-02	2,525E-03				
173	ESTA1		190 4,143E-01	6,823E-01-3,578E-01-4,371E-01-7,376E-01	3,995E-01-1,129E-02	1,328E-02				
			211 3,718E-01	7,768E-01-4,479E-01-3,996E-01-8,186E-01	4,940E-01-2,134E-02	1,068E-02				
			212 3,465E-01	8,355E-01-4,401E-01-3,768E-01-8,896E-01	4,788E-01-1,643E-02	9,274E-03				
			191 3,498E-01	7,464E-01-3,689E-01-3,750E-01-8,141E-01	4,032E-01-6,381E-03	1,188E-02				
192	ESTA1		210 3,736E-01	7,181E-01-4,549E-01-4,034E-01-7,718E-01	4,986E-01-2,104E-02	1,757E-04				
			231 3,179E-01	7,798E-01-5,316E-01-3,523E-01-8,210E-01	5,795E-01-2,810E-02-9,194E-04					
			232 3,306E-01	8,343E-01-5,016E-01-3,671E-01-8,863E-01	5,424E-01-2,404E-02-3,865E-03					

tifsa

S H E L L E L E M E N T S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S11-BOT	S22-BOT	S12-BOT	S11-TOP	S22-TOP	S12-TOP	S13-AVG	S23-AVG		
		211	3,606E-01	7,839E-01-4	405E-01-3	926E-01-8	484E-01	4,771E-01-1	699E-02-2	770E-03		
193	ESTA1											
		211	3,831E-01	8,331E-01-4	140E-01-4	131E-01-8	863E-01	4,559E-01-1	395E-02	4,695E-03		
		232	3,331E-01	8,802E-01-4	816E-01-3	636E-01-9	434E-01	5,192E-01-2	017E-02	2,509E-03		
		233	3,304E-01	9,247E-01-4	547E-01-3	601E-01-9	840E-01	4,968E-01-1	761E-02	3,169E-03		
		212	3,544E-01	8,750E-01-3	971E-01-3	837E-01-9	243E-01	4,435E-01-1	139E-02	5,355E-03		
212	ESTA1											
		231	3,327E-01	8,537E-01-4	995E-01-3	696E-01-9	077E-01	5,438E-01-2	247E-02-3	054E-03		
		252	2,751E-01	8,879E-01-5	607E-01-3	115E-01-9	498E-01	6,017E-01-2	666E-02-3	595E-03		
		253	3,013E-01	9,278E-01-5	160E-01-3	368E-01-9	851E-01	5,616E-01-2	416E-02-5	639E-03		
		232	3,440E-01	9,015E-01-4	644E-01-3	800E-01-9	509E-01	5,133E-01-1	997E-02-5	098E-03		
213	ESTA1											
		232	3,466E-01	9,475E-01-4	444E-01-3	765E-01		-1,01	4,901E-01-1	583E-02	3,010E-03	
		253	2,828E-01	9,960E-01-4	920E-01-3	158E-01		-1,04	5,423E-01-2	166E-02	2,321E-03	
		254	2,944E-01	9,980E-01-4	544E-01-3	291E-01		-1,05	4,960E-01-1	813E-02-6	878E-04	
		233	3,376E-01	9,611E-01-4	205E-01-3	693E-01		-1,03	4,574E-01-1	230E-02	1,124E-06	
232	ESTA1											
		252	2,916E-01	9,701E-01-5	247E-01-3	277E-01		-1,03	5,741E-01-2	381E-02-3	646E-03	
		273	2,061E-01		1,01-5	717E-01-2	449E-01		-1,06	6,260E-01-3	216E-02-2	889E-03
		274	2,532E-01	9,948E-01-5	073E-01-2	938E-01			-1,05	5,525E-01-2	566E-02-1	185E-02
		253	3,140E-01	9,911E-01-4	854E-01-3	518E-01			-1,06	5,257E-01-1	731E-02-1	261E-02
233	ESTA1											
		253	2,954E-01		1,06-4	613E-01-3	309E-01		-1,12	5,064E-01-1	563E-02-1	901E-03
		274	1,994E-01		1,07-4	907E-01-2	330E-01		-1,14	5,313E-01-2	426E-02-2	038E-03
		275	2,353E-01		1,02-4	176E-01-2	670E-01		-1,09	4,631E-01-1	830E-02-8	852E-03
		254	3,033E-01		1,04-4	112E-01-3	369E-01		-1,09	4,612E-01-9	668E-03-8	715E-03
252	ESTA1											
		273	2,221E-01		1,09-5	391E-01-2	635E-01		-1,15	5,877E-01-2	354E-02-1	200E-02
		294	9,877E-02		1,07-5	597E-01-1	390E-01		-1,14	6,038E-01-3	459E-02-1	189E-02
		295	1,794E-01		1,01-4	568E-01-2	179E-01		-1,07	5,073E-01-2	672E-02-2	140E-02
		274	2,676E-01		1,07-4	665E-01-3	072E-01		-1,12	5,216E-01-1	566E-02-2	151E-02
253	ESTA1											
		274	2,138E-01		1,14-4	499E-01-2	465E-01		-1,21	5,004E-01-1	500E-02-1	104E-02

tifsa

S H E L L E L E M E N T S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S11-BOT	S22-BOT	S12-BOT	S11-TOP	S22-TOP	S12-TOP	S13-AVG	S23-AVG
		295	7,799E-02	1,11-4,402E-01	-1,139E-01	-1,16	4,969E-01	-2,540E-02	-1,196E-02	
		296	1,422E-01	1,01-3,486E-01	-1,804E-01	-1,07	3,905E-01	-1,884E-02	-1,817E-02	
		275	2,421E-01	1,06-3,836E-01	-2,772E-01	-1,14	4,192E-01	-8,440E-03	-1,726E-02	

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S T R E S S E S

SHELL LOAD JOINT SMAX-BOT SMIN-BOT SVM-BOT SMAX-TOP SMIN-TOP SVM-TOP SVMAX-AVG

12	ESTA1								
		33	2,552E-02-4,582E-01	4,715E-01	5,781E-01-9,348E-02	6,300E-01	5,792E-02		
		32	1,265E-01-5,734E-01	6,460E-01	6,808E-01-1,131E-01	7,438E-01	5,800E-02		
		34	-2,166E-02-6,079E-01	5,974E-01	5,487E-01	5,741E-02	5,224E-01	8,480E-02	
		35	-1,284E-01-8,264E-01	7,703E-01	7,870E-01	7,534E-02	7,521E-01	1,076E-01	
13	ESTA1								
		35	-1,106E-02-8,213E-01	8,158E-01	7,879E-01-6,772E-02	8,238E-01	9,924E-02		
		34	1,345E-01-6,197E-01	6,967E-01	5,869E-01-1,188E-01	6,545E-01	9,784E-02		
		36	-1,607E-01-6,101E-01	5,478E-01	5,257E-01	1,596E-01	4,668E-01	1,260E-01	
		37	-2,631E-01-9,979E-01	8,958E-01	9,080E-01	1,723E-01	8,353E-01	1,329E-01	
152	ESTA1								
		168	6,245E-01	7,168E-02	5,919E-01-6,971E-02-6,911E-01	6,590E-01	2,652E-02		
		189	8,371E-01	6,706E-03	8,338E-01	5,135E-03-9,050E-01	9,076E-01	3,308E-02	
		190	9,144E-01	2,084E-02	9,041E-01-2,452E-02-9,881E-01	9,760E-01	2,547E-02		
		169	7,098E-01	6,738E-02	6,786E-01-7,727E-02-7,860E-01	7,503E-01	1,874E-02		
153	ESTA1								
		169	7,297E-01	1,730E-01	6,605E-01-1,708E-01-8,020E-01	7,317E-01	2,723E-02		
		190	9,281E-01	9,804E-02	8,832E-01-1,030E-01	-1,00	9,559E-01	3,002E-02	
		191	9,859E-01	8,131E-02	9,479E-01-8,000E-02	-1,07	1,03	2,565E-02	
		170	7,919E-01	1,183E-01	7,399E-01-1,100E-01-8,730E-01	8,235E-01	2,439E-02		
172	ESTA1								
		189	8,495E-01	7,548E-02	8,144E-01-7,581E-02-9,248E-01	8,893E-01	2,358E-02		
		210	1,01-1,799E-02	1,02	1,200E-02	-1,09	1,10	3,284E-02	
		211	1,05	2,781E-02	1,04-2,694E-02	-1,13	1,12	2,413E-02	
		190	9,175E-01	8,822E-02	8,767E-01-8,211E-02-9,991E-01	9,607E-01	1,417E-02		
173	ESTA1								
		190	9,304E-01	1,662E-01	8,594E-01-1,606E-01	-1,01	9,442E-01	1,743E-02	
		211	1,07	8,275E-02	1,03-7,253E-02	-1,15	1,11	2,386E-02	
		212	1,09	8,760E-02	1,05-9,008E-02	-1,18	1,13	1,887E-02	
		191	9,669E-01	1,292E-01	9,092E-01-1,355E-01	-1,05	9,929E-01	1,349E-02	
192	ESTA1								
		210	1,03	5,940E-02	1,00-5,604E-02	-1,12	1,09	2,104E-02	
		231	1,13-3,074E-02	1,14	3,846E-02	-1,21	1,23	2,811E-02	
		232	1,14	2,118E-02	1,13-2,534E-02	-1,23	1,22	2,435E-02	

tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S T R E S S E S

SHELL	LOAD	JOINT	S MAX-BOT	S MIN-BOT	SVM-BOT	S MAX-TOP	S MIN-TOP	SVM-TOP	SV MAX-AVG
		211	1,06 8,356E-02		1,02-9,172E-02		-1,15	1,11	1,721E-02
193	ESTA1								
		211	1,08 1,369E-01		1,02-1,361E-01		-1,16	1,10	1,472E-02
		232	1,16 5,284E-02		1,14-5,886E-02		-1,25	1,22	2,033E-02
		233	1,17 8,430E-02		1,13-8,538E-02		-1,26	1,22	1,789E-02
		212	1,09 1,399E-01		1,03-1,347E-01		-1,17	1,11	1,258E-02
212	ESTA1								
		231	1,16 2,990E-02		1,14-3,197E-02		-1,25	1,23	2,268E-02
		252	1,22-5,745E-02		1,25 5,050E-02		-1,31	1,34	2,690E-02
		253	1,22 1,091E-02		1,21-1,247E-02		-1,31	1,30	2,481E-02
		232	1,16 8,110E-02		1,13-7,811E-02		-1,25	1,22	2,061E-02
213	ESTA1								
		232	1,18 1,106E-01		1,13-1,093E-01		-1,28	1,22	1,612E-02
		253	1,25 3,175E-02		1,23-2,660E-02		-1,33	1,32	2,179E-02
		254	1,22 7,154E-02		1,19-7,721E-02		-1,31	1,27	1,815E-02
		233	1,17 1,260E-01		1,12-1,354E-01		-1,26	1,20	1,230E-02
232	ESTA1								
		252	1,26 6,021E-03		1,25-6,040E-03		-1,35	1,35	2,409E-02
		273	1,31-9,117E-02		1,35 9,542E-02		-1,40	1,45	3,229E-02
		274	1,25-4,360E-03		1,25-2,627E-03		-1,34	1,34	2,826E-02
		253	1,24 6,077E-02		1,22-7,219E-02		-1,34	1,31	2,141E-02
233	ESTA1								
		253	1,28 7,846E-02		1,24-8,327E-02		-1,37	1,33	1,574E-02
		274	1,29-2,183E-02		1,30 1,233E-02		-1,38	1,39	2,435E-02
		275	1,20 5,522E-02		1,18-5,825E-02		-1,29	1,27	2,033E-02
		254	1,23 1,200E-01		1,17-1,185E-01		-1,31	1,26	1,302E-02
252	ESTA1								
		273	1,35-3,629E-02		1,37 2,969E-02		-1,44	1,46	2,642E-02
		294	1,32-1,567E-01		1,41 1,445E-01		-1,42	1,50	3,658E-02
		295	1,21-2,250E-02		1,22 1,776E-02		-1,31	1,32	3,423E-02
		274	1,28 5,288E-02		1,26-5,206E-02		-1,37	1,35	2,661E-02
253	ESTA1								
		274	1,32 3,097E-02		1,31-3,290E-02		-1,42	1,40	1,863E-02

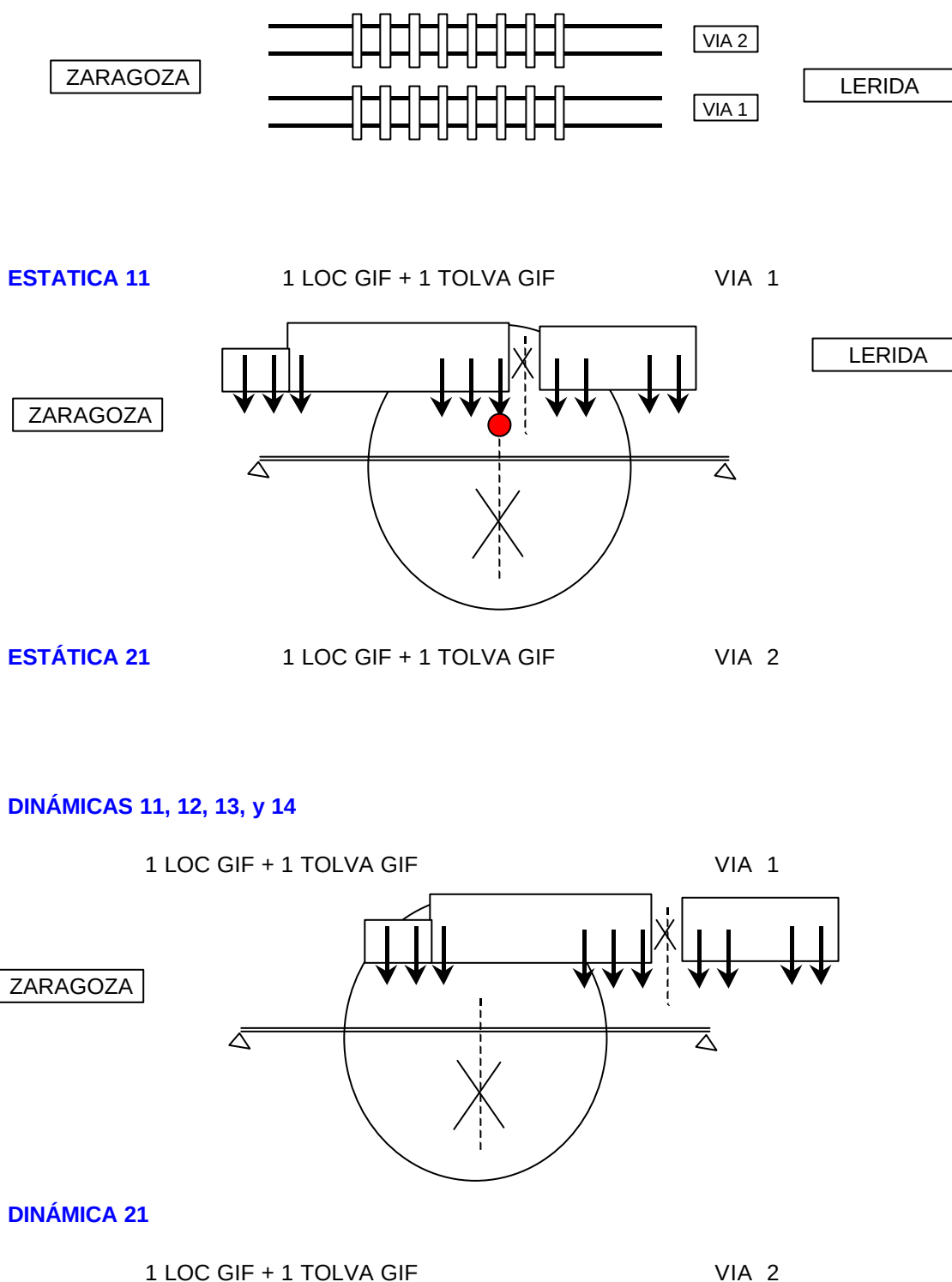
tifsa

S H E L L E L E M E N T P R I N C I P A L S T R E S S E S

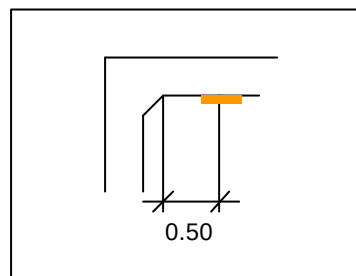
SHELL	LOAD	JOINT	S MAX-BOT	S MIN-BOT	SVM-BOT	S MAX-TOP	S MIN-TOP	SVM-TOP	SV MAX-AVG
		295	1,27-8,410E-02		1,32 8,438E-02		-1,36	1,40 2,808E-02	
		296	1,13 1,908E-02		1,12-3,306E-02		-1,22	1,20 2,618E-02	
		275	1,21 9,000E-02		1,17-1,065E-01		-1,31	1,26 1,922E-02	

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

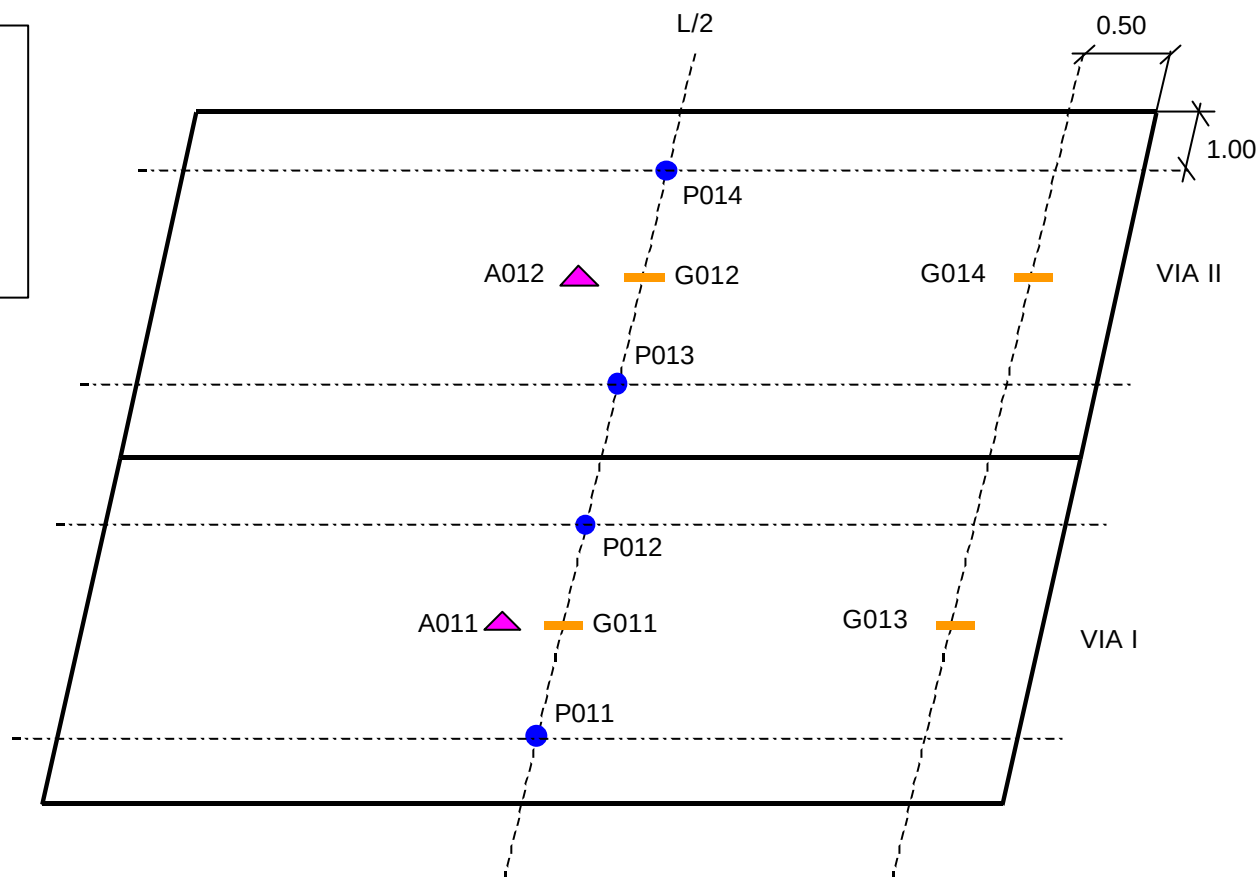
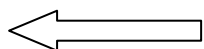
Croquis de la disposición de cargas



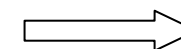
P.I. CARRETERA DE ZAIDIN REF: 29PI08 (P.K. 71/025)



ZARAGOZA



LLEIDA

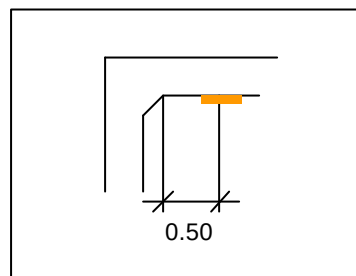


- Transductor de desplazamiento
- Galga extensométrica
- ▲ Acelerómetro

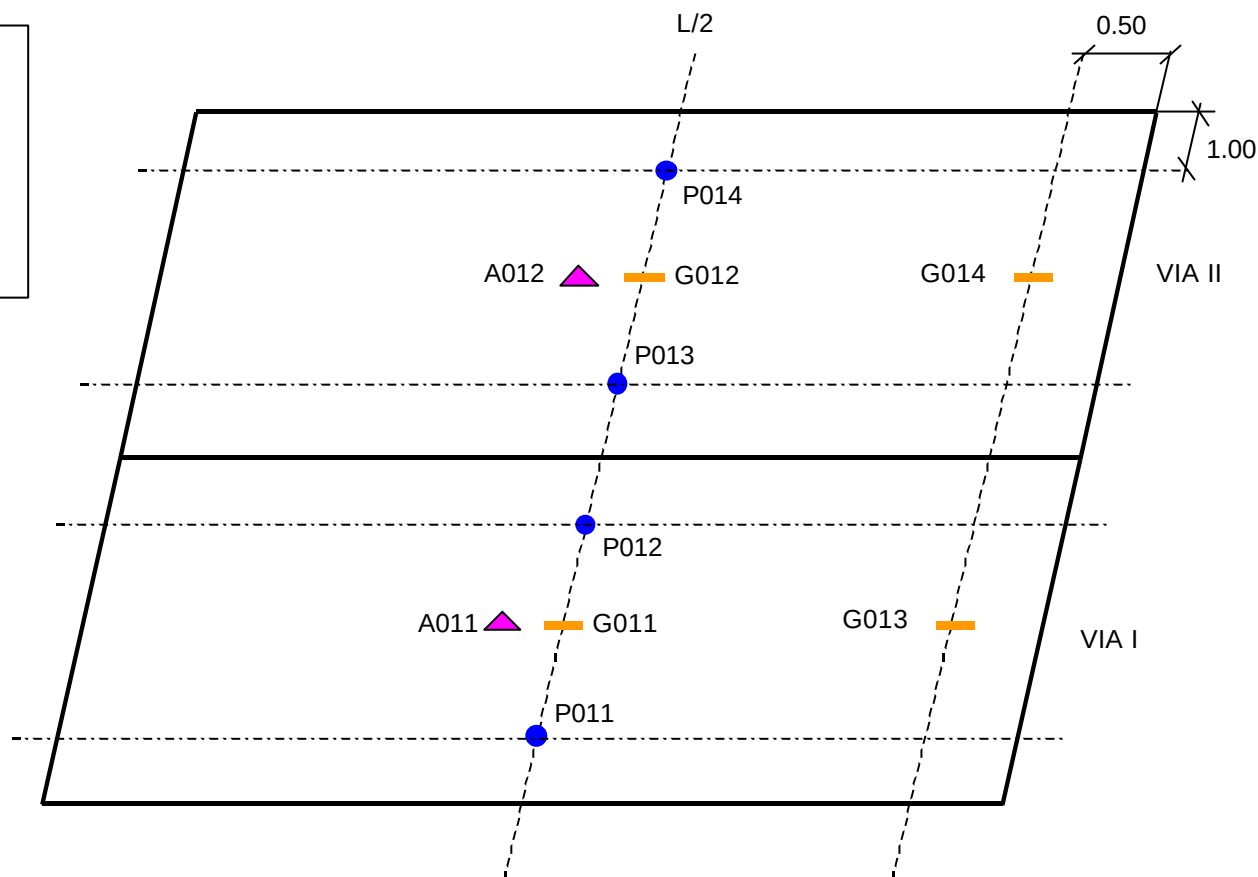
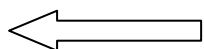
**ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN
DE CARGA**

Madrid, Octubre de 2001

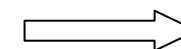
P.I. CARRETERA DE ZAIDIN REF: 29PI08 (P.K. 71/025)



ZARAGOZA

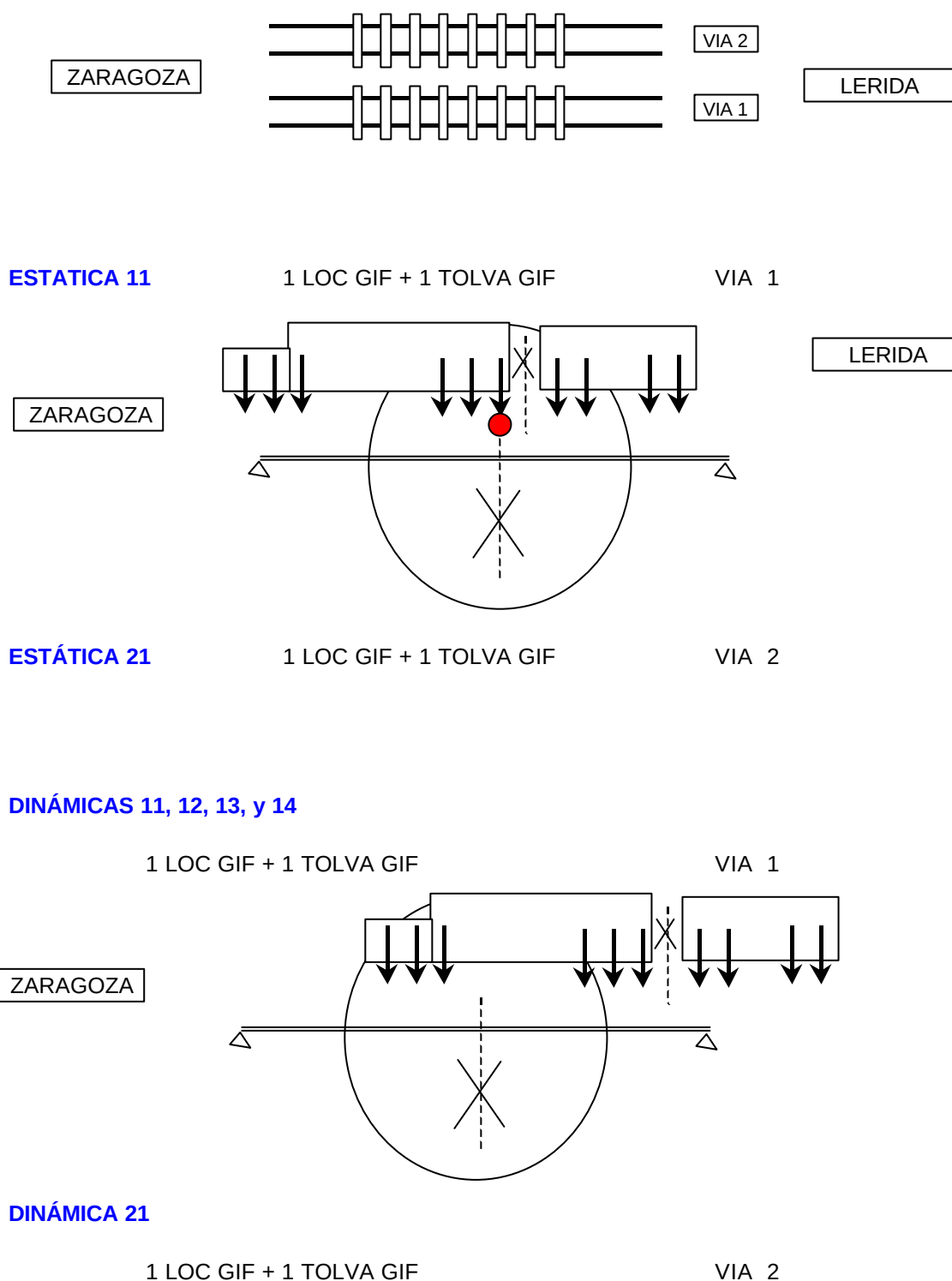


LLEIDA



- Transductor de desplazamiento
- Galga extensométrica
- ▲ Acelerómetro

Croquis de la disposición de cargas

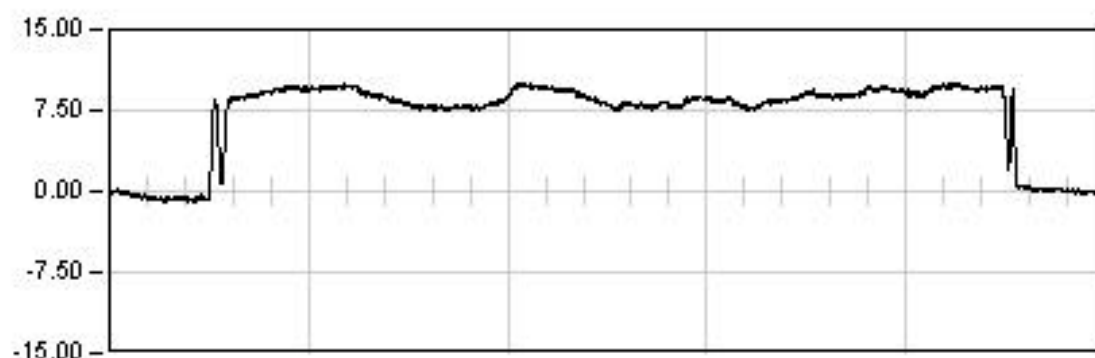


ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

Madrid, Octubre de 2001

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : G011 Canal : 01 Unidades : μE **ESTATICA 11**

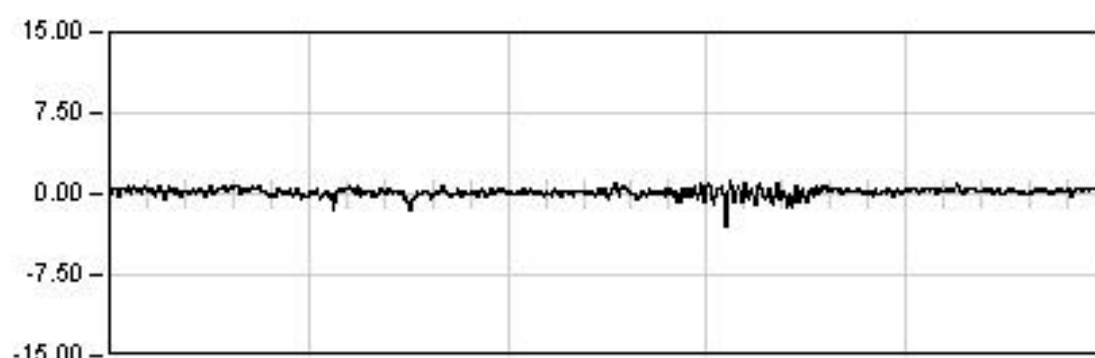
797.9 Seg

Est: 9.43

Max: 10.08

Min: -1.04

Rem: 0.09

**ESTATICA 21**

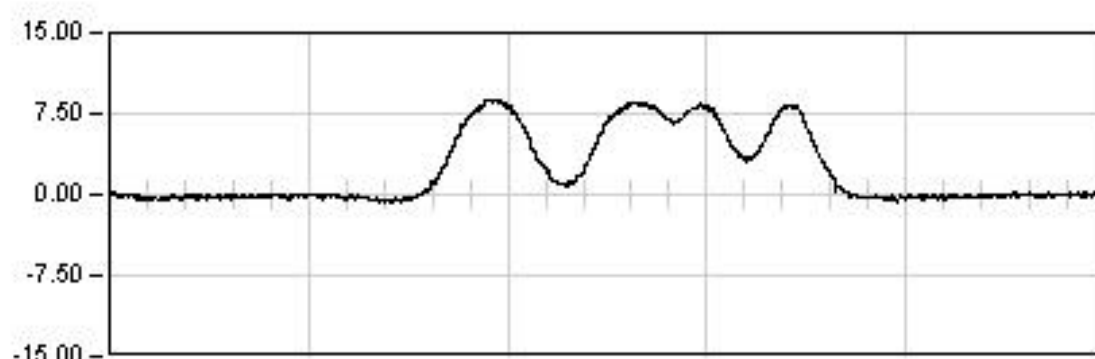
1108.0 Seg

Est: 0.32

Max: -3.00

Min: 1.31

Rem: 0.32

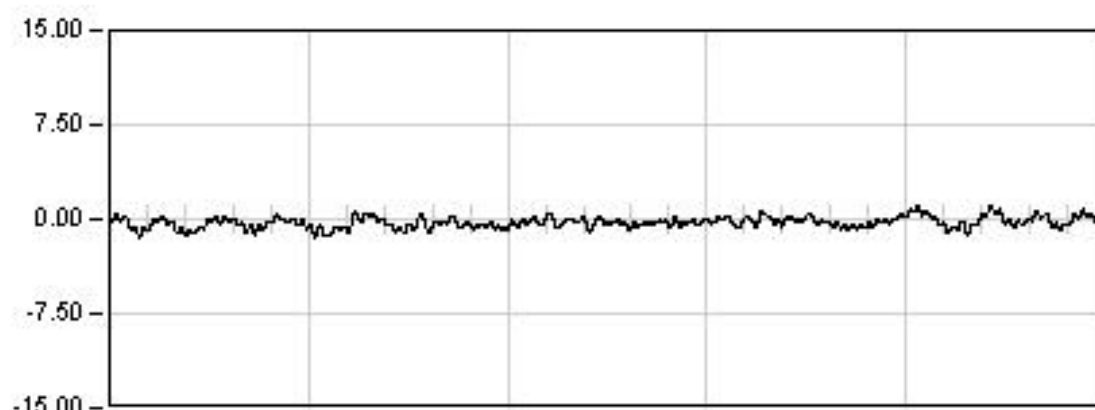
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: 8.85

Min: -0.73

Rem: 0.03

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

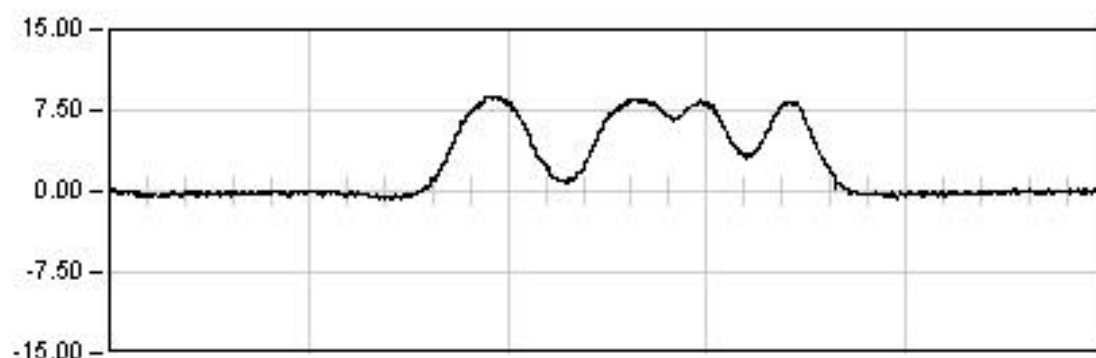
Max: -1.41

Min: 1.06

Rem: 0.01

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

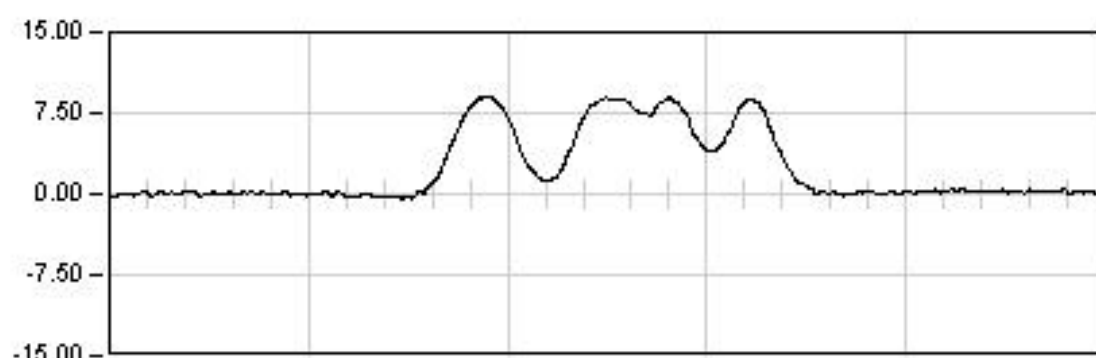
Punto : G011 Canal : 01 Unidades : μE **DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: 8.85

Min: -0.73

Rem: 0.03

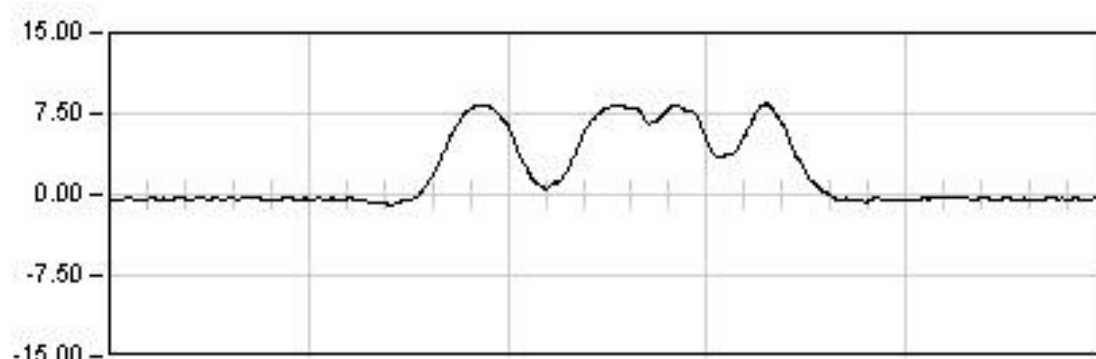
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: 9.08

Min: -0.50

Rem: 0.17

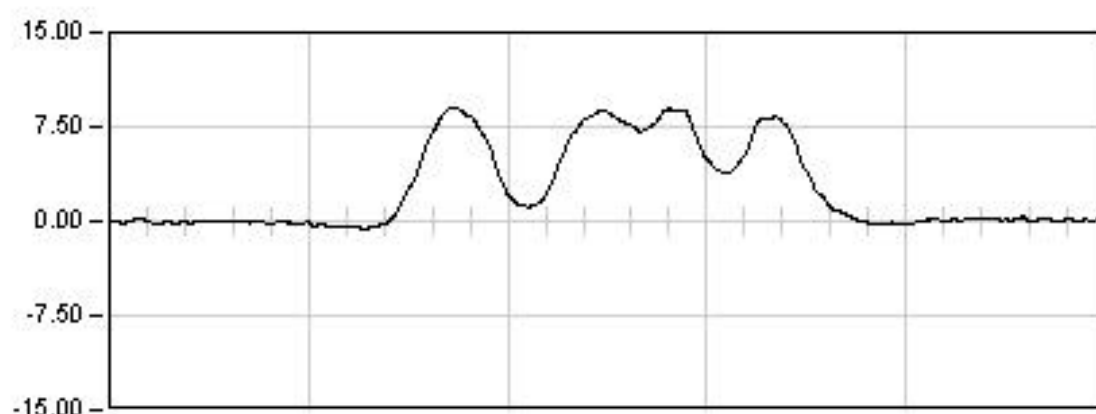
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: 8.39

Min: -0.95

Rem: -0.32

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: 8.96

Min: -0.64

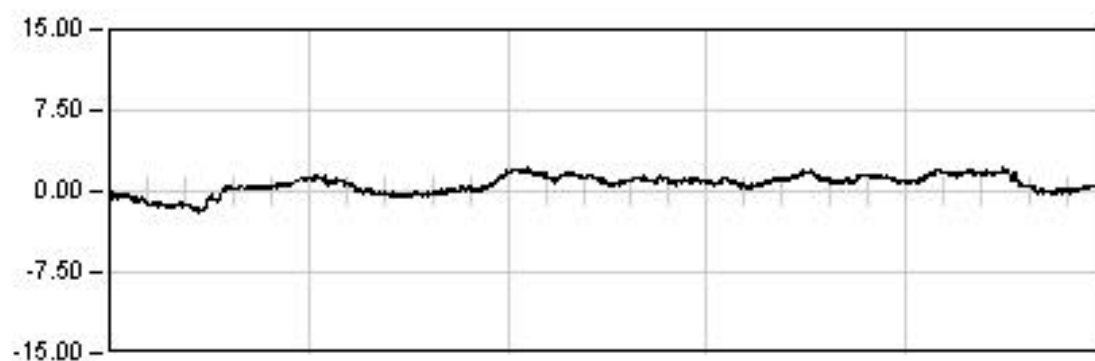
Rem: 0.20

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : G012

Canal : 00

Unidades : μE **ESTATICA 11**

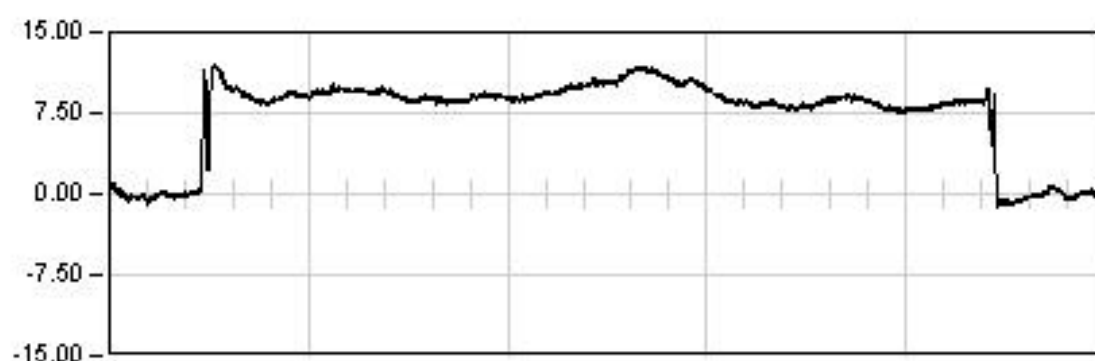
797.9 Seg

Est: 1.72

Max: 2.15

Min: -1.89

Rem: 0.16

**ESTATICA 21**

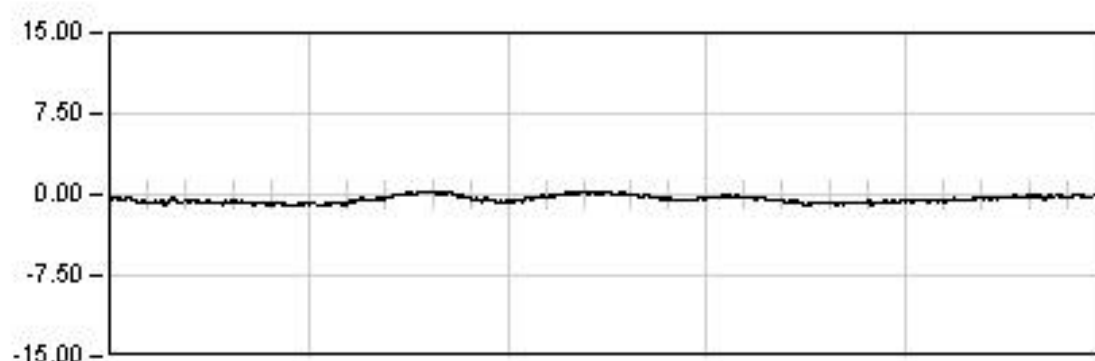
1108.0 Seg

Est: 8.53

Max: 11.92

Min: -1.20

Rem: 0.01

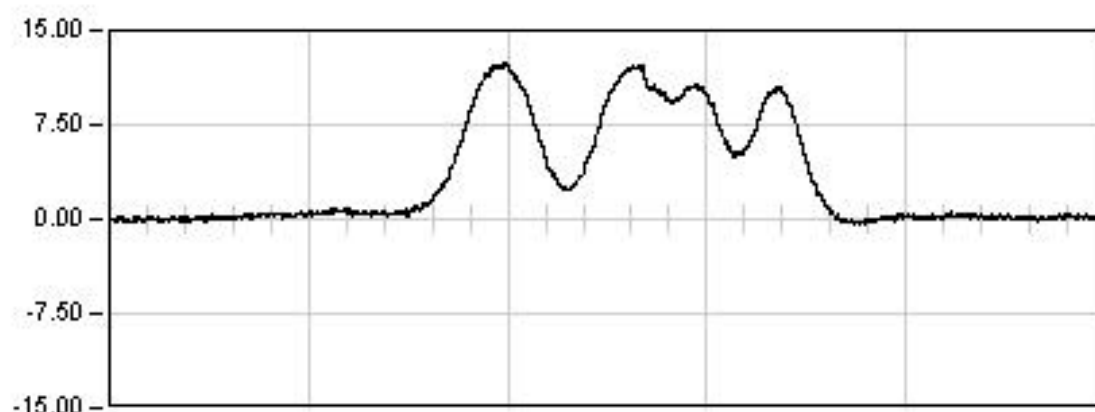
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -1.09

Min: 0.36

Rem: -0.28

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

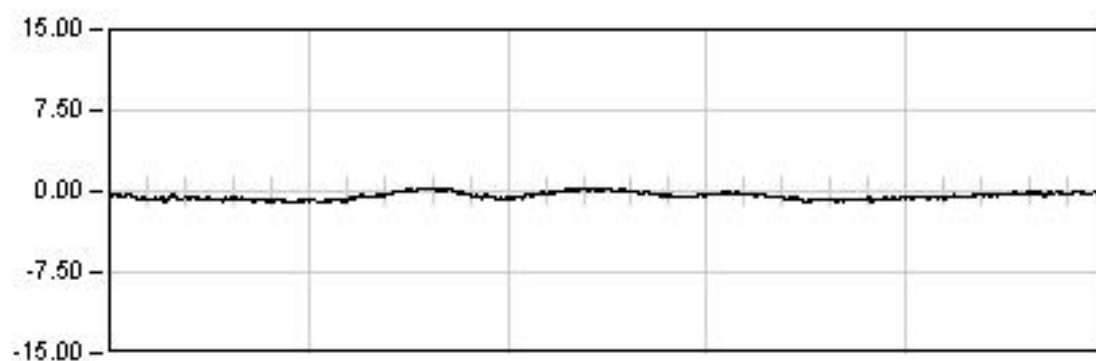
Max: 12.38

Min: -0.39

Rem: 0.14

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

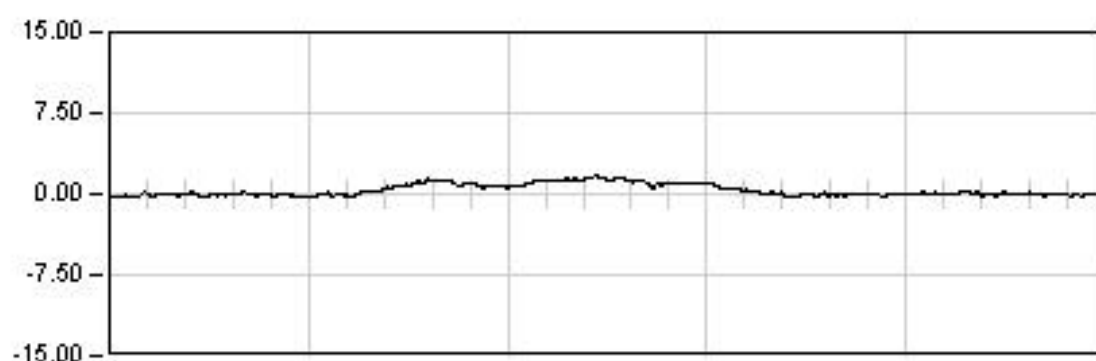
Punto : G012 Canal : 00 Unidades : μE **DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -1.09

Min: 0.36

Rem: -0.28

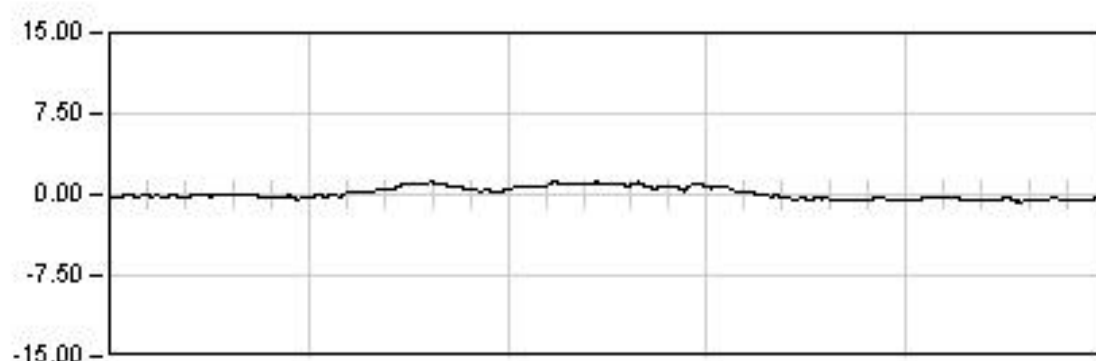
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: 1.67

Min: -0.36

Rem: 0.10

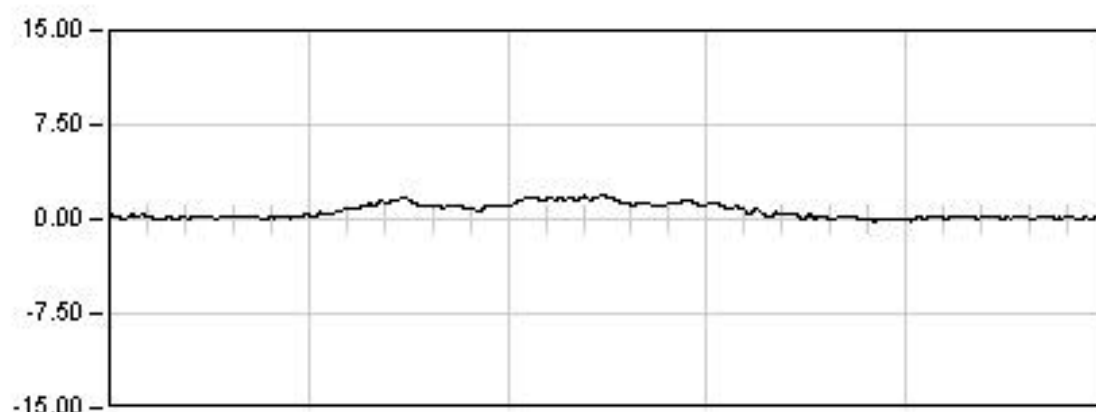
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: 1.22

Min: -0.64

Rem: -0.39

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: 1.86

Min: -0.27

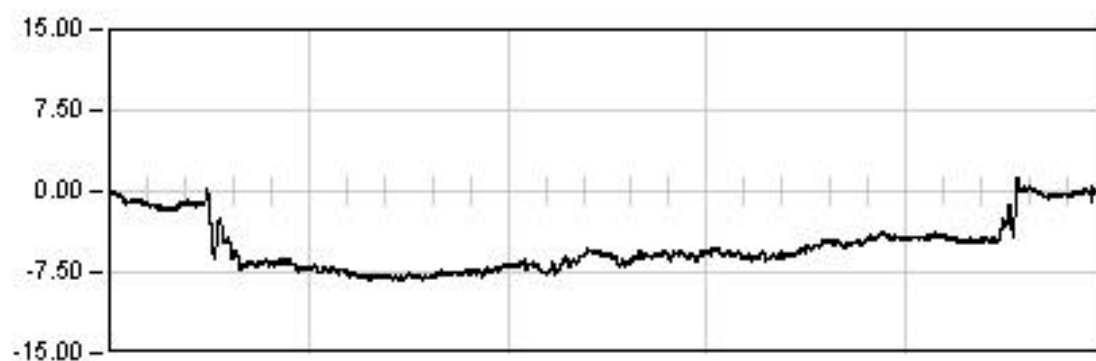
Rem: 0.23

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : G013

Canal : 03

Unidades : μE **ESTATICA 11**

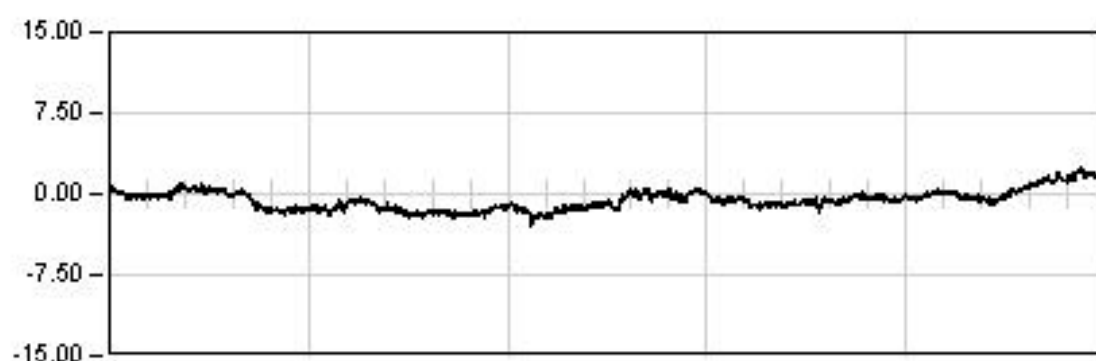
797.9 Seg

Est: -4.54

Max: -8.22

Min: 1.33

Rem: -0.19

**ESTATICA 21**

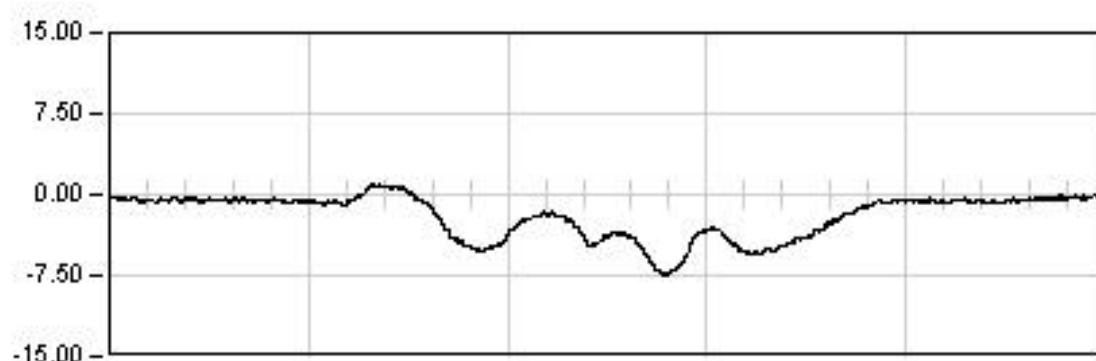
1108.0 Seg

Est: -0.31

Max: -2.99

Min: 2.50

Rem: 1.62

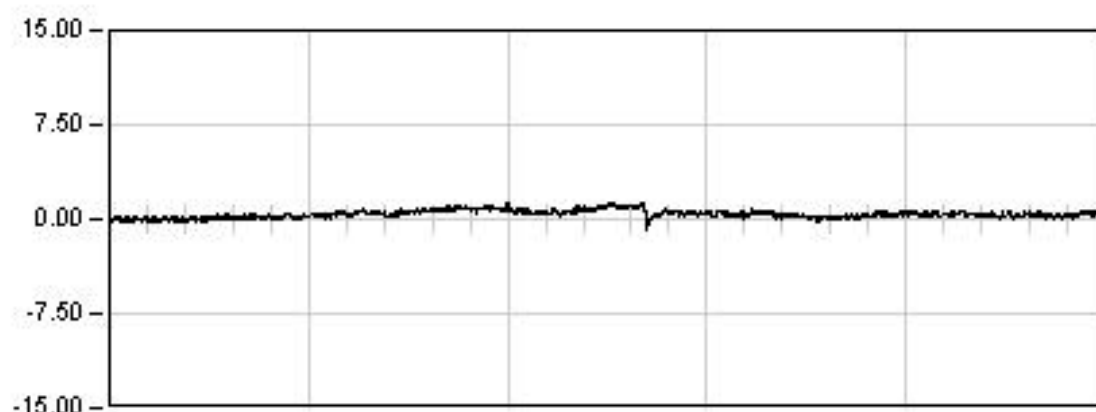
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -7.48

Min: 0.95

Rem: -0.29

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

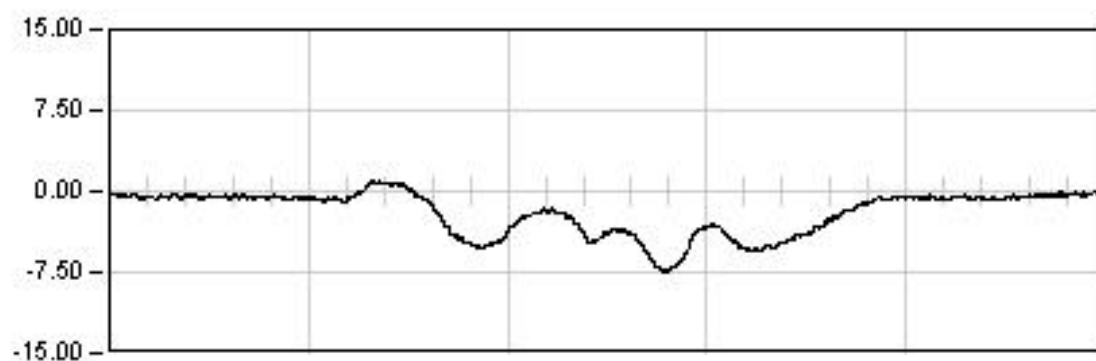
Max: 1.25

Min: -0.89

Rem: 0.50

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

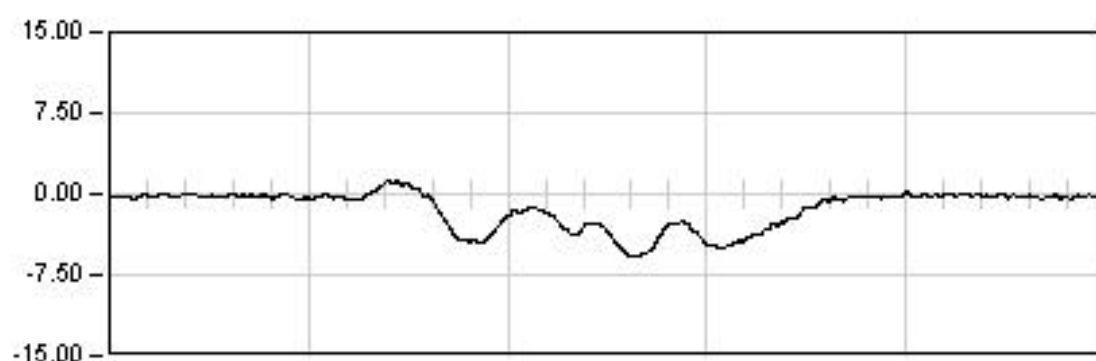
Punto : G013 Canal : 03 Unidades : μE **DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -7.48

Min: 0.95

Rem: -0.29

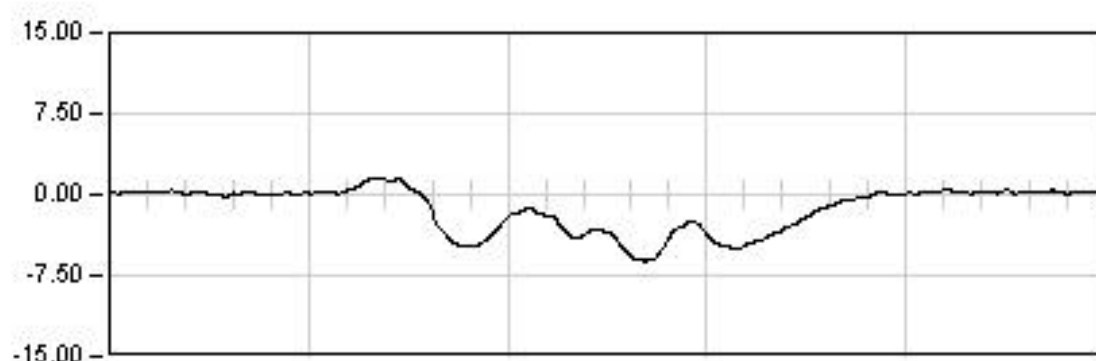
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -5.85

Min: 1.28

Rem: -0.18

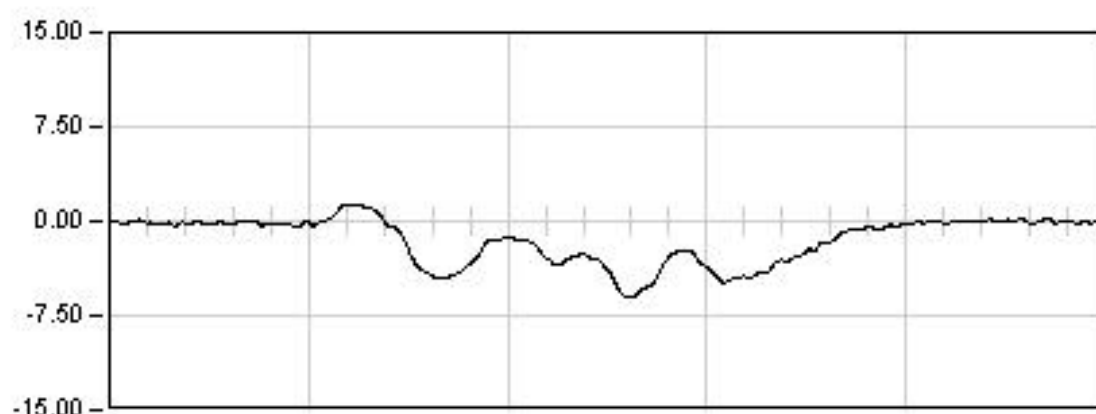
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: -6.18

Min: 1.54

Rem: -0.16

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: -5.96

Min: 1.37

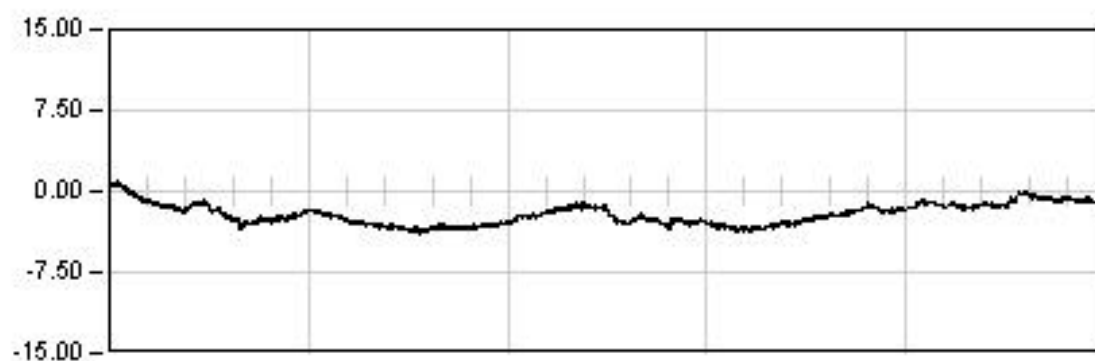
Rem: 0.04

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : G014

Canal : 02

Unidades : μE **ESTATICA 11**

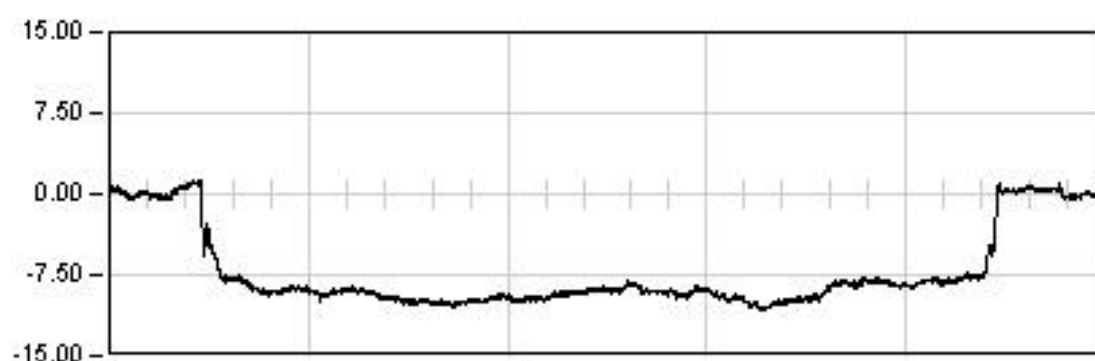
797.9 Seg

Est: -1.38

Max: -3.89

Min: 0.89

Rem: -0.79

**ESTATICA 21**

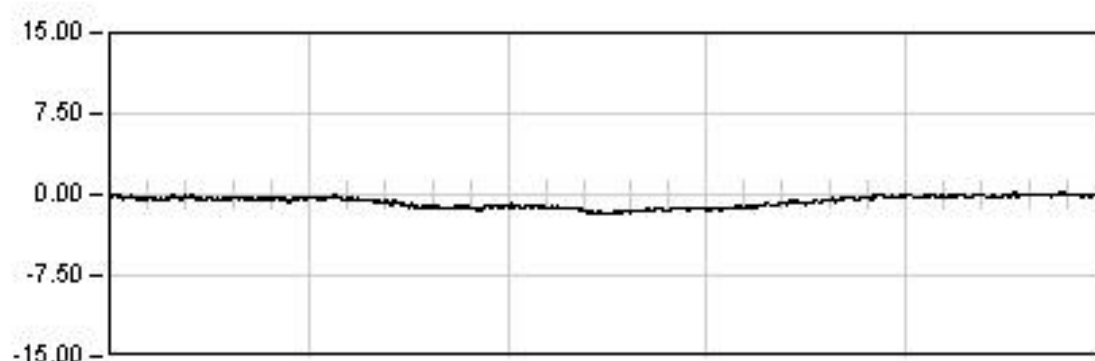
1108.0 Seg

Est: -7.85

Max: -10.72

Min: 1.24

Rem: -0.05

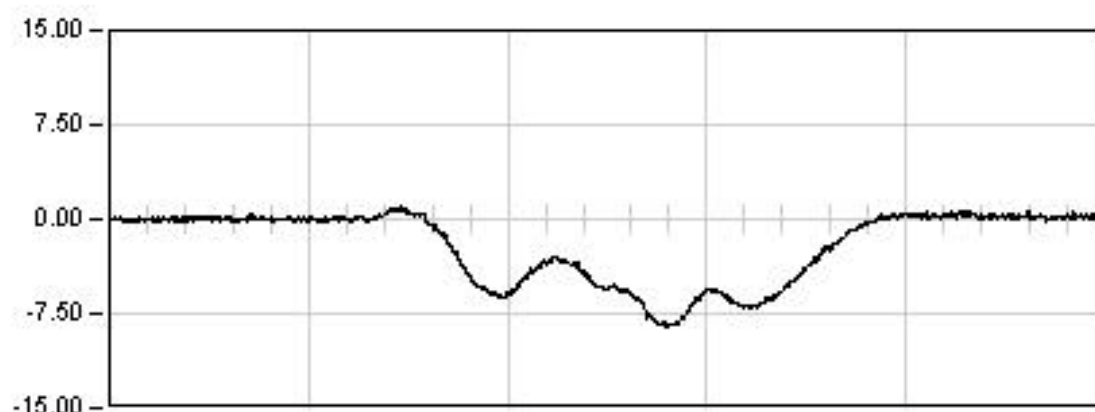
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -1.83

Min: 0.22

Rem: -0.06

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

Max: -8.61

Min: 1.02

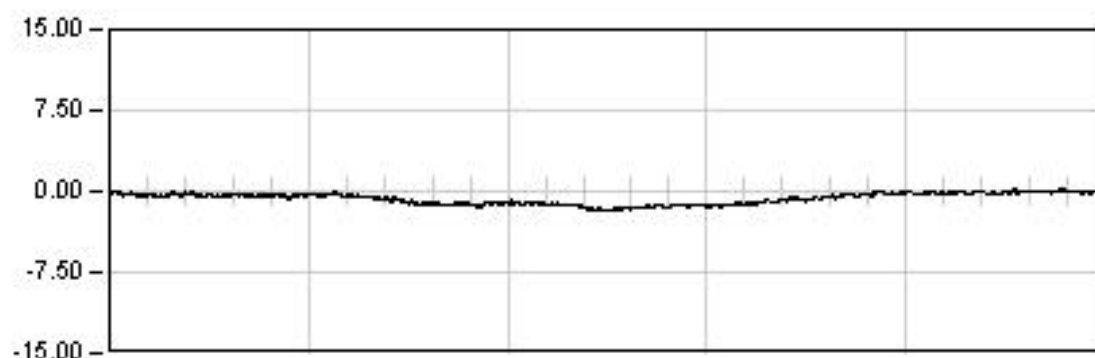
Rem: 0.11

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : G014

Canal : 02

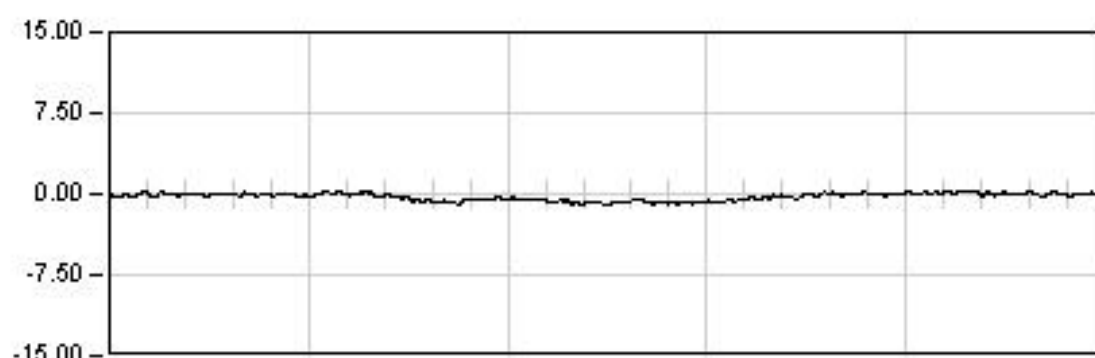
Unidades : μE **DYNAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -1.83

Min: 0.22

Rem: -0.06

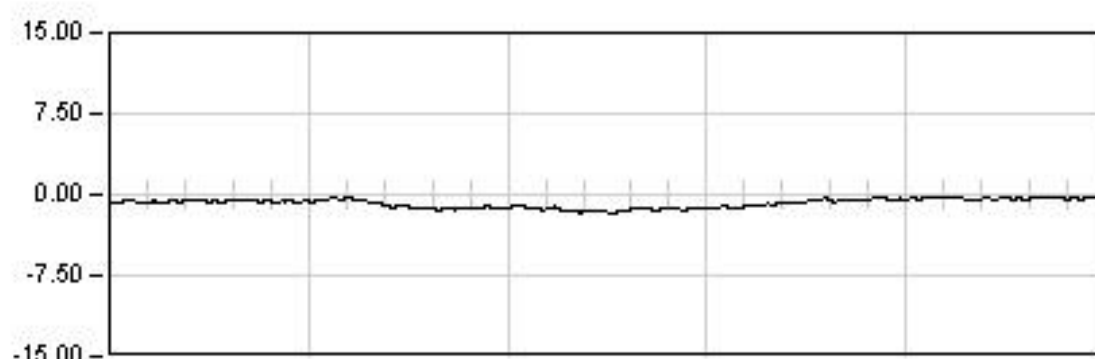
**DYNAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -1.07

Min: 0.35

Rem: 0.09

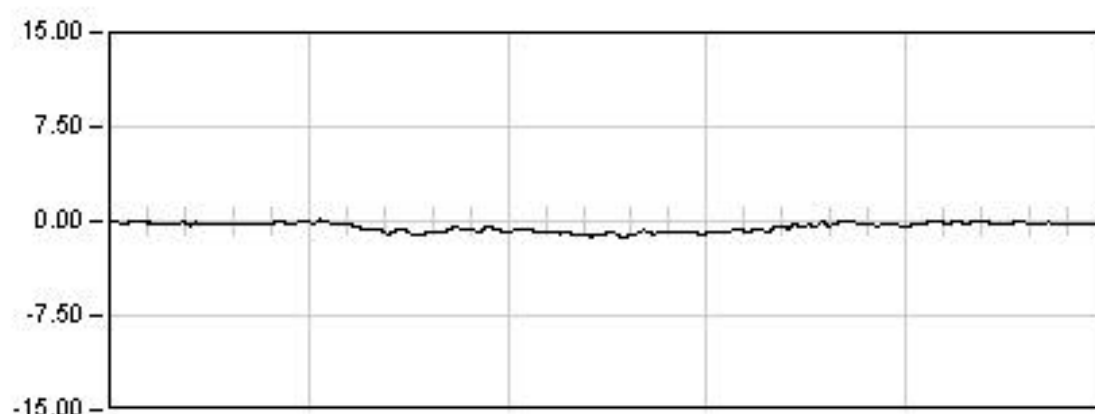
**DYNAMICA 13**

4.8 Seg

Max: -1.72

Min: 0.22

Rem: -0.72

**DYNAMICA 14**

5.3 Seg

Max: -1.32

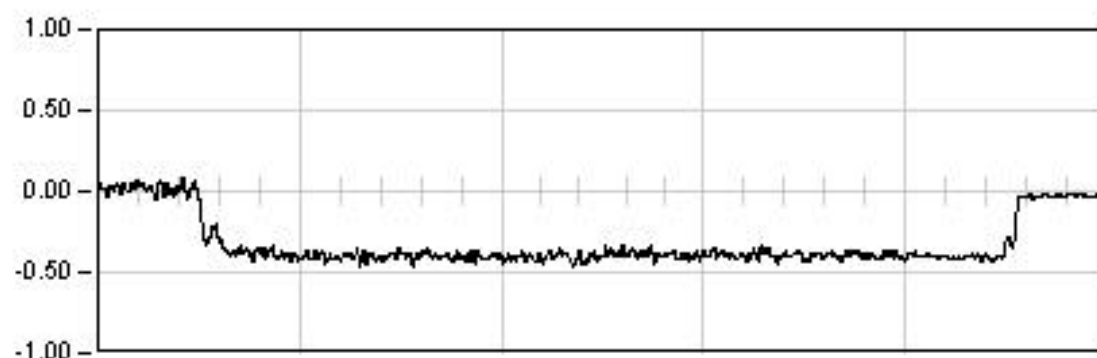
Min: 0.25

Rem: -0.16

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P011 Canal : 37 Unidades : mm

**ESTATICA 11**

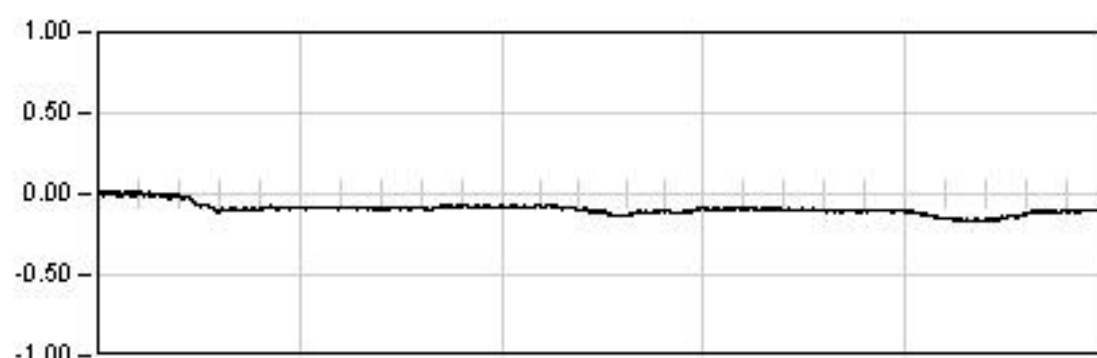
797.9 Seg

Est: -0.41

Max: -0.47

Min: 0.08

Rem: -0.03

**ESTATICA 21**

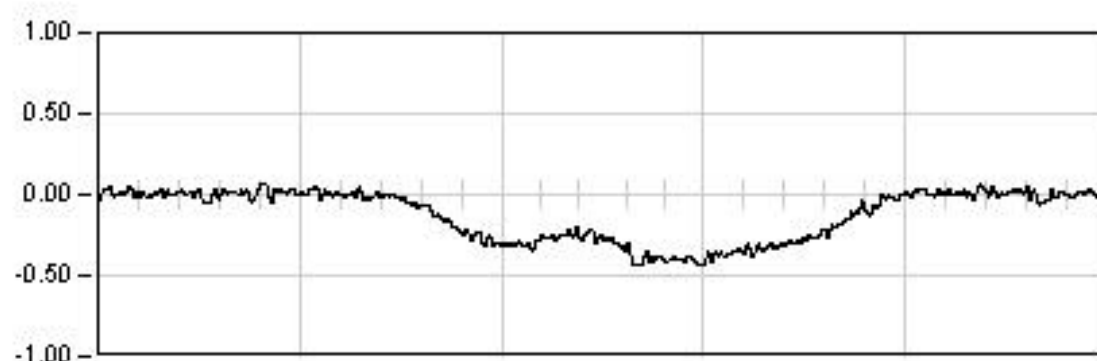
1108.0 Seg

Est: -0.16

Max: -0.17

Min: 0.02

Rem: -0.10

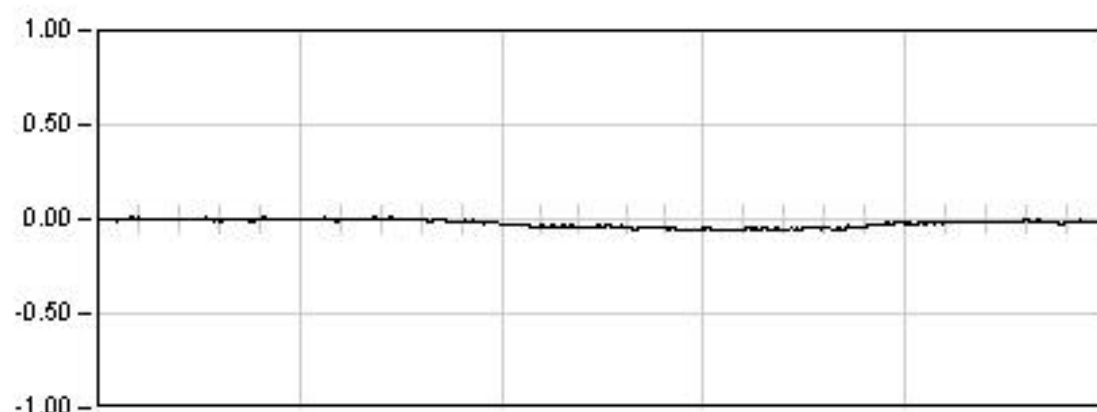
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.44

Min: 0.07

Rem: 0.01

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

Max: -0.06

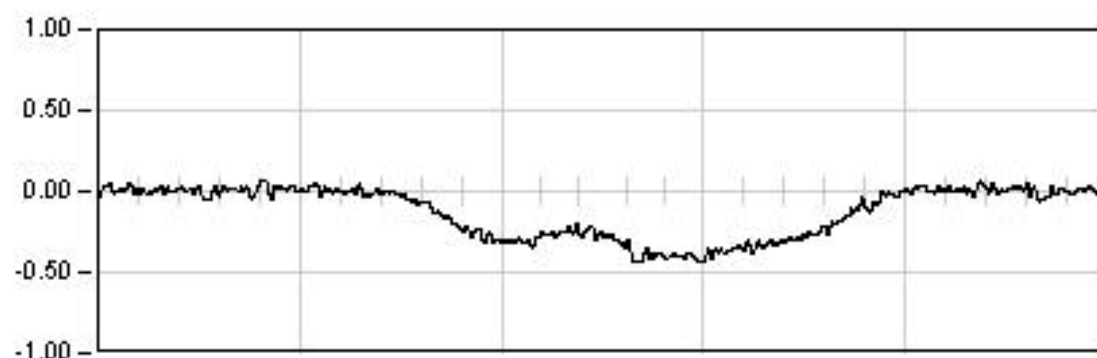
Min: 0.01

Rem: -0.01

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P011 Canal : 37 Unidades : mm

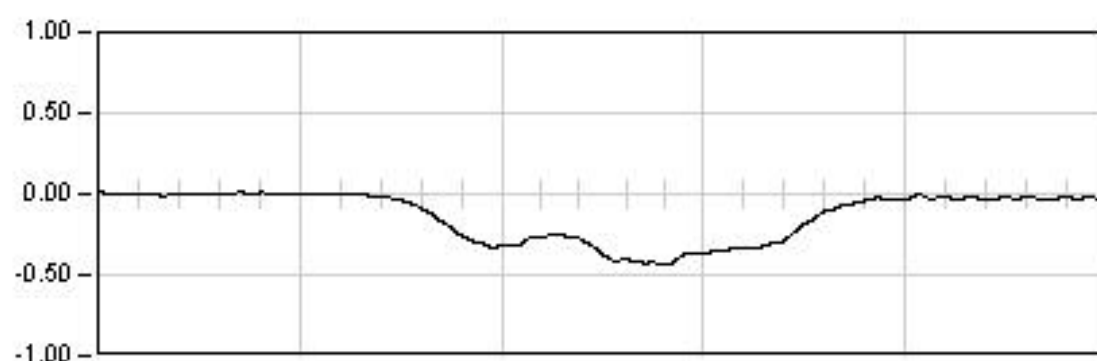
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.44

Min: 0.07

Rem: 0.01

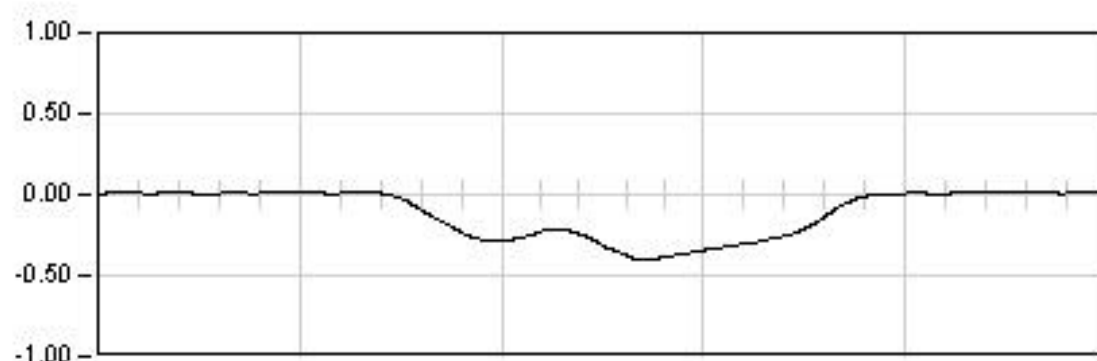
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -0.44

Min: 0.01

Rem: -0.02

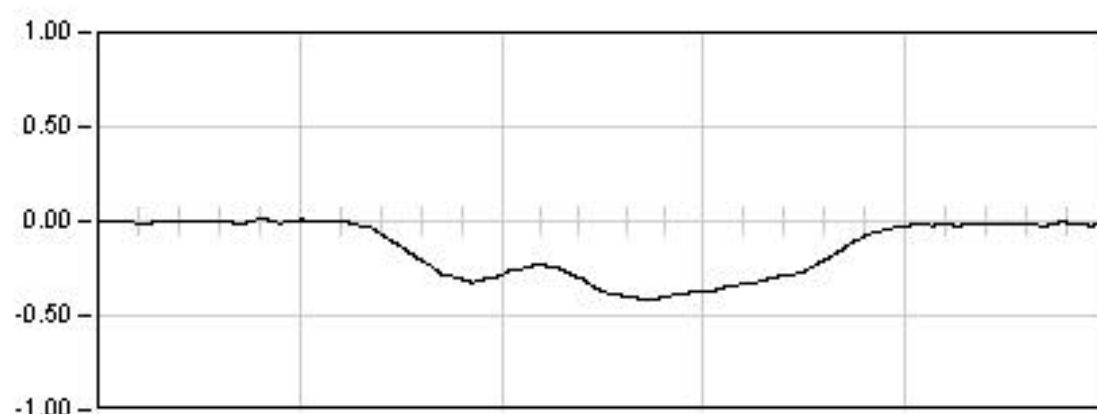
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: -0.40

Min: 0.03

Rem: 0.01

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: -0.41

Min: 0.03

Rem: -0.01

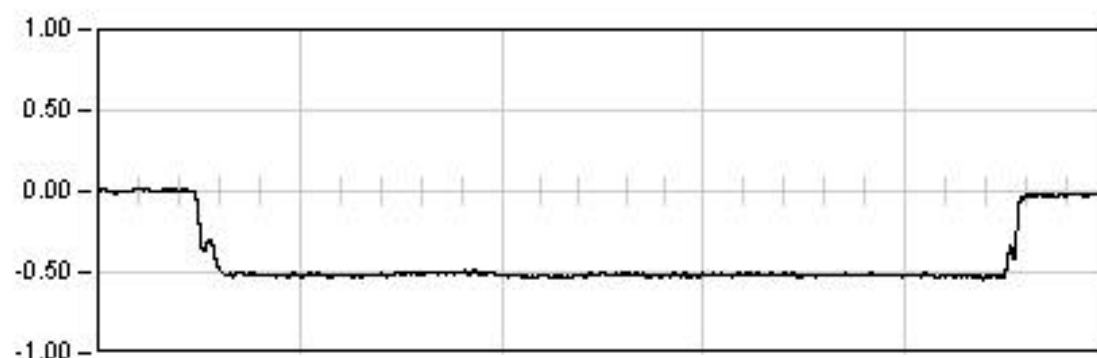
P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P012

Canal : 36

Unidades : mm

**ESTATICA 11**

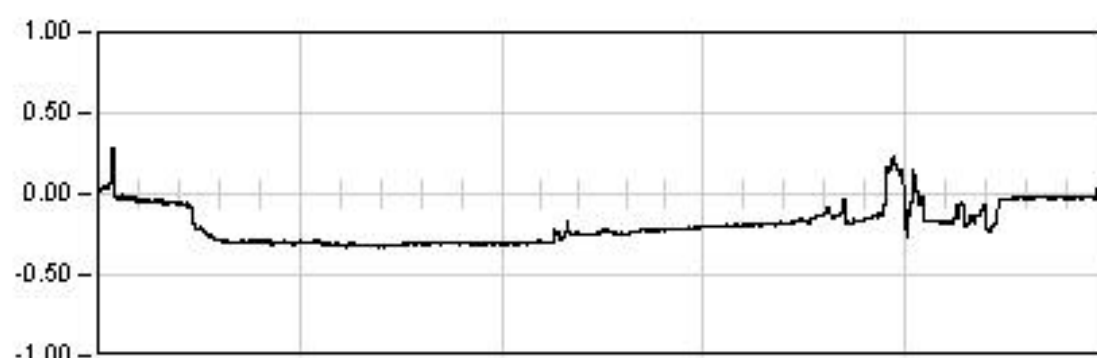
797.9 Seg

Est: -0.53

Max: -0.55

Min: 0.02

Rem: -0.02

**ESTATICA 21**

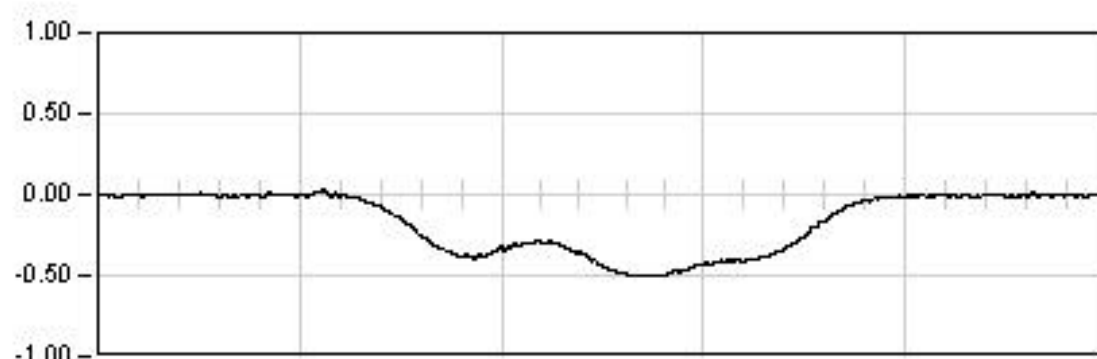
1108.0 Seg

Est: -0.08

Max: -0.33

Min: 0.29

Rem: -0.02

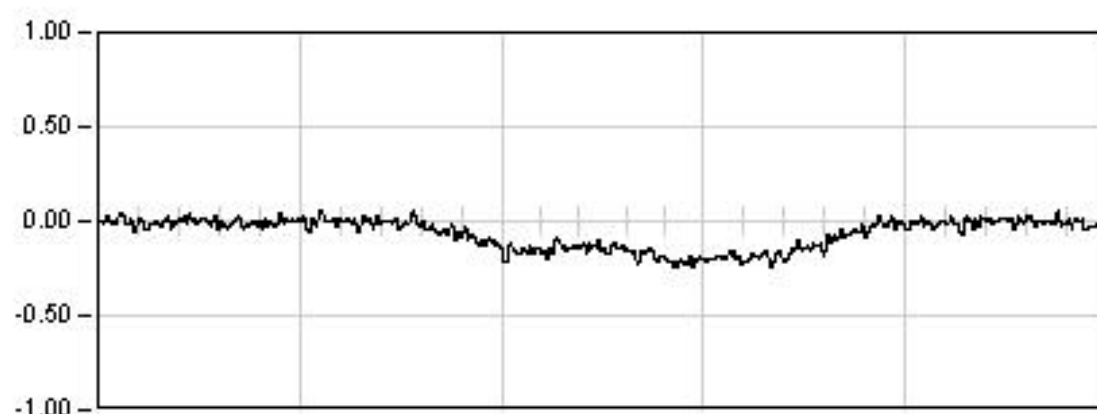
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.50

Min: 0.03

Rem: -0.00

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

Max: -0.24

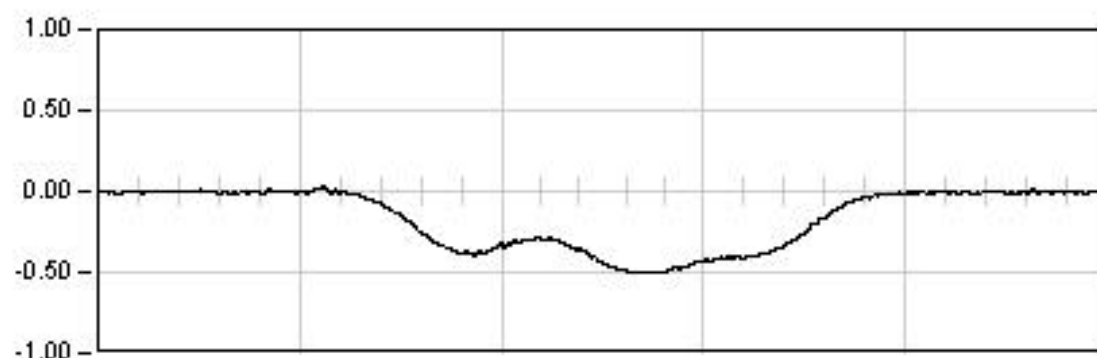
Min: 0.06

Rem: -0.02

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P012 Canal : 36 Unidades : mm

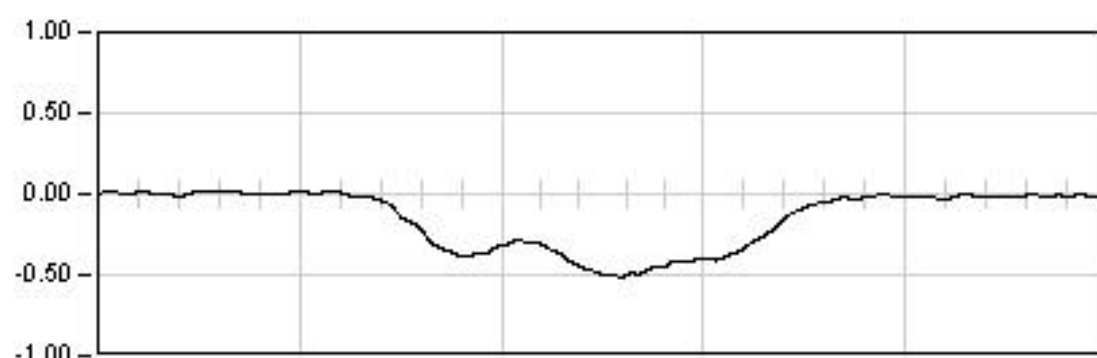
**DYNAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.50

Min: 0.03

Rem: -0.00

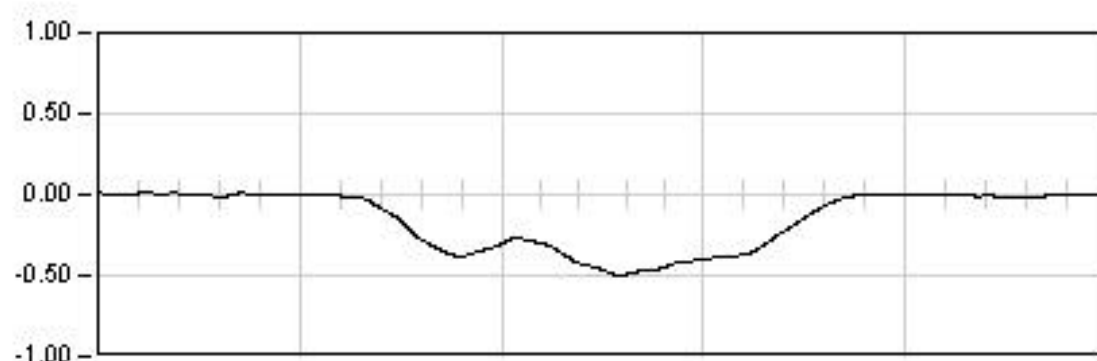
**DYNAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -0.51

Min: 0.02

Rem: -0.01

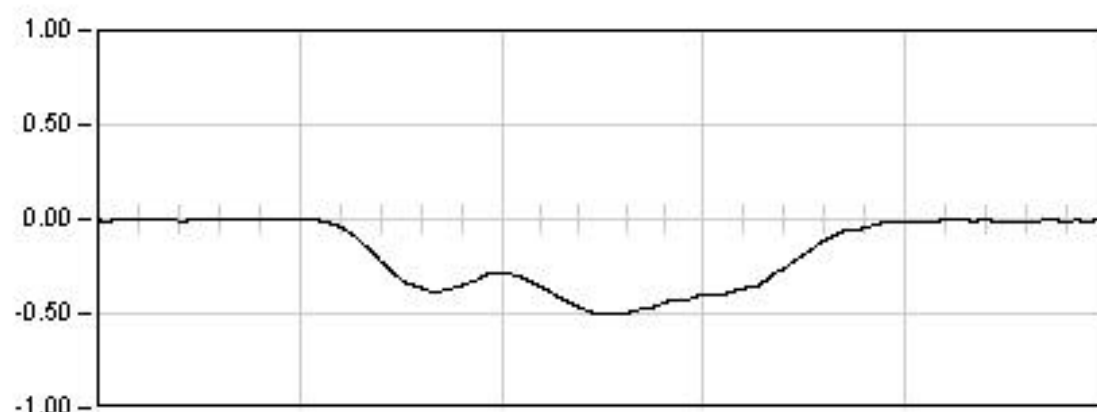
**DYNAMICA 13**

4.8 Seg

Max: -0.50

Min: 0.02

Rem: 0.00

**DYNAMICA 14**

5.3 Seg

Max: -0.50

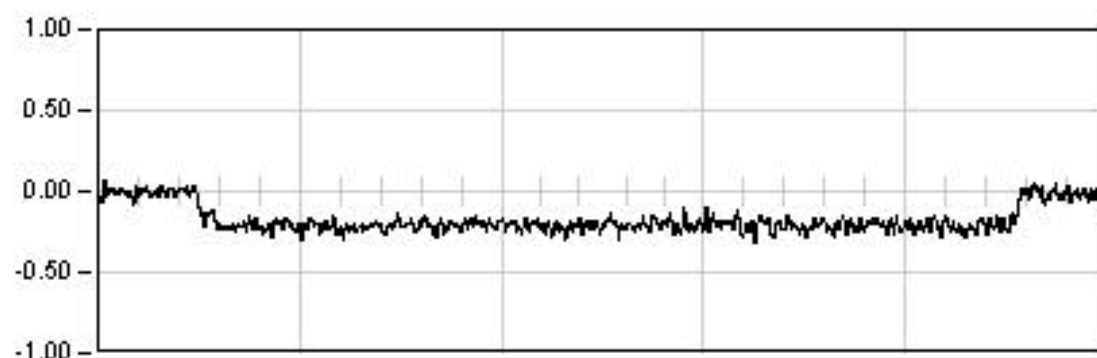
Min: 0.01

Rem: -0.01

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P013 Canal : 35 Unidades : mm

**ESTATICA 11**

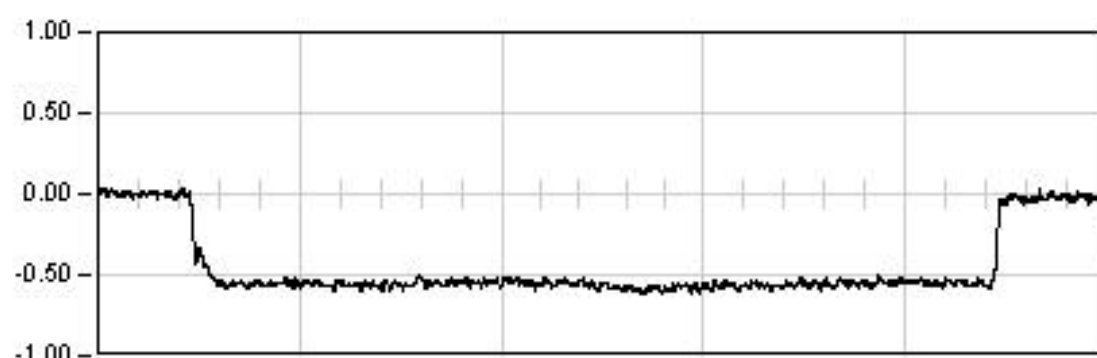
797.9 Seg

Est: -0.19

Max: -0.32

Min: 0.06

Rem: -0.02

**ESTATICA 21**

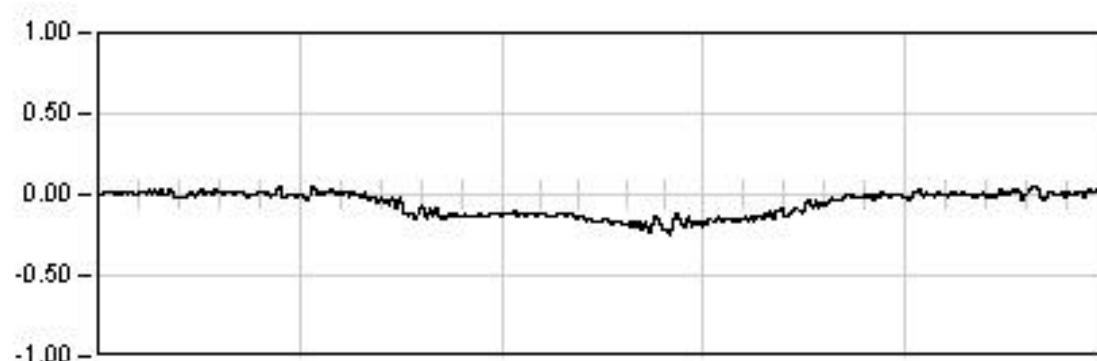
1108.0 Seg

Est: -0.54

Max: -0.62

Min: 0.04

Rem: -0.03

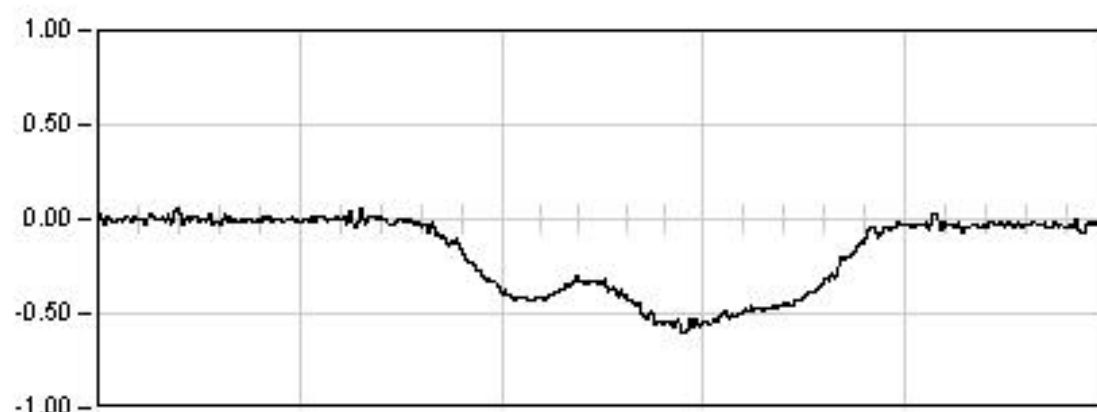
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.24

Min: 0.06

Rem: -0.00

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

Max: -0.60

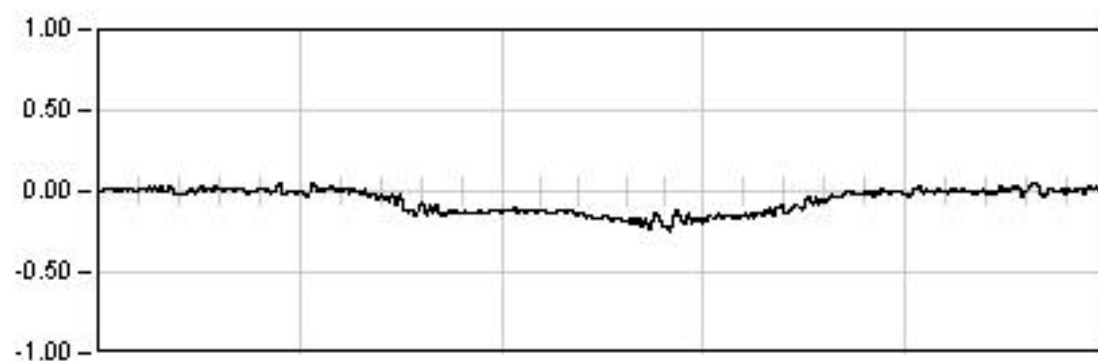
Min: 0.06

Rem: -0.02

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P013 Canal : 35 Unidades : mm

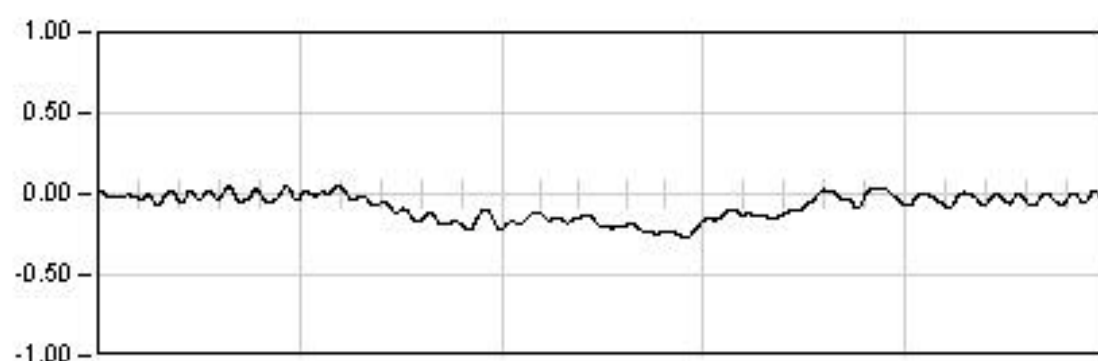
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.24

Min: 0.06

Rem: -0.00

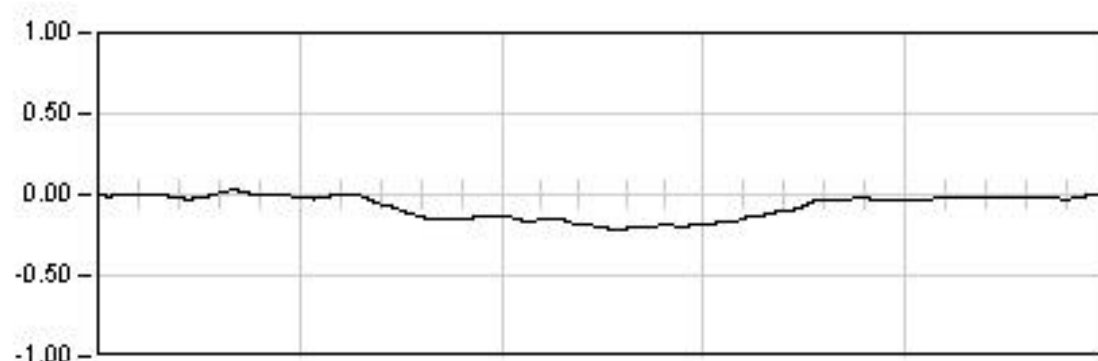
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -0.27

Min: 0.09

Rem: -0.03

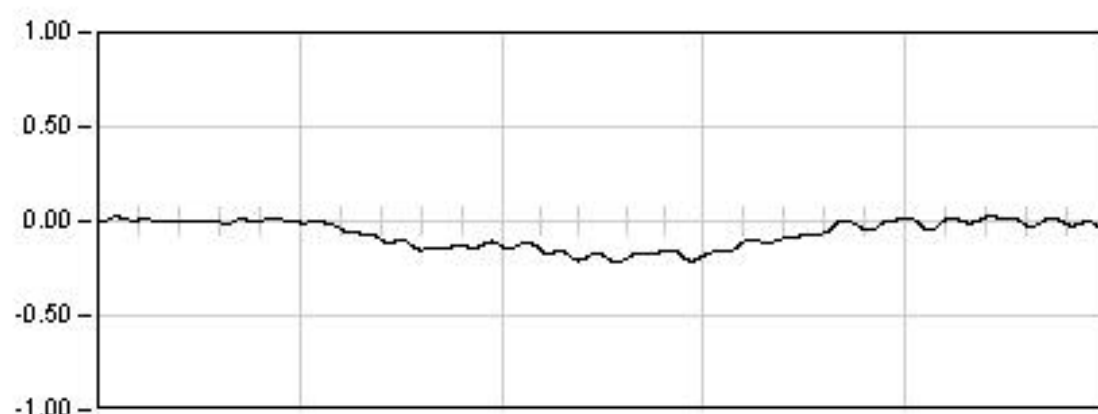
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: -0.22

Min: 0.03

Rem: -0.01

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: -0.22

Min: 0.04

Rem: -0.00

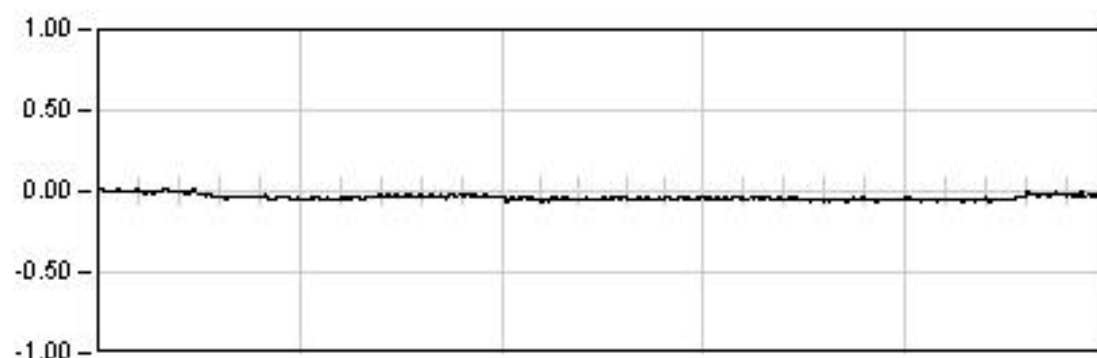
P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P014

Canal : 34

Unidades : mm

**ESTATICA 11**

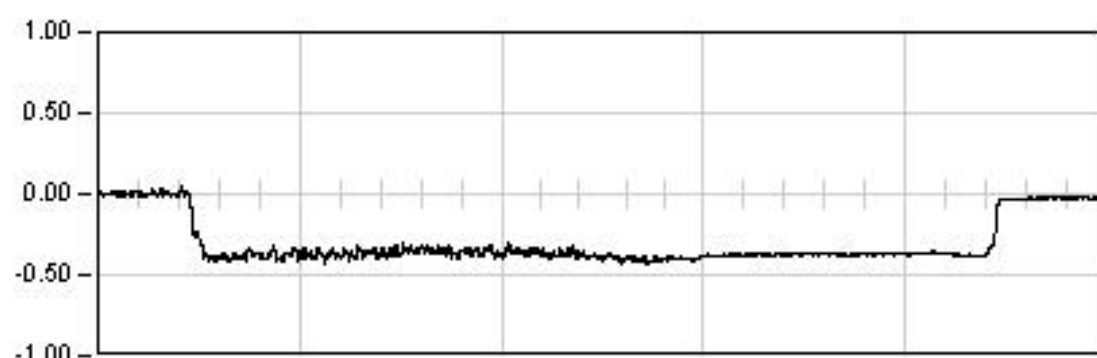
797.9 Seg

Est: -0.05

Max: -0.07

Min: 0.02

Rem: -0.02

**ESTATICA 21**

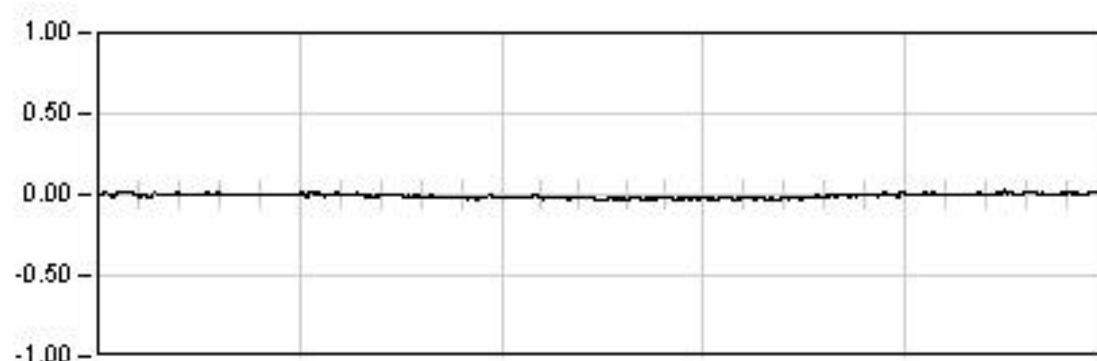
1108.0 Seg

Est: -0.38

Max: -0.44

Min: 0.05

Rem: -0.02

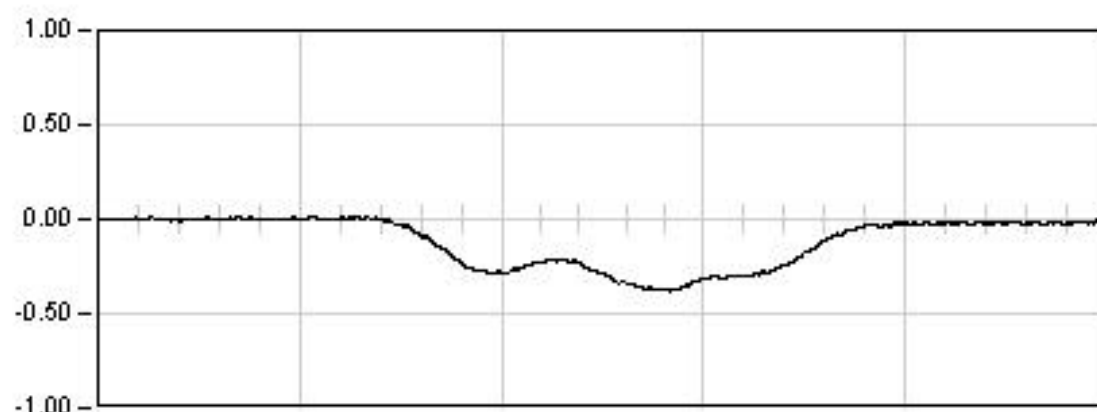
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.03

Min: 0.03

Rem: 0.02

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

Max: -0.38

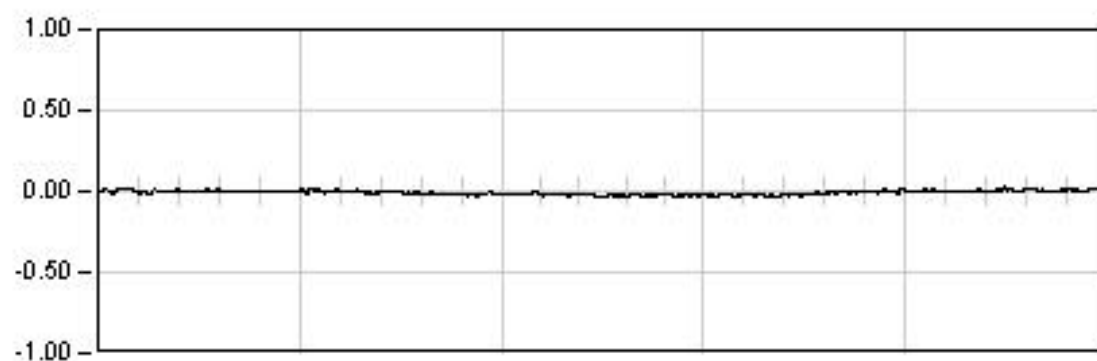
Min: 0.01

Rem: -0.01

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : P014 Canal : 34 Unidades : mm

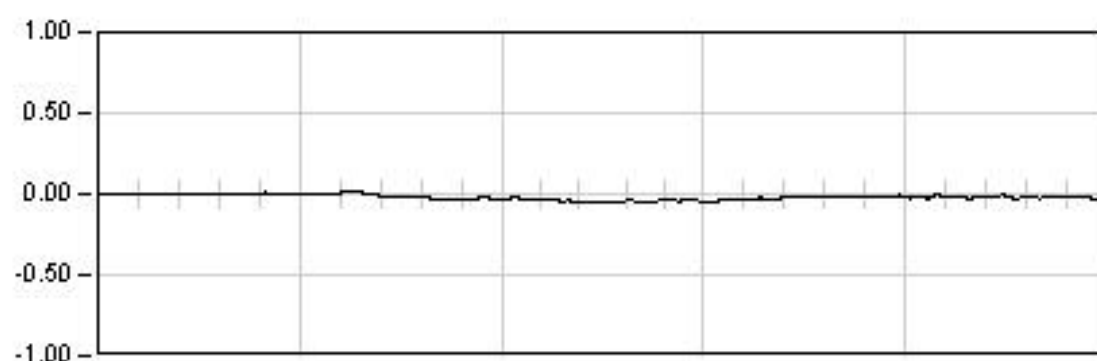
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -0.03

Min: 0.03

Rem: 0.02

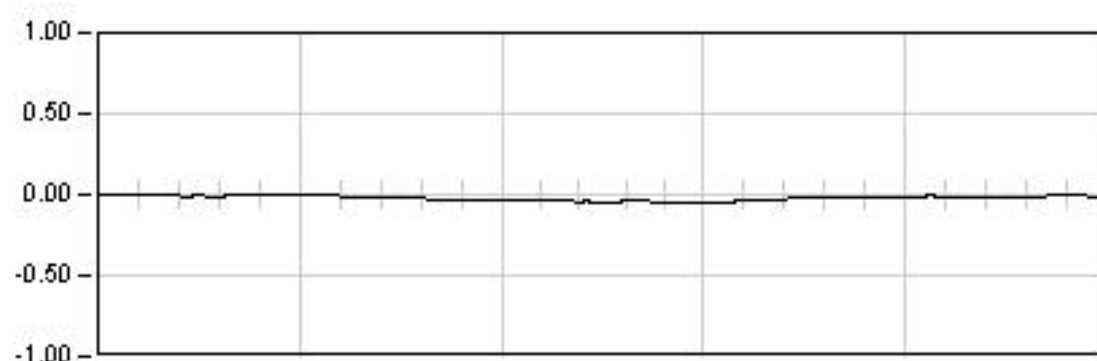
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -0.05

Min: 0.02

Rem: -0.01

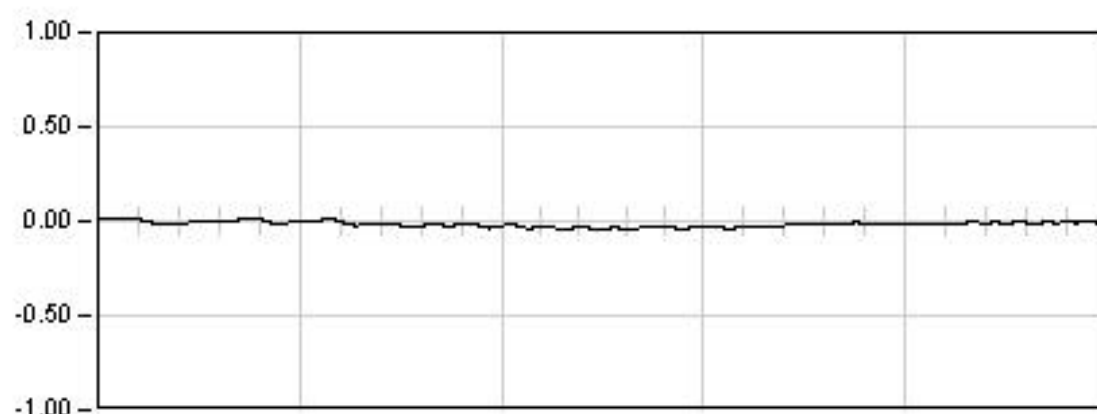
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: -0.05

Min: 0.01

Rem: -0.01

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: -0.05

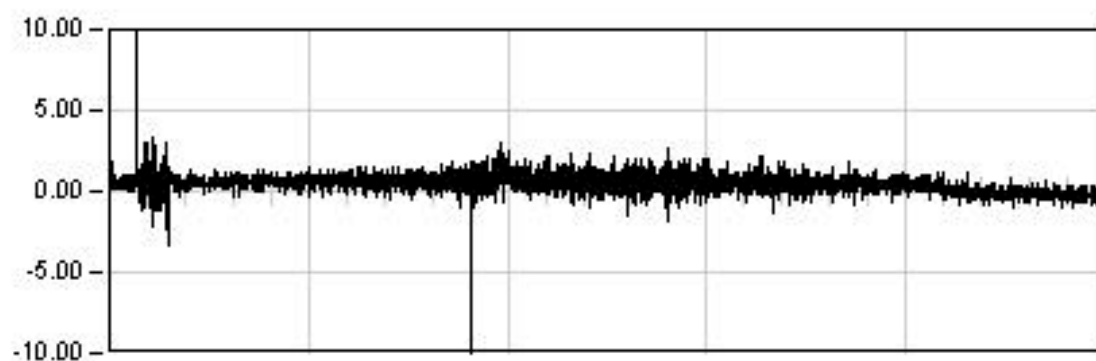
Min: 0.02

Rem: -0.01

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : A011 Canal : 05 Unidades : G's/100

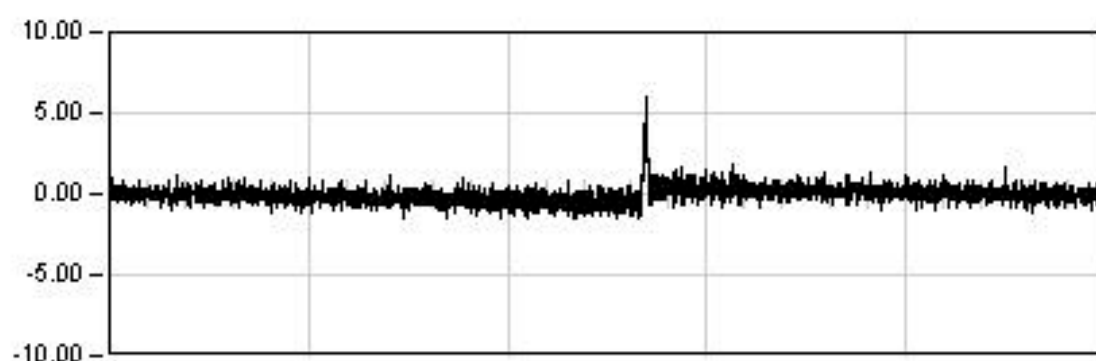
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -16.81

Min: 10.55

Rem: -0.36

**DINAMICA 21**

59.5 Seg

Max: 6.08

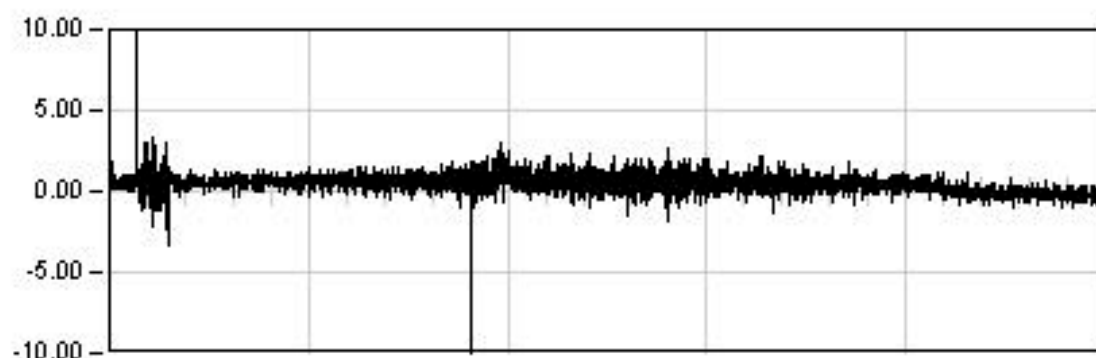
Min: -1.57

Rem: -0.09

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : A011 Canal : 05 Unidades : G's/100

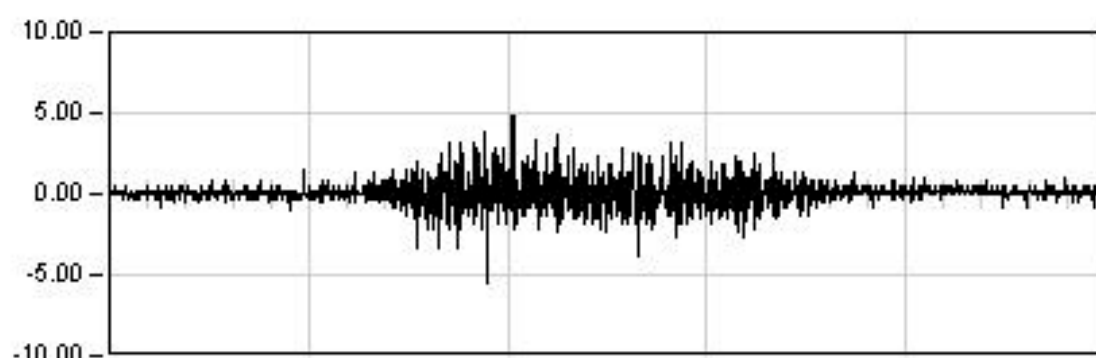
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -16.81

Min: 10.55

Rem: -0.36

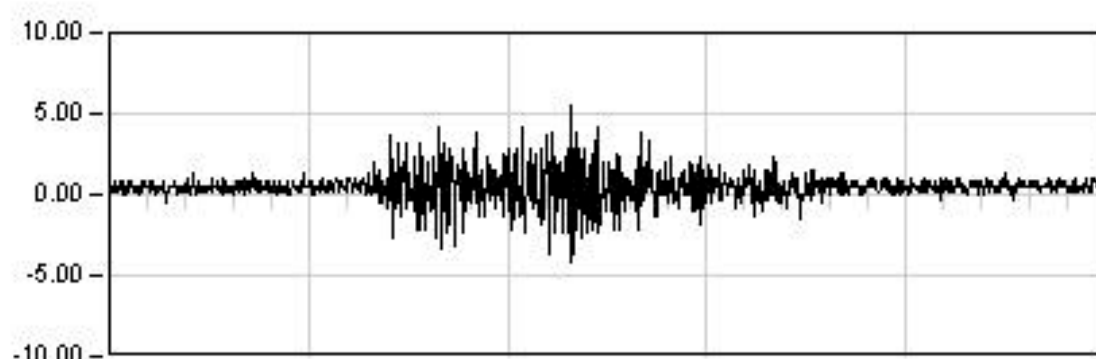
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: -5.47

Min: 4.91

Rem: 0.28

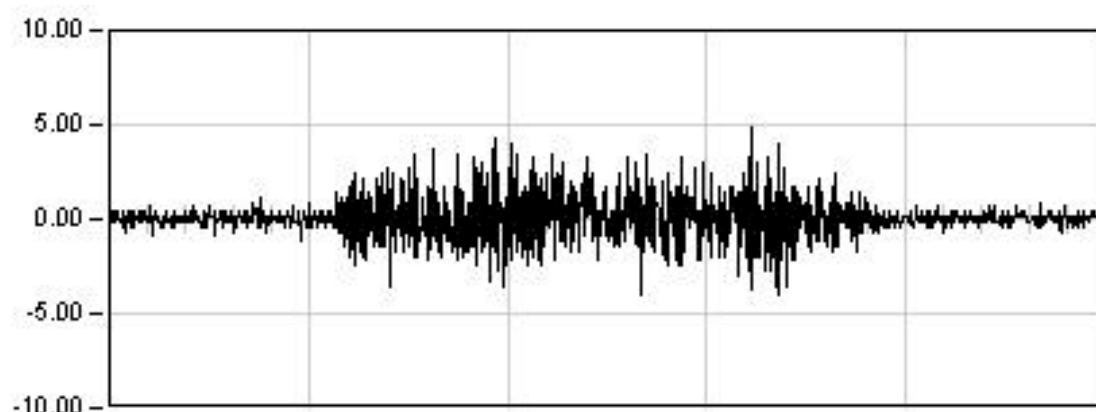
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: 5.43

Min: -4.16

Rem: 0.61

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: 4.80

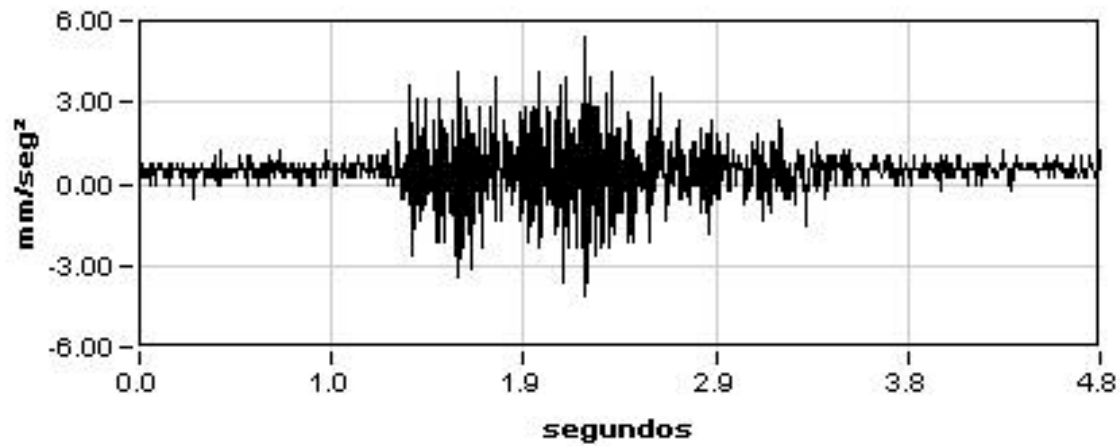
Min: -4.02

Rem: 0.67

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN (29PI08)

P.K. 71/025

Prueba: din13 Punto: A011 Canal: 05

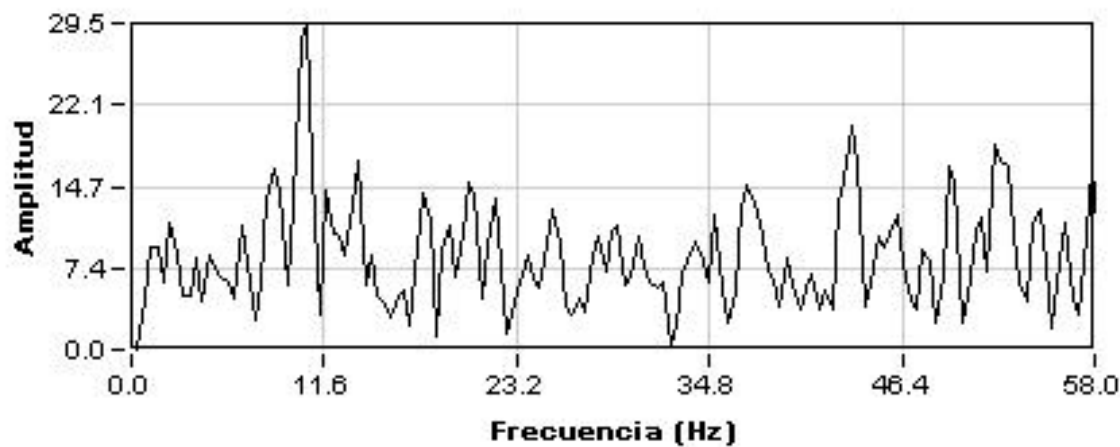
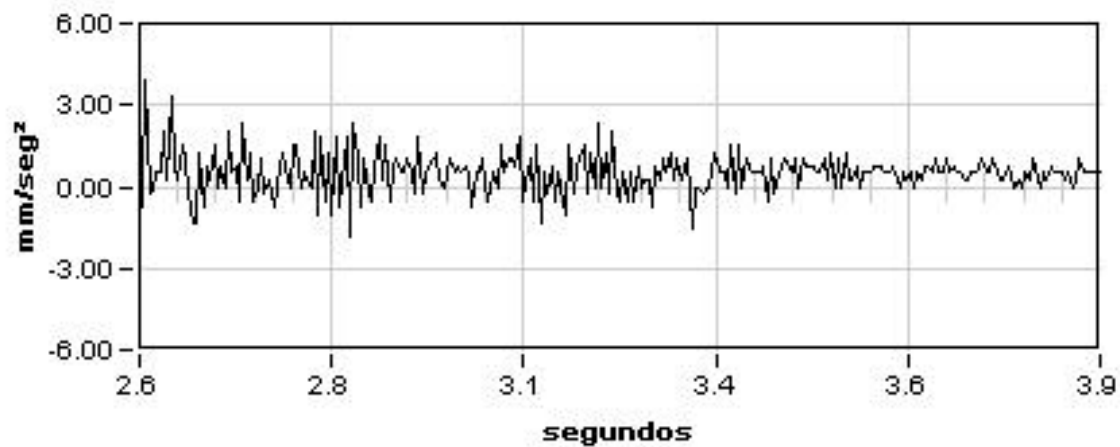


Máximo

5.43

Mínimo

-4.16



Amplitud

29.45

Frecuencia

10.74

Dec.Logarit.

0.24

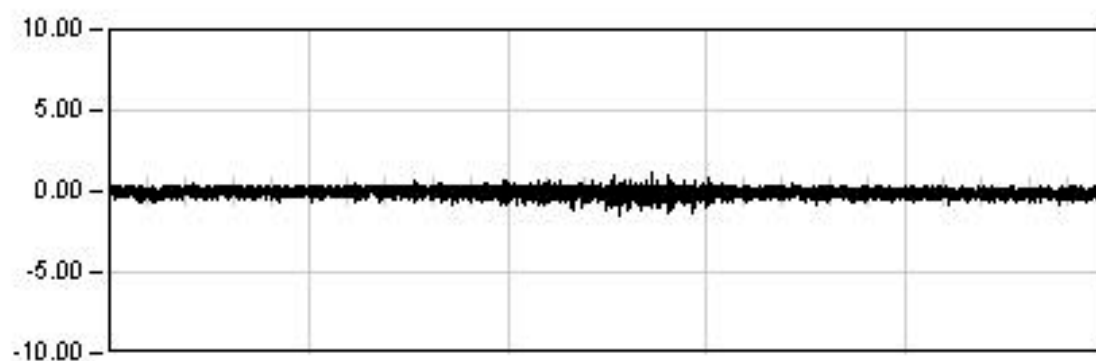
Amortiguac.

3.89 %

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : A012 Canal : 04 Unidades : G's/100

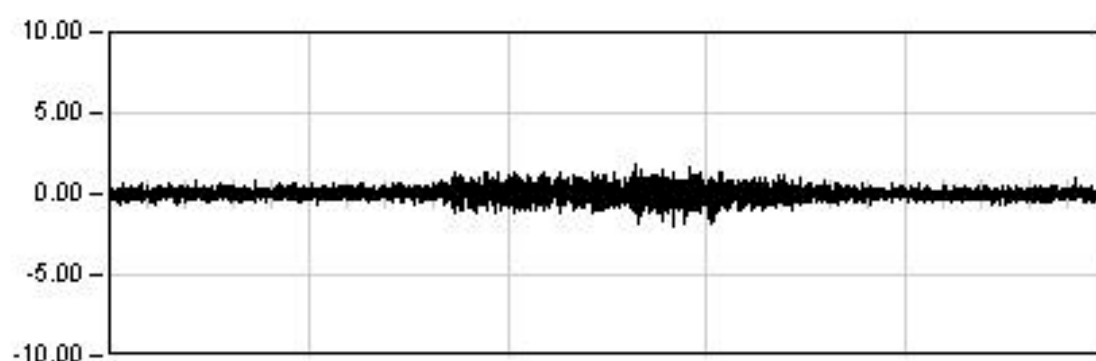
**DYNAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -1.46

Min: 1.18

Rem: -0.20

**DYNAMICA 21**

59.5 Seg

Max: -2.02

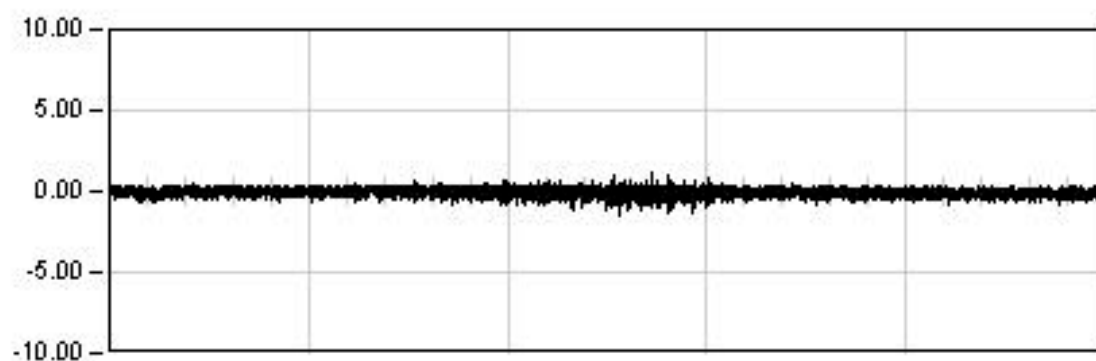
Min: 1.87

Rem: 0.01

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN

P.K. 71/025

Punto : A012 Canal : 04 Unidades : G's/100

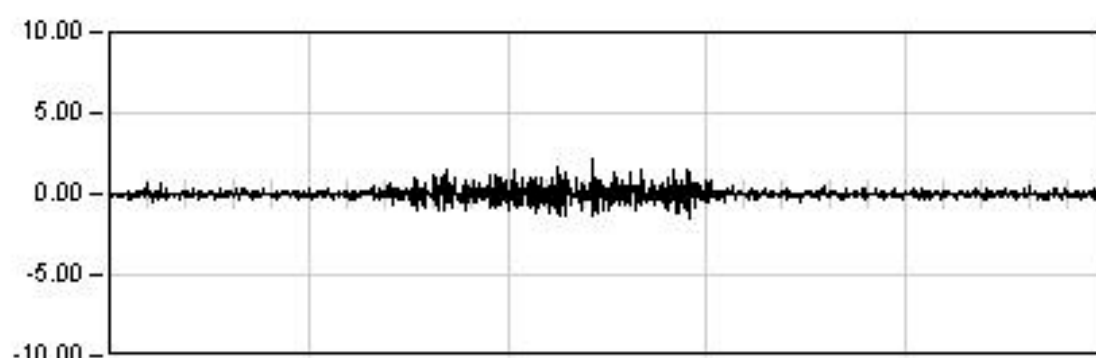
**DINAMICA 11**

53.1 Seg

Max: -1.46

Min: 1.18

Rem: -0.20

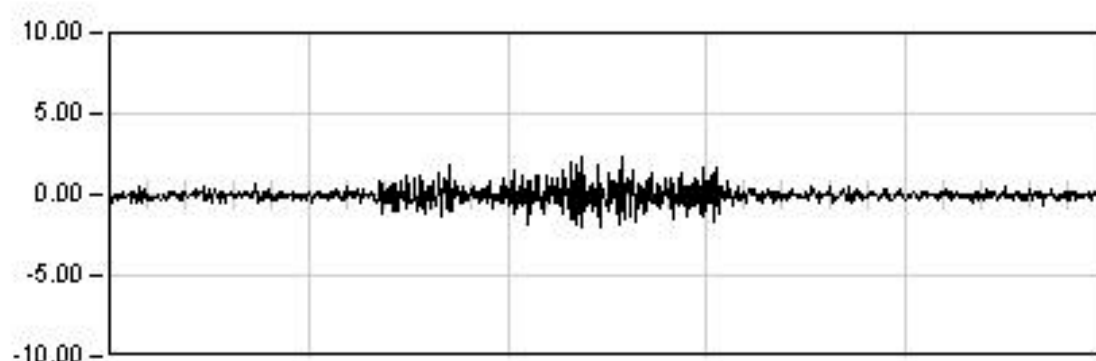
**DINAMICA 12**

8.1 Seg

Max: 2.10

Min: -1.47

Rem: 0.01

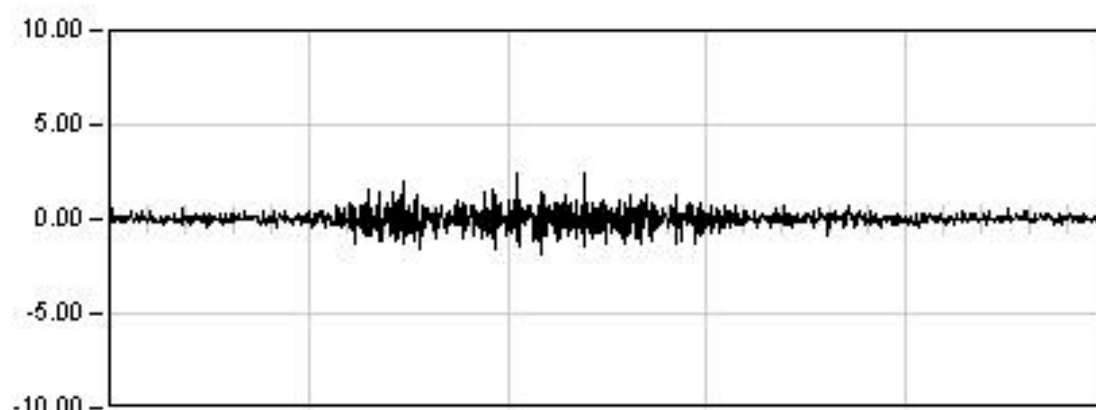
**DINAMICA 13**

4.8 Seg

Max: 2.38

Min: -1.98

Rem: 0.02

**DINAMICA 14**

5.3 Seg

Max: 2.46

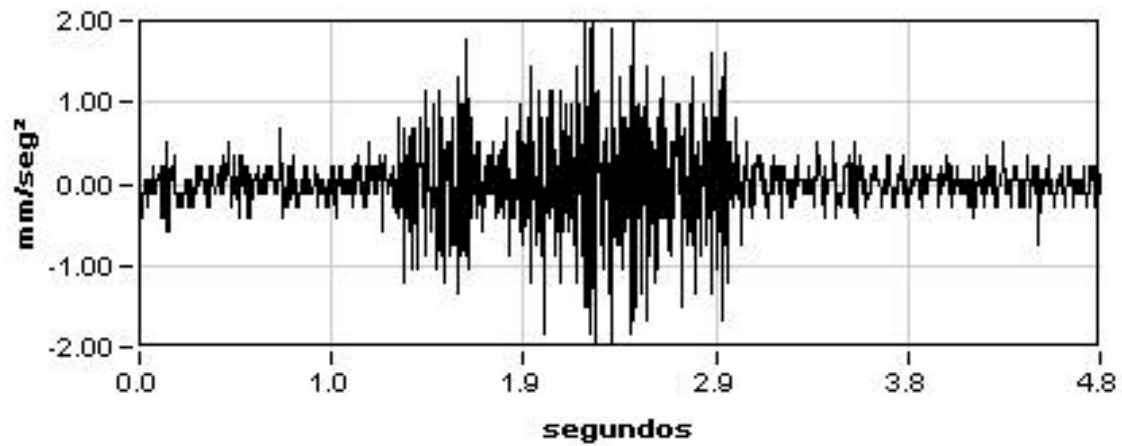
Min: -1.90

Rem: 0.07

P.I. CARRETERA DE ZAIDIN (29PI08)

P.K. 71/025

Prueba: din13 Punto: A012 Canal: 04

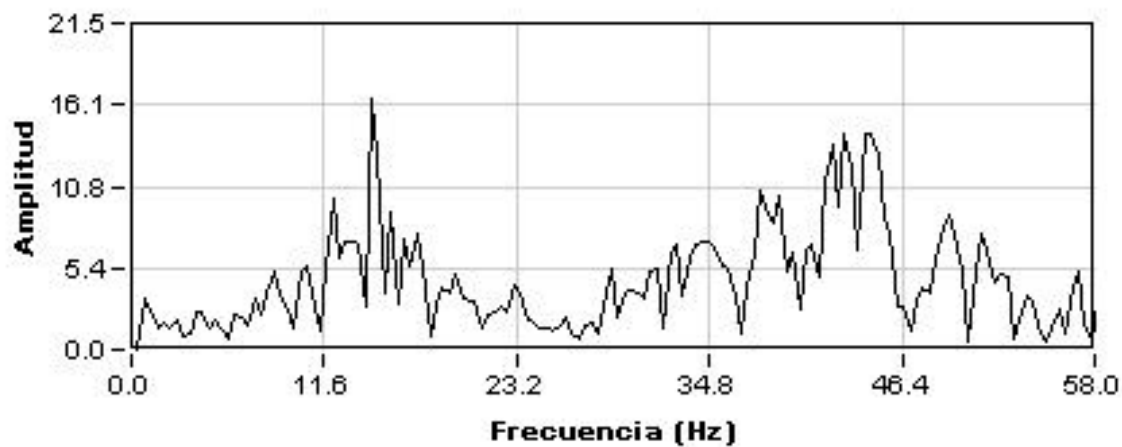
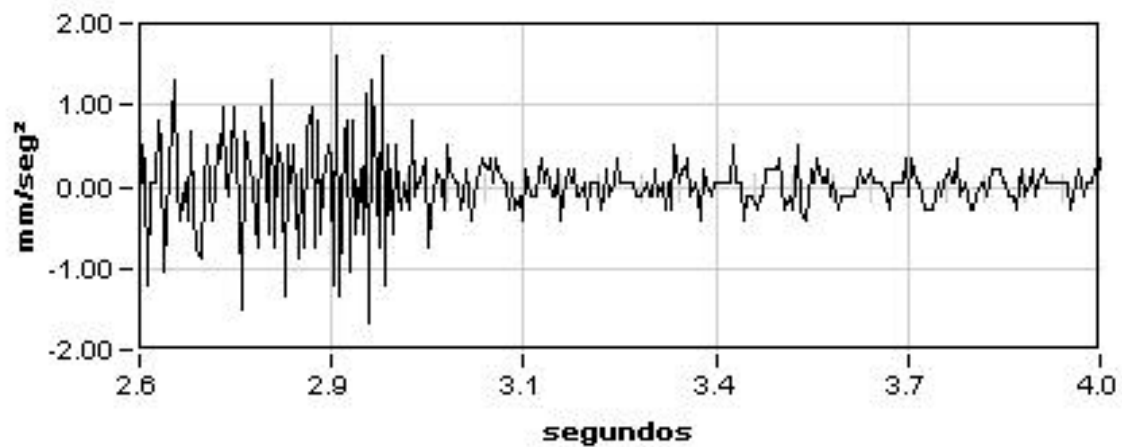


Máximo

2.38

Mínimo

-1.98



Amplitud

16.58

Frecuencia

14.40

Dec.Logarit.

0.13

Amortiguac.

1.99 %

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Madrid, Octubre de 2001



FOTOGRAFÍA 1: Vista general del puente



FOTOGRAFÍA 2: Vista superior del tablero



FOTOGRAFÍA 3: Vista inferior del tablero



FOTOGRAFÍA 4: Vista de estribo



FOTOGRAFÍA 5: Colocación de aparatos de medida



FOTOGRAFÍA 6: Transductores de desplazamiento



FOTOGRAFÍA 7: Detalle de transductor de desplazamiento



FOTOGRAFÍA 8: Tren de cargas sobre la estructura

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Madrid, Octubre de 2001

ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD	MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	PUENTE DE EBRO - LLEIDA
P.K.	71+ 025
IDENTIFICACIÓN INVENTARIO	29PI08
NOMBRE	P.I. Carretera de Zaidín (O.F. 605.7)
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	Se trata de un pórtico de hormigón armado de un solo vano de 12,85 m de luz recta (perpendicular a estribos) entre ejes de hastiales. La sección del tablero del puente tiene una anchura de 18,55 metros presentando una junta longitudinal en el medio de dicha anchura. El canto máximo es de 1,00 metros. El tablero presenta un esviaje de 55,2902g.

ASISTENTES	
D. JOSÉ MANUEL GALINDO ESCRIBANO D. JUSTO CARRETERO PÉREZ	ORGANISMO EMPRESA G.I.F. T.I.F.S.A.

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	30,4 °C
Humedad relativa	37 %
INSTRUMENTACIÓN INSTALADA (según Informe de Prueba de Carga para la Recepción)	
	UNIDADES
CONTROL DE FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO LASER
	TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO
GRADO TENSIONAL DE LAS VIGAS	GALGAS EXTENSOMÉTRICAS
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
	VEHÍCULO	NÚMERO	TIPO	PESO UNITARIO (t)	PESO TOTAL (t)
C1: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 1 (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	GIF	120,0	200,0
	TOLVAS	1	GIF	80,0	
C2: COMPOSICIÓN UTILIZADA EN VÍA 2 (CIRCULACIÓN LLEIDA - ZARAGOZA)	LOCOMOTORA	1	GIF	120,0	200,0
	TOLVAS	1	GIF	80,0	
SENTIDO CIRCULACIÓN PARA PRUEBAS DINÁMICAS		LLEIDA-ZARAGOZA			

PRUEBAS DE CARGA REALIZADAS						
	VELOCIDAD	COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 1		COMPOSICIÓN UTILIZADA VÍA 2		
		HORA COMIENZO	HORA FINAL	HORA COMIENZO	HORA FINAL	
Prueba estática ESTÁTICA 11		C1	14:48	15:02	C2	-
Prueba estática ESTÁTICA 21		C1	-	-	C2	13:46
Prueba cuasi-estática DINÁMICA 11	5 km/h	C1	14:45	14:46	C2	-
Prueba cuasi-estática DINÁMICA 21	5 km/h	C1	-	-	C2	13:41
Prueba a velocidad media DINÁMICA 12	40 km/h	C1	15:06	15:06	C2	-
Prueba a máxima velocidad DINÁMICA 13	80 km/h	C1	15:12	15:12	C2	-
Prueba de frenado a máxima velocidad DINÁMICA 14	80 km/h	C1	15:17	15:17	C2	-

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA	
Resultados prueba	Inferiores a los teóricos previstos en el Proyecto de Prueba de Carga
Recuperaciones	Superiores al 90 % en todos los casos. Comportamiento de la estructura: Elástico
Anomalías detectadas en la inspección visual previa	En elementos estructurales solamente existen algunos defectos con incidencia en la estética.
Anomalías detectadas durante el proceso de carga y al final del mismo	Ninguna en particular
Otros datos de Interés	
Comportamiento resistente de la estructura	Correcto durante la realización de las pruebas de carga
Observaciones	Hay una junta longitudinal en el centro del dintel.

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

Madrid, Octubre de 2001

**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: PUENTE DE EBRO-LLEIDA.
BASE DE MONTAGUT.**



FICHA DE SEGUIMIENTO (REVISIÓN 0)

**SUBTRAMO VI
P.I. (Carretera de Zaidín A-1241)
29PI08**

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	29PI08
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	71+020
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m) ▼
SUBTRAMO	ZARAGOZA-LLEIDA: VI ▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	17/07/01
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

DATOS GENERALES

NOMBRE	P.I.	
TIPOLOGÍA GENERAL	PÓRTICO	▼
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

29PI08
17/07/01

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	12,00		
Nº DE VANOS	1		
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	12,00		
LUZ DE CADA VANO (m)	12,00		
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	6,16		
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	18,55		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,63		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	18,55		
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,00		
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1		
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	-		
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼	
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1,00		
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	3,77		
GÁLIBO DERECHO (m)	3,84		
ENTREVÍA (m)	4,53		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto)	▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	-		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	-		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	-		
OBSERVACIONES			

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

PÓRTICO ▼

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA ▼

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI ▼

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

NO EXISTEN ▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS ▼

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

CIMENTACIÓN DIRECTA ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

▼

SECCIÓN DE PILAS

▼

TAJAMARES

▼

MATERIAL BASE EN PILAS

▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

NO EXISTEN ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

HAY UNA JUNTA LONGITUDINAL EN EL CENTRO DE LA ESTRUCTURA.

INSPECCIONES ESTRUCTURAS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	▼
Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼

OBSERVACIONES PILAS

NO HAY PILAS.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento		▼
Corrosión		▼
Suciedad y aterramiento		▼
Bloqueo o encastramiento		▼
Desplazamiento o deslizamiento		▼
Aplastamiento		▼
Reglaje incorrecto		▼
Desnivelaciones		▼
Falta de contacto		▼
Cunas de apoyo deterioradas		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

NO HAY APARATOS DE APOYO.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

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		▼
Fisuras y grietas longitudinales alas-alma		▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas		▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior		▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior		▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas	0: No existen 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	▼
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

JUNTAS LONGITUDINALES CON FILTRACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Drenaje longitudinal	0: No existen daños	▼
Drenaje transversal	0: No existen daños	▼
Muretes guardabalasto	0: No existen daños	▼
Juntas de dilatación	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Conducciones y canaletas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Barandillas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

HAY UNA JUNTA DE DILATACIÓN LONGITUDINAL
EN EL CENTRO DEL DINTEL

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

29PI08
17/07/01

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

1: Defectos con incidencia en la estética

1: Defectos con incidencia en la estética

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

ID (Identificador de la estructura)

29PI08

FECHA DE LA INSPECCIÓN

17/07/01

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	29PI0801.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	29PI0802.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	29PI0803.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	29PI0804.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	29PI0805.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	29PI0806.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	29PI0807.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 8	DETALLE JUNTA EN ESTRIBO DE ENTRADA	▼	29PI0808.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

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



FOTOGRAFÍA N° 1: ALZADO DERECHO



FOTOGRAFÍA N° 2: ALZADO IZQUIERDO

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



FOTOGRAFÍA Nº 3: VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA



FOTOGRAFÍA Nº 4: VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA

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



FOTOGRAFÍA Nº 5: ESTRIBO DE ENTRADA



FOTOGRAFÍA Nº 6: ESTRIBO DE SALIDA

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



FOTOGRAFÍA N° 7: VISTA INFERIOR



FOTOGRAFÍA N° 8: DETALLE JUNTA ESTRIBO ENTRADA