

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO I
Viaducto de la Riera de la Femosa
32R1VI01**

P.K. Obra: 8+861 Línea: 447+412

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Introducción	4
1.2.	Antecedentes	4
2.	OBJETO DEL DOCUMENTO	5
3.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	8
4.	INSPECCIÓN PRELIMINAR	11
5.	ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA	14
5.1.	Definición completa de elementos	16
5.2.	Acciones consideradas	16
5.3.	Modelización empleada	16
5.4.	Materiales y coeficientes de cálculo	17
5.5.	Evaluación de la solución estructural	18
6.	PLAN DE PRUEBAS	21
6.1.	Acciones reproducidas	22
6.2.	Puntos de medida	23
6.3.	Equipos utilizados	24
6.4.	Resultados previstos	38
7.	PRUEBA DE CARGA	49
7.1.	Descripción	50
7.2.	Resultados obtenidos	54
8.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	94
8.1.	Pruebas estáticas	95
8.2.	Pruebas dinámicas	121
9.	CONCLUSIONES	127

ANEJOS

Anejo nº 1: Documentación facilitada por el ADIF

Anejo nº 2: Proyecto de prueba de carga

Anejo nº 3: Esquema de instrumentación y tren de cargas

Anejo nº 4: Registro de medidas

Anejo nº 5: Reportaje fotográfico

Anejo nº 6: Acta de la prueba de carga

Anejo nº 7: Ficha de seguimiento

Anejo nº 8: Planimetría y nivelación de la estructura

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la “IAP: Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, de 1975, se ha realizado la correspondiente prueba de carga estática y dinámica de la **Estructura del Viaducto sobre la Riera Femosa, con código 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

1.2. ANTECEDENTES

La elaboración del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés (Exp: AV 017/03)” suscrito el 20 de Noviembre de 2003 con el ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) por la UTE PC GIF MARTORELL formada por las empresas TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN FERROVIARIA, S.A. (TIFSA), OFICINA TÉCNICA DE ESTUDIOS Y CONTROL DE OBRAS, S.A. (OFITECO) e INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL, S.A. (IIC).

Con anterioridad a la realización de los ensayos de prueba de carga IIC ha llevado a cabo las siguientes actividades:

- ☐ Inspección visual preliminar de la estructura (30 de Septiembre de 2004), habiendo quedado la información referente a ésta en la correspondiente ficha de inspección, recogida en el anejo nº 7 del presente documento.
- ☐ Redacción del “Proyecto de Prueba de Carga. 32R1VI01. Viaducto de la Riera de la Femosa. Subtramo I. Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés. L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Marzo 2005 (Ref: PPC.0305.32R1VI01.LL-VP.ADIF)”.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

En el presente informe se recogen todos los trabajos efectuados para la inspección y Prueba de Carga que, por indicación del ADIF, fueron realizados en la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, por IIC.

En el apartado nº 3 “Descripción de la Obra” se recogen de forma resumida las principales características de la estructura.

Las observaciones efectuadas en la inspección visual previa se incluyen en el apartado nº 4 “*Inspección Preliminar*”.

El Análisis del Proyecto de la estructura se recoge en el apartado nº 5, atendiendo a la definición de los elementos integrantes de la estructura, las acciones consideradas en los cálculos de dimensionamiento, la modelización de la estructura empleada, los materiales y coeficientes de seguridad considerados en los cálculos y la evaluación de la solución estructural.

En el apartado nº 6 “*Plan de Pruebas*” se definen las acciones reproducidas durante la realización de la Prueba de Carga, los puntos de control establecidos y los equipos empleados para la toma de lecturas, así como los resultados previstos, conforme al Proyecto de Prueba de Carga elaborado.

En el apartado nº 7 se describen las fases en las que se realizó la Prueba de Carga sobre la estructura y se recogen los resultados obtenidos durante la misma.

El análisis de los resultados, tanto de las pruebas estáticas como dinámicas, se presenta en el apartado nº 8.

Por último, en el apartado nº 9 “*Conclusiones*” se define el estado de la obra con respecto a su comportamiento estructural para su entrada en servicio.

Toda la información referente a la documentación facilitada por el ADIF, el Proyecto de Prueba de Carga, esquemas de instrumentación y tren de cargas, archivos gráficos de registros obtenidos durante el ensayo, reportaje fotográfico, acta de la prueba de carga, ficha de

seguimiento y planimetría y nivelación de la estructura, se presenta en los anejos correspondientes

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La localización geográfica de la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, puede apreciarse en el Croquis de Situación que se adjunta al final de este apartado.

La estructura es una solución hiperestática de trece vanos, con luces de 31,0 m para los vanos centrales y de 23,5 m para los extremos. La longitud total de la estructura es de 388 m. La planta de la estructura es curva. El ancho total de la losa de compresión es de 14,00 m, y está preparada para el paso de una línea de alta velocidad de ancho internacional, de 4,70 m de distancia entre ejes de vía.

El tablero se define por una losa de hormigón pretensada (HP-40). La sección transversal tiene forma trapezoidal aligerada con voladizos a cada lado. La sección trapezoidal tiene una anchura superior de 6,56 m y una inferior de 5,20 m y se completa con sendos voladizos de 3,78 m de longitud y canto variable entre 0,50 m y 0,20 m. El canto de la sección es constante de 1,90 m. Se disponen de tres aligeramientos circulares de 1,50 m de diámetro para el central y 1,40 m para los laterales, con una separación entre centros de 1,85 m.

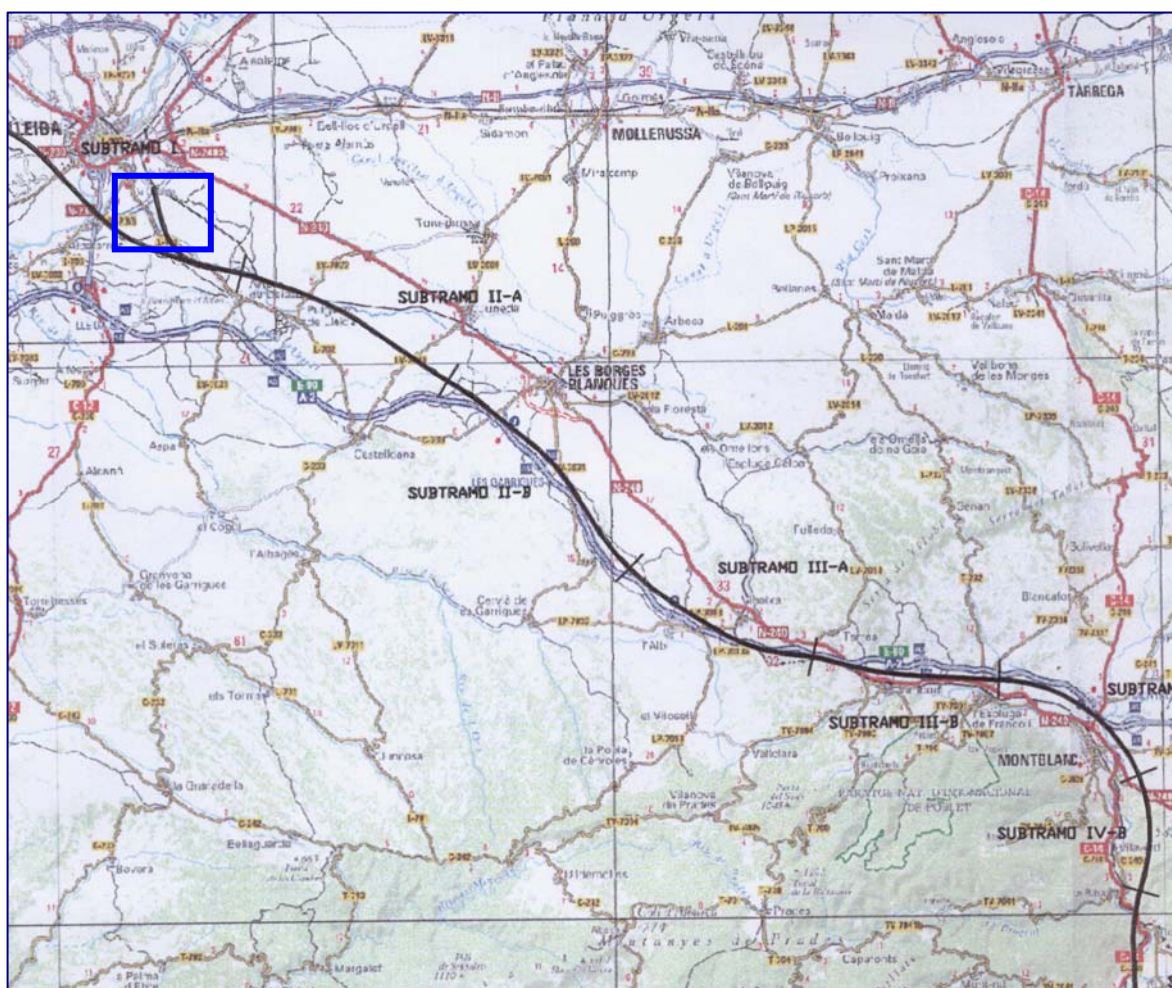
Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de apoyo
32R1VI01	Viaducto	13	23,5 + 11 * 31,0 + 23,5	388,00	POT

Estructura	P.K. Obra	P.K. Línea
32R1VI01	8+861	447+412

ESTRUCTURA 32R1VI01.

**L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera
Francesa,
Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés**

CROQUIS DE SITUACIÓN



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

Previo a la realización del Proyecto de Prueba de Carga, se llevó a cabo una inspección preliminar de la **Estructura 32R1VI01**, de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, el día 30 de Septiembre de 2004.

En la fecha de la inspección se encontraban ejecutadas la obra de fábrica y la superestructura en su totalidad.

Se midieron las dimensiones principales de la estructura (ancho de la losa, longitud de vanos, altura máxima de pilas, gálibo inferior, etc), comprobando que las magnitudes eran coincidentes con las indicadas en los Planos del Proyecto de la misma. Así mismo, se ha confirmado que estos valores geométricos eran los empleados en la definición del modelo de cálculo, de tal forma que no existen anomalías que afecten a la capacidad resistente desde el punto de vista dimensional.

Durante la inspección visual se examinaron en detalle los paramentos de estribos, aletas, pilas, elementos de apoyo y losa de la estructura, tomándose nota de todos aquellos desperfectos que pudieran tener alguna relevancia desde el punto de vista estructural, de durabilidad, funcional o estética.

En general, señalamos que no se han detectado defectos o patologías que afecten a los niveles de seguridad de capacidad resistente de la obra.

Realizada la inspección en estribos, se apreciaron algunas fisuras verticales en paramentos y un desconchón, que no presentan importancia desde el punto de vista estructural, aunque sí es conveniente señalarlos desde el punto de vista de la durabilidad a largo plazo y de la estética respectivamente. Estos puntos singulares pueden ser zonas potenciales de actuación de agentes climáticos, químicos, etc, donde se generen patologías que conduzcan a lo largo del tiempo hacia defectos más profundos como desprendimientos de recubrimientos, afloramientos de armaduras, etc.

En las pilas se observó la presencia de nidos de grava y golpes, que no consideramos relevantes desde el punto de vista estructural, aunque si es conveniente señalar desde el punto de vista de la durabilidad de la obra de fábrica.

En la losa se localizaron eflorescencias, nidos de grava con armaduras vistas y manchas de humedad en la zona de los imbornales, que solo tienen consideración desde el punto de vista de la durabilidad y la estética.

Igualmente se llevó a cabo la inspección de los elementos de la superestructura, tales como las barandillas, las aceras, la canaleta, los muretes guardabalasto, etc.

Así, en los muretes guardabalasto se han localizado fisuras verticales, así como una escasez de recubrimiento en varios puntos, de modo que quedan a la acción de la intemperie varios tramos de armadura, que si bien no presentan importancia desde el punto de vista estructural, sí es conveniente señalarlos desde el punto de vista de la durabilidad a largo plazo

Desde el punto de vista de la accesibilidad a la estructura no se apreció que hubiese alguna dificultad especial para acceder a la misma. Del mismo modo, la instrumentación de la estructura, no presentó inconvenientes destacables. Si bien, indicamos que para el acceso a los puntos de control, en condiciones de seguridad para los técnicos de instrumentación, donde se instalaron los sensores de medida, fue necesario emplear un camión – grúa dotado de cesta empujada, con un alcance de 5 a 10 metros.

Tras la ejecución de los ensayos de prueba de carga se repitió la inspección desde el punto de vista estructural, comprobando que no se manifiesta ningún tipo de patología, por el nivel de sollicitación alcanzado, o evolución en los deterioros ya catalogados en la inspección previa.

En el Anejo nº 7 se incluye la **Ficha de seguimiento** en la que se recoge toda la información referente a la inspección previa, complementada con la inspección efectuada después de la realización del ensayo de Prueba de Carga.

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA
--

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

Para la elaboración del “Proyecto de Prueba de Carga. 32R1VI01. Viaducto de la Riera de la Femosa. Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés. L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Marzo 2005 (Ref: PPC.0305.32R1VI01.LL-VP.ADIF)”, se emplearon los siguientes documentos, facilitados por el ADIF:

- ❑ Anejo de Cálculo del Tablero (Anejo 6. Estructuras. Cálculos. Viaducto de la Riera de la Femosa. Proyecto Construido L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Lleida - Martorell. Subtramo: I, formado por:
 - Bases de Cálculo.
 - Cálculos de ordenador.
 - Modelo estructural.
 - Características mecánicas.
 - Hipótesis de cálculo. Coeficientes de impacto.
 - Leyes y envolventes de esfuerzos.
 - Tensiones.
 - Comprobación en rotura.
 - Armadura de cortante y torsión.
 - Reacciones en apoyos.
 - Estudio sección transversal.
 - Comprobación a fatiga.
- ❑ Planos de la estructura (Diciembre 2004):
 - Plano general (Plano 5.1.3.1)
 - Características geométricas del tablero (Plano 5.1.3.2)

Del estudio y análisis de los anteriores documentos, se desprenden las conclusiones que se incluyen en los siguientes subapartados.

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS

La información recibida del proyecto construido (Anejo de cálculo y planos) de los elementos que constituyen la estructura, es completa y suficiente, incluyendo los datos de geometría, características de los materiales y niveles de control necesarios para la verificación del modelo de cálculo adoptado, acciones aplicadas y esfuerzos de sollicitación, quedando validado a través de su contraste con la discretización empleada para el cálculo de la previsión de resultados del ensayo de Prueba de Carga.

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

El proceso de cálculo empleado se considera correcto en cuanto a la definición de acciones actuantes sobre la estructura. Se aplican en distintas combinaciones de acciones:

- ☐ Peso propio + cargas muertas (balasto, vías y traviesas, pendienteado, murete guardabalasto, impostas, barandillas y canaletas)
- ☐ Sobrecarga de uso:
 - Sobrecarga sobre los paseos de servicio.
 - Tren de cargas: tren tipo B según se define en el apartado 4.2.1.1 de la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1.975.

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

La modelización de la estructura se considera correcta. Se han calculado los esfuerzos de la estructura, discretizada mediante elementos barra a partir de las dimensiones geométricas de la misma y sometida a las acciones de su peso propio, de las cargas muertas y de las sobrecargas de uso. A partir de estos esfuerzos el programa utilizado dimensiona las armaduras de las secciones a flexocompresión simple y comprueba la resistencia a cortante de las mismas.

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

Las Normas y/o Recomendaciones aplicadas para el cálculo son las siguientes:

- ☐ Normativa de “Unión Internationale des Chemins de Fer” (U.I.C.)
- ☐ “Instrucción Relativa a las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”, Orden Ministerial del 25 de Junio de 1975.
- ☐ “Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras”:
 - Parte 1: “Bases de proyecto” UNE-ENV 1991 – 1.Octubre 1997
 - Parte 3: “Cargas de tráfico en puentes” UNE-ENV 1991 – 1.Octubre 1997
- ☐ “Instrucciones y Recomendaciones sobre Estructuras (IGP-5)”, de marzo de 2001
- ☐ “Instrucción EHE, Instrucción de Hormigón Estructural”.
- ☐ “Norma de Construcción Sismorresistente N.C.S.E.-94”

El Control de Calidad especificado en la documentación de la estructura indica los siguientes coeficientes de seguridad:

- ☐ Mayoración acciones (Estados Límites Últimos), considerando situación persistente ó transitoria:
 - Efecto desfavorable, nivel de control intenso:
 - ✓ Acciones permanentes: 1,35
 - ✓ Acciones variables: 1,50
 - Efecto desfavorable, nivel de control normal:
 - ✓ Acciones permanentes: 1,50
 - ✓ Acciones variables: 1,60
- ☐ Minoración de materiales, considerando situación persistente ó transitoria:
 - Hormigón: 1,50
 - Acero: 1,15

5.5. EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

La documentación facilitada a Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC, S.A.) incluye el Anejo de Cálculo del Proyecto y los planos de la estructura numerados anteriormente.

Tomando como base la mencionada documentación se ha realizado una evaluación estructural de la **Estructura 32R1VI01** de la Línea de .Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés.

Los datos generales de la estructura son los siguientes:

32R1VI01	
Longitud (m)	388,0
Número de vanos	13
Distribución de luces (m)	23,5 + 11*31,0 + 23,5
Canto (m)	1,9
Resistencia hormigón (N/mm²)	40

Con el fin de realizar las comprobaciones necesarias IIC, S.A. desarrolló, para la elaboración del Proyecto de Prueba de Carga, un modelo utilizando el programa SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa de estructuras, basado en el método de los elementos finitos, desarrollado en FORTRAN. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En el Proyecto de Prueba de Carga se discretizó la estructura mediante elementos barra unidimensionales y se obtuvo el momento flector de cálculo en las secciones más desfavorable de la estructura, como comprobación y verificación sencilla de la validez de las solicitaciones de partida para el dimensionamiento estructural adoptado en el Proyecto de construcción.

En el modelo de cálculo se han considerado las siguientes cargas:

Cargas permanentes	Peso específico hormigón	2,50	T / m ³
	Peso Balasto	8,31	T / m
	Peso carriles	0,24	T / m
	Peso traviesas	1,04	T / m
	Peso canaletas	0,60	T / m
	Peso impostas	1,06	T / m
	Peso muros	0,60	T / m
Sobrecargas	Sobrecarga Uniforme en paseos de servicio	0,50	T / m ²
	Tren de cargas	12 x 2	T / m

Para la obtención del valor de la sobrecarga se ha supuesto la acción de **dos trenes tipo B** (*"Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril"*, carga lineal de 120 kN/m). Así mismo se ha considerado un coeficiente de impacto de 1,168.

Se ha comparado el momento flector de cálculo en la sección central de vano y en la sección de apoyo en pilas, habiéndose comprobado que la capacidad resistente de la solución estructural adoptada es superior a los valores de cálculo, obtenidos a partir de las características geométricas de la estructura y mediante la aplicación de los valores de carga y coeficientes de mayoración recogidos en la Normativa vigente.

A continuación se incluyen los momento flectores máximos de cálculo que se han obtenido en el Proyecto de Prueba de Carga de la estructura, recogido en el Anejo 2 del presente documento, para la sección central del vano (momento positivo) y la de apoyo en pila (momento negativo) bajo las combinaciones de cargas siguientes:

$$M_d^+ \Rightarrow 1,35 * c. \text{ permanente } [\text{peso propio} + \text{carga muerta}] + 1,50 * \text{sobrecarga } [\text{tren tipo B}]$$

$$M_d^- \Rightarrow 1,35 * c. \text{ permanente } [\text{peso propio} + \text{carga muerta}] + 1,50 * \text{sobrecarga } [\text{tren tipo B}]$$

Estos valores se han comparado con el momento total de cálculo que se emplea para el dimensionamiento de las distintas secciones, comprobándose que en todos los casos las solicitaciones máximas alcanzables según el Anejo B del Proyecto de Prueba de Carga son inferiores al momento de cálculo que se ha considerado en proyecto.

	Momento de cálculo M_d (kN m) en Proyecto Constructivo	Momento de cálculo M_d (kN m) en Proyecto de Prueba de Carga	Variación	Momento último M_u (kN m) de la sección
Sección CDV	69.808	64.797	-7,2 %	111.334
Sección de apoyo en pila	-85.455	-85.336	-0.1 %	-114.659

Como se puede observar, se obtienen en las comprobaciones realizadas valores en general similares a los del Proyecto de la estructura, siendo las variaciones existentes del lado de la seguridad de cara al dimensionamiento de la misma. Esta diferencia, que no se considera significativa, puede ser debida a los distintos modelos de cálculo empleados.

6. PLAN DE PRUEBAS

6. PLAN DE PRUEBAS

En una primera fase, personal técnico de IIC se encargó de la elaboración del “Proyecto de Prueba de Carga. 32R1VI01. Viaducto de la Riera de la Femosa. Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés. L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Marzo 2005 (Ref: PPC.0305.32R1VI01.LL-VP.ADIF)”;

ver Anejo nº 2, en el que se calculan los valores de desplazamiento (flechas), deformaciones unitarias (tensiones) y vibraciones (frecuencias propias) previstos, una vez determinados los estados de carga y los puntos de medida definitivos.

Para la realización de este Proyecto de Prueba de Carga se empleó un programa basado en el método de elementos finitos, discretizando la estructura mediante un modelo compuesto por elementos barra unidimensionales (*modelo viga*).

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

De acuerdo con el Proyecto de prueba de carga, se han realizado pruebas estáticas y pruebas dinámicas a diferentes velocidades.

Las sobrecargas utilizadas para materializar los estados de carga consistían en dos composiciones (una por cada vía) compuestas por una locomotora (dos bogies de tres ejes; peso total 1200 kN) y una tres tolvas (cuatro ejes; peso total 800 kN) cada una.

En el *Anejo nº 3* se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de los pesos de las composiciones, así como un esquema referente al posicionamiento de las mismas sobre la estructura durante la realización de la prueba.

Para la realización de las pruebas estáticas se emplearon dos composiciones formadas por una locomotora y tres tolvas, una por cada vía.

Seguidamente se procedió a la realización de un ensayo cuasiestático haciendo circular ambas composiciones en paralelo. Las pruebas dinámicas se efectuaron con una de las composiciones circulando sobre una de las vías de la estructura, con pasos a distintas velocidades e incluyendo un ensayo dinámico con frenado para cada uno de los vanos.

6.2. PUNTOS DE MEDIDA

Durante la prueba de carga se llevó a cabo el control de valores de flecha (desplazamientos verticales), de deformaciones unitarias (tensiones) y de vibraciones (velocidades de movimiento).

Cada punto se identifica según el siguiente código:

$\alpha\beta\chi$

donde:

α : Carácter alfanumérico que define el tipo de sensor, pudiendo ser:

G – Galga extensométrica

M – Transductor de desplazamiento tipo ménsula

S – Sismómetro

β : Carácter numérico que define el número de vano donde se localiza el sensor.

χ : Carácter numérico que define la posición donde se sitúa el sensor dentro de un vano dado.

En el *Anejo N° 3* se incluye un croquis con la localización y nomenclatura de los puntos de instrumentación.

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

6.3.1. Desplazamientos verticales

Para la obtención de los desplazamientos verticales se hizo el control de flechas en los siguientes puntos:

Flecha en L/2	Descenso en apoyos
2 puntos / vano	2 puntos / vano

Para la medida de flechas se dispusieron transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

En estos puntos se registraron medidas tanto en los ensayos estáticos como en los dinámicos.

6.3.2. Deformaciones unitarias

Se llevó a cabo el control de deformaciones unitarias o tensiones en los siguientes puntos:

Deformaciones unitarias en L/2
2 puntos / vano

Las deformaciones unitarias se midieron mediante bandas extensométricas de 60 mm de longitud activa, que una vez pegadas sobre la superficie de hormigón de la cara inferior de la losa, previa preparación de la misma, se dejaron convenientemente protegidas.

En estos puntos se realizaron medidas tanto en los ensayos estáticos como en los dinámicos.

6.3.3. Vibraciones

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instaló un sismómetro en la sección central de cada vano, para la medida de velocidades de vibración durante las pruebas dinámicas con frenado.

6.3.4. Otras medidas

Durante la realización del ensayo, se procedió al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, para cada prueba y estado de carga, al principio y al final de cada estado.

6.3.5. Descripción del sistema de medida

El equipo para la realización del ensayo de prueba de carga permite la adquisición, tratamiento y presentación de hasta 36 sensores independientes de medida.

Los canales de adquisición de datos del equipo pueden utilizarse indistintamente para el control de deformaciones unitarias (tensiones), movimientos (flechas o descensos de aparatos de apoyo), velocidades de movimiento (vibraciones) y/o aceleraciones, ofreciendo una gran flexibilidad desde el punto de vista de los parámetros a medir.

En el equipo, la unidad de adquisición de datos funciona controlada por un procesador y una tarjeta de comunicaciones para la adquisición de los 36 canales de medida.

El equipo se compone de los siguientes elementos:

- ☐ Sensores
- ☐ Acondicionadores de señal
- ☐ Tarjeta de comunicaciones
- ☐ Ordenador
- ☐ Cables y conectores

A continuación se detalla cada uno de los elementos del sistema de medida.

6.3.5.1. Sensores

La medida de **deformaciones unitarias**, y por tanto de las tensiones, se realiza mediante bandas extensométricas de 10 mm, para puentes metálicos, y de 60 mm de longitud activa, para puentes de hormigón, que una vez pegadas, previa preparación de la superficie en que irán situadas, se dejan convenientemente protegidas frente a perturbaciones eléctricas y atmosféricas. La banda tiene 2500 $\mu\epsilon$ de rango y 1 $\mu\epsilon$ de sensibilidad. Los terminales de la galga se conectan adecuadamente a un conector que completa un puente de Wheaston, de tal forma que la medida se realiza a puente completo de 6 hilos.

Para la **medida de flechas**, tanto en sentido vertical como horizontal, se dispone de transductores de desplazamiento de tipo ménsula con varios rangos de medida (70 mm y 10 mm) y sensibilidad de 0,01 mm, basados en bandas extensométricas con 10 mm de longitud activa. El montaje de bandas se realiza a puente completo efectuando siempre todas las lecturas a 6 hilos para evitar errores de medida por derivas térmicas, grandes longitudes de cable, etc. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

La **medida de vibraciones** (velocidades de movimiento), se efectúa con un sismómetro L-4C de la casa MARK, cuyas características se relacionan a continuación:

- ☐ Tipo electromagnético
- ☐ Frecuencia propia: < 1,0 +0,05 Hz
- ☐ Rango de frecuencia con la excitación: < 0,05 Hz desde 0 a 0,09 pul/seg
- ☐ Resistencia de la bobina: 500 Ohm
- ☐ Aislamiento de la envoltura: 100 MOhm a 500 V.c.c.

Para la **medida de aceleraciones** se cuenta con acelerómetros capacitivos de la casa SEIKA del tipo B2 y ± 10 g de rango con ancho de banda de 0 a 200 Hz.

Se dispone de un **sensor de temperatura ambiente y humedad relativa** modelo WCH24T de la marca LEE-INTEGER LTD, cuyas características son las siguientes:

- ☐ Sensor de humedad: DST tipo GLS/RH
- ☐ Rango de humedad: 0-100% R.H.
- ☐ Sensor de temperatura: tipo PT-100
- ☐ Rango de temperatura: -50° C. a +150° C

Éste tiene como finalidad controlar la influencia de los agentes atmosféricos sobre los parámetros medidos.

Los acondicionadores que incluye el equipo pueden recibir, tanto para pruebas dinámicas como para pruebas estáticas, los siguientes tipos de sensores, entre los que se encuentran los descritos anteriormente:

- ☐ Acelerómetros piezocapacitivos
- ☐ Acelerómetros piezoresistivos
- ☐ Potenciómetros a 5 hilos
- ☐ Voltios
- ☐ Puentes de bandas completos en corriente continua y alterna
- ☐ Sensores de temperatura tipo PT-100

6.3.5.2. Acondicionadores de señal

El sistema consiste en un diseño modular que acondiciona diversos tipos de sensores de "alta velocidad" generando una señal eléctrica normalizada de ± 5 V de salida.

El conjunto está formado por tres módulos con una fuente de alimentación integrada, cada uno está formado por un chasis de 19" con capacidad para contener hasta 12 acondicionadores. Cada acondicionador sirve, de forma completamente independiente, para un único sensor permitiendo los ajustes de ganancia, margen de frecuencias y cero de salida. Éstos pueden recibir la señal de los tipos de sensores indicados en el anterior subapartado.

Esta modalidad permite definir equipos que se adapten a las necesidades concretas de cada sistema a controlar, seleccionando los sensores y acondicionadores más adecuados para el mismo. Específicamente, para el caso de las pruebas de carga, en función del tipo de sensores

que se emplean, el principal acondicionador es el de bandas en puente completo a baja frecuencia.

Cada una de las tarjetas acondicionadoras presenta las siguientes **características**:

- ❑ Alimentación al sensor: Genera una tensión de +1V y otra simétrica de -1V para alimentar el puente. Se dispone de 2 hilos para alimentar y otros 2 hilos para confirmar la tensión que le llega al puente y de esta forma compensar las pérdidas por longitud de cable. Se pueden alcanzar distancias de hasta 200 m entre sensores y acondicionadores.
- ❑ Amplificador: Está formado por un amplificador de instrumentación de alta precisión (16 bits) y un amplificador S/H para la compensación automática de la deriva de los componentes de la electrónica. Dependiendo del tipo de prueba a realizar, dinámica o estática, la amplificación se llevará a cabo en corriente continua o alterna de "baja frecuencia" (< 1 KHz), evitando de esta forma los errores típicos de deriva que se observan en las pruebas de tipo estático, debidos a variaciones térmicas en las electrónicas para corrientes continuas en las que las amplificaciones son muy elevadas.
- ❑ Corrector del cero y de la ganancia: Incorpora un equipo de SAMPLE & HOLD que al indicarle el autocero genera la tensión adecuada para que la salida sea de 0 V. También tiene un ajuste fino de la ganancia para que al introducir un desequilibrio (dependiendo del valor seleccionado) se genere una tensión de salida de 2 V, permitiendo efectuar de forma semiautomática los procesos de calibración de los equipos.
- ❑ Filtros: Son filtros del tipo Bessel de cuarto orden seleccionable. La máxima frecuencia a medir debe ser 3 veces menor que el valor del filtro elegido, para que las distorsiones en las medidas sean mínimas.
- ❑ Etapa de salida: Su única misión es dar suficiente potencia para enviar la señal al equipo de adquisición, así como una protección contra cortocircuitos en la red.
- ❑ Fuente de alimentación: Genera, a partir de la alimentación del bus, las tensiones necesarias para el manejo de la electrónica de las tarjetas, optimizando el consumo.

En el frontal de cada tarjeta acondicionadora se dispone de:

- ☐ Selector de filtro (5, 15, 30, 100 y 330 Hz)
- ☐ Selector de ganancia (5, 10, 100, 1000, 2500 y 10.000)
- ☐ Pulsador ajuste del cero de salida
- ☐ Ajuste de ganancia para calibración
- ☐ Salida auxiliar para verificación mediante osciloscopio

Una misma tarjeta acondicionadora se puede utilizar indistintamente, bien para la medida de desplazamientos, bien para la medida de deformaciones. De esta forma no se limita a un determinado número de canales la medida de flechas o de tensiones.

6.3.5.3. Tarjeta de comunicaciones

El sistema de adquisición de datos está comandado por un procesador con una tarjeta de adquisición de datos que recoge las lecturas de los 36 canales de medida. El equipo utilizado dispone de una tarjeta de comunicaciones de NATIONAL INSTRUMENTS, que alcanza una velocidad de adquisición de datos de hasta 333.000 muestras/segundo. El resto de las características son las siguientes:

- ☐ Sesenta y cuatro canales de entradas analógicas
- ☐ Dos puertas de I/O digitales libres para permitir el empleo de sistemas de trigger externos
- ☐ Dos canales de transferencia DMA
- ☐ Ganancia programable: 0.5, 1, 2, 4, 8, 10, 100, 500
- ☐ Convertidor A/D: 12 bits
- ☐ Sistema modular fácilmente ampliable

Por otra parte, el hardware especificado puede ser utilizado desde plataformas software convencionales (DOS, WINDOWS) mediante programas de desarrollo tipo SCADA, facilitando la interfase con el usuario.

Teniendo en cuenta que las frecuencias máximas encontradas en estructuras de puente no superan los 20 Hz parece conveniente muestrear a no menos de 5 veces la frecuencia, es decir, 100 Hz por canal; puesto que el número de canales totales es de 36, ello supone una velocidad mínima de muestreo de 3600 Hz, muy por debajo de las posibilidades de las soluciones que se emplean. Es posible la realización de muestreos a velocidades de 32.000 muestras/segundo.

6.3.5.4. Ordenador

Es el elemento que realiza el registro, almacenamiento, tratamiento y la presentación de los datos, así como el control de la adquisición, llevada a cabo por la tarjeta de NATIONAL INSTRUMENTS, instalada en uno de sus slots libres.

El registro se lleva a cabo en el disco duro y la presentación por pantalla.

Las características del ordenador empleado en el sistema de registro son las siguientes:

- ☐ Procesador PENTIUM a 133 MHz
- ☐ Memoria RAM: 16 MB
- ☐ Unidad de disco flexible 3 ½ alta densidad
- ☐ CD ROM interno
- ☐ 260 Mb en disco duro
- ☐ Monitor color, tarjeta gráfica, teclado y ratón
- ☐ 5 Slots libres

El sistema cuenta además con una unidad de **sistema de alimentación ininterrumpida** (S.A.I.) para prevención de fallos en el suministro eléctrico, con autonomía para 30 minutos. Su objetivo es permitir el correcto cierre de la aplicación software e impedir la pérdida de información de un ensayo ante un eventual corte de energía.

6.3.5.5. Cables y conectores

Todos los conectores, aéreos o de chasis, que se emplean en el equipo (cableado, acondicionadores y fuente de alimentación) cumplen especificaciones militares, asegurando de esta forma su fiabilidad.

El cableado es de diseño muy versátil. Entre los sensores y los acondicionadores se disponen cables sencillos de 6x0,5 mm² apantallados.

6.3.6. Software de aplicación

A fin de que el sistema realice las funciones de adquisición, registro y presentación de datos, el programa utiliza el entorno LabWindows de National Instruments. Este está especialmente diseñado para el trabajo con sistemas de adquisición de datos y control de sensores de instrumentación.

Se ha programado una aplicación específica dentro de LabWindows para el control y seguimiento de la instrumentación que se instala en los ensayos de prueba de carga.

En éste se ha definido un menú general que comprende:

"Configurar", "Calibrar", "Pruebas", "Gráficos", "Notas" y "Salir"

Dentro de la ventana del menú de **"Configurar"** se puede acceder a:

- ❑ "Asignación de canales": En una hoja de 64 líneas se pueden definir con gran flexibilidad y de forma interactiva, la nomenclatura para localización en el croquis del punto que se mide, el canal del sistema al que se conecta, la ganancia software que se aplica (independiente de la ganancia hardware), tipo de sensor en función de la ficha que le define, cable conectado y el valor teórico esperado de medida que se prevé alcanzar.

Tanto las configuraciones generales de puntos, sensores y canales, como la serie de valores teóricos esperados, son cargables desde ficheros que pueden prepararse con antelación en gabinete.

Las asignaciones de cable llevan implícitas los correspondientes factores de corrección de las lecturas por la longitud del mismo.

Teniendo en cuenta que existen 36 canales físicos de medida (acondicionadores de señal) simultáneos y 64 líneas de asignación, se pueden definir varias configuraciones de instrumentación, de forma que los puntos a medir pueden ser activados o desactivados. El objetivo de tal operación es facilitar y acelerar, en la medida de lo posible, los cambios de

instrumentación caso de ser necesarios en estructuras con gran número de puntos de medida.

En cualquier caso, el hecho de que se puedan activar los 64 canales de medida simultánea, permite que el equipo sea fácilmente ampliable a ese número de puntos de control.

- ❑ "Valores esperados": para una asignación de canales determinada, en la que se han definido los puntos a controlar en una estructura, se asigna que valores teóricos se pueden medir. Los ficheros de valores esperados se graban, de tal forma que posteriormente son cargables desde las pantallas de la ejecución de la prueba. Aunque esta labor se puede realizar directamente en la pantalla de "Asignación de Canales", su objeto es poder configurar distintos ficheros de valores en función de los diferentes ensayos, estáticos o dinámicos, a realizar. Los ficheros preparados en gabinete, ahorran tiempo de trabajo en campo.
- ❑ "Factores de cable": Para una asignación de canales determinados, a cada punto de control sobre la estructura se le define una longitud de cable conectada hasta el sistema de medida. En este apartado, se asignan factores de corrección por pérdidas eléctricas debido a la longitud de cable.
- ❑ "Fichas de sensores": Son las fichas que definen de forma genérica los diferentes tipos de sensores que se emplearán en la realización de los ensayos de prueba de carga. En cada una de ellas se configuran los rangos de medida del sensor, las unidades ingenieriles de medida, el factor de galga y unas variables de corrección de pendientes lineales.
- ❑ "Parámetros generales": Se definen aquellos parámetros que son comunes a cualquiera de los procesos que se desarrollan en el programa. En concreto, se especifican: porcentajes admitidos respecto a valores teóricos esperados, porcentajes admitidos para aceptar la estabilidad de incremento de magnitudes medidas, porcentajes admitidos para aceptar la recuperación de flechas o tensiones y valores máximos ó mínimos para definir las escalas gráficas de las representaciones, tanto de las curvas que se generen en tiempo real como las que pertenezcan al archivo histórico.

- ❑ "Croquis de instrumentación": permite cargar un fichero gráfico, de forma que desde las pantallas de ejecución se puedan visualizar esquemáticamente los puntos donde se localizan los sensores, así como su designación.

La tecla "**Calibrar**" permite acceder a las pantallas desde las cuales se efectuará:

- ❑ "Calibración de canales": Permite tomar lecturas de los valores superiores, inferiores e iniciales que es posible registrar, obteniéndose de forma automática la relación entre unidades eléctricas y unidades de ingeniería. El proceso se puede realizar de forma automática o manual, por grupos de sensores o por sensores individuales. Este sistema de calibración permite que los factores de conversión se calculen directamente en campo o que se introduzcan manualmente mediante un fichero preparado al efecto. Cuando los coeficientes se calculan en campo, quedan integradas todas las pérdidas o ganancias del sistema eléctrico por cualquier factor externo ambiental o eléctrico, o interno de tipo electrónico.
- ❑ "Chequear canales": Se visualizan gráficamente las escalas eléctricas de medida de los 64 canales existentes. Su misión es determinar mediante una simulación de muestreo, la existencia de algún ruido o inestabilidad eléctrica en cualquiera de los canales que se emplearán durante la realización de los ensayos.

La tecla "**Pruebas**" permite iniciar el ensayo de prueba de carga. En una primera pantalla general se define el tipo de prueba (estática, dinámica), el nombre del fichero que se graba (código EST para pruebas estáticas o código DIN para pruebas dinámicas, junto con dos cifras numéricas), el subdirectorío donde se almacenarán los datos, algún comentario de texto para describir el ensayo y la velocidad de muestreo.

Con respecto a la velocidad de muestreo, señalamos que las pruebas estáticas se pueden realizar a 1,5 ó 10 muestras/seg y las pruebas dinámicas desde 100 a 32.000 muestras/seg, en función del número de canales activados y la duración prevista de ensayo.

Desde la pantalla general se indicará, igualmente, el nombre del fichero que contiene los datos de valores teóricos esperados a emplear, con la finalidad de que las comparaciones se realicen entre los valores adecuados de sobrecargas y velocidad.

Al pulsar la tecla "Continuar" dentro de la anterior pantalla, se presentarán distintas configuraciones de los paneles dependiendo del tipo de prueba.

En la PANTALLA DE PRUEBAS ESTATICAS se presentarán simultáneamente y en cada instante los siguientes datos de los 64 canales de medida, agrupados en hojas de 32:

- ☐ Identificación del punto de medida
- ☐ Lectura en unidades de ingeniería
- ☐ Porcentaje alcanzado sobre el valor teórico esperado durante la fase de carga, o porcentaje de recuperación en la fase de descarga
- ☐ Porcentaje de la pendiente para estabilización de lecturas en la fase de carga o descarga

En caso de que las lecturas adquiridas alcancen los valores de fondo de escala de los sensores correspondientes, la celdilla recogería el valor medido con caracteres en color rojo.

Cuando los porcentajes sobre el valor teórico esperado sean superiores al límite establecido en la configuración de parámetros generales, la celdilla correspondiente presentará el valor del porcentaje sobre fondo de color rojo. Al mismo tiempo, se activaría una alarma de aviso en la esquina superior izquierda de la pantalla, con objeto de que si durante la adquisición se trabaja dentro de cualquier otra pantalla, podamos advertir si la magnitud de cualquier valor medido es superior a lo esperado en la prueba.

De la misma forma, si los porcentajes de estabilización o recuperación son inferiores a los límites establecidos en las pantallas de configuración de parámetros generales, las celdillas presentarían los valores de los mismos sobre fondo de color verde.

En la zona inferior de la pantalla se han definido una serie de teclas:

- ☐ "Comenzar": Inicia la adquisición de datos y el contador de fases de carga.
- ☐ "Finalizar": Detiene la adquisición de datos.

- ❑ "Fase de carga": Al pulsar esta tecla se inicia una fase de carga, incrementando su contador en una unidad. Inicialmente el fondo de la celdilla es amarillo hasta que se cierra la fase, pasando a color verde. La prueba no se puede detener hasta que todas las fases estén cerradas.
- ❑ "Fase de descarga": Al pulsar esta tecla se inicia una fase de descarga, incrementando su contador en una unidad. Con el mismo criterio que para las fases de carga, el fondo de la celdilla será amarillo o verde.
- ❑ "Notas": Permite grabar un comentario corto de 30 caracteres, aproximadamente.
- ❑ "Flechas" o "Bandas": Permite visualizar las gráficas en tiempo real de los valores que se adquieren hasta en 24 canales simultáneamente, seleccionados libremente y modificables a voluntad. En la pantalla gráfica se podrá visualizar la actualización de las curvas, así como los valores numéricos que se están registrando en cada instante.
- ❑ "Gráficas": Permite visualizar gráficamente los valores adquiridos por cada canal al final del ensayo. Esta visualización tiene las características del Gráfico para histórico que se detallará más adelante.
- ❑ "Grabar": Cuando se finaliza la prueba esta puede ser traducida o no en el momento en que se detiene. La traducción no se efectúa por defecto, ya que se pretende ahorrar el máximo tiempo posible en los procedimientos de ejecución, considerando que esta labor debe ser realizada en gabinete. Pero si por alguna circunstancia se requiere la traducción para cargar gráficas en la utilidad de histórico, deberemos pulsar la tecla "Grabar". De esta forma se graban ficheros individualizados por canal adquirido.
- ❑ "Croquis": Permitirá visualizar el esquema gráfico de puntos de medida.
- ❑ "Imprimir": Efectuará un volcado de pantalla a impresora.
- ❑ "Máximo": Es una tecla que se activa una vez detenida la prueba de carga y presenta los máximos por canal de las lecturas realizadas, cuando el ensayo ha sido traducido.

- ☐ "Mínimo": Es una tecla que se activa una vez detenida la prueba de carga y presenta los mínimos por canal de las lecturas realizadas, cuando el ensayo ha sido traducido.

Respecto a la PANTALLA DE PRUEBAS DINAMICAS, inicialmente, se mostrará una pantalla de espera donde existirán, además, unas teclas para "Comenzar" o "Detener" manualmente la adquisición de datos.

Al igual que para las pruebas estáticas, se podrá ver la evolución de los valores registrados, en unidades ingenieriles, durante la realización de la prueba. Además, dado el corto tiempo de duración de estas pruebas, justo en el momento en que finalice la toma de datos del ensayo dinámico, se podrá presentar una pantalla, previa traducción, donde se recogerán, a modo de resumen:

- ☐ Identificación de los puntos de medida
- ☐ Lecturas máximas medidas en unidades de ingeniería
- ☐ Porcentajes alcanzados sobre valores teóricos esperados
- ☐ Porcentajes de recuperación alcanzados

Los criterios de colores de caracteres y de fondo de las celdillas son idénticos a los establecidos en los ensayos estáticos.

De la misma forma, en la zona inferior de la pantalla se han definido una serie de teclas similares a las recogidas en el panel de ensayos estáticos. A diferencia del anterior, se han suprimido, lógicamente, los pulsadores de fase de carga y descarga, añadiendo una tecla de "Espectro" de frecuencias. Esta última permitirá obtener la frecuencia propia de vibración de la estructura mediante el análisis de las "colas" de las flechas medidas, o del registro del sismómetro o de los acelerómetros.

Por tanto, incluso después de que se detenga cada ensayo dinámico, el programa permitirá visualizar los gráficos de las lecturas adquiridas en cada canal, así como las frecuencias propias de vibración de la estructura. Las funciones de "Notas", "Imprimir", "Mínimos", etc. se mantienen sin modificaciones.

Volviendo al menú general, la tecla de "**Gráficos**", al igual que en cualquier otro programa similar en que se gestionan ficheros de históricos, permitirá visualizar los valores de las pruebas efectuadas. Es conveniente indicar que por prueba efectuada se ha de entender prueba traducida

y grabada en el disco duro del ordenador; es decir, existirá la posibilidad de visualizar los valores y gráficos de pruebas realizadas con anterioridad en estructuras distintas, pudiendo establecer criterios comparativos, etc.

Para la visualización de los gráficos se han incorporado dos herramientas de gran utilidad para efectuar los análisis de resultados; por un lado, podemos visualizar ampliadas regiones de las curvas (zoom), y por otro lado, conocer los valores coordenados de un punto concreto mediante una función de "raster".

Por último, se ha incluido una ventana de **"Notas"** a través de la cual se accede a los comentarios de texto grabados durante la realización de los ensayos, siendo posible introducir algún otro sin necesidad de que estemos en la modalidad de ejecución.

6.4. RESULTADOS PREVISTOS

Los resultados previstos en los ensayos estáticos y los ensayos dinámicos se han extraído de los cálculos realizados en el “Proyecto de Prueba de Carga. 32R1VI01. Viaducto de la Riera de la Femosa. Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés. L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Marzo 2005 (Ref: PPC.0305.32R1VI01.LL-VP.ADIF)”.

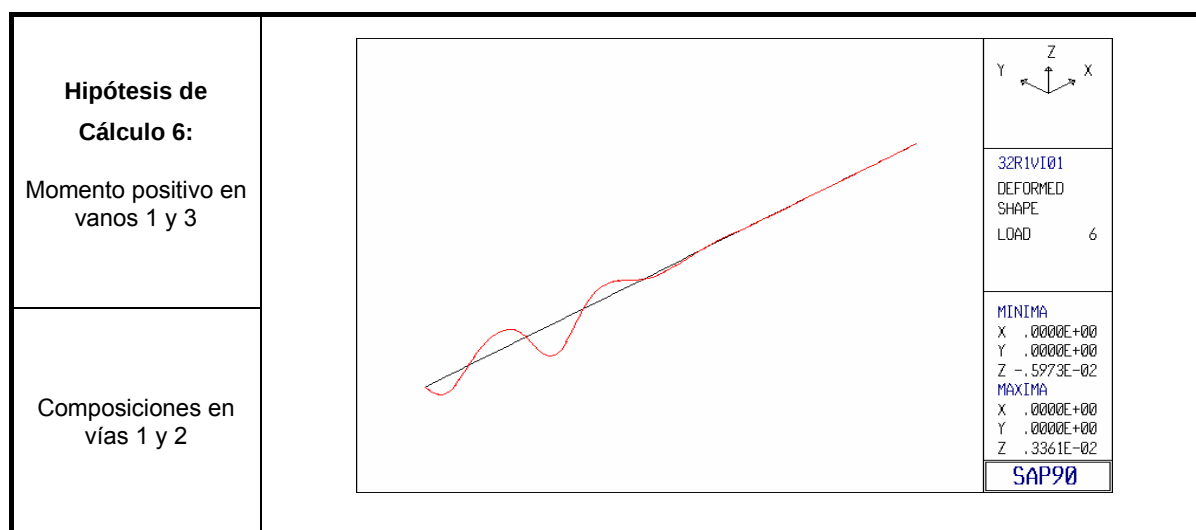
6.4.1. Flechas y deformaciones bajo carga estática.

Los cálculos de valores esperados se han realizado teniendo en cuenta la posibilidad de realizar las pruebas de carga estáticas sobre cualquiera de los vanos, tanto por su longitud como por su posición en la estructura. En el modelo de cálculo desarrollado se ha considerado una estructura de nueve vanos hiperestáticos y se han realizado las siguientes hipótesis, aplicables a la acción de carga para solicitar cualquier vano o pila del viaducto:

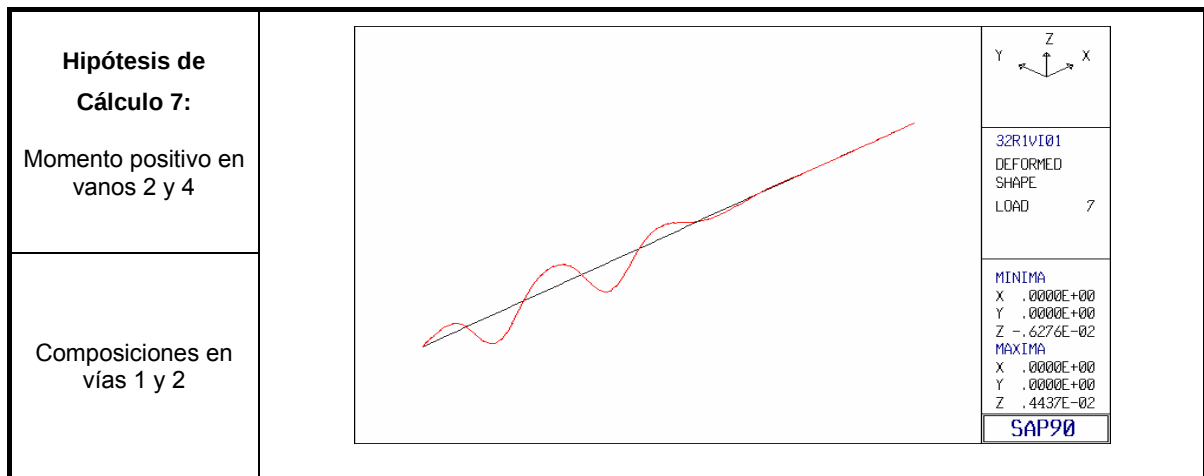
Hipótesis	Sobrecarga en modelo (9 vanos):	Aplicable, en viaducto (13 vanos), a
6	Momento positivo en vanos 1 y 3	Momento positivo en vanos 1 y 3
7	Momento positivo en vanos 2 y 4	Momento positivo en vanos 2 y 4
8	Momento positivo en vanos 4 y 6	Momento positivo en vanos centrales
9	Momento positivo en vanos 6 y 8	Momento positivo en vanos 10 y 12
10	Momento positivo en vanos 7 y 9	Momento positivo en vanos 11 y 13
11	Momento negativo en pila 1	Momento negativo en pila 1
12	Momento negativo en pila 2	Momento negativo en pila 2
13	Momento negativo en pila 4	Momento negativo en pila central
14	Momento negativo en pila 7	Momento negativo en pila 11
15	Momento negativo en pila 8	Momento negativo en pila 12

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados, para cada una de las hipótesis de carga considerada en el Proyecto de Prueba de Carga, son los recogidos en las siguientes tablas (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción):

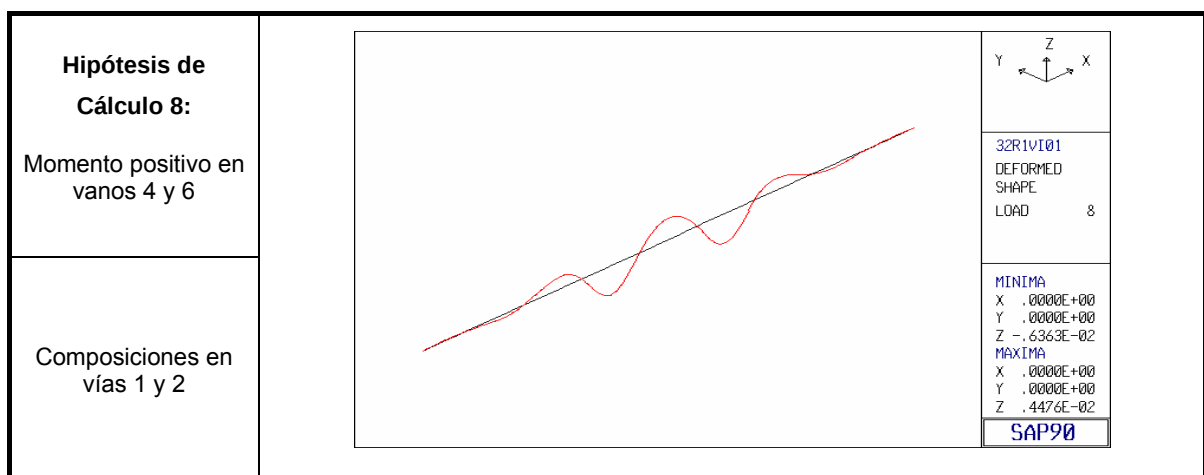
Hipótesis 6: Momento positivo en vanos 1 y 3			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-3,13	70
2	L/2	3,36	-33
3	L/2	-5,97	83
4	L/2	2,28	-22



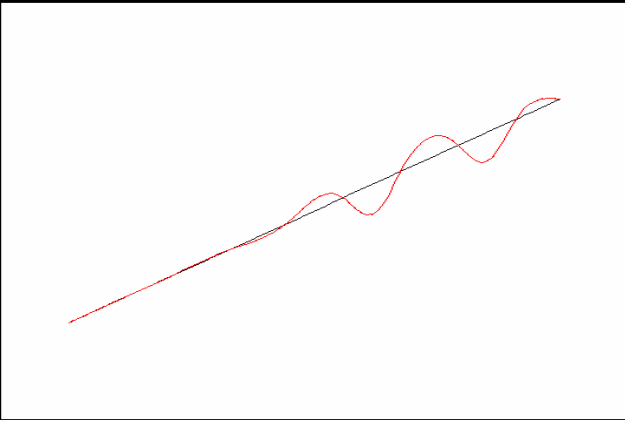
Hipótesis 7: Momento positivo en vanos 2 y 4			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	2,04	-34
2	L/2	-6,22	88
3	L/2	4,44	-43
4	L/2	-6,28	86



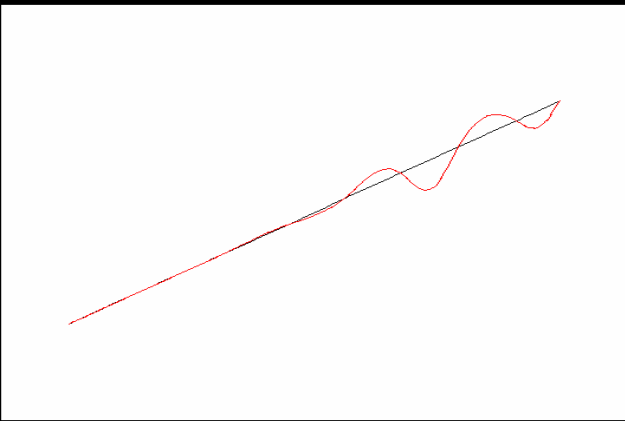
Hipótesis 8: Momento positivo en vanos 4 y 6			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria (µε)
3	L/2	2,40	-23
4	L/2	-6,36	89
5	L/2	4,48	-44
6	L/2	-6,29	86
7	L/2	2,37	-23



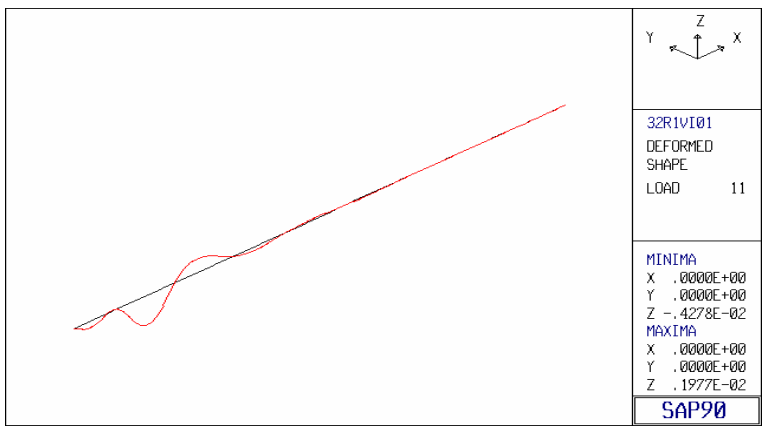
Hipótesis 9: Momento positivo en vanos 6 y 8			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
6	L/2	-6,35	89
7	L/2	4,44	-43
8	L/2	-6,15	85
9	L/2	2,01	-34

Hipótesis de Cálculo 9: Momento positivo en vanos 6 y 8		32R1V101 DEFORMED SHAPE LOAD 9
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.6353E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .4437E-02 SAP90
Composiciones en vías 1 y 2		

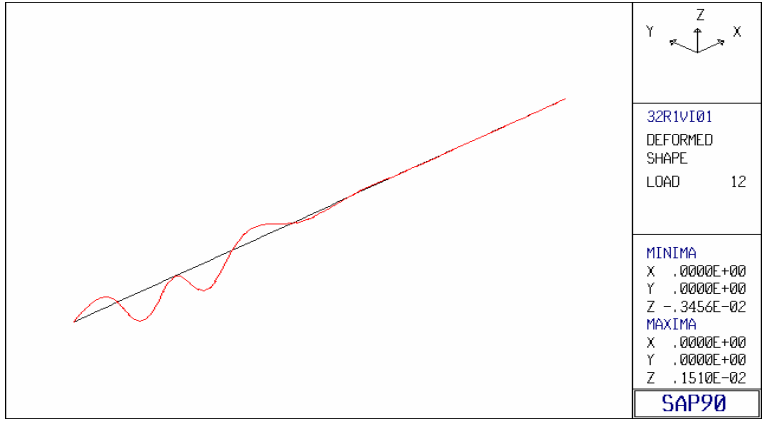
Hipótesis 10: Momento positivo en vanos 7 y 9			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
7	L/2	-6,15	87
8	L/2	3,71	-36
9	L/2	-3,41	72

Hipótesis de Cálculo 10: Momento positivo en vanos 7 y 9		32R1V101 DEFORMED SHAPE LOAD 10
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.6150E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .3713E-02 SAP90
Composiciones en vías 1 y 2		

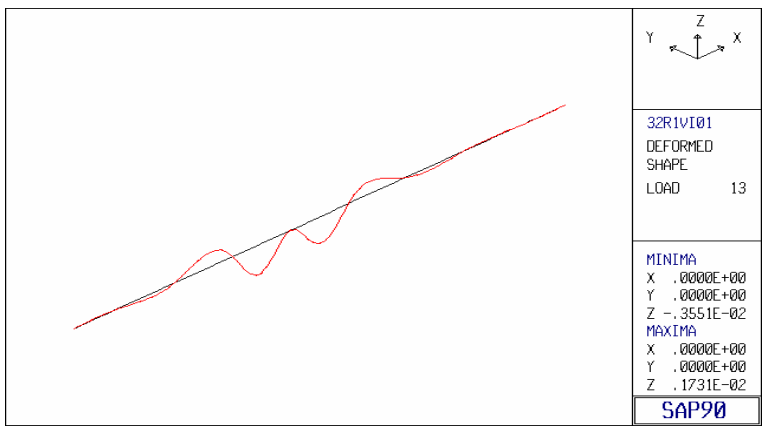
Hipótesis 11: Momento negativo en pila 1			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-0,80	31
2	L/2	-4,28	67

Hipótesis de Cálculo 11: Momento negativo en pila 1	
Composiciones en vías 1 y 2	

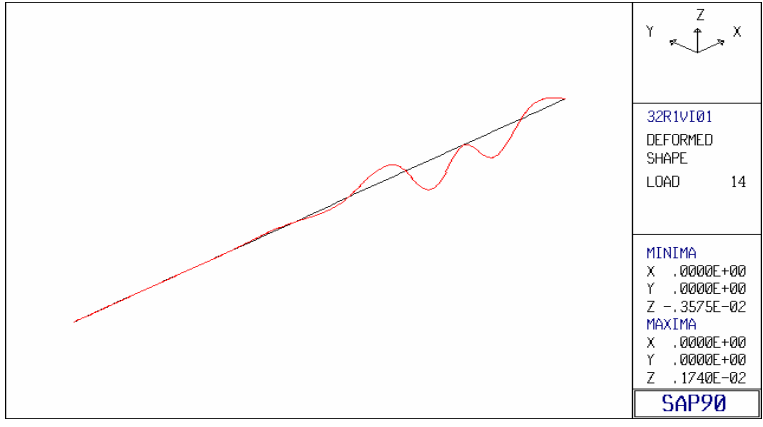
Hipótesis 12: Momento negativo en pila 2			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
2	L/2	-3,46	61
3	L/2	-3,22	57

Hipótesis de Cálculo 12: Momento negativo en pila 2	
Composiciones en vías 1 y 2	

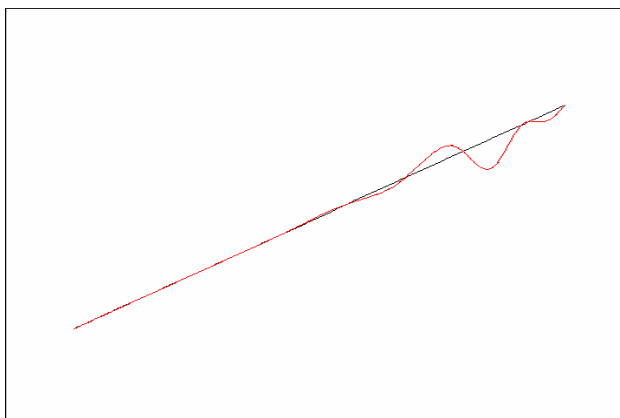
Hipótesis 13: Momento negativo en pila 4			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
4	L/2	-3,55	62
5	L/2	-3,20	57

Hipótesis de Cálculo 13: Momento negativo en pila 4		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 13
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.3551E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1731E-02 SAP90

Hipótesis 14: Momento negativo en pila 7			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
7	L/2	-3,58	62
8	L/2	-3,11	56

Hipótesis de Cálculo 14: Momento negativo en pila 7		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 14
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.3575E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1740E-02 SAP90

Hipótesis 15: Momento negativo en pila 8			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
8	L/2	-4,14	68
9	L/2	-0,91	31

Hipótesis de Cálculo 15: Momento negativo en pila 8		32R1V101 DEFORMED SHAPE LOAD 15
Composiciones en vías 1 y 2		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.4143E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1911E-02 SAP90

6.4.2. Esfuerzos máximos de sollicitación

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en la sección central de cada vano y a momento flector negativo en las secciones de apoyo en pila. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de prueba, se obtiene:

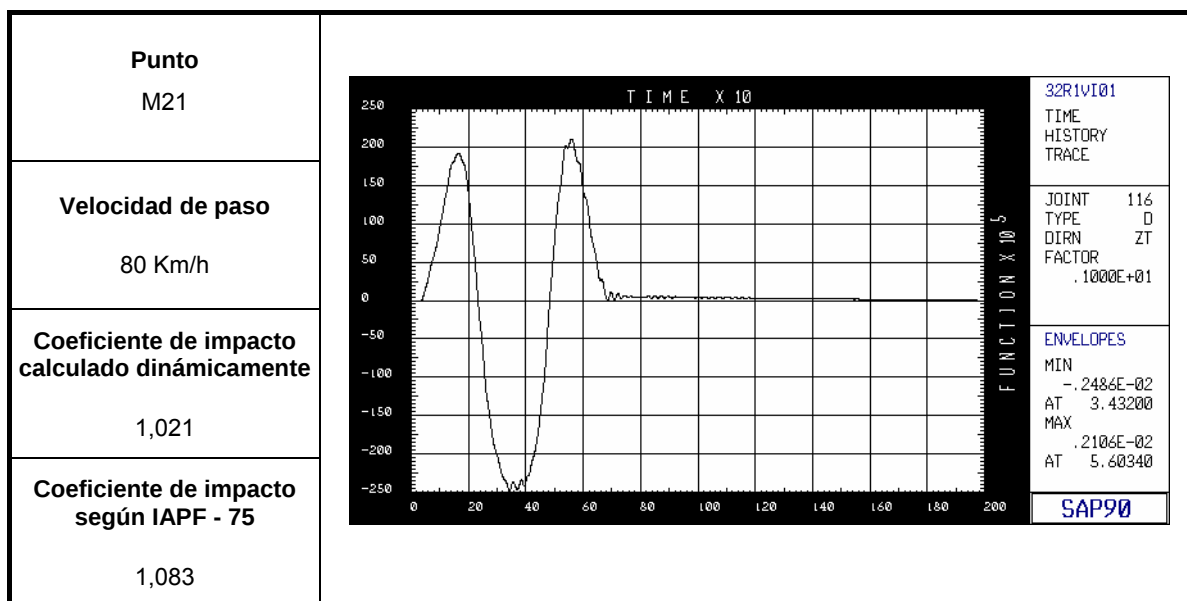
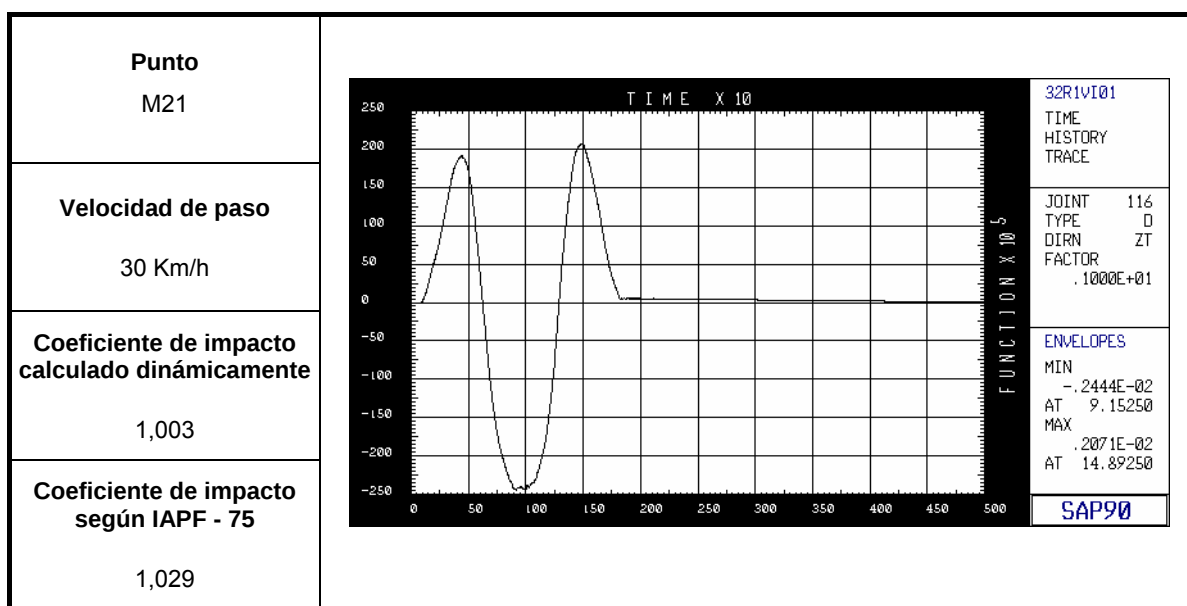
	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (23,5 m)	14.944,8	7.346,2	49,2%
CDV central (31,0 m)	18.244,2	9.378,6	51,4%
Apoyo pila lateral	-22.696,9	-11.193,6	49,3%
Apoyo pila central	-26.117,7	-12.705,5	48,6%

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (23,5 m)	12.429,4	14.944,8	27.374,2	7.346,2	19.775,7	72,2%
CDV central (31,0 m)	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	72,4%
Apoyo pila lateral	-27.500,8	-22.696,9	-50.197,6	-11.193,6	-38.694,4	77,1%
Apoyo pila central	-29.258,9	-26.117,7	-55.376,6	-12.705,5	-41.964,4	75,8%

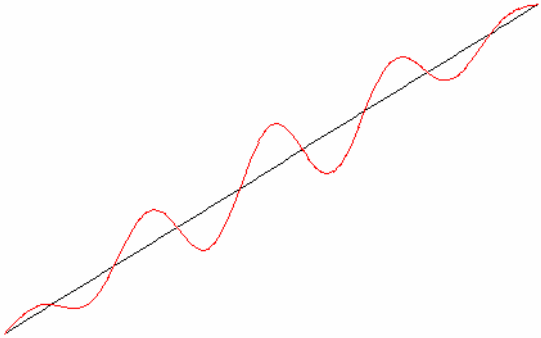
6.4.3. Coeficientes de impacto

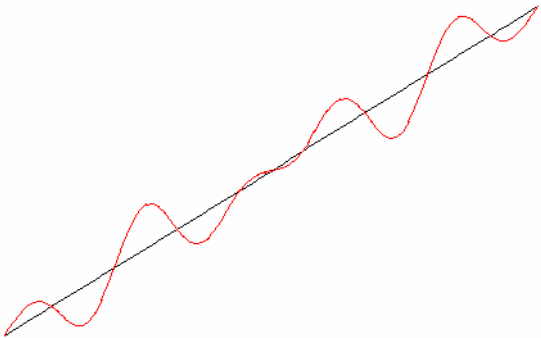
A continuación se incluyen los valores de los coeficientes de impacto de la estructura, calculados a partir de las flechas de la sección central del vano 2 (punto M21) para el paso de la circulación a velocidad media (30 Km/h) y a velocidad máxima (80 Km/h), considerando un coeficiente de amortiguación del 2 %. A su vez, el valor teórico obtenido del cálculo anterior se compara con el calculado según la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1975.

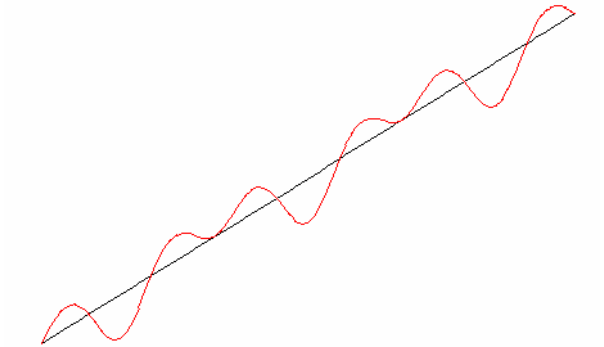


6.4.4. Frecuencias

Por otra parte, se efectuó un cálculo de las **frecuencias** de los tres primeros modos de vibración libre de la estructura. Los valores obtenidos fueron los siguientes:

Primer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 3,13 Hz	
Periodo 0,319 sg	

Segundo Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 3,46 Hz	
Periodo 0,289 sg	

Tercer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 3,95 Hz	
Periodo 0,253 sg	

7. PRUEBA DE CARGA

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN

La prueba de carga de la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, se llevó a cabo los días 5 y 6 de Abril de 2005.

Como sobrecarga se utilizaron dos composiciones con las características indicadas anteriormente en el apartado 6.1 “*Acciones reproducidas*”.

Durante la realización de los ensayos de carga, las condiciones atmosféricas de temperatura y humedad relativa ambiente variaron entre:

Grupo	Vanos	Instante (fecha y hora)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
A	1, 2, 3 y 4	Inicio del ensayo (05/04/05 10:55)	17,3	42,2
		Fin del ensayo (05/04/05 13:13)	21,2	29,2
B	5, 6 y 7	Inicio del ensayo (05/04/05 16:43)	23,4	25,3
		Fin del ensayo (05/04/05 18:23)	18,8	37,4
C	8, 9 y 10	Inicio del ensayo (06/04/05 10:59)	17,7	40,2
		Fin del ensayo (06/04/05 12:48)	22,3	28,9
D	11, 12 y 13	Inicio del ensayo (06/04/05 16:22)	23,7	24,9
		Fin del ensayo (06/04/05 18:05)	19,2	36,4

Las medidas durante los **ensayos estáticos** se realizaron de acuerdo con las siguientes fases:

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera composición, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo N° 3 de este documento.
- III. Estabilización de las medidas. Se realizaron medidas continuas hasta comprobar que se había alcanzado la estabilización de las lecturas.
- IV. Situación de la segunda composición, repitiendo las fases II y III.
- V. Estabilización de las medidas. Cuando se encontraron posicionadas las locomotoras previstas, se realizaron medidas continuas hasta comprobar que se alcanzaba la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no fue inferior a 10 minutos.
- VI. Descarga de la estructura, haciendo circular las composiciones hasta salir completamente del tablero.
- VII. Medidas de recuperación. Se realizaron medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del dintel en la fase V.

Se realizaron doce pruebas estáticas, mediante las cuales se materializaron las hipótesis de cálculo contempladas en el Proyecto de Prueba de Carga:

Grupo	Prueba	Vanos	Instante	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Duración
A	EST00	1 y 3	Inicio prueba	05/04/05	10:55	17,3	42,2	24 minutos
			Fin prueba	05/04/05	11:19	17,7	41,8	
	EST01	2 y 4	Inicio prueba	05/04/05	11:20	18,2	41,0	22 minutos
			Fin prueba	05/04/05	11:44	18,6	39,5	
	EST02	2 y 3	Inicio prueba	05/04/05	11:45	19,2	37,9	25 minutos
			Fin prueba	05/04/05	12:10	19,8	35,4	
B	EST00	5 y 7	Inicio prueba	05/04/05	16:43	23,4	25,3	24 minutos
			Fin prueba	05/04/05	17:07	22,9	26,8	
	EST01	4 y 6	Inicio prueba	05/04/05	17:09	22,2	29,0	23 minutos
			Fin prueba	05/04/05	17:32	21,6	31,5	
	EST02	6 y 7	Inicio prueba	05/04/05	17:33	20,2	33,9	20 minutos
			Fin prueba	05/04/05	17:53	19,8	35,4	

Grupo	Prueba	Vanos	Instante	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Duración
C	EST00	8 y 10	Inicio prueba	06/04/05	10:59	17,7	40,2	22 minutos
			Fin prueba	06/04/05	11:21	17,9	41,4	
	EST01	9 y 11	Inicio prueba	06/04/05	11:22	18,3	41,0	22 minutos
			Fin prueba	06/04/05	11:44	18,9	39,4	
	EST02	9 y 10	Inicio prueba	06/04/05	11:45	19,5	37,2	16 minutos
			Fin prueba	06/04/05	12:01	20,2	35,3	
D	EST00	11 y 13	Inicio prueba	06/04/05	16:22	23,7	24,9	22 minutos
			Fin prueba	06/04/05	16:44	23,1	26,2	
	EST01	10 y 12	Inicio prueba	06/04/05	16:46	22,5	28,7	26 minutos
			Fin prueba	06/04/05	17:12	21,9	30,5	
	EST02	11 y 12	Inicio prueba	06/04/05	17:13	20,5	31,8	16 minutos
			Fin prueba	06/04/05	17:29	20,0	33,6	

Los **ensayos dinámicos** se desarrollaron en el siguiente orden:

- **Pruebas cuasiestáticas:** Paso de ambas composiciones circulando en paralelo y paso posterior de una única composición sobre la estructura, a una velocidad en torno a 5 km/h.
- **Prueba a velocidad media:** Paso de una composición circulando sobre la estructura a una velocidad media en torno a 30 km/h.
- **Prueba a velocidad máxima:** Paso de una composición circulando sobre la estructura a la máxima velocidad constante que era posible alcanzar teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra. (en torno a 60 km/h)
- **Prueba de frenado:** Paso de una composición circulando sobre la estructura a máxima velocidad, efectuando el frenado en la sección central de cada vano, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra.

Se efectuaron las siguientes pruebas dinámicas:

Grupo	Ensayo	Vanos	Fecha	Hora de inicio	Vía	Tipo	Velocidad real (Km/h)
A	DINÁMICA 00	1, 2, 3 y 4	05/04/05	12:12	1 y 2	Cuasiestática	6,6
	DINÁMICA 01		05/04/05	12:24		Cuasiestática	4,6
	DINÁMICA 02		05/04/05	12:27		V. media	25,8
	DINÁMICA 03		05/04/05	12:31		V. máxima	46,2
	DINÁMICA 04	4	05/04/05	12:53	1	V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 05	3	05/04/05	13:00		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 06	2	05/04/05	13:07		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 08	1	05/04/05	13:13		V. máx + frenado	-
B	DINÁMICA 00	5, 6 y 7	05/04/05	17:54	1 y 2	Cuasiestática	5,2
	DINÁMICA 01		05/04/05	18:02		Cuasiestática	6,6
	DINÁMICA 02		05/04/05	18:06		V. media	23,5
	DINÁMICA 03		05/04/05	18:10		V. máxima	42,8
	DINÁMICA 04	5	05/04/05	18:13	1	V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 05	6	05/04/05	18:18		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 06	7	05/04/05	18:23		V. máx + frenado	-
C	DINÁMICA 00	8, 9 y 10	06/04/05	12:07	1 y 2	Cuasiestática	5,7
	DINÁMICA 01		06/04/05	12:15		Cuasiestática	6,2
	DINÁMICA 02		06/04/05	12:21		V. media	32,7
	DINÁMICA 03		06/04/05	12:28		V. máxima	53,9
	DINÁMICA 04	8	06/04/05	12:32	1	V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 05	9	06/04/05	12:42		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 06	10	06/04/05	12:48		V. máx + frenado	-
D	DINÁMICA 00	11, 12 y 13	06/04/05	17:31	1 y 2	Cuasiestática	4,5
	DINÁMICA 01		06/04/05	17:35		Cuasiestática	4,5
	DINÁMICA 02		06/04/05	17:41		V. media	27,8
	DINÁMICA 03		06/04/05	17:49		V. máxima	48,5
	DINÁMICA 04	11	06/04/05	17:53	1	V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 05	12	06/04/05	17:59		V. máx + frenado	-
	DINÁMICA 06	13	06/04/05	18:05		V. máx + frenado	-

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se presentan los **máximos valores** de flecha y deformación unitaria obtenidos durante la realización de los ensayos de la Prueba de Carga en la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción).

Vano	Ensayo	Flecha (mm)	Deformación ($\mu\epsilon$)
1	Estático	-3,01	53
	Dinámicos sin frenada	-1,45	25
	Dinámico con frenada	-1,45	24
2	Estático	-5,07	67
	Dinámicos sin frenada	-2,48	39
	Dinámico con frenada	-2,60	40
3	Estático	-5,44	59
	Dinámicos sin frenada	-2,44	38
	Dinámico con frenada	-2,51	40
4	Estático	-5,16	73
	Dinámicos sin frenada	-2,15	39
	Dinámico con frenada	-2,19	39
5	Estático	-5,04	66
	Dinámicos sin frenada	-2,49	38
	Dinámico con frenada	-2,48	38
6	Estático	-5,72	73
	Dinámicos sin frenada	-2,69	39
	Dinámico con frenada	-2,64	39

Vano	Ensayo	Flecha (mm)	Deformación ($\mu\epsilon$)
7	Estático	-5,14	73
	Dinámicos sin frenada	-2,70	42
	Dinámico con frenada	-2,64	42
8	Estático	-5,84	85
	Dinámicos sin frenada	-2,97	42
	Dinámico con frenada	-2,93	43
9	Estático	-5,86	87
	Dinámicos sin frenada	-2,68	34
	Dinámico con frenada	-2,70	34
10	Estático	-5,92	80
	Dinámicos sin frenada	-2,66	40
	Dinámico con frenada	-2,71	43
11	Estático	-5,09	80
	Dinámicos sin frenada	-2,56	36
	Dinámico con frenada	-2,45	34
12	Estático	-5,30	72
	Dinámicos sin frenada	-2,65	37
	Dinámico con frenada	-2,57	39
13	Estático	-2,97	52
	Dinámicos sin frenada	-1,48	24
	Dinámico con frenada	-1,47	24

De esta forma, los porcentajes alcanzados durante los ensayos, respecto a las solicitaciones máximas previstas en el cálculo teórico para la Prueba de Carga y valores de cálculo recogidos en el Proyecto de la estructura, son los siguientes (unidades en KN m / m):

	Momentos de Proyecto			Momentos teóricos en prueba		Momentos reales alcanzados		% Prueba	% Proyecto
	CP	SC	Total	SC	Total	SC	Total		
Vano 1	12.429,4	14.944,8	27.374,2	7.346,2	19.775,6	5.556,8	17.986,3	91,0	65,7
Vano 2	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.226,5	23.071,3	7.024,7	20.869,6	90,5	65,0
Vano 3	13.844,9	18.244,2	32.089,1	8.702,2	22.547,1	6.185,9	20.030,8	88,8	62,4
Vano 4	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	7.653,8	21.498,6	92,6	67,0
Vano 5	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	6.919,8	20.764,7	89,4	64,7
Vano 6	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	7.653,8	21.498,6	92,6	67,0
Vano 7	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	7.653,8	21.498,6	92,6	67,0
Vano 8	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	8.911,9	22.756,8	98,0	70,9
Vano 9	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	9.121,6	22.966,5	98,9	71,6
Vano 10	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	8.387,7	22.232,6	95,7	69,3
Vano 11	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.121,6	22.966,5	8.387,7	22.232,6	96,8	69,3
Vano 12	13.844,9	18.244,2	32.089,1	8.911,9	22.756,8	7.548,9	21.393,8	94,0	66,7
Vano 13	12.429,4	14.944,8	27.374,2	7.339,2	19.768,7	5.452,0	17.881,4	90,5	65,3

Para la obtención de las flechas netas se han restado los valores de descenso de apoyo de las medidas en carga correspondientes (flechas brutas). Teniendo en cuenta que la medida de la flecha se efectúa, en el caso de los estribos, a una cierta distancia del eje del apoyo y, por tanto, existe una parte del movimiento registrado que corresponde a la deformada elástica del tablero en los vanos extremos, estas flechas han sido corregidas en función de la citada deformada y del porcentaje de flecha real movilizado, según la fórmula:

$$d_r = d_m - f_b \times f_a / f_t$$

donde:

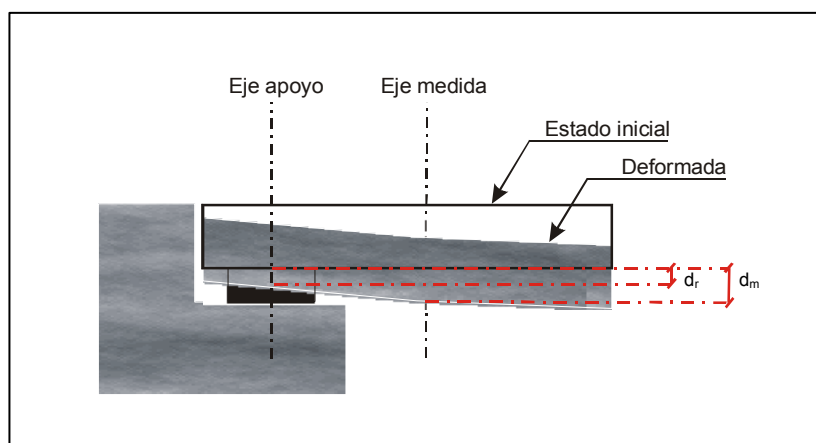
d_r : flecha real en el apoyo, a restar de la flecha bruta.

d_m : flecha medida a una distancia del eje de apoyo.

f_b : flecha bruta medida en L/2 de vano extremo.

f_a : flecha teórica calculada a una distancia determinada del eje de apoyo.

f_t : flecha teórica calculada en L/2 de vano extremo.



Los descensos de los apoyos, corregidos según la anterior expresión, son los siguientes:

Grupo	Prueba	Código	Descenso medido [dm] (mm)	Distancia al eje (m)	Descenso elástico [fa] (mm)	Relación fb/ft	Descenso real [dr] (mm)
A	ESTÁTICA 00	M14	-0,35	1,00	-0,21	0,91	-0,16
	ESTÁTICA 01	M14	0,21	1,00	0,11	0,71	0,13

Grupo	Prueba	Código	Descenso medido [dm] (mm)	Distancia al eje (m)	Descenso elástico [fa] (mm)	Relación fb/ft	Descenso real [dr] (mm)
D	ESTÁTICA 00	M133	-0,44	1,00	-0,46	0,86	-0,04
	ESTÁTICA 01	M133	0,16	1,00	0,23	0,74	0,01

Independientemente de la anterior corrección, los descensos de apoyo utilizados para cada una de las pruebas se han obtenido de los apoyos instrumentados en el vano correspondiente. Con estas consideraciones, los descensos se han calculado de la siguiente forma:

Grupo A: vanos 1, 2, 3 y 4			
Prueba	Sensor	Resultado de	Valor (mm)
ESTÁTICA 00	M11 – M12	$1/2(M14+M13)$	-0,17
	M21 – M22	$1/2(M13+M23)$	-0,10
	M31 – M32	$1/2(M23+M33)$	-0,13
	M41 – M42	$1/2(M33+M43)$	-0,11
ESTÁTICA 01	M11 – M12	$1/2(M14+M13)$	0,00
	M21 – M22	$1/2(M13+M23)$	-0,22
	M31 – M32	$1/2(M23+M33)$	-0,19
	M41 – M42	$1/2(M33+M43)$	-0,05
ESTÁTICA 02	M21 – M22	$1/2(M13+M23)$	-0,22
	M31 – M32	$1/2(M23+M33)$	-0,24

Grupo B: vanos 5, 6 y 7			
Prueba	Sensor	Resultado de	Valor (mm)
ESTÁTICA 00	M51 – M52	$1/2(M43+M53)$	-0,13
	M61 – M62	$1/2(M53+M63)$	-0,08
	M71 – M72	$1/2(M63+M73)$	-0,15
ESTÁTICA 01	M51 – M52	$1/2(M43+M53)$	-0,19
	M61 – M62	$1/2(M53+M63)$	-0,23
	M71 – M72	$1/2(M63+M73)$	-0,06
ESTÁTICA 02	M61 – M62	$1/2(M53+M63)$	-0,33
	M71 – M72	$1/2(M63+M73)$	-0,24

Grupo C: vanos 8, 9 y 10			
Prueba	Sensor	Resultado de	Valor (mm)
ESTÁTICA 00	M81 – M82	1/2(M73+M83)	-0,25
	M91 – M92	1/2(M83+M93)	-0,20
	M101 – M102	1/2(M93+M103)	-0,18
ESTÁTICA 01	M81 – M82	1/2(M73+M83)	-0,06
	M91 – M92	1/2(M83+M93)	-0,15
	M101 – M102	1/2(M93+M103)	-0,15
ESTÁTICA 02	M91 – M92	1/2(M83+M93)	-0,29
	M101 – M102	1/2(M93+M103)	-0,26

Grupo D: vanos 11, 12 y 13			
Prueba	Sensor	Resultado de	Valor (mm)
ESTÁTICA 00	M111 – M112	1/2(M103+M113)	-0,13
	M121 – M122	1/2(M113+M123)	-0,10
	M131 – M132	1/2(M123+M133)	-0,10
ESTÁTICA 01	M111 – M112	1/2(M103+M113)	-0,22
	M121 – M122	1/2(M113+M123)	-0,20
	M131 – M132	1/2(M123+M133)	-0,05
ESTÁTICA 02	M111 – M112	1/2(M103+M113)	-0,28
	M121 – M122	1/2(M113+M123)	-0,23

Se señala el correcto funcionamiento de todos los sensores durante la realización de la prueba de carga.

A continuación se recogen varias tablas en detalle con los resultados de las mediciones efectuadas en cada uno de los ensayos realizados sobre la estructura (los valores de movimiento con signo negativo indican descenso y los valores positivos de deformación unitaria indican tracción).

PRUEBAS ESTÁTICAS

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 00	1, 2, 3 y 4	1 y 3	5/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M11	01	Flecha a L/2	mm	-3,13	-2,85	-0,17	-2,68	85,6	-0,07	-0,01	-0,06	-2,62	97,8
M12	02	Flecha a L/2	mm	-3,13	-3,01	-0,17	-2,84	90,7	-0,09	-0,01	-0,08	-2,76	97,2
M14	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,35	-	-	-	-0,01	-	-	-0,34	97,1
M13	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,17	-	-	-	0,00	-	-	-0,17	100,0
G11	24	Deformación a L/2	μe	70	51	-	-	72,9	0	-	-	51	100,0
G12	25	Deformación a L/2	μe	70	53	-	-	75,7	1	-	-	52	98,1
M21	04	Flecha a L/2	mm	3,36	2,35	-0,10	2,45	72,9	0,06	0,00	0,06	2,39	97,6
M22	05	Flecha a L/2	mm	3,36	2,26	-0,10	2,36	70,2	0,04	0,00	0,04	2,32	98,3
M23	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,03	-	-	-	0,00	-	-	-0,03	100,0
G21	26	Deformación a L/2	μe	-33	-25	-	-	75,8	-1	-	-	-24	96,0
G22	27	Deformación a L/2	μe	-33	-24	-	-	72,7	-1	-	-	-23	95,8
M31	07	Flecha a L/2	mm	-5,97	-5,16	-0,13	-5,03	84,3	-0,15	-0,01	-0,14	-4,89	97,2
M32	08	Flecha a L/2	mm	-5,97	-5,44	-0,13	-5,31	88,9	-0,20	-0,01	-0,19	-5,12	96,4
M33	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,23	-	-	-	-0,02	-	-	-0,21	91,3
G31	28	Deformación a L/2	μe	83	58	-	-	69,9	3	-	-	55	94,8
G32	29	Deformación a L/2	μe	83	59	-	-	71,1	1	-	-	58	98,3
M41	10	Flecha a L/2	mm	2,28	1,38	-0,11	1,49	65,4	0,03	-0,01	0,04	1,45	97,3
M42	12	Flecha a L/2	mm	2,28	1,43	-0,11	1,54	67,5	0,03	-0,01	0,04	1,50	97,4
M43	13	Descenso de apoyo	mm	-	0,01	-	-	-	0,00	-	-	0,01	100,0
G41	30	Deformación a L/2	μe	-22	-14	-	-	63,6	-1	-	-	-13	92,9
G42	31	Deformación a L/2	μe	-22	-14	-	-	63,6	-1	-	-	-13	92,9

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 01	1, 2, 3 y 4	2 y 4	5/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M11	01	Flecha a L/2	mm	2,04	1,44	0,00	1,44	70,6	0,04	0,00	0,04	1,40	97,2
M12	02	Flecha a L/2	mm	2,04	1,31	0,00	1,31	64,2	0,04	0,00	0,04	1,27	96,9
M14	00	Descenso de apoyo	mm	-	0,21	-	-	-	0,01	-	-	0,20	95,2
M13	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,13	-	-	-	-0,01	-	-	-0,12	92,3
G11	24	Deformación a L/2	με	-34	-27	-	-	79,4	-1	-	-	-26	96,3
G12	25	Deformación a L/2	με	-34	-25	-	-	73,5	-1	-	-	-24	96,0
M21	04	Flecha a L/2	mm	-6,22	-5,07	-0,22	-4,85	78,0	-0,18	-0,02	-0,16	-4,69	96,7
M22	05	Flecha a L/2	mm	-6,22	-4,75	-0,22	-4,53	72,8	-0,06	-0,02	-0,04	-4,49	99,1
M23	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,31	-	-	-	-0,02	-	-	-0,29	93,5
G21	26	Deformación a L/2	με	88	67	-	-	76,1	2	-	-	65	97,0
G22	27	Deformación a L/2	με	88	65	-	-	73,9	2	-	-	63	96,9
M31	07	Flecha a L/2	mm	4,44	3,05	-0,19	3,24	73,0	0,09	-0,01	0,10	3,14	96,9
M32	08	Flecha a L/2	mm	4,44	3,01	-0,19	3,20	72,1	0,02	-0,01	0,03	3,17	99,1
M33	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,07	-	-	-	0,00	-	-	-0,07	100,0
G31	28	Deformación a L/2	με	-43	-35	-	-	81,4	0	-	-	-35	100,0
G32	29	Deformación a L/2	με	-43	-37	-	-	86,0	0	-	-	-37	100,0
M41	10	Flecha a L/2	mm	-6,28	-4,91	-0,05	-4,86	77,4	-0,05	0,00	-0,05	-4,81	99,0
M42	12	Flecha a L/2	mm	-6,28	-5,16	-0,05	-5,11	81,4	-0,11	0,00	-0,11	-5,00	97,8
M43	13	Descenso de apoyo	mm	-	-0,03	-	-	-	0,00	-	-	-0,03	100,0
G41	30	Deformación a L/2	με	86	69	-	-	80,2	2	-	-	67	97,1
G42	31	Deformación a L/2	με	86	73	-	-	84,9	2	-	-	71	97,3

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 02	1, 2, 3 y 4	2 y 3	5/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M21	04	Flecha a L/2	mm	-3,46	-3,21	-0,22	-2,99	86,4	-0,13	-0,01	-0,12	-2,87	96,0
M22	05	Flecha a L/2	mm	-3,46	-3,15	-0,22	-2,93	84,7	-0,08	-0,01	-0,07	-2,86	97,6
M23	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,34	-	-	-	-0,02	-	-	-0,32	94,1
G21	26	Deformación a L/2	με	61	55	-	-	90,2	1	-	-	54	98,2
G22	27	Deformación a L/2	με	61	53	-	-	86,9	2	-	-	51	96,2
M31	07	Flecha a L/2	mm	-3,22	-3,33	-0,24	-3,09	96,0	-0,08	-0,02	-0,06	-3,03	98,1
M32	08	Flecha a L/2	mm	-3,22	-3,42	-0,24	-3,18	98,8	-0,12	-0,02	-0,10	-3,08	96,9
M33	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,13	-	-	-	-0,01	-	-	-0,12	92,3
G31	28	Deformación a L/2	με	57	56	-	-	98,2	1	-	-	55	98,2
G32	29	Deformación a L/2	με	57	52	-	-	91,2	2	-	-	50	96,2

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 00	5, 6 y 7	5 y 7	5/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M51	01	Flecha a L/2	mm	-6,36	-4,65	-0,13	-4,52	71,1	-0,02	0,00	-0,02	-4,50	99,6
M52	02	Flecha a L/2	mm	-6,36	-5,04	-0,13	-4,91	77,2	-0,06	0,00	-0,06	-4,85	98,8
M43	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,28	-	-	-	0,00	-	-	-0,28	100,0
M53	03	Descenso de apoyo	mm	-	0,02	-	-	-	0,00	-	-	0,02	100,0
G51	24	Deformación a L/2	με	89	66	-	-	74,2	0	-	-	66	100,0
G52	25	Deformación a L/2	με	89	64	-	-	71,9	0	-	-	64	100,0
M61	04	Flecha a L/2	mm	4,48	3,16	-0,08	3,24	72,3	0,00	-0,01	0,01	3,23	99,7
M62	05	Flecha a L/2	mm	4,48	3,10	-0,08	3,18	71,0	-0,01	-0,01	0,00	3,18	100,0
M63	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,17	-	-	-	-0,01	-	-	-0,16	94,1
G61	26	Deformación a L/2	με	-44	-36	-	-	81,8	-2	-	-	-34	94,4
G62	27	Deformación a L/2	με	-44	-41	-	-	93,2	-1	-	-	-40	97,6
M71	07	Flecha a L/2	mm	-6,29	-5,03	-0,15	-4,88	77,6	-0,29	-0,01	-0,28	-4,60	94,3
M72	08	Flecha a L/2	mm	-6,29	-5,14	-0,15	-4,99	79,3	-0,30	-0,01	-0,29	-4,70	94,2
M73	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,13	-	-	-	-0,01	-	-	-0,12	92,3
G71	28	Deformación a L/2	με	86	73	-	-	84,9	4	-	-	69	94,5
G72	29	Deformación a L/2	με	86	73	-	-	84,9	4	-	-	69	94,5

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 01	5, 6 y 7	4 y 6	5/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M51	01	Flecha a L/2	mm	4,48	3,11	-0,19	3,30	73,7	0,05	-0,01	0,06	3,24	98,2
M52	02	Flecha a L/2	mm	4,48	3,02	-0,19	3,21	71,7	0,02	-0,01	0,03	3,18	99,1
M43	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,06	-	-	-	0,00	-	-	-0,06	100,0
M53	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,31	-	-	-	-0,01	-	-	-0,30	96,8
G51	24	Deformación a L/2	με	-44	-38	-	-	86,4	-1	-	-	-37	97,4
G52	25	Deformación a L/2	με	-44	-36	-	-	81,8	-1	-	-	-35	97,2
M61	04	Flecha a L/2	mm	-6,29	-5,47	-0,23	-5,24	83,3	-0,05	-0,01	-0,04	-5,20	99,2
M62	05	Flecha a L/2	mm	-6,29	-5,72	-0,23	-5,49	87,3	-0,08	-0,01	-0,07	-5,42	98,7
M63	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,15	-	-	-	0,00	-	-	-0,15	100,0
G61	26	Deformación a L/2	με	86	71	-	-	82,6	1	-	-	70	98,6
G62	27	Deformación a L/2	με	86	73	-	-	84,9	2	-	-	71	97,3
M71	07	Flecha a L/2	mm	2,37	1,72	-0,06	1,78	75,1	0,02	0,00	0,02	1,76	98,9
M72	08	Flecha a L/2	mm	2,37	1,75	-0,06	1,81	76,4	0,02	0,00	0,02	1,79	98,9
M73	09	Descenso de apoyo	mm	-	0,04	-	-	-	0,00	-	-	0,04	100,0
G71	28	Deformación a L/2	με	-23	-18	-	-	78,3	-1	-	-	-17	94,4
G72	29	Deformación a L/2	με	-23	-18	-	-	78,3	-1	-	-	-17	94,4

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 02	5, 6 y 7	6 y 7	5/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M61	04	Flecha a L/2	mm	-3,55	-3,46	-0,33	-3,13	88,2	-0,03	0,00	-0,03	-3,10	99,0
M62	05	Flecha a L/2	mm	-3,55	-3,68	-0,33	-3,35	94,4	0,00	0,00	0,00	-3,35	100,0
M63	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,40	-	-	-	0,00	-	-	-0,40	100,0
G61	26	Deformación a L/2	με	62	52	-	-	83,9	0	-	-	52	100,0
G62	27	Deformación a L/2	με	62	45	-	-	72,6	2	-	-	43	95,6
M71	07	Flecha a L/2	mm	-3,20	-3,11	-0,24	-2,87	89,7	-0,06	-0,01	-0,05	-2,82	98,3
M72	08	Flecha a L/2	mm	-3,20	-3,14	-0,24	-2,90	90,6	-0,06	-0,01	-0,05	-2,85	98,3
M73	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,08	-	-	-	-0,01	-	-	-0,07	87,5
G71	28	Deformación a L/2	με	57	47	-	-	82,5	4	-	-	43	91,5
G72	29	Deformación a L/2	με	57	53	-	-	93,0	1	-	-	52	98,1

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 00	8, 9 y 10	8 y 10	6/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M81	01	Flecha a L/2	mm	-6,36	-5,84	-0,25	-5,59	87,9	-0,12	-0,01	-0,11	-5,48	98,0
M82	02	Flecha a L/2	mm	-6,36	-5,65	-0,25	-5,40	84,9	-0,11	-0,01	-0,10	-5,30	98,1
M73	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,33	-	-	-	-0,01	-	-	-0,32	97,0
M83	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,16	-	-	-	-0,01	-	-	-0,15	93,8
G81	24	Deformación a L/2	με	89	85	-	-	95,5	4	-	-	81	95,3
G82	25	Deformación a L/2	με	89	77	-	-	86,5	1	-	-	76	98,7
M91	04	Flecha a L/2	mm	4,48	3,32	-0,20	3,52	78,6	0,02	-0,02	0,04	3,48	98,9
M92	05	Flecha a L/2	mm	4,48	3,30	-0,20	3,50	78,1	0,09	-0,02	0,11	3,39	96,9
M93	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,23	-	-	-	-0,02	-	-	-0,21	91,3
G91	26	Deformación a L/2	με	-44	-33	-	-	75,0	-2	-	-	-31	93,9
G92	27	Deformación a L/2	με	-44	-35	-	-	79,5	-2	-	-	-33	94,3
M101	07	Flecha a L/2	mm	-6,29	-5,72	-0,18	-5,54	88,1	-0,15	-0,02	-0,13	-5,41	97,7
M102	08	Flecha a L/2	mm	-6,29	-5,92	-0,18	-5,74	91,3	-0,28	-0,02	-0,26	-5,48	95,5
M103	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,12	-	-	-	-0,01	-	-	-0,11	91,7
G101	28	Deformación a L/2	με	86	79	-	-	91,9	5	-	-	74	93,7
G102	29	Deformación a L/2	με	86	80	-	-	93,0	2	-	-	78	97,5

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 01	8, 9 y 10	9 y 11	6/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M81	01	Flecha a L/2	mm	2,40	1,72	-0,06	1,78	74,2	0,02	-0,01	0,03	1,75	98,3
M82	02	Flecha a L/2	mm	2,40	1,86	-0,06	1,92	80,0	0,02	-0,01	0,03	1,89	98,4
M73	00	Descenso de apoyo	mm	-	0,08	-	-	-	0,00	-	-	0,08	100,0
M83	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,19	-	-	-	-0,01	-	-	-0,18	94,7
G81	24	Deformación a L/2	με	-23	-23	-	-	100,0	-2	-	-	-21	91,3
G82	25	Deformación a L/2	με	-23	-19	-	-	82,6	-1	-	-	-18	94,7
M91	04	Flecha a L/2	mm	-6,36	-5,79	-0,15	-5,64	88,7	-0,12	-0,01	-0,11	-5,53	98,0
M92	05	Flecha a L/2	mm	-6,36	-5,86	-0,15	-5,71	89,8	-0,15	-0,01	-0,14	-5,57	97,5
M93	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,10	-	-	-	0,00	-	-	-0,10	100,0
G91	26	Deformación a L/2	με	89	82	-	-	92,1	4	-	-	78	95,1
G92	27	Deformación a L/2	με	89	87	-	-	97,8	1	-	-	86	98,9
M101	07	Flecha a L/2	mm	4,48	3,30	-0,15	3,45	77,0	0,04	-0,01	0,05	3,40	98,6
M102	08	Flecha a L/2	mm	4,48	3,19	-0,15	3,34	74,6	0,06	-0,01	0,07	3,27	97,9
M103	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,19	-	-	-	-0,01	-	-	-0,18	94,7
G101	28	Deformación a L/2	με	-44	-43	-	-	97,7	0	-	-	-43	100,0
G102	29	Deformación a L/2	με	-44	-43	-	-	97,7	-2	-	-	-41	95,3

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 02	8, 9 y 10	9 y 10	6/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M91	04	Flecha a L/2	mm	-3,55	-3,56	-0,29	-3,27	92,1	-0,08	-0,03	-0,05	-3,22	98,5
M92	05	Flecha a L/2	mm	-3,55	-3,67	-0,29	-3,38	95,2	-0,05	-0,03	-0,02	-3,36	99,4
M93	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,44	-	-	-	-0,01	-	-	-0,43	97,7
G91	26	Deformación a L/2	με	62	47	-	-	75,8	3	-	-	44	93,6
G92	27	Deformación a L/2	με	62	50	-	-	80,6	3	-	-	47	94,0
M101	07	Flecha a L/2	mm	-3,20	-3,29	-0,26	-3,03	94,7	-0,13	-0,01	-0,12	-2,91	96,0
M102	08	Flecha a L/2	mm	-3,20	-3,38	-0,26	-3,12	97,5	-0,15	-0,01	-0,14	-2,98	95,5
M103	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,08	-	-	-	0,00	-	-	-0,08	100,0
G101	28	Deformación a L/2	με	57	46	-	-	80,7	2	-	-	44	95,7
G102	29	Deformación a L/2	με	57	48	-	-	84,2	2	-	-	46	95,8

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 00	11, 12 y 13	11 y 13	6/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M111	01	Flecha a L/2	mm	-6,15	-5,00	-0,13	-4,87	79,2	-0,12	0,00	-0,12	-4,75	97,5
M112	02	Flecha a L/2	mm	-6,15	-5,09	-0,13	-4,96	80,7	-0,19	0,00	-0,19	-4,77	96,2
M103	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,23	-	-	-	0,00	-	-	-0,23	100,0
M113	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,03	-	-	-	0,00	-	-	-0,03	100,0
G111	24	Deformación a L/2	με	87	80	-	-	92,0	0	-	-	80	100,0
G112	25	Deformación a L/2	με	87	76	-	-	87,4	1	-	-	75	98,7
M121	04	Flecha a L/2	mm	3,71	2,55	-0,10	2,65	71,4	0,02	-0,01	0,03	2,62	98,9
M122	05	Flecha a L/2	mm	3,71	2,69	-0,10	2,79	75,2	0,03	-0,01	0,04	2,75	98,6
M123	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,16	-	-	-	-0,01	-	-	-0,15	93,8
M121	26	Deformación a L/2	με	-36	-30	-	-	83,3	-1	-	-	-29	96,7
M122	27	Deformación a L/2	με	-36	-30	-	-	83,3	0	-	-	-30	100,0
M131	07	Flecha a L/2	mm	-3,41	-2,97	-0,10	-2,87	84,2	-0,12	-0,02	-0,10	-2,77	96,5
M132	08	Flecha a L/2	mm	-3,41	-2,94	-0,10	-2,84	83,3	-0,12	-0,02	-0,10	-2,74	96,5
M133	09	Descenso de apoyo	mm	-	-0,44	-	-	-	-0,03	-	-	-0,41	93,2
G131	28	Deformación a L/2	με	72	48	-	-	66,7	2	-	-	46	95,8
G132	29	Deformación a L/2	με	72	52	-	-	72,2	2	-	-	50	96,2

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 01	11, 12 y 13	10 y 12	6/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M111	01	Flecha a L/2	mm	4,44	3,10	-0,22	3,32	74,8	0,03	0,01	0,02	3,30	99,4
M112	02	Flecha a L/2	mm	4,44	2,98	-0,22	3,20	72,1	0,03	0,01	0,02	3,18	99,4
M103	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,14	-	-	-	0,01	-	-	-0,15	107,1
M113	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,30	-	-	-	0,01	-	-	-0,31	103,3
G111	24	Deformación a L/2	με	-43	-38	-	-	88,4	-1	-	-	-37	97,4
G112	25	Deformación a L/2	με	-43	-39	-	-	90,7	-2	-	-	-37	94,9
M121	04	Flecha a L/2	mm	-6,15	-5,30	-0,20	-5,10	82,9	-0,10	0,01	-0,11	-4,99	97,8
M122	05	Flecha a L/2	mm	-6,15	-5,12	-0,20	-4,92	80,0	-0,09	0,01	-0,10	-4,82	98,0
M123	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,09	-	-	-	0,00	-	-	-0,09	100,0
M121	26	Deformación a L/2	με	85	67	-	-	78,8	1	-	-	66	98,5
M122	27	Deformación a L/2	με	85	72	-	-	84,7	1	-	-	71	98,6
M131	07	Flecha a L/2	mm	2,01	1,54	-0,05	1,59	79,1	0,02	0,00	0,02	1,57	98,7
M132	08	Flecha a L/2	mm	2,01	1,49	-0,05	1,54	76,6	0,02	0,00	0,02	1,52	98,7
M133	09	Descenso de apoyo	mm	-	0,16	-	-	-	0,00	-	-	0,16	100,0
G131	28	Deformación a L/2	με	-34	-28	-	-	82,4	-2	-	-	-26	92,9
G132	29	Deformación a L/2	με	-34	-24	-	-	70,6	-1	-	-	-23	95,8

ENSAYO	VANOS	VANOS CARGADOS	FECHA
ESTÁTICA 02	11, 12 y 13	11 y 12	6/4/2005

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso apoyo	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Descarga apoyo	Descarga neta	Recuperación	% recuperación
M111	01	Flecha a L/2	mm	-3,58	-3,50	-0,28	-3,22	89,9	-0,12	0,00	-0,12	-3,10	96,3
M112	02	Flecha a L/2	mm	-3,58	-3,49	-0,28	-3,21	89,7	-0,09	0,00	-0,09	-3,12	97,2
M103	00	Descenso de apoyo	mm	-	-0,17	-	-	-	0,00	-	-	-0,17	100,0
M113	03	Descenso de apoyo	mm	-	-0,38	-	-	-	0,00	-	-	-0,38	100,0
G111	24	Deformación a L/2	με	62	61	-	-	98,4	2	-	-	59	96,7
G112	25	Deformación a L/2	με	62	62	-	-	100,0	1	-	-	61	98,4
M121	04	Flecha a L/2	mm	-3,11	-3,33	-0,23	-3,10	99,7	-0,03	0,00	-0,03	-3,07	99,0
M122	05	Flecha a L/2	mm	-3,11	-3,18	-0,23	-2,95	94,9	-0,01	0,00	-0,01	-2,94	99,7
M123	06	Descenso de apoyo	mm	-	-0,08	-	-	-	0,00	-	-	-0,08	100,0
M121	26	Deformación a L/2	με	56	53	-	-	94,6	2	-	-	51	96,2
M122	27	Deformación a L/2	με	56	56	-	-	100,0	2	-	-	54	96,4

PRUEBAS DINÁMICAS

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	1, 2, 3 y 4	Velocidad lenta (2 vías)	6,6 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M11	01	Flecha a L/2	mm		-2,58	-0,09	
M12	02	Flecha a L/2	mm		-2,67	-0,15	
M14	00	Descenso de apoyo	mm		-0,31	-0,01	
M13	03	Descenso de apoyo	mm		-0,31	-0,01	
G11	24	Deformación a L/2	με		38	3	
G12	25	Deformación a L/2	με		34	3	
M21	04	Flecha a L/2	mm		-4,09	-0,04	
M22	05	Flecha a L/2	mm		-3,94	-0,03	
M23	06	Descenso de apoyo	mm		-0,31	-0,01	
G21	26	Deformación a L/2	με		57	3	
G22	27	Deformación a L/2	με		45	3	
M31	07	Flecha a L/2	mm		-3,84	-0,01	
M32	08	Flecha a L/2	mm		-3,78	-0,03	
M33	09	Descenso de apoyo	mm		-0,34	0,01	
G31	28	Deformación a L/2	με		56	2	
G32	29	Deformación a L/2	με		44	2	
M41	10	Flecha a L/2	mm		-3,40	0,00	
M42	12	Flecha a L/2	mm		-3,78	-0,03	
M43	13	Descenso de apoyo	mm		-0,38	-0,01	
G41	30	Deformación a L/2	με		60	1	
G42	31	Deformación a L/2	με		54	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	1, 2, 3 y 4	Velocidad lenta	4,6 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M11	01	Flecha a L/2	mm		-1,41	-0,01	
M12	02	Flecha a L/2	mm		-0,91	-0,01	
M14	00	Descenso de apoyo	mm		-0,14	-0,01	
M13	03	Descenso de apoyo	mm		-0,15	0,00	
G11	24	Deformación a L/2	με		18	2	
G12	25	Deformación a L/2	με		13	2	
M21	04	Flecha a L/2	mm		-2,44	-0,03	
M22	05	Flecha a L/2	mm		-1,55	-0,02	
M23	06	Descenso de apoyo	mm		-0,16	-0,01	
G21	26	Deformación a L/2	με		32	0	
G22	27	Deformación a L/2	με		23	1	
M31	07	Flecha a L/2	mm		-2,43	0,00	
M32	08	Flecha a L/2	mm		-1,53	-0,01	
M33	09	Descenso de apoyo	mm		-0,18	0,00	
G31	28	Deformación a L/2	με		36	0	
G32	29	Deformación a L/2	με		22	0	
M41	10	Flecha a L/2	mm		-2,13	-0,02	
M42	12	Flecha a L/2	mm		-1,51	-0,01	
M43	13	Descenso de apoyo	mm		-0,19	-0,02	
G41	30	Deformación a L/2	με		36	2	
G42	31	Deformación a L/2	με		25	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	1, 2, 3 y 4	Velocidad media	25,8 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M11	01	Flecha a L/2	mm	-1,41	-1,45	-0,04	1,03
M12	02	Flecha a L/2	mm	-0,91	-0,96	-0,04	1,05
M14	00	Descenso de apoyo	mm	-0,14	-0,15	-0,01	-
M13	03	Descenso de apoyo	mm	-0,15	-0,14	0,00	-
G11	24	Deformación a L/2	με	18	21	0	1,17
G12	25	Deformación a L/2	με	13	14	0	1,08
M21	04	Flecha a L/2	mm	-2,44	-2,45	-0,01	1,00
M22	05	Flecha a L/2	mm	-1,55	-1,58	0,00	1,02
M23	06	Descenso de apoyo	mm	-0,16	-0,15	-0,01	-
G21	26	Deformación a L/2	με	32	34	1	1,06
G22	27	Deformación a L/2	με	23	23	1	1,00
M31	07	Flecha a L/2	mm	-2,43	-2,43	0,00	1,00
M32	08	Flecha a L/2	mm	-1,53	-1,55	-0,03	1,01
M33	09	Descenso de apoyo	mm	-0,18	-0,17	-0,01	-
G31	28	Deformación a L/2	με	36	38	1	1,06
G32	29	Deformación a L/2	με	22	24	0	1,09
M41	10	Flecha a L/2	mm	-2,13	-2,13	-0,02	1,00
M42	12	Flecha a L/2	mm	-1,51	-1,51	-0,01	1,00
M43	13	Descenso de apoyo	mm	-0,19	-0,20	0,00	-
G41	30	Deformación a L/2	με	36	37	0	1,03
G42	31	Deformación a L/2	με	25	25	0	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	1, 2, 3 y 4	Velocidad máxima	46,2 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M11	01	Flecha a L/2	mm	-1,41	-1,43	0,00	1,01
M12	02	Flecha a L/2	mm	-0,91	-0,94	-0,01	1,03
M14	00	Descenso de apoyo	mm	-0,14	-0,14	0,00	-
M13	03	Descenso de apoyo	mm	-0,15	-0,16	-0,01	-
G11	24	Deformación a L/2	με	18	25	0	1,39
G12	25	Deformación a L/2	με	13	16	2	1,23
M21	04	Flecha a L/2	mm	-2,44	-2,48	-0,02	1,02
M22	05	Flecha a L/2	mm	-1,55	-1,59	-0,01	1,03
M23	06	Descenso de apoyo	mm	-0,16	-0,17	0,00	-
G21	26	Deformación a L/2	με	32	39	2	1,22
G22	27	Deformación a L/2	με	23	30	2	1,30
M31	07	Flecha a L/2	mm	-2,43	-2,44	-0,03	1,00
M32	08	Flecha a L/2	mm	-1,53	-1,58	-0,05	1,03
M33	09	Descenso de apoyo	mm	-0,18	-0,16	0,00	-
G31	28	Deformación a L/2	με	36	38	3	1,06
G32	29	Deformación a L/2	με	22	24	2	1,09
M41	10	Flecha a L/2	mm	-2,13	-2,15	-0,02	1,01
M42	12	Flecha a L/2	mm	-1,51	-1,52	-0,02	1,01
M43	13	Descenso de apoyo	mm	-0,19	-0,19	-0,01	-
G41	30	Deformación a L/2	με	36	39	3	1,08
G42	31	Deformación a L/2	με	25	25	2	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICAS 04, 05, 06, 08	1, 2, 3 y 4	V _{máx} + Frenado	-	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M11	01	Flecha a L/2	mm	-1,41	-1,45	-0,01	1,03
M12	02	Flecha a L/2	mm	-0,91	-0,97	-0,01	1,07
M14	00	Descenso de apoyo	mm	-0,14	-0,14	0,00	-
M13	03	Descenso de apoyo	mm	-0,15	-0,15	0,01	-
G11	24	Deformación a L/2	με	18	24	2	1,33
G12	25	Deformación a L/2	με	13	18	-1	1,38
M21	04	Flecha a L/2	mm	-2,44	-2,60	-0,02	1,07
M22	05	Flecha a L/2	mm	-1,55	-1,67	-0,01	1,08
M23	06	Descenso de apoyo	mm	-0,16	-0,15	-0,01	-
G21	26	Deformación a L/2	με	32	40	0	1,25
G22	27	Deformación a L/2	με	23	30	0	1,30
M31	07	Flecha a L/2	mm	-2,43	-2,51	-0,01	1,03
M32	08	Flecha a L/2	mm	-1,53	-1,58	-0,03	1,03
M33	09	Descenso de apoyo	mm	-0,18	-0,17	0,00	-
G31	28	Deformación a L/2	με	36	40	3	1,11
G32	29	Deformación a L/2	με	22	28	2	1,27
M41	10	Flecha a L/2	mm	-2,13	-2,19	-0,02	1,03
M42	12	Flecha a L/2	mm	-1,51	-1,57	-0,01	1,04
M43	13	Descenso de apoyo	mm	-0,19	-0,20	-0,01	-
G41	30	Deformación a L/2	με	36	39	1	1,08
G42	31	Deformación a L/2	με	25	26	0	1,04

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	5, 6 y 7	Velocidad lenta (2 vías)	5,2 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M51	01	Flecha a L/2	mm		-4,01	-0,02	
M52	02	Flecha a L/2	mm		-4,11	-0,02	
M43	00	Descenso de apoyo	mm		-0,42	-0,01	
M53	03	Descenso de apoyo	mm		-0,35	-0,01	
G51	24	Deformación a L/2	με		56	5	
G52	25	Deformación a L/2	με		52	1	
M61	04	Flecha a L/2	mm		-4,17	0,00	
M62	05	Flecha a L/2	mm		-4,25	-0,02	
M63	06	Descenso de apoyo	mm		-0,40	-0,01	
G61	26	Deformación a L/2	με		61	0	
G62	27	Deformación a L/2	με		53	1	
M71	07	Flecha a L/2	mm		-4,20	-0,04	
M72	08	Flecha a L/2	mm		-4,27	-0,04	
M73	09	Descenso de apoyo	mm		-0,38	-0,02	
G71	28	Deformación a L/2	με		68	2	
G72	29	Deformación a L/2	με		59	2	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	5, 6 y 7	Velocidad lenta	6,6 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M51	01	Flecha a L/2	mm		-2,45	-0,03	
M52	02	Flecha a L/2	mm		-1,61	0,00	
M43	00	Descenso de apoyo	mm		-0,20	0,00	
M53	03	Descenso de apoyo	mm		-0,21	0,00	
G51	24	Deformación a L/2	με		34	2	
G52	25	Deformación a L/2	με		24	2	
M61	04	Flecha a L/2	mm		-2,62	-0,01	
M62	05	Flecha a L/2	mm		-1,68	0,00	
M63	06	Descenso de apoyo	mm		-0,21	0,00	
G61	26	Deformación a L/2	με		37	0	
G62	27	Deformación a L/2	με		24	0	
M71	07	Flecha a L/2	mm		-2,64	-0,02	
M72	08	Flecha a L/2	mm		-1,69	-0,01	
M73	09	Descenso de apoyo	mm		-0,19	0,00	
G71	28	Deformación a L/2	με		39	0	
G72	29	Deformación a L/2	με		26	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	5, 6 y 7	Velocidad media	23,5 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M51	01	Flecha a L/2	mm	-2,45	-2,47	0,00	1,01
M52	02	Flecha a L/2	mm	-1,61	-1,61	0,00	1,00
M43	00	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,19	0,00	-
M53	03	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,20	0,00	-
G51	24	Deformación a L/2	με	34	35	1	1,03
G52	25	Deformación a L/2	με	24	25	0	1,04
M61	04	Flecha a L/2	mm	-2,62	-2,62	-0,02	1,00
M62	05	Flecha a L/2	mm	-1,68	-1,68	0,00	1,00
M63	06	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,21	0,00	-
G61	26	Deformación a L/2	με	37	39	0	1,05
G62	27	Deformación a L/2	με	24	24	0	1,00
M71	07	Flecha a L/2	mm	-2,64	-2,64	-0,02	1,00
M72	08	Flecha a L/2	mm	-1,69	-1,69	-0,03	1,00
M73	09	Descenso de apoyo	mm	-0,19	-0,19	0,00	-
G71	28	Deformación a L/2	με	39	41	1	1,05
G72	29	Deformación a L/2	με	26	26	0	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	5, 6 y 7	Velocidad máxima	42,8 Km/h	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M51	01	Flecha a L/2	mm	-2,45	-2,49	0,00	1,02
M52	02	Flecha a L/2	mm	-1,61	-1,64	0,00	1,02
M43	00	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,20	0,00	-
M53	03	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,20	0,00	-
G51	24	Deformación a L/2	με	34	38	2	1,12
G52	25	Deformación a L/2	με	24	25	0	1,04
M61	04	Flecha a L/2	mm	-2,62	-2,69	-0,01	1,03
M62	05	Flecha a L/2	mm	-1,68	-1,69	0,00	1,01
M63	06	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,21	0,00	-
G61	26	Deformación a L/2	με	37	39	0	1,05
G62	27	Deformación a L/2	με	24	24	0	1,00
M71	07	Flecha a L/2	mm	-2,64	-2,70	-0,03	1,02
M72	08	Flecha a L/2	mm	-1,69	-1,71	-0,02	1,01
M73	09	Descenso de apoyo	mm	-0,19	-0,19	0,00	-
G71	28	Deformación a L/2	με	39	42	2	1,08
G72	29	Deformación a L/2	με	26	27	0	1,04

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICAS 04, 05, 06	5, 6 y 7	V _{máx} + Frenado	-	05/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M51	01	Flecha a L/2	mm	-2,45	-2,48	0,00	1,01
M52	02	Flecha a L/2	mm	-1,61	-1,64	-0,01	1,02
M43	00	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,20	0,00	-
M53	03	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,21	0,00	-
G51	24	Deformación a L/2	με	34	38	2	1,12
G52	25	Deformación a L/2	με	24	25	1	1,04
M61	04	Flecha a L/2	mm	-2,62	-2,64	-0,02	1,01
M62	05	Flecha a L/2	mm	-1,68	-1,68	-0,01	1,00
M63	06	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,21	0,00	-
G61	26	Deformación a L/2	με	37	39	0	1,05
G62	27	Deformación a L/2	με	24	24	0	1,00
M71	07	Flecha a L/2	mm	-2,64	-2,64	-0,03	1,00
M72	08	Flecha a L/2	mm	-1,69	-1,69	-0,02	1,00
M73	09	Descenso de apoyo	mm	-0,19	-0,19	0,00	-
G71	28	Deformación a L/2	με	39	42	1	1,08
G72	29	Deformación a L/2	με	26	26	0	1,00

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	8, 9 y 10	Velocidad lenta (2 vías)	5,7 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M81	01	Flecha a L/2	mm		-4,62	0,03	
M82	02	Flecha a L/2	mm		-4,54	0,01	
M73	00	Descenso de apoyo	mm		-0,39	0,03	
M83	03	Descenso de apoyo	mm		-0,33	0,01	
G81	24	Deformación a L/2	με		69	-5	
G82	25	Deformación a L/2	με		69	-1	
M91	04	Flecha a L/2	mm		-4,36	0,03	
M92	05	Flecha a L/2	mm		-4,48	0,01	
M93	06	Descenso de apoyo	mm		-0,42	0,00	
G91	26	Deformación a L/2	με		61	-3	
G92	27	Deformación a L/2	με		58	-3	
M101	07	Flecha a L/2	mm		-4,36	-0,02	
M102	08	Flecha a L/2	mm		-4,47	-0,03	
M103	09	Descenso de apoyo	mm		-0,36	0,01	
G101	28	Deformación a L/2	με		76	-1	
M102	29	Deformación a L/2	με		78	-1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	8, 9 y 10	Velocidad lenta	6,2 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M81	01	Flecha a L/2	mm		-2,91	0,00	
M82	02	Flecha a L/2	mm		-1,84	0,00	
M73	00	Descenso de apoyo	mm		-0,21	-0,01	
M83	03	Descenso de apoyo	mm		-0,20	0,00	
G81	24	Deformación a L/2	με		40	1	
G82	25	Deformación a L/2	με		25	2	
M91	04	Flecha a L/2	mm		-2,65	-0,02	
M92	05	Flecha a L/2	mm		-1,73	0,00	
M93	06	Descenso de apoyo	mm		-0,22	-0,01	
G91	26	Deformación a L/2	με		30	1	
G92	27	Deformación a L/2	με		22	2	
M101	07	Flecha a L/2	mm		-2,60	-0,01	
M102	08	Flecha a L/2	mm		-1,65	0,00	
M103	09	Descenso de apoyo	mm		-0,16	0,00	
G101	28	Deformación a L/2	με		37	2	
M102	29	Deformación a L/2	με		27	1	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	8, 9 y 10	Velocidad media	32,7 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M81	01	Flecha a L/2	mm	-2,91	-2,94	-0,02	1,01
M82	02	Flecha a L/2	mm	-1,84	-1,85	-0,02	1,01
M73	00	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,22	-0,02	-
M83	03	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,18	0,00	-
G81	24	Deformación a L/2	με	40	42	2	1,05
G82	25	Deformación a L/2	με	25	26	2	1,04
M91	04	Flecha a L/2	mm	-2,65	-2,67	-0,02	1,01
M92	05	Flecha a L/2	mm	-1,73	-1,76	-0,01	1,02
M93	06	Descenso de apoyo	mm	-0,22	-0,19	-0,01	-
G91	26	Deformación a L/2	με	30	34	2	1,13
G92	27	Deformación a L/2	με	22	26	1	1,18
M101	07	Flecha a L/2	mm	-2,60	-2,66	-0,01	1,02
M102	08	Flecha a L/2	mm	-1,65	-1,73	-0,01	1,05
M103	09	Descenso de apoyo	mm	-0,16	-0,16	-0,01	-
G101	28	Deformación a L/2	με	37	39	1	1,05
M102	29	Deformación a L/2	με	27	33	0	1,22

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	8, 9 y 10	Velocidad máxima	53,9 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M81	01	Flecha a L/2	mm	-2,91	-2,97	-0,01	1,02
M82	02	Flecha a L/2	mm	-1,84	-1,85	-0,02	1,01
M73	00	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,21	0,00	-
M83	03	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,17	-0,02	-
G81	24	Deformación a L/2	με	40	42	1	1,05
G82	25	Deformación a L/2	με	25	28	2	1,12
M91	04	Flecha a L/2	mm	-2,65	-2,68	-0,01	1,01
M92	05	Flecha a L/2	mm	-1,73	-1,75	-0,02	1,01
M93	06	Descenso de apoyo	mm	-0,22	-0,19	-0,01	-
G91	26	Deformación a L/2	με	30	32	4	1,07
G92	27	Deformación a L/2	με	22	25	2	1,14
M101	07	Flecha a L/2	mm	-2,60	-2,65	-0,02	1,02
M102	08	Flecha a L/2	mm	-1,65	-1,72	-0,02	1,04
M103	09	Descenso de apoyo	mm	-0,16	-0,16	-0,01	-
G101	28	Deformación a L/2	με	37	40	2	1,08
M102	29	Deformación a L/2	με	27	33	0	1,22

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICAS 04, 05, 06	8, 9 y 10	V _{máx} + Frenado	-	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M81	01	Flecha a L/2	mm	-2,91	-2,93	-0,01	1,01
M82	02	Flecha a L/2	mm	-1,84	-1,86	-0,01	1,01
M73	00	Descenso de apoyo	mm	-0,21	-0,18	0,00	-
M83	03	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,17	-0,01	-
G81	24	Deformación a L/2	με	40	43	1	1,08
G82	25	Deformación a L/2	με	25	30	2	1,20
M91	04	Flecha a L/2	mm	-2,65	-2,70	-0,01	1,02
M92	05	Flecha a L/2	mm	-1,73	-1,79	-0,02	1,03
M93	06	Descenso de apoyo	mm	-0,22	-0,20	0,00	-
G91	26	Deformación a L/2	με	30	34	3	1,13
G92	27	Deformación a L/2	με	22	25	2	1,14
M101	07	Flecha a L/2	mm	-2,60	-2,71	-0,01	1,04
M102	08	Flecha a L/2	mm	-1,65	-1,77	-0,01	1,07
M103	09	Descenso de apoyo	mm	-0,16	-0,19	-0,01	-
G101	28	Deformación a L/2	με	37	43	2	1,16
M102	29	Deformación a L/2	με	27	35	1	1,30

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 00	11, 12 y 13	Velocidad lenta (2 vías)	4,5 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M111	01	Flecha a L/2	mm		-3,82	0,01	
M112	02	Flecha a L/2	mm		-3,85	0,02	
M103	00	Descenso de apoyo	mm		-0,34	0,02	
M113	03	Descenso de apoyo	mm		-0,36	0,02	
M111	24	Deformación a L/2	με		54	-1	
M112	25	Deformación a L/2	με		50	-1	
G121	04	Flecha a L/2	mm		-3,95	0,01	
G122	05	Flecha a L/2	mm		-3,74	0,02	
M123	06	Descenso de apoyo	mm		-0,30	0,02	
M121	26	Deformación a L/2	με		57	0	
M122	27	Deformación a L/2	με		56	0	
M131	07	Flecha a L/2	mm		-2,44	0,02	
M132	08	Flecha a L/2	mm		-2,43	-0,01	
M133	09	Descenso de apoyo	mm		-0,31	0,02	
M131	28	Deformación a L/2	με		41	1	
M132	29	Deformación a L/2	με		40	-3	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 01	11, 12 y 13	Velocidad lenta	4,5 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M111	01	Flecha a L/2	mm		-2,44	-0,01	
M112	02	Flecha a L/2	mm		-1,53	-0,01	
M103	00	Descenso de apoyo	mm		-0,17	0,01	
M113	03	Descenso de apoyo	mm		-0,20	-0,01	
M111	24	Deformación a L/2	με		31	0	
M112	25	Deformación a L/2	με		25	0	
G121	04	Flecha a L/2	mm		-2,53	-0,01	
G122	05	Flecha a L/2	mm		-1,31	0,02	
M123	06	Descenso de apoyo	mm		-0,18	0,00	
M121	26	Deformación a L/2	με		34	1	
M122	27	Deformación a L/2	με		28	1	
M131	07	Flecha a L/2	mm		-1,46	-0,03	
M132	08	Flecha a L/2	mm		-0,94	-0,02	
M133	09	Descenso de apoyo	mm		-0,12	-0,02	
M131	28	Deformación a L/2	με		22	-1	
M132	29	Deformación a L/2	με		18	3	

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 02	11, 12 y 13	Velocidad media	27,8 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M111	01	Flecha a L/2	mm	-2,44	-2,48	0,01	1,02
M112	02	Flecha a L/2	mm	-1,53	-1,54	0,03	1,01
M103	00	Descenso de apoyo	mm	-0,17	-0,18	0,00	-
M113	03	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,19	-0,01	-
M111	24	Deformación a L/2	με	31	33	-2	1,06
M112	25	Deformación a L/2	με	25	26	-2	1,04
G121	04	Flecha a L/2	mm	-2,53	-2,55	-0,02	1,01
G122	05	Flecha a L/2	mm	-1,31	-1,34	0,01	1,02
M123	06	Descenso de apoyo	mm	-0,18	-0,17	0,00	-
M121	26	Deformación a L/2	με	34	37	1	1,09
M122	27	Deformación a L/2	με	28	28	1	1,00
M131	07	Flecha a L/2	mm	-1,46	-1,47	-0,01	1,01
M132	08	Flecha a L/2	mm	-0,94	-0,95	-0,01	1,01
M133	09	Descenso de apoyo	mm	-0,12	-0,10	0,00	-
M131	28	Deformación a L/2	με	22	24	2	1,09
M132	29	Deformación a L/2	με	18	19	2	1,06

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICA 03	11, 12 y 13	Velocidad máxima	48,5 Km/h	06/04/05

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M111	01	Flecha a L/2	mm	-2,44	-2,56	-0,01	1,05
M112	02	Flecha a L/2	mm	-1,53	-1,63	-0,01	1,07
M103	00	Descenso de apoyo	mm	-0,17	-0,18	-0,01	-
M113	03	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,21	-0,01	-
M111	24	Deformación a L/2	με	31	36	2	1,16
M112	25	Deformación a L/2	με	25	31	2	1,24
G121	04	Flecha a L/2	mm	-2,53	-2,65	-0,02	1,05
G122	05	Flecha a L/2	mm	-1,31	-1,35	-0,01	1,03
M123	06	Descenso de apoyo	mm	-0,18	-0,17	0,00	-
M121	26	Deformación a L/2	με	34	37	2	1,09
M122	27	Deformación a L/2	με	28	29	2	1,04
M131	07	Flecha a L/2	mm	-1,46	-1,48	0,03	1,01
M132	08	Flecha a L/2	mm	-0,94	-0,96	-0,02	1,02
M133	09	Descenso de apoyo	mm	-0,12	-0,12	0,00	-
M131	28	Deformación a L/2	με	22	24	0	1,09
M132	29	Deformación a L/2	με	18	19	0	1,06

ENSAYO	VANOS	TIPO	VELOCIDAD	FECHA
DINAMICAS 04, 05, 06	11, 12 y 13	V _{máx} + Frenado	-	06/04/05

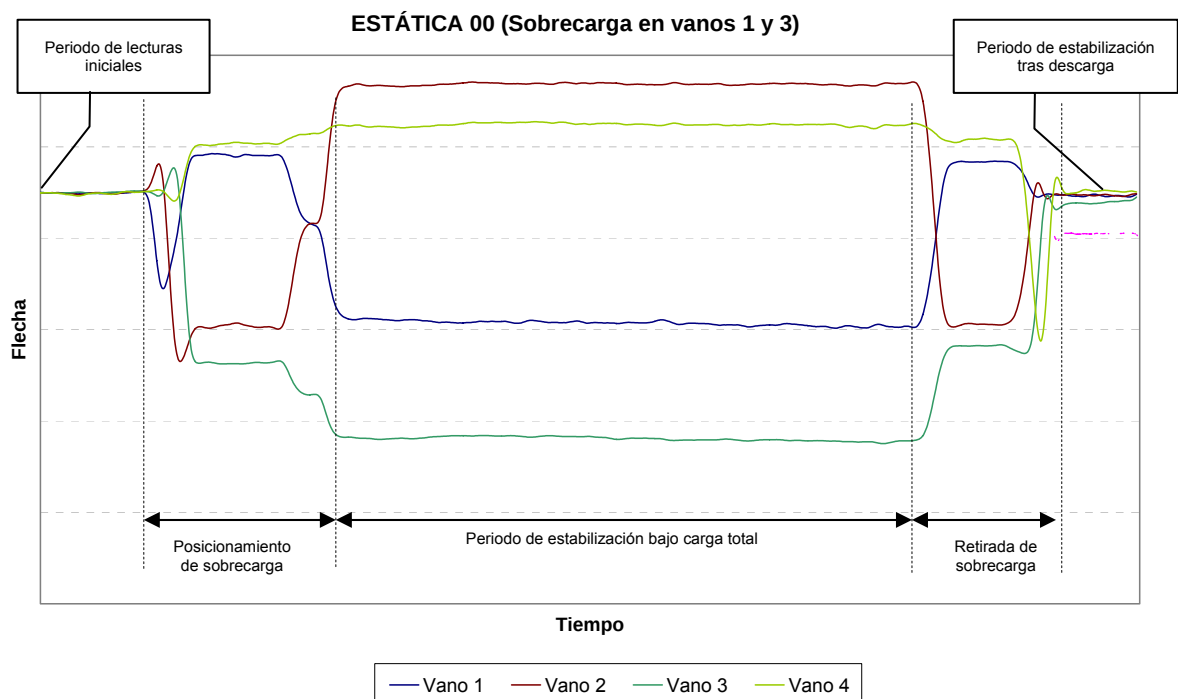
Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
M111	01	Flecha a L/2	mm	-2,44	-2,45	0,02	1,00
M112	02	Flecha a L/2	mm	-1,53	-1,55	0,03	1,01
M103	00	Descenso de apoyo	mm	-0,17	-0,18	0,01	-
M113	03	Descenso de apoyo	mm	-0,20	-0,20	0,00	-
M111	24	Deformación a L/2	με	31	34	0	1,10
M112	25	Deformación a L/2	με	25	31	0	1,24
G121	04	Flecha a L/2	mm	-2,53	-2,57	0,02	1,02
G122	05	Flecha a L/2	mm	-1,31	-1,32	-0,01	1,01
M123	06	Descenso de apoyo	mm	-0,18	-0,17	0,00	-
M121	26	Deformación a L/2	με	34	39	0	1,15
M122	27	Deformación a L/2	με	28	31	0	1,11
M131	07	Flecha a L/2	mm	-1,46	-1,47	0,00	1,01
M132	08	Flecha a L/2	mm	-0,94	-1,00	-0,01	1,06
M133	09	Descenso de apoyo	mm	-0,12	-0,14	0,01	-
M131	28	Deformación a L/2	με	22	24	-1	1,09
M132	29	Deformación a L/2	με	18	19	-1	1,06

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las pruebas estáticas realizadas en la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, se desarrollaron según las siguientes fases, indicadas sobre la curva tipo registrada para uno de los ensayos:



Durante las pruebas estáticas se han medido unos valores de flecha y deformación unitaria cuyos porcentajes respecto a las magnitudes previstas en el cálculo teórico para la Prueba de Carga están comprendidos entre:

FLECHAS EN CENTRO DE VANO						
Grupo	Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
A	ESTÁTICA 00	1 y 3	84,3 - 90,7	87,1	65,4 - 72,9	69,5
	ESTÁTICA 01	2 y 4	72,8 - 81,4	77,4	64,2 - 73,0	70,9
	ESTÁTICA 02	2 y 3	84,7 - 98,8	91,2	-	-
B	ESTÁTICA 00	5 y 7	71,1 - 79,3	76,3	71,0 - 72,3	71,7
	ESTÁTICA 01	4 y 6	83,3 - 87,3	85,3	71,7 - 76,4	73,7
	ESTÁTICA 02	6 y 7	88,2 - 94,4	90,7	-	-
C	ESTÁTICA 00	8 y 10	84,9 - 91,3	88,0	78,1 - 78,6	78,3
	ESTÁTICA 01	9 y 11	88,7 - 89,8	89,2	74,2 - 80,0	76,2
	ESTÁTICA 02	9 y 10	92,1 - 97,5	94,8	-	-
D	ESTÁTICA 00	11 y 13	79,2 - 84,2	81,3	71,4 - 75,2	73,3
	ESTÁTICA 01	10 y 12	80,0 - 82,9	81,5	72,1 - 79,1	74,8
	ESTÁTICA 02	11 y 12	89,7 - 99,7	93,3	-	-
			Media	86,3	Media	73,6

DEFORMACIONES UNITARIAS EN CENTRO DE VANO						
Grupo	Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
A	ESTÁTICA 00	1 y 3	69,9 - 75,7	72,2	63,6 - 75,8	70,0
	ESTÁTICA 01	2 y 4	73,9 - 84,9	78,7	73,5 - 86,0	80,5
	ESTÁTICA 02	2 y 3	86,9 - 98,2	91,5	-	-

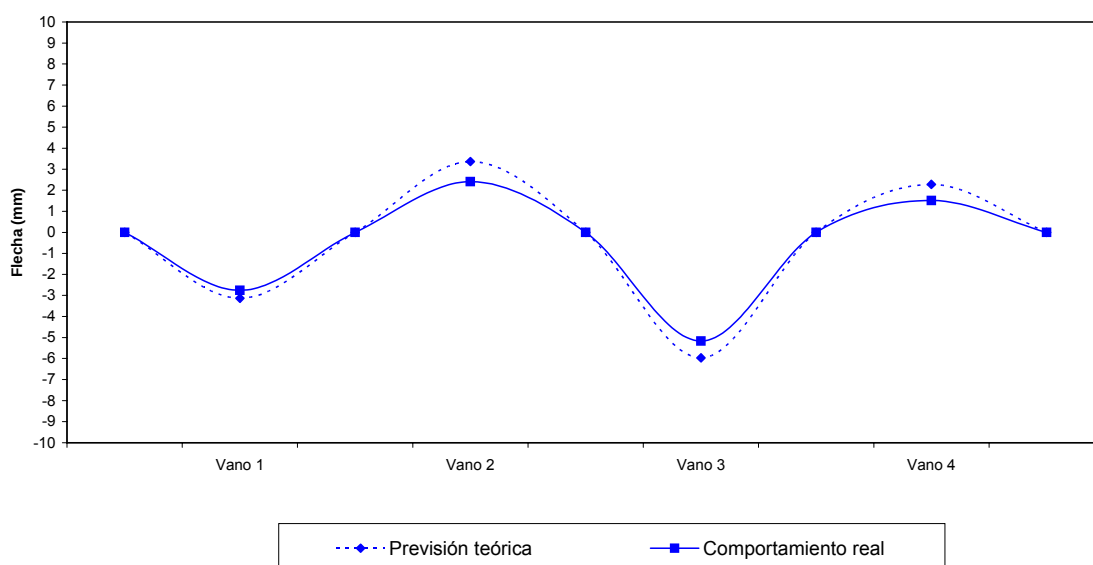
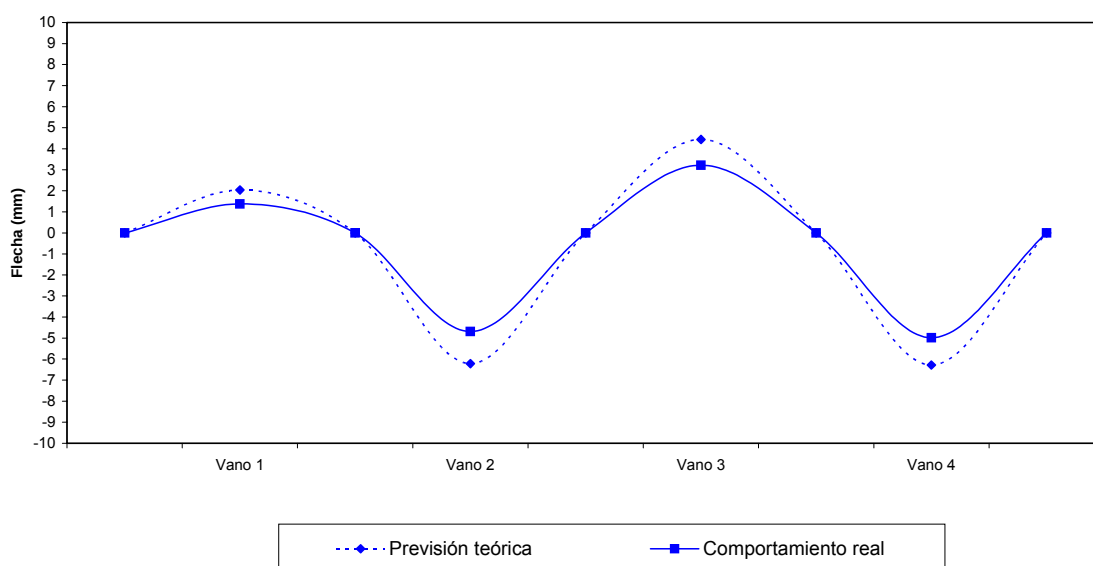
DEFORMACIONES UNITARIAS EN CENTRO DE VANO						
Grupo	Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
B	ESTÁTICA 00	5 y 7	71,9 - 84,9	78,9	81,8 - 93,2	87,5
	ESTÁTICA 01	4 y 6	82,6 - 84,9	83,7	78,3 - 86,4	82,1
	ESTÁTICA 02	6 y 7	72,6 - 93,0	82,8	-	-
C	ESTÁTICA 00	8 y 10	86,5 - 95,5	91,7	75,0 - 79,5	77,3
	ESTÁTICA 01	9 y 11	92,1 - 97,8	94,9	82,6 - 100,0	95,5
	ESTÁTICA 02	9 y 10	75,8 - 84,2	80,3	-	-
D	ESTÁTICA 00	11 y 13	66,7 - 92,0	80,5	83,3 - 83,3	83,3
	ESTÁTICA 01	10 y 12	78,8 - 84,7	81,8	70,6 - 90,7	83,8
	ESTÁTICA 02	11 y 12	94,6 - 100,0	98,3	-	-
			Media	84,6	Media	82,5

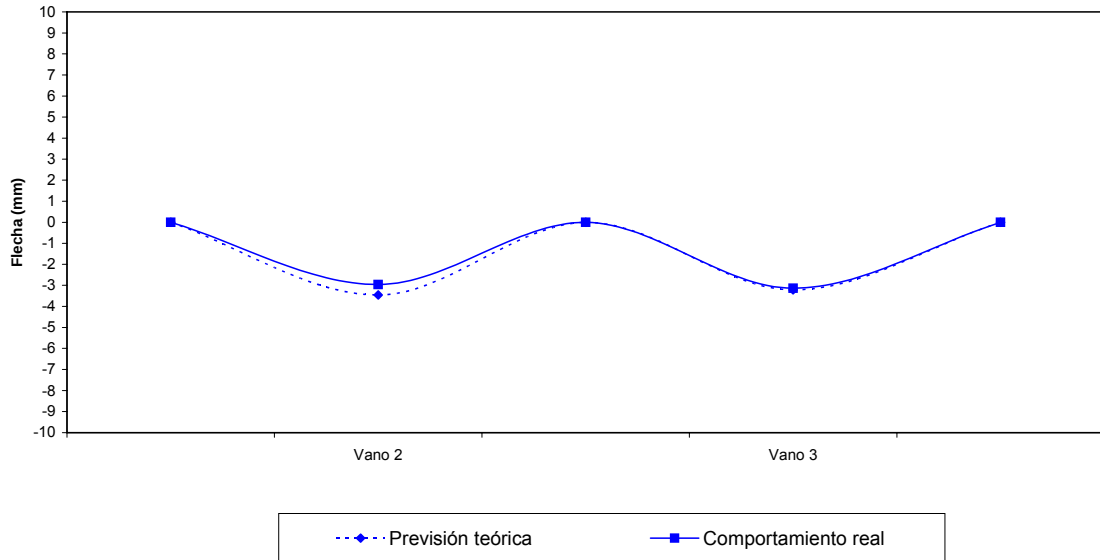
El valor del % medio, tanto para flechas como para deformaciones unitarias, se ha calculado ponderando el porcentaje obtenido en cada punto en función de la medida registrada en ese mismo punto. De esta forma, el valor del porcentaje medio puede interpretarse directamente como una aproximación a la relación entre la rigidez longitudinal teórica y la real.

Como se puede apreciar el valor medio de las flechas y deformaciones unitarias medidas son inferiores a los calculados en el Proyecto de Prueba de carga, siendo por tanto la rigidez longitudinal real superior a la teórica.

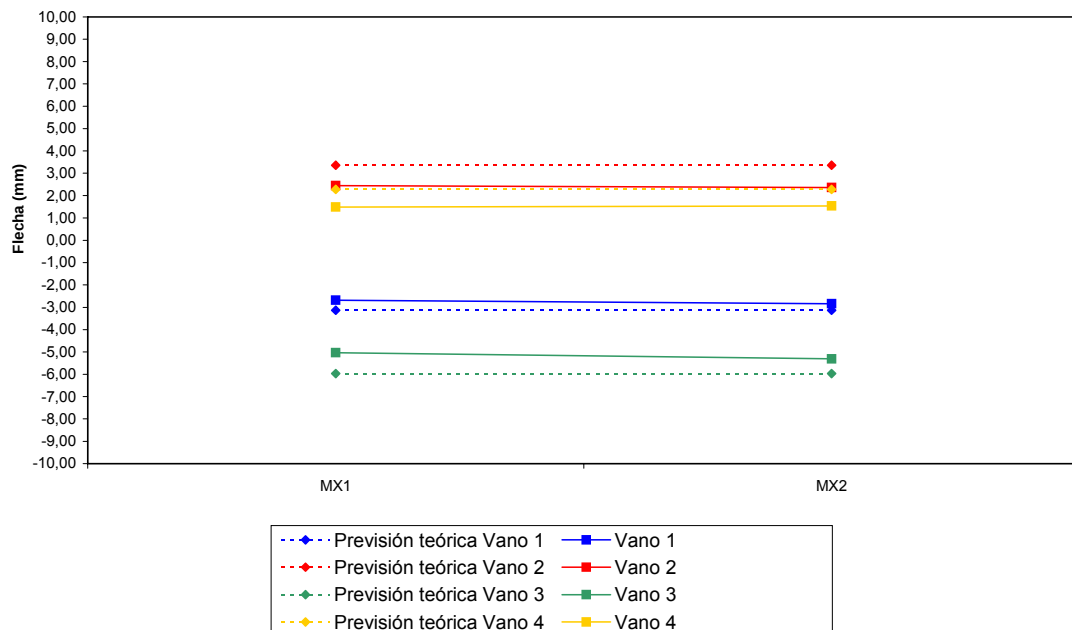
En cuanto a las diferencias que se aprecian entre los porcentajes alcanzados en flecha y los obtenidos en deformación, debe señalarse que la medida de flecha integra una serie de características del hormigón, tales como microfisuras, heterogeneidades del hormigón, etc., que la medida puntual de una banda no llega a homogeneizar. A pesar de los factores indicados, se aprecia la similitud existente en los porcentajes obtenidos a partir de la medida de flechas y deformaciones.

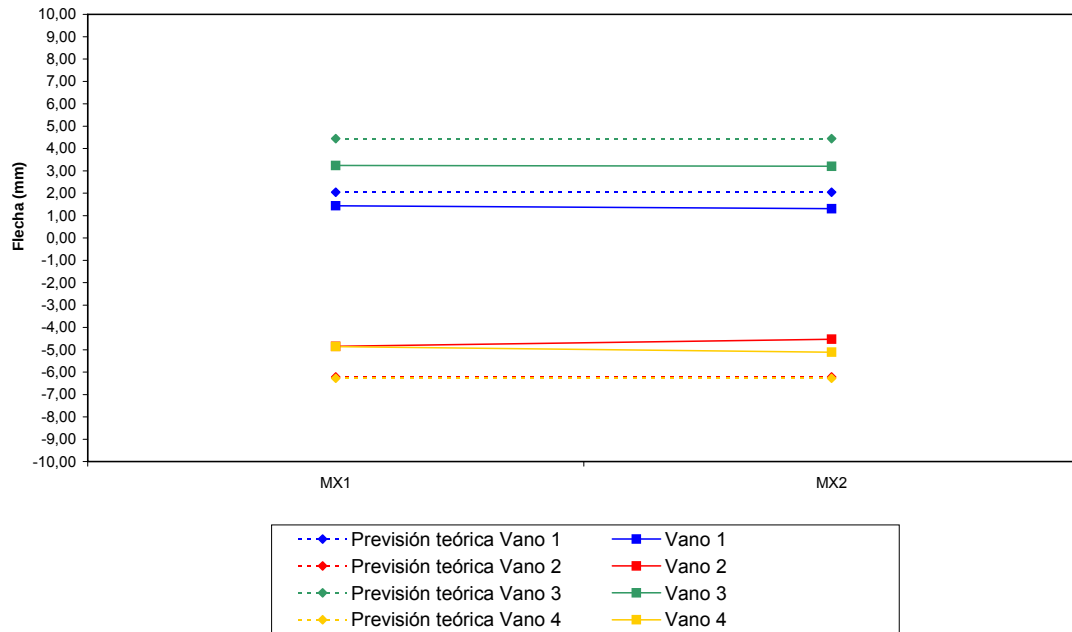
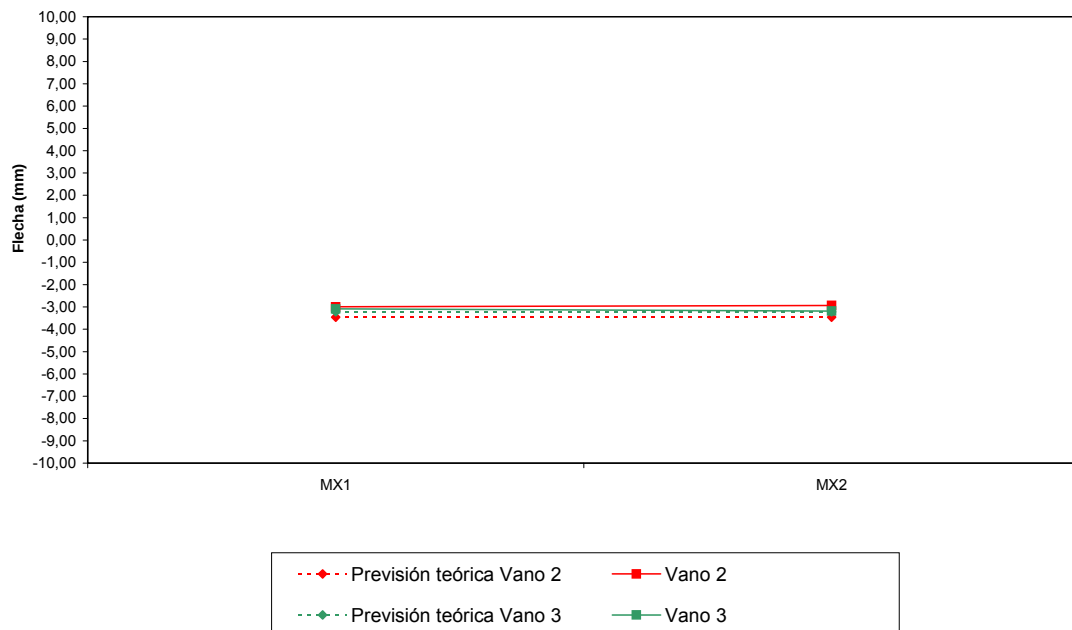
La diferencia entre el comportamiento teórico previsto en el Proyecto de Prueba de Carga y el medido durante la realización del ensayo se aprecia en los siguientes gráficos:

GRUPO A (VANOS 1, 2, 3, 4)
Reparto longitudinal para valores de flecha
EST 00 (CARGA EN VANOS 1 y 3)

EST 01 (CARGA EN VANOS 2 y 4)


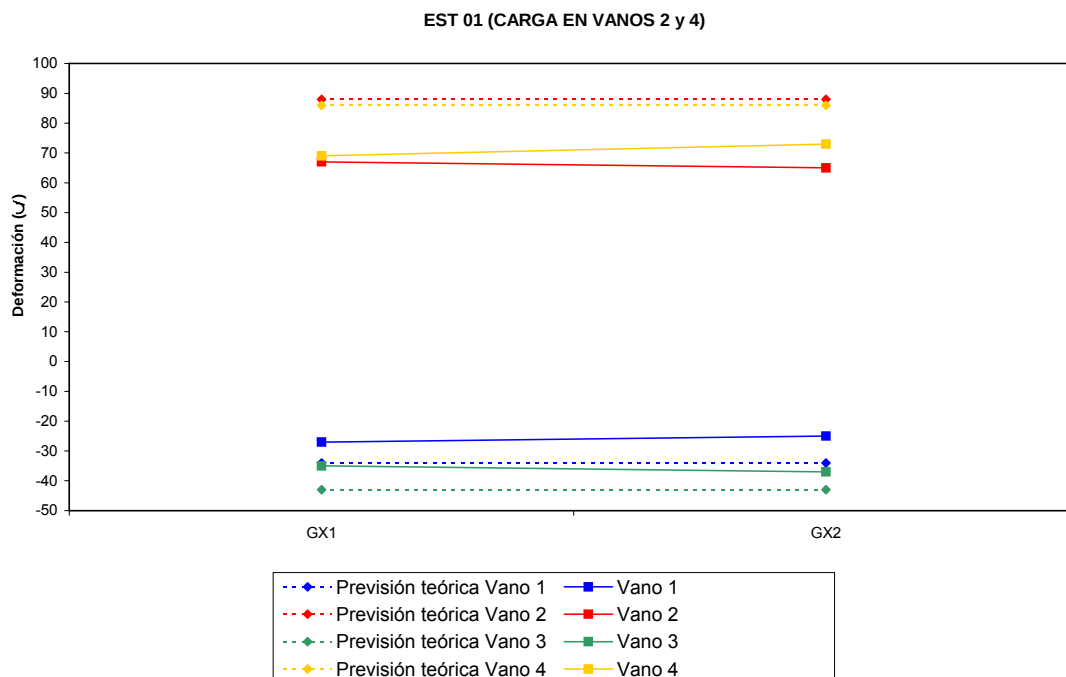
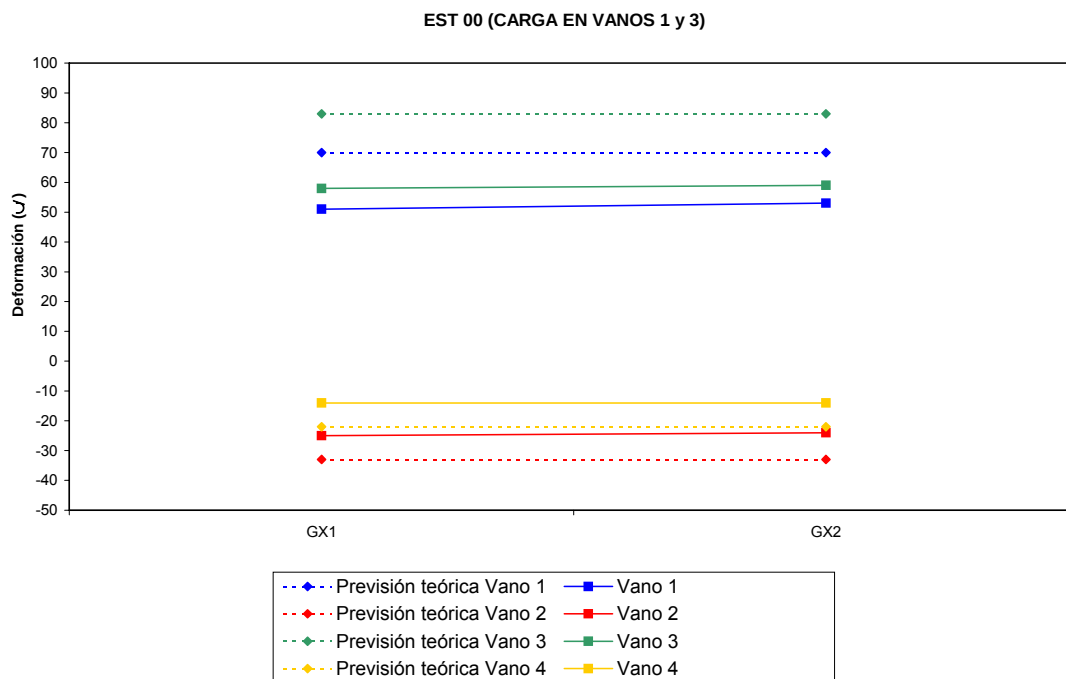
EST 02 (CARGA EN VANOS 2 y 3)


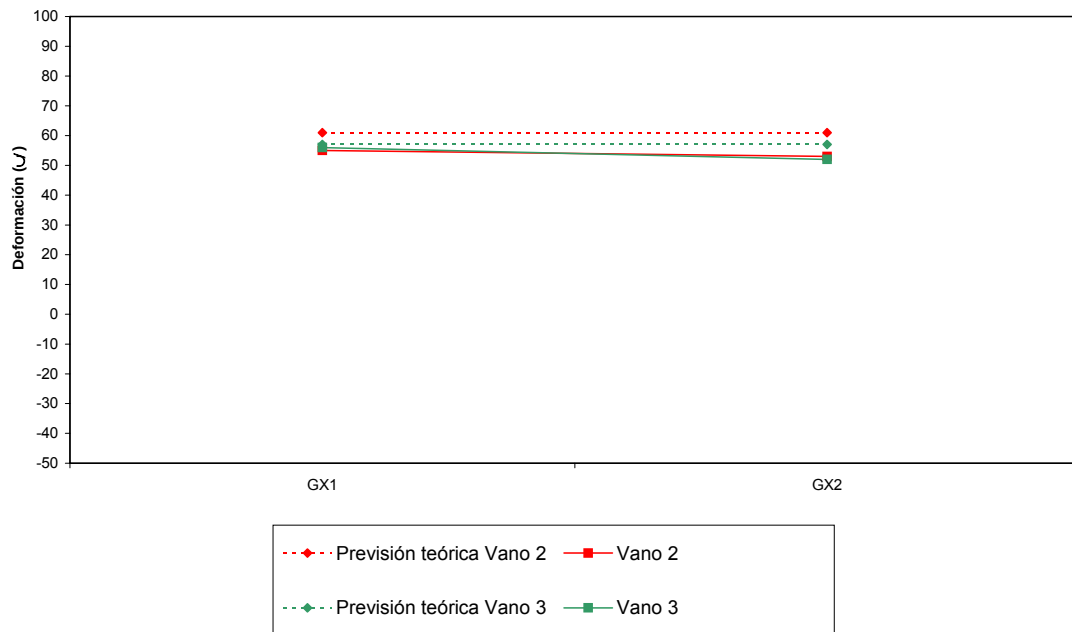
Reparto transversal para valores de flecha

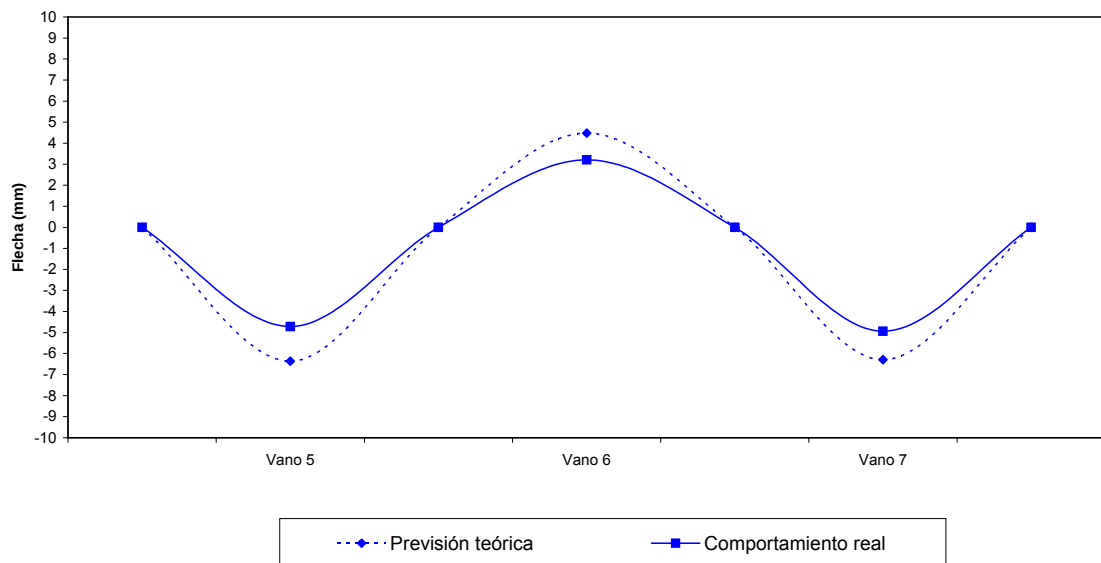
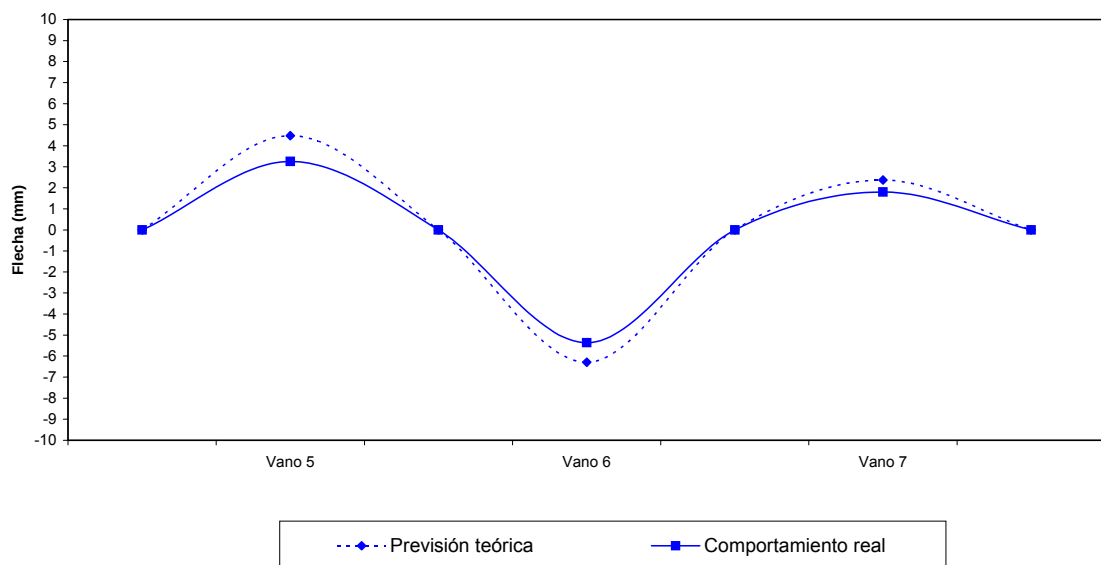
EST 00 (CARGA EN VANOS 1 y 3)


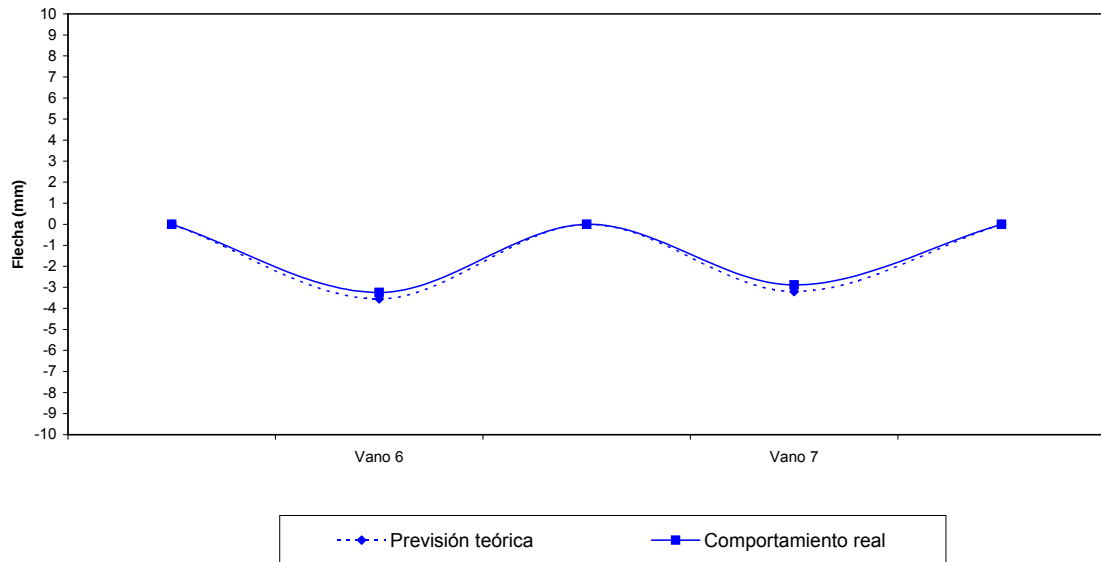
EST 01 (CARGA EN VANOS 2 y 4)

EST 02 (CARGA EN VANOS 2 y 3)


Reparto transversal para valores de deformación unitaria

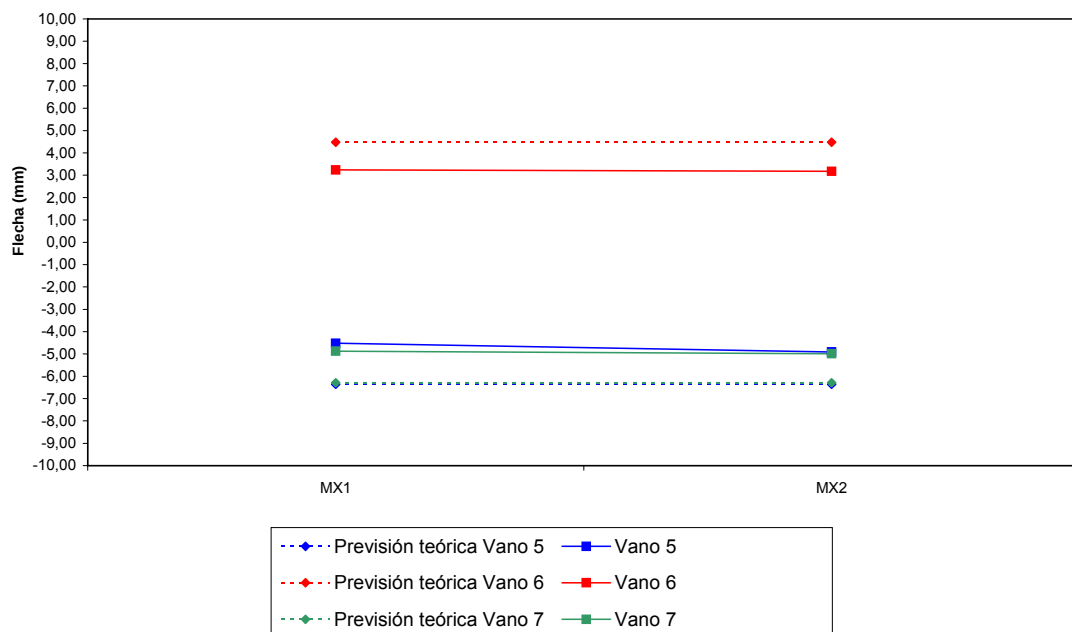


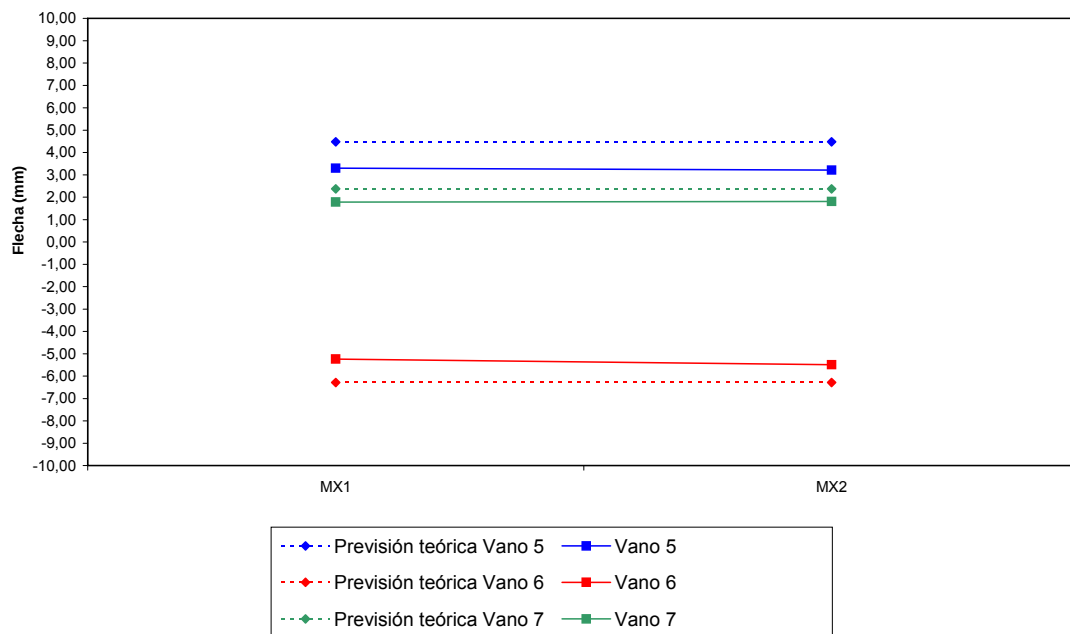
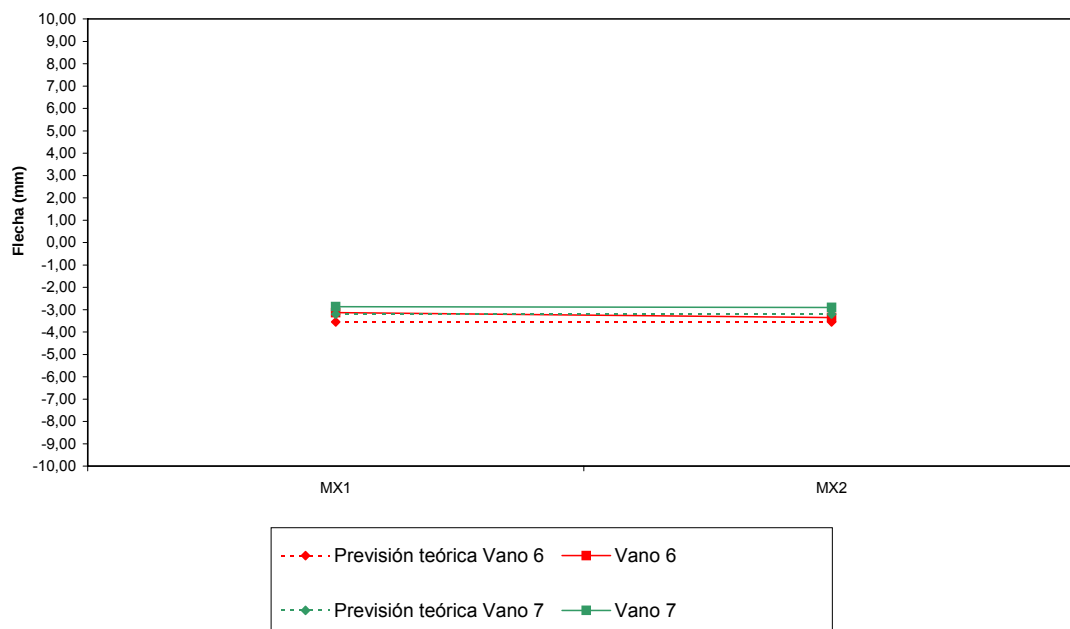
EST 02 (CARGA EN VANOS 2 y 3)


GRUPO B (VANOS 5, 6,7)
Reparto longitudinal para valores de flecha
EST 00 (CARGA EN VANOS 5 y 7)

EST 01 (CARGA EN VANOS 4 y 6)


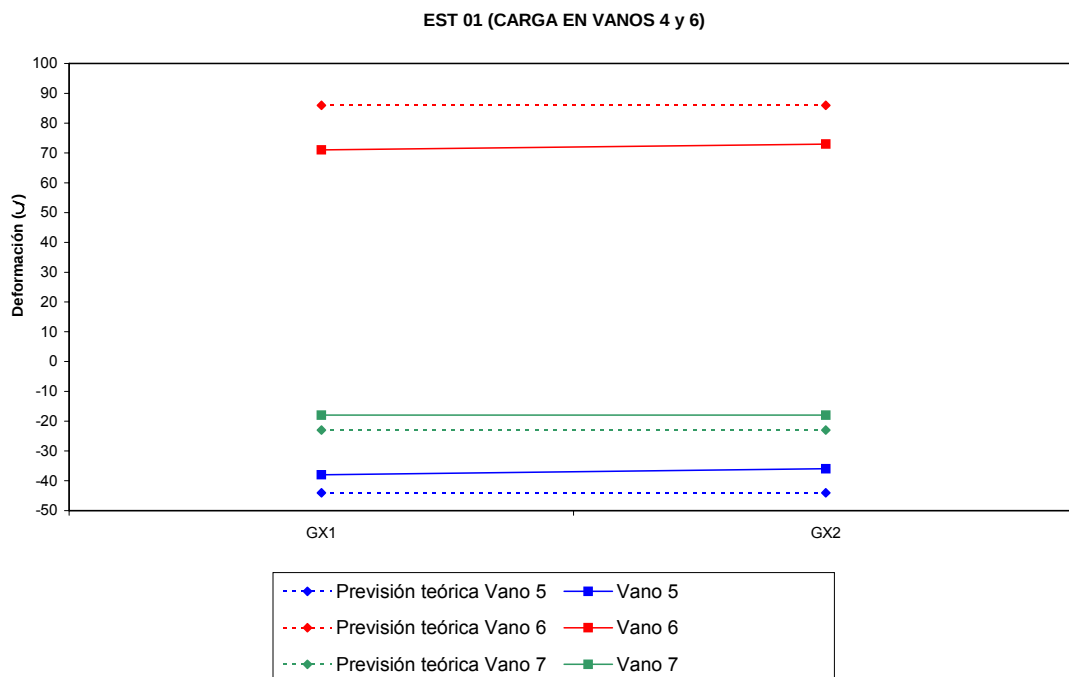
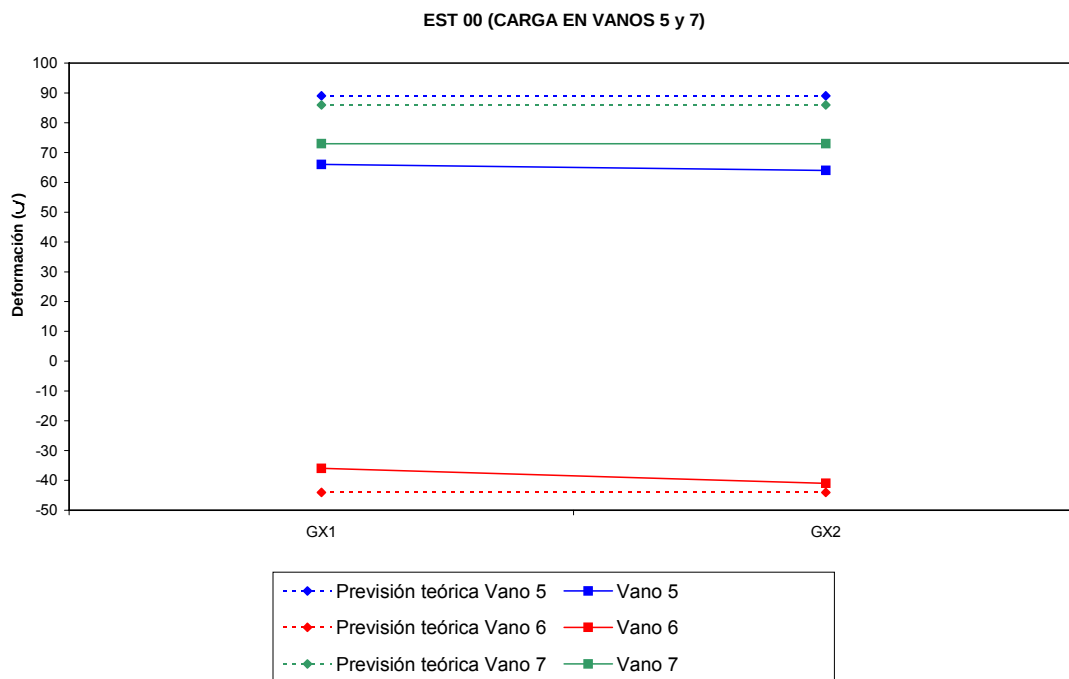
EST 02 (CARGA EN VANOS 6 y 7)


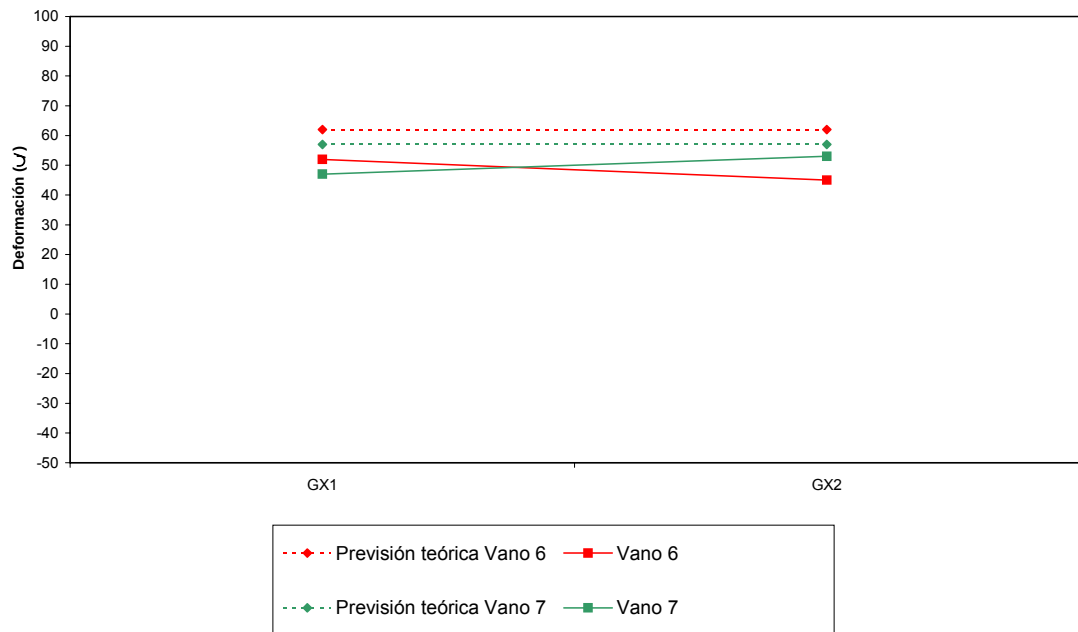
Reparto transversal para valores de flecha

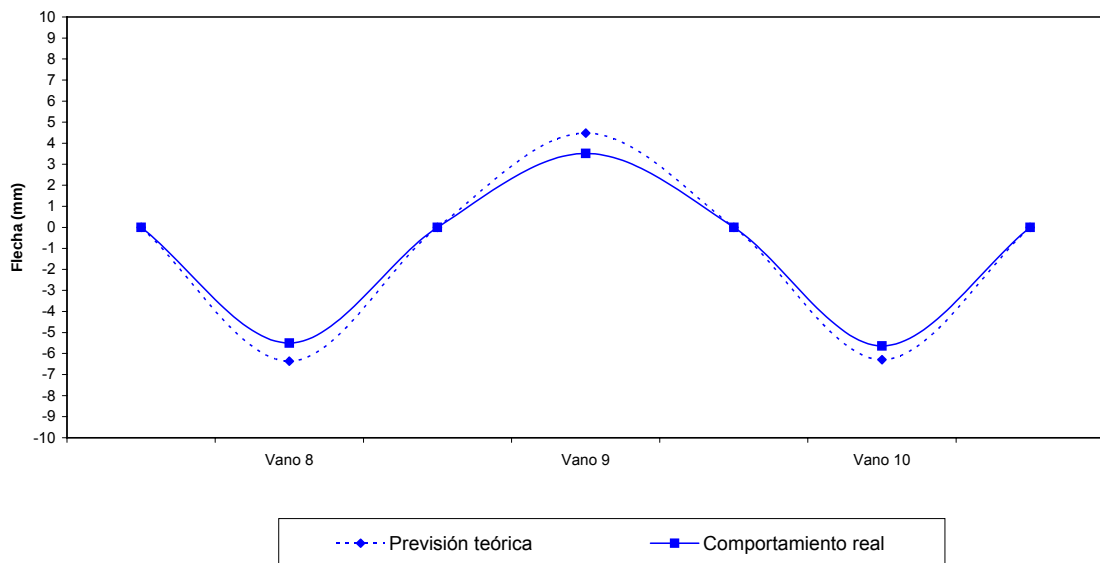
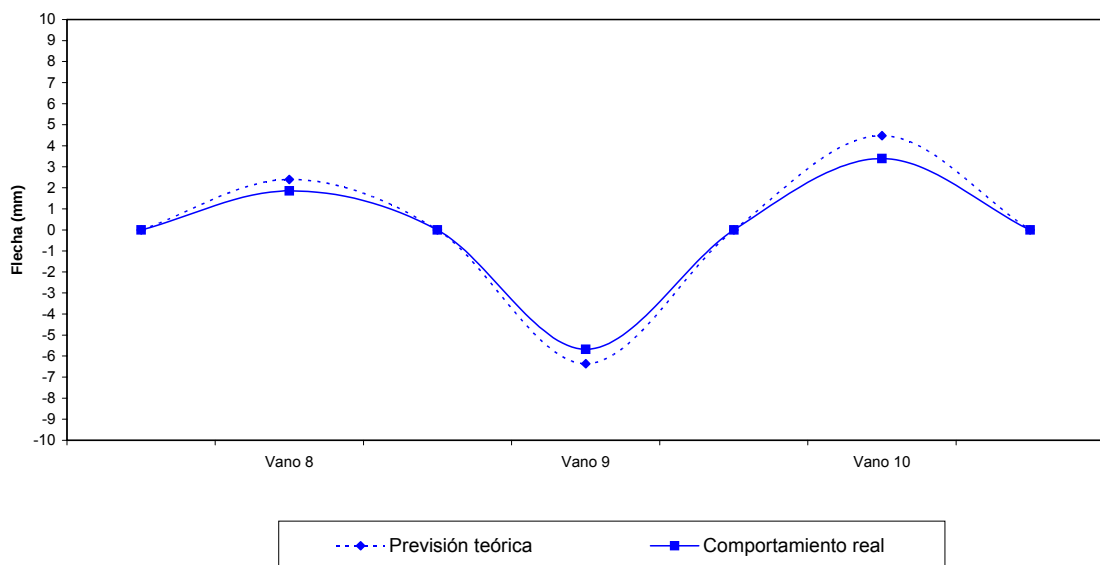
EST 00 (CARGA EN VANOS 5 y 7)


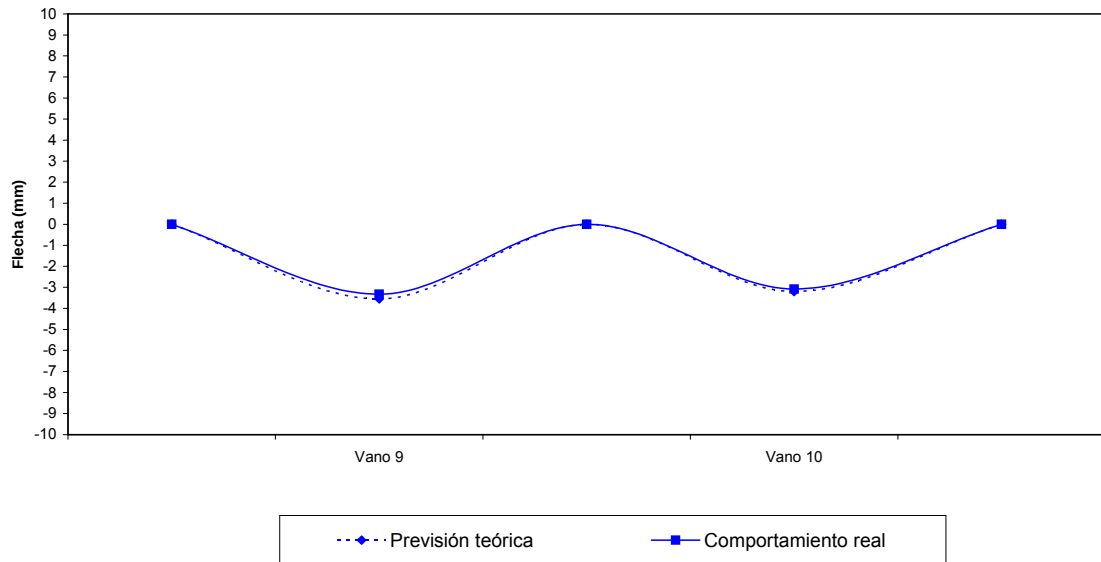
EST 01 (CARGA EN VANOS 4 y 6)

EST 02 (CARGA EN VANOS 6 y 7)


Reparto transversal para valores de deformación unitaria

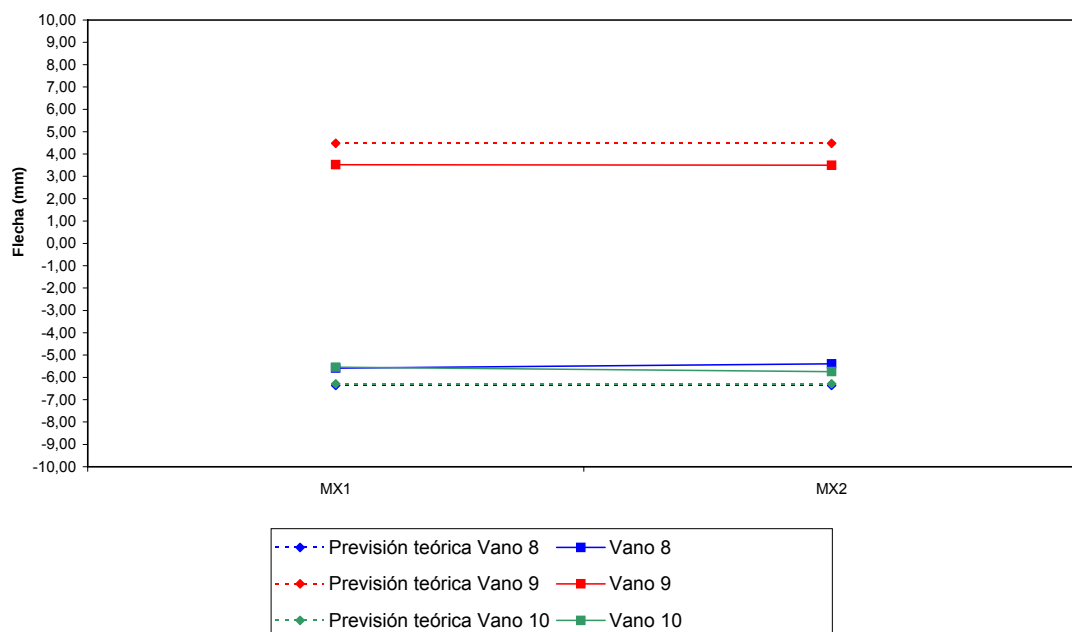


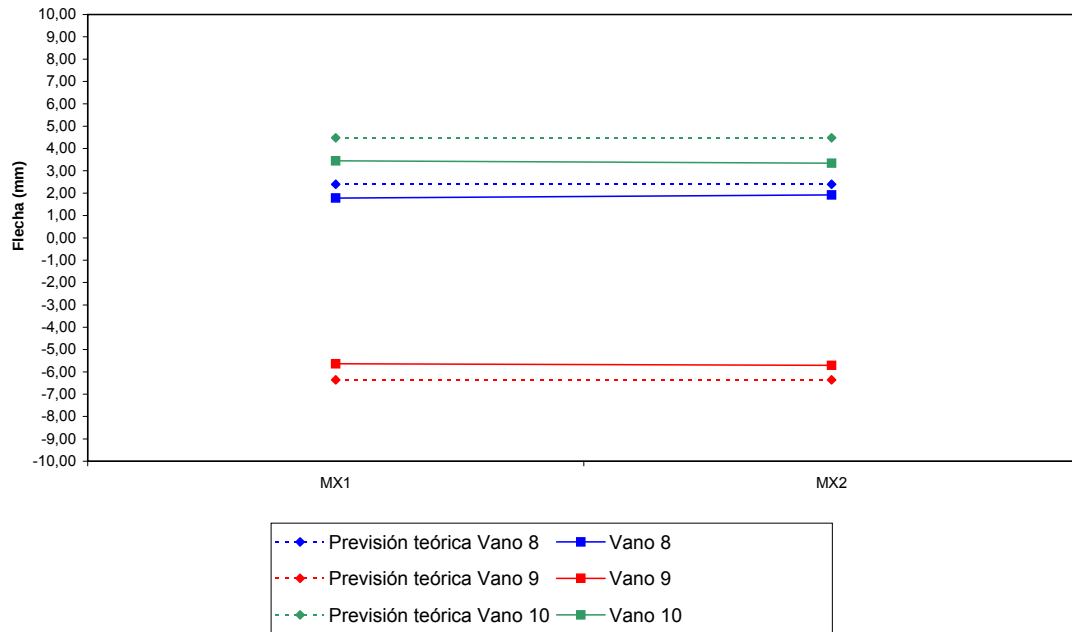
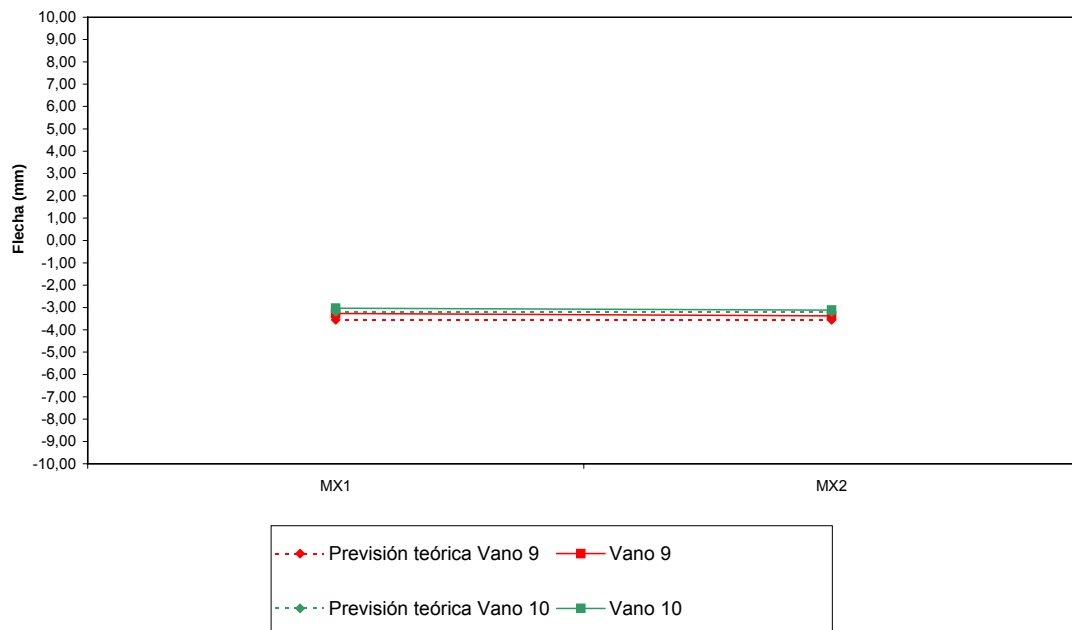
EST 01 (CARGA EN VANOS 6 y 7)

GRUPO C (VANOS 8, 9,10)
Reparto longitudinal para valores de flecha
EST 00 (CARGA EN VANOS 8 y 10)

EST 01 (CARGA EN VANOS 9 y 11)


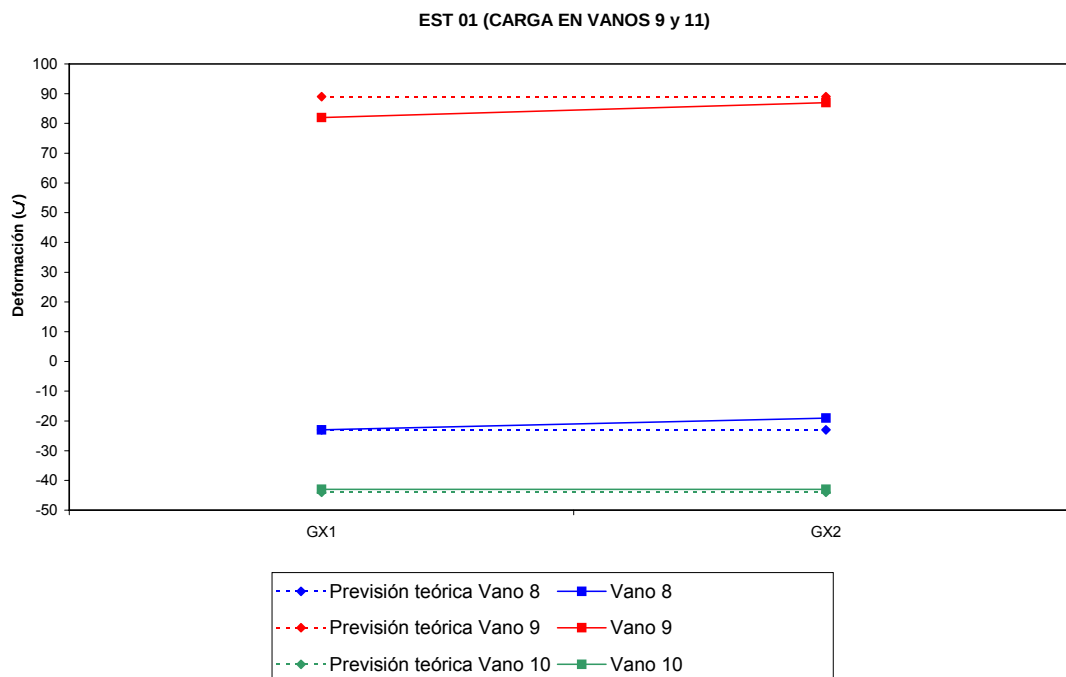
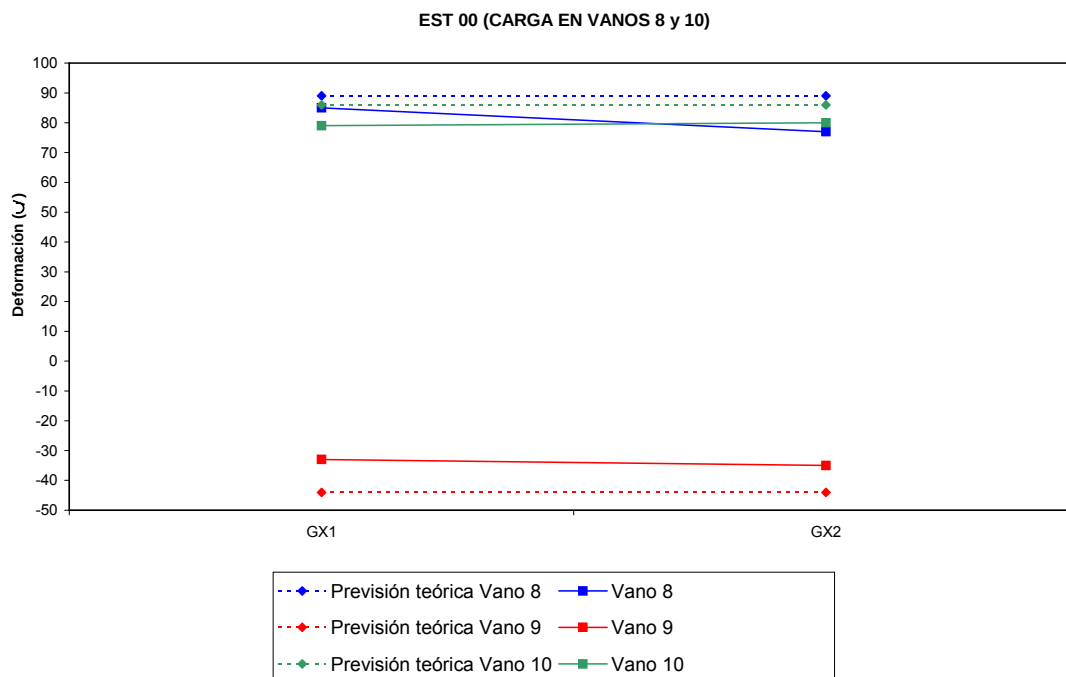
EST 02 (CARGA EN VANOS 9 y 10)


Reparto transversal para valores de flecha

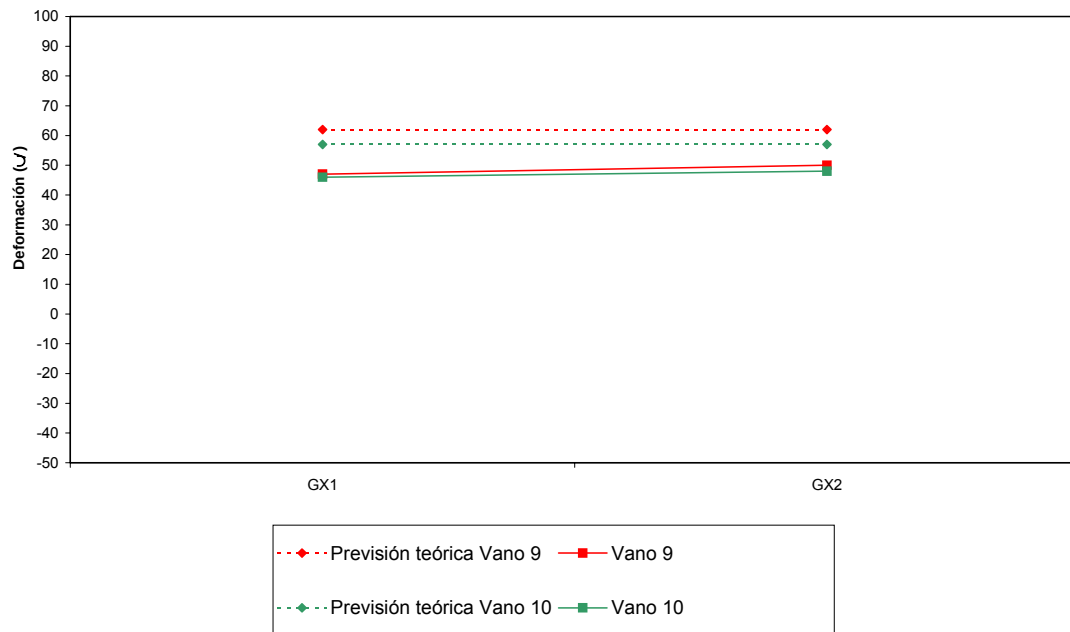
EST 00 (CARGA EN VANOS 8 y 10)


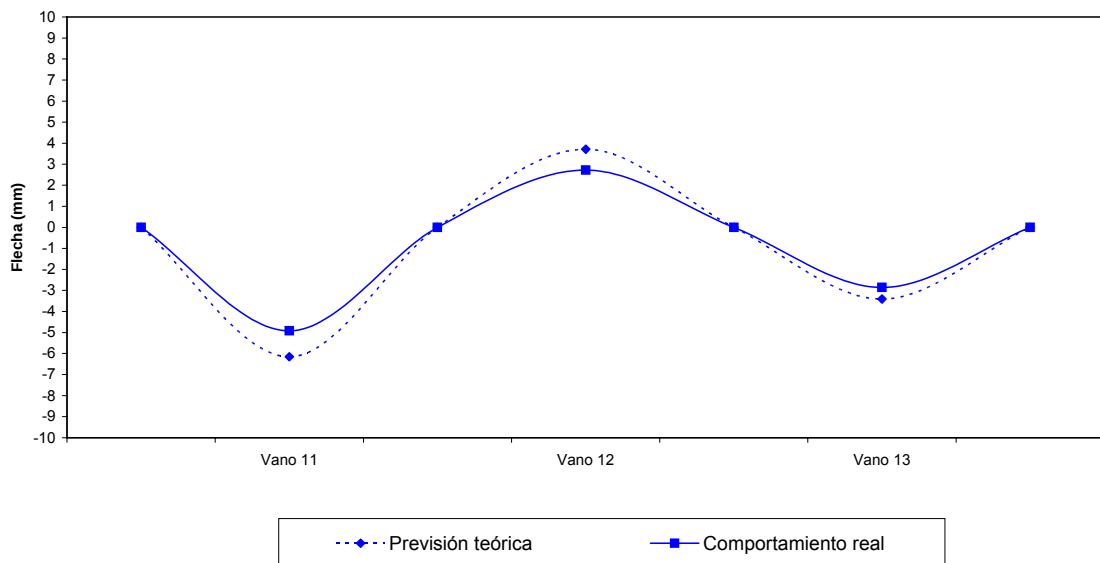
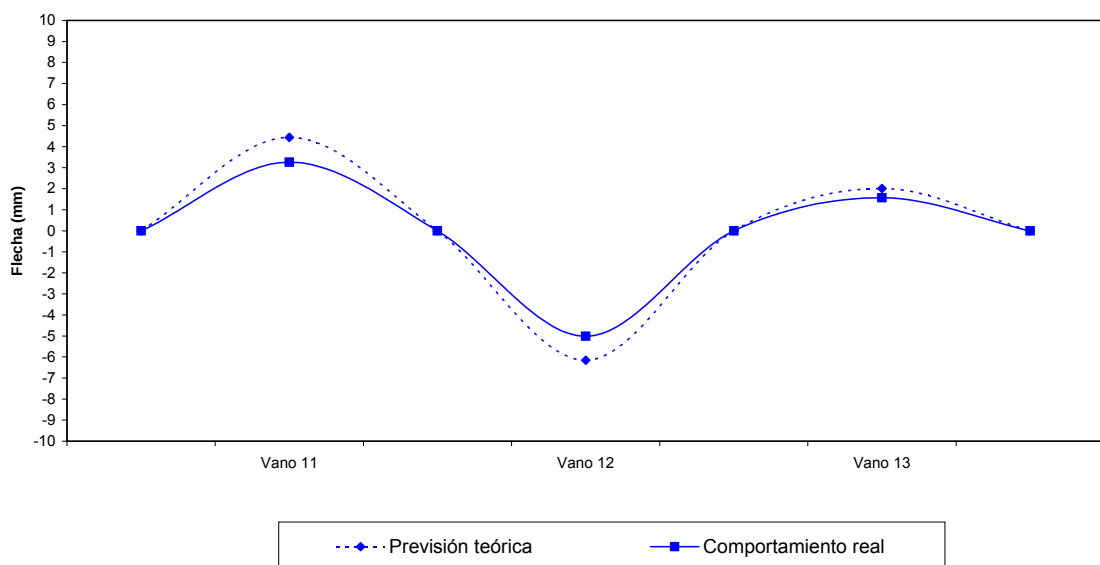
EST 01 (CARGA EN VANOS 9 y 11)

EST 02 (CARGA EN VANOS 9 y 10)


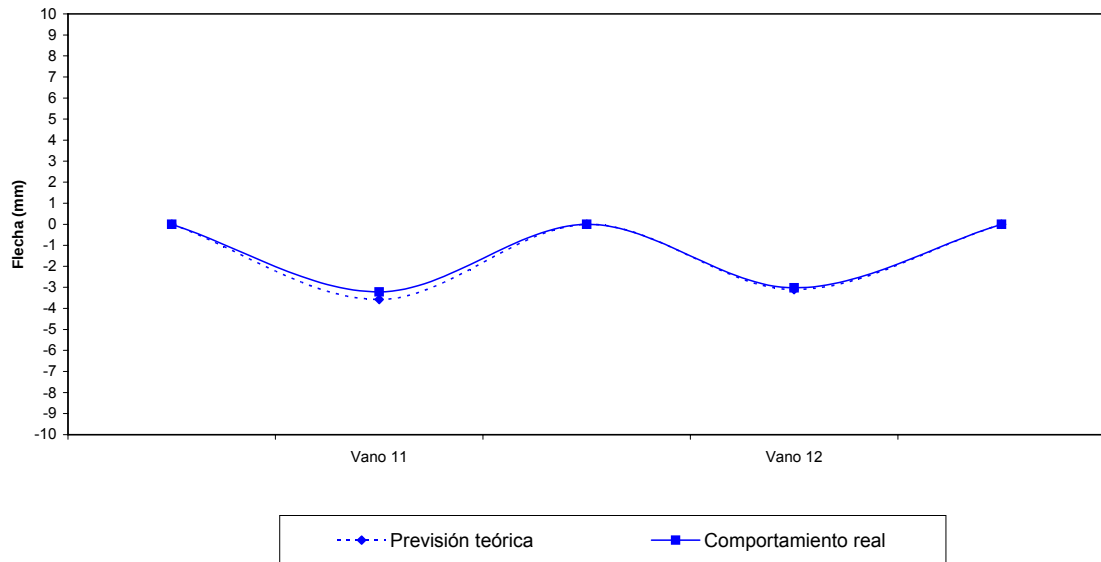
Reparto transversal para valores de deformación unitaria



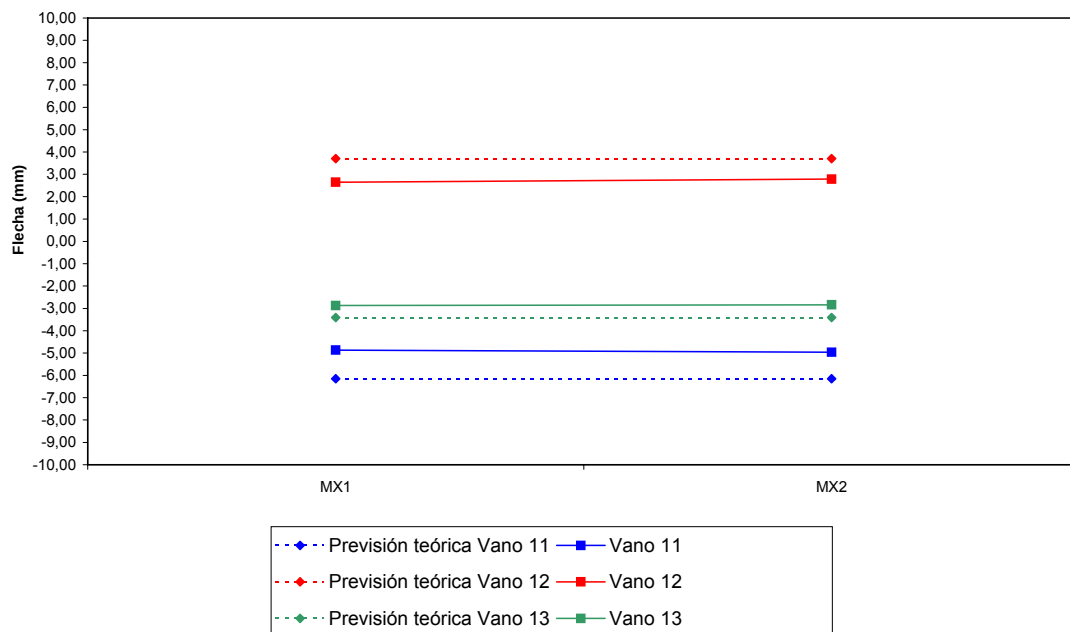
EST 02 (CARGA EN VANOS 9 y 10)

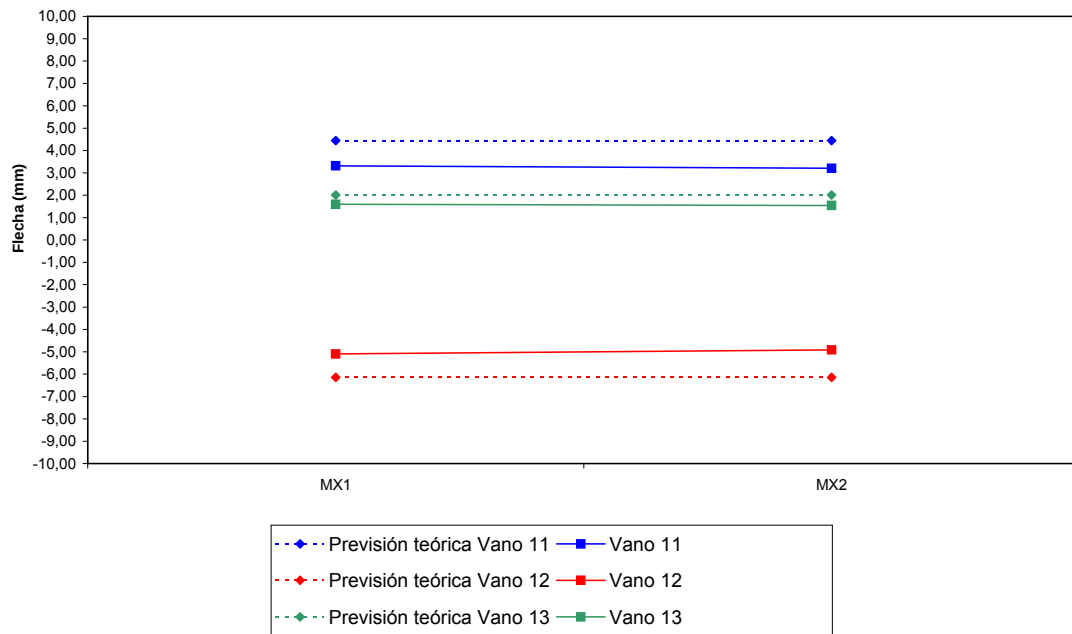
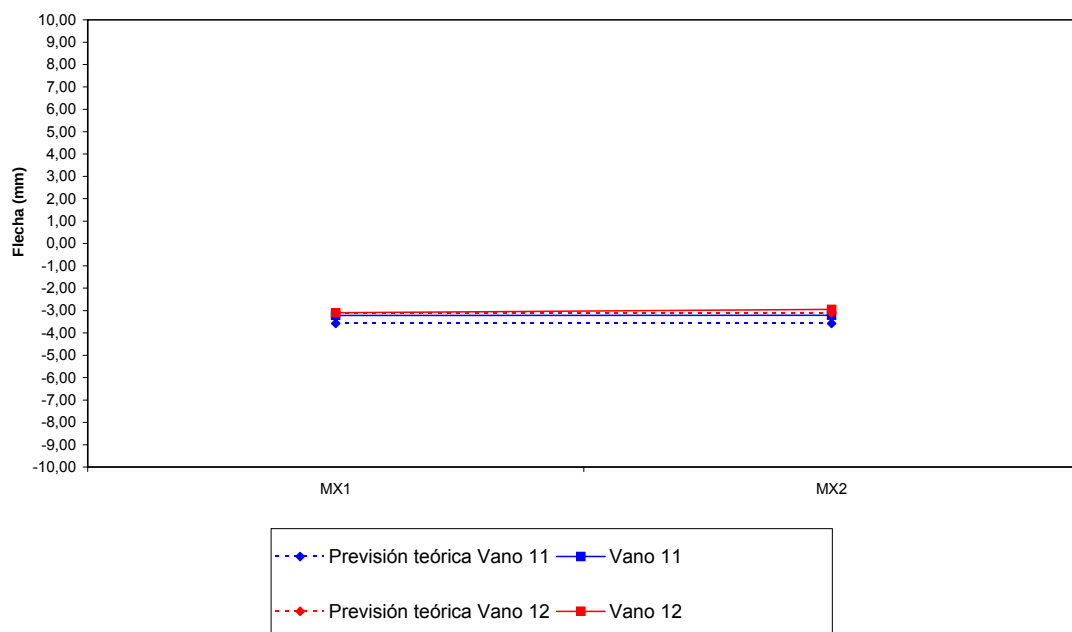


GRUPO D (VANOS 11, 12,13)
Reparto longitudinal para valores de flecha
EST 00 (CARGA EN VANOS 11 y 13)

EST 01 (CARGA EN VANOS 10 y 12)


EST 02 (CARGA EN VANOS 11 y 12)


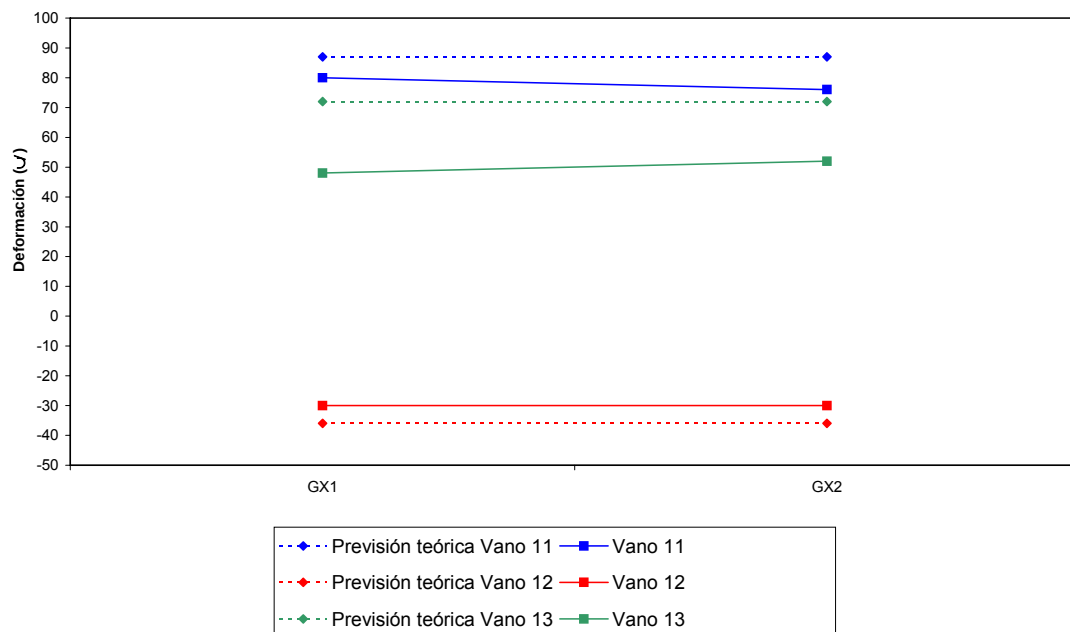
Reparto transversal para valores de flecha

EST 00 (CARGA EN VANOS 11 y 13)


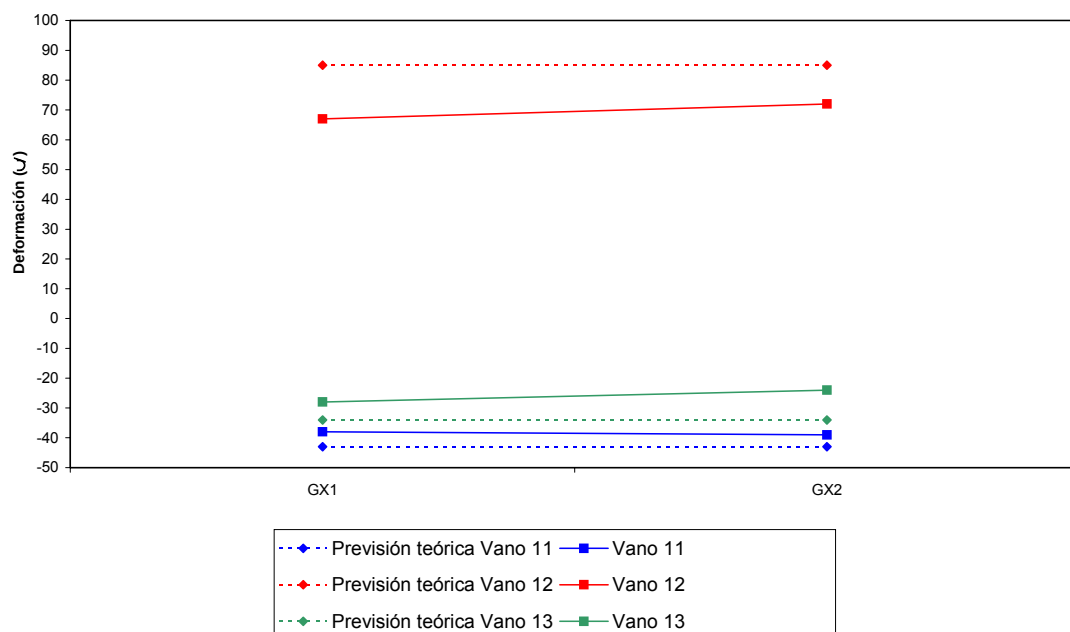
EST 01 (CARGA EN VANOS 10 y 12)

EST 02 (CARGA EN VANOS 11 y 12)


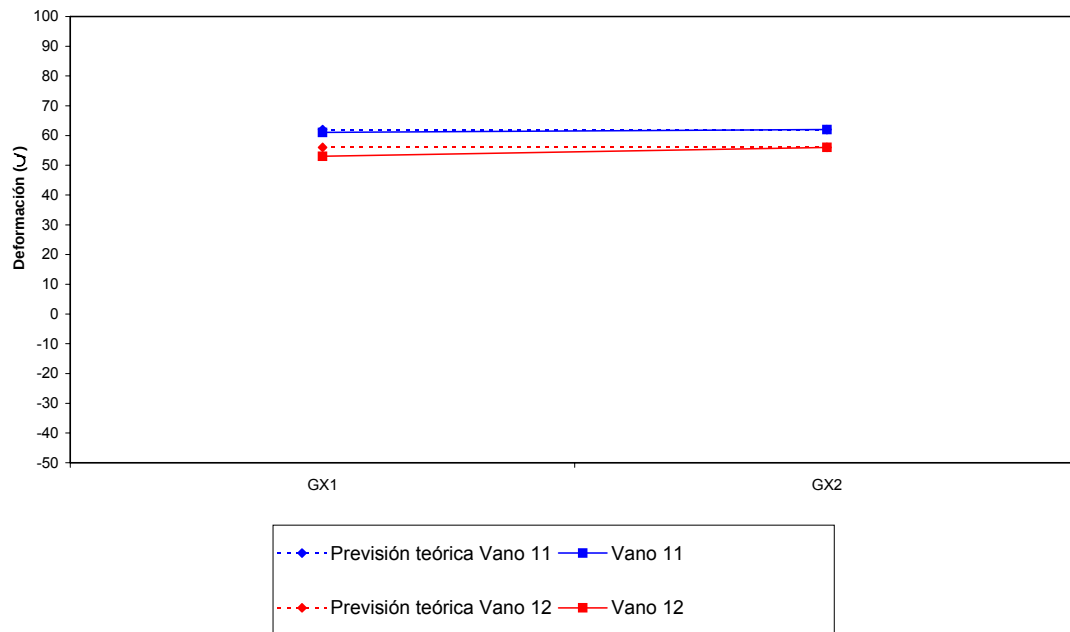
Reparto transversal para valores de deformación unitaria

EST 00 (CARGA EN VANOS 11 y 13)



EST 01 (CARGA EN VANOS 10 y 12)



EST 02 (CARGA EN VANOS 11 y 12)

Los **porcentajes de recuperación** alcanzados en flechas y deformaciones del tablero han sido correctos, ya que los valores remanentes no recuperados han sido inferiores al 15 % en todos los puntos instrumentados. Las recuperaciones de flechas y deformaciones medidas en centro de vano se resumen en las siguientes tablas:

PORCENTAJES DE RECUPERACIÓN EN FLECHAS						
Grupo	Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
A	ESTÁTICA 00	1 y 3	96,4 - 97,8	97,2	97,3 - 98,3	97,7
	ESTÁTICA 01	2 y 4	96,7 - 99,1	98,2	96,9 - 99,1	97,5
	ESTÁTICA 02	2 y 3	96,0 - 98,1	97,2	-	-
B	ESTÁTICA 00	5 y 7	94,2 - 99,6	96,7	99,7 - 100,0	99,9
	ESTÁTICA 01	4 y 6	98,7 - 99,2	99,0	98,2 - 99,1	98,8
	ESTÁTICA 02	6 y 7	98,3 - 100,0	98,9	-	-
C	ESTÁTICA 00	8 y 10	95,5 - 98,1	97,3	96,9 - 98,9	97,9
	ESTÁTICA 01	9 y 11	97,5 - 98,0	97,8	97,9 - 98,6	98,3
	ESTÁTICA 02	9 y 10	95,5 - 99,4	97,4	-	-
D	ESTÁTICA 00	11 y 13	96,2 - 97,5	96,7	98,6 - 98,9	98,8
	ESTÁTICA 01	10 y 12	97,8 - 98,0	97,9	98,7 - 99,4	99,1
	ESTÁTICA 02	11 y 12	96,3 - 99,7	98,1	-	-
			Media	97,7	Media	98,5

PORCENTAJES DE RECUPERACIÓN EN DEFORMACIONES UNITARIAS						
Grupo	Prueba	Vanos cargados	Vanos cargados		Vanos adyacentes	
			%Obtenidos	%Medio	%Obtenidos	%Medio
A	ESTÁTICA 00	1 y 3	94,8 - 100,0	97,8	92,9 - 96,0	94,4
	ESTÁTICA 01	2 y 4	96,9 - 97,3	97,1	96,0 - 100,0	98,1
	ESTÁTICA 02	2 y 3	96,2 - 98,2	97,2	-	-
B	ESTÁTICA 00	5 y 7	94,5 - 100,0	97,3	94,4 - 97,6	96,0
	ESTÁTICA 01	4 y 6	97,3 - 98,6	98,0	94,4 - 97,4	95,9
	ESTÁTICA 02	6 y 7	91,5 - 100,0	96,3	-	-
C	ESTÁTICA 00	8 y 10	93,7 - 98,7	96,3	93,9 - 94,3	94,1
	ESTÁTICA 01	9 y 11	95,1 - 98,9	97,0	91,3 - 100,0	95,3
	ESTÁTICA 02	9 y 10	93,6 - 95,8	94,8	-	-
D	ESTÁTICA 00	11 y 13	95,8 - 100,0	97,7	96,7 - 100,0	98,4
	ESTÁTICA 01	10 y 12	98,5 - 98,6	98,6	92,9 - 97,4	95,3
	ESTÁTICA 02	11 y 12	96,2 - 98,4	96,9	-	-
			Media	97,1	Media	95,9

La relación **flecha / luz** que se obtiene para el máximo movimiento registrado en la sección a L/2 durante las pruebas estáticas fue:

Vano	Luz de cálculo (m)	Máxima flecha (mm)	Relación Flecha / Luz
1	23,50	-2,84	1/8.275
2	31,00	-4,85	1/6.392
3	31,00	-5,31	1/5.838
4	31,00	-5,11	1/6.067
5	31,00	-4,91	1/6.314
6	31,00	-5,49	1/5.647
7	31,00	-4,99	1/6.212
8	31,00	-5,59	1/5.546
9	31,00	-5,71	1/5.429
10	31,00	-5,74	1/5.401
11	31,00	-4,96	1/6.250
12	31,00	-5,10	1/6.078
13	23,50	-2,87	1/8.188

Estas relaciones son muy inferiores a las admisibles para este tipo de estructuras que pueden llegar a ser de hasta 1/700.

8.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Del estudio de las pruebas dinámicas efectuadas a diferentes velocidades (ensayo cuasiestático, ensayo a velocidad media, ensayo a velocidad máxima y ensayo a velocidad máxima con frenada) se obtienen los siguientes valores experimentales del coeficiente de impacto en los puntos instrumentados:

Coeficientes de impacto a velocidad media

Grupo	Vano	Flechas		Deformaciones	
		Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
A	1	1,03 - 1,05	1,04	1,08 - 1,17	1,13
	2	1,00 - 1,02	1,01	1,00 - 1,06	1,03
	3	1,00 - 1,01	1,01	1,06 - 1,09	1,08
	4	1,00 - 1,00	1,00	1,00 - 1,03	1,02
B	5	1,00 - 1,01	1,01	1,03 - 1,04	1,04
	6	1,00 - 1,00	1,00	1,00 - 1,05	1,03
	7	1,00 - 1,00	1,00	1,00 - 1,05	1,03
C	8	1,01 - 1,01	1,01	1,04 - 1,05	1,05
	9	1,01 - 1,02	1,02	1,13 - 1,18	1,16
	10	1,02 - 1,05	1,04	1,05 - 1,22	1,14
D	11	1,01 - 1,02	1,02	1,04 - 1,06	1,05
	12	1,01 - 1,02	1,02	1,00 - 1,09	1,05
	13	1,01 - 1,01	1,01	1,06 - 1,09	1,08
	Media	1,00 - 1,05	1,01	1,00 - 1,17	1,06

Coeficientes de impacto a velocidad máxima

Grupo	Vano	Flechas		Deformaciones	
		Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
A	1	1,01 - 1,03	1,02	1,23 - 1,39	1,31
	2	1,02 - 1,03	1,03	1,22 - 1,30	1,26
	3	1,00 - 1,03	1,02	1,06 - 1,09	1,08
	4	1,01 - 1,01	1,01	1,00 - 1,08	1,04
B	5	1,02 - 1,02	1,02	1,04 - 1,12	1,08
	6	1,01 - 1,03	1,02	1,00 - 1,05	1,03
	7	1,01 - 1,02	1,02	1,04 - 1,08	1,06
C	8	1,01 - 1,02	1,02	1,05 - 1,12	1,09
	9	1,01 - 1,01	1,01	1,07 - 1,14	1,11
	10	1,02 - 1,04	1,03	1,08 - 1,22	1,15
D	11	1,05 - 1,07	1,06	1,16 - 1,24	1,20
	12	1,03 - 1,05	1,04	1,04 - 1,09	1,07
	13	1,01 - 1,02	1,02	1,06 - 1,09	1,08
	Media	1,00 - 1,07	1,02	1,00 - 1,39	1,12

Coeficientes de impacto con frenado

Grupo	Vano	Flechas		Deformaciones	
		Coef. Impacto	Coef. Medio	Coef. Impacto	Coef. Medio
A	1	1,03 - 1,07	1,05	1,33 - 1,38	1,36
	2	1,07 - 1,08	1,08	1,25 - 1,30	1,28
	3	1,03 - 1,03	1,03	1,11 - 1,27	1,19
	4	1,03 - 1,04	1,04	1,04 - 1,08	1,06
B	5	1,01 - 1,02	1,02	1,04 - 1,12	1,08
	6	1,00 - 1,01	1,01	1,00 - 1,05	1,03
	7	1,00 - 1,00	1,00	1,00 - 1,08	1,04
C	8	1,01 - 1,01	1,01	1,08 - 1,20	1,14
	9	1,02 - 1,03	1,03	1,13 - 1,14	1,14
	10	1,04 - 1,07	1,06	1,16 - 1,30	1,23
D	11	1,00 - 1,01	1,01	1,10 - 1,24	1,17
	12	1,01 - 1,02	1,02	1,11 - 1,15	1,13
	13	1,01 - 1,06	1,04	1,06 - 1,09	1,08
	Media	1,00 - 1,08	1,03	1,00 - 1,38	1,15

El factor de amplificación dinámica experimenta variación (sobreevaluación o infravaloración) en función de la distancia a los bordes del tablero y la rigidez transversal. Dependiendo de la tipología de la estructura y características de la carga de excitación dinámica aplicada, los efectos señalados se pueden evitar estudiando los factores de amplificación en el eje longitudinal o analizando los valores medios resultantes. Consideramos como cifras representativas del coeficiente de impacto el valor medio calculado a partir de las medidas registradas en los puntos de medida situados en centro de vano.

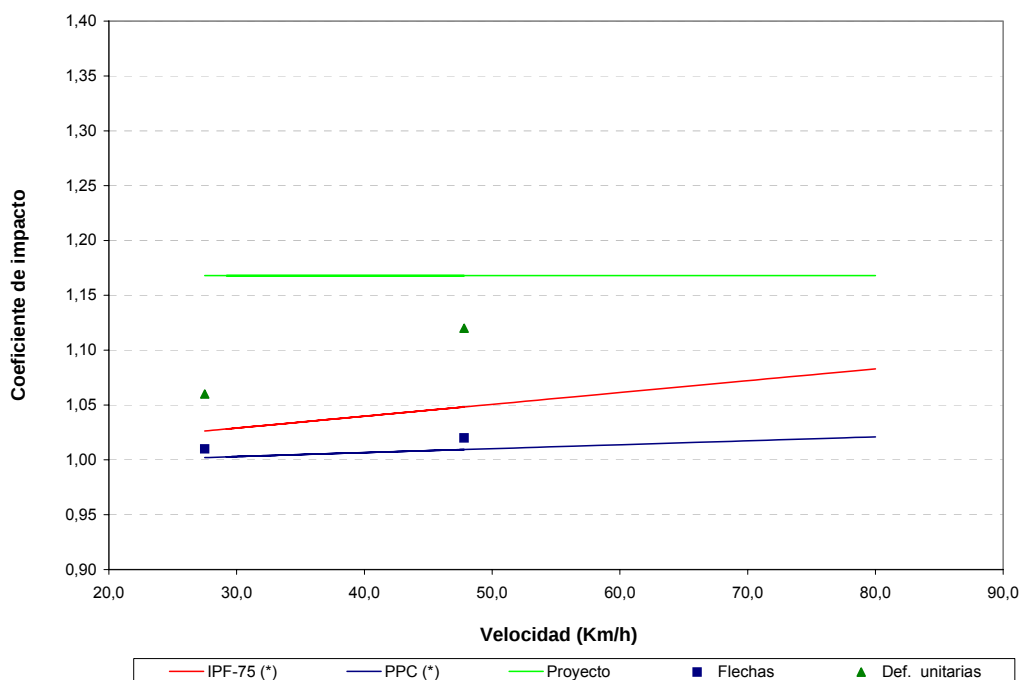
A modo de resumen, en las siguientes tablas se comparan los valores medios de los coeficientes de impacto obtenidos con los valores teóricos calculados mediante el modelo de cálculo, así como con los coeficientes recogidos en la IPF-75 y en el Proyecto de la estructura:

Prueba	Velocidad (Km/h)	IPF-75 (*)	PPC (*)	Pry (**)	Flechas		Def. unitarias	
					Coef. Impacto	Coef. Eje	Coef. Impacto	Coef. eje
Velocidad media	27,5	1,026	1,002	1,168	1,00 – 1,05	1,01	1,00 – 1,17	1,06
Velocidad máxima	47,8	1,048	1,009	1,168	1,00 – 1,07	1,02	1,00 – 1,39	1,12
V. máxima + frenado	-	-	-	-	1,00 – 1,08	1,03	1,00 – 1,38	1,15

(*) La columna PPC presenta el cálculo dinámico incluido en el Proyecto de Prueba de Carga. Tanto en la columna IPF-75 como en la PPC los valores incluidos se han calculado aplicando las velocidades reales durante los ensayos.

(**) La columna "Pry" presenta el valor del coeficiente de impacto adoptado en proyecto.

NOTA: Los valores incluidos en las columnas de coeficientes de impacto se refieren al máximo y al mínimo de los medidos y a la media de los coeficientes en el eje, para todos los vanos de la estructura.



Los valores obtenidos son correctos y habituales en éste tipo de estructuras. Las diferencias puntuales entre los coeficientes de impacto calculados a partir de las medidas de flecha y de deformación que responden a que, dada la magnitud de los valores medidos, variaciones en las medidas del orden de la precisión del sistema de medida dan lugar a importantes variaciones en los coeficientes calculados.

Del registro obtenido en la prueba de frenado mediante sismómetro o acelerómetro situado en la sección central de cada vano se determina la frecuencia propia de vibración de la estructura.

El cálculo de la frecuencia de vibración de la estructura se realiza mediante el análisis de la señal utilizando la **Transformada Rápida de Fourier (FFT)**. Posteriormente, como resultado del análisis del espectro de frecuencia por el **método del ancho eficaz de banda**, se estiman los valores de decremento logarítmico y amortiguación. Los valores calculados son los que se presentan en la siguiente tabla:

Vano	Frecuencia (Hz)	Frecuencia teórica (Hz)	Decremento logarítmico	Amortiguación (%)
1	4,65	3,13	0,13	2,08
2	3,97		0,16	2,54
3	3,79		0,05	0,86
4	3,61		0,15	2,36
5	3,66		0,12	1,94
6	3,56		0,09	1,39
7	4,70		0,10	1,56
8	3,56		0,19	3,09
9	3,52		0,15	2,43
10	3,84		0,16	2,56
11	4,29		0,11	1,76
12	3,84		0,38	6,11
13	4,65		0,09	1,51
Media	3,97	3,13	0,14	2,32

Los valores medidos son superiores a la frecuencia de vibración longitudinal estimada teóricamente, lo cual confirma las medidas registradas tanto en flechas como en deformaciones unitarias, indicando una rigidez longitudinal real superior a la del modelo de cálculo.

Indicamos que el valor de amplitud que aparece en los gráficos de los espectros de frecuencia no tiene un significado físico o ingenieril, ya que corresponde solamente a los coeficientes de peso de los términos del desarrollo en serie de Fourier.

A la vista de los resultados, debe indicarse que se ha realimentado el modelo de cálculo dinámico con los valores de la amortiguación medida (2,32%) en lugar de con el valor teórico considerado inicialmente en el cálculo (2,00%), sin que se hayan registrado variaciones significativas en los resultados obtenidos. Por tanto, no se considera necesario incluir el recálculo en el análisis incluido en las páginas anteriores.

El valor de la amortiguación se puede considerar normal. 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

9. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto en el presente Informe de la Prueba de Carga realizada en la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, destacamos lo siguiente:

- ❑ Se comprobó que las dimensiones principales de la estructura eran coincidentes con lo indicado en los planos de la estructura, así como que estos valores geométricos eran los empleados en la definición de los modelos de cálculo. No existen anomalías que afecten a la capacidad resistente desde el punto de vista dimensional.
- ❑ Durante la inspección no se ha observado ninguna patología que afecte a los niveles de seguridad resistentes de la estructura.
- ❑ Los valores de flecha y deformación unitaria alcanzados han sido inferiores a los valores teóricos calculados. Las magnitudes medidas se consideran correctas y habituales en este tipo de estructuras.
- ❑ Los valores remanentes de flechas y deformaciones han sido inferiores al 15 %, pudiendo afirmarse en consecuencia que el comportamiento de la estructura ha sido esencialmente elástico.
- ❑ Los coeficientes de impacto sin frenado obtenidos de la relación entre los valores de flecha alcanzados en las pruebas cuasiestáticas y ensayos dinámicos a mayor velocidad, han sido acordes con los obtenidos realizando el estudio en deformaciones, y con los valores previstos, según la IAPF-75 y el análisis dinámico incluido en el Proyecto de Prueba de Carga. Los valores calculados para el factor de amplificación dinámica se consideran correctos y habituales en este tipo de estructuras.
- ❑ Los coeficientes de impacto con frenado obtenidos de la relación entre los valores de flecha alcanzados en las pruebas cuasiestáticas y ensayos dinámicos a mayor velocidad, han sido acordes con los obtenidos realizando el estudio en deformaciones. Los valores calculados del factor de amplificación dinámica con frenado se consideran correctas y habituales en este tipo de estructuras.

- ❑ Se ha obtenido la frecuencia propia de vibración de cada uno de los vanos de la estructura. Los valores de frecuencia obtenidos son en todos los casos superiores a la prevista en el modelo de teórico, lo cual confirma las medidas registradas tanto en flechas como en deformaciones unitarias, que indican una rigidez real superior a la teórica.

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la Prueba de Carga realizada sobre la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, ha proporcionado resultados satisfactorios, quedando constancia de su capacidad resistente, cumpliendo con los niveles de seguridad exigidos.

Asimismo, la estructura se considera apta para cumplir sus objetivos desde el punto de vista funcional.

El presente documento consta de **CIENTO VEINTINUEVE (129)** páginas numeradas y **OCHO (8)** Anejos sin paginar.

Madrid, Junio de 2005

Vº Bº Oficina Técnica

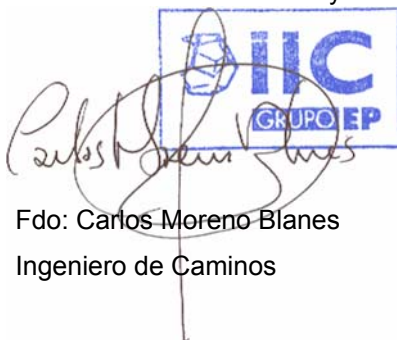


Fdo.: Andrés Vicente Zapata
Ingeniero técnico de Obras Públicas



Fdo: Juan Manuel García Guerra
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Área de Construcción y Civil



Fdo: Carlos Moreno Blanes
Ingeniero de Caminos

ANEJOS

ANEJO N° 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

ANEJO Nº1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

La documentación, facilitada a IIC por el ADIF, que ha sido utilizada para la elaboración de Proyecto y el Informe de Prueba de Carga de la **Estructura 32R1VI01** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés, es la que se ha detallado en el apartado nº 5 del presente documento.

ANEJO N° 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA
PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA
PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA
LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES**



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO I
Viaducto de la Riera de la Femosa
32R1VI01**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DATOS DE LA ESTRUCTURA	4
3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	6
4. MEDIDAS A REALIZAR	9
4.1. Sobre flechas.....	10
4.2. Sobre deformaciones unitarias.....	10
4.3. Sobre aceleraciones.....	11
4.4. Otras medidas	11
5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	12
5.1. Pruebas Estáticas.....	13
5.2. Pruebas Dinámicas	14
6. PREVISIÓN DE RESULTADOS.....	15

ANEJOS

Anejo A: Documentación gráfica utilizada

Anejo B: Evaluación de flechas

Anejo C: Tren de cargas y situación de los aparatos de medida

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la “*Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril*” de 1.975, se deben realizar las correspondientes pruebas de carga estáticas y dinámicas en los puentes de ferrocarril que se proyectan y construyen, previamente a la puesta en servicio de los mismos. De esta forma se verifica si los parámetros de comportamiento son correctos y ajustados a los previstos según el modelo teórico de cálculo empleado en el Proyecto de la estructura.

A instancia del ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF), INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL (IIC, S.A), redacta el presente documento, cuyo objeto es la descripción y definición de los trabajos y procedimientos para la prueba de carga definitiva previa a la puesta en servicio de la estructura **32R1VI01 (Viaducto de la Riera de la Femosa)** de la “Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza - Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés. Subtramo I”.

La elaboración del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés” suscrito con el ADIF por la UTE formada por las empresas TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN FERROVIARIA, S.A. (TIFSA), OFICINA TÉCNICA DE ESTUDIOS Y CONTROL DE OBRAS, S.A. (OFITECO) e INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL, S.A. (IIC).

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA

A continuación se describen las principales características de la estructura 32R1VI01 “Viaducto de la Riera de la Femosa” de la L.A.V. Madrid – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Vilafranca del Penedés, Subtramo I, de acuerdo con la documentación facilitada a IIC y con la Inspección Previa realizada.

La estructura es una solución hiperestática de trece vanos, con luces de 31,0 m para los vanos centrales y de 23,5 m para los extremos. La longitud total de la estructura es de 388 m. La planta de la estructura es curva. El ancho total de la losa de compresión es de 14,00 m, y está preparada para el paso de una línea de alta velocidad de ancho internacional, de 4,70 m de distancia entre ejes de vía.

El tablero se define por una losa de hormigón pretensada (HP-40). La sección transversal tiene forma trapezoidal aligerada con voladizos a cada lado. La sección trapezoidal tiene una anchura superior de 6,56 m y una inferior de 5,20 m y se completa con sendos voladizos de 3,78 m de longitud y canto variable entre 0,50 m y 0,20 m. El canto de la sección es constante de 1,90 m. Se disponen de tres aligeramientos circulares de 1,50 m de diámetro para el central y 1,40 m para los laterales, con una separación entre centros de 1,85 m.

Estructura	Tipo de Estructura	Nº de vanos	Luz (m)	Longitud (m)	Tipo de apoyo
32R1VI01	Viaducto	13	23,5 + 11 * 31,0 + 23,5	388,00	POT

En el *Anejo A* se incluyen los planos de la estructura.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

3. JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la ejecución del ensayo será necesario que se proporcionen, para la reproducción de los estados de sollicitación previstos en el presente Proyecto de Prueba de Carga, **DOS (2) locomotoras** (dos bogies de tres ejes; peso total 1200 kN) y **SIES (6) tolvas** (cuatro ejes; peso total 800 kN).

En el *Anejo C* se ha incluido un croquis en el que se definen las características geométricas y la distribución de pesos de las composiciones, así como un esquema referente al posicionamiento de las mismas sobre la estructura durante la realización de la prueba.

La distribución de cargas se realizará de tal forma que se produzcan momentos flectores que permitan alcanzar los porcentajes de sollicitación requeridos respecto a momentos de sobrecarga de cálculo en Proyecto, según las *“Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”* de 1975 y los criterios que marcan las *“Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera”* de 1998. Para los estados de carga definidos se ha calculado el momento flector positivo en la sección central de cada vano y el momento flector negativo en las secciones de apoyo en pila comparándolos con los obtenidos como resultado de aplicar las sobrecargas de uso indicadas en la memoria del anejo de cálculo del proyecto de la estructura.

Con las disposiciones de carga recogidas en el *Anejo C* se ha realizado el cálculo de la estructura (ver *Anejo B*), obteniendo a partir del mismo los valores esperados para las medidas que se realizarán durante el ensayo.

Del cálculo de la estructura sometida a los estados de carga definidos para la prueba, se obtiene que la zona más solicitada a momento flector positivo se encuentra en la sección central de cada vano y a momento flector negativo en las secciones de apoyo en pila. Considerando solamente los momentos de sollicitación producidos por las sobrecargas de prueba, se obtiene:

	Momento de sobrecarga en Proyecto (kN m)	Momento de sobrecarga en Prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (23,5 m)	14.944,8	7.346,2	49,2%
CDV central (31,0 m)	18.244,2	9.378,6	51,4%
Apoyo pila lateral	-22.696,9	-11.193,6	49,3%
Apoyo pila central	-26.117,7	-12.705,5	48,6%

Si se consideran, además, los momentos flectores producidos por las cargas permanentes, se obtendrán:

	Mom. CP en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Proyecto (kN m)	Mom. Total en Proyecto (kN m)	Mom. SC en Prueba (kN m)	Mom. Total en prueba (kN m)	% alcanzado en prueba
CDV lateral (23,5 m)	12.429,4	14.944,8	27.374,2	7.346,2	19.775,7	72,2%
CDV central (31,0 m)	13.844,9	18.244,2	32.089,1	9.378,6	23.223,5	72,4%
Apoyo pila lateral	-27.500,8	-22.696,9	-50.197,6	-11.193,6	-38.694,4	77,1%
Apoyo pila central	-29.258,9	-26.117,7	-55.376,6	-12.705,5	-41.964,4	75,8%

4. MEDIDAS A REALIZAR

4. MEDIDAS A REALIZAR

Los puntos de la estructura que se instrumentarán durante la prueba, y en los que se efectuarán medidas, quedan reflejados en el croquis que se incluye en el *Anejo C* del presente documento.

4.1. SOBRE FLECHAS

Se tiene previsto el control de desplazamientos en los siguientes puntos:

Flecha en L/2	Descenso en apoyos
2 puntos / vano	1 punto / apoyo

Para la medida de flechas se dispondrán transductores de desplazamiento tipo ménsula, basados en bandas extensométricas de 10 mm de longitud activa. Estos elementos, colocados normalmente sobre trípodes situados en el terreno bajo la estructura, se unen con el punto cuyo desplazamiento se desea medir mediante un hilo de acero.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante las pruebas estáticas como en las dinámicas.

4.2. SOBRE DEFORMACIONES UNITARIAS

Se tiene previsto el control de deformaciones unitarias o tensiones en los siguientes puntos:

Deformaciones unitarias en L/2
2 puntos / vano

Las deformaciones unitarias, se medirán mediante bandas extensométricas, que una vez pegadas sobre la superficie de hormigón, previa preparación de la misma, se dejarán convenientemente protegidas.

Mediante estos dispositivos se realizan mediciones tanto durante las pruebas estáticas como en las dinámicas.

4.3. SOBRE ACELERACIONES

Con la finalidad de determinar la frecuencia propia de vibración de la estructura se instalará un sismómetro o un acelerómetro en la sección central de cada uno de los vanos de la estructura, para la medida de velocidades o aceleraciones de vibración durante las pruebas dinámicas de frenado.

4.4. OTRAS MEDIDAS

Durante la realización de los ensayos de prueba de carga sobre la estructura, y para cada prueba y estado de carga, se procederá al registro de la humedad relativa y temperatura ambiente, al principio y al final de cada estado.

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5. PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las medidas se realizarán de acuerdo con las siguientes fases:

- I. Toma de valores iniciales de las medidas.
- II. Situación de la primera composición (locomotora + tolvas) dentro del vano a probar, con la posición indicada en el Croquis de Carga incluido en el Anejo C de este documento.
- III. Estabilización de las medidas. Se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se ha alcanzado la estabilización de las lecturas.
- IV. Situación de la segunda composición (locomotora + tolvas), repitiendo para el mismo las fases II y III.
- V. Estabilización de las medidas. Cuando se encuentren posicionados los trenes previstos, se realizarán medidas continuas hasta comprobar que se alcanza la estabilización de las lecturas. El tiempo de mantenimiento de las cargas no será inferior a 10 minutos.
- VI. Descarga de la estructura, haciendo circular los trenes hasta salir completamente del vano a probar.
- VII. Medidas de recuperación. Se realizarán medidas continuas con el puente descargado hasta alcanzar la estabilización de las lecturas, y una recuperación mínima del 85 % en un intervalo de tiempo no superior al de mantenimiento de la carga dentro del vano en la fase V.

En la estructura 32R1VI01 “Viaducto de la Riera de la Femosa” de la L.A.V. Madrid – Zaragoza - Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida - Vilafranca del Penedés, Subtramo I, se realizarán **DOCE (12)** pruebas estáticas con el fin de alcanzar la sollicitación de momento flector positivo en sección a $L/2$ de cada uno de los vanos y de momento flector negativo en la sección de apoyo de las pilas de la estructura.

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Se realizarán **CUATRO (4)** tipos de pruebas dinámicas sobre cada uno de los vanos a ensayar de la estructura. Consistirán en los siguientes ensayos:

- ❑ Ensayo dinámico nº 1: Paso de una composición circulando sobre la estructura a una velocidad constante menor o igual a 5 km/h (*ensayo cuasiestático*).
- ❑ Ensayo dinámico nº 2: Paso de una composición sobre la estructura circulando a una velocidad media constante de aproximadamente 30 km/h (*ensayo a velocidad media*).
- ❑ Ensayo dinámico nº 3: Paso de una composición sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante (≥ 80 km/h) que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra (*ensayo a máxima velocidad*).
- ❑ Ensayo dinámico nº 4: Paso de una composición sobre la estructura circulando a la máxima velocidad constante que sea posible alcanzar, teniendo en cuenta las exigencias de seguridad de la obra, efectuando el frenado en la sección central de la estructura (*ensayo de frenado*).

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

6. PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo B se incluyen los cálculos justificativos realizados para evaluar las flechas, deformaciones unitarias, coeficientes de impacto y frecuencias propias de vibración previstas durante la realización de la prueba de carga. Para el cálculo se ha empleado un programa de estructuras basado en el método de los elementos finitos.

En el proceso de cálculo existen tres fases operativas: la introducción de datos (inputs) al programa, la resolución mediante un sistema de ecuaciones y la salida (outputs) y análisis de resultados.

La operación de cálculo comienza con la discretización geométrica de la estructura. Ello lleva consigo la definición de cada uno de los elementos estructurales en cuanto a dimensiones y características mecánicas. Al mismo tiempo, se requiere la localización de cada punto o nodo de la estructura discretizada en el espacio, eligiendo para ello unos ejes de coordenadas locales para cada uno de los elementos finitos definidos, con la finalidad de conocer las direcciones y sentidos de actuación de los esfuerzos sobre cada uno de ellos.

Una vez introducida en el programa la geometría de la estructura, se definen las cargas actuantes y condiciones de contorno, de modo que mediante la resolución de un sistema de ecuaciones de la forma de $\text{Carga} = \text{Rigidez} \times \text{Desplazamiento}$, se obtienen los movimientos en cada uno de los nodos discretizados de la estructura, y por retrosustitución se calculan los esfuerzos actuantes en los elementos definidos.

Estas operaciones son realizadas de forma automática por el programa de cálculo de estructuras por elementos finitos SAP90 (CSI, Inc., Berkeley). Es un programa desarrollado en FORTRAN y diseñado para ser usado en entorno operativo MS-DOS. Todas las operaciones numéricas son desarrolladas con la precisión de 64 bits y permite llevar a cabo un análisis de comportamiento no solo estático, sino también dinámico.

En nuestro caso, para la obtención de las flechas, deformaciones unitarias, coeficientes de impacto y frecuencias propias de vibración y para la evaluación de los momentos de sollicitación, se ha optado por el desarrollo de un modelo unidimensional (*modelo viga*), formado por elementos barra unidimensionales. En los cálculos se ha empleado un módulo instantáneo de deformación de 36.342 N/mm^2 . El módulo de deformación se ha calculado de acuerdo a la información del Anejo de Cálculo del Proyecto de la estructura y a las consideraciones referidas en el Artículo 39.6 de la

EHE-98 “Instrucción de Hormigón Estructural”. En el modelo se han considerado secciones resistentes no fisuradas.

En la salida impresa del cálculo mecanizado figuran las características geométricas y elásticas de la estructura discretizada, así como las acciones actuantes sobre los distintos nodos. El cálculo realizado presenta una primera parte de carácter estático para la obtención de los valores previstos en los estados de sollicitación a reproducir, y una segunda parte dinámica para la obtención de los coeficientes de impacto y las frecuencias propias de vibración de la estructura.

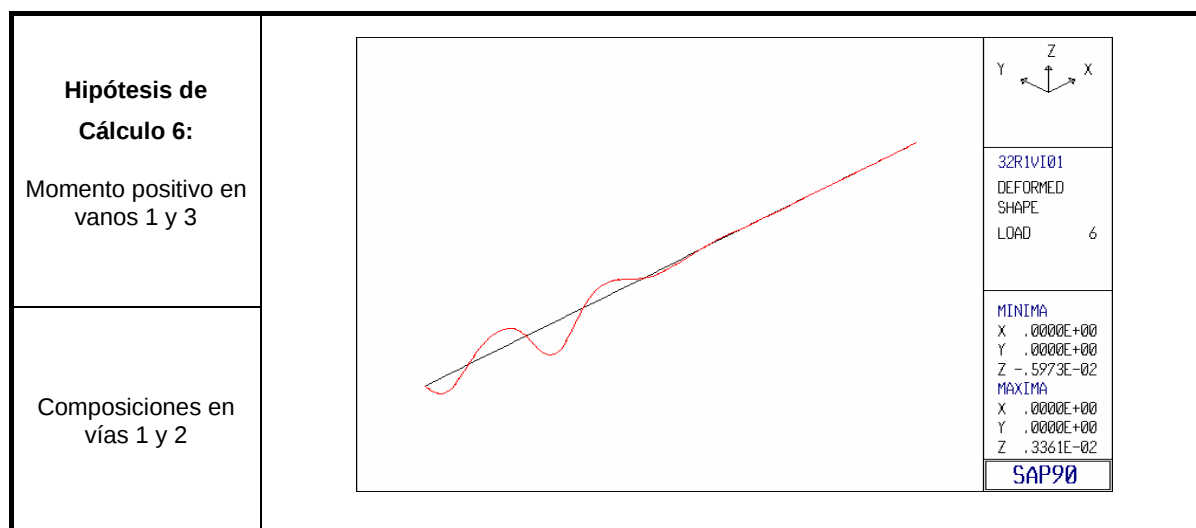
- **Flechas y deformaciones unitarias**

Los cálculos de valores esperados se han realizado teniendo en cuenta la posibilidad de realizar las pruebas de carga estáticas sobre cualquiera de los vanos, tanto por su longitud como por su posición en la estructura. En el modelo de cálculo desarrollado se ha considerado una estructura de nueve vanos hiperestáticos y se han realizado las siguientes hipótesis, aplicables a la acción de carga para solicitar cualquier vano o pila del viaducto:

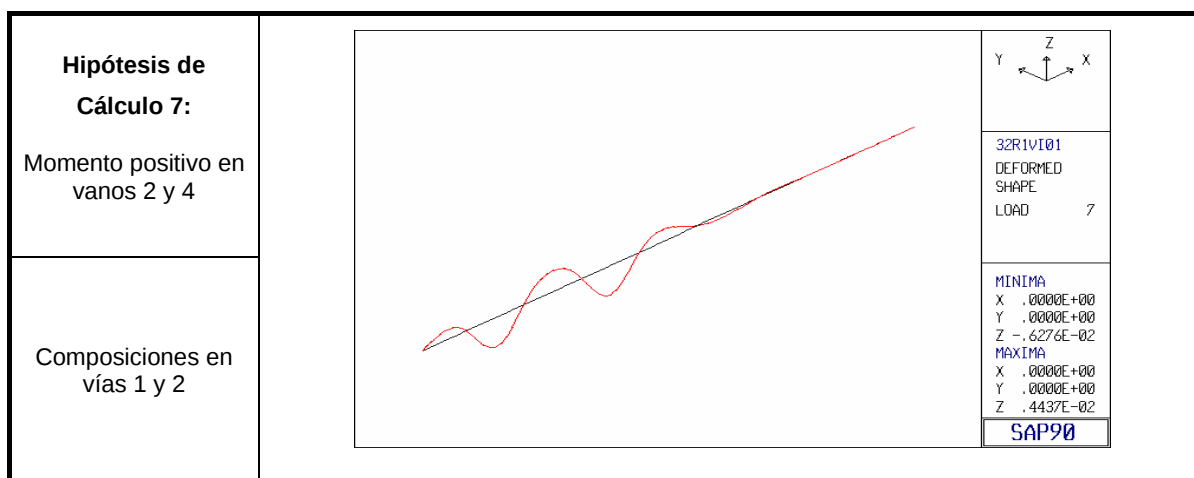
Hipótesis	Sobrecarga en modelo (9 vanos):	Aplicable, en viaducto (13 vanos), a
6	Momento positivo en vanos 1 y 3	Momento positivo en vanos 1 y 3
7	Momento positivo en vanos 2 y 4	Momento positivo en vanos 2 y 4
8	Momento positivo en vanos 4 y 6	Momento positivo en vanos centrales
9	Momento positivo en vanos 6 y 8	Momento positivo en vanos 10 y 12
10	Momento positivo en vanos 7 y 9	Momento positivo en vanos 11 y 13
11	Momento negativo en pila 1	Momento negativo en pila 1
12	Momento negativo en pila 2	Momento negativo en pila 2
13	Momento negativo en pila 4	Momento negativo en pila central
14	Momento negativo en pila 7	Momento negativo en pila 11
15	Momento negativo en pila 8	Momento negativo en pila 12

Los valores de flechas y deformaciones unitarias esperados, para cada una de las hipótesis de carga considerada, son los recogidos en las siguientes tablas (valores negativos de flecha indican descenso y valores positivos de deformación unitaria indican tracción):

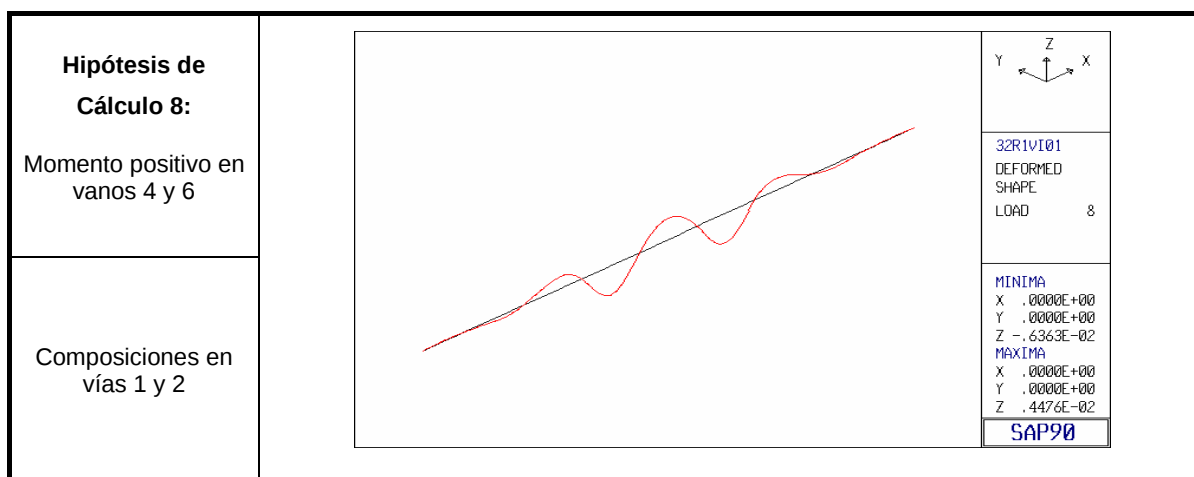
Hipótesis 6: Momento positivo en vanos 1 y 3			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-3,13	70
2	L/2	3,36	-33
3	L/2	-5,97	83
4	L/2	2,28	-22



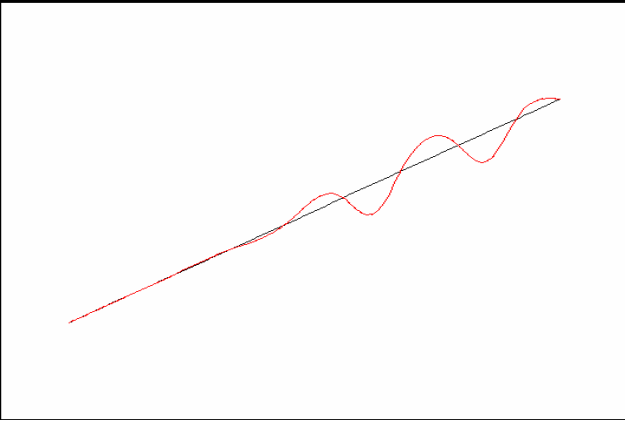
Hipótesis 7: Momento positivo en vanos 2 y 4			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	2,04	-34
2	L/2	-6,22	88
3	L/2	4,44	-43
4	L/2	-6,28	86



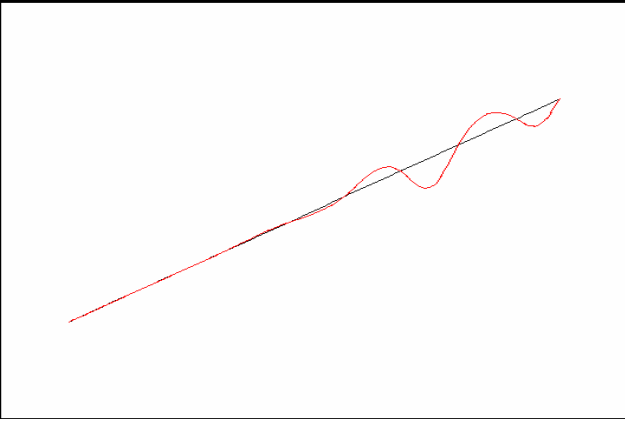
Hipótesis 8: Momento positivo en vanos 4 y 6			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria (µε)
3	L/2	2,40	-23
4	L/2	-6,36	89
5	L/2	4,48	-44
6	L/2	-6,29	86
7	L/2	2,37	-23



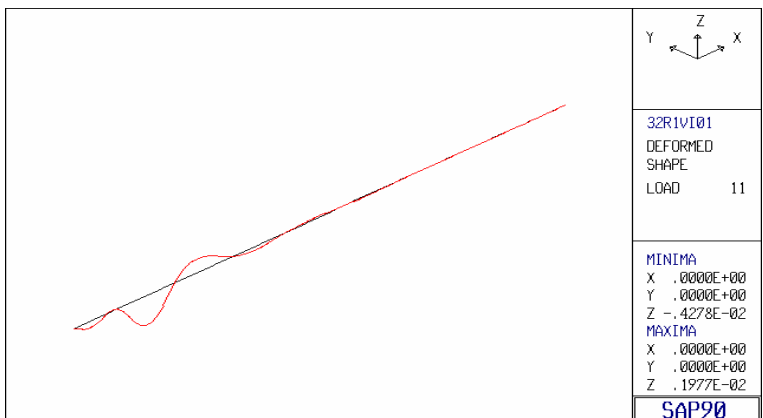
Hipótesis 9: Momento positivo en vanos 6 y 8			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
6	L/2	-6,35	89
7	L/2	4,44	-43
8	L/2	-6,15	85
9	L/2	2,01	-34

Hipótesis de Cálculo 9: Momento positivo en vanos 6 y 8		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 9
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.6353E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .4437E-02 SAP90
Composiciones en vías 1 y 2		

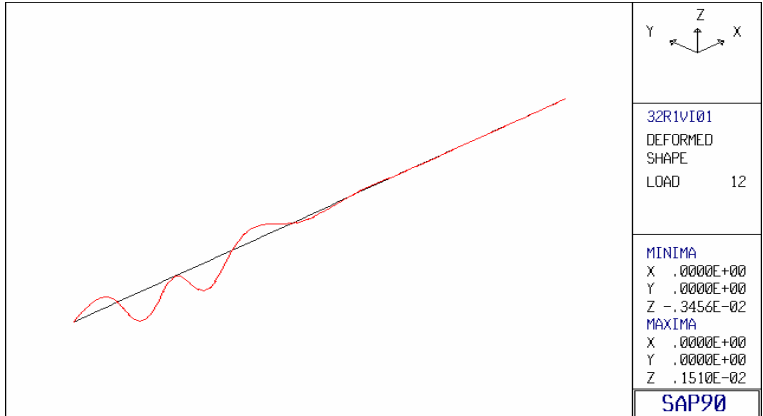
Hipótesis 10: Momento positivo en vanos 7 y 9			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
7	L/2	-6,15	87
8	L/2	3,71	-36
9	L/2	-3,41	72

Hipótesis de Cálculo 10: Momento positivo en vanos 7 y 9		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 10
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.6150E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .3713E-02 SAP90
Composiciones en vías 1 y 2		

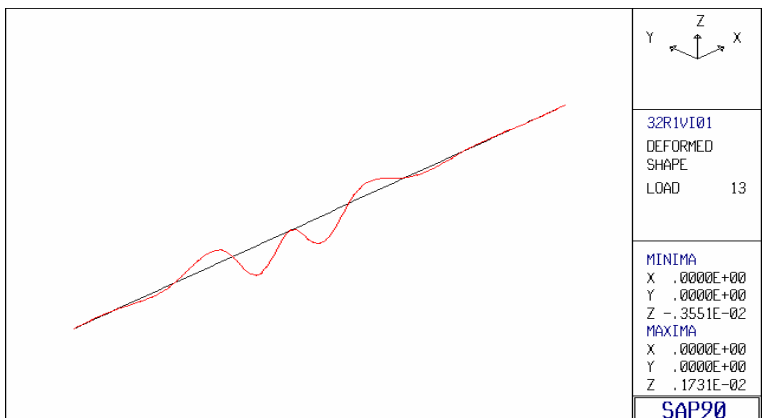
Hipótesis 11: Momento negativo en pila 1			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
1	L/2	-0,80	31
2	L/2	-4,28	67

Hipótesis de Cálculo 11: Momento negativo en pila 1		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 11
Composiciones en vías 1 y 2		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.4278E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1977E-02 SAP90

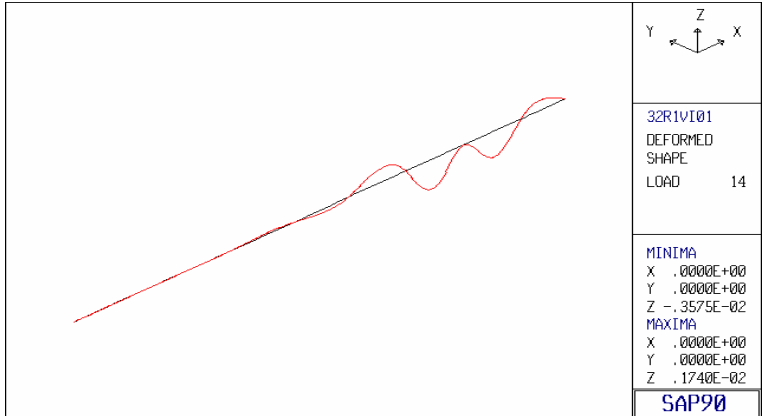
Hipótesis 12: Momento negativo en pila 2			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
2	L/2	-3,46	61
3	L/2	-3,22	57

Hipótesis de Cálculo 12: Momento negativo en pila 2		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 12
Composiciones en vías 1 y 2		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.3456E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1510E-02 SAP90

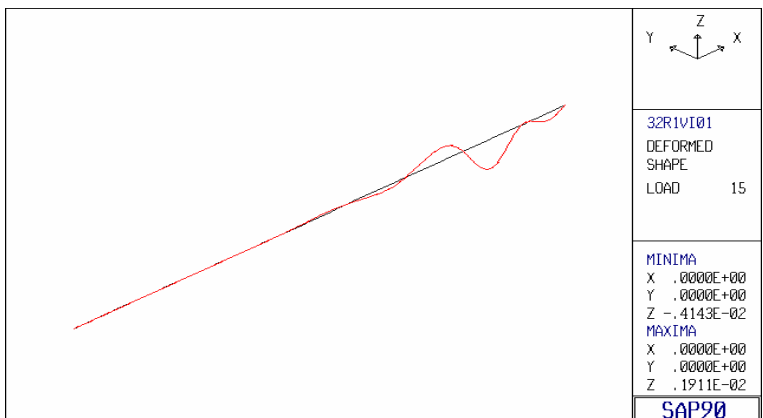
Hipótesis 13: Momento negativo en pila 4			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
4	L/2	-3,55	62
5	L/2	-3,20	57

Hipótesis de Cálculo 13: Momento negativo en pila 4		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 13
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.3551E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1731E-02 SAP90

Hipótesis 14: Momento negativo en pila 7			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
7	L/2	-3,58	62
8	L/2	-3,11	56

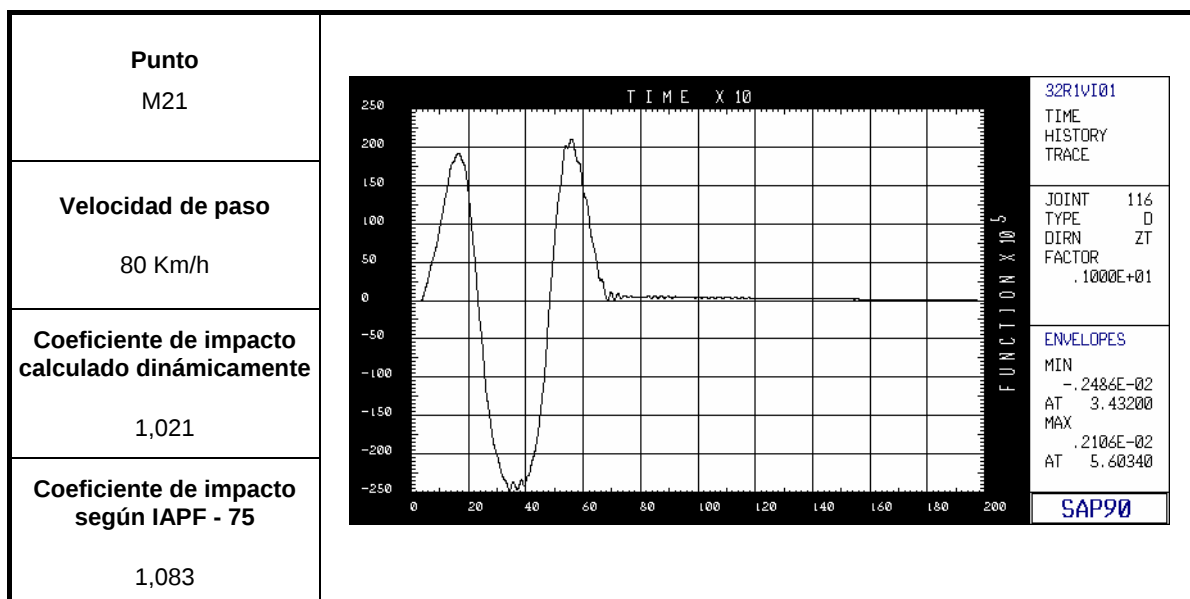
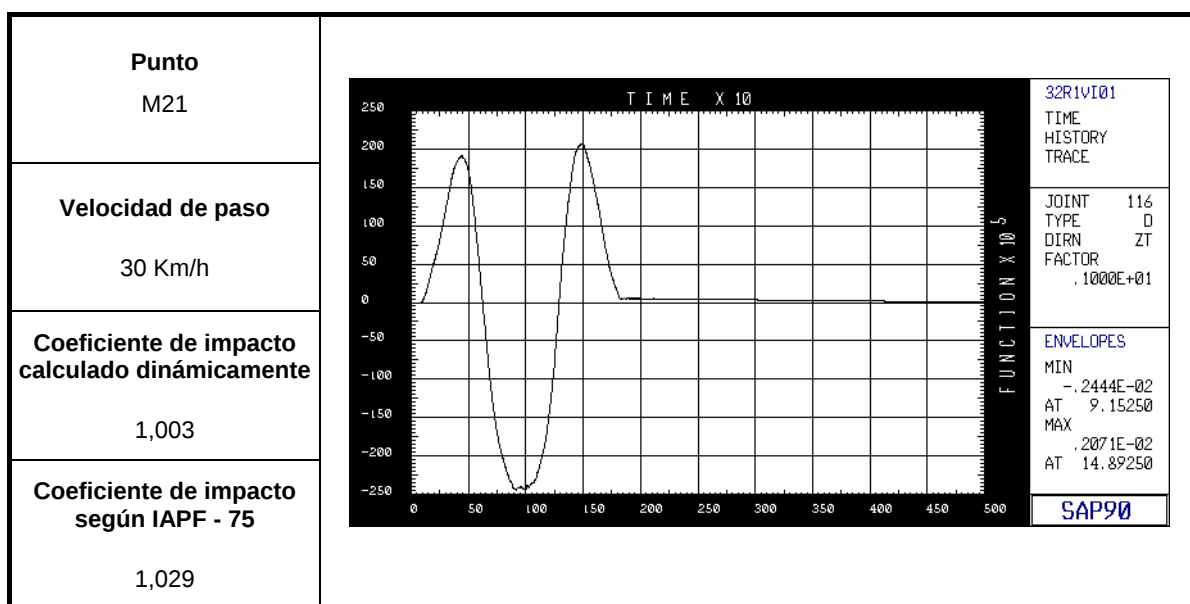
Hipótesis de Cálculo 14: Momento negativo en pila 7		32R1VI01 DEFORMED SHAPE LOAD 14
		MINIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z -.3575E-02 MAXIMA X .0000E+00 Y .0000E+00 Z .1740E-02 SAP90

Hipótesis 15: Momento negativo en pila 8			
Vano	Posición	Flecha (mm)	Deformación unitaria ($\mu\epsilon$)
8	L/2	-4,14	68
9	L/2	-0,91	31

Hipótesis de Cálculo 15: Momento negativo en pila 8	
Composiciones en vías 1 y 2	

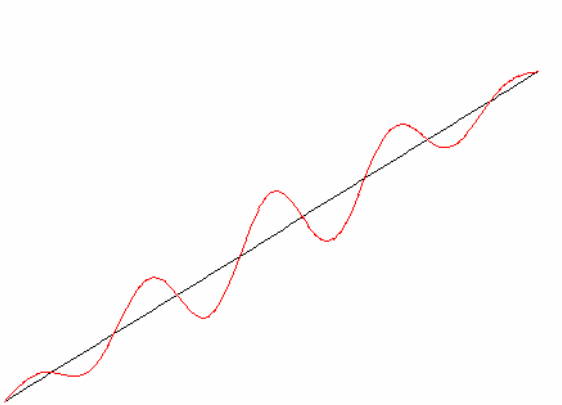
- Coeficientes de impacto**

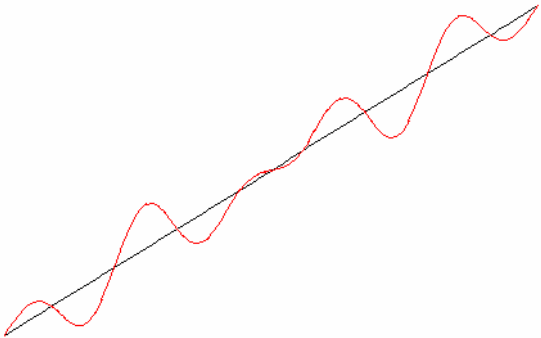
A continuación se incluyen los valores de los coeficientes de impacto de la estructura, calculados a partir de las flechas de la sección central del vano 2 (punto M21) para el paso de la circulación a velocidad media (30 Km/h) y a velocidad máxima (80 Km/h), considerando un coeficiente de amortiguación del 2 %. A su vez, el valor teórico obtenido del cálculo anterior se compara con el calculado según la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril” de 1975.

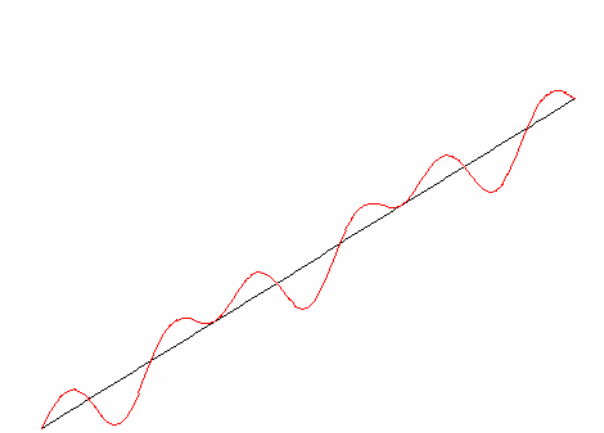


- Frecuencias y modos propios de vibración**

El cálculo de las frecuencias de los tres primeros modos de vibración libre de la estructura, presenta los siguientes valores previstos:

Primer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 3,13 Hz	
Periodo 0,319 sg	

Segundo Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 3,46 Hz	
Periodo 0,289 sg	

Tercer Modo	
Tipo Longitudinal	
Frecuencia 3,95 Hz	
Periodo 0,253 sg	

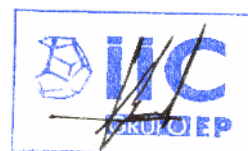
El presente documento consta de **VEINTISIETE (27)** páginas numeradas y de **TRES (3)** Anejos sin paginar.

Madrid, Marzo de 2005

Por la Oficina Técnica de IIC, S.A.



Fdo.: Andrés Vicente Zapata
Ingeniero de Obras Públicas



Fdo.: Juan Manuel García
Ingeniero de Caminos

Vº Bº Coordinador Técnico de Proyectos



Fdo.: Pablo Fernández Bea
Ingeniero de Caminos

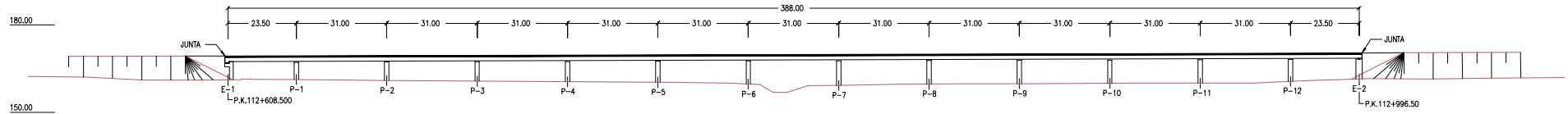
Vº Bº Director Técnico Área de Construcción y Civil



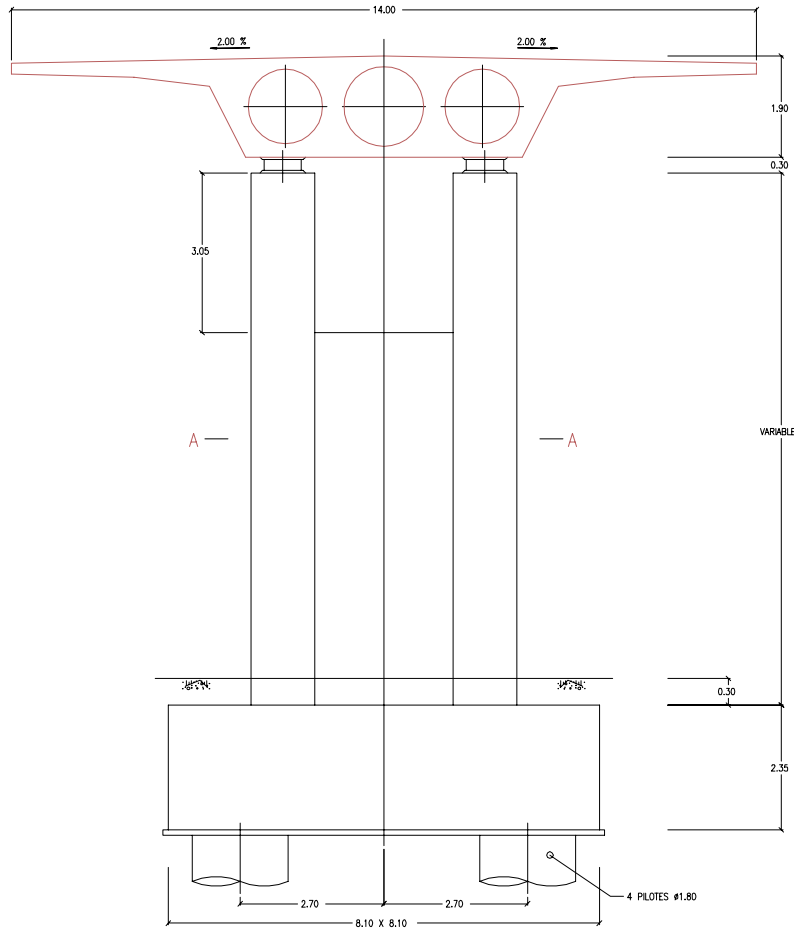
Fdo.: Carlos Moreno Blanes
Ingeniero de Caminos

ANEJOS

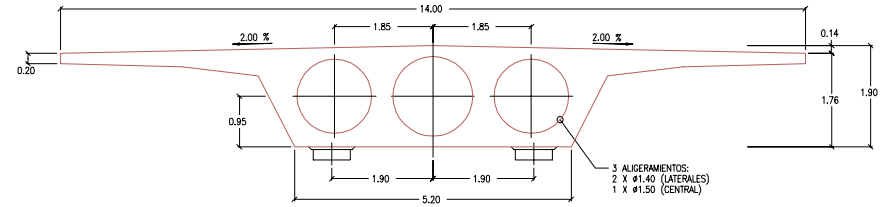
ANEJO A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



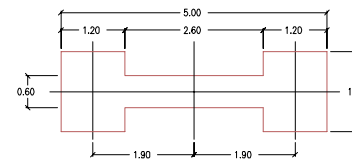
ALZADO GENERAL
ESCALA 1:1500



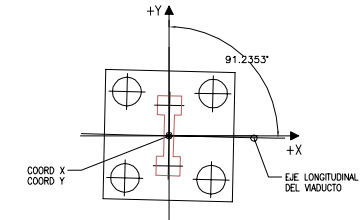
SECCION TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1:100



TABLERO . SECCION TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1:100

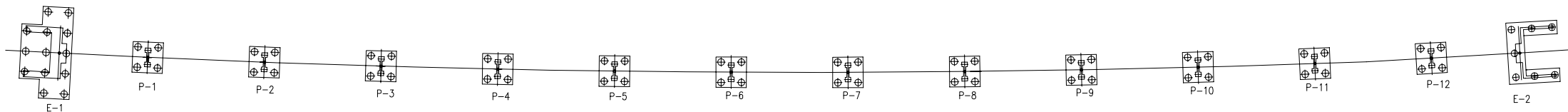


SECCION A-A . PILA TIPO
(TODAS LAS PILAS EXCEPTO P-15 Y P-29)
ESCALA 1:100



SITUACION DE COORDENADAS Y
ORIENTACION DEL ENCEPADO
SIN ESCALA

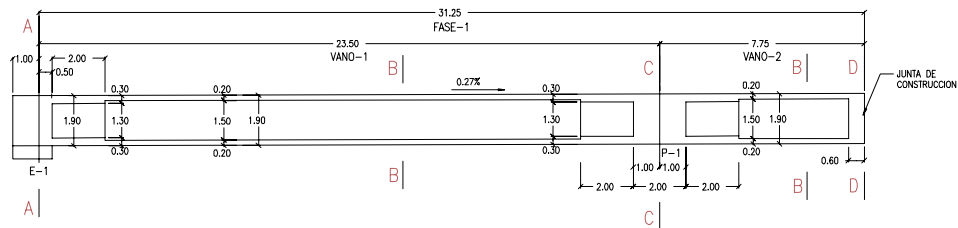
REPLANTEO DE PILAS Y ESTRIBOS				
PUNTO	P.K.	COORD X	COORD Y	AZIMUT
E-1	12608.500	305009.022	4606175.182	179.734
P-1	12632.000	305016.439	4606152.897	179.360
P-2	12663.000	305026.422	4606123.568	178.867
P-3	12694.000	305036.632	4606094.317	178.373
P-4	12725.000	305047.069	4606065.146	177.880
P-5	12756.000	305057.732	4606036.057	177.386
P-6	12787.000	305068.619	4606007.051	176.893
P-7	12818.000	305079.731	4605978.131	176.400
P-8	12849.000	305091.067	4605949.298	175.899
P-9	12880.000	305102.642	4605920.562	175.334
P-10	12911.000	305114.487	4605891.941	174.691
P-11	12942.000	305126.638	4605863.450	173.969
P-12	12973.000	305139.126	4605835.109	173.181
E-2	12996.500	305148.828	4605813.730	172.578



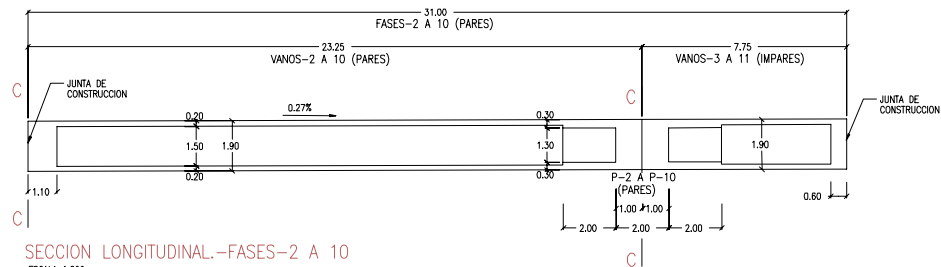
VIADUCTO-2.-PLANTA GENERAL DE REPLANTEO DE CIMENTOS
 ESCALA 1:1000

VIADUCTO DE LA RIERA FEMOSA (EJE DE REPLANTEO)

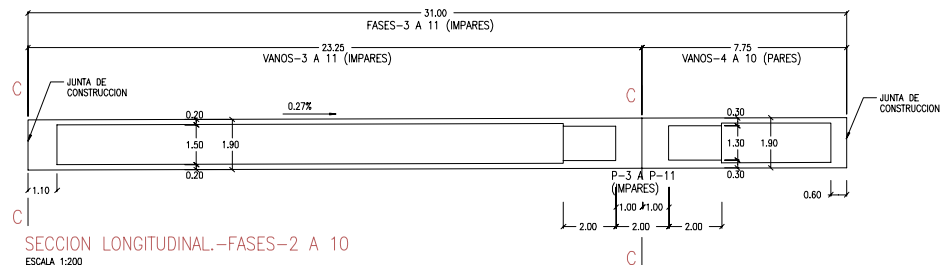
PUNTO	ESTAC	COORD X	COORD Y	AZIMUT
E01	12608.500	305009.022	4606175.182	179.734
P01	12632.000	305016.439	4606152.897	179.360
P02	12663.000	305026.422	4606123.568	178.867
P03	12694.000	305036.632	4606094.317	178.373
P04	12725.000	305047.069	4606065.146	177.880
P05	12756.000	305057.732	4606036.057	177.386
P06	12787.000	305068.619	4606007.051	176.893
P07	12818.000	305079.731	4605978.131	176.400
P08	12849.000	305091.067	4605949.298	175.899
P09	12880.000	305102.642	4605920.562	175.334
P10	12911.000	305114.487	4605891.941	174.691
P11	12942.000	305126.638	4605863.450	173.969
P12	12973.000	305139.126	4605835.109	173.181
E02	12996.500	305148.828	4605813.730	172.578



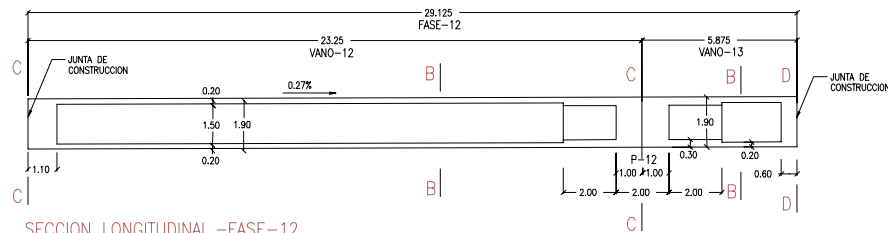
SECCION LONGITUDINAL.-FASE-1
ESCALA 1:200



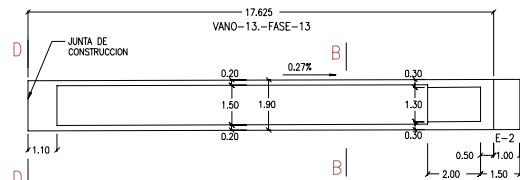
SECCION LONGITUDINAL.-FASES-2 A 10
ESCALA 1:200



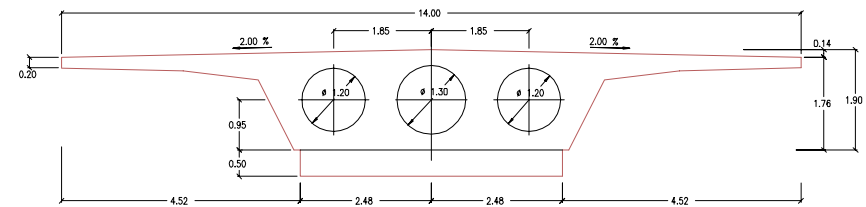
SECCION LONGITUDINAL.-FASES-2 A 10
ESCALA 1:200



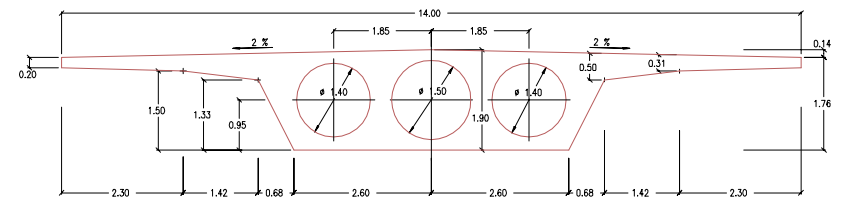
SECCION LONGITUDINAL.-FASE-12
ESCALA 1:200



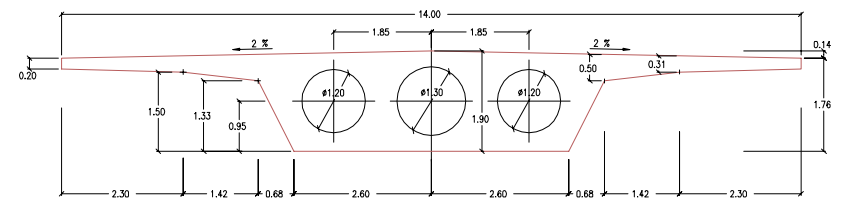
SECCION LONGITUDINAL.-FASE-13
ESCALA 1:200



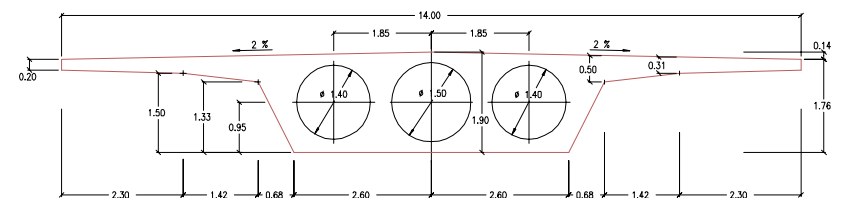
SECCION A - A
ESCALA 1:100



SECCION B - B
ESCALA 1:100



SECCION C - C
ESCALA 1:100



SECCION D - D
ESCALA 1:100

ANEJO B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

**MODELO UNIDIMENSIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE FLECHAS, DEFORMACIONES
UNITARIAS, COEFICIENTES DE IMPACTO Y FRECUENCIAS PROPIAS DE VIBRACIÓN Y
EVALUACIÓN DE PORCENTAJES DE SOLICITACIÓN**

[illegible]

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

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
101	.000	.000	.000
102	2.350	.000	.000
103	4.700	.000	.000
104	7.050	.000	.000
105	9.400	.000	.000
106	11.750	.000	.000
107	14.100	.000	.000
108	16.450	.000	.000
109	18.800	.000	.000
110	21.150	.000	.000
111	23.500	.000	.000
112	26.600	.000	.000
113	29.700	.000	.000
114	32.800	.000	.000
115	35.900	.000	.000
116	39.000	.000	.000
117	42.100	.000	.000
118	45.200	.000	.000
119	48.300	.000	.000
120	51.400	.000	.000
121	54.500	.000	.000
122	57.600	.000	.000
123	60.700	.000	.000
124	63.800	.000	.000
125	66.900	.000	.000
126	70.000	.000	.000
127	73.100	.000	.000
128	76.200	.000	.000
129	79.300	.000	.000
130	82.400	.000	.000
131	85.500	.000	.000
132	88.600	.000	.000
133	91.700	.000	.000
134	94.800	.000	.000
135	97.900	.000	.000
136	101.000	.000	.000
137	104.100	.000	.000
138	107.200	.000	.000
139	110.300	.000	.000
140	113.400	.000	.000
141	116.500	.000	.000
142	119.600	.000	.000
143	122.700	.000	.000
144	125.800	.000	.000
145	128.900	.000	.000
146	132.000	.000	.000
147	135.100	.000	.000
148	138.200	.000	.000
149	141.300	.000	.000
150	144.400	.000	.000
151	147.500	.000	.000
152	150.600	.000	.000

GENERATED JOINT COORDINATES

JOINT	X	Y	Z
153	153.700	.000	.000
154	156.800	.000	.000
155	159.900	.000	.000
156	163.000	.000	.000
157	166.100	.000	.000
158	169.200	.000	.000
159	172.300	.000	.000
160	175.400	.000	.000
161	178.500	.000	.000
162	181.600	.000	.000
163	184.700	.000	.000
164	187.800	.000	.000
165	190.900	.000	.000
166	194.000	.000	.000
167	197.100	.000	.000
168	200.200	.000	.000
169	203.300	.000	.000
170	206.400	.000	.000
171	209.500	.000	.000
172	212.600	.000	.000
173	215.700	.000	.000
174	218.800	.000	.000
175	221.900	.000	.000
176	225.000	.000	.000
177	228.100	.000	.000
178	231.200	.000	.000
179	234.300	.000	.000
180	237.400	.000	.000
181	240.500	.000	.000
182	242.850	.000	.000
183	245.200	.000	.000
184	247.550	.000	.000
185	249.900	.000	.000
186	252.250	.000	.000
187	254.600	.000	.000
188	256.950	.000	.000
189	259.300	.000	.000
190	261.650	.000	.000
191	264.000	.000	.000

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

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
101	1	1	1	1	0	1
102	0	1	0	1	0	1
103	0	1	0	1	0	1
104	0	1	0	1	0	1
105	0	1	0	1	0	1
106	0	1	0	1	0	1
107	0	1	0	1	0	1
108	0	1	0	1	0	1
109	0	1	0	1	0	1
110	0	1	0	1	0	1
111	1	1	1	1	0	1
112	0	1	0	1	0	1
113	0	1	0	1	0	1
114	0	1	0	1	0	1
115	0	1	0	1	0	1
116	0	1	0	1	0	1
117	0	1	0	1	0	1
118	0	1	0	1	0	1
119	0	1	0	1	0	1
120	0	1	0	1	0	1
121	1	1	1	1	0	1
122	0	1	0	1	0	1
123	0	1	0	1	0	1
124	0	1	0	1	0	1
125	0	1	0	1	0	1
126	0	1	0	1	0	1
127	0	1	0	1	0	1
128	0	1	0	1	0	1
129	0	1	0	1	0	1
130	0	1	0	1	0	1
131	1	1	1	1	0	1
132	0	1	0	1	0	1
133	0	1	0	1	0	1
134	0	1	0	1	0	1
135	0	1	0	1	0	1
136	0	1	0	1	0	1
137	0	1	0	1	0	1
138	0	1	0	1	0	1
139	0	1	0	1	0	1
140	0	1	0	1	0	1
141	1	1	1	1	0	1
142	0	1	0	1	0	1
143	0	1	0	1	0	1
144	0	1	0	1	0	1
145	0	1	0	1	0	1
146	0	1	0	1	0	1
147	0	1	0	1	0	1
148	0	1	0	1	0	1
149	0	1	0	1	0	1
150	0	1	0	1	0	1
151	1	1	1	1	0	1

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

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
153	0	1	0	1	0	1
154	0	1	0	1	0	1
155	0	1	0	1	0	1
156	0	1	0	1	0	1
157	0	1	0	1	0	1
158	0	1	0	1	0	1
159	0	1	0	1	0	1
160	0	1	0	1	0	1
161	1	1	1	1	0	1
162	0	1	0	1	0	1
163	0	1	0	1	0	1
164	0	1	0	1	0	1
165	0	1	0	1	0	1
166	0	1	0	1	0	1
167	0	1	0	1	0	1
168	0	1	0	1	0	1
169	0	1	0	1	0	1
170	0	1	0	1	0	1
171	1	1	1	1	0	1
172	0	1	0	1	0	1
173	0	1	0	1	0	1
174	0	1	0	1	0	1
175	0	1	0	1	0	1
176	0	1	0	1	0	1
177	0	1	0	1	0	1
178	0	1	0	1	0	1
179	0	1	0	1	0	1
180	0	1	0	1	0	1
181	1	1	1	1	0	1
182	0	1	0	1	0	1
183	0	1	0	1	0	1
184	0	1	0	1	0	1
185	0	1	0	1	0	1
186	0	1	0	1	0	1
187	0	1	0	1	0	1
188	0	1	0	1	0	1
189	0	1	0	1	0	1
190	0	1	0	1	0	1
191	1	1	1	1	0	1

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

NUMBER OF MEMBER SECTION PROPERTIES				2	
NUMBER OF SPAN LOADING PATTERNS				4	
LOAD	GRAVITATIONAL MULTIPLIERS			TEMPERATURE	PRESTRESS
COND	X	Y	Z	MULTIPLIERS	MULTIPLIERS
1	.000	.000	-1.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.000	.000

S E C T I O N P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	AREA	TORSIONAL INERTIA	MOMENTS OF INERTIA		SHEAR AREAS	
			I33	I22	A2	A3
1	.881E+01	.54470E+01	.66682E+02	.33437E+01	.000E+00	.000E+00
2	.137E+02	.54470E+01	.92315E+02	.41064E+01	.000E+00	.000E+00

M A T E R I A L P R O P E R T Y D A T A

PROP ID	MODULUS OF ELASTICITY	SHEAR MODULUS	WEIGHT PER UNIT LEN	MASS PER UNIT LEN	THERMAL EXPANSION
1	.3634E+08	.1398E+08	.3486E+03	.3553E+02	.0000E+00
2	.3634E+08	.1398E+08	.4674E+03	.4765E+02	.0000E+00

S P A N L O A D I N G D A T A

UNIFORM LOAD DATA

PATTERN ID	1-DIR	2-DIR	3-DIR	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR
1	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-18.0000
2	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-10.0000
3	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-100.0000
4	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	-120.0000

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

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
101	101	102	1	0	2	2	0	000000	.00	2.35
102	102	103	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
103	103	104	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
104	104	105	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
105	105	106	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
106	106	107	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
107	107	108	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
108	108	109	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
109	109	110	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
110	110	111	1	0	2	2	0	000000	.00	2.35
111	111	112	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
112	112	113	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
113	113	114	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
114	114	115	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
115	115	116	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
116	116	117	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
117	117	118	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
118	118	119	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
119	119	120	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
120	120	121	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
121	121	122	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
122	122	123	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
123	123	124	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
124	124	125	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
125	125	126	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
126	126	127	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
127	127	128	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
128	128	129	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
129	129	130	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
130	130	131	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
131	131	132	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
132	132	133	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
133	133	134	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
134	134	135	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
135	135	136	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
136	136	137	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
137	137	138	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
138	138	139	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
139	139	140	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
140	140	141	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
141	141	142	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
142	142	143	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
143	143	144	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
144	144	145	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
145	145	146	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
146	146	147	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
147	147	148	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
148	148	149	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
149	149	150	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
150	150	151	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
151	151	152	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10

FRAME ELEMENT DATA

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1 N2		PROPERTY-ID END-I END-J		VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
152	152	153	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
153	153	154	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
154	154	155	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
155	155	156	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
156	156	157	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
157	157	158	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
158	158	159	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
159	159	160	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
160	160	161	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
161	161	162	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
162	162	163	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
163	163	164	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
164	164	165	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
165	165	166	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
166	166	167	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
167	167	168	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
168	168	169	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
169	169	170	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
170	170	171	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
171	171	172	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
172	172	173	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
173	173	174	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
174	174	175	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
175	175	176	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
176	176	177	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
177	177	178	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
178	178	179	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
179	179	180	1	0	1	1	0	000000	.00	3.10
180	180	181	1	0	2	2	0	000000	.00	3.10
181	181	182	1	0	2	2	0	000000	.00	2.35
182	182	183	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
183	183	184	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
184	184	185	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
185	185	186	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
186	186	187	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
187	187	188	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
188	188	189	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
189	189	190	1	0	1	1	0	000000	.00	2.35
190	190	191	1	0	2	2	0	000000	.00	2.35

BEAM SPAN LOADING PATTERNS

ELT ID	LOAD 1	LOAD 2	LOAD 3	LOAD 4	LOAD 5	LOAD 6	LOAD 7	LOAD 8	LOAD 9	LOAD 10
101	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
102	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
103	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
104	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
105	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
106	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
107	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
108	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
109	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
110	0	1	4	0	4	3	0	0	0	0
111	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
112	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
113	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
114	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
115	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
116	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
117	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
118	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
119	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
120	0	1	2	0	3	2	0	0	0	0
121	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
122	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
123	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
124	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
125	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
126	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
127	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
128	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
129	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
130	0	1	3	0	2	1	0	0	0	0
131	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
132	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
133	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
134	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
135	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
136	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
137	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
138	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
139	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
140	0	1	2	0	3	4	0	0	0	0
141	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
142	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
143	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
144	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
145	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
146	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
147	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
148	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
149	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0
150	0	1	3	4	2	3	0	0	0	0

B E A M S P A N L O A D I N G P A T T E R N S

ELT ID	LOAD 1	LOAD 2	LOAD 3	LOAD 4	LOAD 5	LOAD 6	LOAD 7	LOAD 8	LOAD 9	LOAD 10
151	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
152	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
153	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
154	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
155	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
156	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
157	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
158	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
159	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
160	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
161	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
162	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
163	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
164	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
165	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
166	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
167	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
168	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
169	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
170	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
171	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
172	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
173	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
174	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
175	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
176	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
177	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
178	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
179	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
180	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0
181	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
182	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
183	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
184	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
185	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
186	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
187	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
188	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
189	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
190	0	1	3	3	2	3	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0				
102	0	0	0	0	0	0				
103	0	0	0	0	0	0				
104	0	0	0	0	0	0				
105	0	0	0	0	0	0				
106	0	0	0	0	0	0				
107	0	0	0	0	0	0				
108	0	0	0	0	0	0				
109	0	0	0	0	0	0				

B E A M S P A N L O A D I N G P A T T E R N S

ELT ID	LOAD 11	LOAD 12	LOAD 13	LOAD 14	LOAD 15	LOAD 16
111	0	0	0	0	0	0
112	0	0	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0
116	0	0	0	0	0	0
117	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0
121	0	0	0	0	0	0
122	0	0	0	0	0	0
123	0	0	0	0	0	0
124	0	0	0	0	0	0
125	0	0	0	0	0	0
126	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0
128	0	0	0	0	0	0
129	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0
131	0	0	0	0	0	0
132	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0
134	0	0	0	0	0	0
135	0	0	0	0	0	0
136	0	0	0	0	0	0
137	0	0	0	0	0	0
138	0	0	0	0	0	0
139	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0
141	0	0	0	0	0	0
142	0	0	0	0	0	0
143	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0
145	0	0	0	0	0	0
146	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0
149	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0
151	0	0	0	0	0	0
152	0	0	0	0	0	0
153	0	0	0	0	0	0
154	0	0	0	0	0	0
155	0	0	0	0	0	0
156	0	0	0	0	0	0
157	0	0	0	0	0	0
158	0	0	0	0	0	0
159	0	0	0	0	0	0
160	0	0	0	0	0	0

B E A M S P A N L O A D I N G P A T T E R N S

ELT ID	LOAD 11	LOAD 12	LOAD 13	LOAD 14	LOAD 15	LOAD 16
161	0	0	0	0	0	0
162	0	0	0	0	0	0
163	0	0	0	0	0	0
164	0	0	0	0	0	0
165	0	0	0	0	0	0
166	0	0	0	0	0	0
167	0	0	0	0	0	0
168	0	0	0	0	0	0
169	0	0	0	0	0	0
170	0	0	0	0	0	0
171	0	0	0	0	0	0
172	0	0	0	0	0	0
173	0	0	0	0	0	0
174	0	0	0	0	0	0
175	0	0	0	0	0	0
176	0	0	0	0	0	0
177	0	0	0	0	0	0
178	0	0	0	0	0	0
179	0	0	0	0	0	0
180	0	0	0	0	0	0
181	0	0	0	0	0	0
182	0	0	0	0	0	0
183	0	0	0	0	0	0
184	0	0	0	0	0	0
185	0	0	0	0	0	0
186	0	0	0	0	0	0
187	0	0	0	0	0	0
188	0	0	0	0	0	0
189	0	0	0	0	0	0
190	0	0	0	0	0	0

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

PROP	WEIGHT	MASS
1	73624.3200	7503.9360
2	24678.7200	2515.9200
TOTAL	98303.0400	10019.8560

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
102	7	.000E+00	.000E+00	-.441E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
103	7	.000E+00	.000E+00	-.217E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
104	7	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
105	7	.000E+00	.000E+00	-.344E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
106	7	.000E+00	.000E+00	-.489E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
107	7	.000E+00	.000E+00	-.344E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
108	7	.000E+00	.000E+00	-.274E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
109	7	.000E+00	.000E+00	-.484E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
110	7	.000E+00	.000E+00	-.267E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
112	7	.000E+00	.000E+00	-.446E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
122	7	.000E+00	.000E+00	-.177E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
123	7	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
124	7	.000E+00	.000E+00	-.101E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
125	7	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
126	7	.000E+00	.000E+00	-.354E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
127	7	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
128	7	.000E+00	.000E+00	-.101E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
129	7	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
130	7	.000E+00	.000E+00	-.177E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
112	8	.000E+00	.000E+00	-.524E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
113	8	.000E+00	.000E+00	-.524E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
114	8	.000E+00	.000E+00	-.380E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
115	8	.000E+00	.000E+00	-.261E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
116	8	.000E+00	.000E+00	-.656E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
117	8	.000E+00	.000E+00	-.361E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
118	8	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
119	8	.000E+00	.000E+00	-.128E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
120	8	.000E+00	.000E+00	-.504E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
132	8	.000E+00	.000E+00	-.177E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
133	8	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
134	8	.000E+00	.000E+00	-.101E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
135	8	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
136	8	.000E+00	.000E+00	-.354E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	8	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
138	8	.000E+00	.000E+00	-.101E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	8	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
140	8	.000E+00	.000E+00	-.177E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
132	9	.000E+00	.000E+00	-.524E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
133	9	.000E+00	.000E+00	-.524E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
134	9	.000E+00	.000E+00	-.380E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
135	9	.000E+00	.000E+00	-.261E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
136	9	.000E+00	.000E+00	-.656E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
137	9	.000E+00	.000E+00	-.361E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
138	9	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
139	9	.000E+00	.000E+00	-.128E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
140	9	.000E+00	.000E+00	-.504E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
152	9	.000E+00	.000E+00	-.177E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
153	9	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
154	9	.000E+00	.000E+00	-.101E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
155	9	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
156	9	.000E+00	.000E+00	-.354E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
157	9	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00

J O I N T L O A D S

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
175	15	.000E+00	.000E+00	-.381E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
176	15	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
177	15	.000E+00	.000E+00	-.128E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
178	15	.000E+00	.000E+00	-.504E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
179	15	.000E+00	.000E+00	-.281E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
172	16	.000E+00	.000E+00	-.524E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
173	16	.000E+00	.000E+00	-.524E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
174	16	.000E+00	.000E+00	-.380E+01	.000E+00	.000E+00	.000E+00
175	16	.000E+00	.000E+00	-.261E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
176	16	.000E+00	.000E+00	-.656E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
177	16	.000E+00	.000E+00	-.361E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
178	16	.000E+00	.000E+00	-.557E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
179	16	.000E+00	.000E+00	-.128E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
180	16	.000E+00	.000E+00	-.504E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
182	16	.000E+00	.000E+00	-.484E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
183	16	.000E+00	.000E+00	-.294E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
184	16	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
185	16	.000E+00	.000E+00	-.448E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
186	16	.000E+00	.000E+00	-.337E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
187	16	.000E+00	.000E+00	-.291E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
188	16	.000E+00	.000E+00	-.484E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
189	16	.000E+00	.000E+00	-.100E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00
190	16	.000E+00	.000E+00	-.266E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00

T I M E H I S T O R Y D A T A

TRANSIENT LOADING

TOTAL NUMBER OF TIME INCREMENTS	=	3000
TIME INCREMENT FOR OUTPUT OF RESULTS	=	.007
TOTAL TIME SPAN FOR DYNAMIC ANALYSIS	=	19.800
NUMBER OF MODES USED IN ANALYSIS	=	5
NUMBER OF FUNCTIONS	=	1
DAMPING RATIO USED FOR ALL MODES	=	.020

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 22
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SAP
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

F U N C T I O N D A T A

FUNCTION NUMBER	=	1
TIME INCREMENT	=	.066
FUNCTION PRINTING FLAG	=	OFF

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 23
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SAP
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

L O A D F U N C T I O N A S S I G N M E N T D A T A

LOAD CONDITION	FUNCTION NUMBER	SCALE FACTOR	ARRIVAL TIME	ANGLE (deg)
13	1	1.000	.000	.000

L O A D C O N D I T I O N C O M B I N A T I O N M U L T I P L I E R S

COMBINATION	CONDITION	FACTOR
1	1	1.000
2	2	1.000
3	3	1.000
4	2	1.000
5	4	1.000
6	2	1.000
7	5	1.000
8	2	1.000
9	6	1.000
10	7	1.000
11	8	1.000
12	9	1.000
13	10	1.000
14	11	1.000
15	12	1.000
16	13	1.000
17	14	1.000
18	15	1.000
19	16	1.000

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

TYPE	FIRST ID	LAST ID	ID INC	CODE
1 (JOINT DISPL)	106	186	10	1
1 (JOINT DISPL)	102	190	88	1
5 (FRAME ELEMENT)	105	185	5	1

OUTPUT FILES CREATED BY PROGRAM

INPUT DATA ECHO	32R1VI01.SAP
SOLUTION ERRORS AND WARNINGS	32R1VI01.ERR
EQUATION NUMBERING	32R1VI01.EQN
FREQUENCIES	32R1VI01.EIG
DISPLACEMENTS AND REACTIONS	32R1VI01.SOL
FRAME ELEMENT FORCES	32R1VI01.F3F

```

      $$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$
    $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$
      $      $      $      $      $      $      $
    $      $      $      $      $      $      $
  $$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $
    $      $      $      $      $      $      $
      $      $      $      $      $      $      $
    $$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$ $$$$$$$$
  $$$$$$$$ $      $      $      $      $      $
    $      $      $      $      $      $      $
  $$$$$$$$ $      $      $      $      $      $
    $$$$$$ $      $      $      $      $      $

```

STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

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

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
105								
	1	.00			.00			
		.00						
		.00	.00	.00	-351.04	12429.44		
		2.35	.00	.00	-1170.25	10641.94		
		2.35			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	138.90	7402.50		
		1.01	.00	.00	.00	7472.40		
		2.35	.00	.00	-185.40	7347.86		
		2.35			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	-10.40	697.52		
		2.35	.00	.00	-52.70	623.39		
		2.35			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	-158.61	4605.89		
		2.35	.00	.00	-482.91	3852.10		
		2.35			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00	45.25	5638.58		
		.38	.00	.00	.00	5647.25		
		2.35	.00	.00	-232.05	5419.09		
		2.35			.00			
	6	.00			.00			
		.00	.00	.00	253.18	6751.27		
		2.35	.00	.00	253.18	7346.24		
		2.35			.00			
	7	.00			.00			
		.00	.00	.00	-307.57	-2891.16		
		2.35	.00	.00	-307.57	-3613.95		
		2.35			.00			
	8	.00			.00			
		.00	.00	.00	-24.31	-228.55		
		2.35	.00	.00	-24.31	-285.69		
		2.35			.00			
	9	.00			.00			
		.00	.00	.00	-1.92	-18.04		
		2.35	.00	.00	-1.92	-22.56		
		2.35			.00			
	10	.00			.00			
		.00	.00	.00	.53	4.95		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
		2.35						
		2.35	.00	.00	.00	.53	6.19	
	11	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-98.45	3445.96	
		2.35	.00	.00	.00	-98.45	3214.60	
		2.35			.00			
	12	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-206.49	-1941.01	
		2.35	.00	.00	.00	-206.49	-2426.26	
		2.35			.00			
	13	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-16.32	-153.44	
		2.35	.00	.00	.00	-16.32	-191.80	
		2.35			.00			
	14	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	.36	3.42	
		2.35	.00	.00	.00	.36	4.28	
		2.35			.00			
	15	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-.11	-1.06	
		2.35	.00	.00	.00	-.11	-1.32	
		2.35			.00			
110								
	1	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-4447.09	-15759.52	
		2.35	.00	.00	.00	-5545.48	-27500.78	
		2.35			.00			
	2	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1482.60	-491.74	
		2.35	.00	.00	.00	-1806.90	-4356.90	
		2.35			.00			
	3	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-221.90	-667.19	
		2.35	.00	.00	.00	-264.20	-1238.35	
		2.35			.00			
	4	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1780.11	-6784.12	
		2.35	.00	.00	.00	-2104.41	-11348.43	
		2.35			.00			
	5	.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1341.25	-1975.44	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		2.35	.00	.00		-1618.55	-5453.20	
		2.35			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1364.86	277.06	
		2.35	.00	.00		-1364.86	-2930.36	
		2.35			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-307.57	-6505.11	
		2.35	.00	.00		-307.57	-7227.90	
		2.35			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-24.31	-514.24	
		2.35	.00	.00		-24.31	-571.38	
		2.35			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1.92	-40.60	
		2.35	.00	.00		-1.92	-45.11	
		2.35			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		.53	11.14	
		2.35	.00	.00		.53	12.38	
		2.35			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1716.49	-7159.88	
		2.35	.00	.00		-1716.49	-11193.63	
		2.35			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		-206.49	-4367.28	
		2.35	.00	.00		-206.49	-4852.53	
		2.35			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		-16.32	-345.24	
		2.35	.00	.00		-16.32	-383.60	
		2.35			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		.36	7.70	
		2.35	.00	.00		.36	8.56	
		2.35			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		-.11	-2.38	
		2.35	.00	.00		-.11	-2.64	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		2.35			.00			
115								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		1009.17	12384.13	
		2.89	.00	.00		-.00	13844.86	
		3.10	.00	.00		-71.49	13837.53	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		18.58	-1973.90	
		.66	.00	.00		.00	-1967.73	
		3.10	.00	.00		-68.22	-2050.84	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		30.24	520.46	
		1.68	.00	.00		.00	545.87	
		3.10	.00	.00		-25.56	527.72	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		586.46	4995.57	
		3.10	.00	.00		220.66	6246.62	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		240.77	-315.01	
		3.10	.00	.00		153.97	296.84	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-120.53	-3043.73	
		3.10	.00	.00		-120.53	-3417.38	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		536.77	7570.38	
		3.10	.00	.00		536.77	9234.36	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		80.61	428.21	
		3.10	.00	.00		80.61	678.10	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		6.36	33.81	
		3.10	.00	.00		6.36	53.54	
		3.10			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1.75	-9.28	
		3.10	.00	.00		-1.75	-14.69	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		465.85	5632.90	
		3.10	.00	.00		465.85	7077.04	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		201.65	5790.21	
		3.10	.00	.00		201.65	6415.31	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		54.12	287.48	
		3.10	.00	.00		54.12	455.26	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1.21	-6.42	
		3.10	.00	.00		-1.21	-10.16	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		.37	1.98	
		3.10	.00	.00		.37	3.14	
		3.10			.00			
120	-----							
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4394.13	-13849.31	
		3.10	.00	.00		-5843.07	-29716.96	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-415.42	-5049.44	
		3.10	.00	.00		-502.22	-6471.79	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-248.76	-1173.07	
		3.10	.00	.00		-304.56	-2030.71	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1242.54	-88.98	
		3.10	.00	.00		-1608.34	-4507.83	
		3.10			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-193.23	53.43	
		3.10	.00	.00		-280.03	-680.12	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-120.53	-4911.98	
		3.10	.00	.00		-120.53	-5285.63	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1668.26	555.34	
		3.10	.00	.00		-1668.26	-4616.27	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		80.61	1677.68	
		3.10	.00	.00		80.61	1927.58	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		6.36	132.45	
		3.10	.00	.00		6.36	152.18	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1.75	-36.35	
		3.10	.00	.00		-1.75	-41.77	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1549.31	-425.20	
		3.10	.00	.00		-1549.31	-5228.05	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		-2003.38	-6419.25	
		3.10	.00	.00		-2003.38	-12629.74	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		54.12	1126.34	
		3.10	.00	.00		54.12	1294.12	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1.21	-25.14	
		3.10	.00	.00		-1.21	-28.88	
		3.10			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
15		.00			.00			
		.00				.37	7.76	
		3.10	.00	.00		.37	8.92	
		3.10			.00			
125		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	1100.64	11302.23		
		3.10	.00	.00	19.98	13039.20		
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	384.83	7371.89		
		3.10	.00	.00	19.03	7997.86		
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	133.66	1010.49		
		3.10	.00	.00	77.86	1338.34		
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	24.87	-2046.85		
		.89	.00	.00	.00	-2035.81		
		3.10	.00	.00	-61.93	-2104.31		
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	-102.35	818.40		
		3.10	.00	.00	-213.95	328.14		
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	138.78	8285.52		
		3.10	.00	.00	138.78	8715.72		
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	6.12	-4540.34		
		3.10	.00	.00	6.12	-4521.36		
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	-282.38	-1573.99		
		3.10	.00	.00	-282.38	-2449.38		
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00	-22.29	-124.27		
		3.10	.00	.00	-22.29	-193.38		

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		6.12	34.11	
		3.10	.00	.00		6.12	53.08	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		216.06	-2548.86	
		3.10	.00	.00		216.06	-1879.06	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		430.77	4640.74	
		3.10	.00	.00		430.77	5976.12	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		-189.58	-1056.73	
		3.10	.00	.00		-189.58	-1644.44	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		4.23	23.58	
		3.10	.00	.00		4.23	36.70	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1.31	-7.28	
		3.10	.00	.00		-1.31	-11.33	
		3.10			.00			
130		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4302.66	-13513.36	
		3.10	.00	.00		-5751.60	-29097.45	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1444.17	-838.06	
		3.10	.00	.00		-1809.97	-5881.99	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-145.34	919.94	
		3.10	.00	.00		-201.14	382.88	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-409.13	-5024.94	
		3.10	.00	.00		-495.93	-6427.79	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI 3.10	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE .00	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-660.35	-5092.54	
		3.10	.00	.00	.00	-771.95	-7312.61	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1608.02	-1492.39	
		3.10	.00	.00	.00	-1608.02	-6477.27	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	6.12	-4445.44	
		3.10	.00	.00	.00	6.12	-4426.46	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-282.38	-5950.95	
		3.10	.00	.00	.00	-282.38	-6826.35	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-22.29	-469.83	
		3.10	.00	.00	.00	-22.29	-538.94	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	6.12	128.95	
		3.10	.00	.00	.00	6.12	147.92	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	216.06	800.13	
		3.10	.00	.00	.00	216.06	1469.93	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1038.83	-772.20	
		3.10	.00	.00	.00	-1038.83	-3992.58	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-189.58	-3995.28	
		3.10	.00	.00	.00	-189.58	-4582.99	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	4.23	89.16	
		3.10	.00	.00	.00	4.23	102.28	
		3.10			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
15		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1.31	-27.54	
		3.10	.00	.00	.00	-1.31	-31.59	
		3.10			.00			
135		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	1075.45	11609.37	
		3.10	.00	.00	.00	-5.21	13268.25	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	82.00	-2712.49	
		2.93	.00	.00	.00	.00	-2592.41	
		3.10	.00	.00	.00	-4.80	-2592.82	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-217.45	-929.60	
		3.10	.00	.00	.00	-273.25	-1690.17	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	382.83	7391.12	
		3.10	.00	.00	.00	17.03	8010.90	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	242.44	6303.06	
		1.76	.00	.00	.00	.00	6516.02	
		3.10	.00	.00	.00	-185.36	6391.53	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	267.69	-3157.89	
		3.10	.00	.00	.00	267.69	-2328.05	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	103.27	8704.39	
		3.10	.00	.00	.00	103.27	9024.52	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	520.17	7766.07	
		3.10	.00	.00	.00	520.17	9378.60	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	79.20	443.11	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		3.10	.00	.00		79.20	688.62	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-21.74	-121.62	
		3.10	.00	.00		-21.74	-189.00	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-60.75	716.64	
		3.10	.00	.00		-60.75	528.32	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		165.00	-1946.52	
		3.10	.00	.00		165.00	-1435.01	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		190.51	5921.63	
		3.10	.00	.00		190.51	6512.20	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-15.03	-84.09	
		3.10	.00	.00		-15.03	-130.68	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		4.64	25.97	
		3.10	.00	.00		4.64	40.36	
		3.10			.00			
140		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4327.85	-13596.69	
		3.10	.00	.00		-5776.79	-29258.87	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-352.00	-4804.92	
		3.10	.00	.00		-438.80	-6030.65	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-496.45	-6462.26	
		3.10	.00	.00		-552.25	-8087.73	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1446.17	-849.78	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COMB	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		3.10	.00	.00		-1811.97	-5899.90	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1896.56	-6516.40	
		3.10	.00	.00		-2324.36	-13058.84	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		267.69	991.32	
		3.10	.00	.00		267.69	1821.17	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1643.53	-1623.90	
		3.10	.00	.00		-1643.53	-6718.85	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1684.86	493.73	
		3.10	.00	.00		-1684.86	-4729.35	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		79.20	1670.67	
		3.10	.00	.00		79.20	1916.18	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-21.74	-458.54	
		3.10	.00	.00		-21.74	-525.93	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-60.75	-224.97	
		3.10	.00	.00		-60.75	-413.29	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		165.00	611.05	
		3.10	.00	.00		165.00	1122.57	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		-2014.52	-6460.48	
		3.10	.00	.00		-2014.52	-12705.50	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-15.03	-317.05	
		3.10	.00	.00		-15.03	-363.64	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00			.00	4.64	97.92	
		3.10	.00	.00	.00	4.64	112.31	
		3.10			.00			
145								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	1080.66	11512.52	
		3.10	.00	.00	.00	.00	13187.54	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	365.18	7569.40	
		3.10	.00	.00	.00	-.62	8134.47	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	468.61	8332.50	
		3.10	.00	.00	.00	40.81	9122.11	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	83.38	-2713.34	
		2.98	.00	.00	.00	.00	-2589.19	
		3.10	.00	.00	.00	-3.42	-2589.40	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	655.64	4142.93	
		3.10	.00	.00	.00	289.84	5608.43	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-75.27	887.88	
		3.10	.00	.00	.00	-75.27	654.55	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	277.68	-3275.65	
		3.10	.00	.00	.00	277.68	-2414.86	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	10.82	-4595.22	
		3.10	.00	.00	.00	10.82	-4561.69	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-281.65	-1576.31	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10			.00	-281.65	-2449.43	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	77.30	432.64	
		3.10	.00	.00	.00	77.30	672.28	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	17.08	-201.49	
		3.10	.00	.00	.00	17.08	-148.54	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-46.39	547.29	
		3.10	.00	.00	.00	-46.39	403.47	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	433.89	4603.77	
		3.10	.00	.00	.00	433.89	5948.84	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	53.45	299.14	
		3.10	.00	.00	.00	53.45	464.84	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-16.51	-92.39	
		3.10	.00	.00	.00	-16.51	-143.56	
		3.10			.00			
150								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-4322.64	-13612.83	
		3.10	.00	.00	.00	-5771.58	-29258.87	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1463.82	-945.08	
		3.10	.00	.00	.00	-1829.62	-6049.92	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1670.39	-981.26	
		3.10	.00	.00	.00	-2098.19	-6822.55	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-350.62	-4784.45	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10	.00	.00	.00	-437.42	-6005.91	
		3.10						
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1173.36	130.60	
		3.10	.00	.00	.00	-1539.16	-4073.81	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-75.27	-278.73	
		3.10	.00	.00	.00	-75.27	-512.06	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	277.68	1028.34	
		3.10	.00	.00	.00	277.68	1889.14	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	10.82	-4427.56	
		3.10	.00	.00	.00	10.82	-4394.03	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-281.65	-5941.92	
		3.10	.00	.00	.00	-281.65	-6815.04	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	77.30	1630.85	
		3.10	.00	.00	.00	77.30	1870.49	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	17.08	63.26	
		3.10	.00	.00	.00	17.08	116.20	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-46.39	-171.81	
		3.10	.00	.00	.00	-46.39	-315.63	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1035.71	-760.70	
		3.10	.00	.00	.00	-1035.71	-3971.39	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	53.45	1127.62	
		3.10	.00	.00	.00	53.45	1293.31	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10	.00	.00	.00			
		3.10						
15		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-16.51	-348.25	
		3.10	.00	.00	.00	-16.51	-399.43	
		3.10			.00			
155								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	1085.87	11577.08	
		3.10	.00	.00	.00	5.21	13268.25	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	93.98	-2731.91	
		3.10	.00	.00	.00	7.18	-2575.11	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	125.92	-3108.56	
		3.10	.00	.00	.00	39.12	-2852.77	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	361.90	7553.43	
		3.10	.00	.00	.00	-3.90	8108.32	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	12.31	-1768.56	
		.44	.00	.00	.00	.00	-1765.85	
		3.10	.00	.00	.00	-74.49	-1864.95	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	21.16	-249.63	
		3.10	.00	.00	.00	21.16	-184.02	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-78.08	920.95	
		3.10	.00	.00	.00	-78.08	678.90	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	101.85	8719.29	
		3.10	.00	.00	.00	101.85	9035.03	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	518.77	7760.06	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10	.00	.00	.00	518.77	9368.25	
		3.10						
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-274.94	-1538.79	
		3.10	.00	.00		-274.94	-2391.11	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4.80	56.65	
		3.10	.00	.00		-4.80	41.76	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		13.05	-153.87	
		3.10	.00	.00		13.05	-113.43	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		164.14	-1936.04	
		3.10	.00	.00		164.14	-1427.20	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-190.10	-1063.96	
		3.10	.00	.00		-190.10	-1653.28	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		58.71	328.59	
		3.10	.00	.00		58.71	510.60	
		3.10			.00			
160		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4317.43	-13467.55	
		3.10	.00	.00		-5766.37	-29097.45	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-340.02	-4638.69	
		3.10	.00	.00		-426.82	-5827.29	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-308.08	-4520.38	
		3.10	.00	.00		-394.88	-5609.98	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1467.10	-1011.94	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10	.00	.00	-1832.90	-6126.95		
		3.10						
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-421.69	-4941.30	
		3.10	.00	.00		-508.49	-6383.09	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		21.16	78.41	
		3.10	.00	.00		21.16	144.02	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-78.08	-289.29	
		3.10	.00	.00		-78.08	-531.33	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1644.95	-1630.91	
		3.10	.00	.00		-1644.95	-6730.25	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1686.26	466.06	
		3.10	.00	.00		-1686.26	-4761.34	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-274.94	-5800.38	
		3.10	.00	.00		-274.94	-6652.70	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4.80	-17.79	
		3.10	.00	.00		-4.80	-32.68	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		13.05	48.33	
		3.10	.00	.00		13.05	88.77	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		164.14	608.15	
		3.10	.00	.00		164.14	1116.99	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-190.10	-4010.55	
		3.10	.00	.00		-190.10	-4599.87	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00			.00	58.71	1238.61	
		3.10	.00	.00	.00	58.71	1420.62	
		3.10			.00			
165		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	1060.68	11426.13	
		3.10	.00	.00	.00	-19.98	13039.20	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	338.86	7446.41	
		2.87	.00	.00	.00	.00	7932.96	
		3.10	.00	.00	.00	-26.94	7929.89	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	329.87	7552.25	
		2.80	.00	.00	.00	.00	8013.33	
		3.10	.00	.00	.00	-35.93	8007.86	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	105.20	-2669.77	
		3.10	.00	.00	.00	18.40	-2478.18	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	361.85	7175.71	
		3.10	.00	.00	.00	-3.95	7730.46	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-5.96	70.15	
		3.10	.00	.00	.00	-5.96	51.68	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	21.98	-258.79	
		3.10	.00	.00	.00	21.98	-190.65	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	278.41	-3277.97	
		3.10	.00	.00	.00	278.41	-2414.90	
		3.10			.00			
9		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		.00	.00	.00		15.45	-4569.82	
		3.10	.00	.00		15.45	-4521.94	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	494.91	7626.53	
		3.10	.00	.00	.00	494.91	9160.75	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	1.35	-15.92	
		3.10	.00	.00	.00	1.35	-11.73	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-3.67	43.24	
		3.10	.00	.00	.00	-3.67	31.85	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-46.21	544.03	
		3.10	.00	.00	.00	-46.21	400.79	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	193.17	5937.74	
		3.10	.00	.00	.00	193.17	6536.56	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-208.82	-1168.70	
		3.10	.00	.00	.00	-208.82	-1816.02	
		3.10			.00			
170		-----						
1		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-4342.62	-14008.97	
		3.10	.00	.00	.00	-5791.56	-29716.96	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1490.14	-1476.01	
		3.10	.00	.00	.00	-1855.94	-6662.44	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00	.00	-1499.13	-1509.51	
		3.10	.00	.00	.00	-1864.93	-6723.80	
		3.10			.00			
4		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
		.00	.00	.00		-328.80	-4402.60	
		3.10	.00	.00		-415.60	-5556.40	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1467.15	-1390.34	
		3.10	.00	.00		-1832.95	-6505.49	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-5.96	-22.20	
		3.10	.00	.00		-5.96	-40.67	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		21.98	81.90	
		3.10	.00	.00		21.98	150.03	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		278.41	1037.38	
		3.10	.00	.00		278.41	1900.44	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		15.45	-4330.41	
		3.10	.00	.00		15.45	-4282.53	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1710.12	-37.31	
		3.10	.00	.00		-1710.12	-5338.67	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		1.35	5.04	
		3.10	.00	.00		1.35	9.23	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		-3.67	-13.68	
		3.10	.00	.00		-3.67	-25.07	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		-46.21	-172.17	
		3.10	.00	.00		-46.21	-315.41	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-2011.86	-6403.13	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
		3.10	.00	.00		-2011.86	-12639.90	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		-208.82	-4405.34	
		3.10	.00	.00		-208.82	-5052.67	
		3.10			.00			
175								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		1152.15	11940.89	
		3.10	.00	.00		71.49	13837.53	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		183.01	-2240.47	
		3.10	.00	.00		96.21	-1807.68	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		185.58	-2270.01	
		3.10	.00	.00		98.78	-1829.26	
		3.10			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		299.07	7223.91	
		2.53	.00	.00		.00	7602.91	
		3.10	.00	.00		-66.73	7584.04	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		176.45	-2164.91	
		3.10	.00	.00		89.65	-1752.47	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		1.70	-19.58	
		3.10	.00	.00		1.70	-14.31	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-6.27	72.23	
		3.10	.00	.00		-6.27	52.78	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-79.48	914.93	
		3.10	.00	.00		-79.48	668.56	
		3.10			.00			
9		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
		.00	.00	.00		85.49	8627.83	
		3.10	.00	.00		85.49	8892.83	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		100.31	-4094.87	
		3.10	.00	.00		100.31	-3783.92	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-.39	4.44	
		3.10	.00	.00		-.39	3.25	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		1.05	-12.07	
		3.10	.00	.00		1.05	-8.82	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		13.19	-151.85	
		3.10	.00	.00		13.19	-110.96	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		424.20	4549.18	
		3.10	.00	.00		424.20	5864.20	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		259.72	6310.24	
		3.10	.00	.00		259.72	7115.38	
		3.10			.00			
180								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		-4251.15	-12076.36	
		3.10	.00	.00		-5700.09	-27500.78	
		3.10			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		-250.99	-2767.31	
		3.10	.00	.00		-337.79	-3679.92	
		3.10			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		-248.42	-2757.07	
		3.10	.00	.00		-335.22	-3661.73	
		3.10			.00			
4		.00			.00			

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
			SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
		.00	.00	.00		-1529.93	-2315.25	
		3.10	.00	.00		-1895.73	-7625.02	
		3.10			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		-257.55	-2793.48	
		3.10	.00	.00		-344.35	-3726.44	
		3.10			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		1.70	6.78	
		3.10	.00	.00		1.70	12.05	
		3.10			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		-6.27	-25.02	
		3.10	.00	.00		-6.27	-44.47	
		3.10			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		-79.48	-316.95	
		3.10	.00	.00		-79.48	-563.33	
		3.10			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1661.31	-1976.07	
		3.10	.00	.00		-1661.31	-7126.14	
		3.10			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		100.31	-2540.12	
		3.10	.00	.00		100.31	-2229.17	
		3.10			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		-.39	-1.54	
		3.10	.00	.00		-.39	-2.74	
		3.10			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		1.05	4.18	
		3.10	.00	.00		1.05	7.43	
		3.10			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		13.19	52.60	
		3.10	.00	.00		13.19	93.49	
		3.10			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1045.40	-965.52	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		3.10	.00	.00		-1045.40	-4206.26	
		3.10			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		-1945.31	-4999.01	
		3.10	.00	.00		-1945.31	-11029.47	
		3.10			.00			
185								
1		.00			.00			
		.00	.00	.00		1989.46	6929.29	
		2.35	.00	.00		1170.25	10641.94	
		2.35			.00			
2		.00			.00			
		.00	.00	.00		433.89	5611.91	
		2.35	.00	.00		156.59	6305.73	
		2.35			.00			
3		.00			.00			
		.00	.00	.00		433.12	5622.82	
		2.35	.00	.00		155.82	6314.82	
		2.35			.00			
4		.00			.00			
		.00	.00	.00		390.27	-2719.45	
		2.35	.00	.00		324.47	-1879.64	
		2.35			.00			
5		.00			.00			
		.00	.00	.00		435.87	5584.00	
		2.35	.00	.00		158.57	6282.47	
		2.35			.00			
6		.00			.00			
		.00	.00	.00		-.51	7.23	
		2.35	.00	.00		-.51	6.03	
		2.35			.00			
7		.00			.00			
		.00	.00	.00		1.89	-26.68	
		2.35	.00	.00		1.89	-22.24	
		2.35			.00			
8		.00			.00			
		.00	.00	.00		23.97	-338.00	
		2.35	.00	.00		23.97	-281.67	
		2.35			.00			
9		.00			.00			
		.00	.00	.00		303.24	-4275.69	

FRAME ELEMENT FORCES

ELT ID	LOAD COMB	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		2.35	.00	.00		303.24	-3563.07	
		2.35			.00			
10		.00			.00			
		.00	.00	.00		203.39	7118.76	
		2.35	.00	.00		203.39	7596.74	
		2.35			.00			
11		.00			.00			
		.00	.00	.00		.12	-1.64	
		2.35	.00	.00		.12	-1.37	
		2.35			.00			
12		.00			.00			
		.00	.00	.00		-.32	4.46	
		2.35	.00	.00		-.32	3.72	
		2.35			.00			
13		.00			.00			
		.00	.00	.00		-3.98	56.10	
		2.35	.00	.00		-3.98	46.75	
		2.35			.00			
14		.00			.00			
		.00	.00	.00		178.99	-2523.76	
		2.35	.00	.00		178.99	-2103.13	
		2.35			.00			
15		.00			.00			
		.00	.00	.00		641.83	1729.45	
		2.35	.00	.00		641.83	3237.75	
		2.35			.00			

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 2
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT DISPLACEMENTS

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.000000	-.001082	.000444
106	.000000	-.003272	-.000034
116	.000000	.002548	-.000022
126	.000000	-.005591	.000006
136	.000000	.003080	-.000002
146	.000000	-.005725	-.000000
156	.000000	.003062	.000002
166	.000000	-.005524	-.000009
176	.000000	.002309	.000031
186	.000000	-.002810	.000029
190	.0000E+00	-.9285E-03	-.3812E-03

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 3
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT DISPLACEMENTS

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.9131E-04	.3709E-04
106	.0000E+00	-.2378E-03	-.9786E-05
116	.0000E+00	-.1735E-03	-.8260E-05
126	.0000E+00	-.9690E-03	.2516E-04
136	.000000	.002003	-.000088
146	.000000	-.006312	.000013
156	.000000	.003335	.000013
166	.000000	-.005601	-.000012
176	.000000	.002331	.000032
186	.000000	-.002816	.000029
190	.0000E+00	-.9299E-03	-.3818E-03

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 4
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT D I S P L A C E M E N T S

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.5622E-03	.2267E-03
106	.000000	-.001300	-.000090
116	.000000	-.003872	.000071
126	.000000	.002600	-.000020
136	.000000	-.005604	.000006
146	.000000	.003076	-.000001
156	.000000	-.005699	-.000001
166	.000000	.002967	.000006
176	.000000	-.005185	-.000022
186	.000000	.001237	.000060
190	.0000E+00	.2816E-03	.1196E-03

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 5
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT D I S P L A C E M E N T S

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.7967E-03	.3261E-03
106	.000000	-.002310	-.000043
116	.0000E+00	.2443E-03	.4976E-04
126	.0000E+00	.3666E-03	-.6914E-04
136	.000000	-.003632	-.000060
146	.000000	-.003246	.000094
156	.000000	.002366	-.000024
166	.000000	-.005329	-.000001
176	.000000	.002255	.000029
186	.000000	-.002797	.000029
190	.0000E+00	-.9251E-03	-.3798E-03

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 6
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT DISPLACEMENTS

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.9693E-03	.3994E-03
106	.000000	-.003129	-.000006
116	.000000	.003361	-.000038
126	.000000	-.005973	-.000012
136	.000000	.002284	.000087
146	.0000E+00	-.6423E-03	-.2432E-04
156	.0000E+00	.1806E-03	.6840E-05
166	.0000E+00	-.5071E-04	-.1925E-05
176	.0000E+00	.1404E-04	.5496E-06
186	.0000E+00	-.3399E-05	-.9527E-07
190	.0000E+00	-.8962E-06	-.3750E-06

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 7
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT DISPLACEMENTS

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	.5374E-03	-.2249E-03
106	.000000	.002038	-.000057
116	.000000	-.006222	.000044
126	.000000	.004437	.000002
136	.000000	-.006276	-.000024
146	.000000	.002370	.000090
156	.0000E+00	-.6662E-03	-.2523E-04
166	.0000E+00	.1871E-03	.7103E-05
176	.0000E+00	-.5179E-04	-.2028E-05
186	.0000E+00	.1254E-04	.3515E-06
190	.0000E+00	.3306E-05	.1384E-05

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 8
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT DISPLACEMENTS

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

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	.4248E-04	-.1778E-04
106	.0000E+00	.1611E-03	-.4515E-05
116	.0000E+00	-.6654E-03	.2605E-04
126	.000000	.002403	-.000091
136	.000000	-.006363	.000039
146	.000000	.004476	.000003
156	.000000	-.006286	-.000024
166	.000000	.002370	.000090
176	.0000E+00	-.6560E-03	-.2568E-04
186	.0000E+00	.1588E-03	.4452E-05
190	.0000E+00	.4188E-04	.1753E-04

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 9
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT DISPLACEMENTS

LOAD COMBINATION 9 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	.3354E-05	-.1403E-05
106	.0000E+00	.1272E-04	-.3565E-06
116	.0000E+00	-.5253E-04	.2057E-05
126	.0000E+00	.1898E-03	-.7205E-05
136	.0000E+00	-.6757E-03	.2559E-04
146	.000000	.002404	-.000091
156	.000000	-.006353	.000039
166	.000000	.004437	.000005
176	.000000	-.006147	-.000030
186	.000000	.002009	.000056
190	.0000E+00	.5298E-03	.2217E-03

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 10
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 10 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.9205E-06	.3852E-06
106	.0000E+00	-.3491E-05	.9785E-07
116	.0000E+00	.1442E-04	-.5645E-06
126	.0000E+00	-.5208E-04	.1977E-05
136	.0000E+00	.1855E-03	-.7025E-05
146	.0000E+00	-.6597E-03	.2498E-04
156	.000000	.002346	-.000089
166	.000000	-.006150	.000031
176	.000000	.003713	.000032
186	.000000	-.003406	.000018
190	.000000	-.001086	-.000447

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 11
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 11 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.3549E-03	.1423E-03
106	.0000E+00	-.7997E-03	-.7133E-04
116	.000000	-.004278	.000060
126	.000000	.001844	.000070
136	.0000E+00	-.5184E-03	-.1963E-04
146	.0000E+00	.1458E-03	.5520E-05
156	.0000E+00	-.4098E-04	-.1552E-05
166	.0000E+00	.1151E-04	.4369E-06
176	.0000E+00	-.3186E-05	-.1247E-06
186	.0000E+00	.7713E-06	.2162E-07
190	.0000E+00	.2034E-06	.8511E-07

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 12
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 12 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	.3608E-03	-.1510E-03
106	.000000	.001368	-.000038
116	.000000	-.003456	-.000064
126	.000000	-.003224	.000069
136	.000000	.001408	.000053
146	.0000E+00	-.3959E-03	-.1499E-04
156	.0000E+00	.1113E-03	.4216E-05
166	.0000E+00	-.3126E-04	-.1187E-05
176	.0000E+00	.8653E-05	.3388E-06
186	.0000E+00	-.2095E-05	-.5872E-07
190	.0000E+00	-.5524E-06	-.2312E-06

C S I / S A P 9 0 - - FINITE ELEMENT ANALYSIS OF STRUCTURES PAGE 13
PROGRAM:SAP90/FILE:32R1VI01.SOL
32R1VI01. VIADUCTO RIERA FEMOSA.EJE 1 SUBTRAMO I. UD:KN-m

JOINT D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 13 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	.2852E-04	-.1193E-04
106	.0000E+00	.1082E-03	-.3032E-05
116	.0000E+00	-.4467E-03	.1749E-04
126	.000000	.001614	-.000061
136	.000000	-.003551	-.000068
146	.000000	-.003197	.000070
156	.000000	.001400	.000053
166	.0000E+00	-.3933E-03	-.1493E-04
176	.0000E+00	.1089E-03	.4263E-05
186	.0000E+00	-.2636E-04	-.7389E-06
190	.0000E+00	-.6951E-05	-.2909E-05

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

LOAD COMBINATION 14 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	-.6364E-06	.2663E-06
106	.0000E+00	-.2414E-05	.6765E-07
116	.0000E+00	.9969E-05	-.3903E-06
126	.0000E+00	-.3601E-04	.1367E-05
136	.0000E+00	.1282E-03	-.4857E-05
146	.0000E+00	-.4561E-03	.1727E-04
156	.000000	.001622	-.000061
166	.000000	-.003575	-.000067
176	.000000	-.003114	.000067
186	.000000	.001186	.000033
190	.0000E+00	.3127E-03	.1309E-03

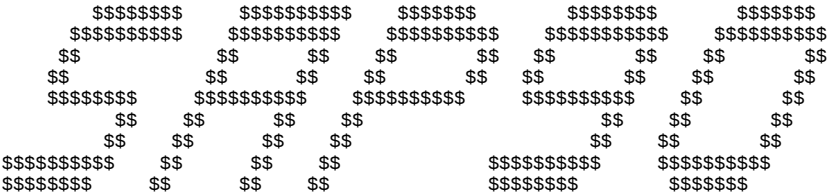
J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 15 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Z)	R(Y)
102	.0000E+00	.1966E-06	-.8225E-07
106	.0000E+00	.7454E-06	-.2089E-07
116	.0000E+00	-.3079E-05	.1205E-06
126	.0000E+00	.1112E-04	-.4223E-06
136	.0000E+00	-.3960E-04	.1500E-05
146	.0000E+00	.1409E-03	-.5335E-05
156	.0000E+00	-.5010E-03	.1897E-04
166	.000000	.001782	-.000067
176	.000000	-.004143	-.000045
186	.0000E+00	-.9137E-03	.8753E-04
190	.0000E+00	-.4211E-03	-.1700E-03

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

NUMBER OF EQUATIONS	=	253
NUMBER OF MASSES	=	162
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED	=	5
SIZE OF SUBSPACE	=	9



STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.30

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

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

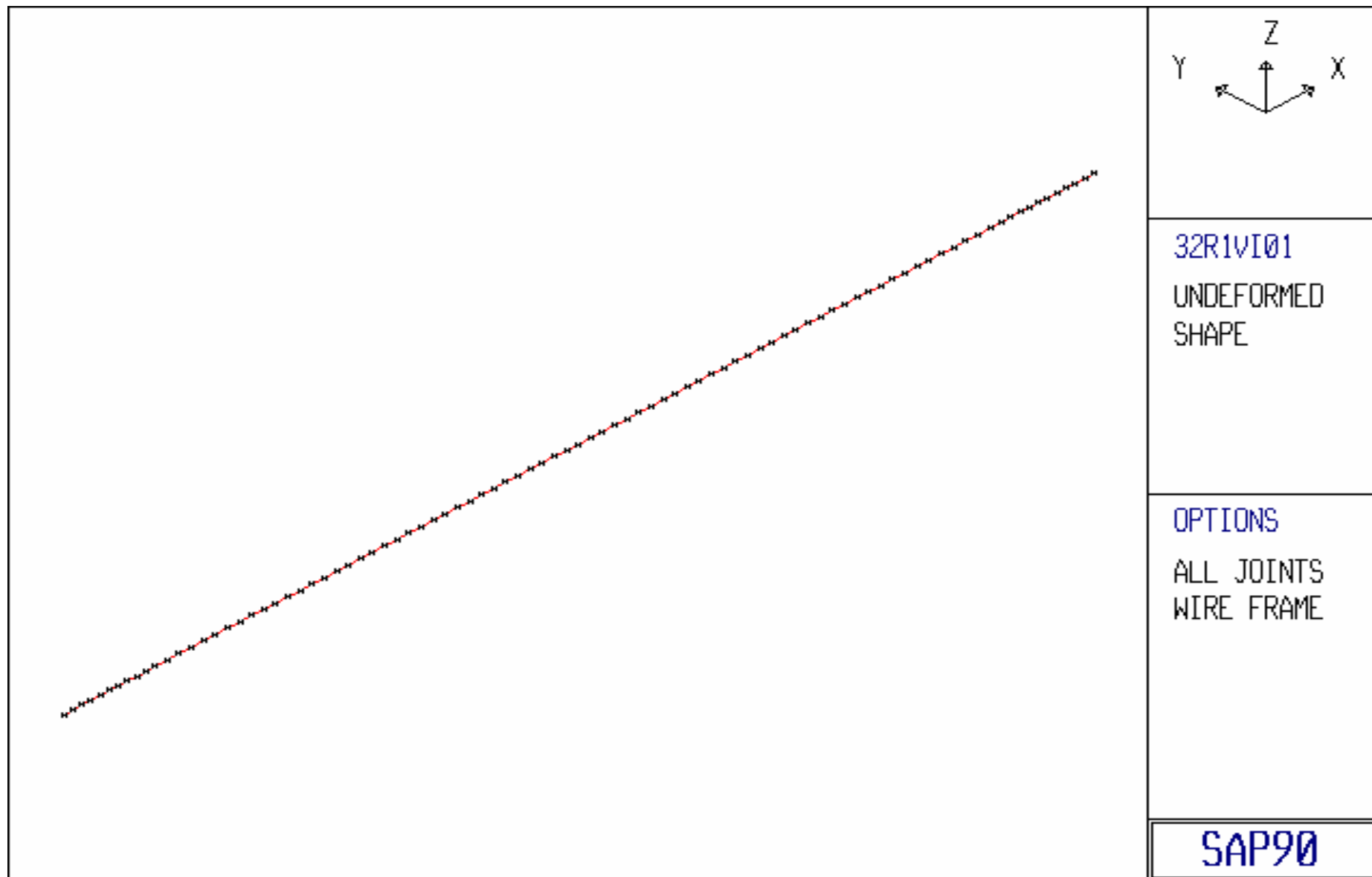
MODE NUMBER	EIGENVALUE (RAD/SEC)**2	CIRCULAR FREQ (RAD/SEC)	FREQUENCY (CYCLES/SEC)	PERIOD (SEC)
1	.387031E+03	.196731E+02	3.131072	.319379
2	.471516E+03	.217144E+02	3.455956	.289356
3	.615678E+03	.248129E+02	3.949090	.253223
4	.822856E+03	.286855E+02	4.565433	.219037
5	.109422E+04	.330791E+02	5.264698	.189944

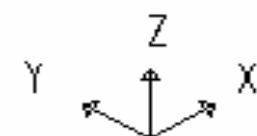
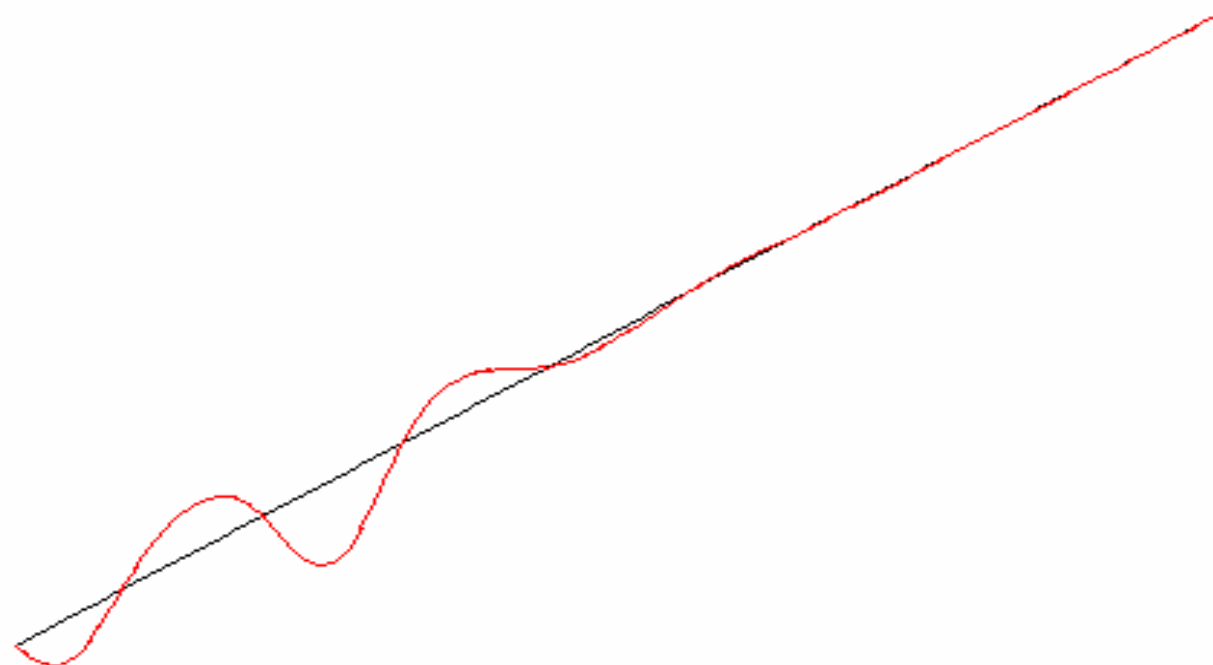
B A S E F O R C E R E A C T I O N F A C T O R S

MODE #	PERIOD (sec)	X DIRECTION	Y DIRECTION	Z DIRECTION	X MOMENT	Y MOMENT	Z MOMENT
1	.319	-.426E-06	.000E+00	-.844E+00	.000E+00	.111E+03	.000E+00
2	.289	-.649E-06	.000E+00	-.791E-05	.000E+00	-.159E+03	.000E+00
3	.253	-.568E-06	.000E+00	-.288E+01	.000E+00	.380E+03	.000E+00
4	.219	.293E-06	.000E+00	.454E-05	.000E+00	-.385E+03	.000E+00
5	.190	-.271E-05	.000E+00	-.712E+01	.000E+00	.940E+03	.000E+00

P A R T I C I P A T I N G M A S S - (percent)

MODE	X-DIR	Y-DIR	Z-DIR	X-SUM	Y-SUM	Z-SUM
1	.000	00.000	.008	.000	00.000	.008
2	.000	00.000	.000	.000	00.000	.008
3	.000	00.000	.094	.000	00.000	.103
4	.000	00.000	.000	.000	00.000	.103
5	.000	00.000	.579	.000	00.000	.681





32R1V101

DEFORMED
SHAPE

LOAD 6

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.5973E-02

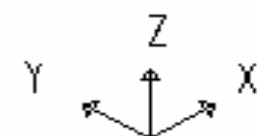
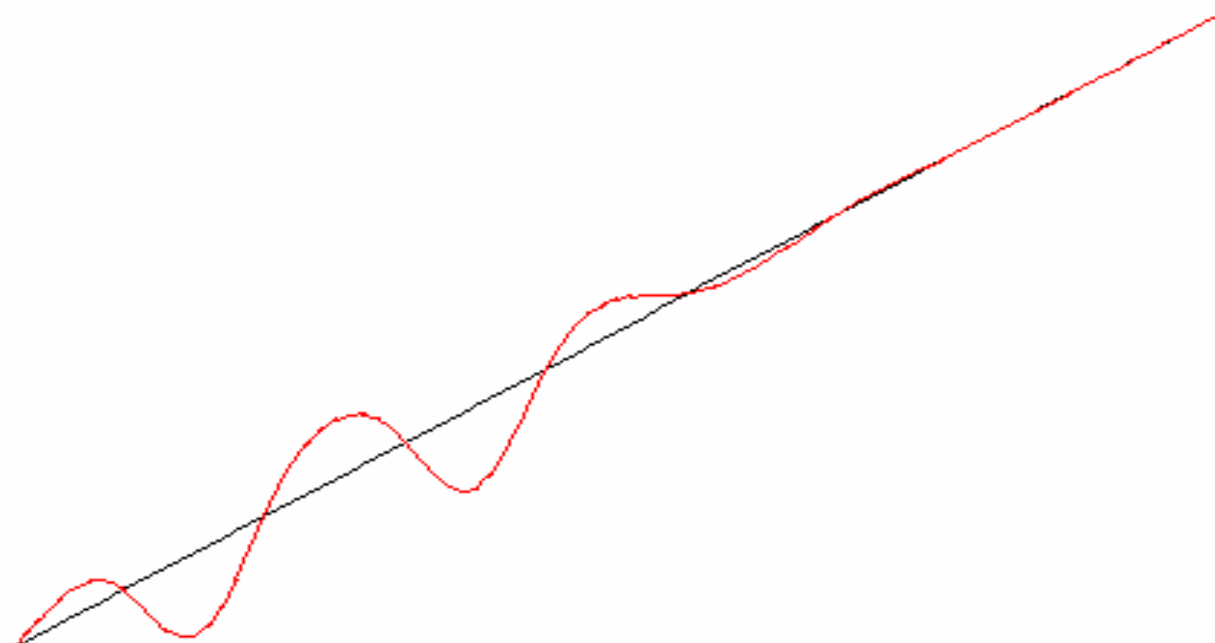
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .3361E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 7

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.6276E-02

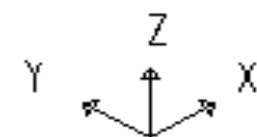
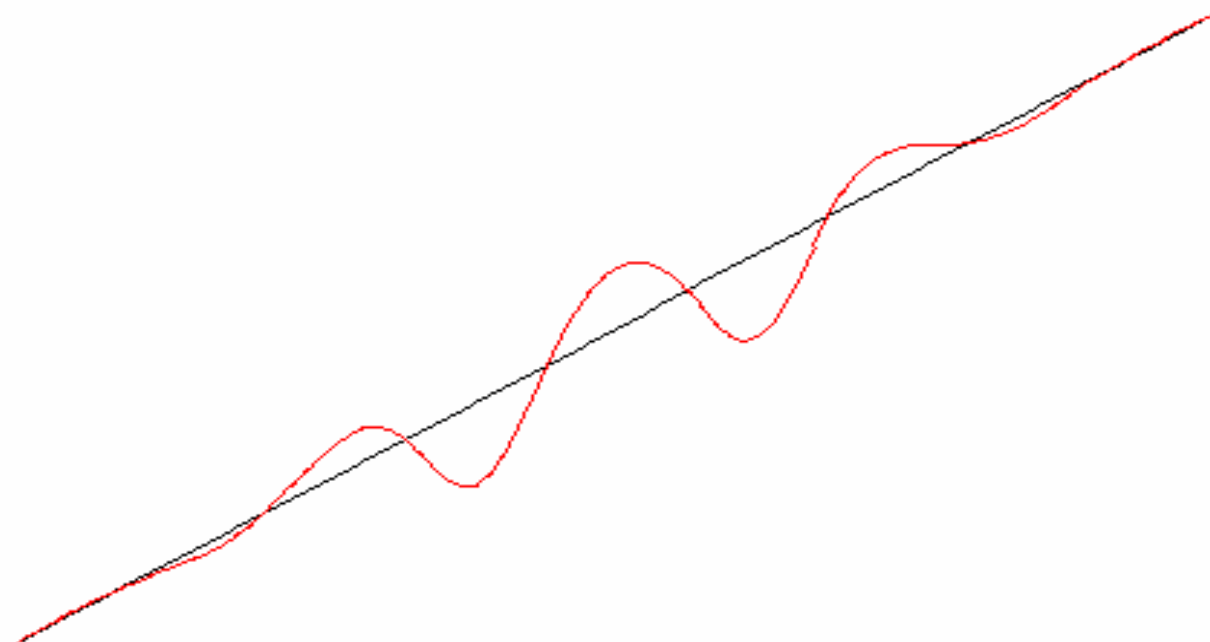
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .4437E-02

SAP90



32R1V101

DEFORMED
SHAPE

LOAD 8

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.6363E-02

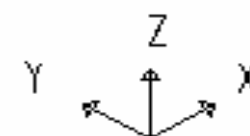
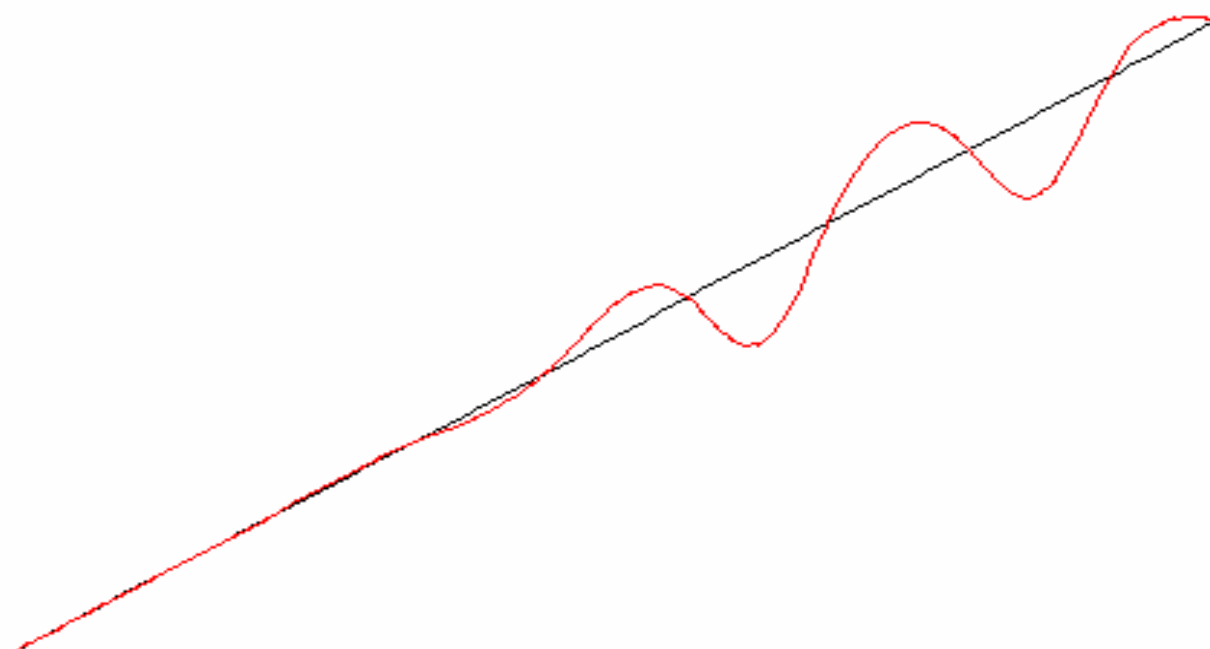
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .4476E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 9

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.6353E-02

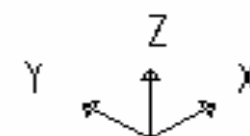
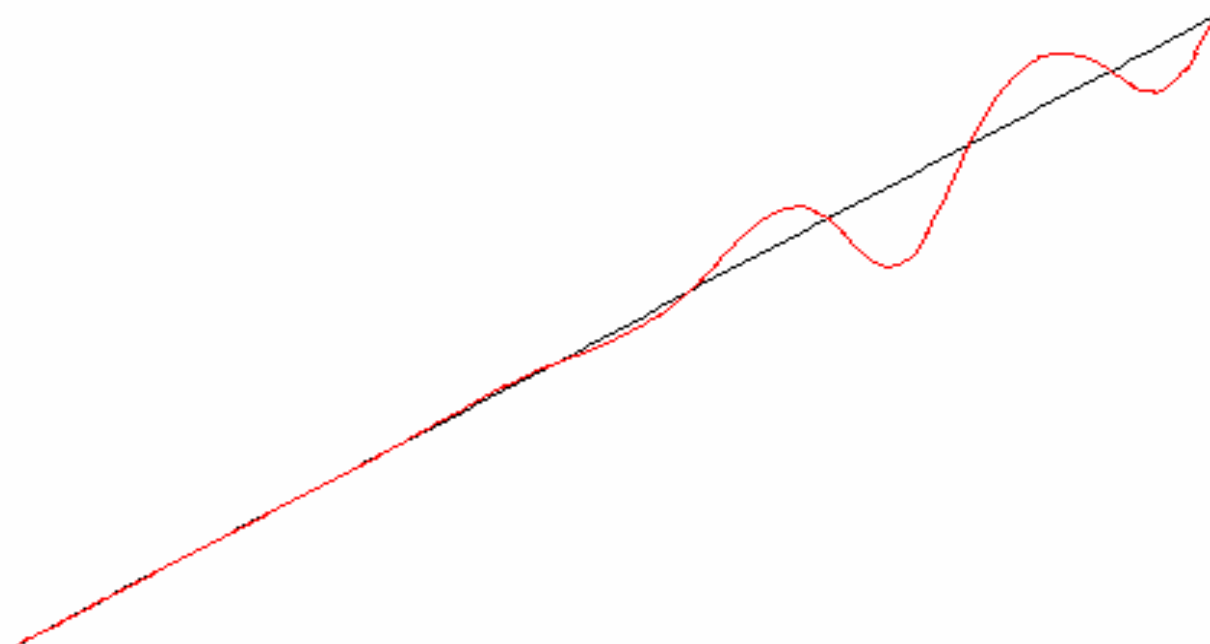
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .4437E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 10

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.6150E-02

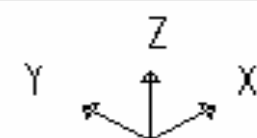
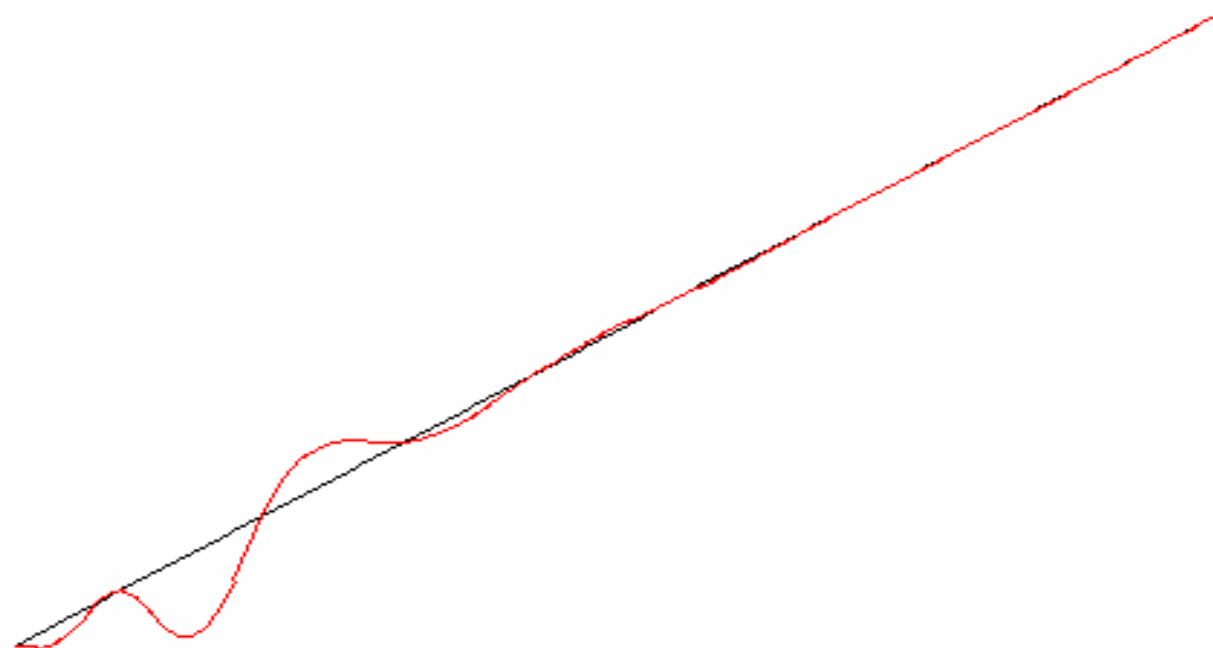
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .3713E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 11

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.4278E-02

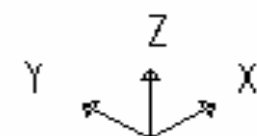
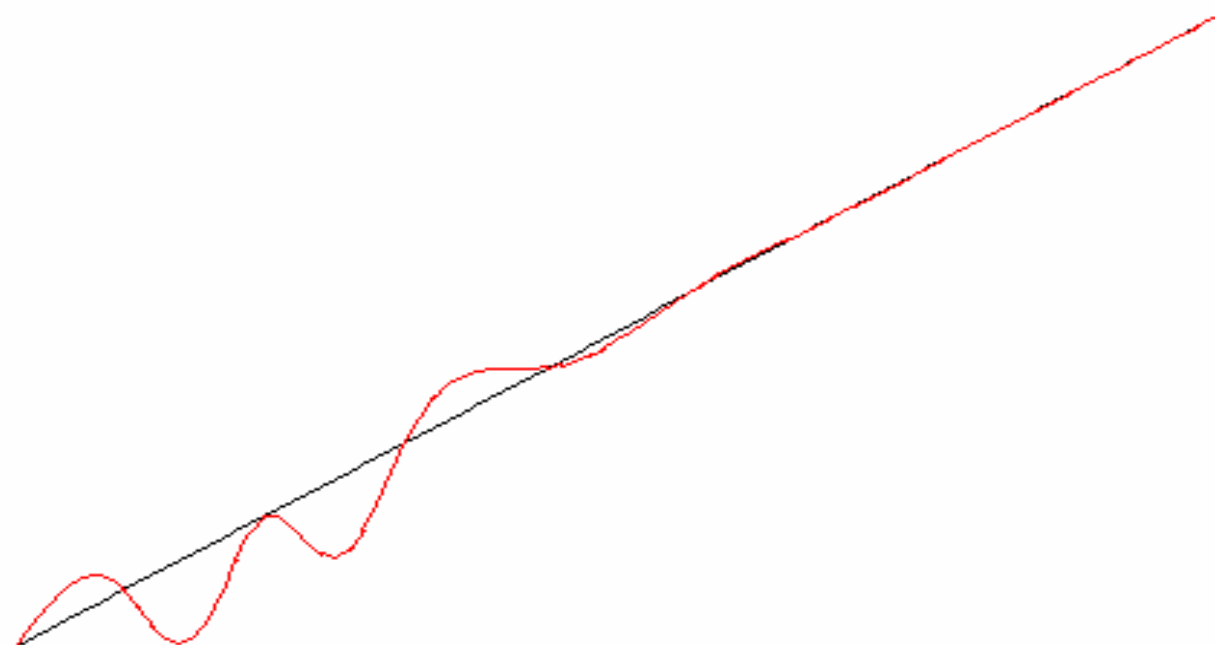
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .1977E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 12

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.3456E-02

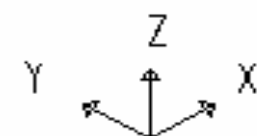
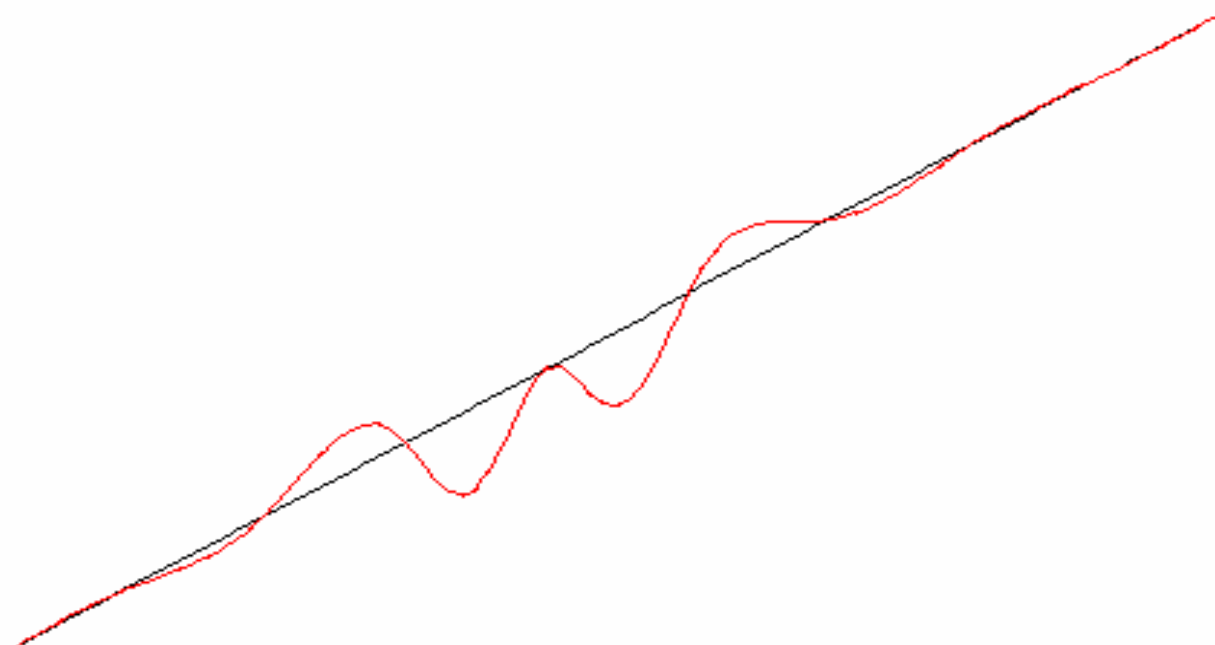
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .1510E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 13

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.3551E-02

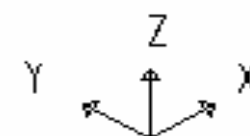
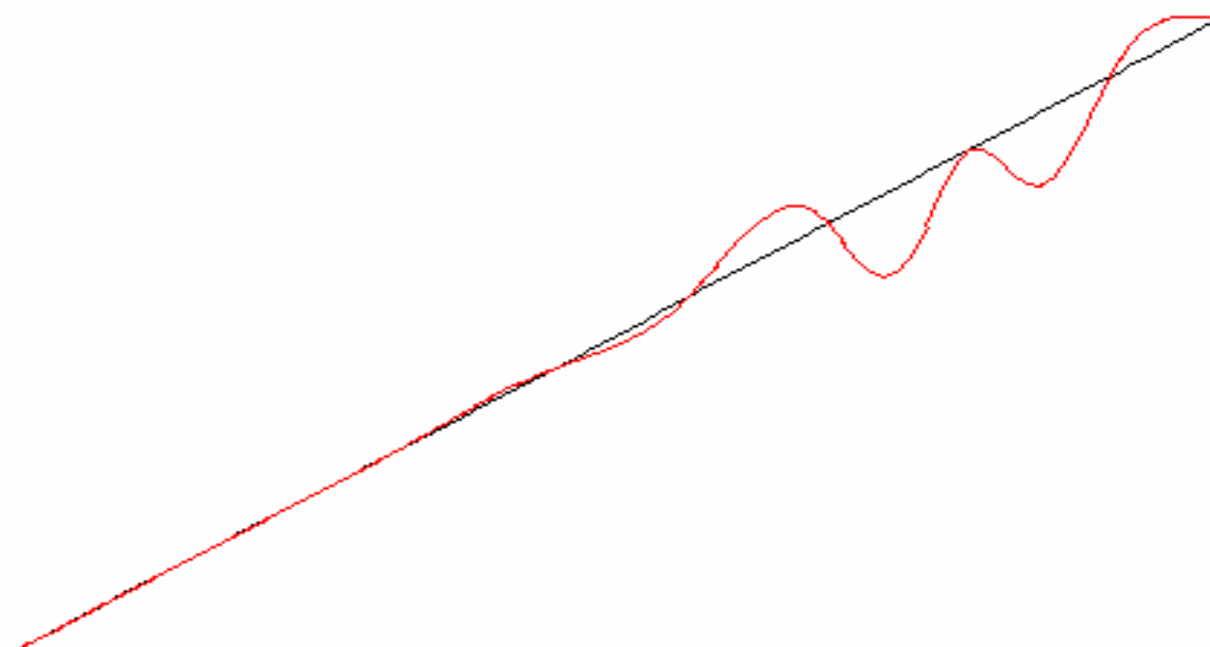
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .1731E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 14

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.3575E-02

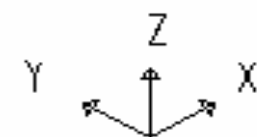
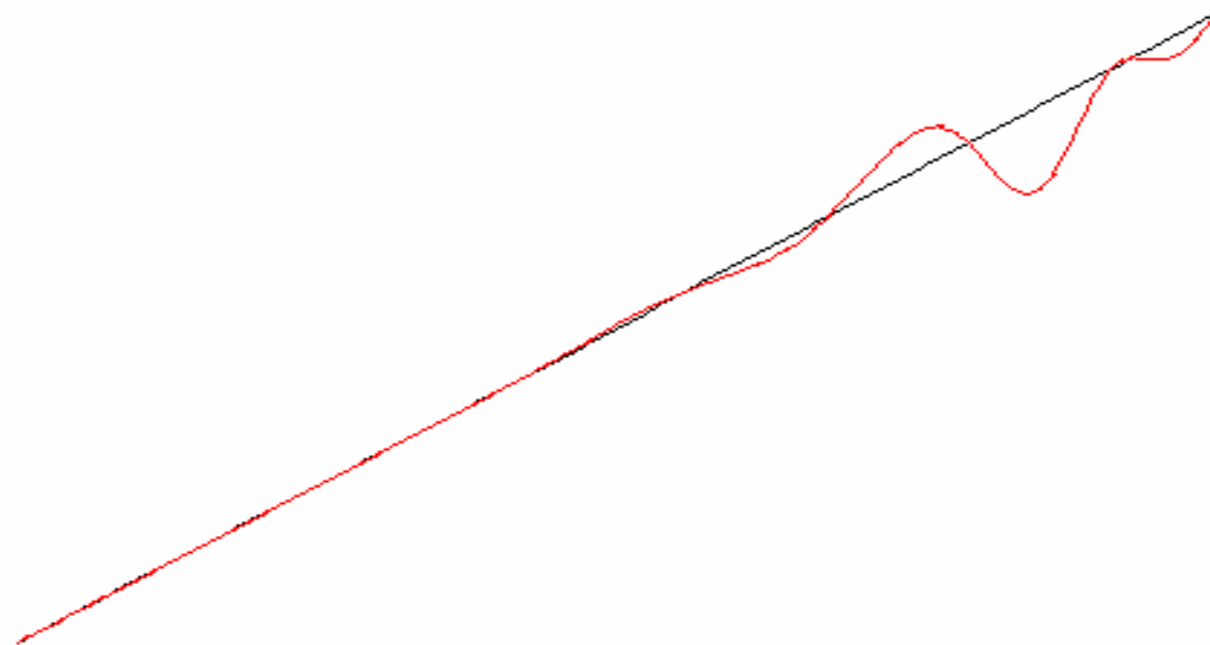
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .1740E-02

SAP90



32R1VI01

DEFORMED
SHAPE

LOAD 15

MINIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z -.4143E-02

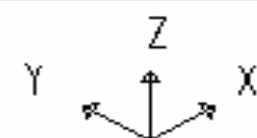
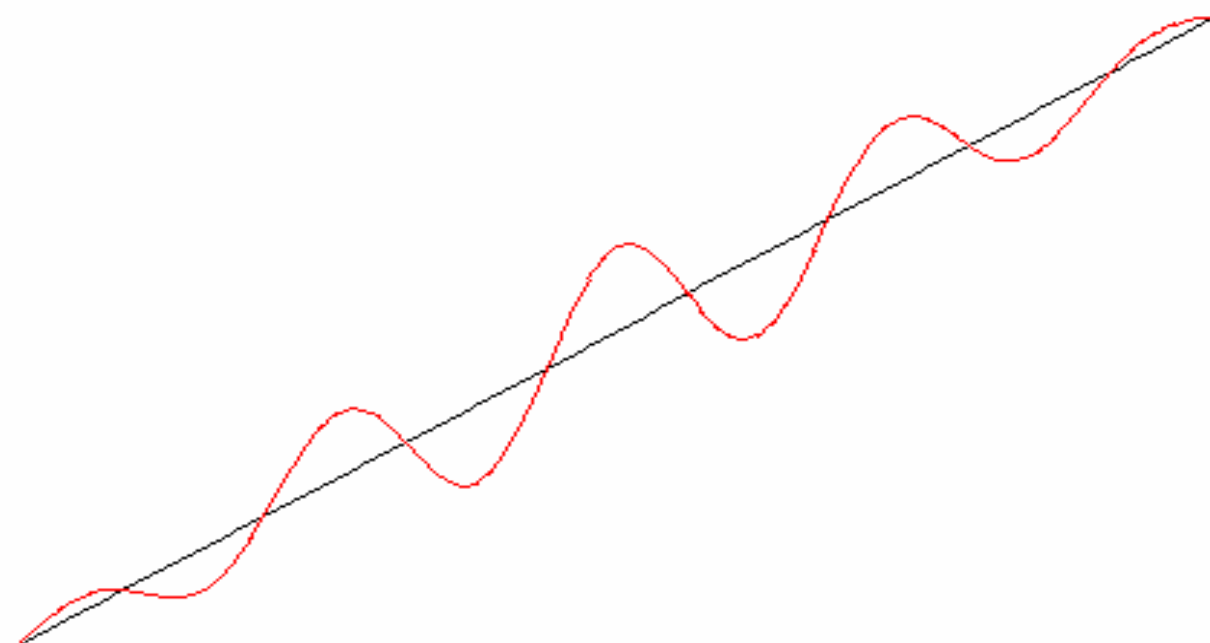
MAXIMA

X .0000E+00

Y .0000E+00

Z .1911E-02

SAP90



32R1V101

MODE
SHAPE

MODE 1

MINIMA

X $- .1064E-08$

Y $.0000E+00$

Z $- .1887E-01$

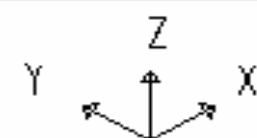
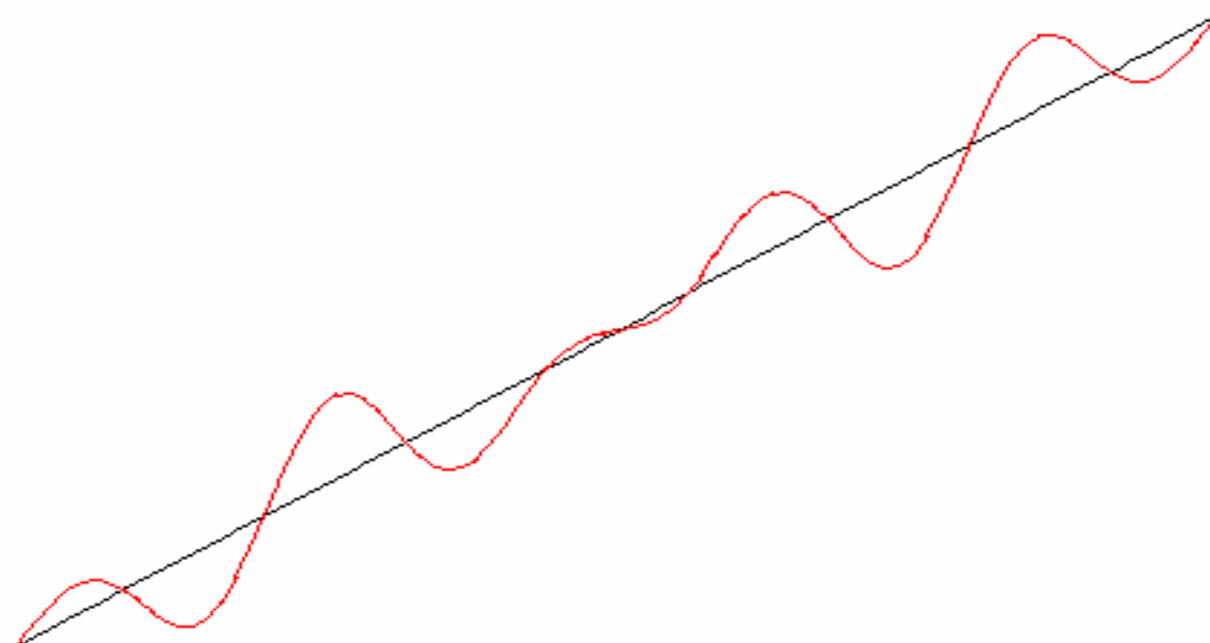
MAXIMA

X $.9959E-09$

Y $.0000E+00$

Z $.2009E-01$

SAP90



32R1VI01

MODE
SHAPE

MODE 2

MINIMA

X -.2444E-08

Y .0000E+00

Z -.1997E-01

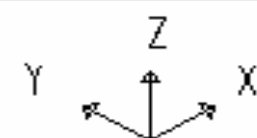
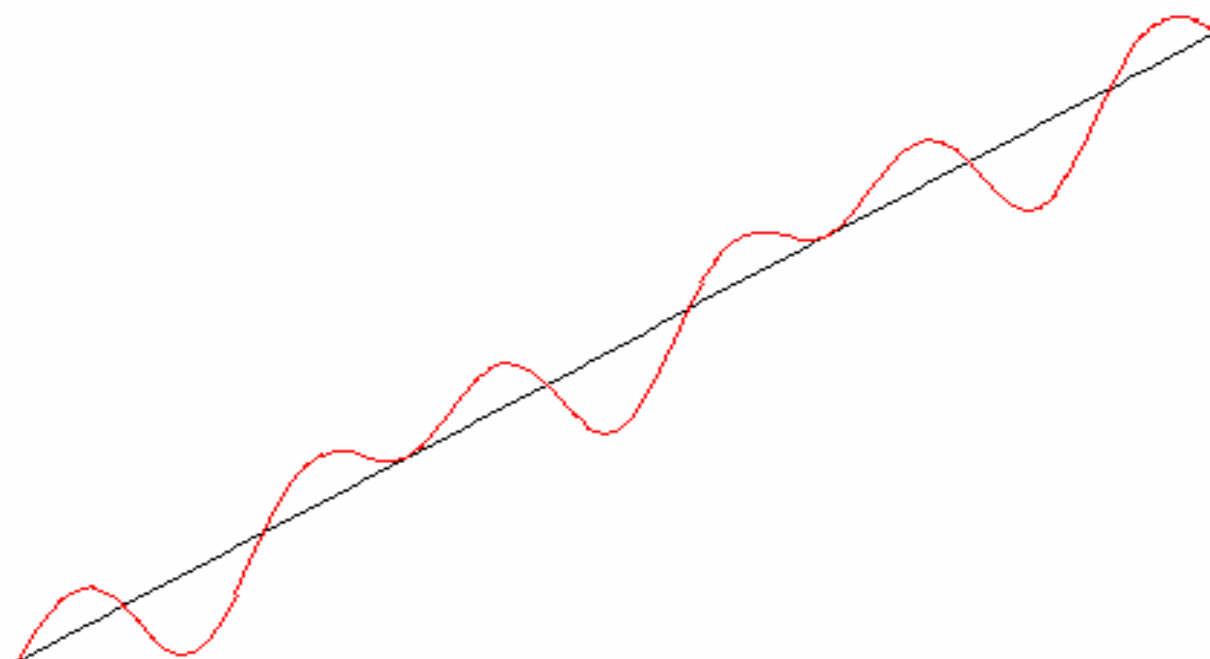
MAXIMA

X .2007E-08

Y .0000E+00

Z .1997E-01

SAP90



32R1VI01

MODE
SHAPE

MODE 3

MINIMA

X -.4653E-08

Y .0000E+00

Z -.2050E-01

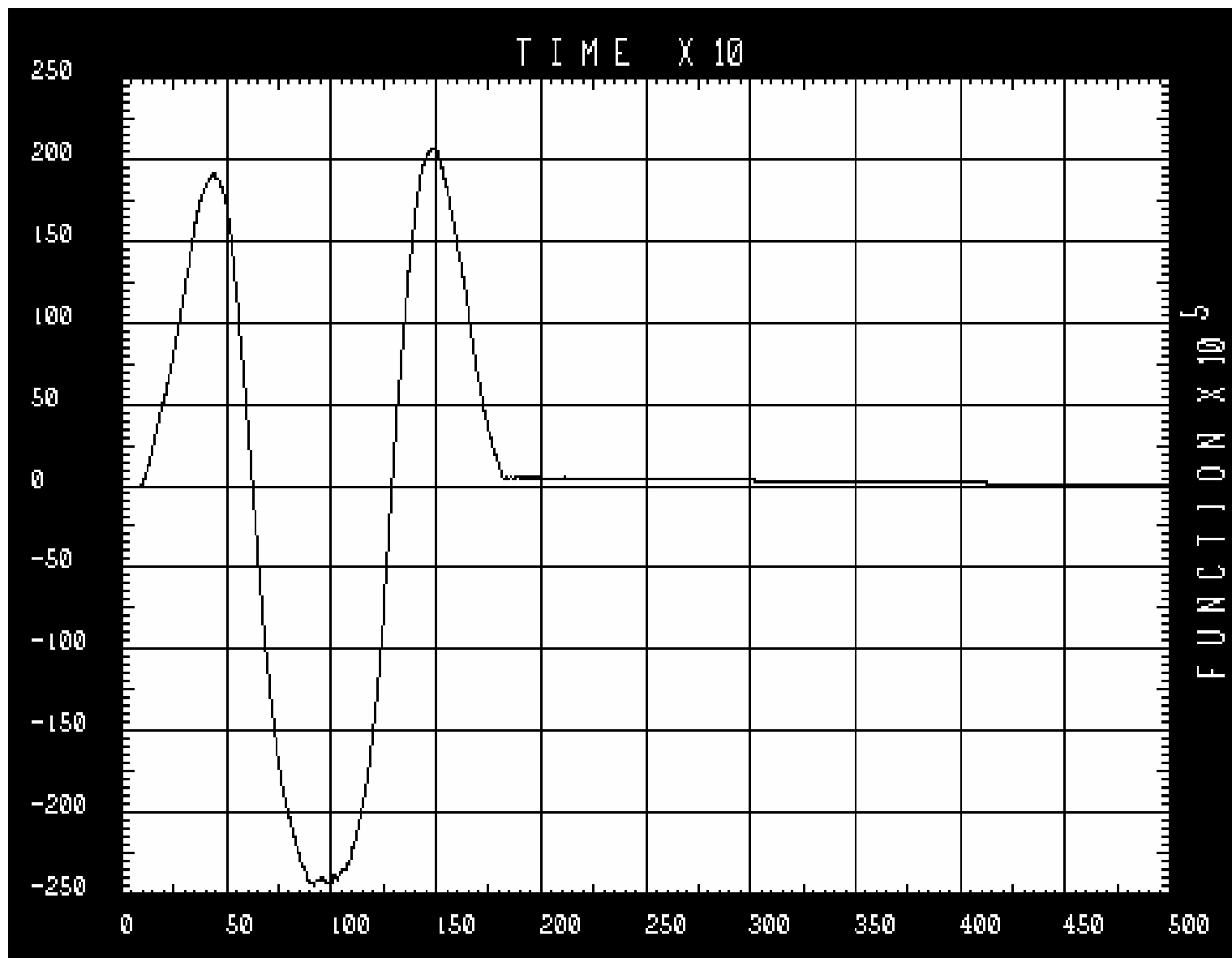
MAXIMA

X .3358E-08

Y .0000E+00

Z .1155E-01

SAP90



32R1VI01

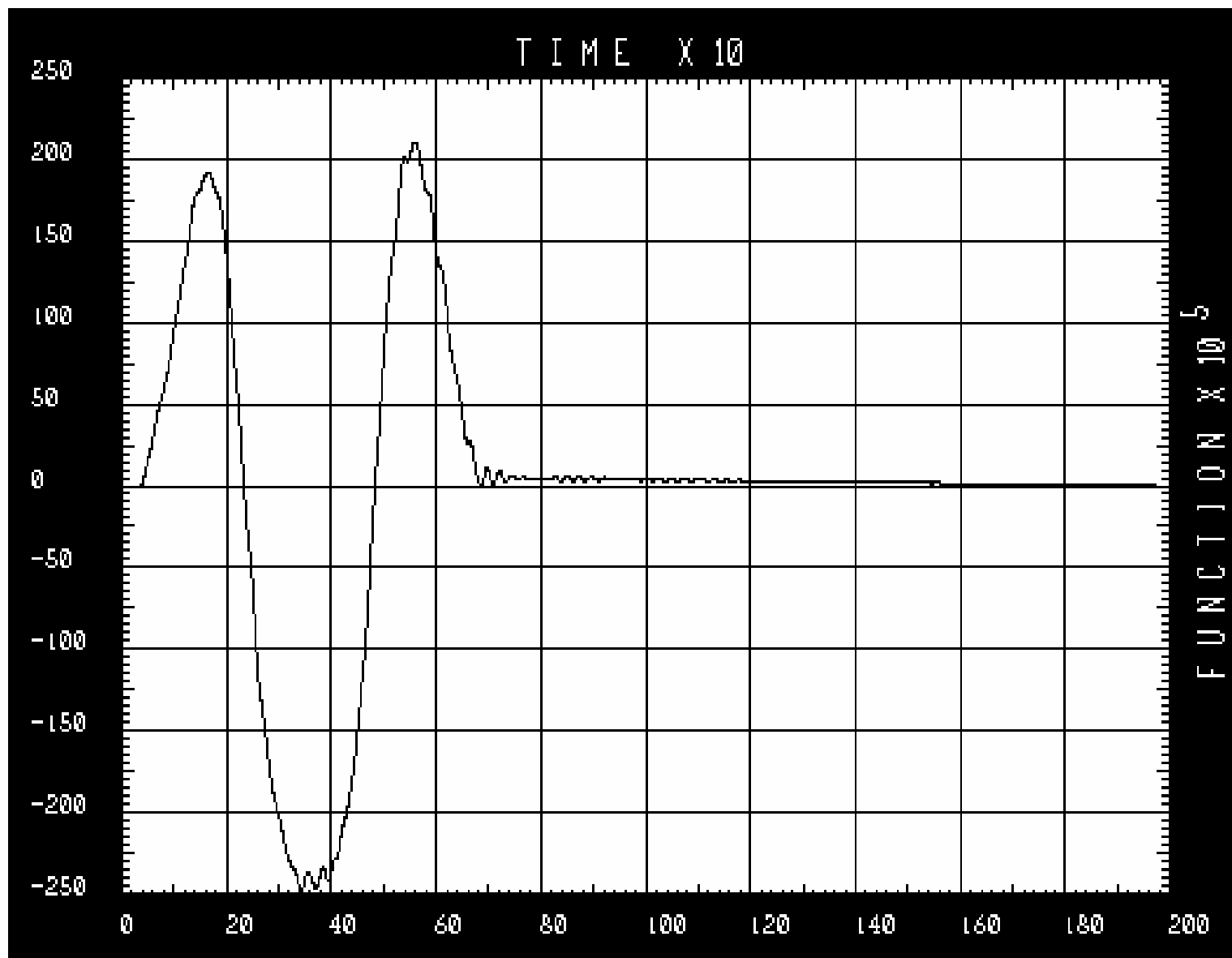
TIME
HISTORY
TRACE

JOINT 116
TYPE 0
DIRN ZT
FACTOR
.1000E+01

ENVELOPES

MIN
-.2444E-02
AT 9.15250
MAX
.2071E-02
AT 14.89250

SAP90



32R1V101

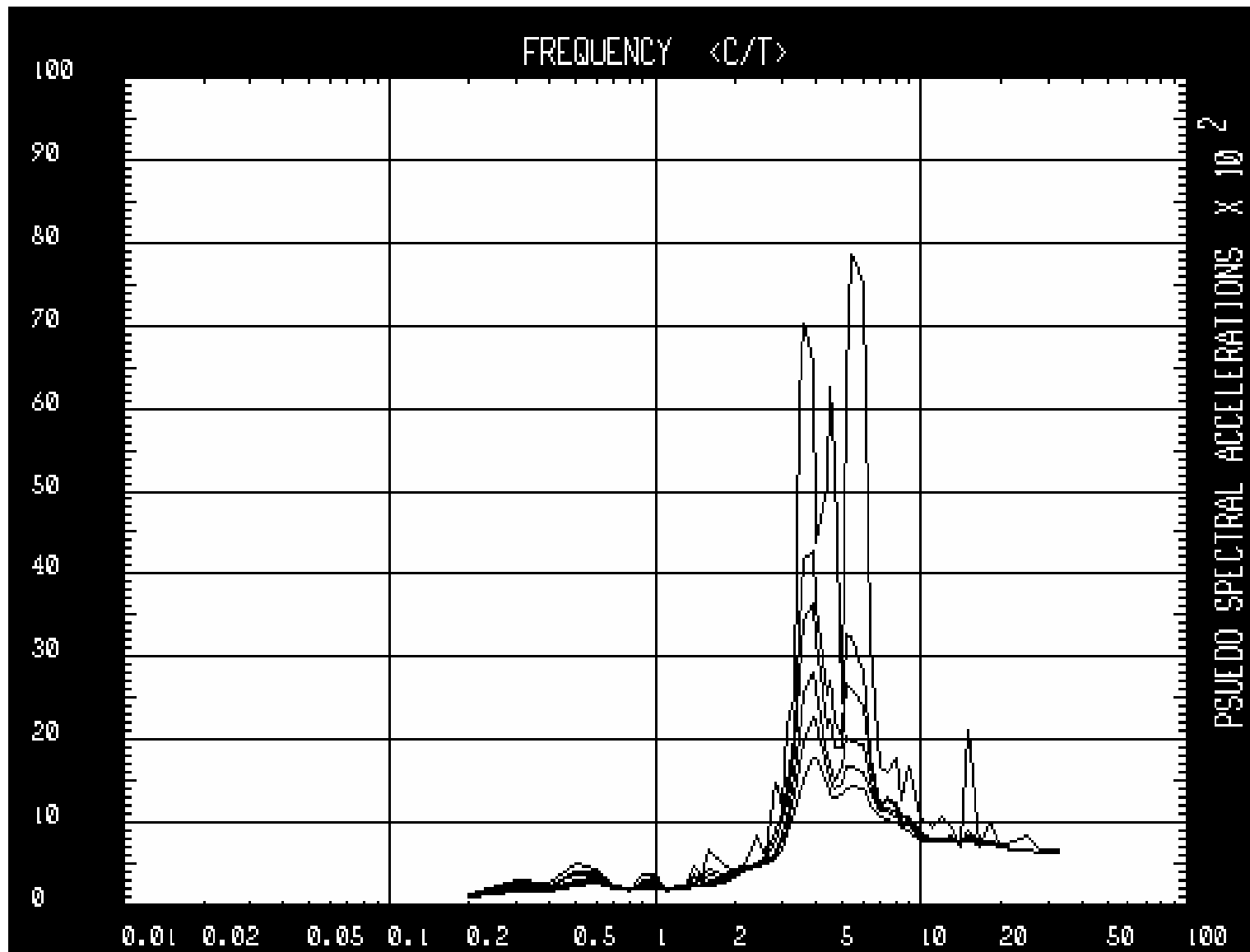
TIME
HISTORY
TRACE

JOINT 116
TYPE 0
DIRN ZT
FACTOR
.1000E+01

ENVELOPES

MIN
-.2486E-02
AT 3.43200
MAX
.2106E-02
AT 5.60340

SAP90



32R1VI01

RESPONSE
SPECTRUM
GENERATION

JOINT 116
DIRN ZT
FACTOR
.1000E+01

DAMPING
VALUES

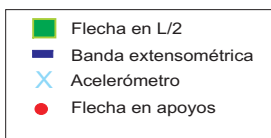
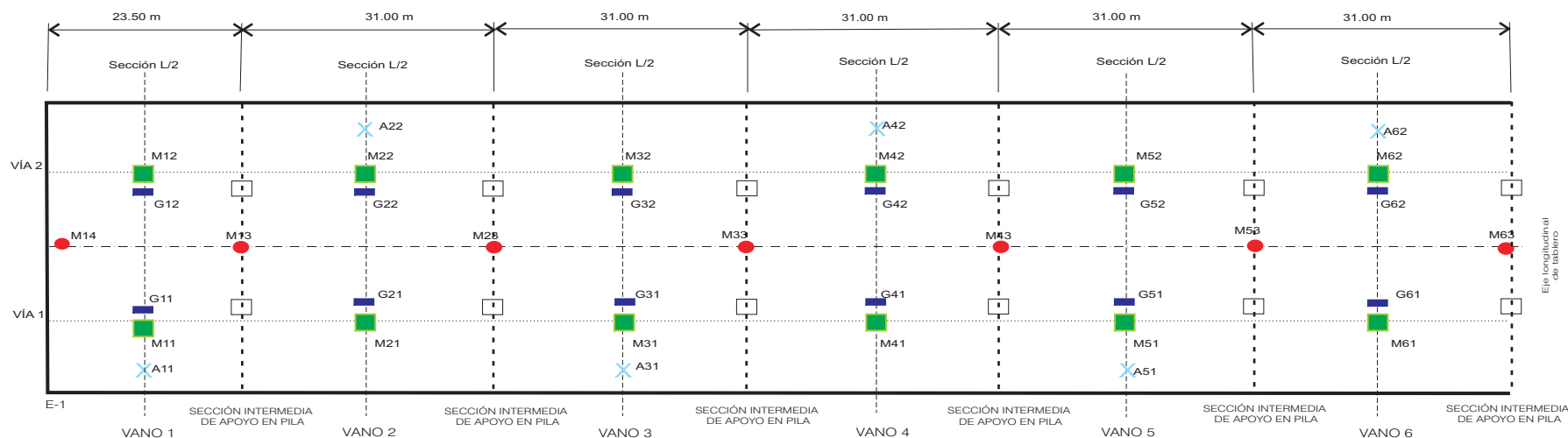
MIN .000
.020
.030
.050
.070
MAX .100

SAP90

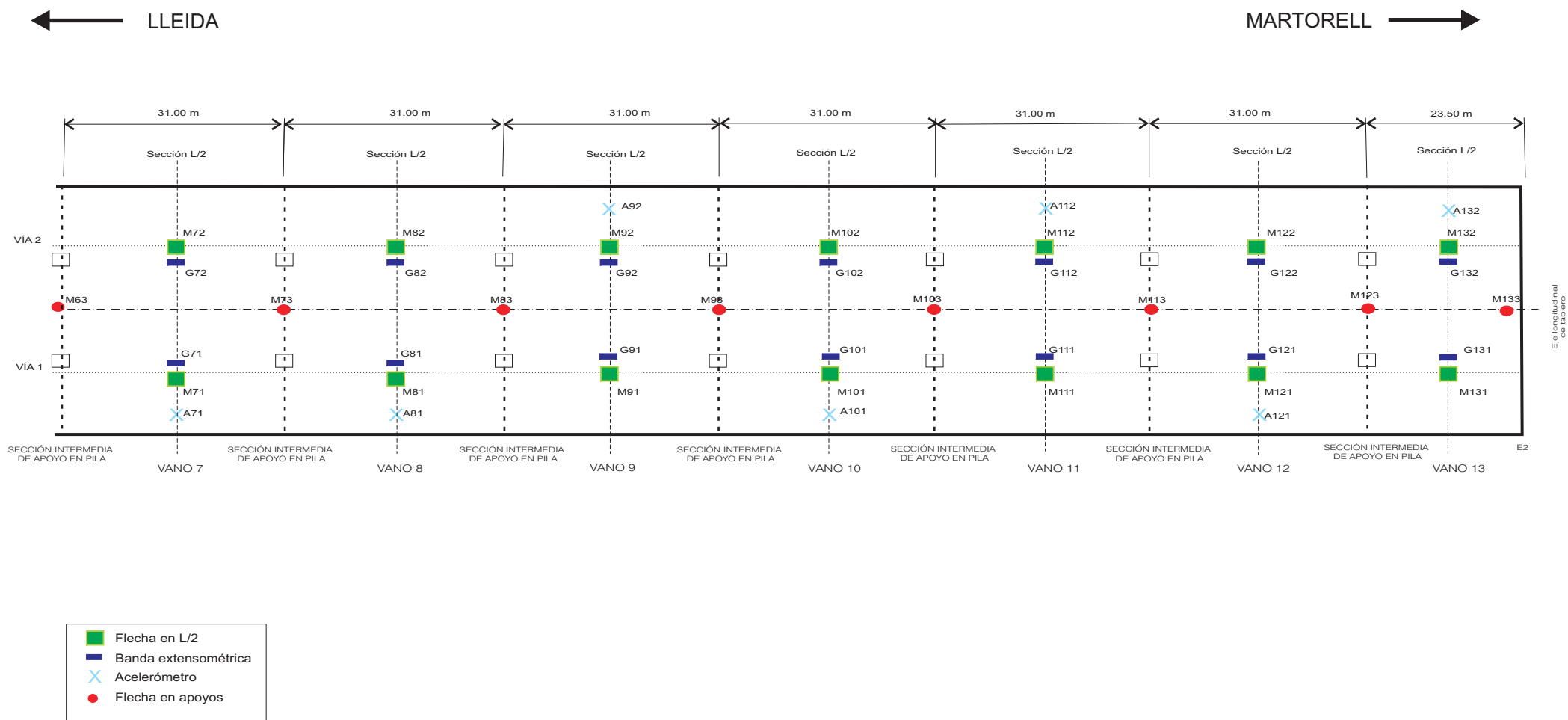
ANEJO C: TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA

32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

← LLEIDA MARTORELL →

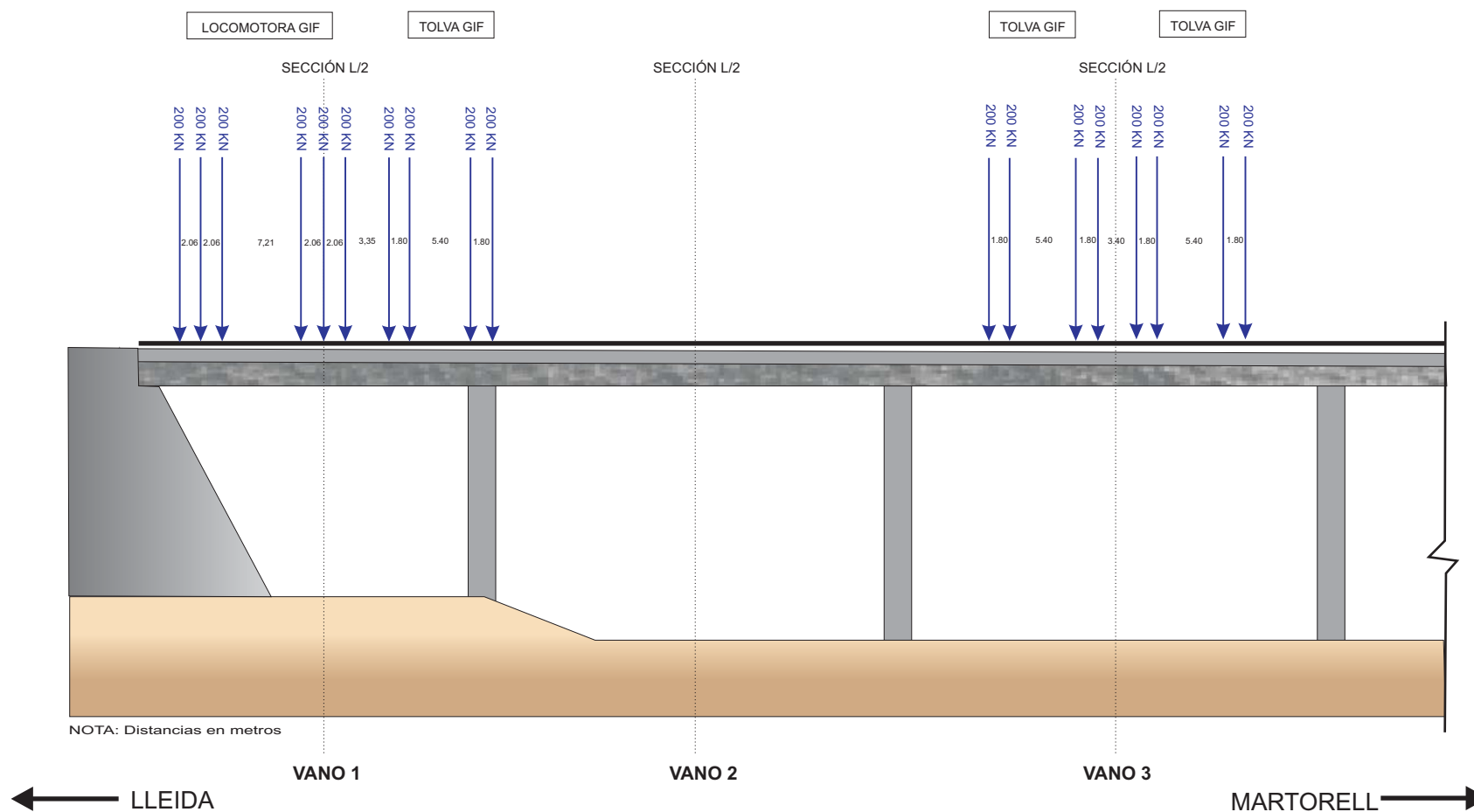


32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I



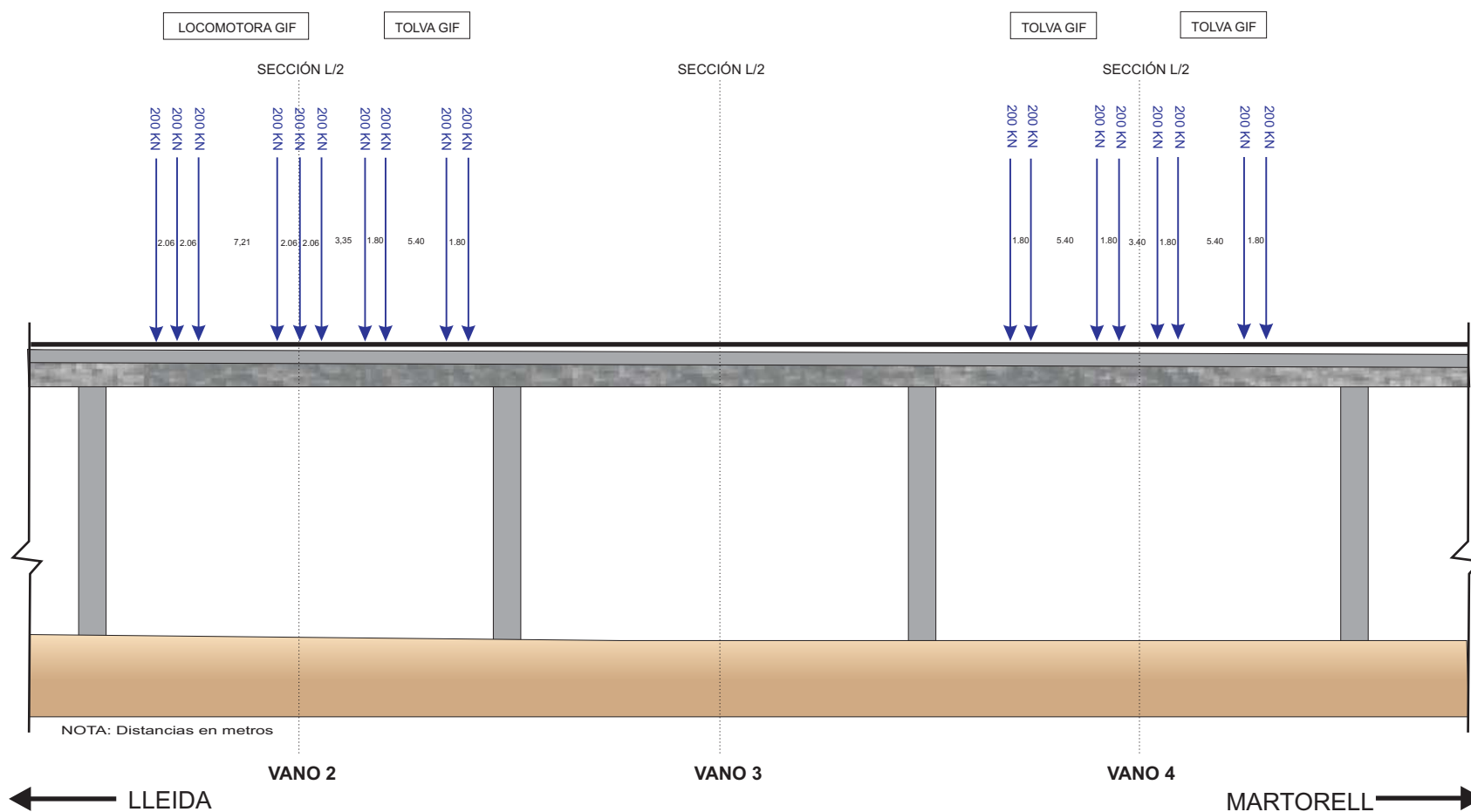
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 6 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 7 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2

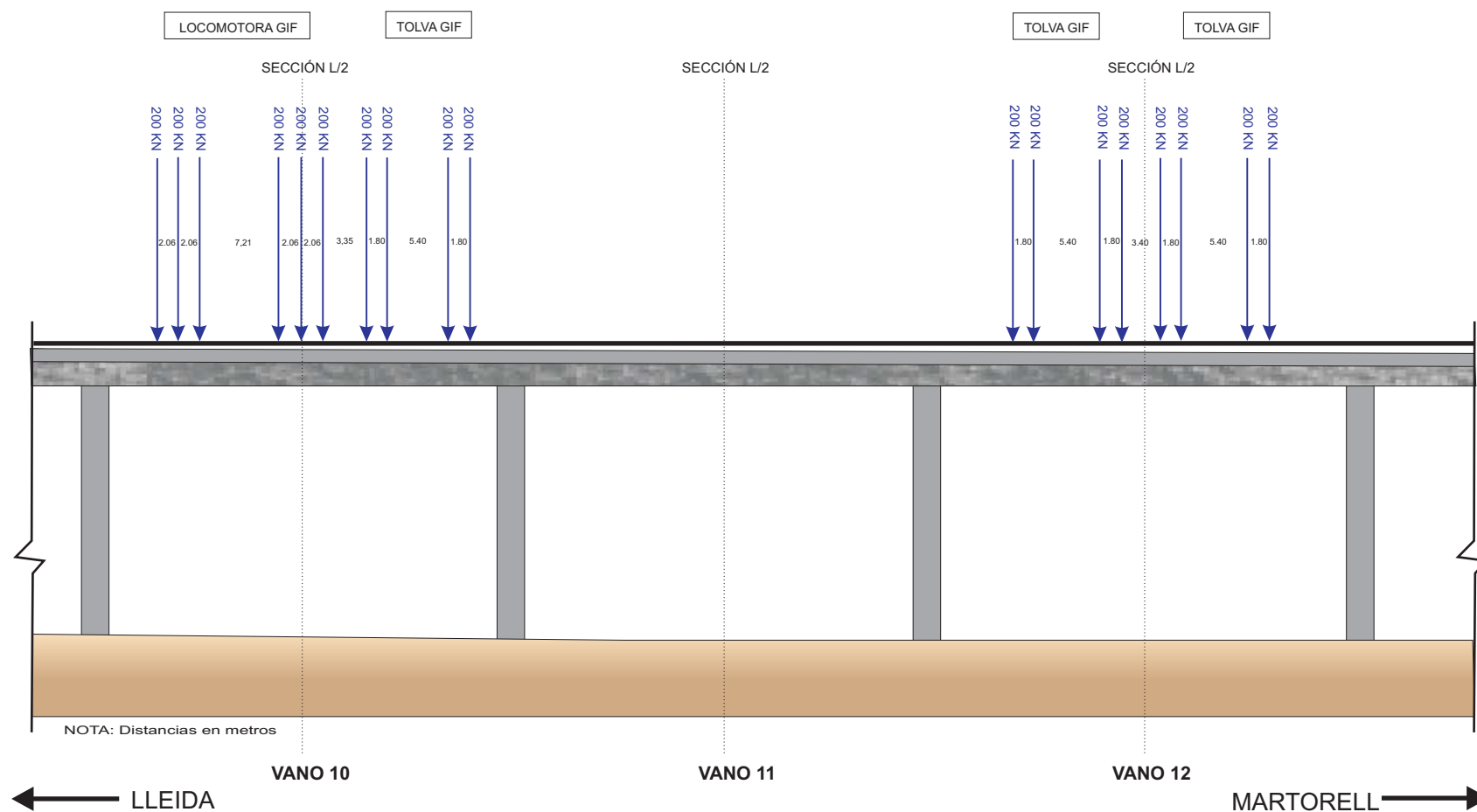


HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 8
LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



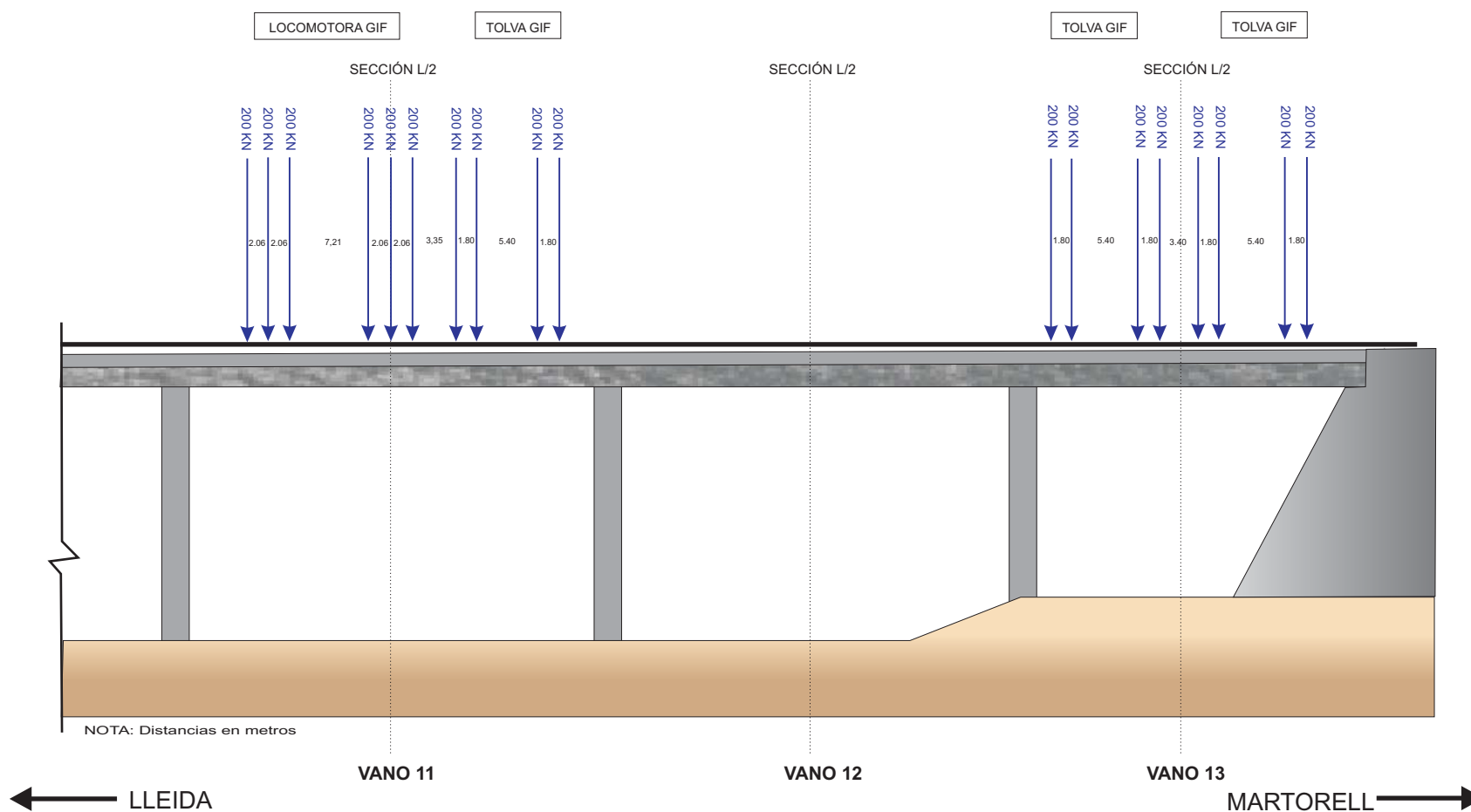
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 9 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



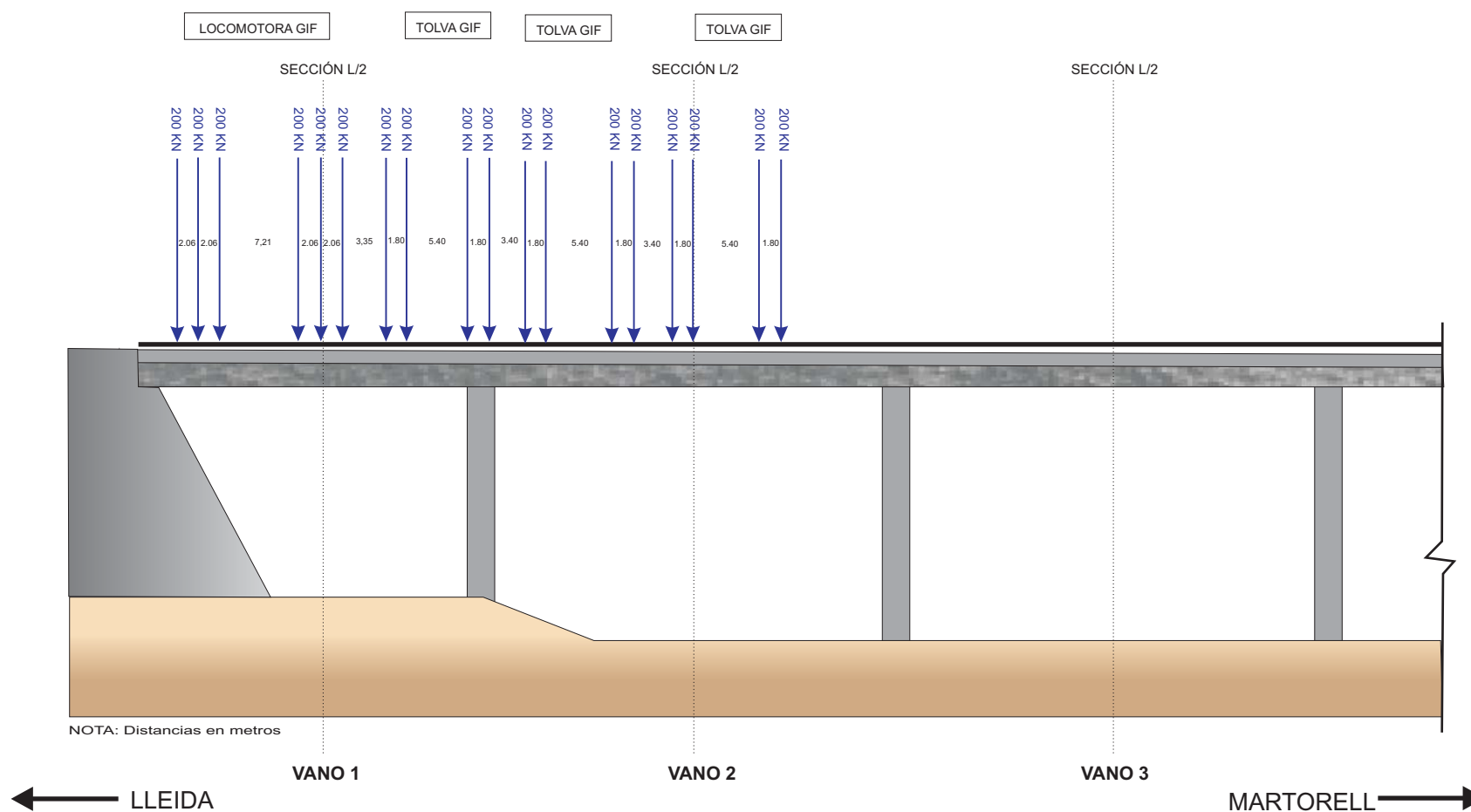
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 10 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



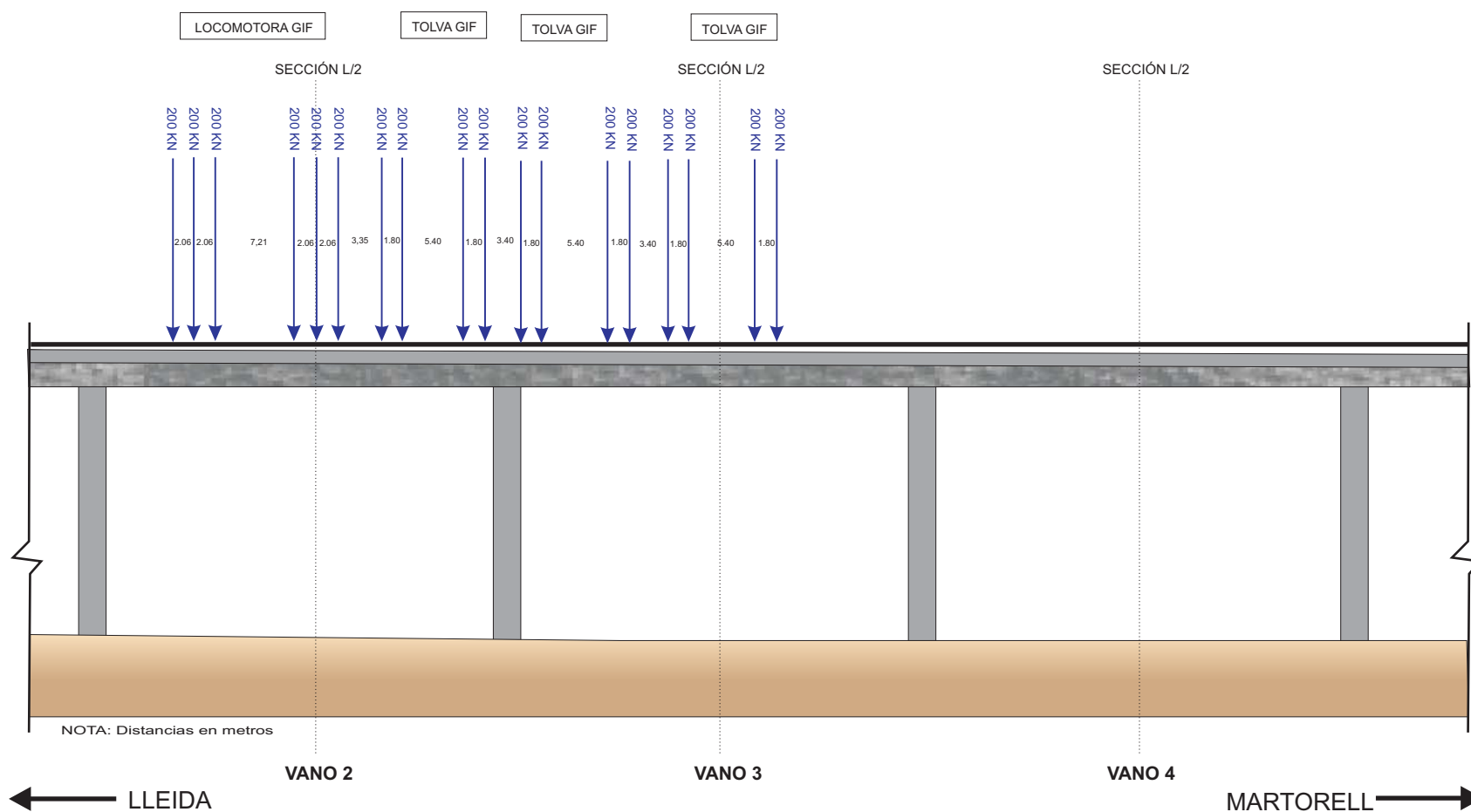
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 11 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



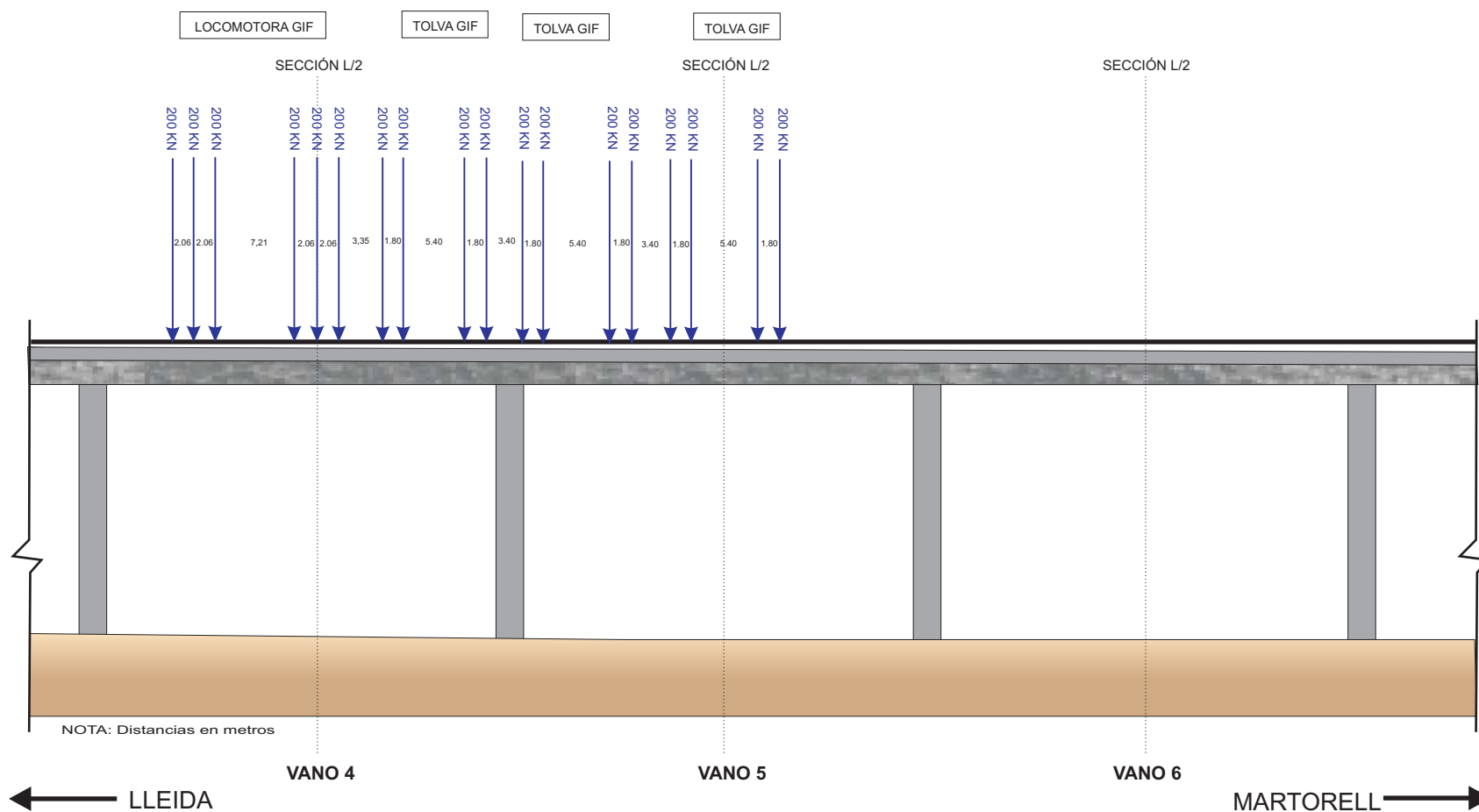
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO Nº 12 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



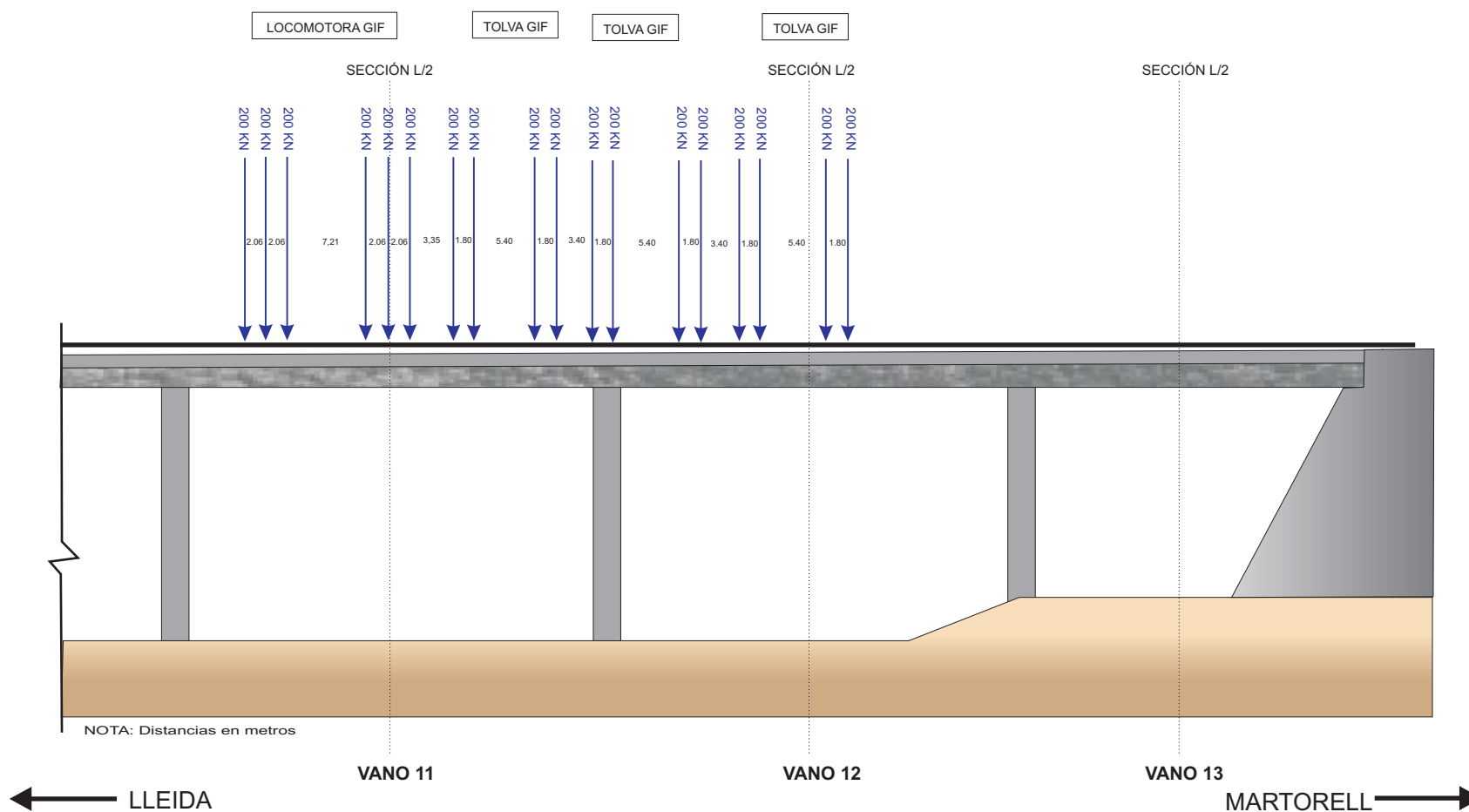
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 13 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



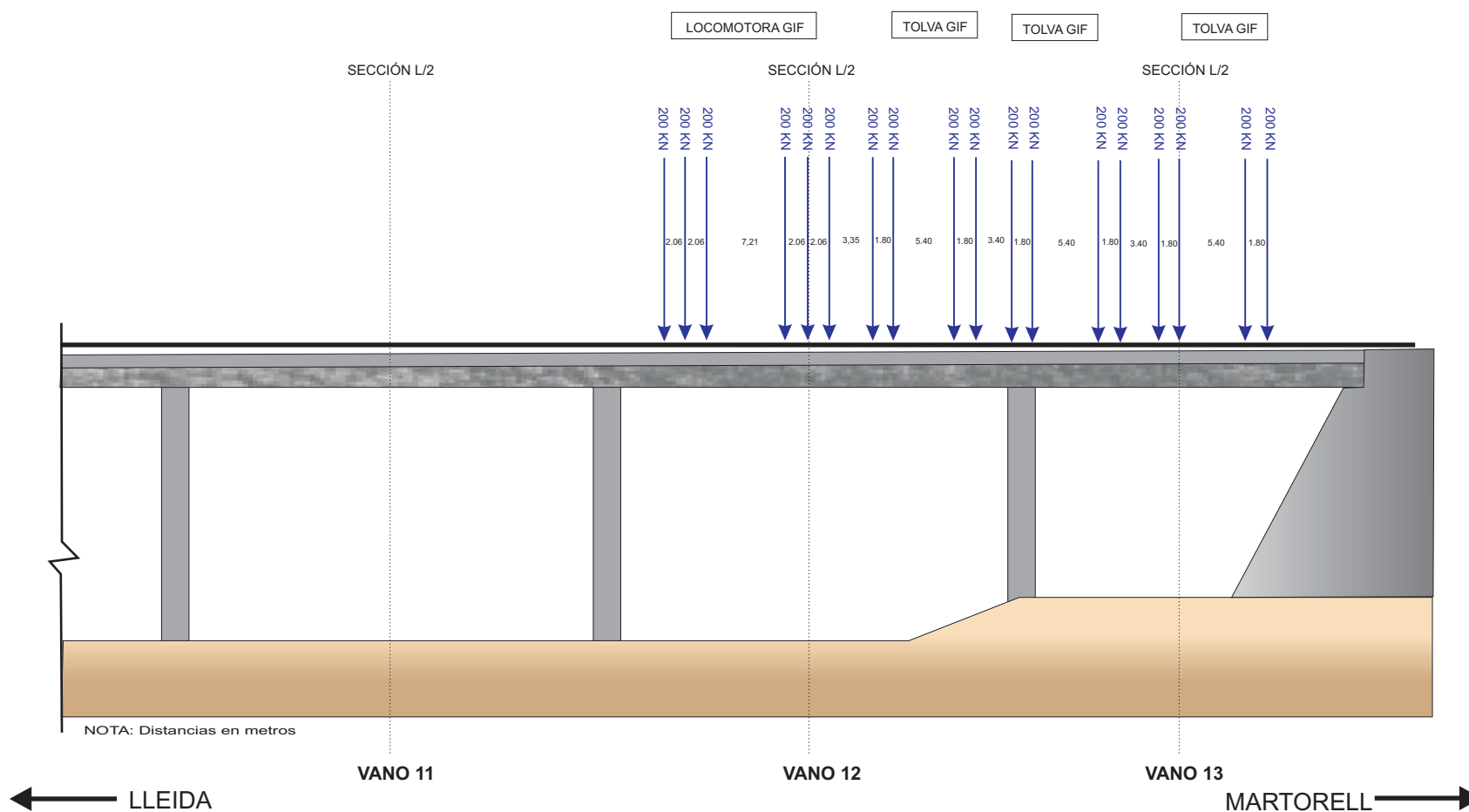
32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 14 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

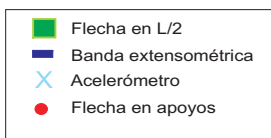
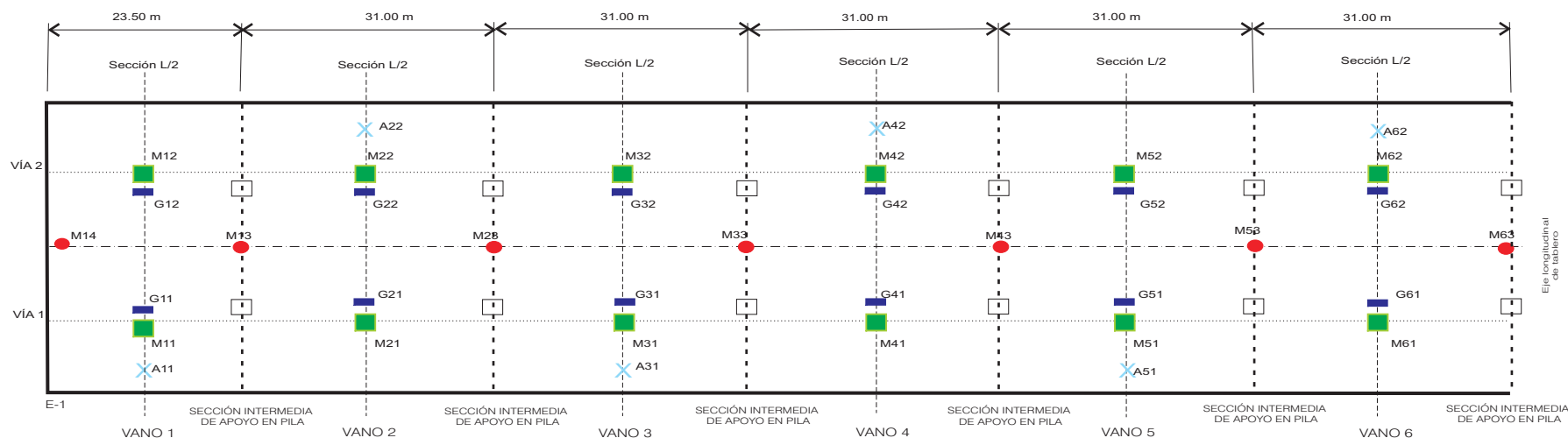
HIPOTESIS DE CÁLCULO N° 15



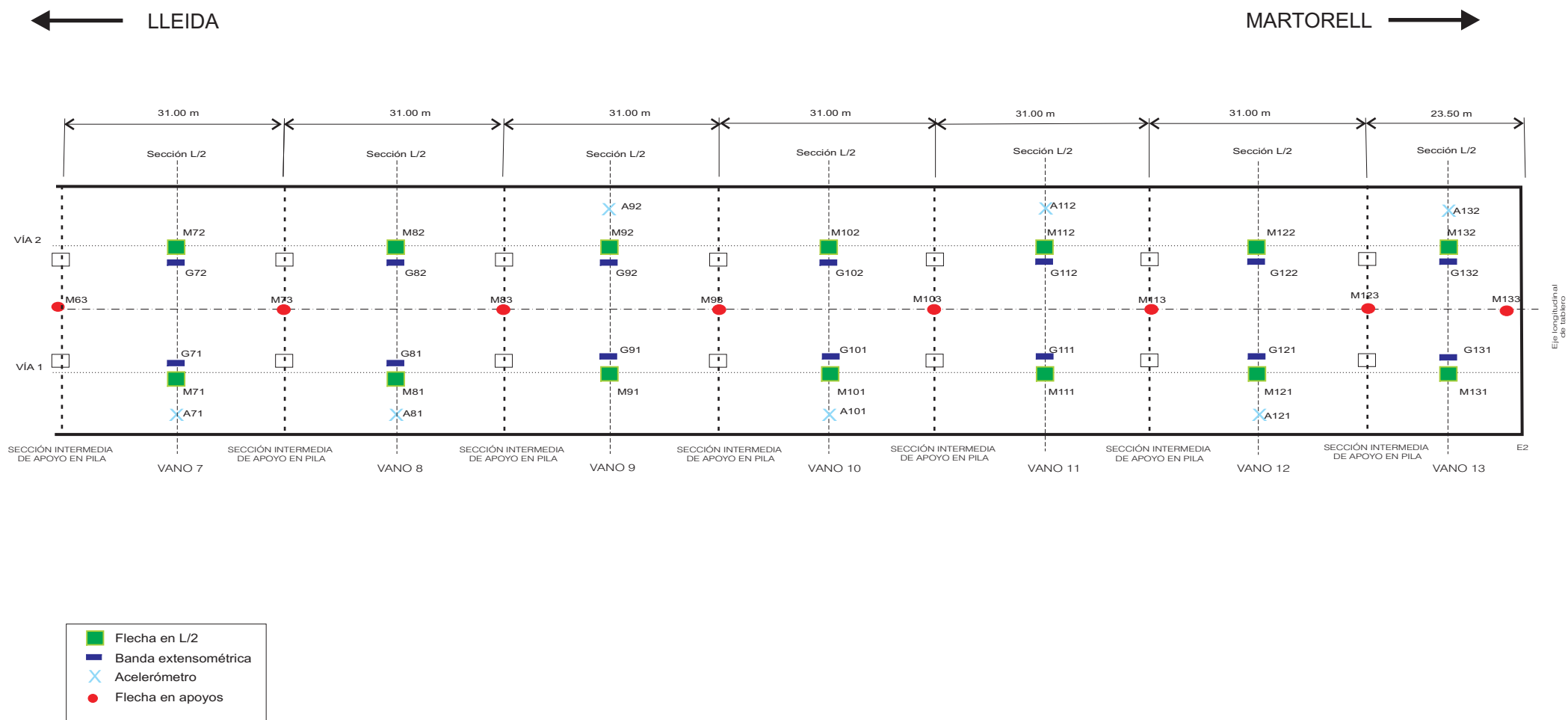
ANEJO N° 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I

← LLEIDA MARTORELL →

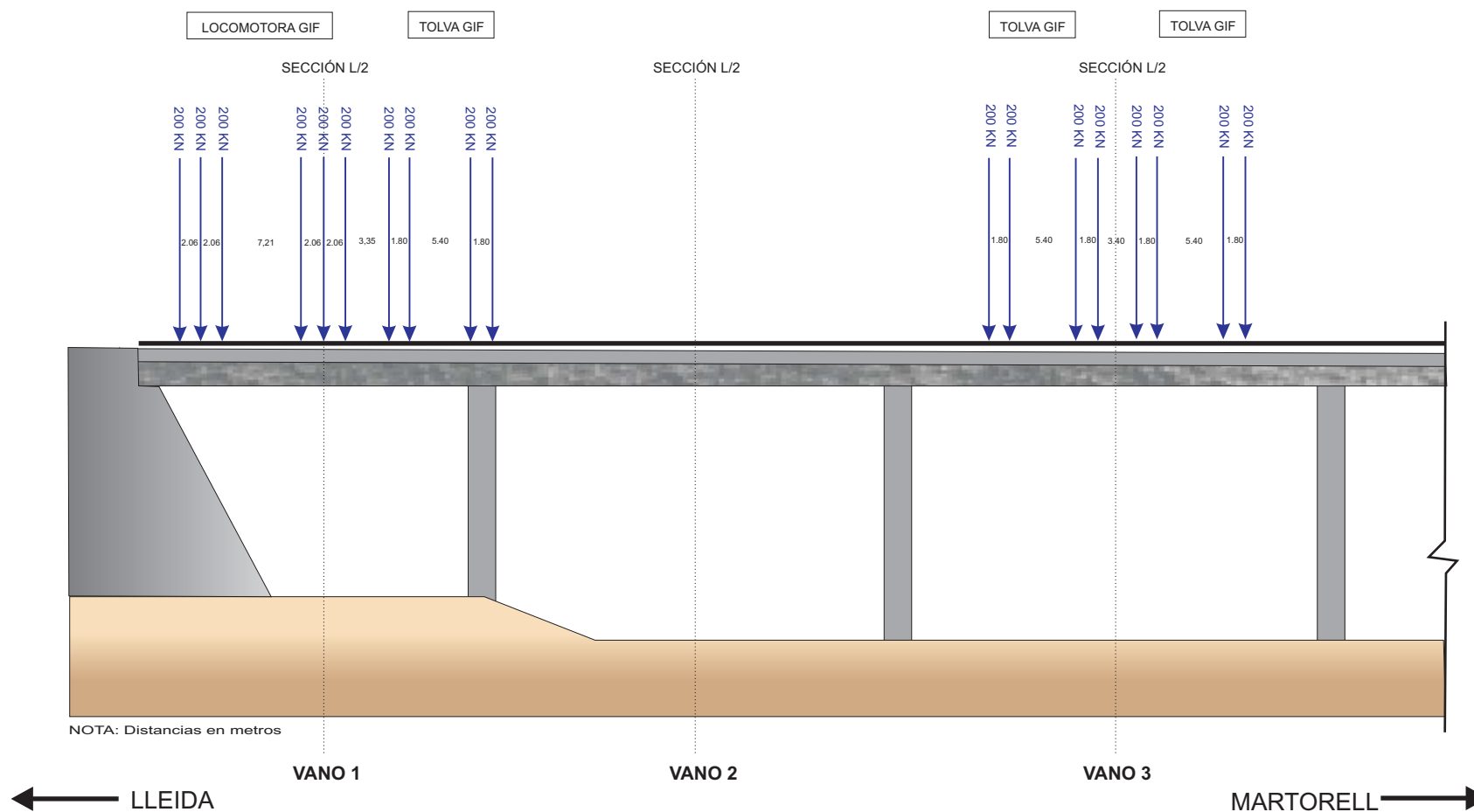


32R1VI01 VIADUCTO DE LA RIERA DE LA FEMOSA. SUBTRAMO I



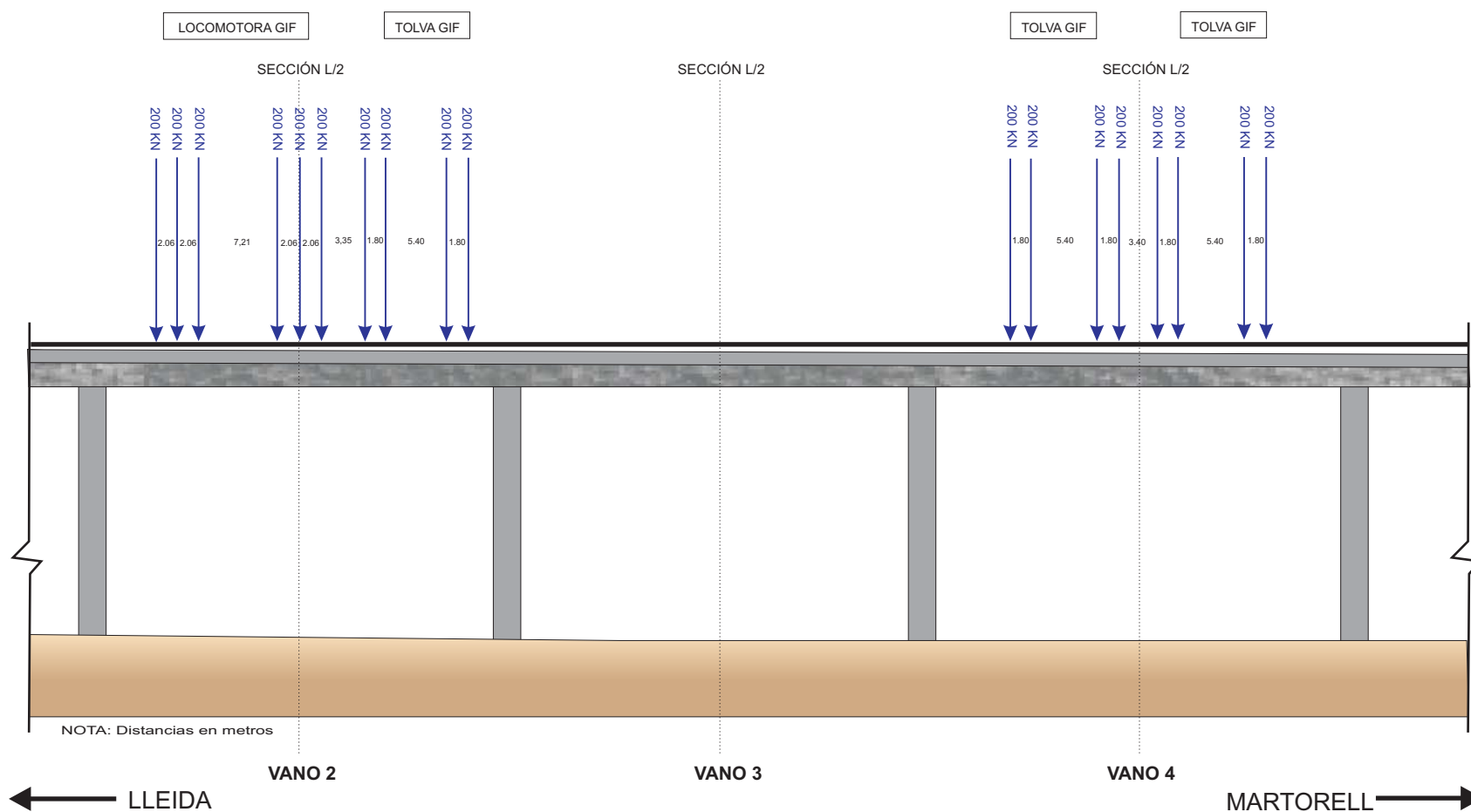
32R1VI01

ESTÁTICA 00. GRUPO A LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



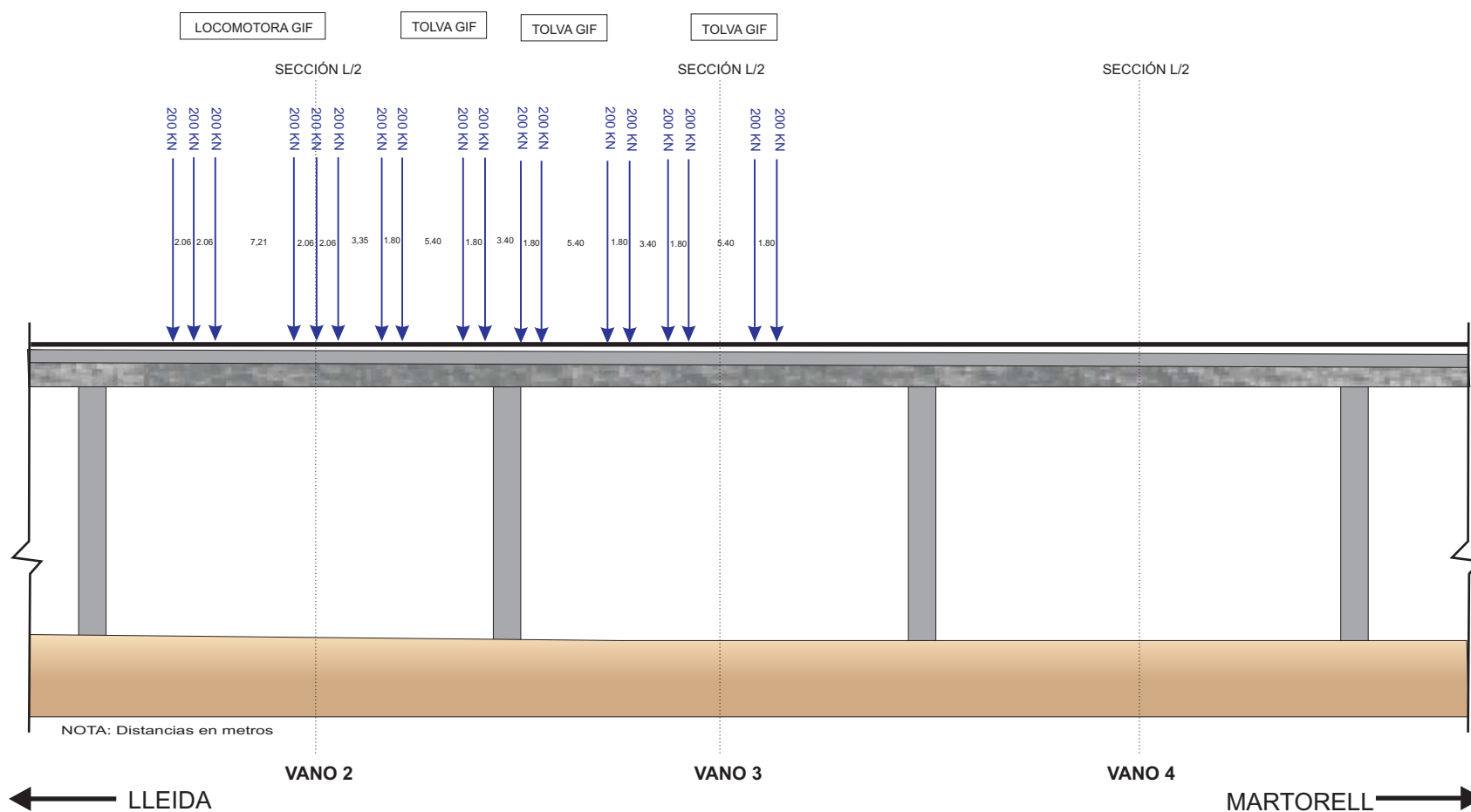
32R1VI01

ESTÁTICA 01. GRUPO A LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2

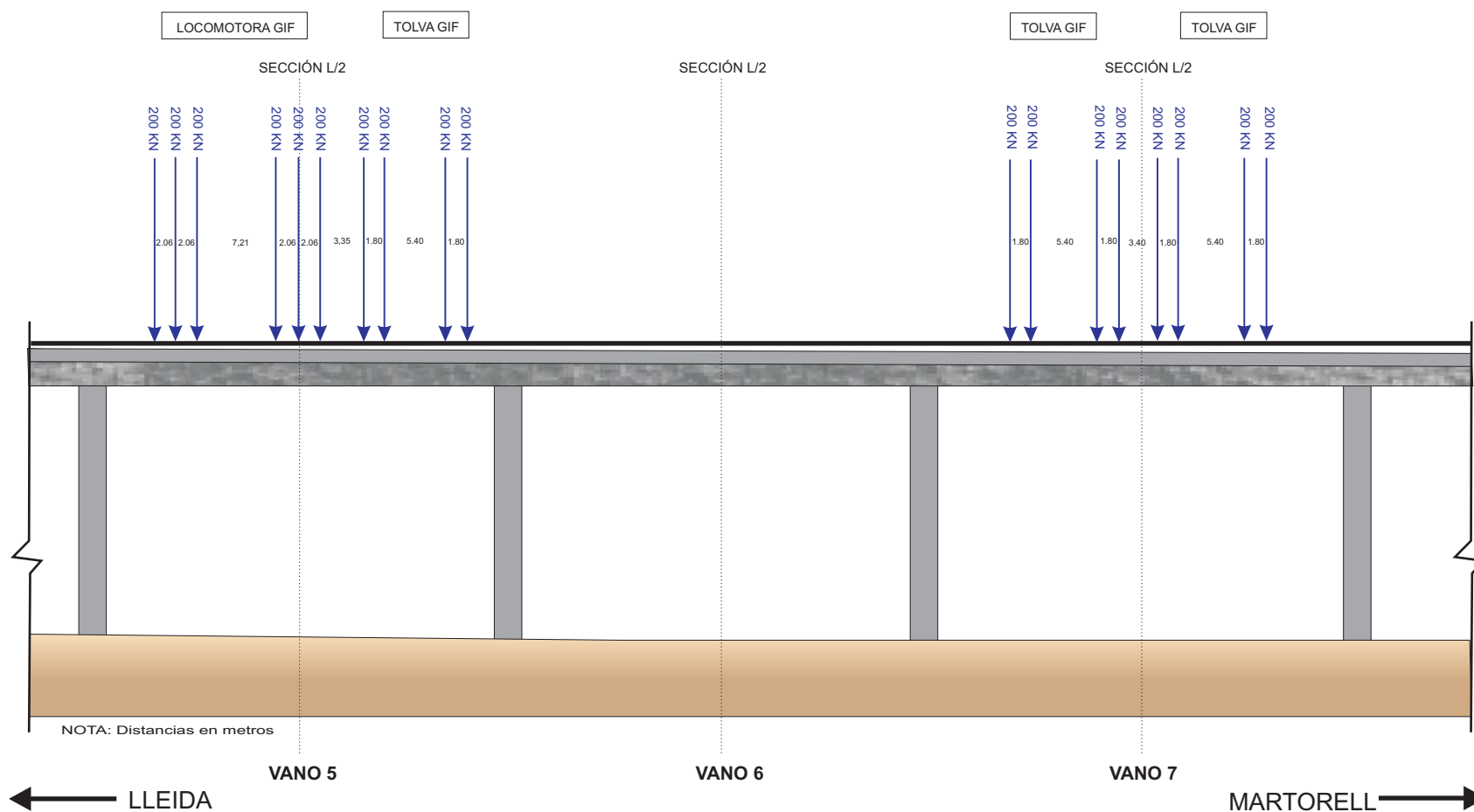


32R1VI01

ESTÁTICA 02. GRUPO A
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2

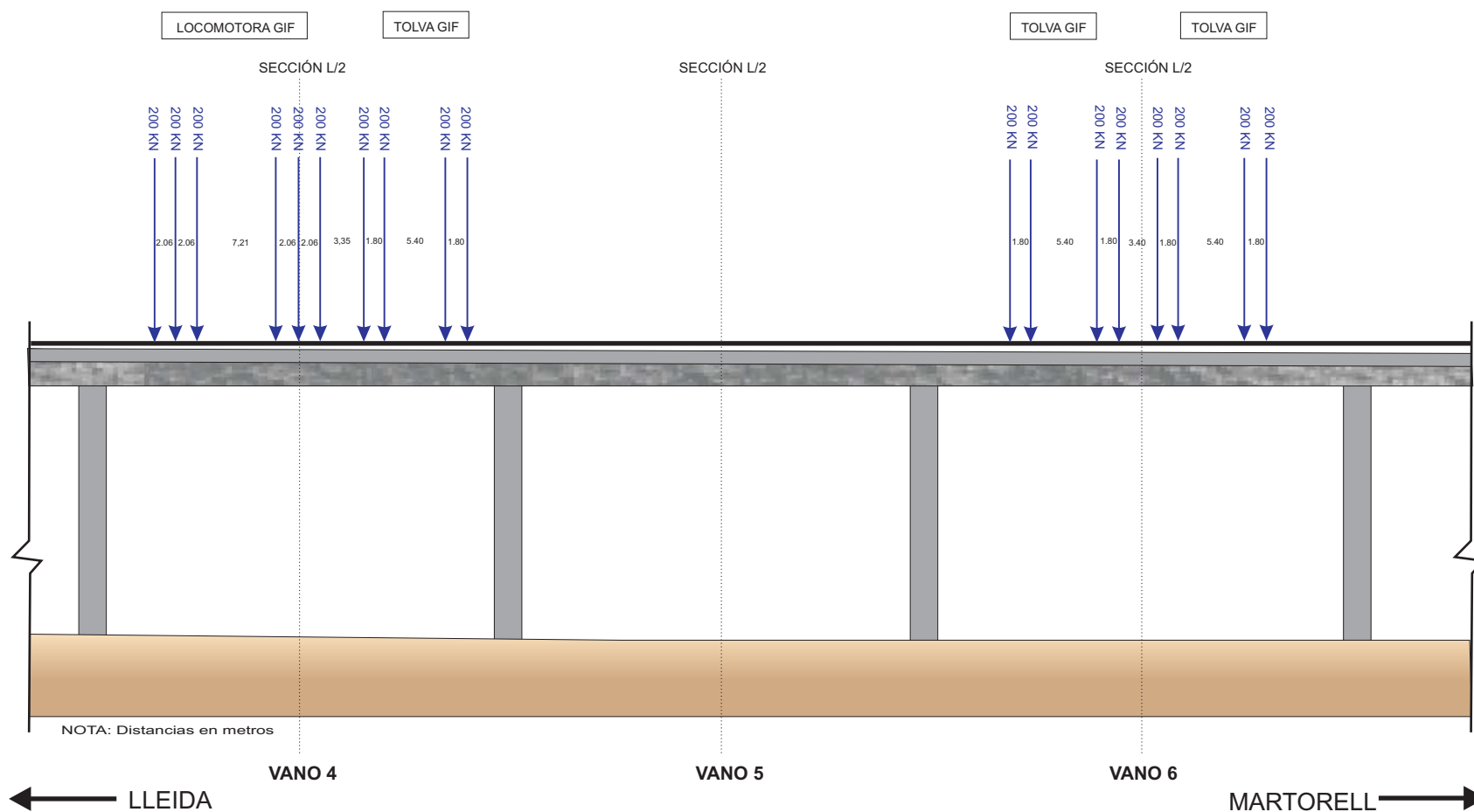


32R1VI01
ESTÁTICA 00. GRUPO B
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



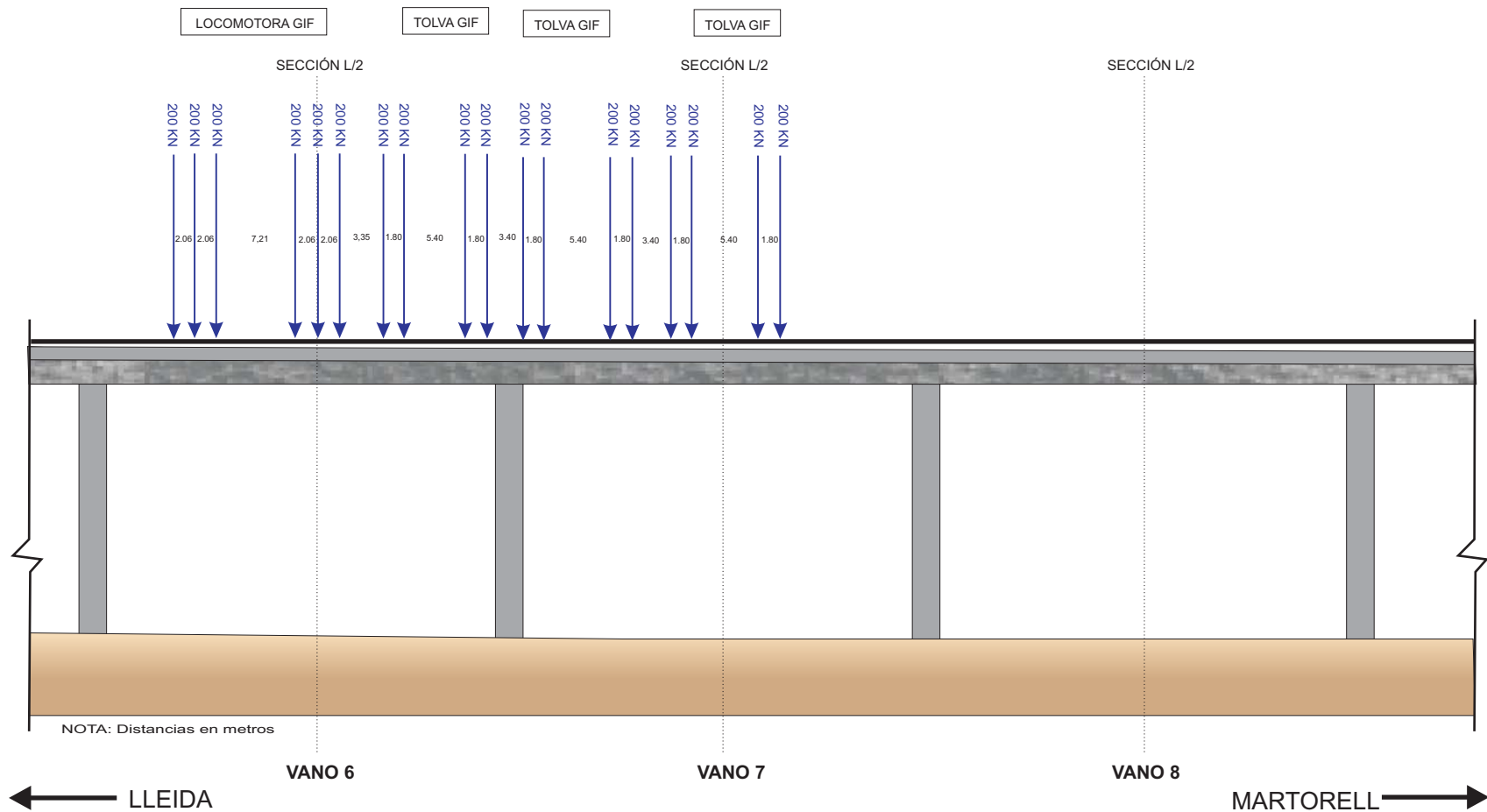
32R1VI01

ESTÁTICA 01. GRUPO B LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2

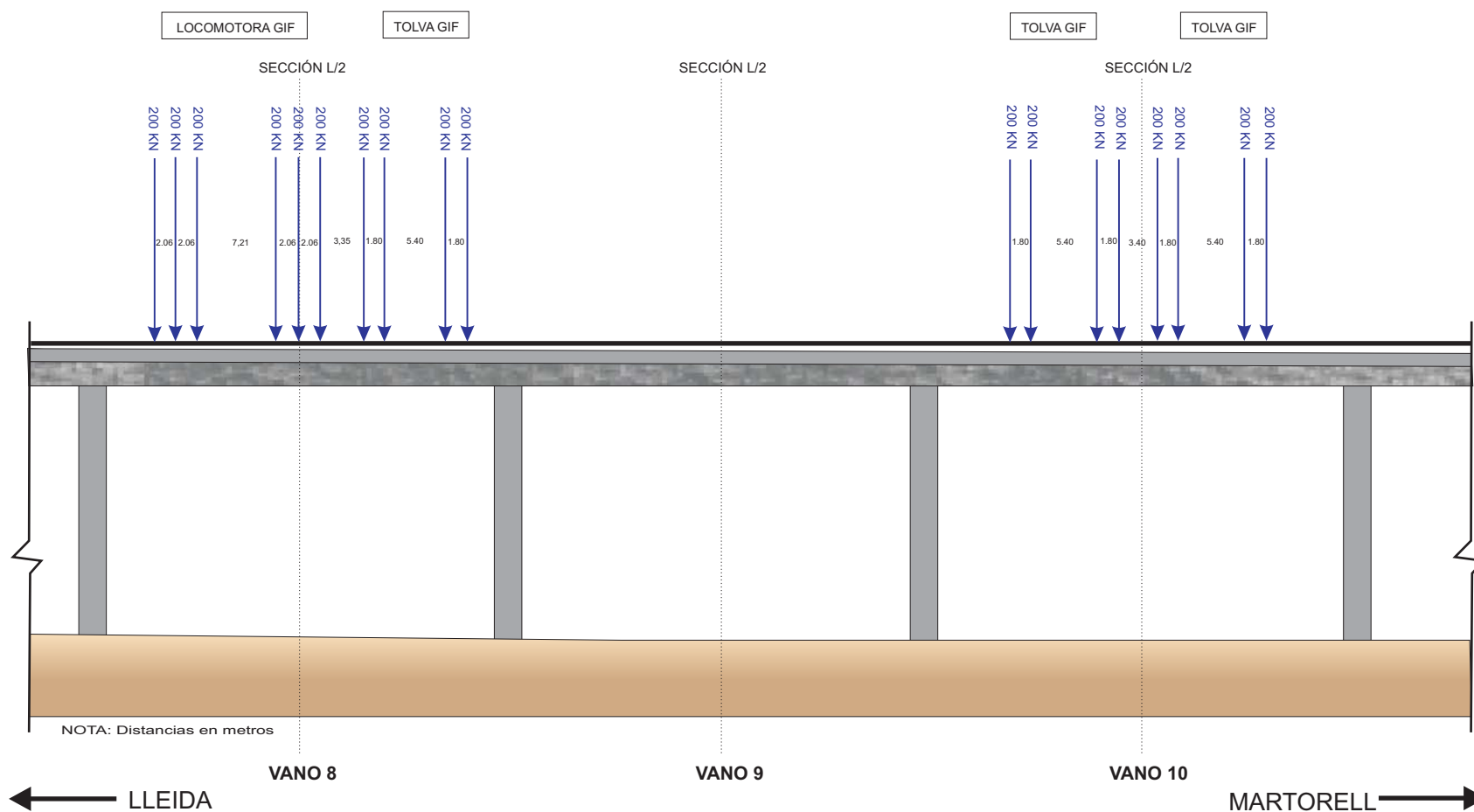


32R1VI01

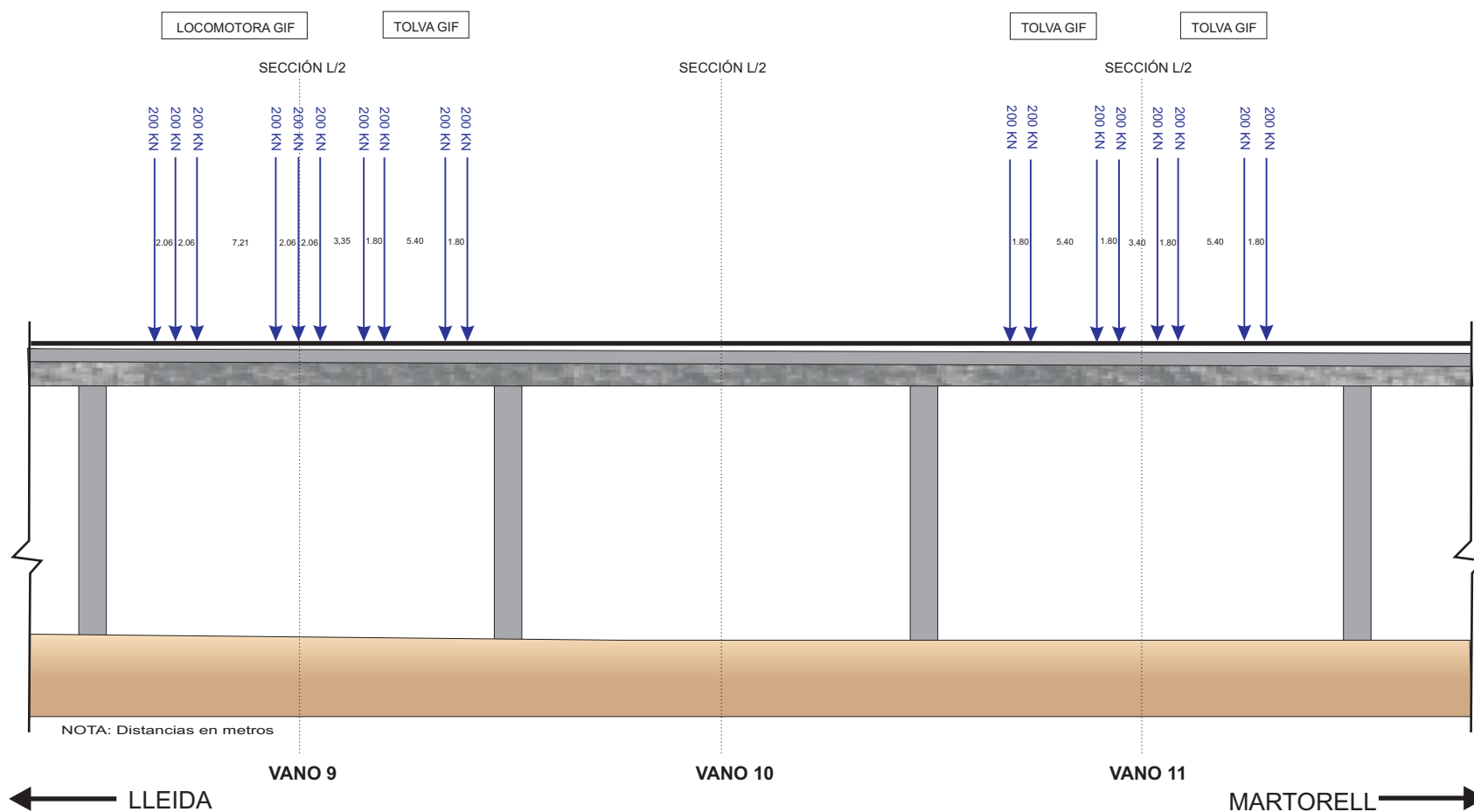
ESTÁTICA 02. GRUPO B
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



32R1VI01
ESTÁTICA 00. GRUPO C
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2

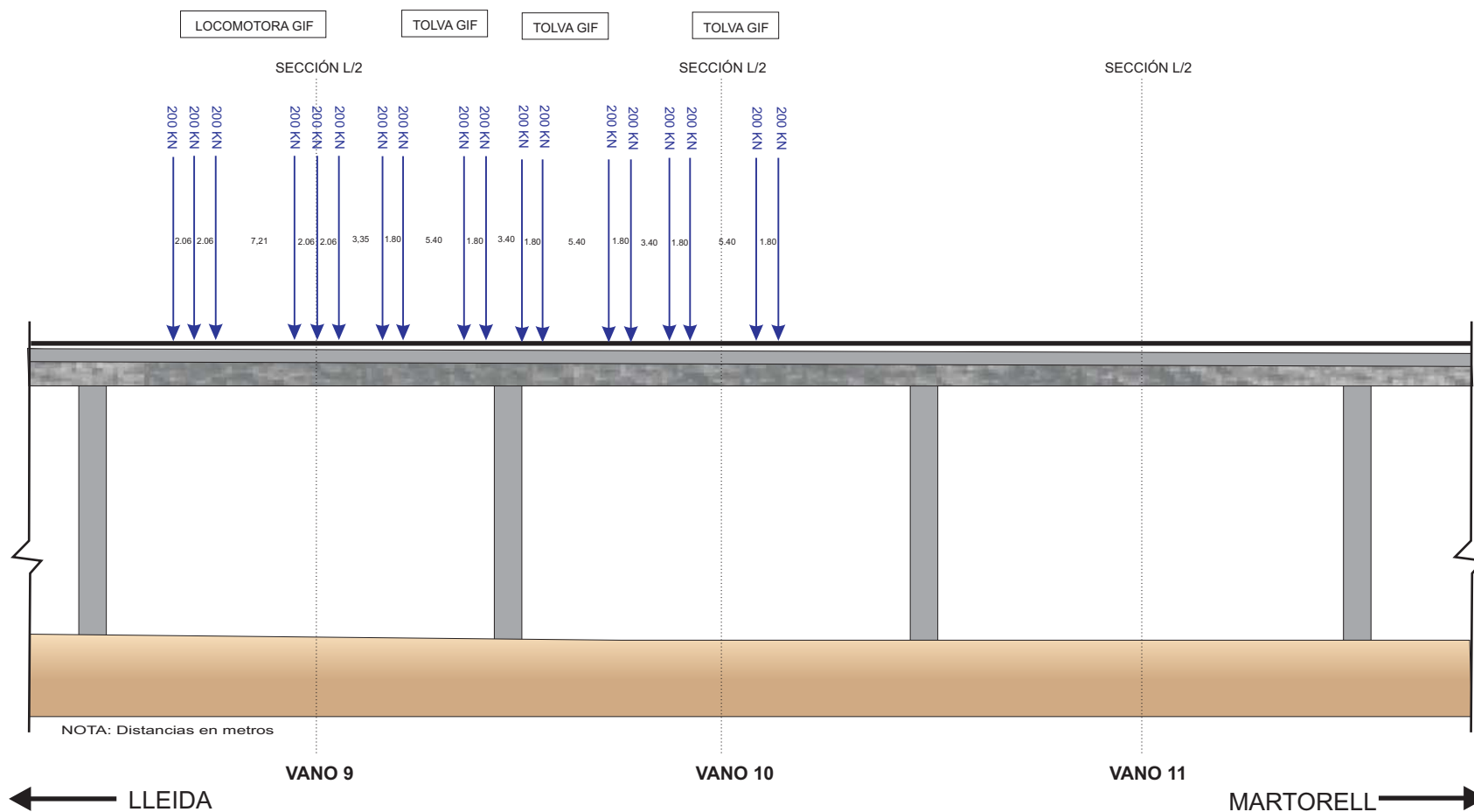


32R1VI01
ESTÁTICA 01. GRUPO C
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



32R1VI01

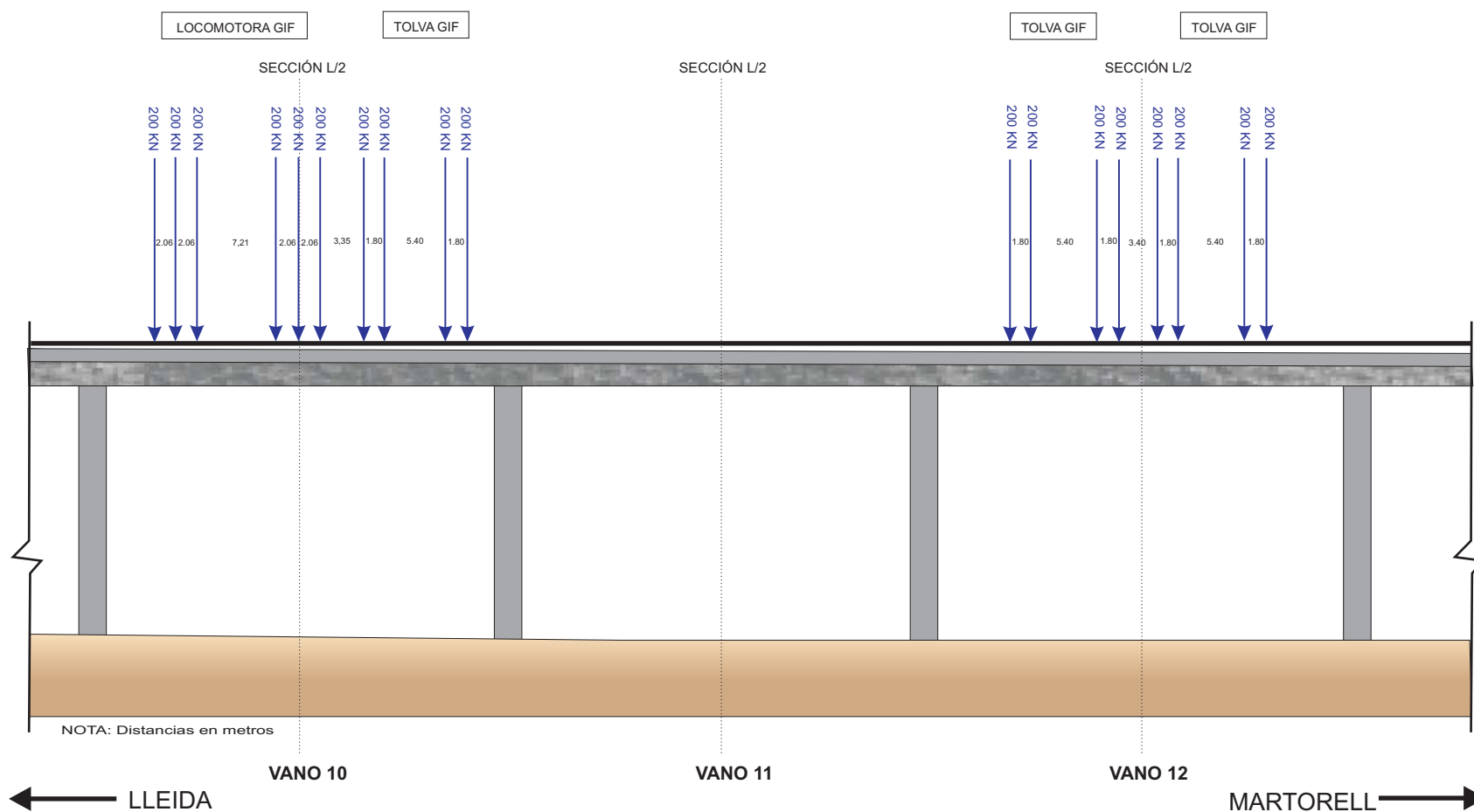
ESTÁTICA 02. GRUPO C
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



ESTÁTICA 00. GRUPO D

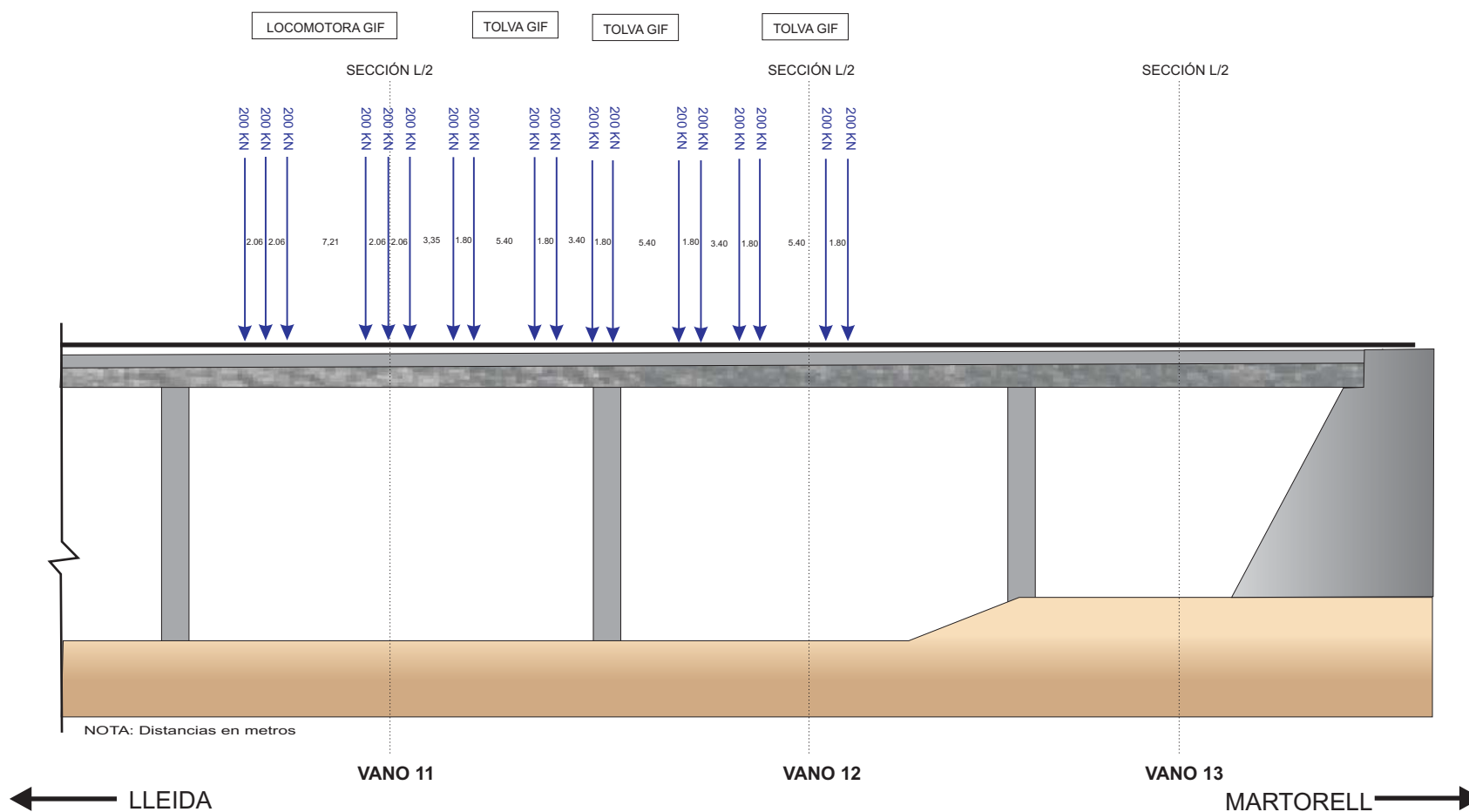


32R1VI01
ESTÁTICA 01. GRUPO D
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2



32R1VI01

ESTÁTICA 02. GRUPO D
 LOCOMOTORA GIF+ 3 TOLVAS GIF EN VÍAS 1 y 2

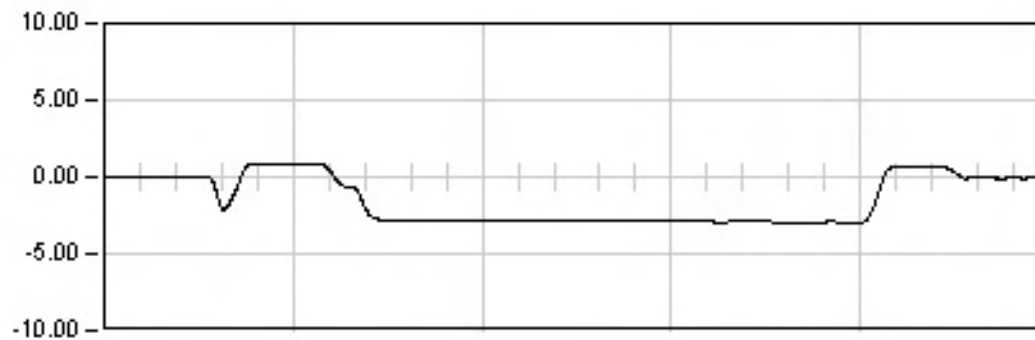


ANEJO Nº 4: REGISTRO DE MEDIDAS

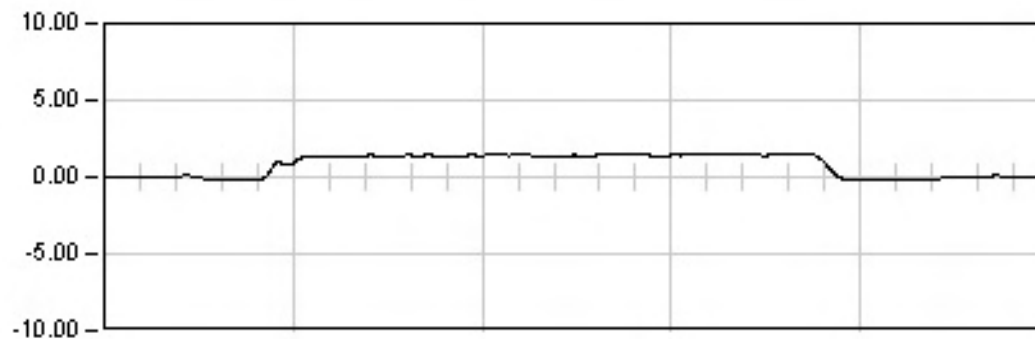
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

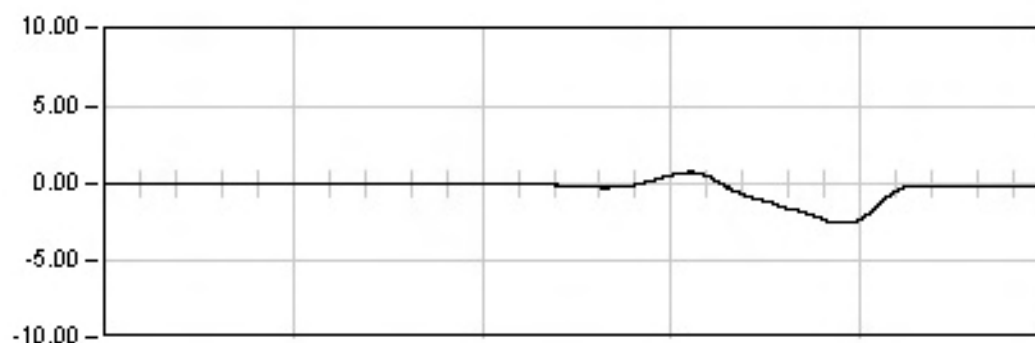
Punto : M11 Canal : 01 Unidades : mm



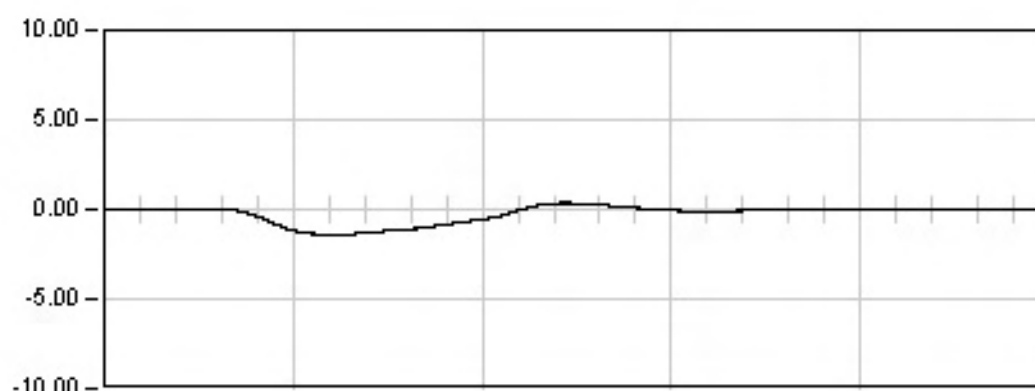
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: -2.85
Max: -2.97
Min: 0.85
Rem: -0.07



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: 1.44
Max: 1.47
Min: -0.24
Rem: 0.05



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: -2.58
Min: 0.76
Rem: -0.09

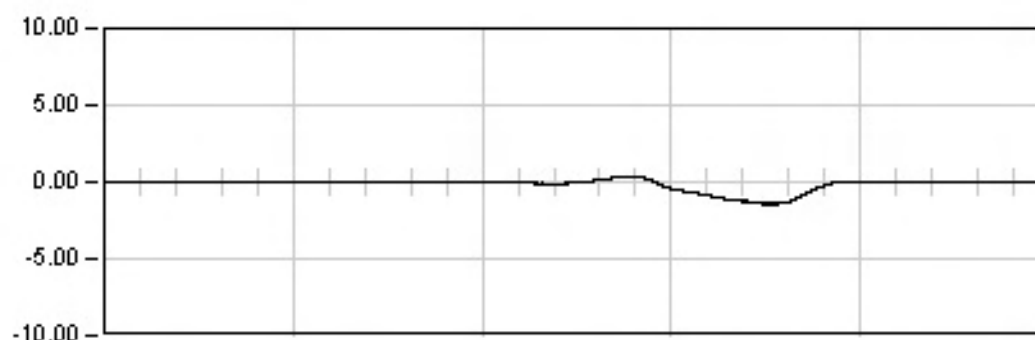


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: -1.41
Min: 0.36
Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Punto : M11 Canal : 01 Unidades : mm



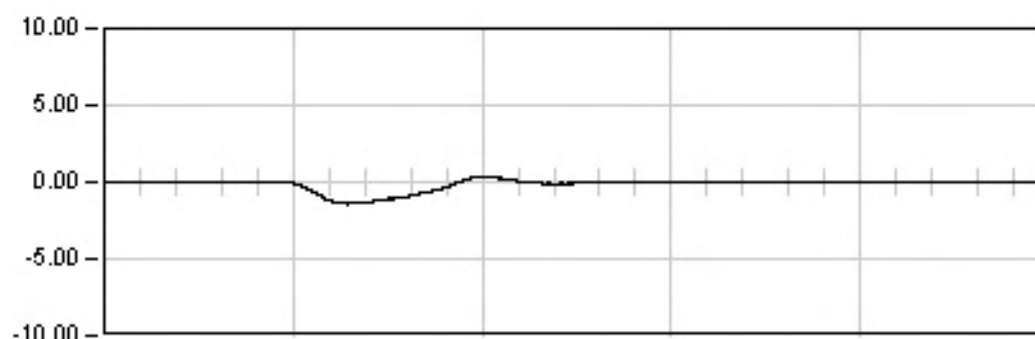
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: -1.45

Min: 0.35

Rem: -0.04



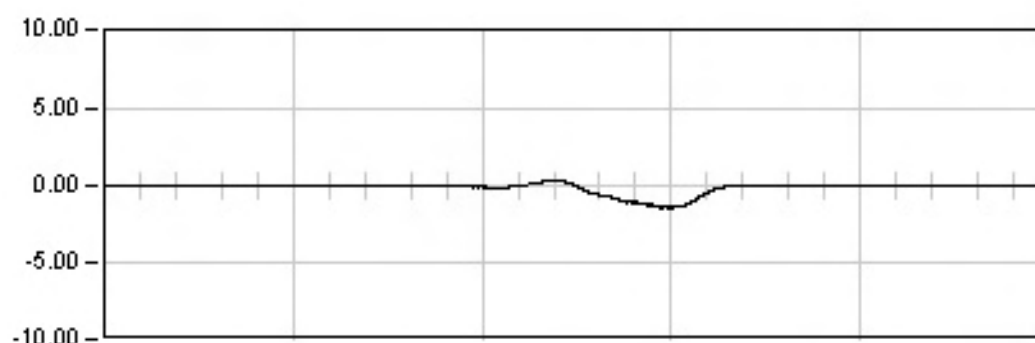
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: -1.43

Min: 0.36

Rem: -0.00



DYNAMICA 08

30.0 Seg

Max: -1.45

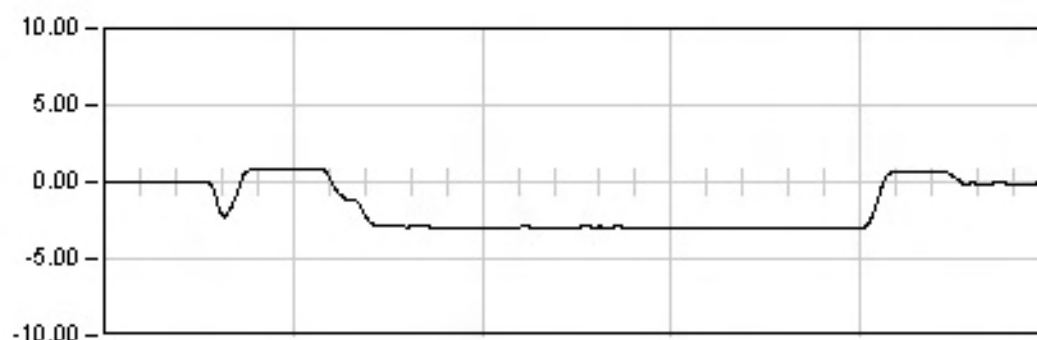
Min: 0.36

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Punto : M12 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

1456.0 Seg

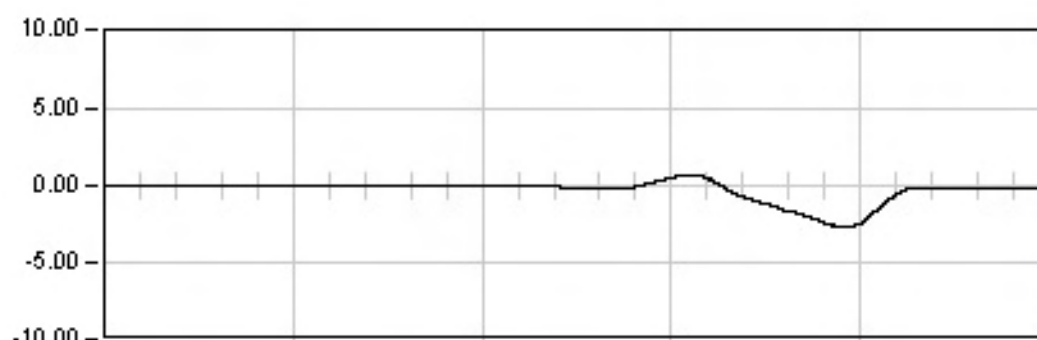
Est: -3.01
Max: -3.05
Min: 0.83
Rem: -0.09



ESTATICA 01

1335.0 Seg

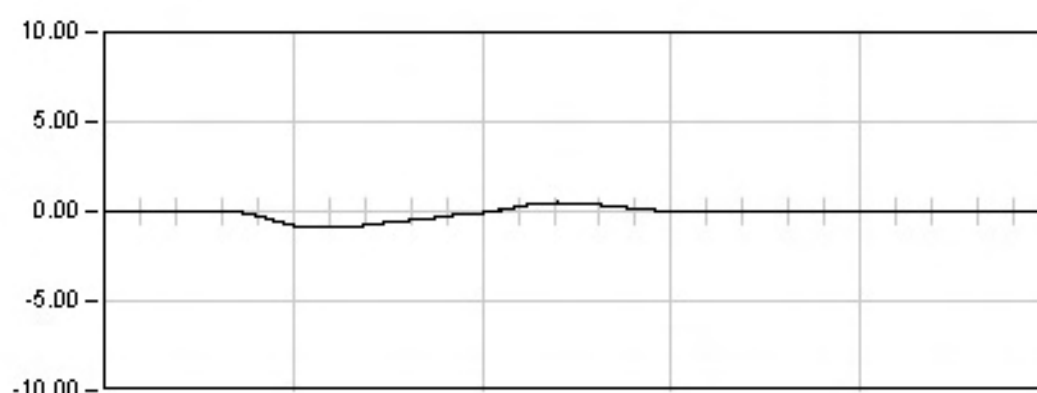
Est: 1.31
Max: 1.30
Min: -0.21
Rem: 0.04



DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: -2.67
Min: 0.74
Rem: -0.15



DINAMICA 01

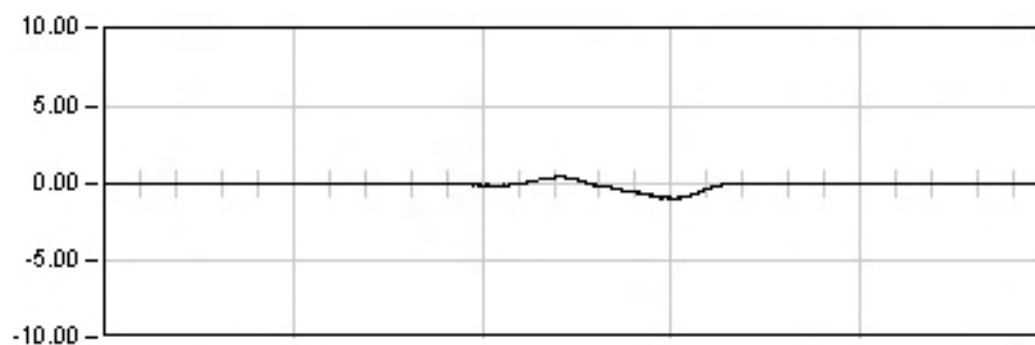
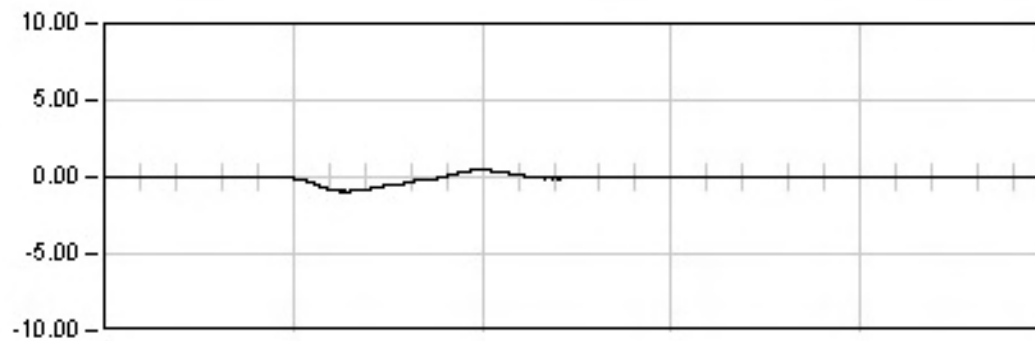
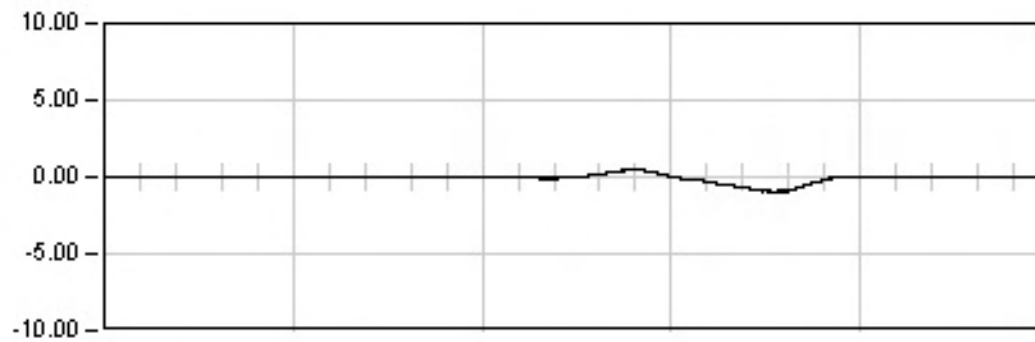
89.5 Seg

Max: -0.91
Min: 0.50
Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

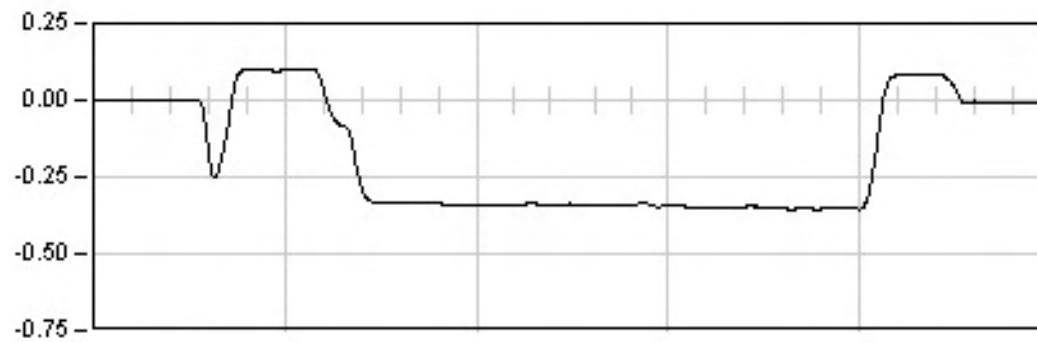
Punto : M12 Canal : 02 Unidades : mm



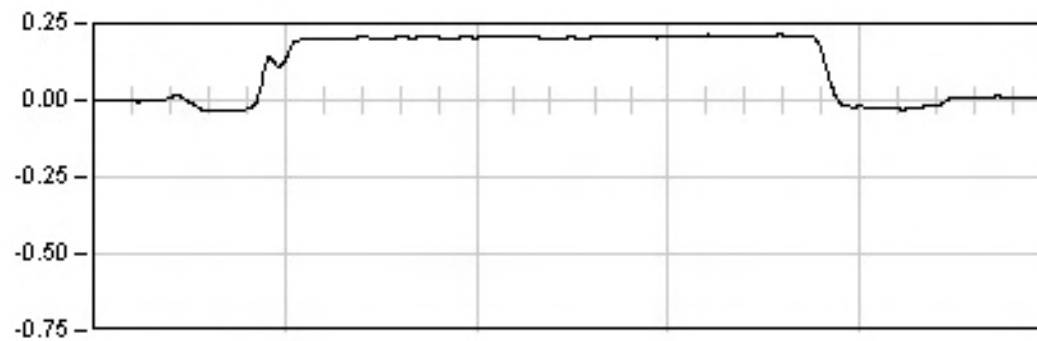
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

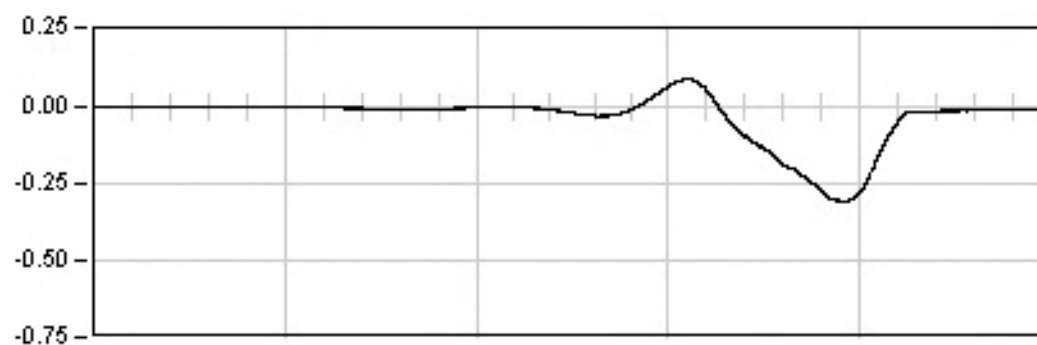
Punto : M14 Canal : 00 Unidades : mm



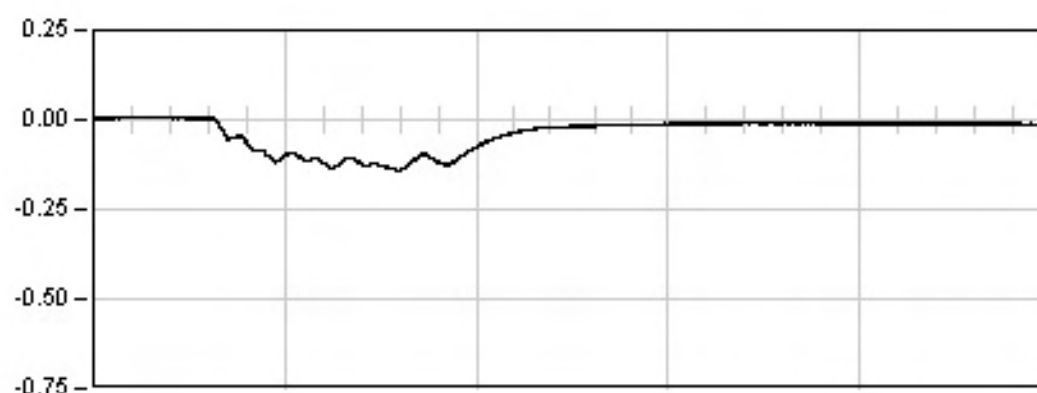
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: -0.35
Max: -0.36
Min: 0.10
Rem: -0.01



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: 0.21
Max: 0.21
Min: -0.04
Rem: 0.01



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: -0.31
Min: 0.09
Rem: -0.01

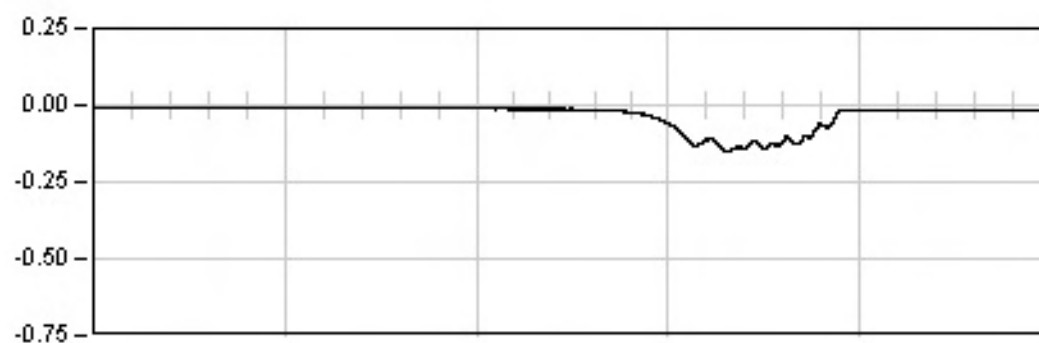


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: -0.14
Min: 0.01
Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Punto : M14 Canal : 00 Unidades : mm



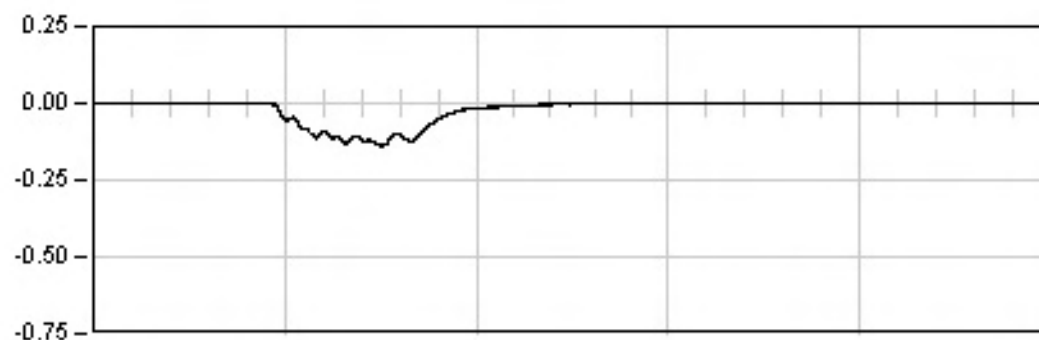
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: -0.15

Min: 0.00

Rem: -0.01



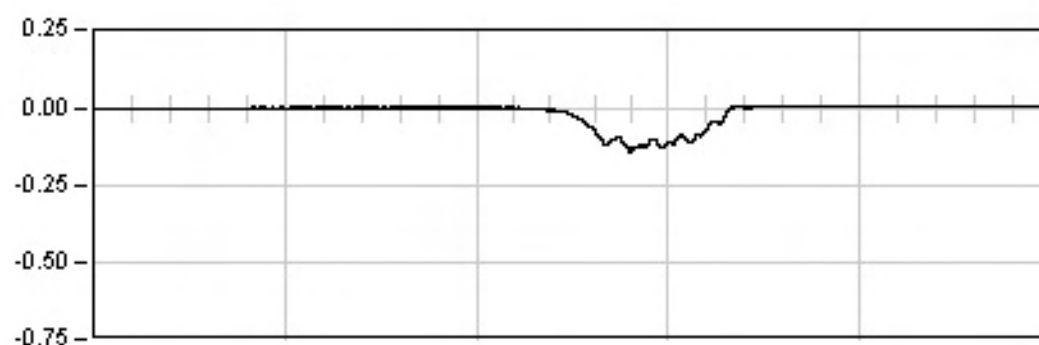
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: -0.14

Min: 0.00

Rem: -0.00



DINAMICA 08

30.0 Seg

Max: -0.14

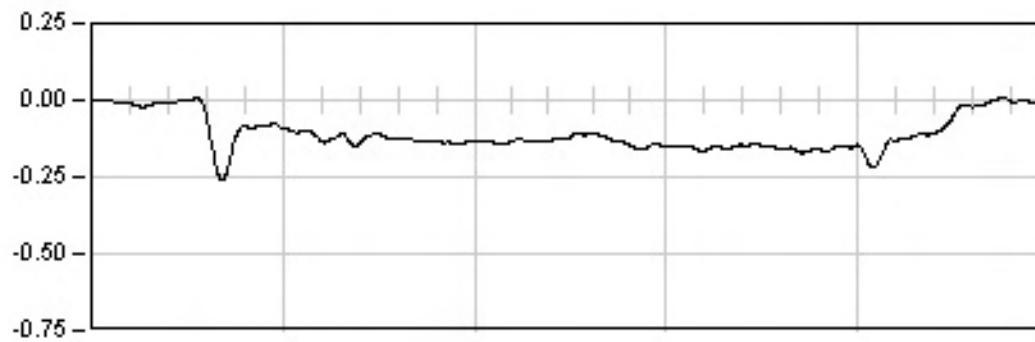
Min: 0.01

Rem: -0.00

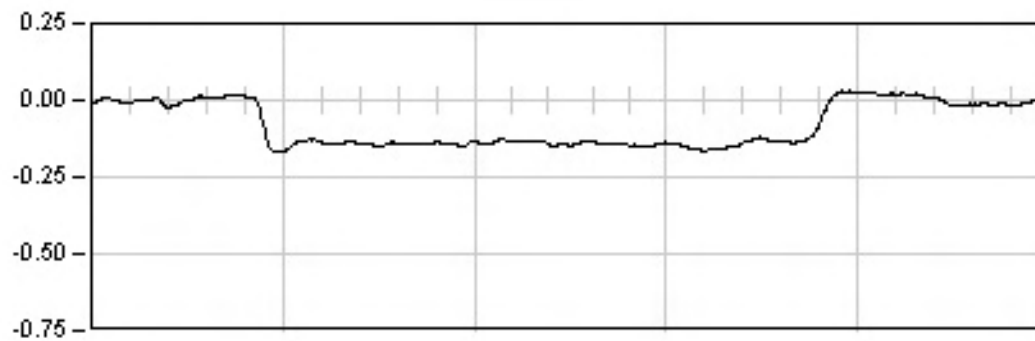
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

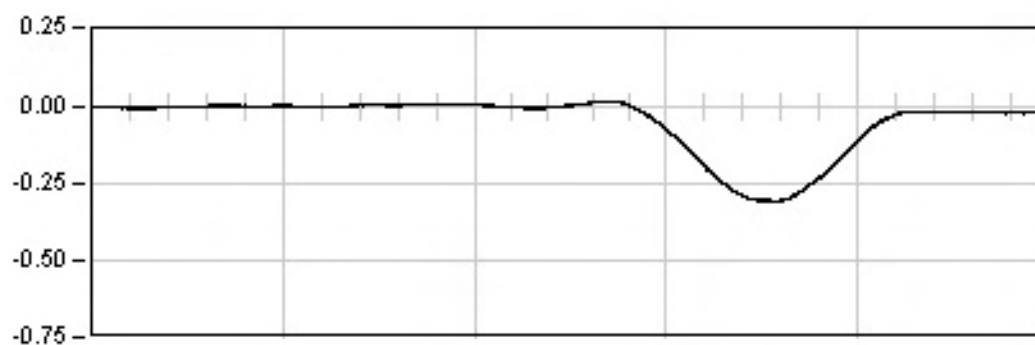
Punto : M13 Canal : 03 Unidades : mm



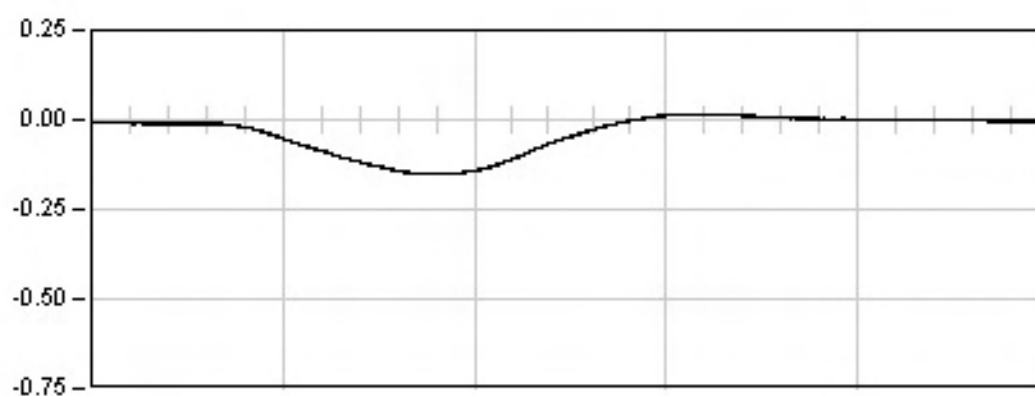
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: -0.17
Max: -0.26
Min: 0.01
Rem: -0.00



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: -0.13
Max: -0.17
Min: 0.03
Rem: -0.01



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: -0.31
Min: 0.02
Rem: -0.01

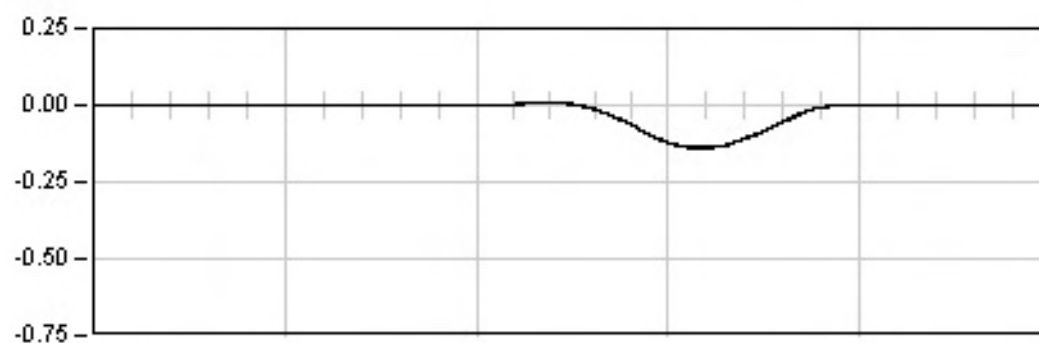


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: -0.15
Min: 0.02
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Punto : M13 Canal : 03 Unidades : mm



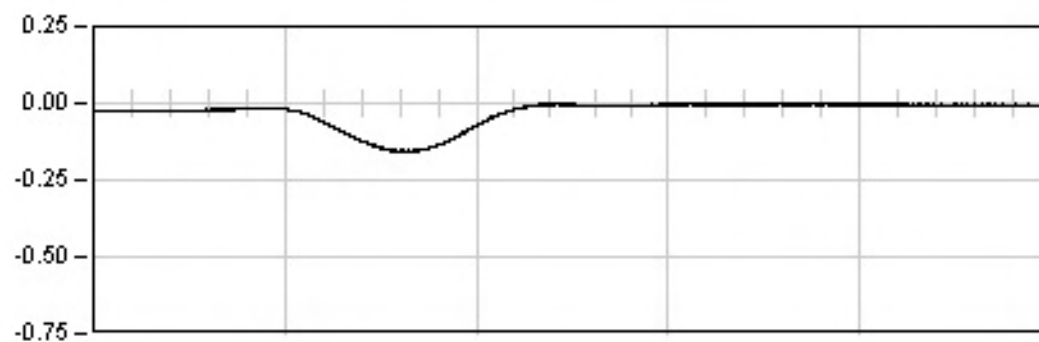
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: -0.14

Min: 0.01

Rem: -0.00



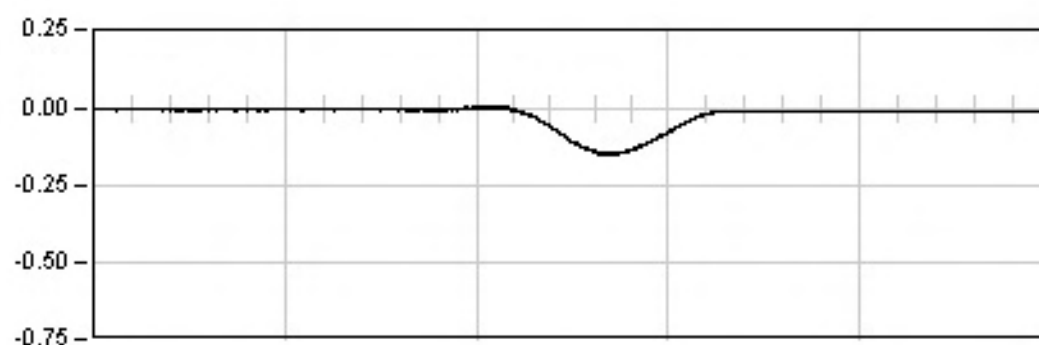
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: -0.16

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 08

30.0 Seg

Max: -0.15

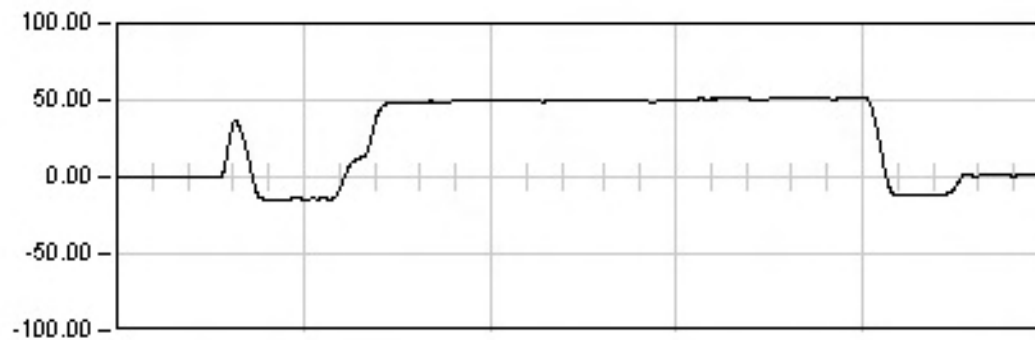
Min: 0.01

Rem: 0.01

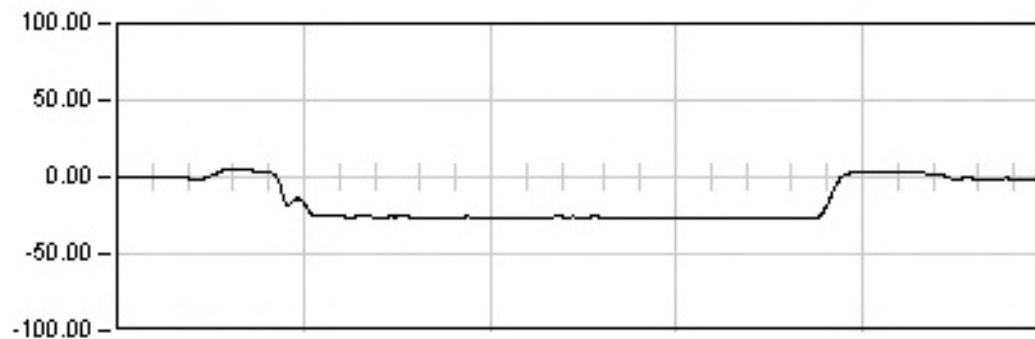
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

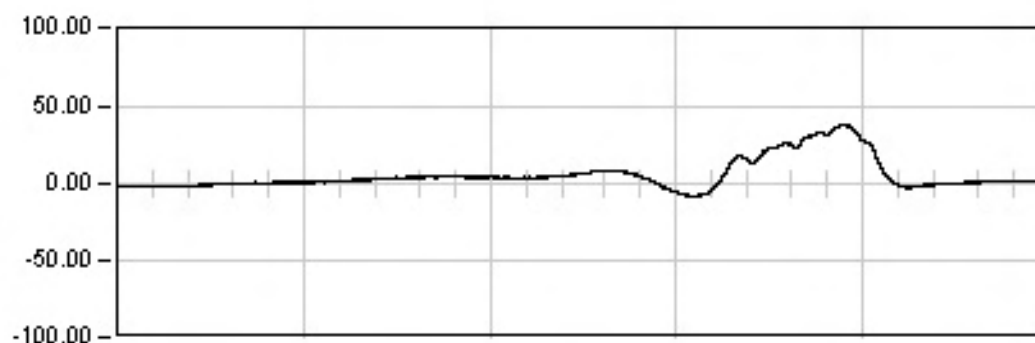
Punto : G11 Canal : 24 Unidades : μE



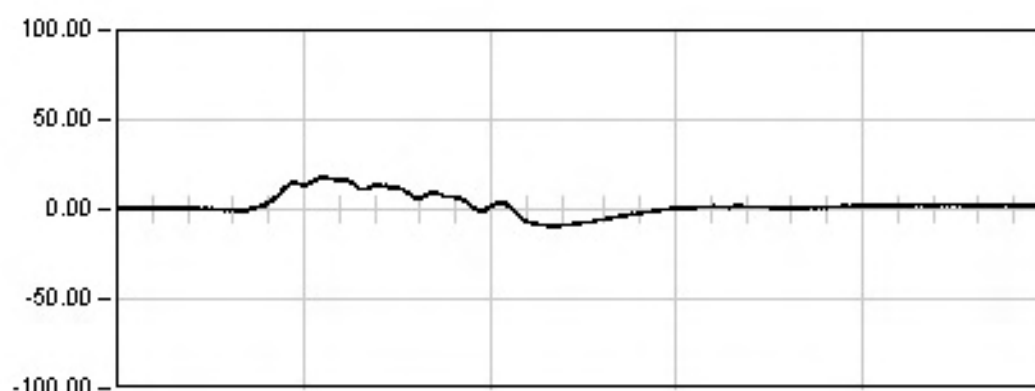
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: 51.37
Max: 52.10
Min: -14.88
Rem: 0.28



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: -26.78
Max: -27.26
Min: 4.53
Rem: -0.93



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: 38.12
Min: -8.44
Rem: 2.80

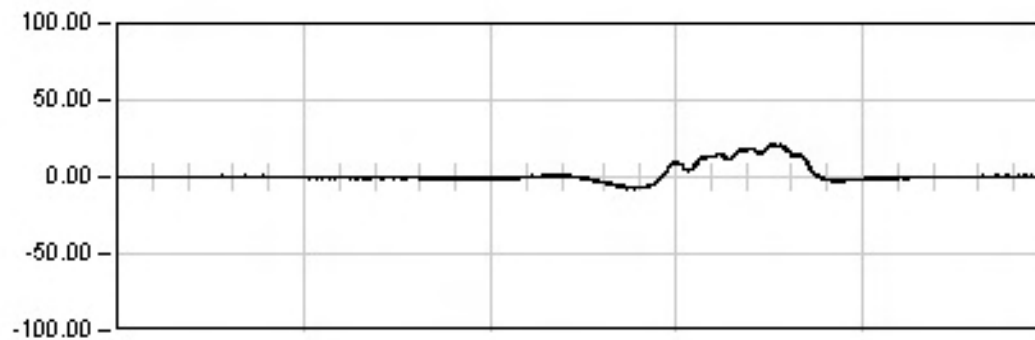


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: 18.47
Min: -9.59
Rem: 2.40

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Punto : G11 Canal : 24 Unidades : μE



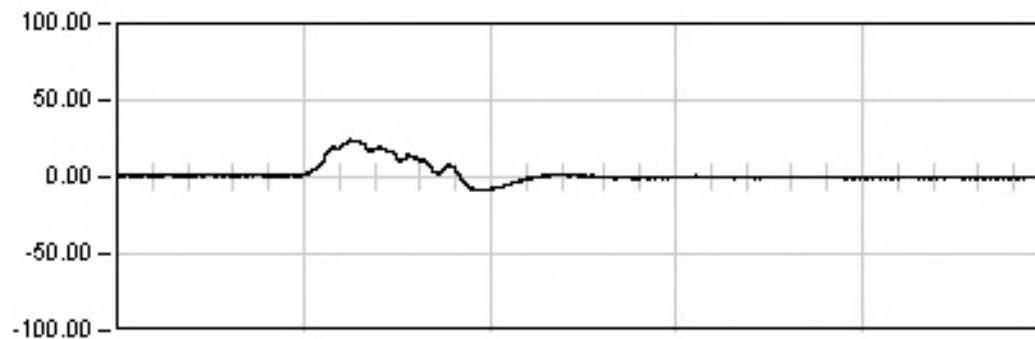
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: 21.03

Min: -7.56

Rem: 0.32



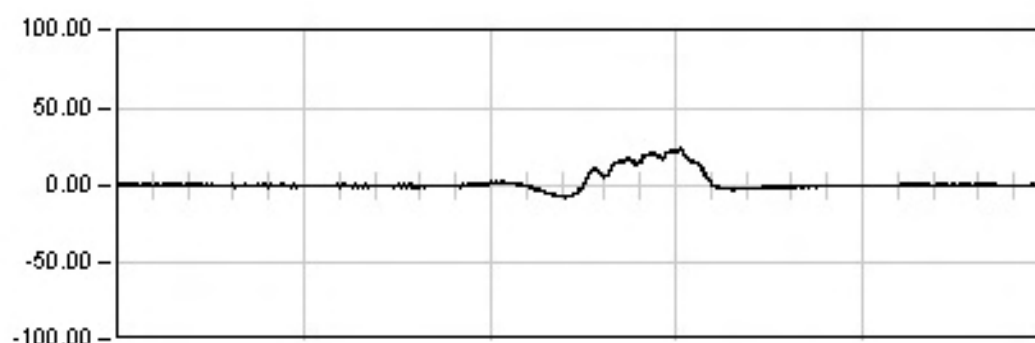
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: 24.57

Min: -8.92

Rem: -0.19



DYNAMICA 08

30.0 Seg

Max: 24.24

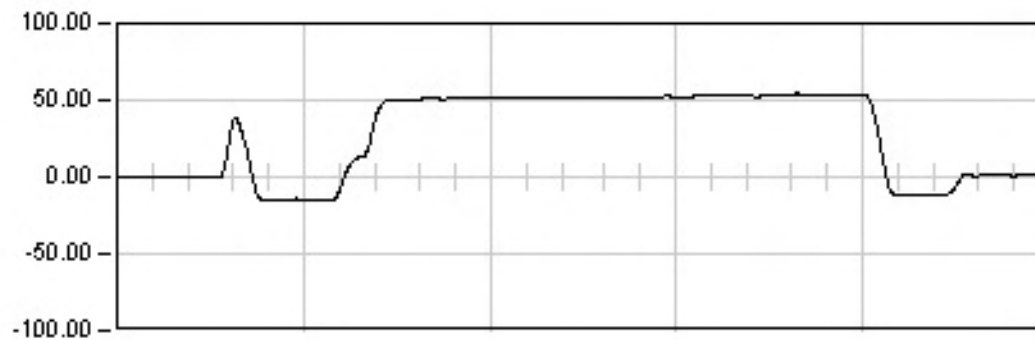
Min: -7.62

Rem: 2.22

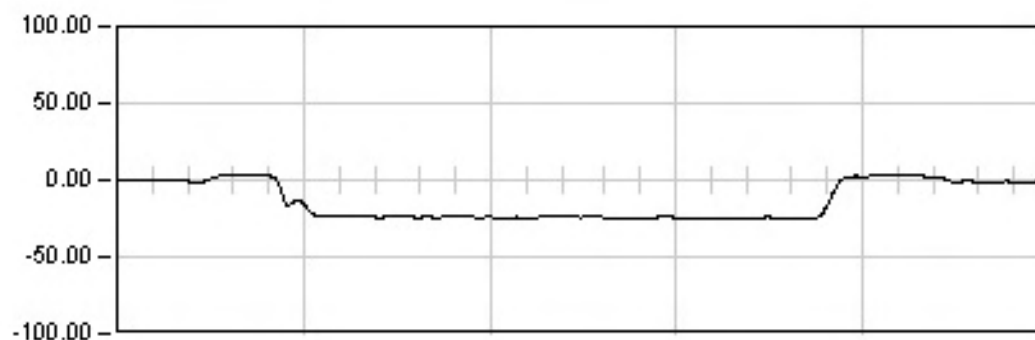
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

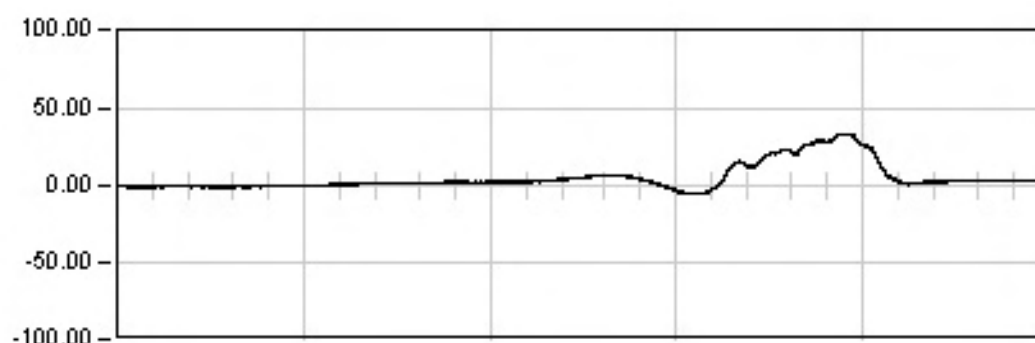
Punto : G12 Canal : 25 Unidades : μE



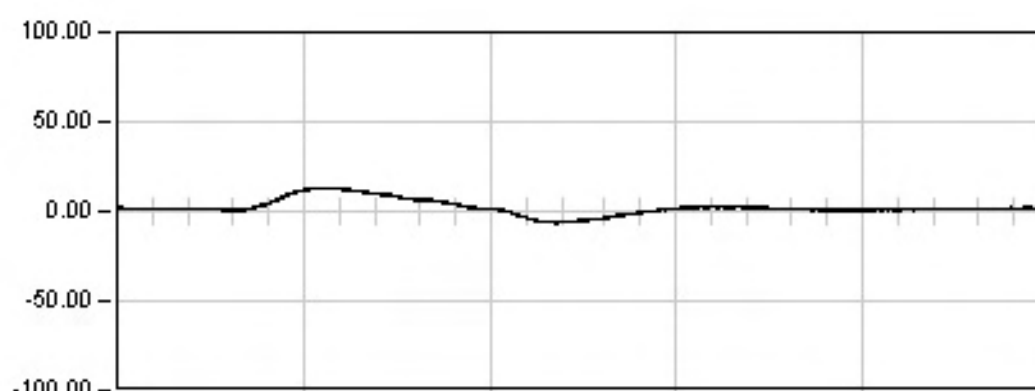
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: 53.45
Max: 54.21
Min: -15.48
Rem: 1.33



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: -24.63
Max: -25.08
Min: 4.17
Rem: -0.85



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: 33.96
Min: -5.79
Rem: 3.45

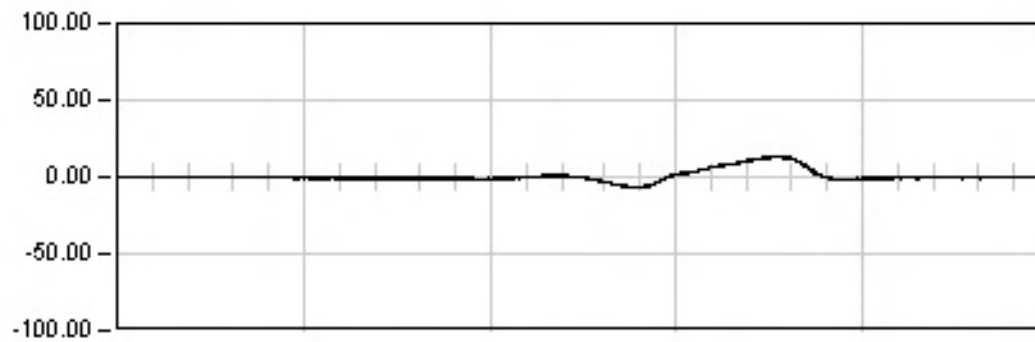


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: 13.22
Min: -6.48
Rem: 2.09

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Punto : G12 Canal : 25 Unidades : μE



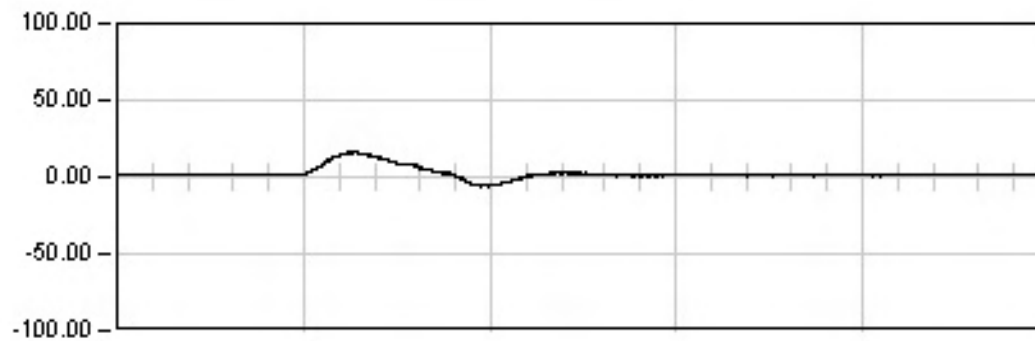
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: 13.92

Min: -7.03

Rem: 0.26



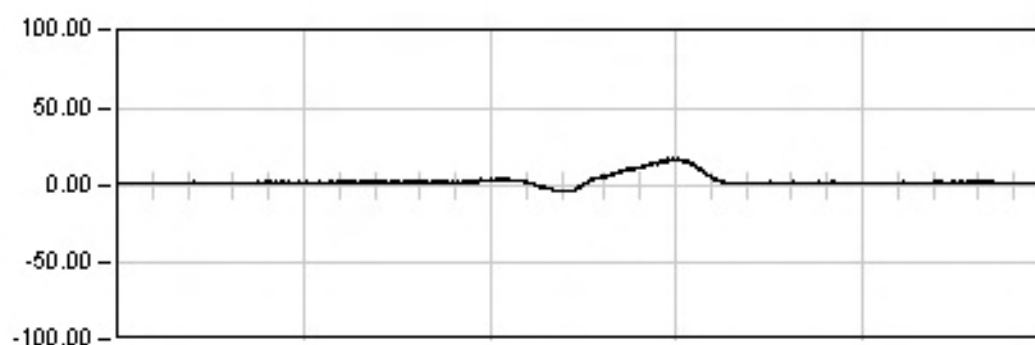
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: 16.45

Min: -5.90

Rem: 2.02



DINAMICA 08

30.0 Seg

Max: 17.75

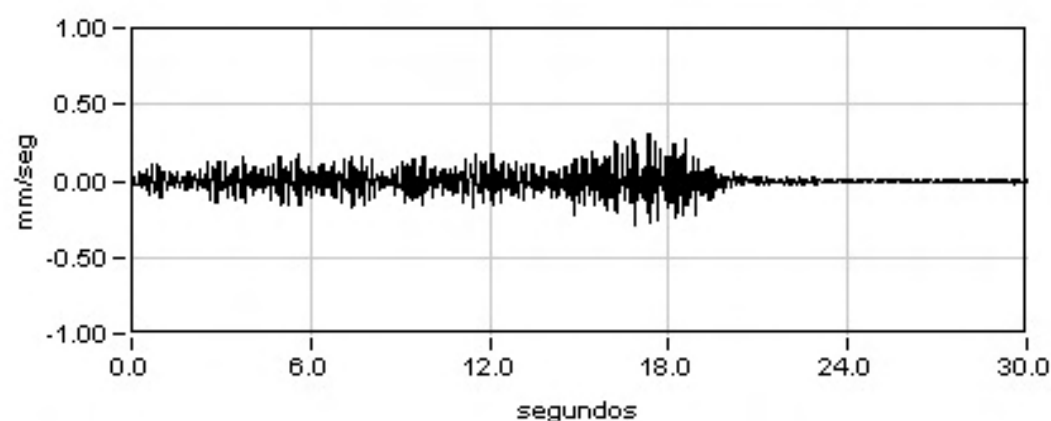
Min: -4.13

Rem: -1.30

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 1

Prueba: din08 Punto: S0 Canal: 22

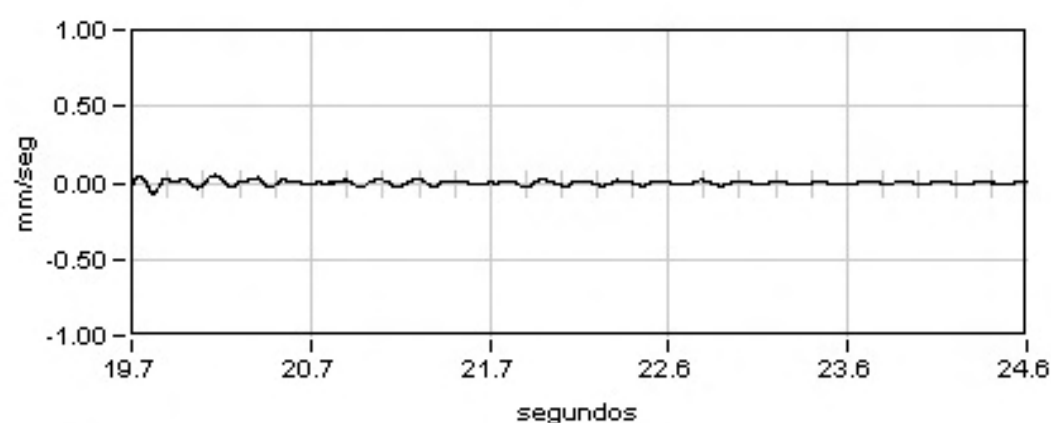


Máximo

0.31

Mínimo

-0.29



Amplitud

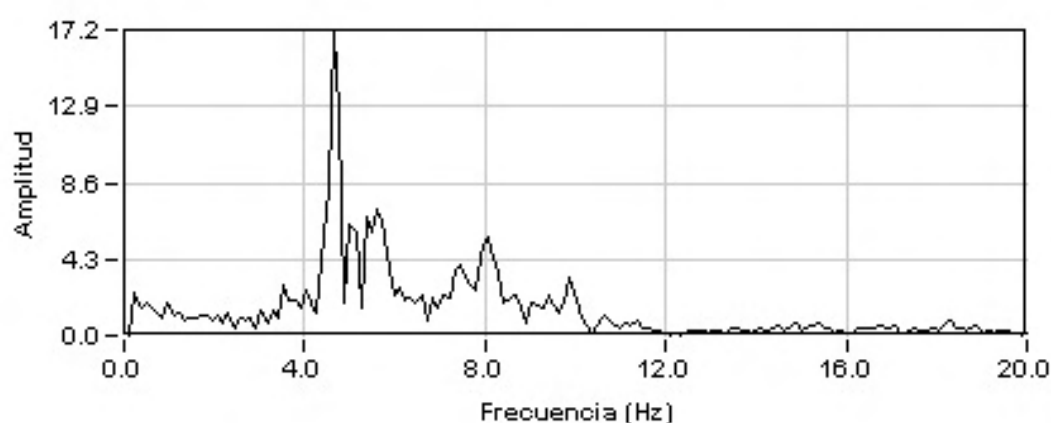
17.20

Frecuencia

4.65

Dec.Logarit.

0.13



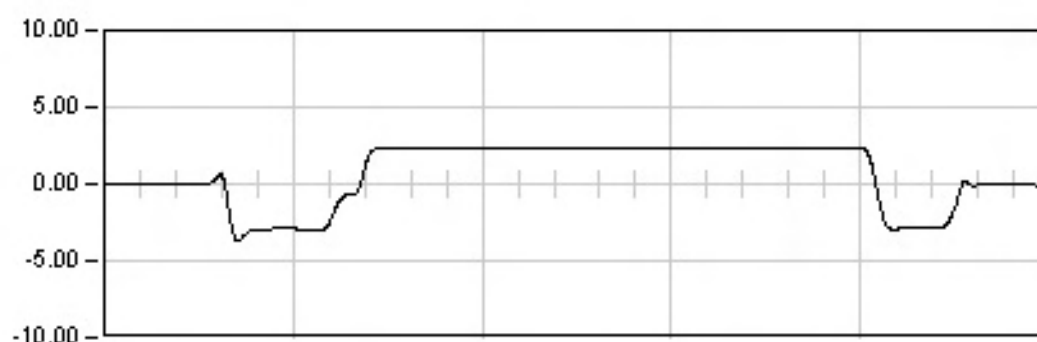
Amortiguac.

2.08 %

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

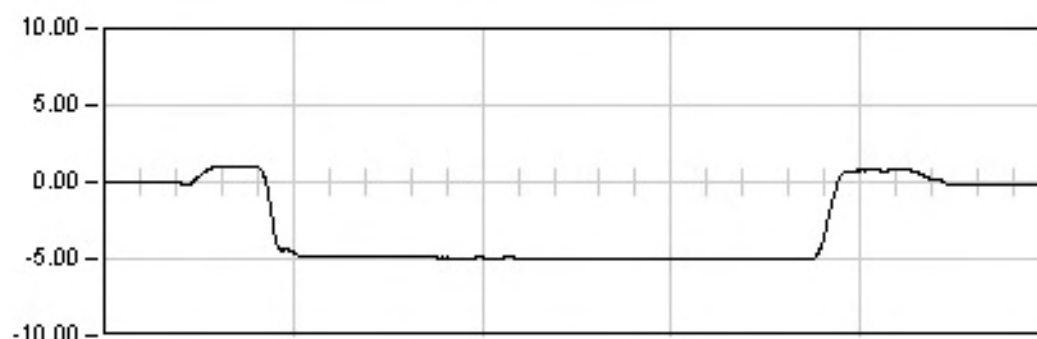
Punto : M21 Canal : 04 Unidades : mm



ESTATICA 00

1456.0 Seg

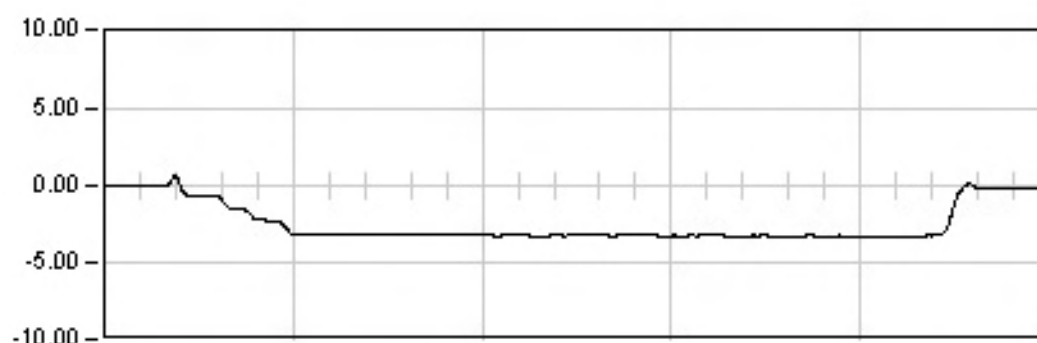
Est: 2.35
Max: -3.70
Min: 2.42
Rem: 0.06



ESTATICA 01

1335.0 Seg

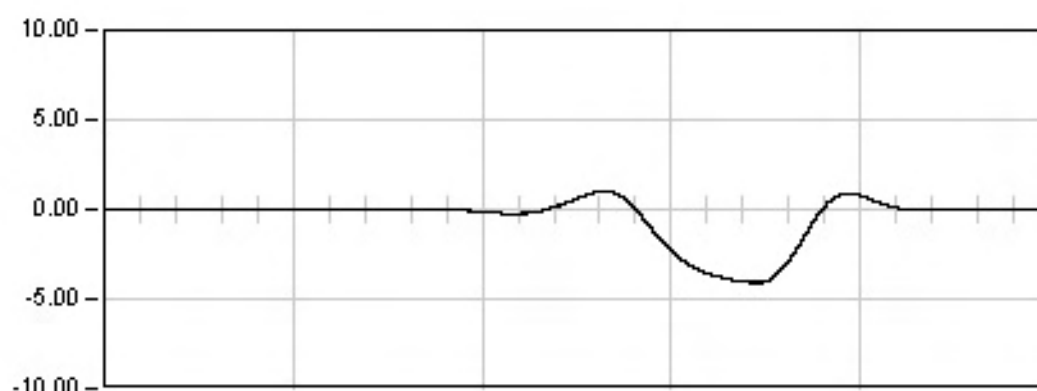
Est: -5.07
Max: -5.08
Min: 0.98
Rem: -0.18



ESTATICA 02

1527.0 Seg

Est: -3.21
Max: -3.36
Min: 0.62
Rem: -0.13



DINAMICA 00

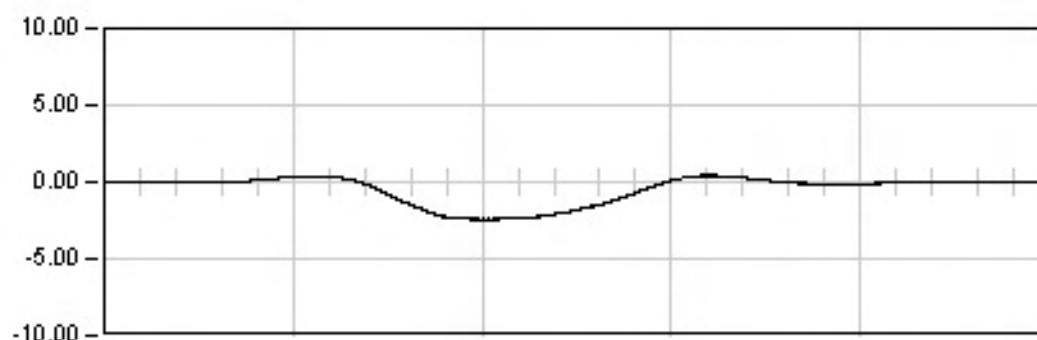
147.0 Seg

Max: -4.09
Min: 1.01
Rem: -0.04

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

Punto : M21 Canal : 04 Unidades : mm



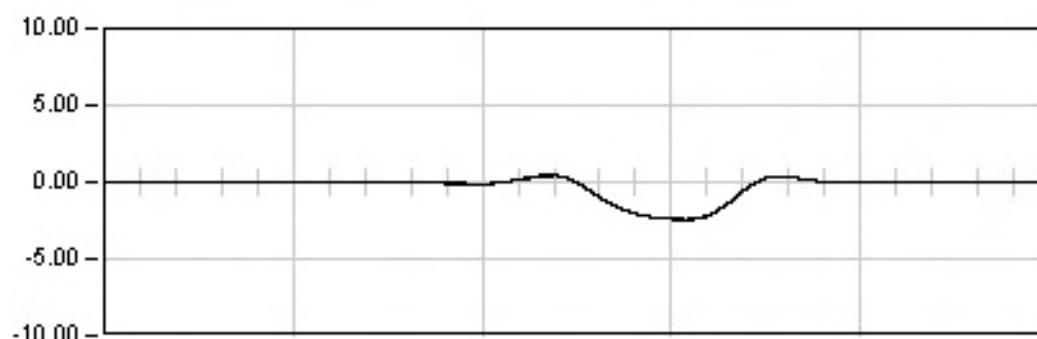
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: -2.44

Min: 0.43

Rem: -0.03



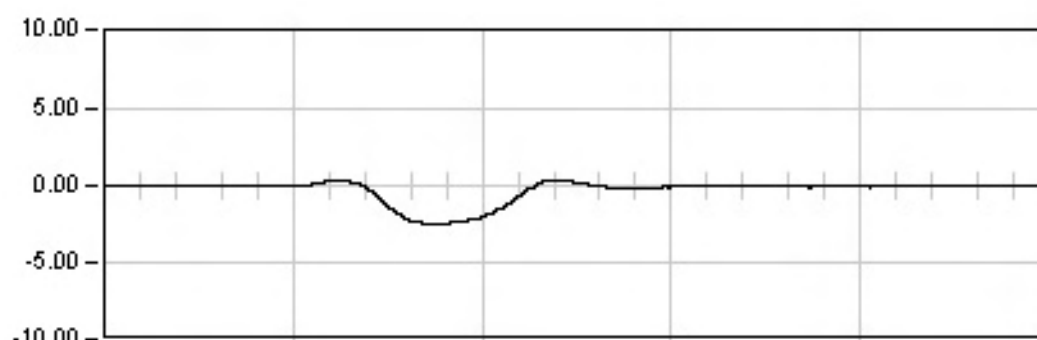
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: -2.45

Min: 0.48

Rem: -0.01



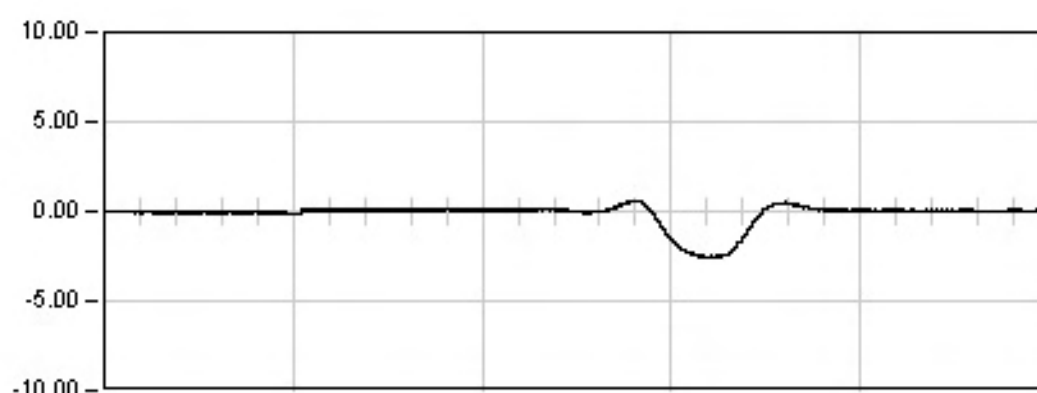
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: -2.48

Min: 0.39

Rem: -0.02



DYNAMICA 06

40.0 Seg

Max: -2.60

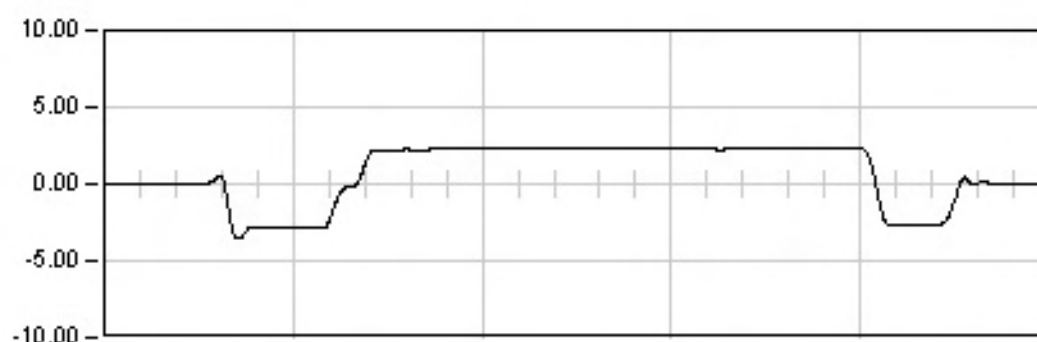
Min: 0.59

Rem: -0.06

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

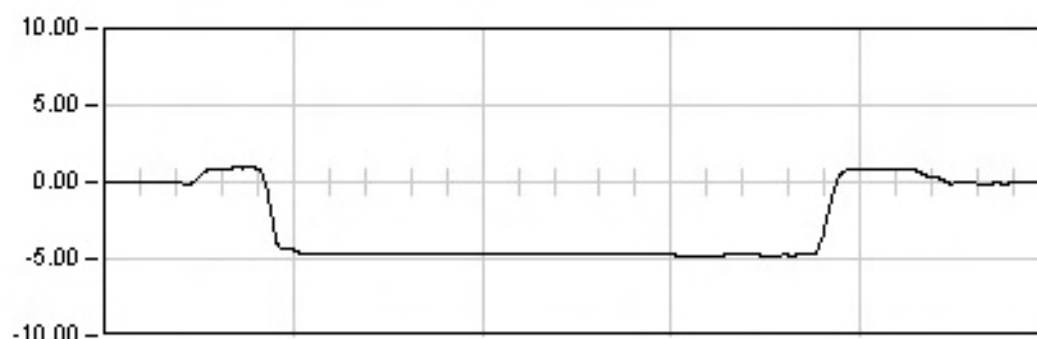
Punto : M22 Canal : 05 Unidades : mm



ESTATICA 00

1456.0 Seg

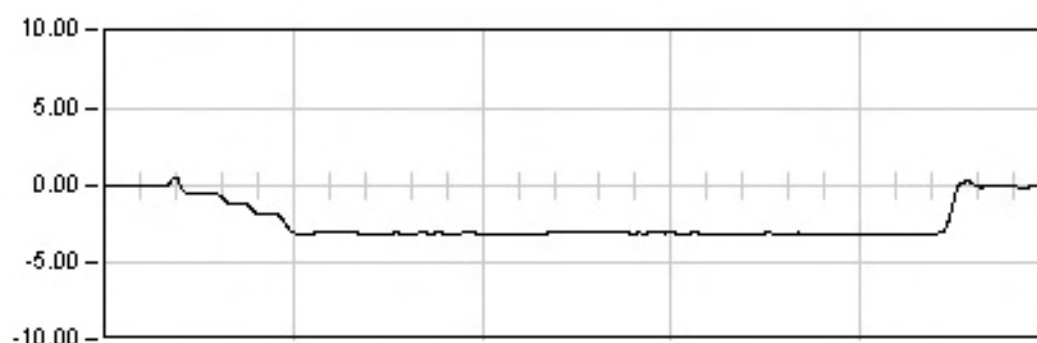
Est: 2.26
Max: -3.58
Min: 2.36
Rem: 0.04



ESTATICA 01

1335.0 Seg

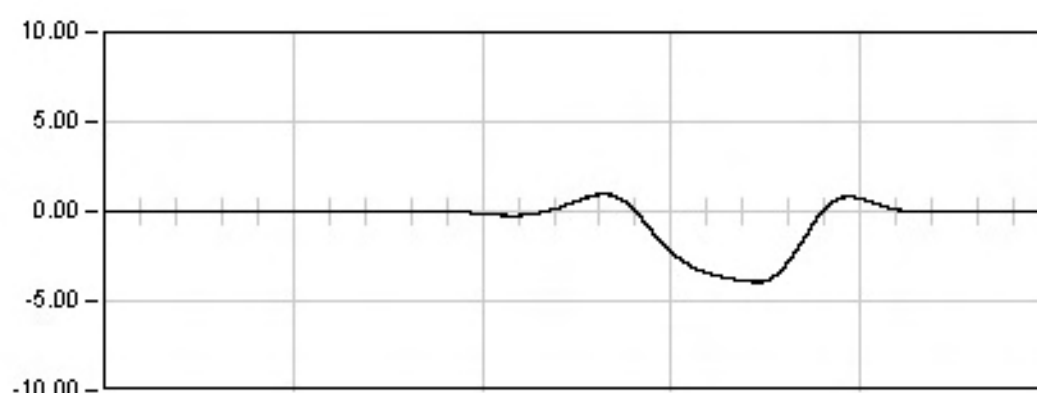
Est: -4.75
Max: -4.77
Min: 0.93
Rem: -0.06



ESTATICA 02

1527.0 Seg

Est: -3.15
Max: -3.20
Min: 0.57
Rem: -0.08



DINAMICA 00

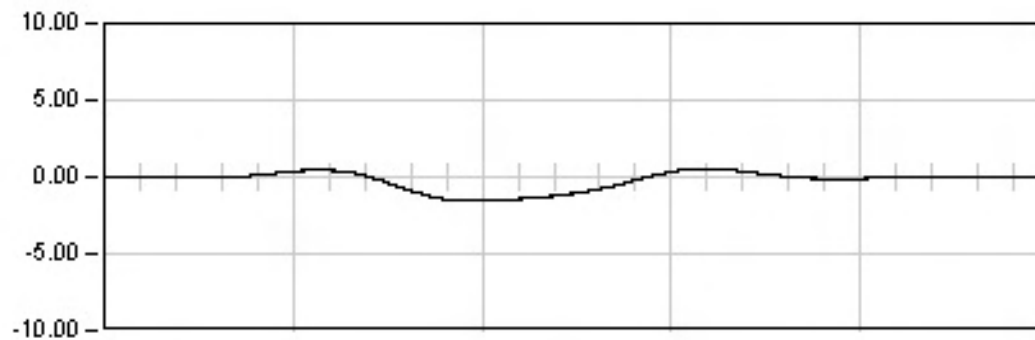
147.0 Seg

Max: -3.94
Min: 0.96
Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

Punto : M22 Canal : 05 Unidades : mm



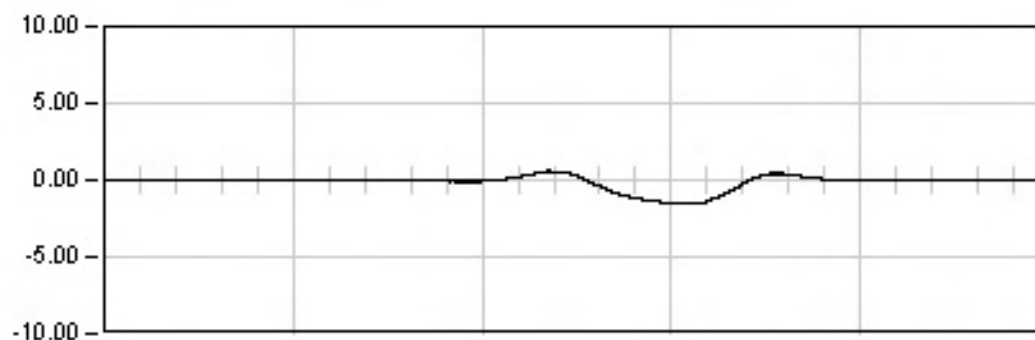
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: -1.55

Min: 0.56

Rem: -0.02



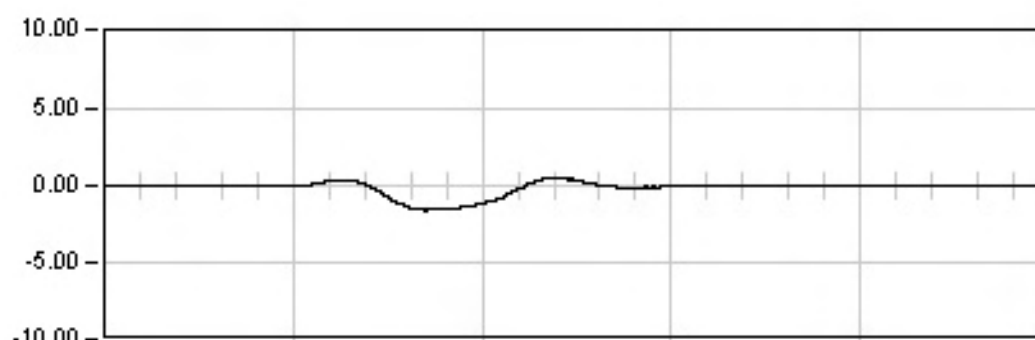
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: -1.58

Min: 0.59

Rem: -0.00



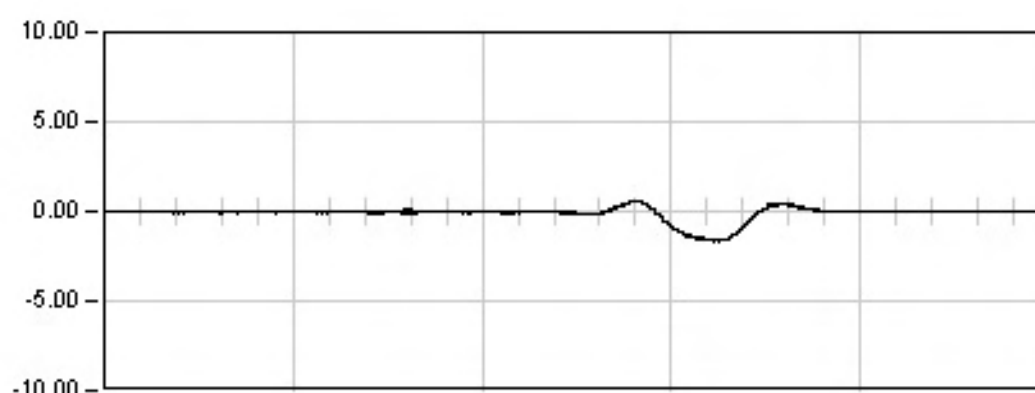
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: -1.59

Min: 0.52

Rem: -0.01



DYNAMICA 06

40.0 Seg

Max: -1.67

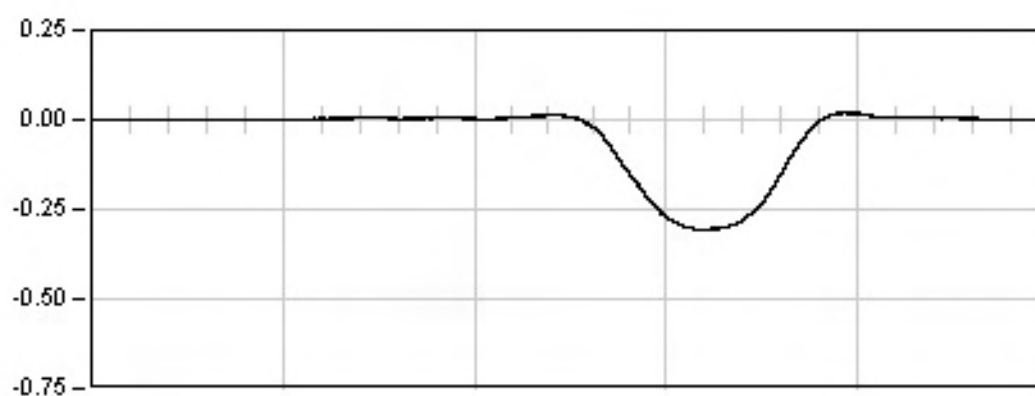
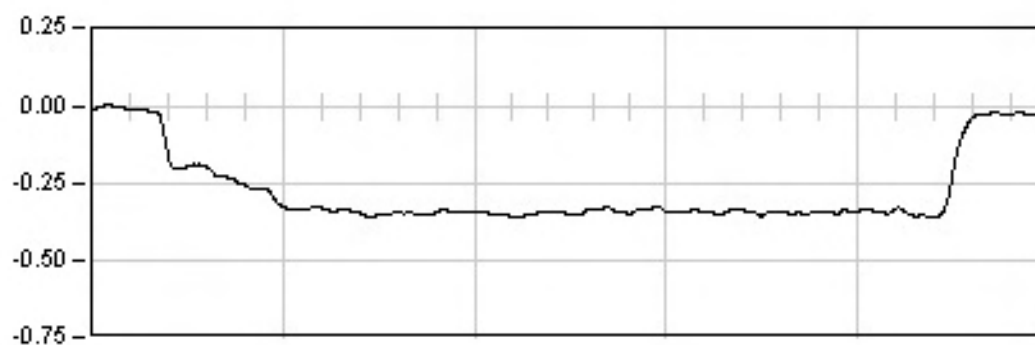
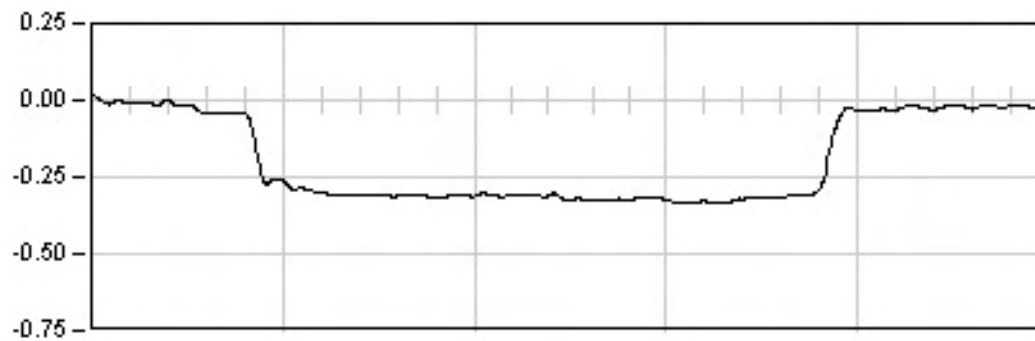
Min: 0.56

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

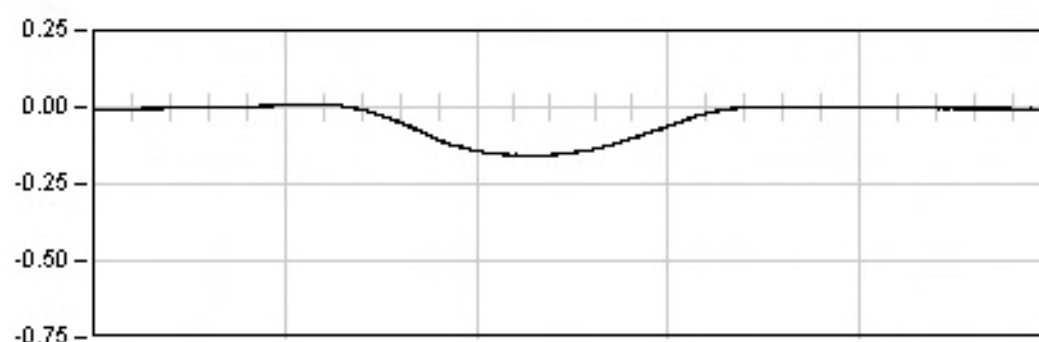
Punto : M23 Canal : 06 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

Punto : M23 Canal : 06 Unidades : mm



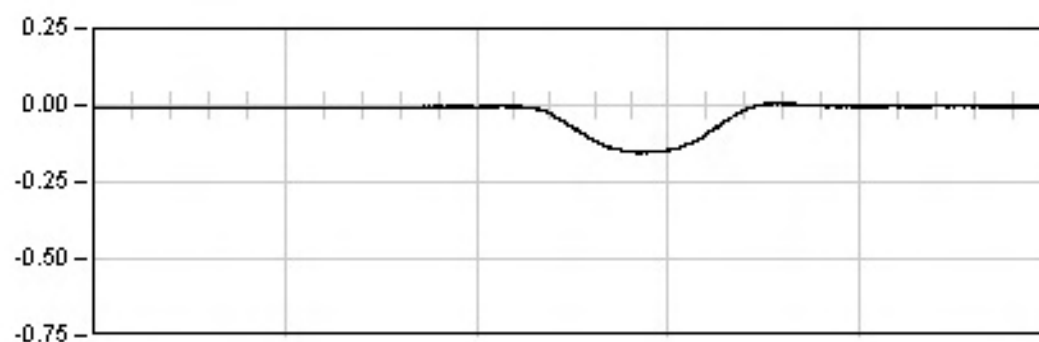
DINAMICA 01

89.5 Seg

Max: -0.16

Min: 0.01

Rem: -0.01



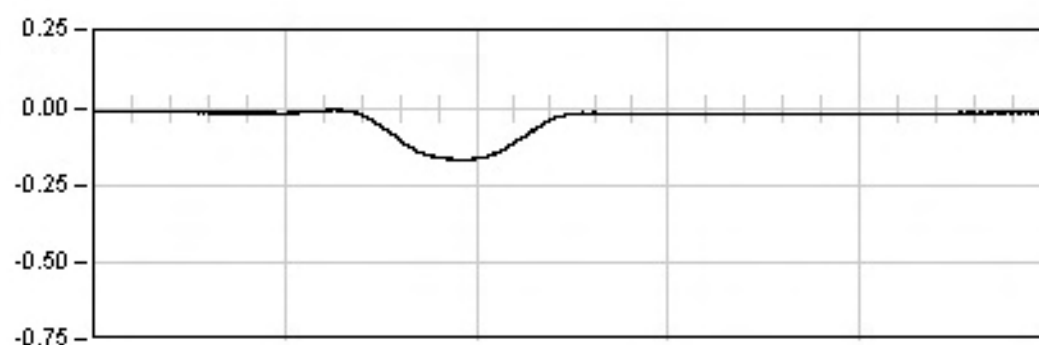
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: -0.15

Min: 0.01

Rem: -0.01



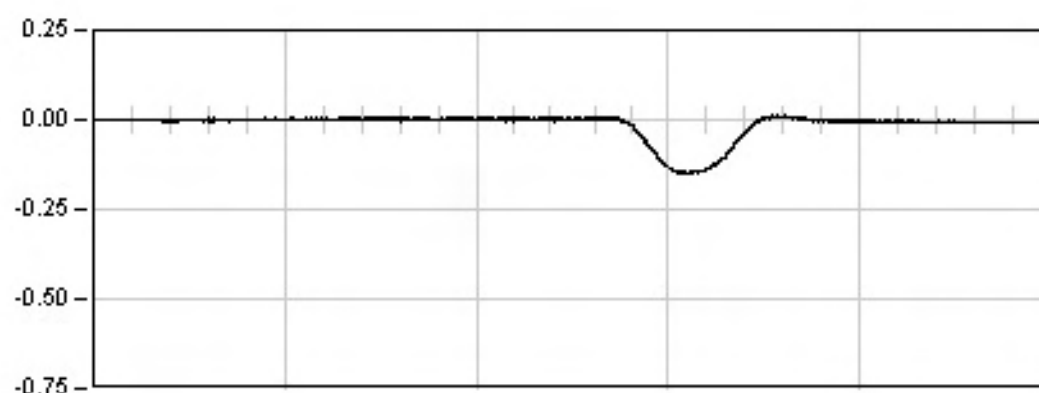
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: -0.17

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 06

40.0 Seg

Max: -0.15

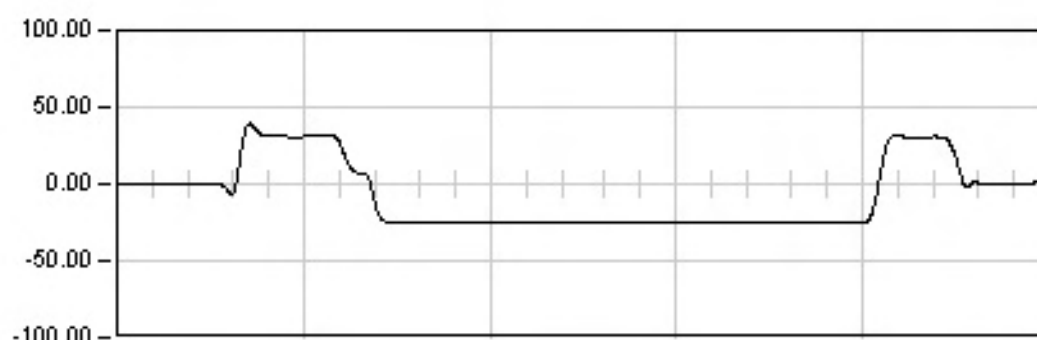
Min: 0.01

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

Punto : G21 Canal : 26 Unidades : μE



ESTATICA 00

1456.0 Seg

Est: -25.33

Max: 39.36

Min: -25.71

Rem: -0.66



ESTATICA 01

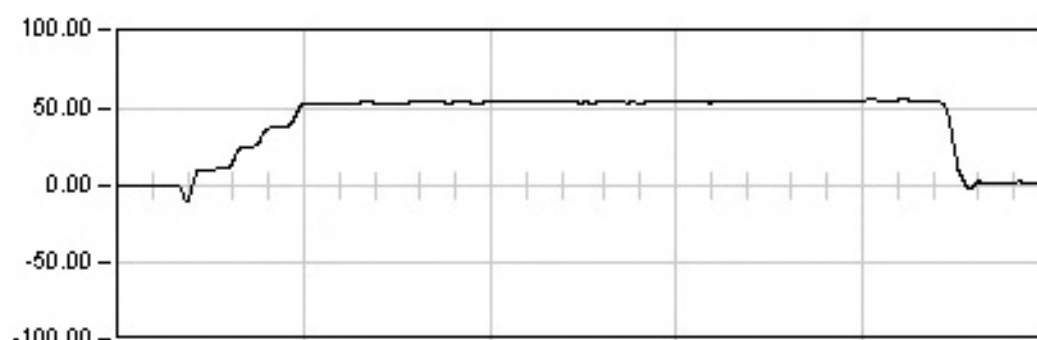
1335.0 Seg

Est: 66.84

Max: 67.09

Min: -12.93

Rem: 2.39



ESTATICA 02

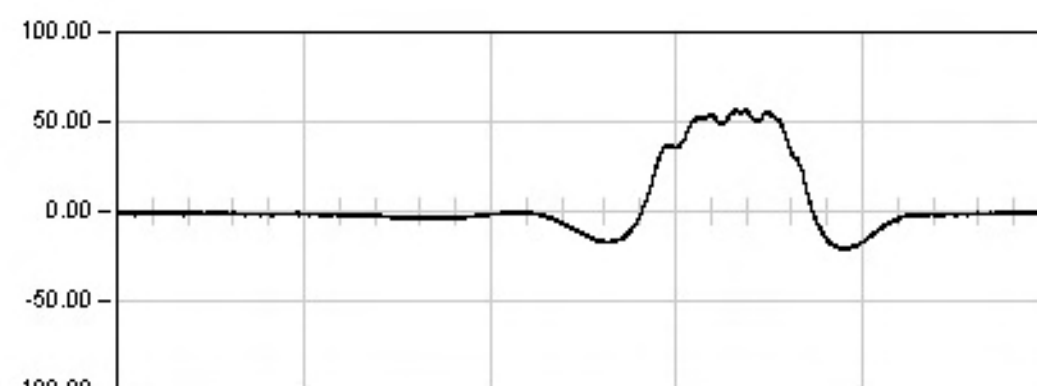
1527.0 Seg

Est: 54.79

Max: 56.52

Min: -10.39

Rem: 1.25



DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: 56.85

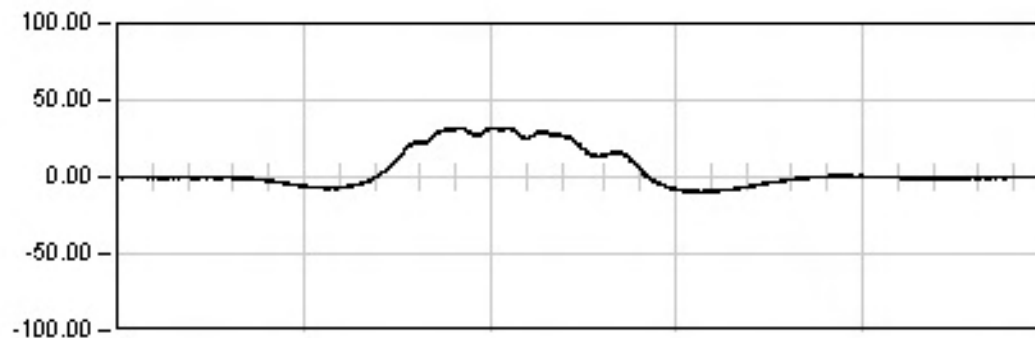
Min: -21.28

Rem: 3.14

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

Punto : G21 Canal : 26 Unidades : μE



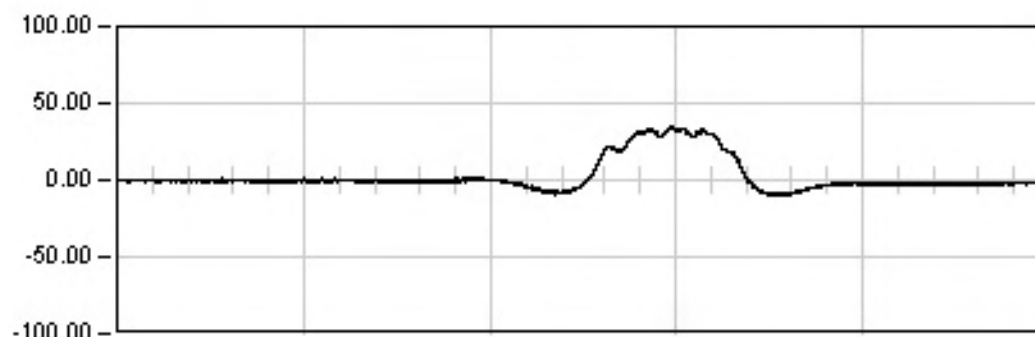
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: 32.27

Min: -10.18

Rem: 0.24



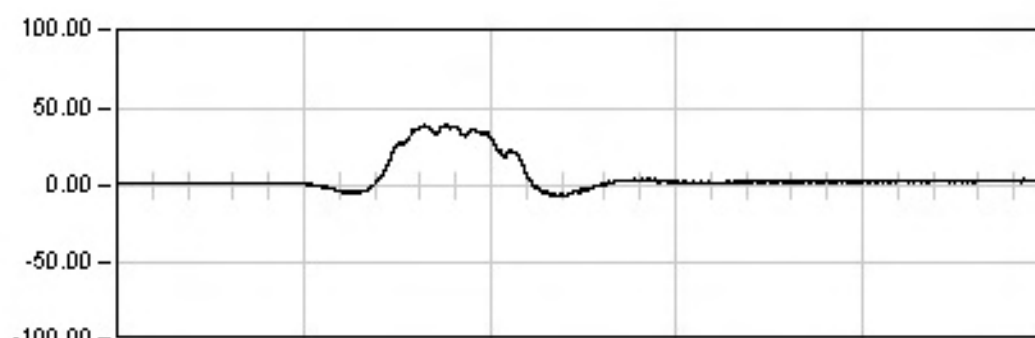
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: 34.32

Min: -10.25

Rem: 0.93



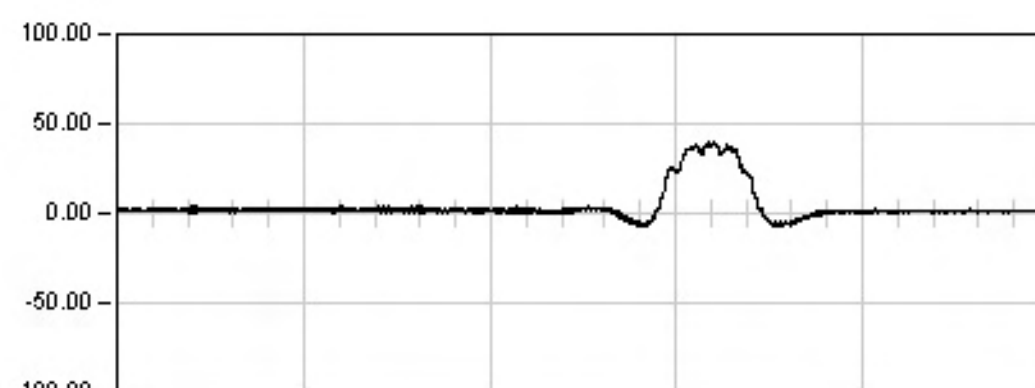
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: 39.21

Min: -6.87

Rem: 5.53



DYNAMICA 06

40.0 Seg

Max: 39.67

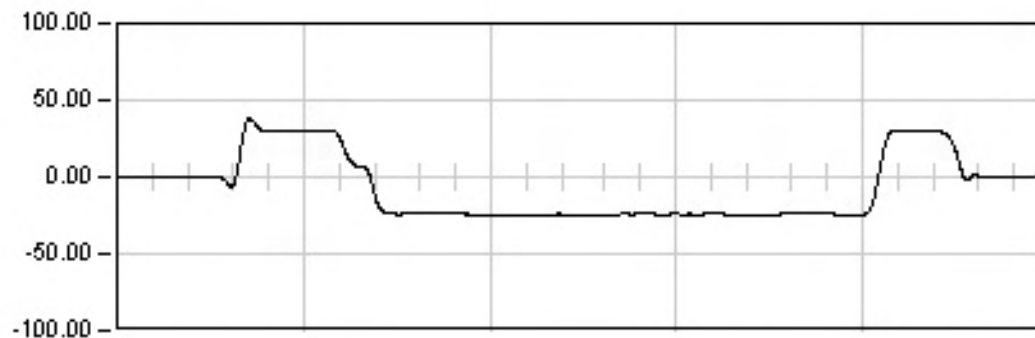
Min: -7.68

Rem: 0.16

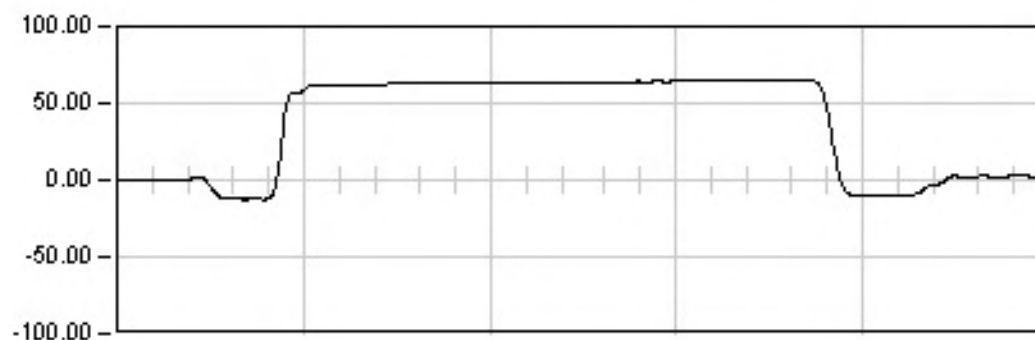
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

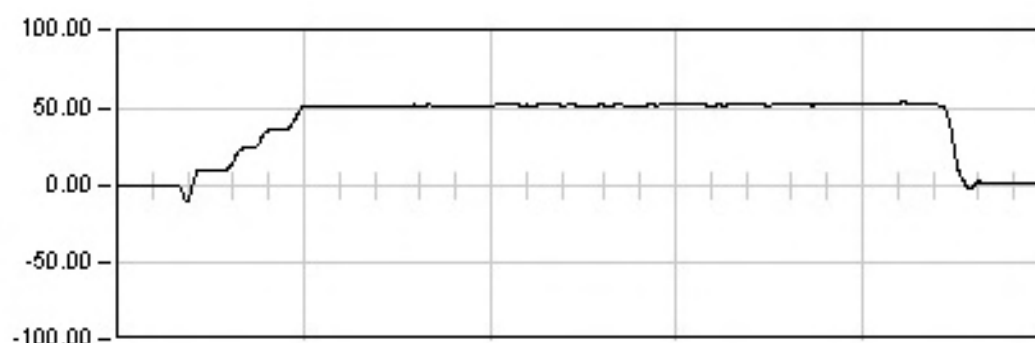
Punto : G22 Canal : 27 Unidades : μE



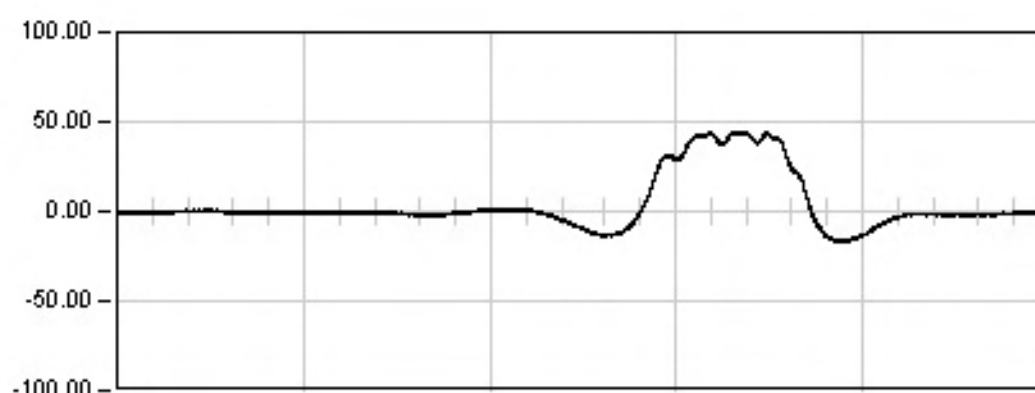
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: -24.31
Max: 37.77
Min: -24.67
Rem: -0.63



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: 64.87
Max: 65.11
Min: -12.55
Rem: 2.32



ESTATICA 02
1527.0 Seg
Est: 52.77
Max: 54.44
Min: -10.01
Rem: 2.17

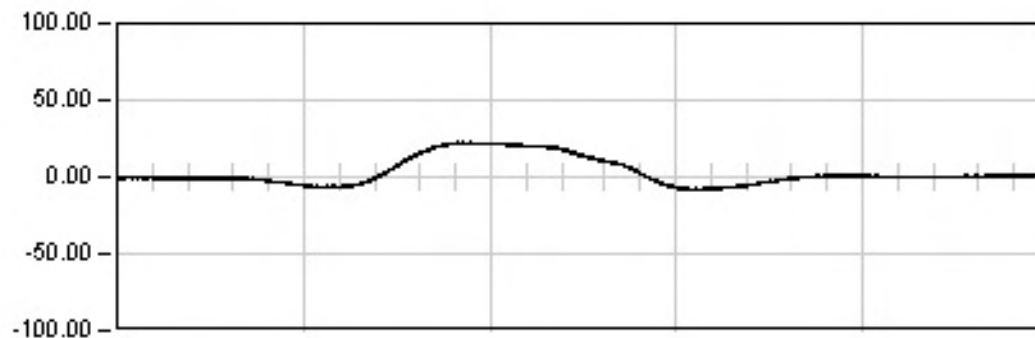


DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: 44.92
Min: -17.10
Rem: 3.65

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

Punto : G22 Canal : 27 Unidades : μE



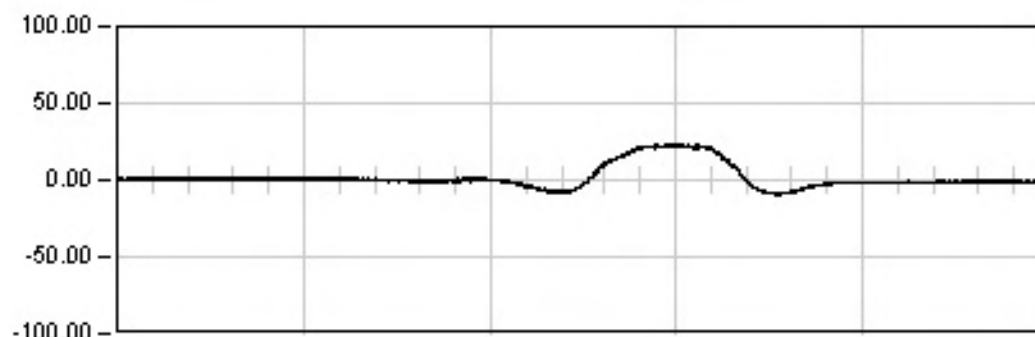
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: 22.78

Min: -8.60

Rem: 1.41



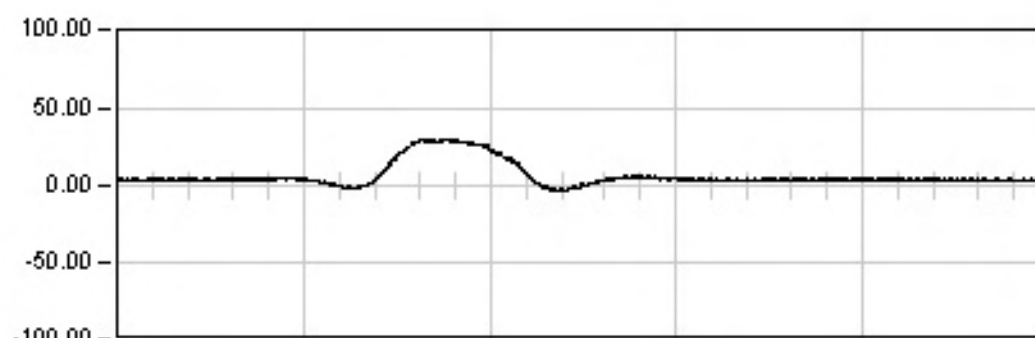
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: 23.48

Min: -9.69

Rem: 1.29



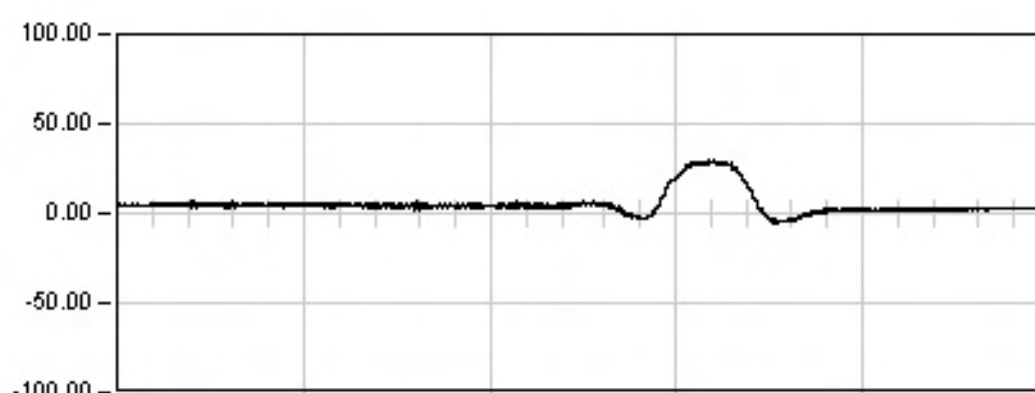
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: 30.23

Min: -3.35

Rem: 2.40



DYNAMICA 06

40.0 Seg

Max: 29.85

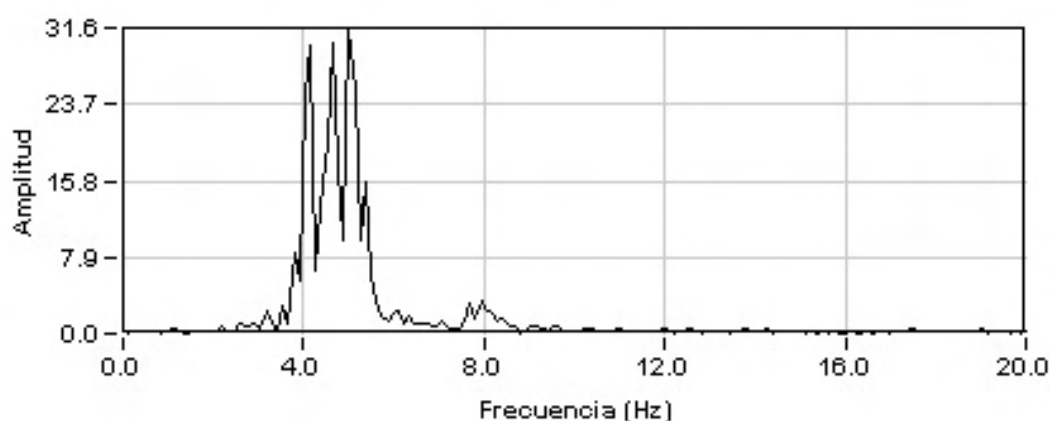
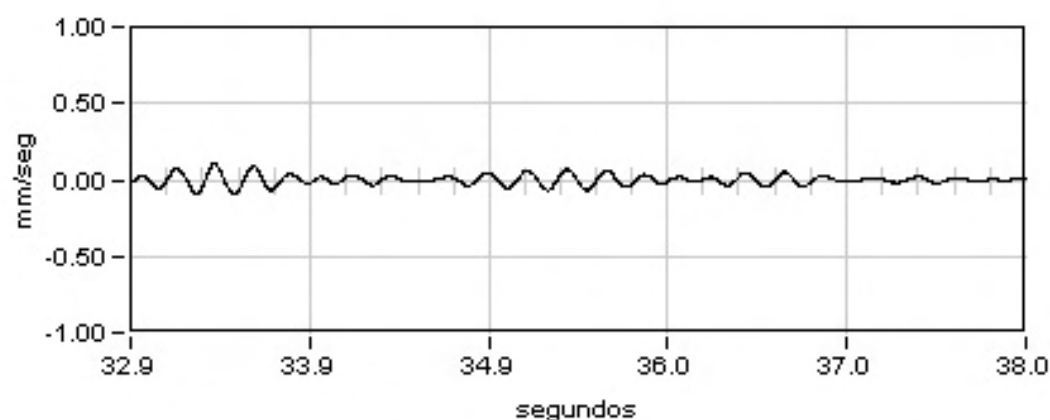
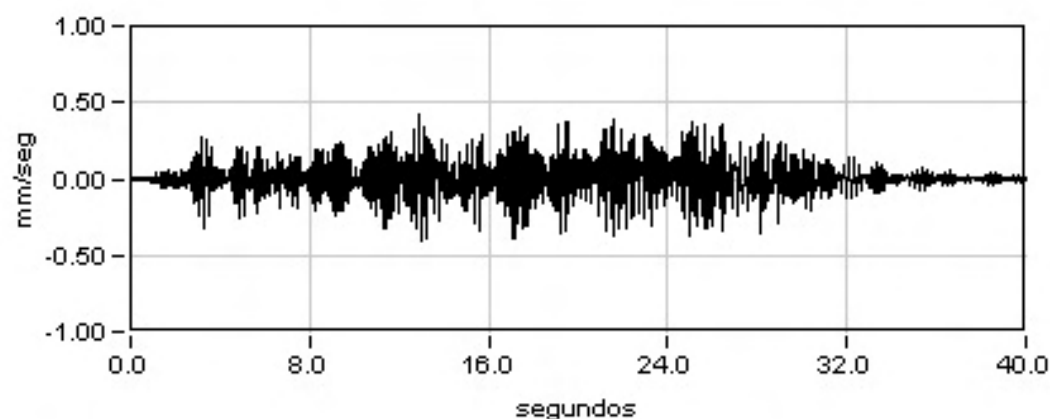
Min: -5.99

Rem: 0.33

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 2

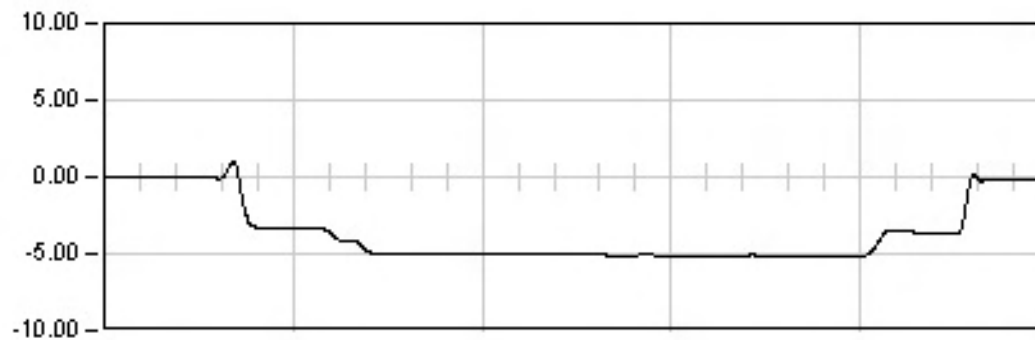
Prueba: din06 Punto: S0 Canal: 22



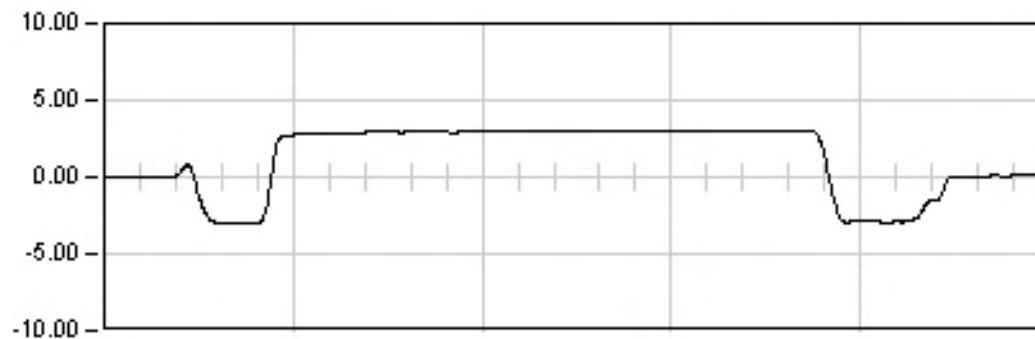
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : M31 Canal : 07 Unidades : mm



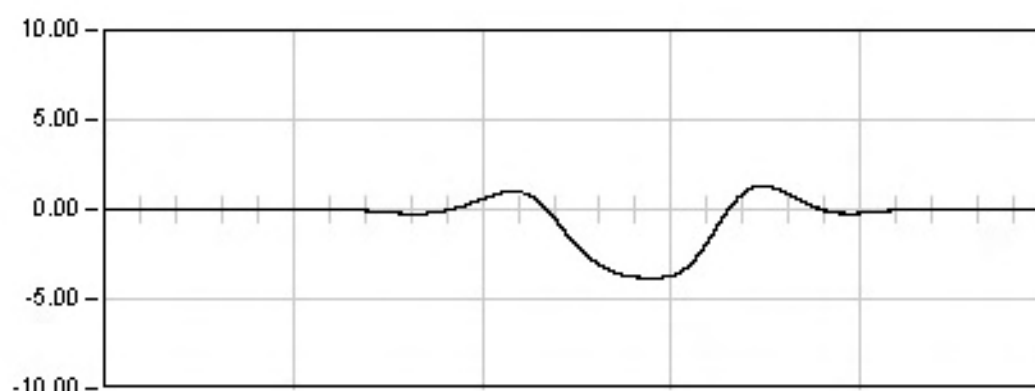
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: -5.16
Max: -5.21
Min: 0.97
Rem: -0.15



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: 3.05
Max: -3.04
Min: 3.03
Rem: 0.09



ESTATICA 02
1527.0 Seg
Est: -3.33
Max: -3.85
Min: 0.25
Rem: -0.08

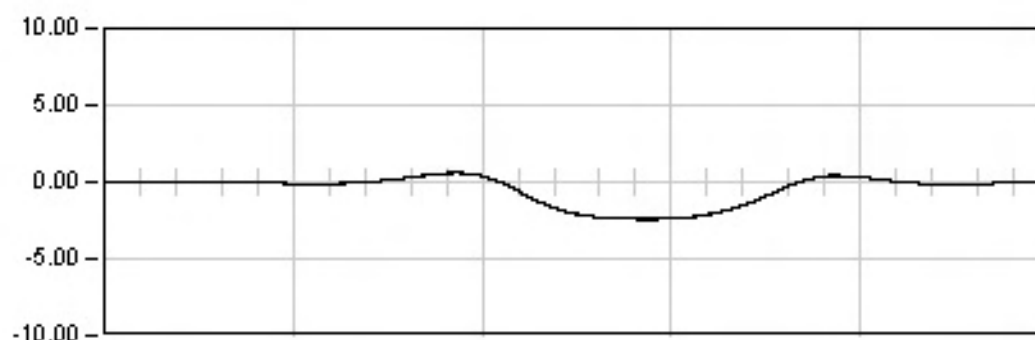


DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: -3.84
Min: 1.33
Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : M31 Canal : 07 Unidades : mm



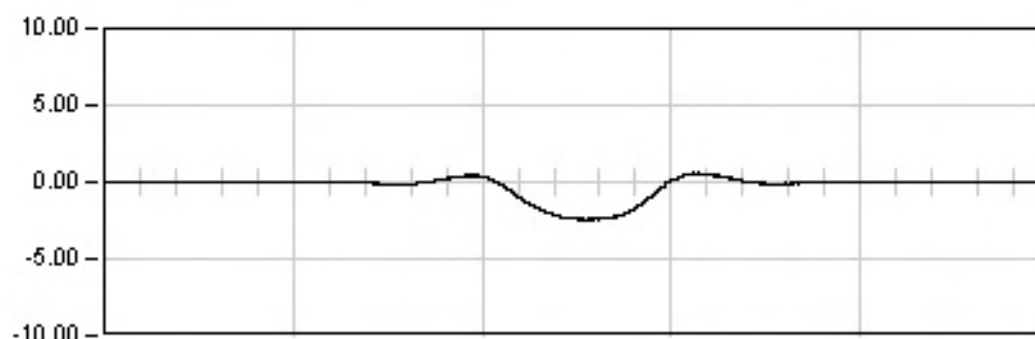
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: -2.43

Min: 0.59

Rem: -0.00



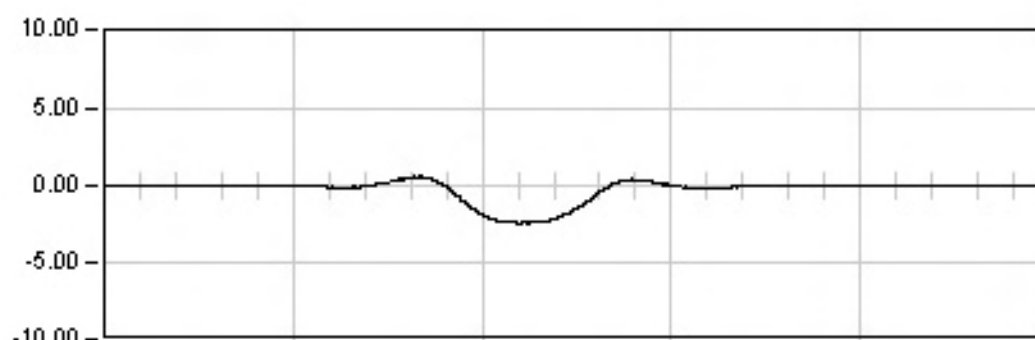
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: -2.43

Min: 0.60

Rem: -0.00



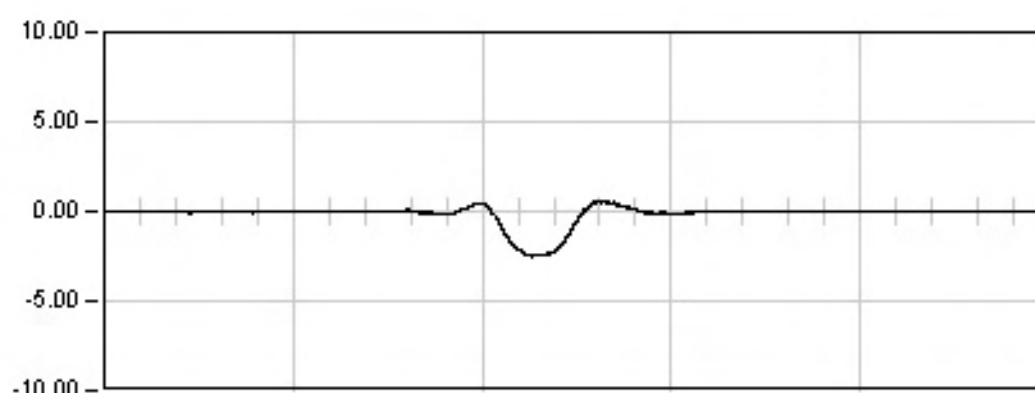
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: -2.44

Min: 0.60

Rem: -0.03



DYNAMICA 05

50.0 Seg

Max: -2.51

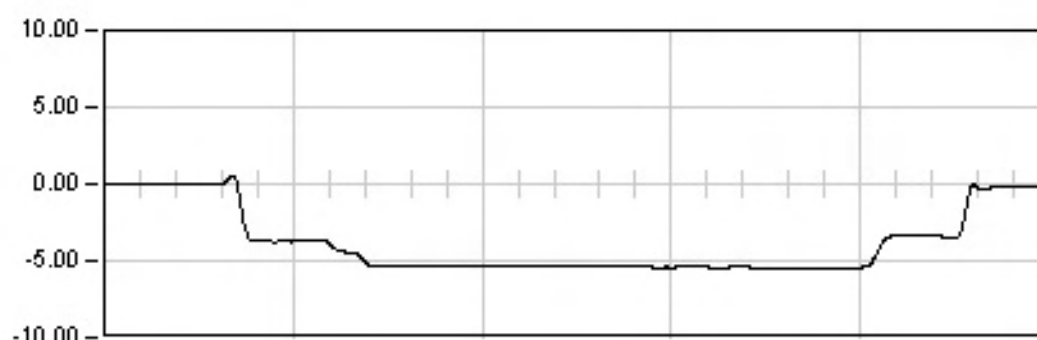
Min: 0.62

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : M32 Canal : 08 Unidades : mm



ESTATICA 00

1456.0 Seg

Est: -5.44

Max: -5.50

Min: 0.54

Rem: -0.20



ESTATICA 01

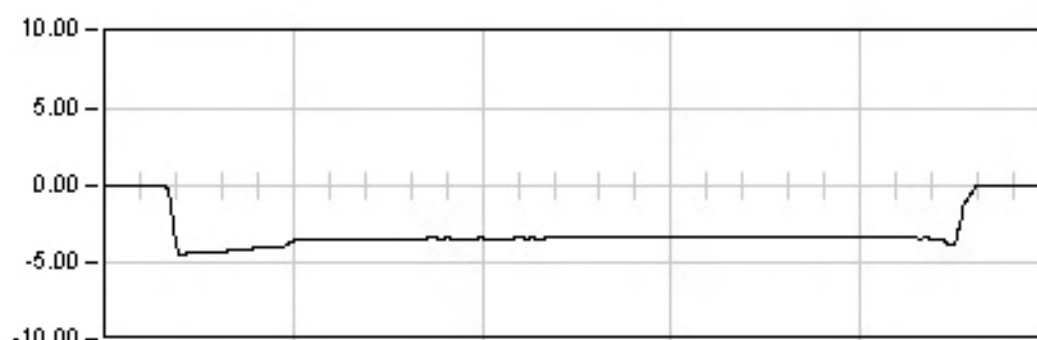
1335.0 Seg

Est: 3.01

Max: -5.49

Min: 3.01

Rem: 0.02



ESTATICA 02

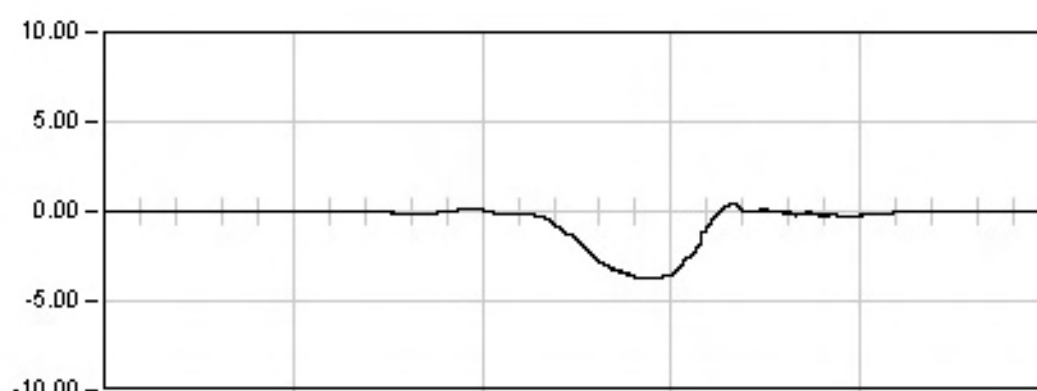
1527.0 Seg

Est: -3.42

Max: -4.58

Min: 0.20

Rem: -0.12



DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: -3.78

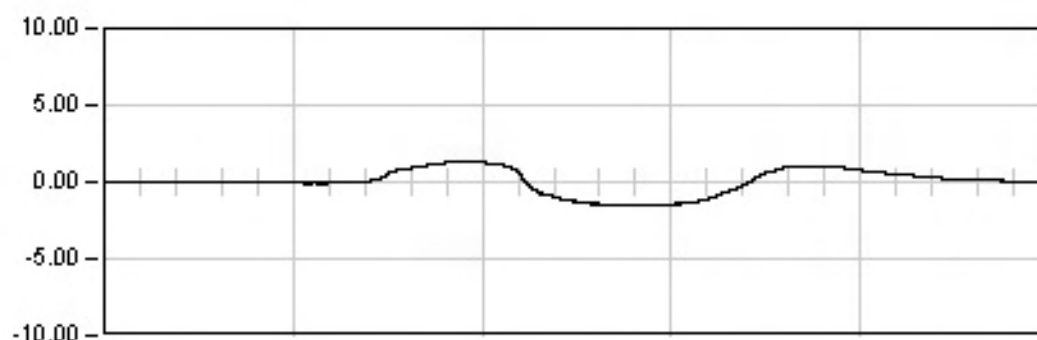
Min: 0.39

Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : M32 Canal : 08 Unidades : mm



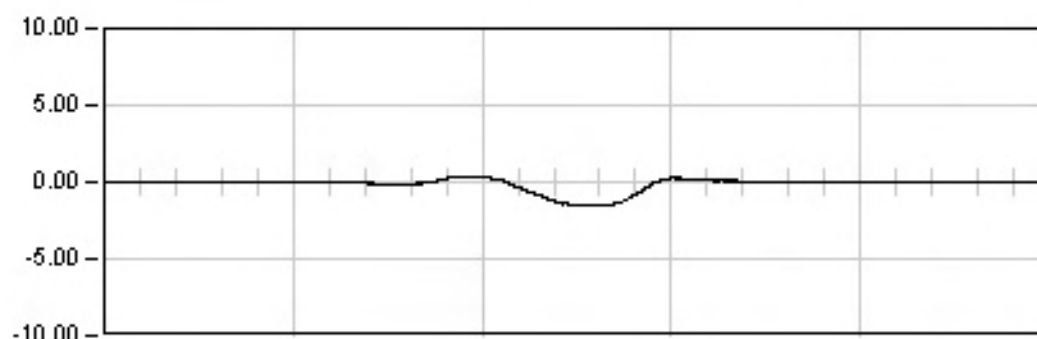
DINAMICA 01

89.5 Seg

Max: -1.53

Min: 1.36

Rem: -1.15



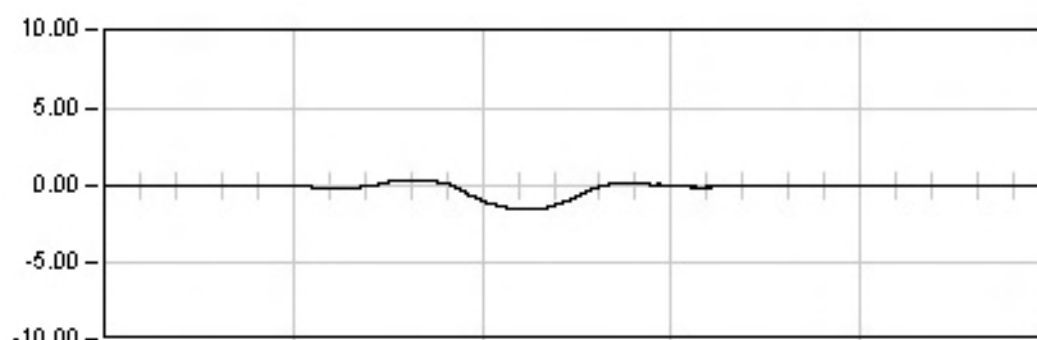
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: -1.55

Min: 0.36

Rem: -0.03



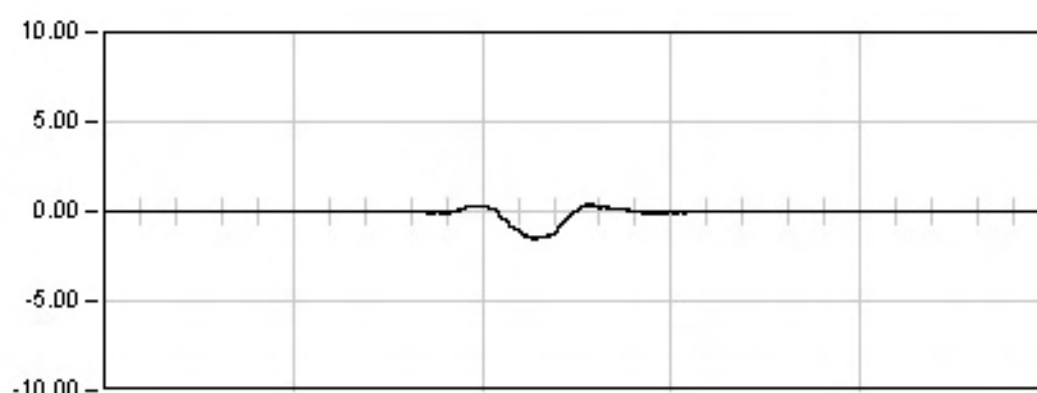
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: -1.58

Min: 0.37

Rem: -0.05



DINAMICA 05

50.0 Seg

Max: -1.58

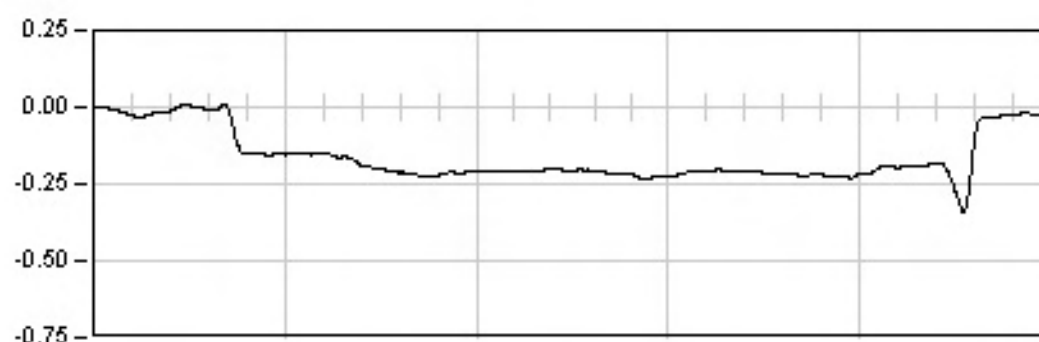
Min: 0.39

Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : M33 Canal : 09 Unidades : mm



ESTATICA 00

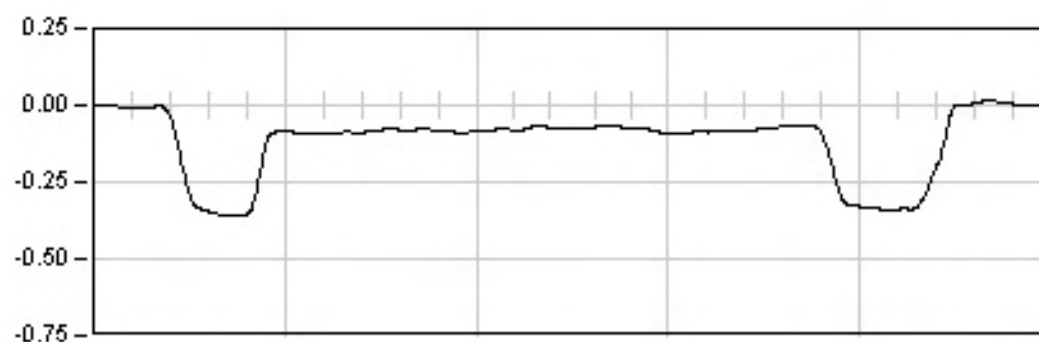
1456.0 Seg

Est: -0.23

Max: -0.34

Min: 0.01

Rem: -0.02



ESTATICA 01

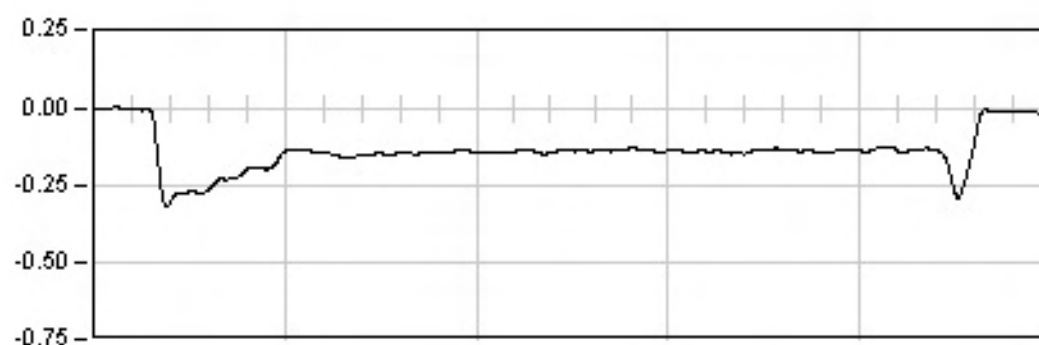
1335.0 Seg

Est: -0.07

Max: -0.36

Min: 0.02

Rem: 0.00



ESTATICA 02

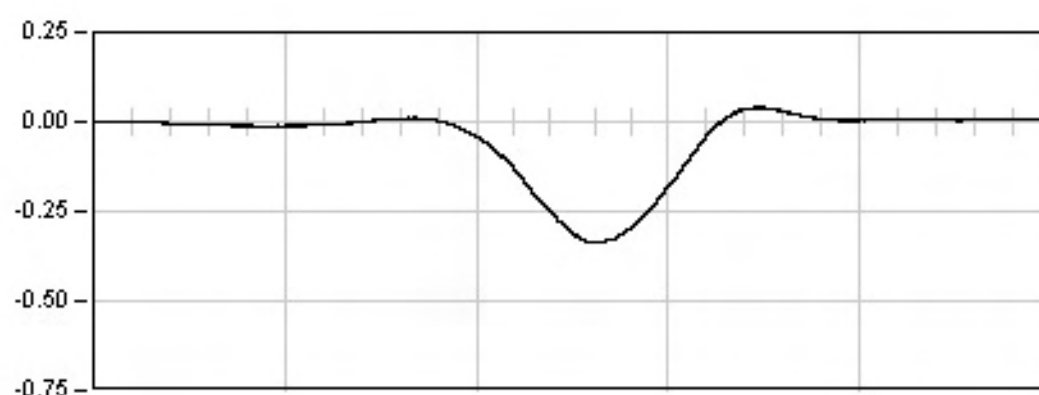
1527.0 Seg

Est: -0.13

Max: -0.32

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: -0.34

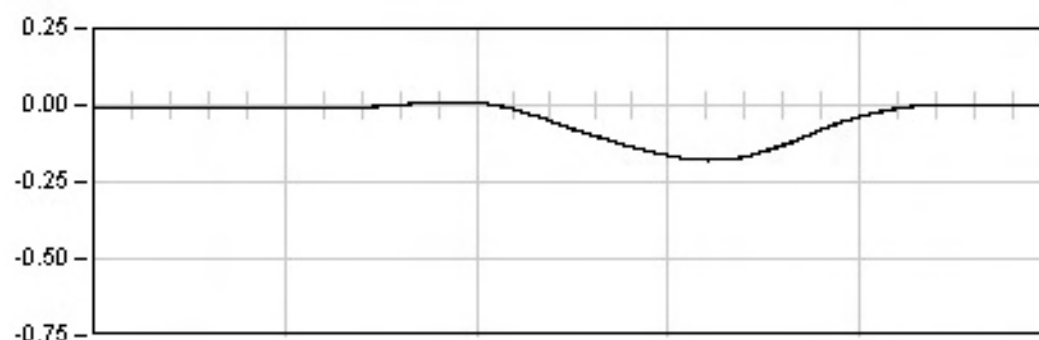
Min: 0.04

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : M33 Canal : 09 Unidades : mm



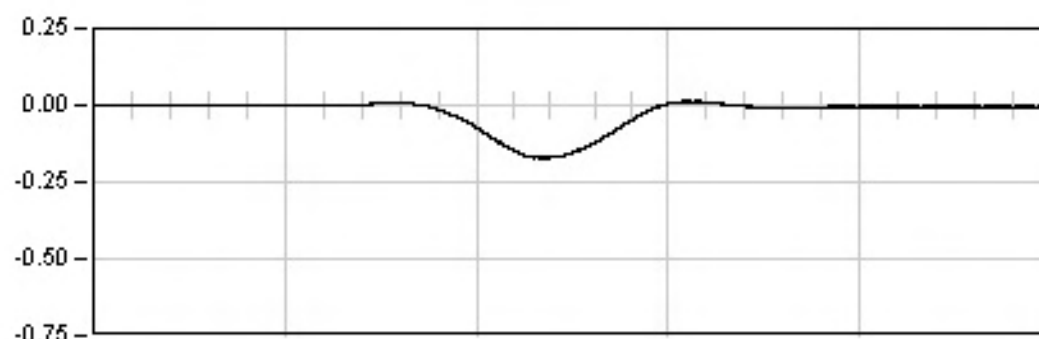
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: -0.18

Min: 0.01

Rem: -0.00



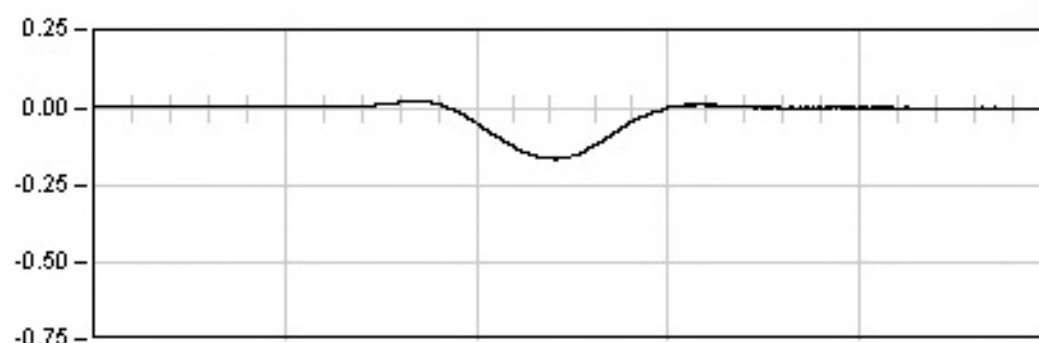
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: -0.17

Min: 0.01

Rem: -0.01



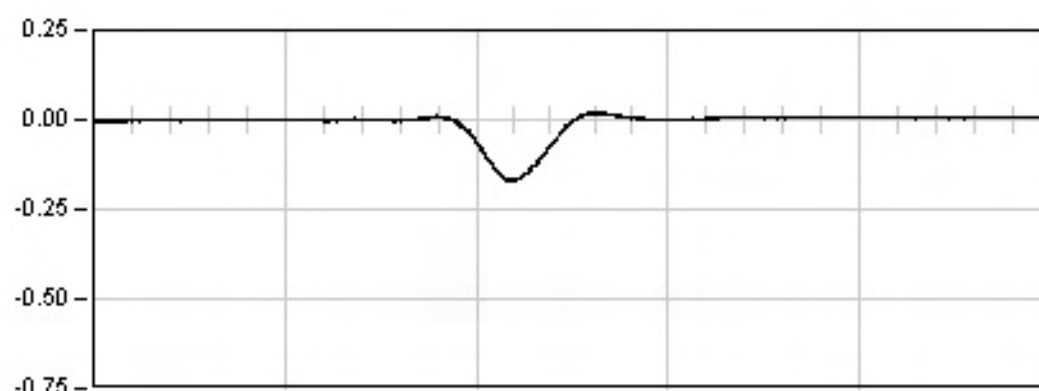
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: -0.16

Min: 0.03

Rem: -0.00



DYNAMICA 05

50.0 Seg

Max: -0.17

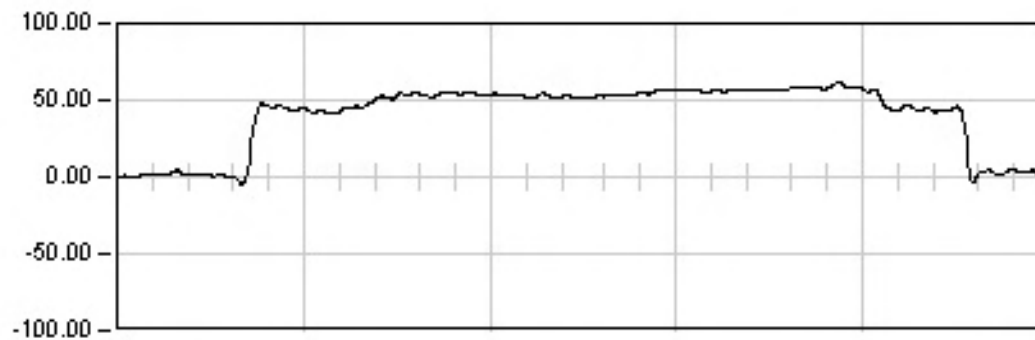
Min: 0.02

Rem: -0.00

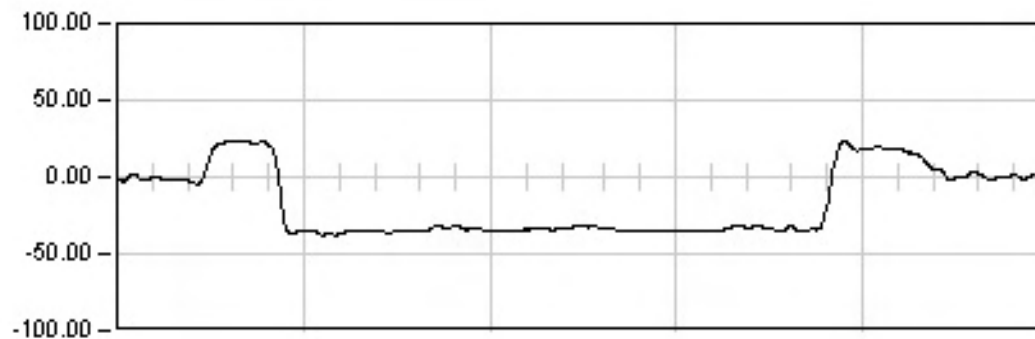
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

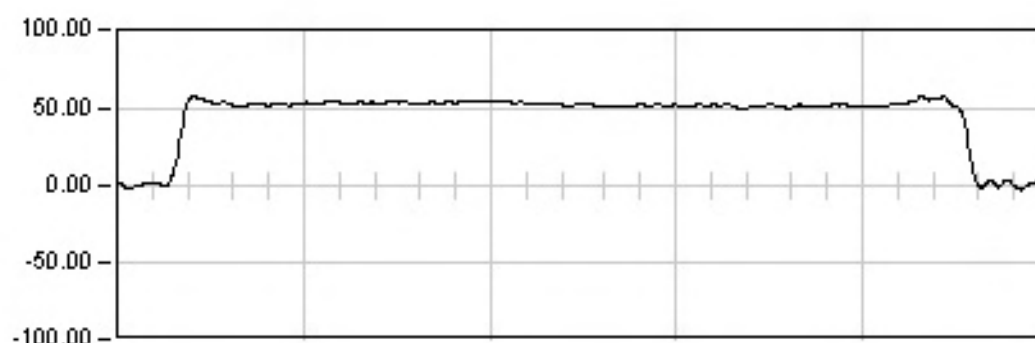
Punto : G31 Canal : 28 Unidades : μE



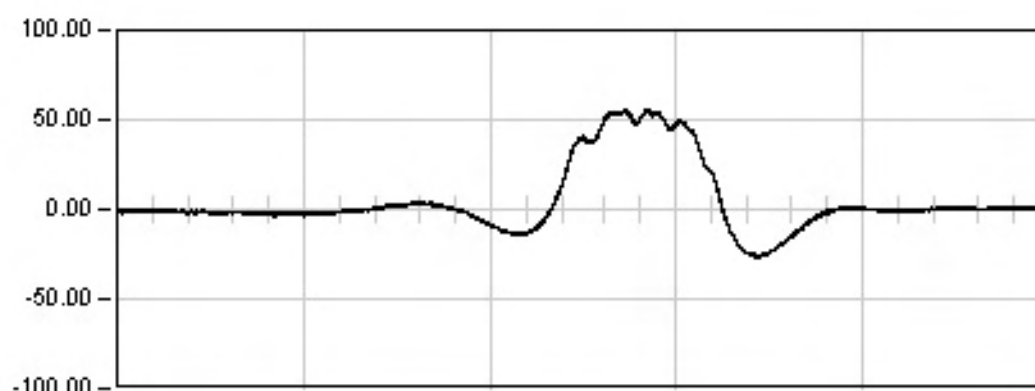
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: 57.70
Max: 61.85
Min: -5.29
Rem: 2.78



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: -35.15
Max: -37.80
Min: 24.10
Rem: -0.24



ESTATICA 02
1527.0 Seg
Est: 56.34
Max: 58.18
Min: -2.55
Rem: 0.87

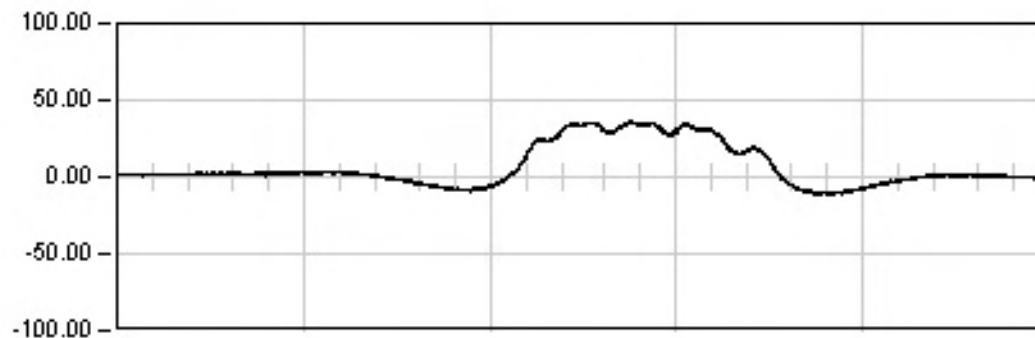


DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: 55.66
Min: -26.65
Rem: 2.08

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : G31 Canal : 28 Unidades : μE



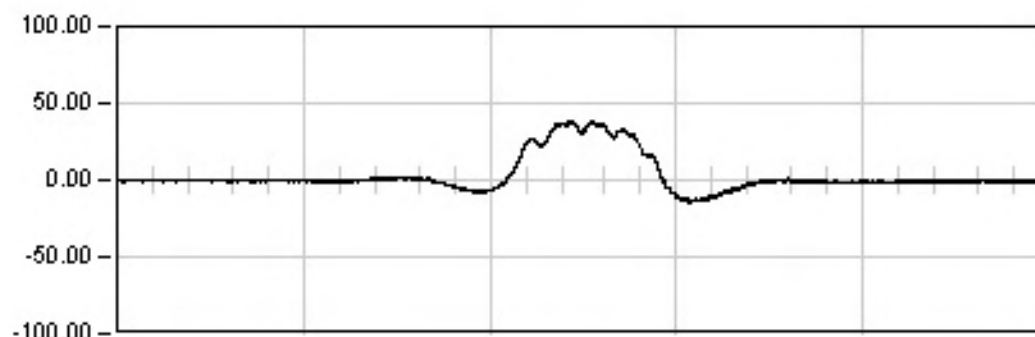
DYNAMICA 01

89.5 Seg

Max: 36.03

Min: -11.10

Rem: 0.32



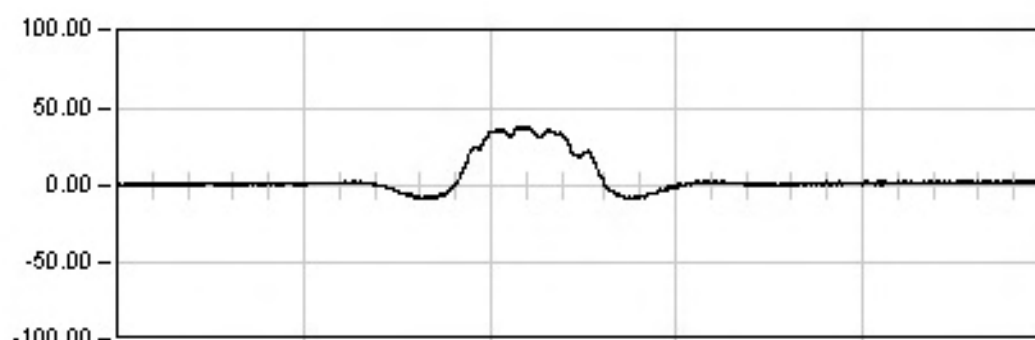
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: 37.94

Min: -14.64

Rem: 0.58



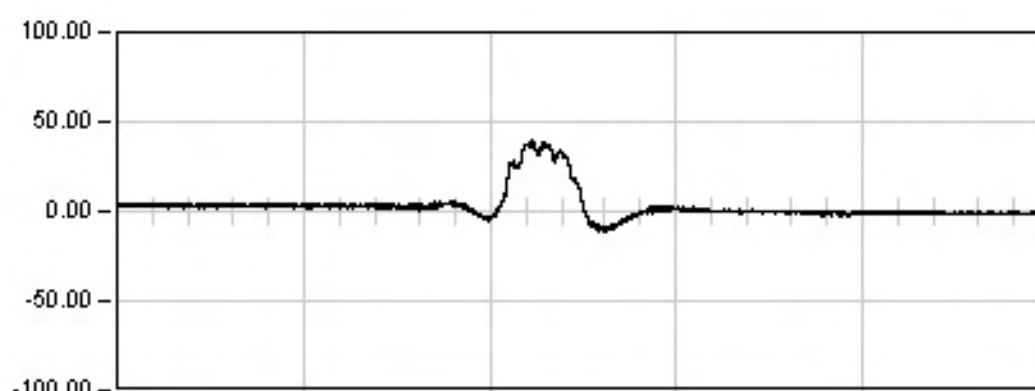
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: 38.07

Min: -9.04

Rem: 3.48



DYNAMICA 05

50.0 Seg

Max: 39.95

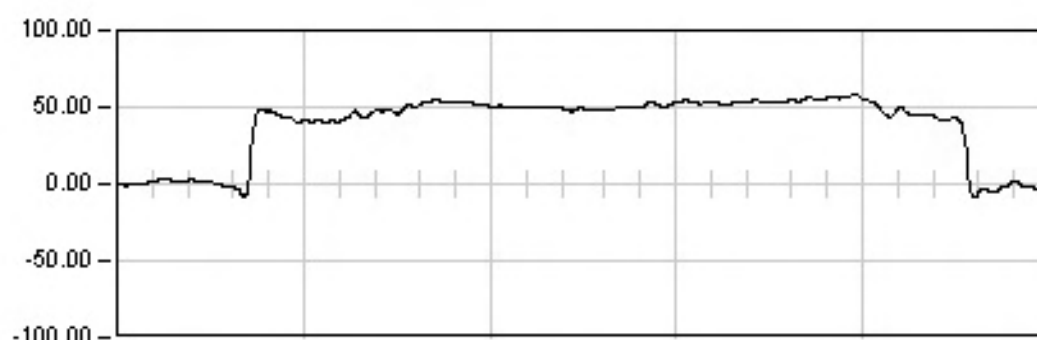
Min: -11.38

Rem: 2.77

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : G32 Canal : 29 Unidades : μE



ESTATICA 00

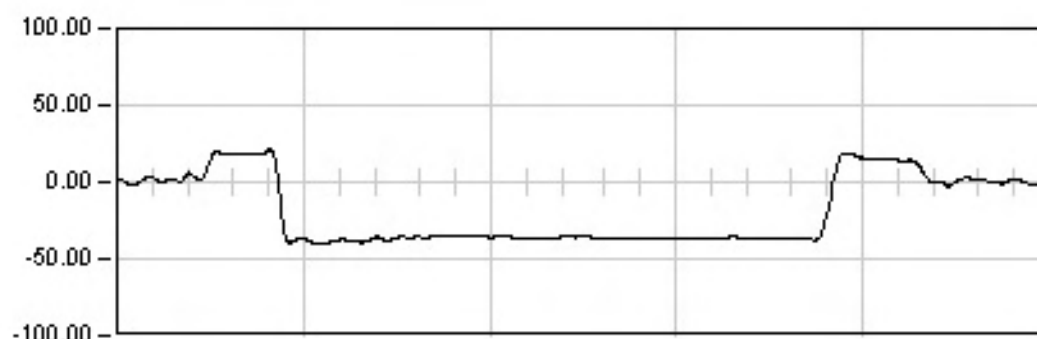
1456.0 Seg

Est: 58.67

Max: 58.67

Min: -9.16

Rem: -1.22



ESTATICA 01

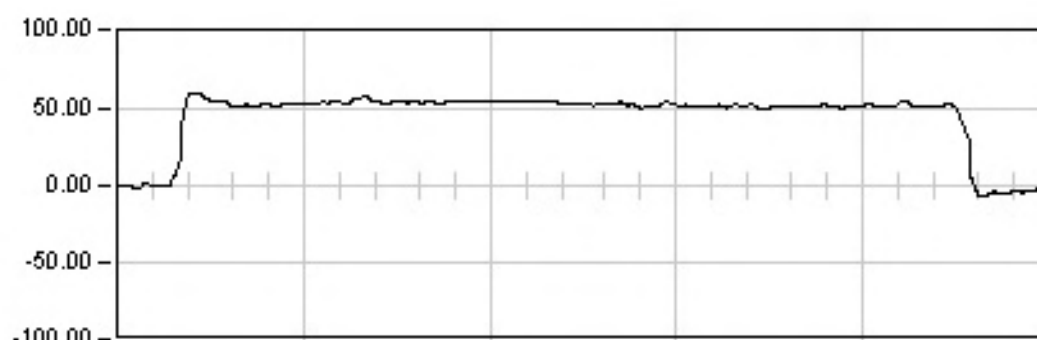
1335.0 Seg

Est: -36.81

Max: -39.80

Min: 21.55

Rem: -0.29



ESTATICA 02

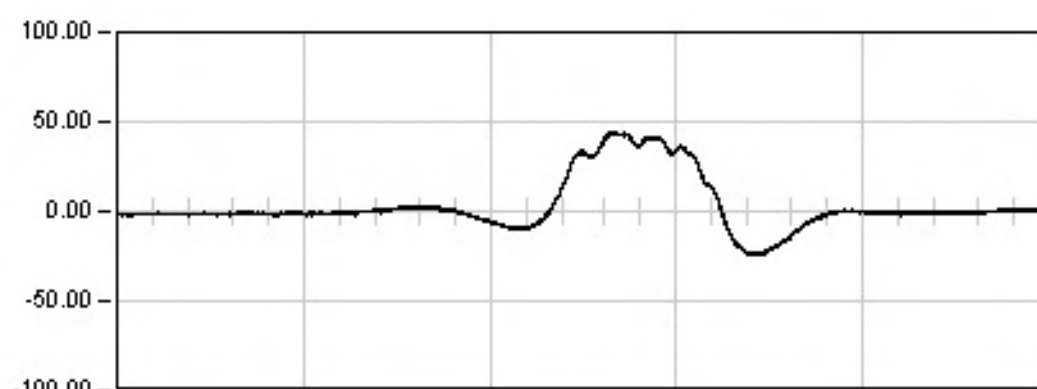
1527.0 Seg

Est: 51.91

Max: 60.56

Min: -7.10

Rem: 2.44



DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: 44.00

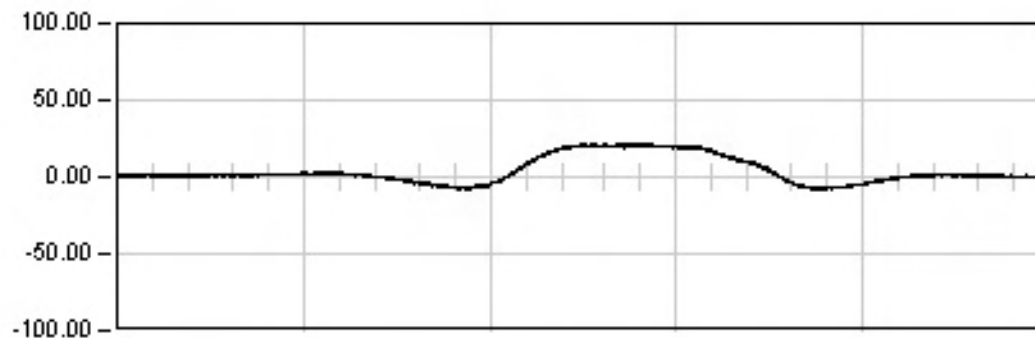
Min: -24.50

Rem: 1.57

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

Punto : G32 Canal : 29 Unidades : μE



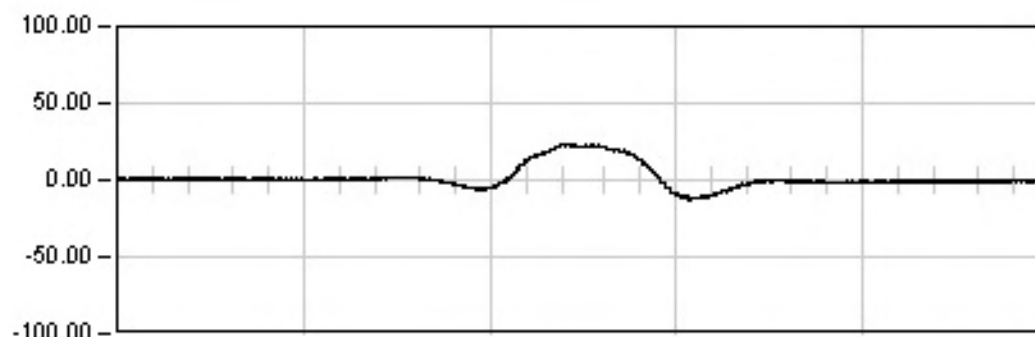
DINAMICA 01

89.5 Seg

Max: 21.96

Min: -7.90

Rem: 0.43



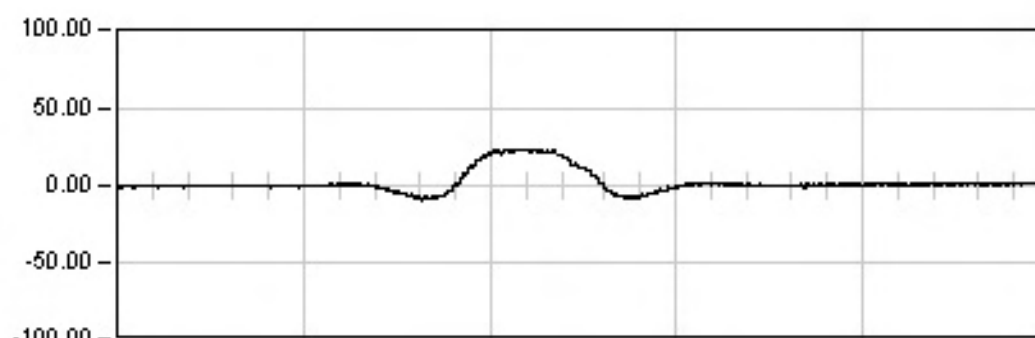
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: 24.01

Min: -13.19

Rem: 0.29



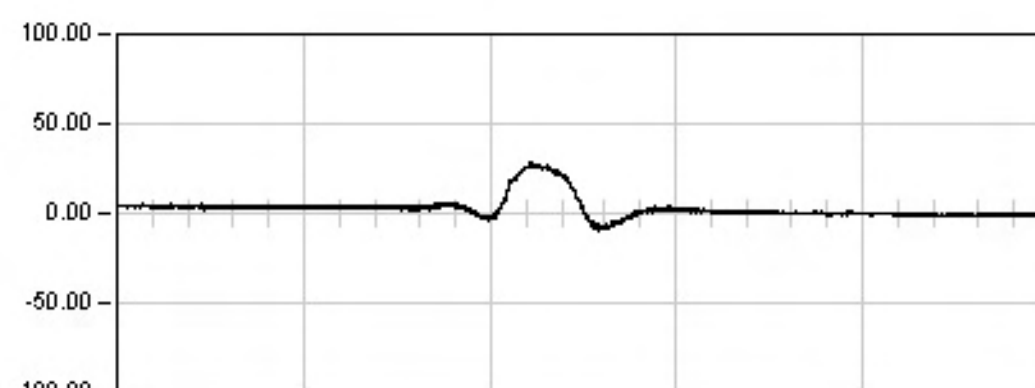
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: 23.97

Min: -9.41

Rem: 2.70



DINAMICA 05

50.0 Seg

Max: 28.03

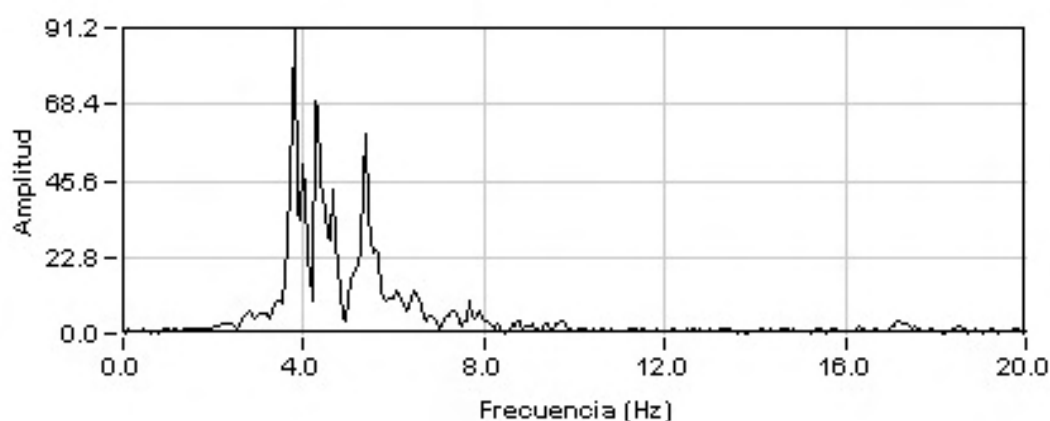
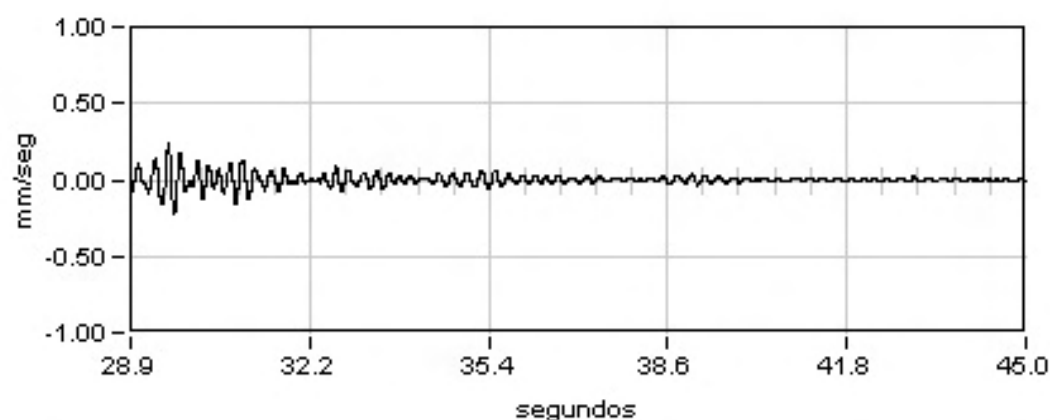
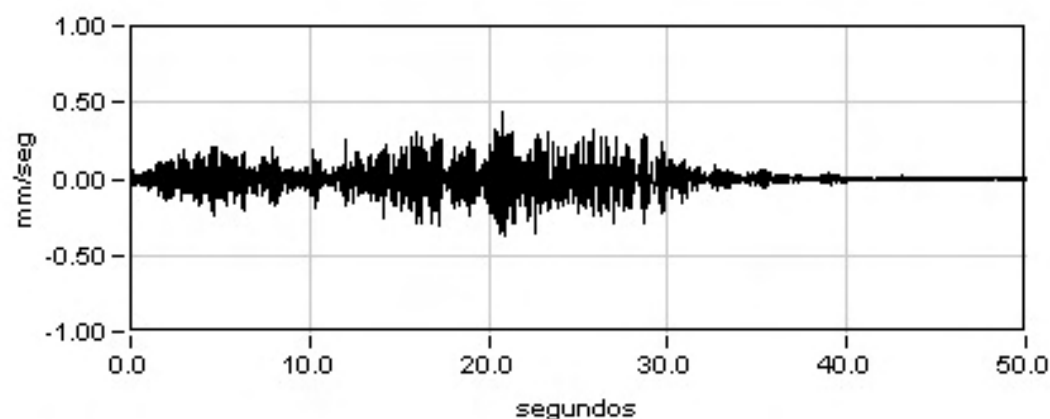
Min: -9.83

Rem: 2.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 3

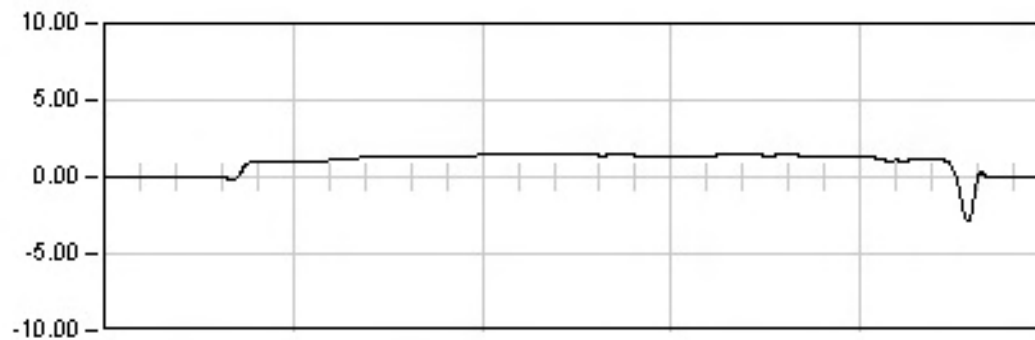
Prueba: din05 Punto: S0 Canal: 22



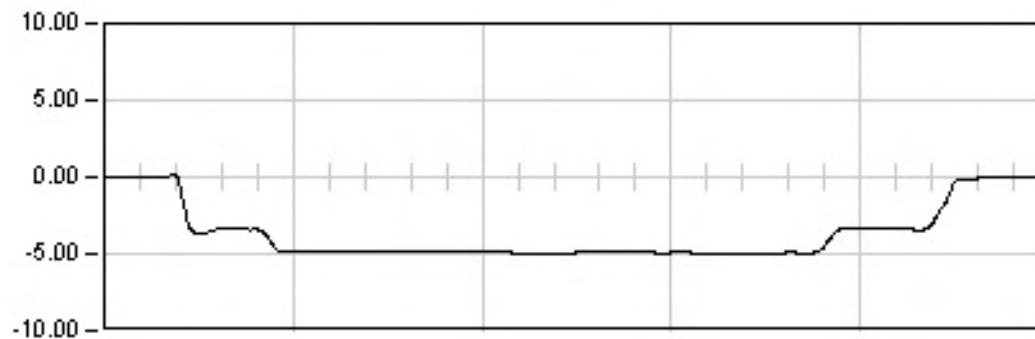
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

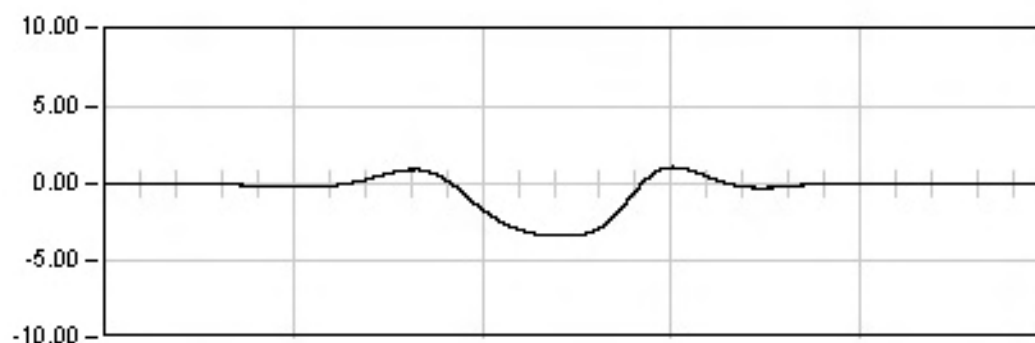
Punto : M41 Canal : 10 Unidades : mm



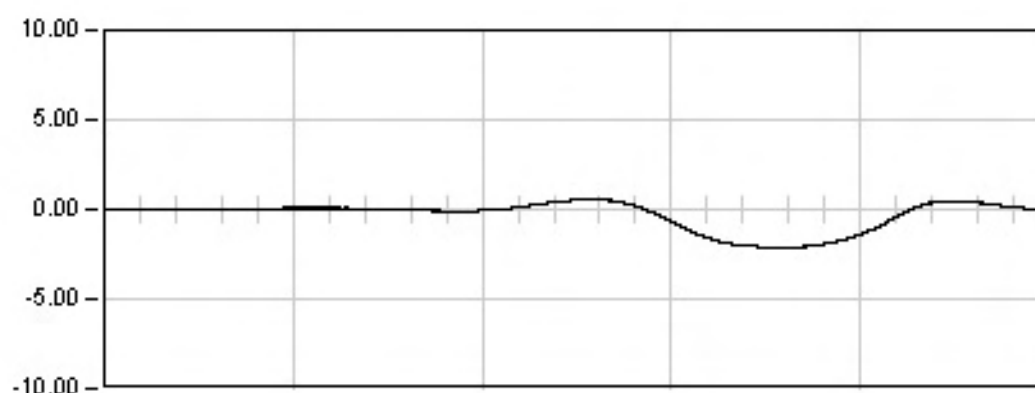
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: 1.38
Max: -2.88
Min: 1.45
Rem: 0.03



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: -4.91
Max: -4.95
Min: 0.25
Rem: -0.05



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: -3.40
Min: 1.08
Rem: -0.00

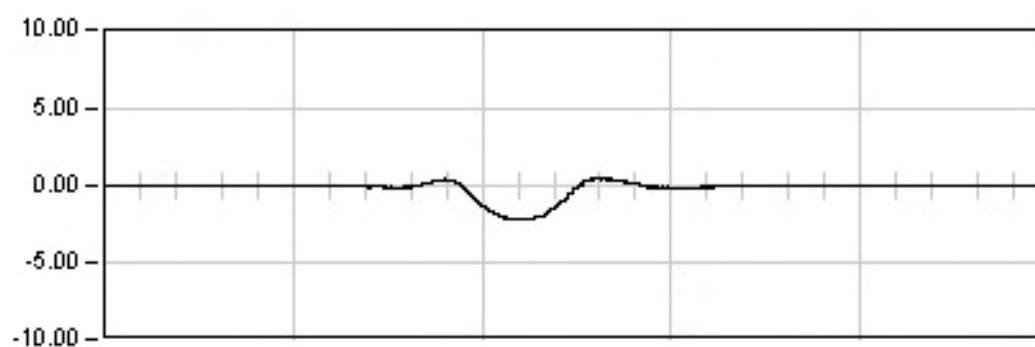
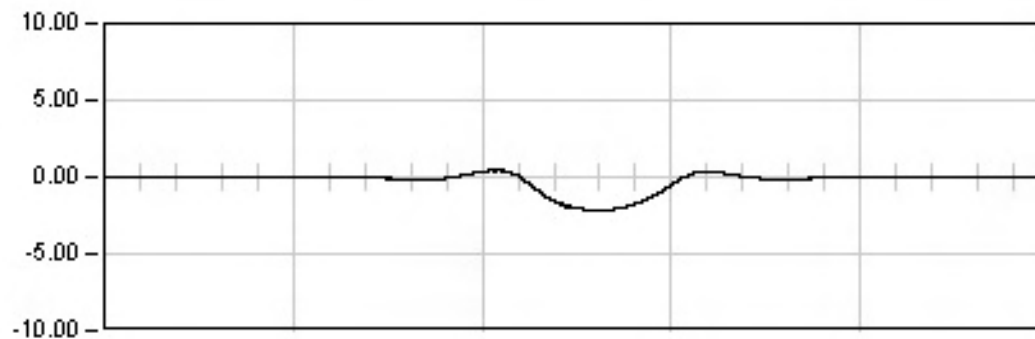
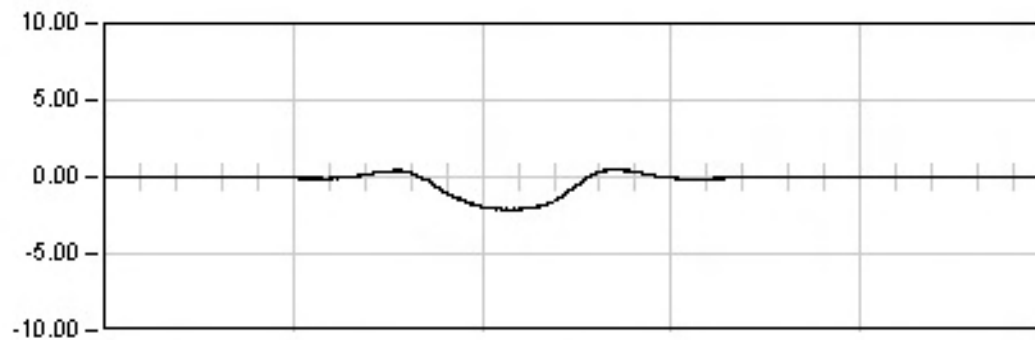


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: -2.13
Min: 0.57
Rem: -0.13

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

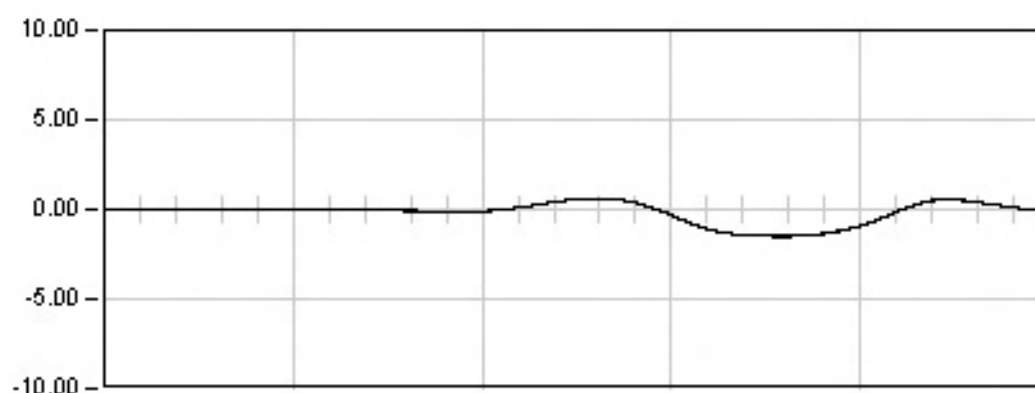
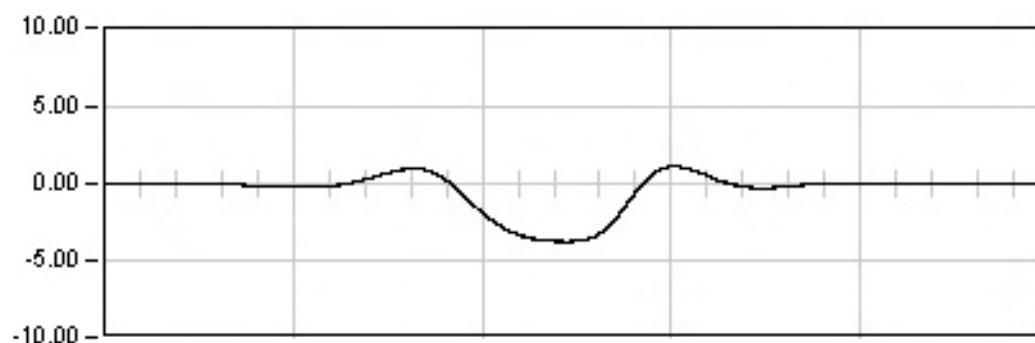
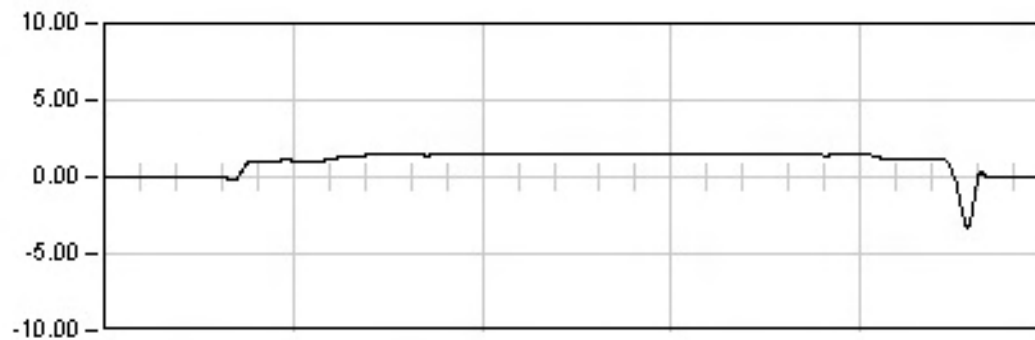
Punto : M41 Canal : 10 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

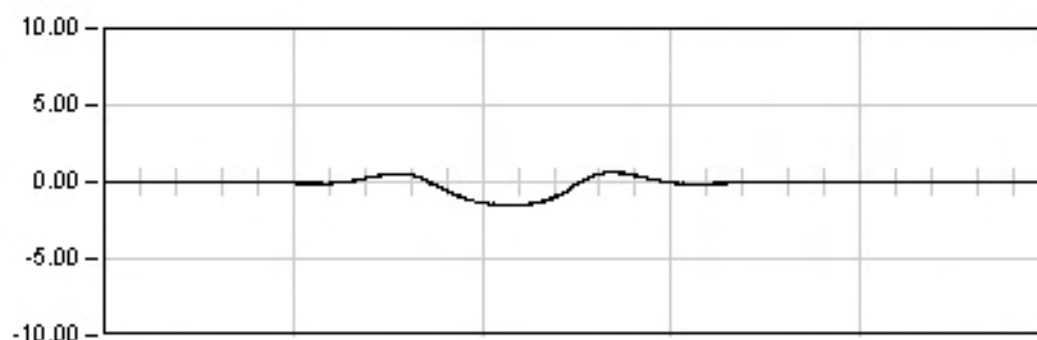
Punto : M42 Canal : 12 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

Punto : M42 Canal : 12 Unidades : mm



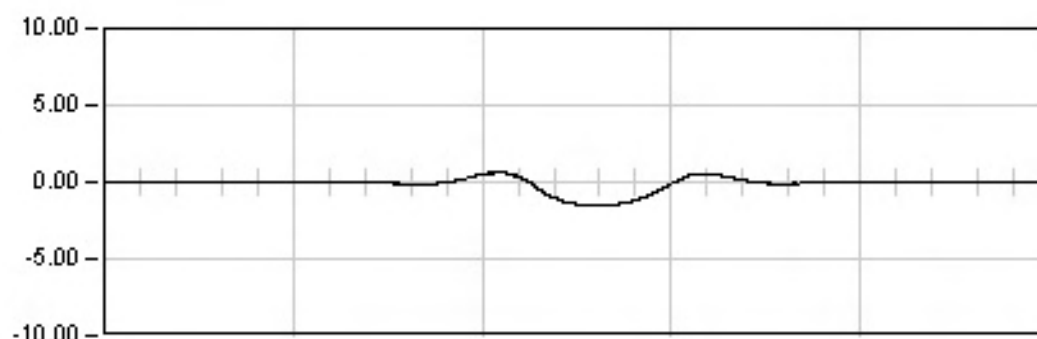
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: -1.51

Min: 0.65

Rem: -0.01



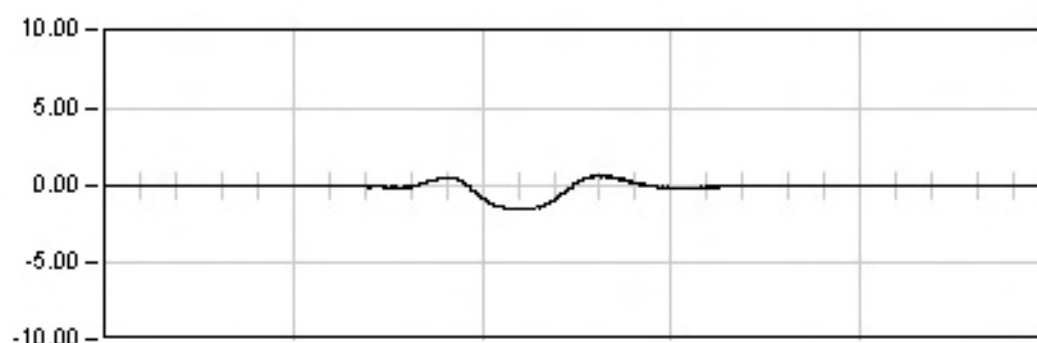
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: -1.52

Min: 0.69

Rem: -0.02



DYNAMICA 04

40.0 Seg

Max: -1.57

Min: 0.67

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

Punto : M43 Canal : 13 Unidades : mm



ESTATICA 00

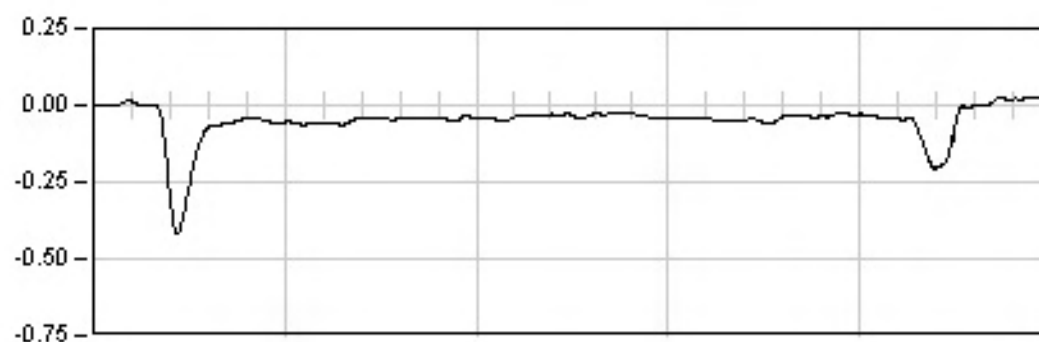
1456.0 Seg

Est: 0.01

Max: -0.42

Min: 0.02

Rem: 0.00



ESTATICA 01

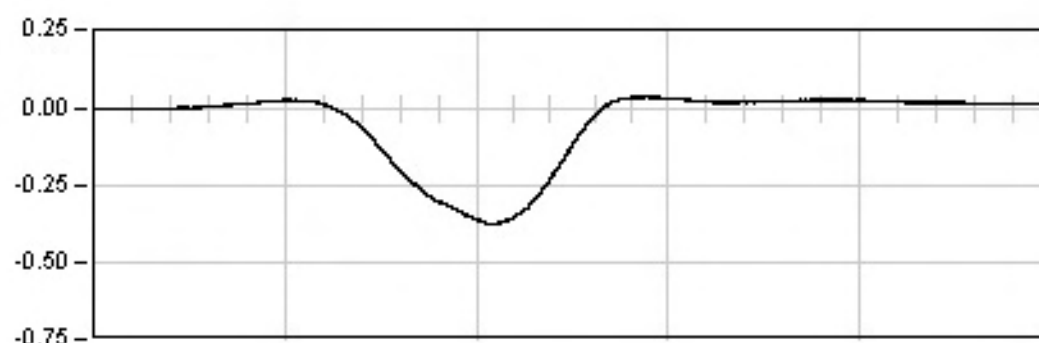
1335.0 Seg

Est: -0.03

Max: -0.42

Min: 0.03

Rem: -0.00



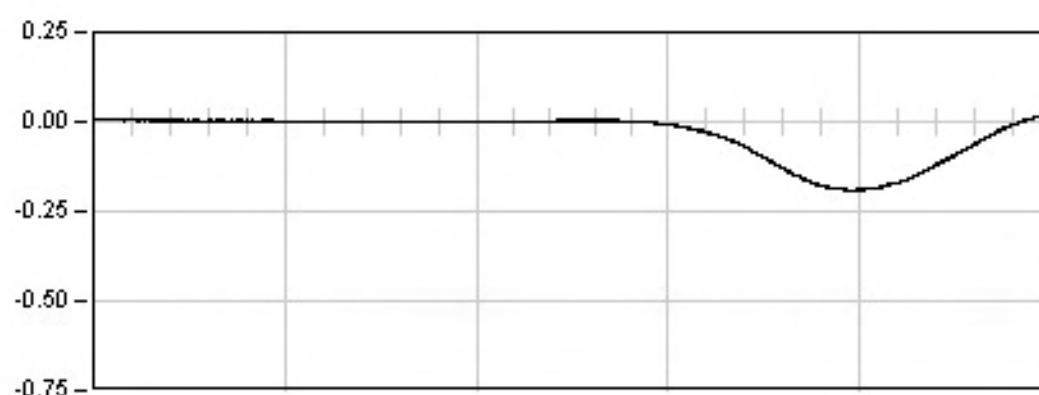
DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: -0.38

Min: 0.05

Rem: -0.01



DINAMICA 01

89.5 Seg

Max: -0.19

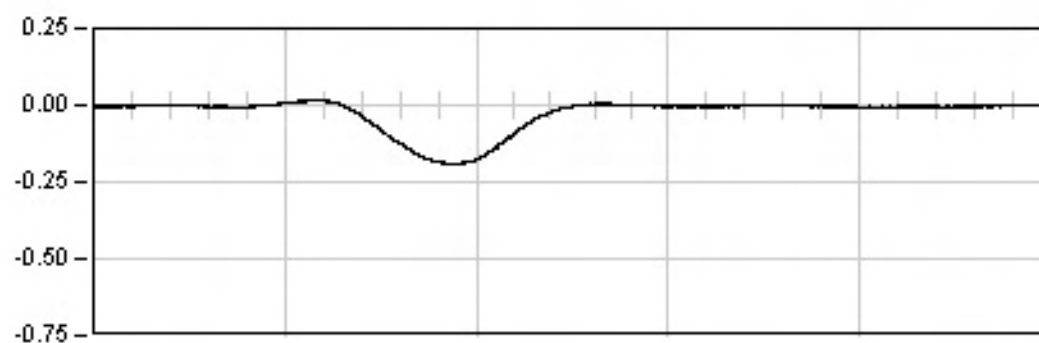
Min: 0.02

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

Punto : M43 Canal : 13 Unidades : mm



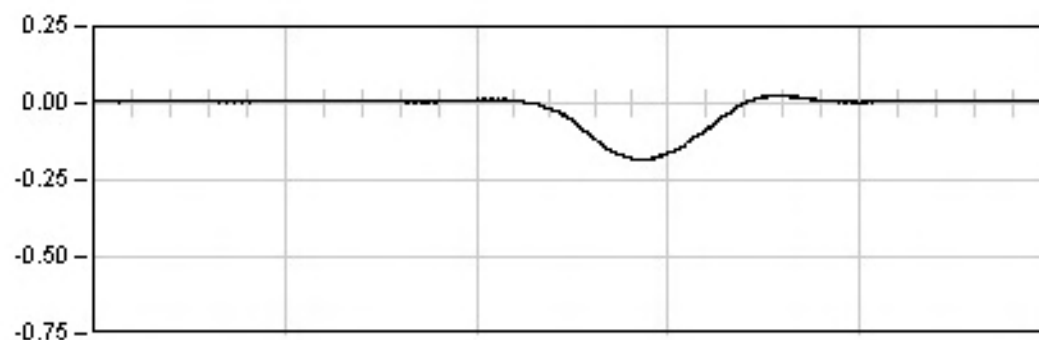
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.02

Rem: -0.00



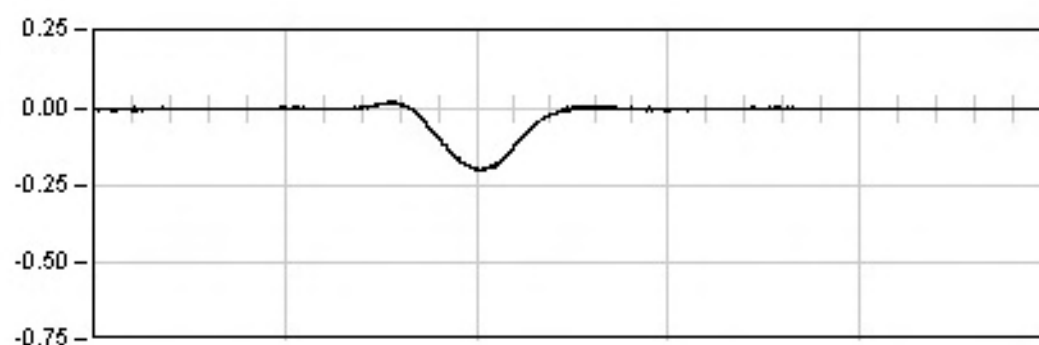
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.03

Rem: -0.01



DINAMICA 04

40.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.02

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

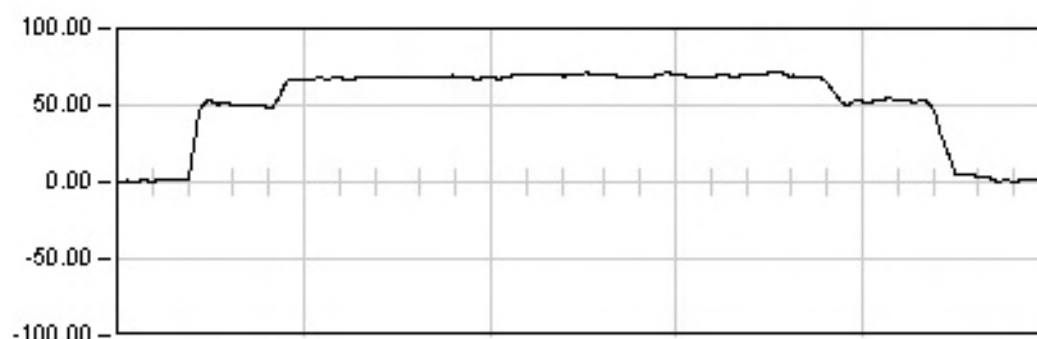
Punto : G41 Canal : 30 Unidades : μE



ESTATICA 00

1456.0 Seg

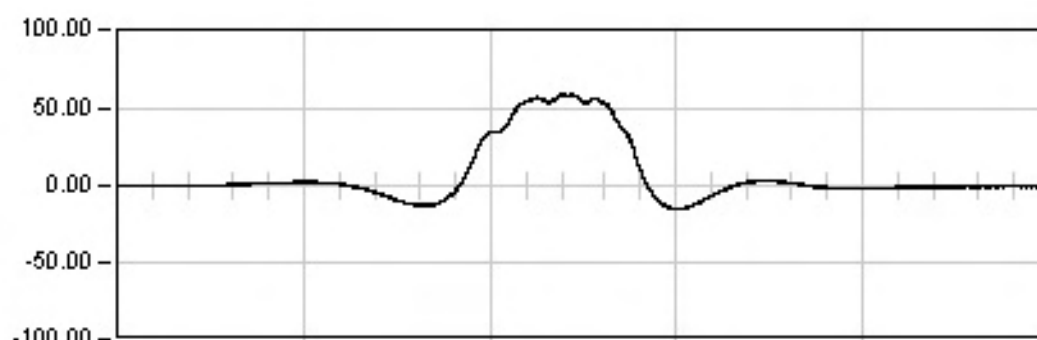
Est: -13.98
Max: 44.42
Min: -17.16
Rem: -0.73



ESTATICA 01

1335.0 Seg

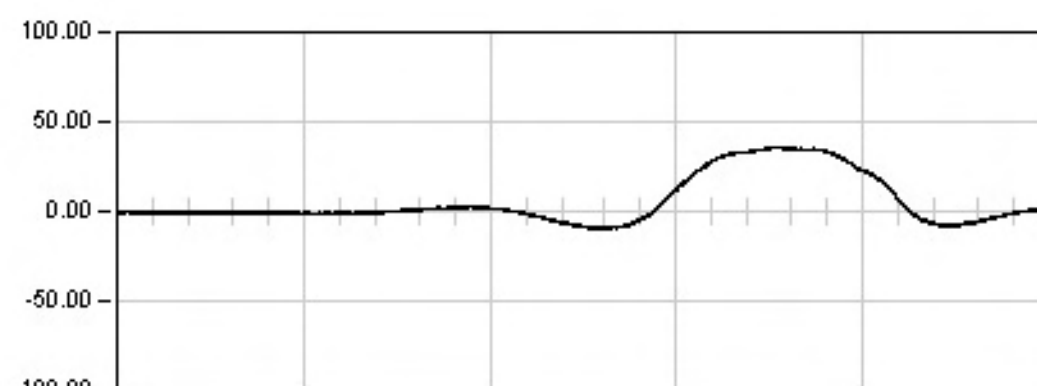
Est: 68.91
Max: 71.94
Min: -0.39
Rem: 1.60



DINAMICA 00

147.0 Seg

Max: 59.56
Min: -15.43
Rem: 0.70



DINAMICA 01

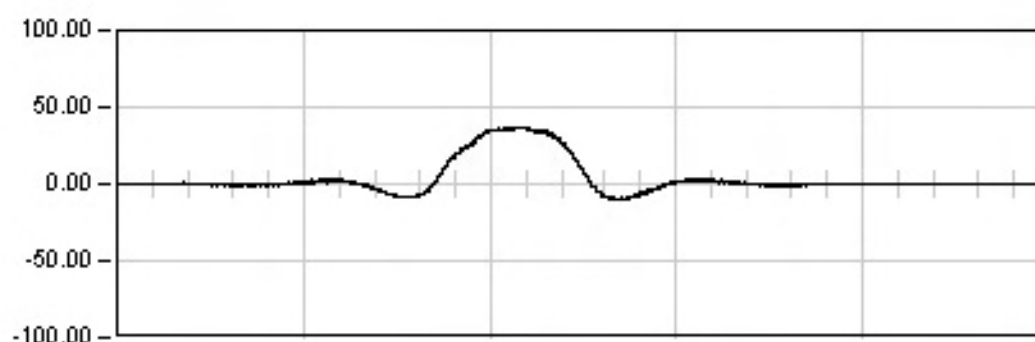
89.5 Seg

Max: 35.97
Min: -9.93
Rem: 1.61

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

Punto : G41 Canal : 30 Unidades : μE



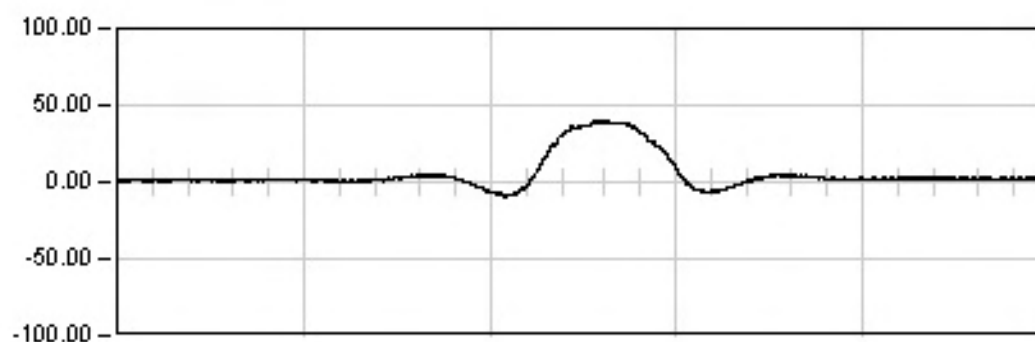
DINAMICA 02

43.0 Seg

Max: 37.04

Min: -10.59

Rem: 0.32



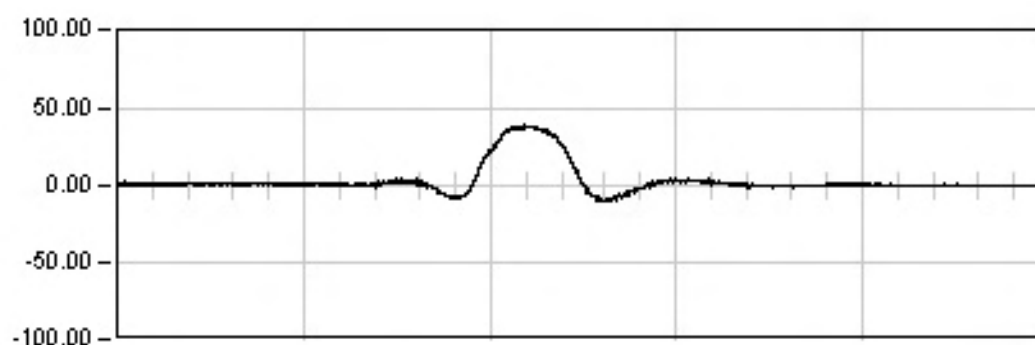
DINAMICA 03

25.0 Seg

Max: 39.64

Min: -10.13

Rem: 2.65



DINAMICA 04

40.0 Seg

Max: 39.33

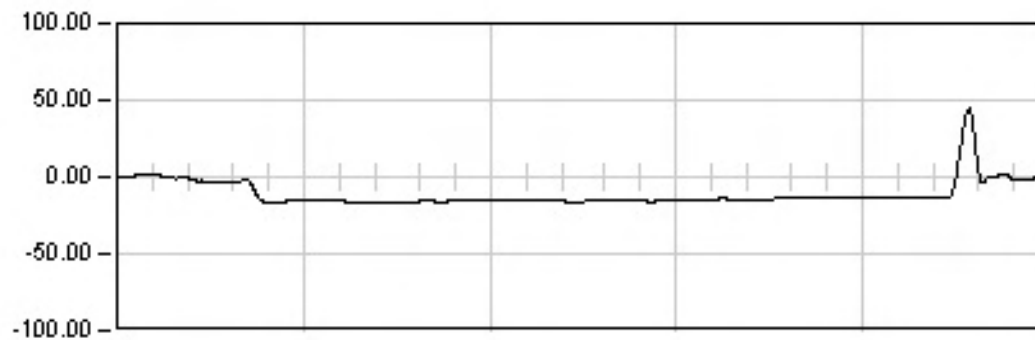
Min: -10.32

Rem: 0.72

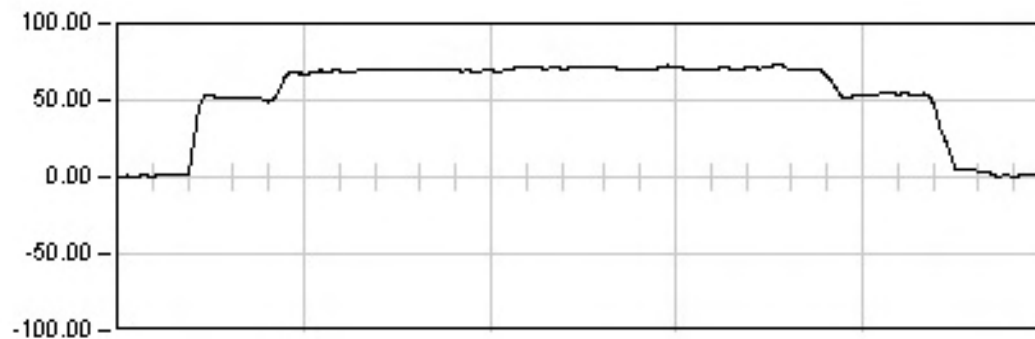
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

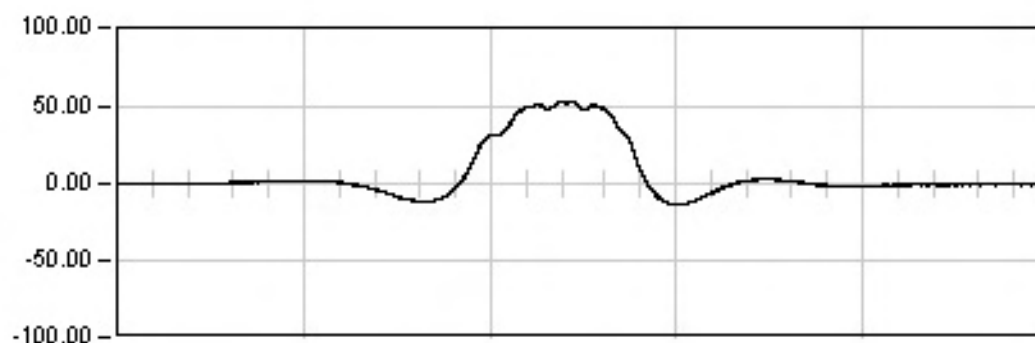
Punto : G42 Canal : 31 Unidades : μE



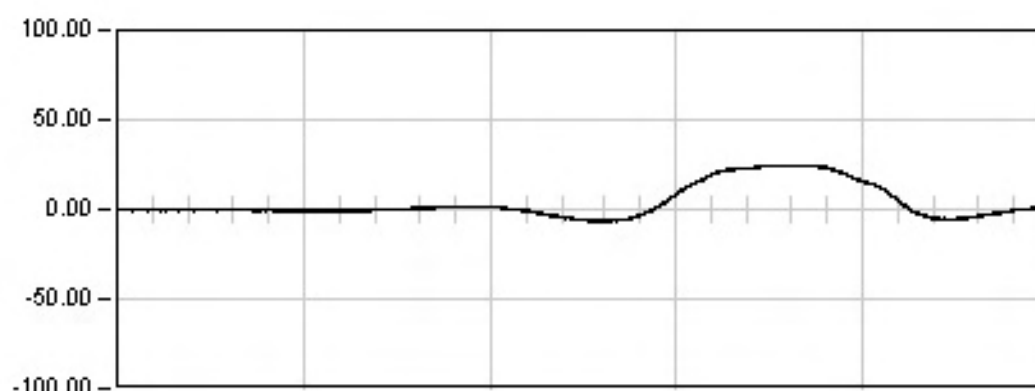
ESTATICA 00
1456.0 Seg
Est: -13.98
Max: 44.42
Min: -17.16
Rem: -0.73



ESTATICA 01
1335.0 Seg
Est: 73.15
Max: 73.41
Min: -0.40
Rem: 1.63



DINAMICA 00
147.0 Seg
Max: 53.66
Min: -13.90
Rem: 0.63

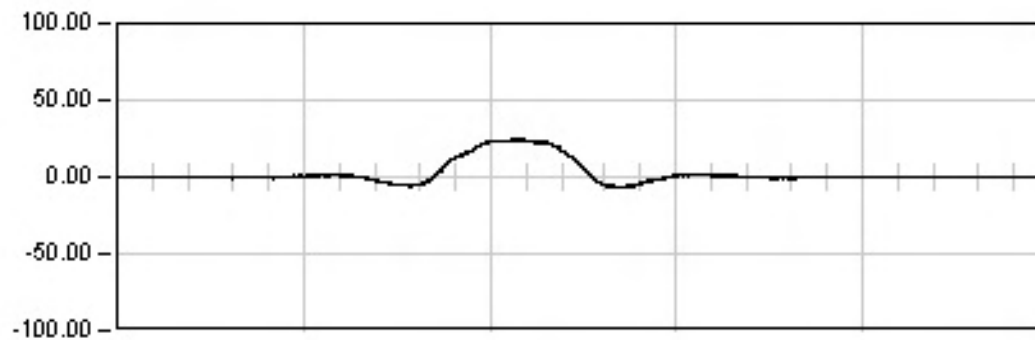


DINAMICA 01
89.5 Seg
Max: 24.98
Min: -6.90
Rem: 1.12

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

Punto : G42 Canal : 31 Unidades : μE



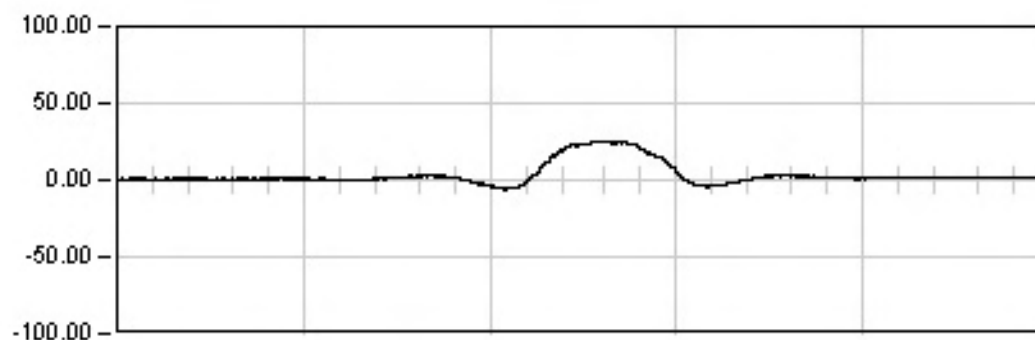
DYNAMICA 02

43.0 Seg

Max: 24.37

Min: -6.97

Rem: 0.21



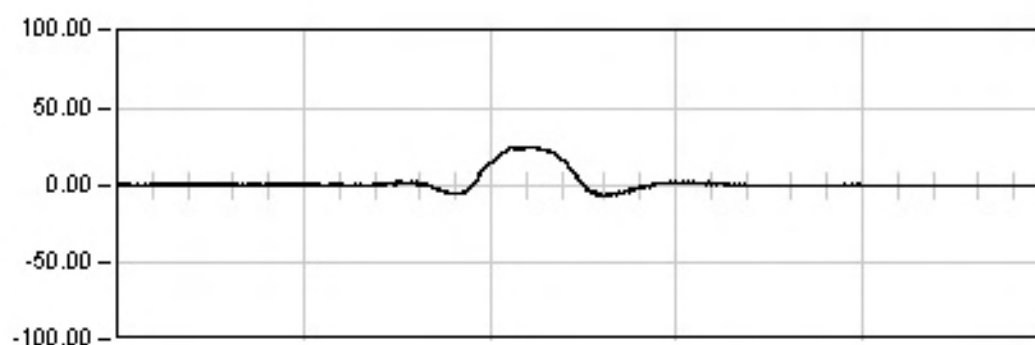
DYNAMICA 03

25.0 Seg

Max: 25.41

Min: -6.49

Rem: 1.70



DYNAMICA 04

40.0 Seg

Max: 25.54

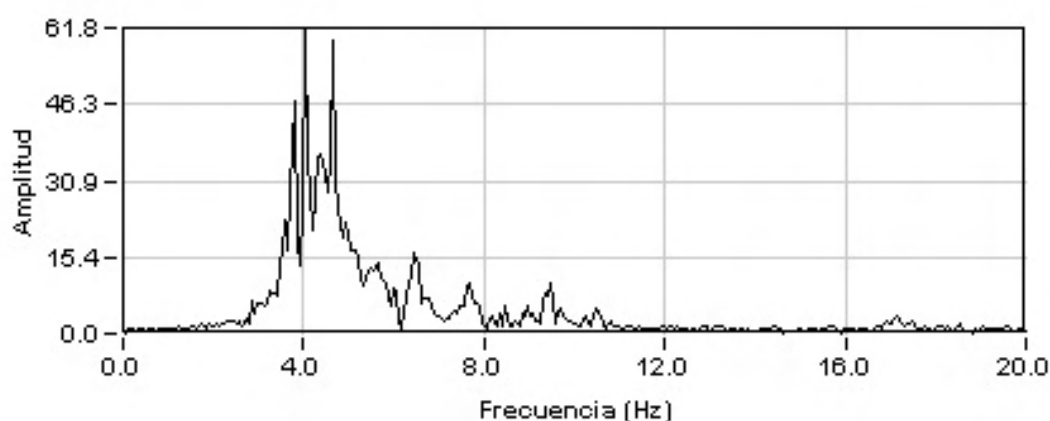
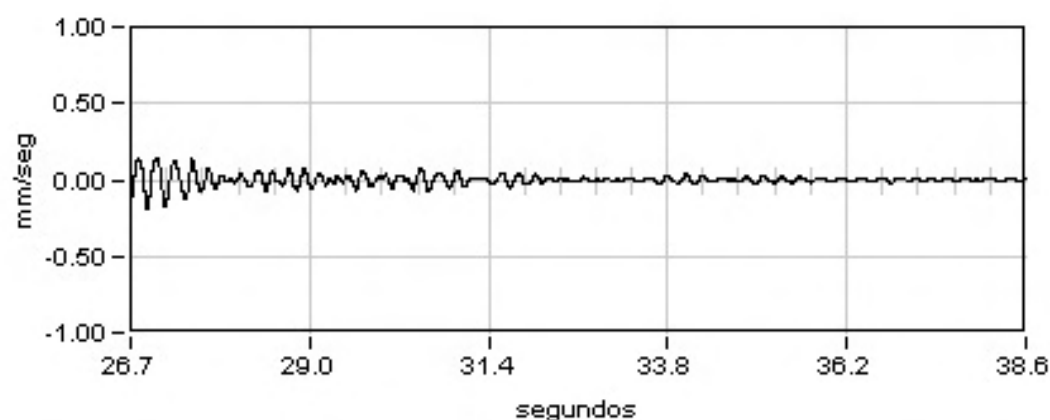
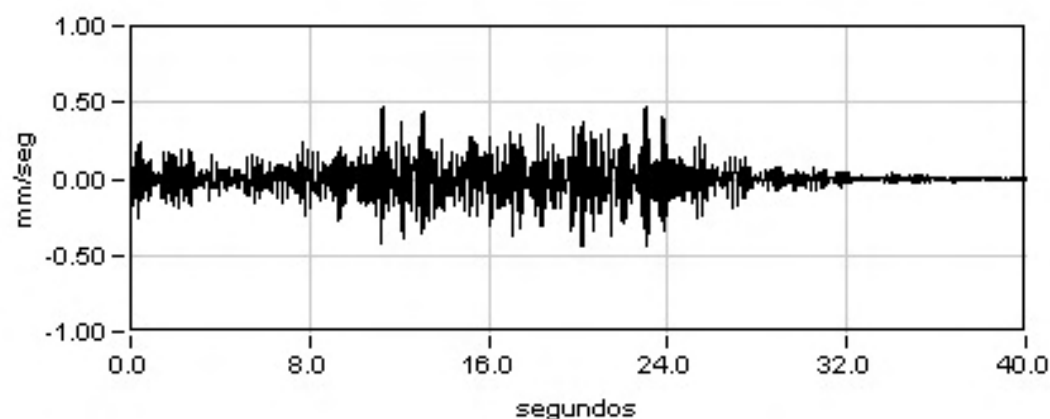
Min: -6.70

Rem: 0.47

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 4

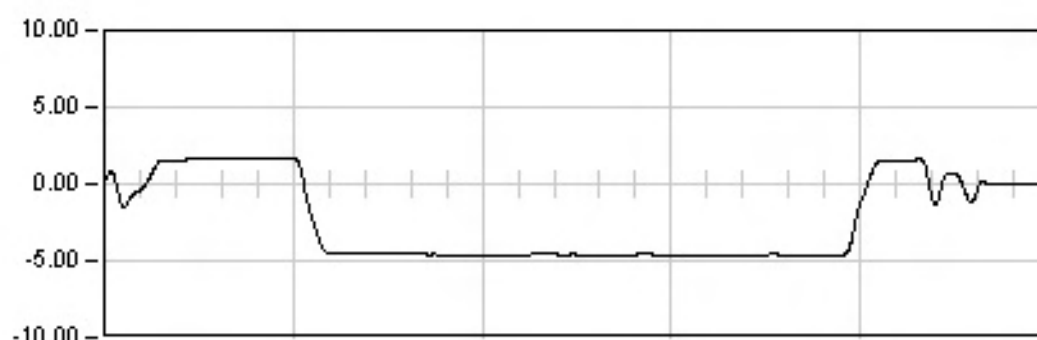
Prueba: din04 Punto: S0 Canal: 22



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

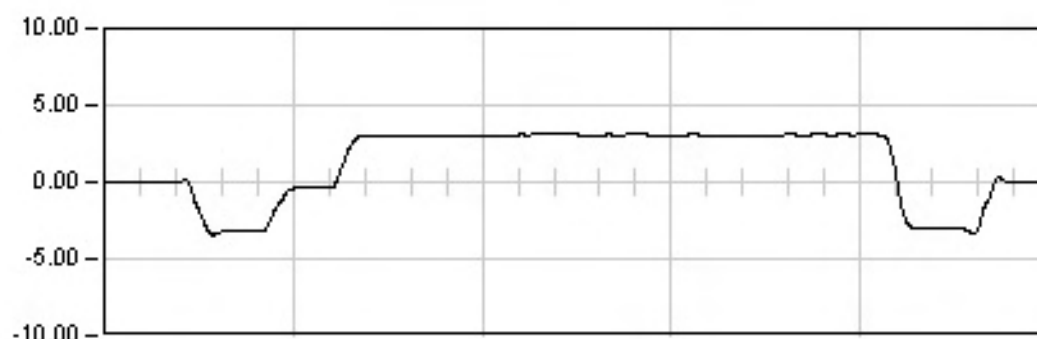
Punto : M51 Canal : 01 Unidades : mm



ESTATICA 00

1467.0 Seg

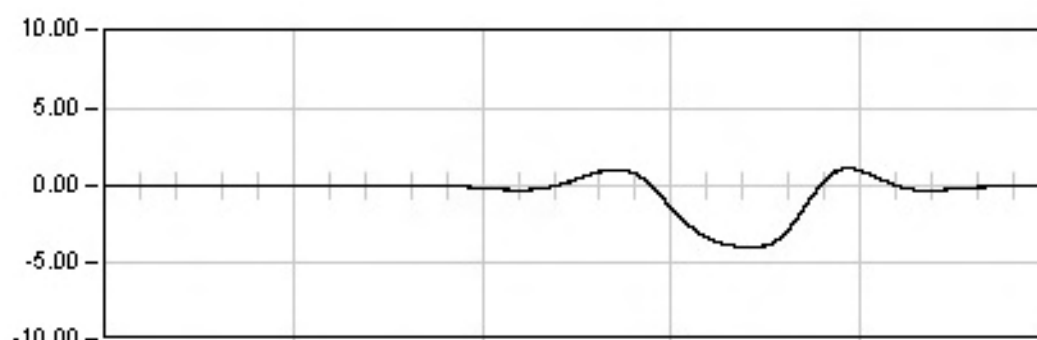
Est: -4.65
Max: -4.69
Min: 1.73
Rem: -0.02



ESTATICA 01

1385.0 Seg

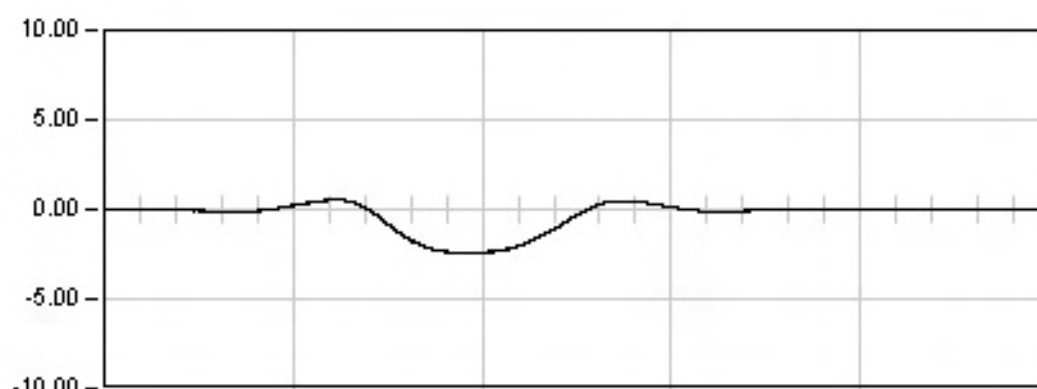
Est: 3.11
Max: -3.43
Min: 3.13
Rem: 0.05



DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: -4.01
Min: 1.14
Rem: -0.02



DINAMICA 01

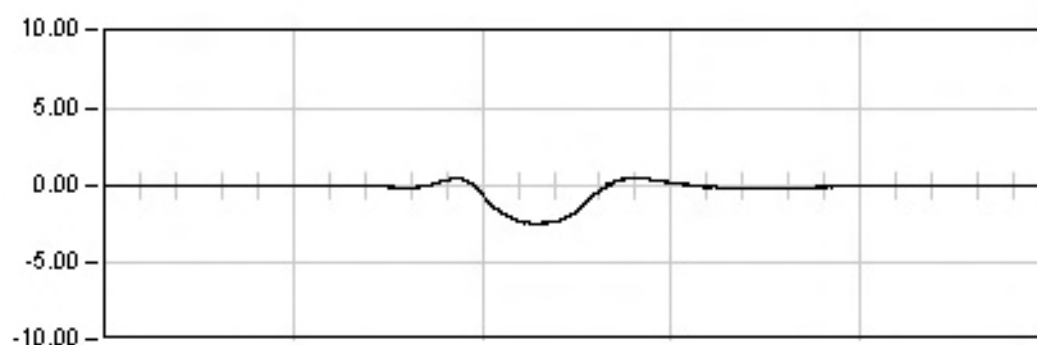
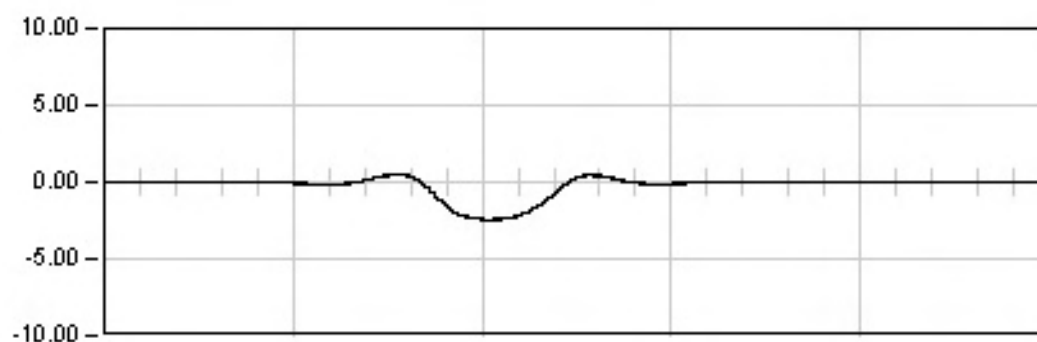
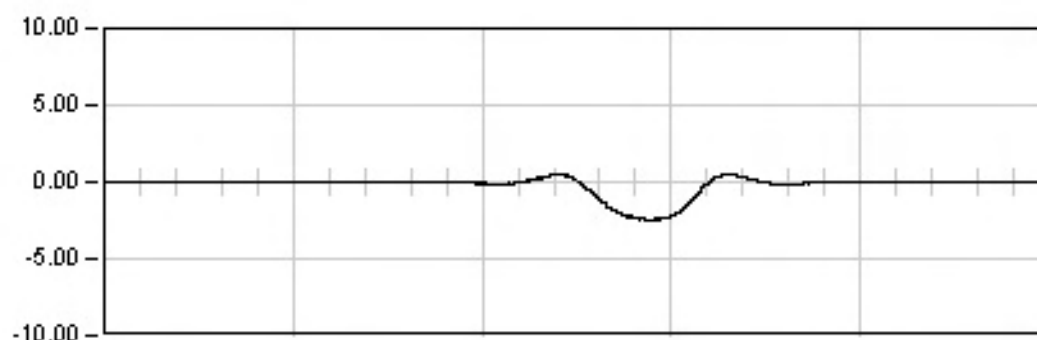
141.0 Seg

Max: -2.45
Min: 0.55
Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

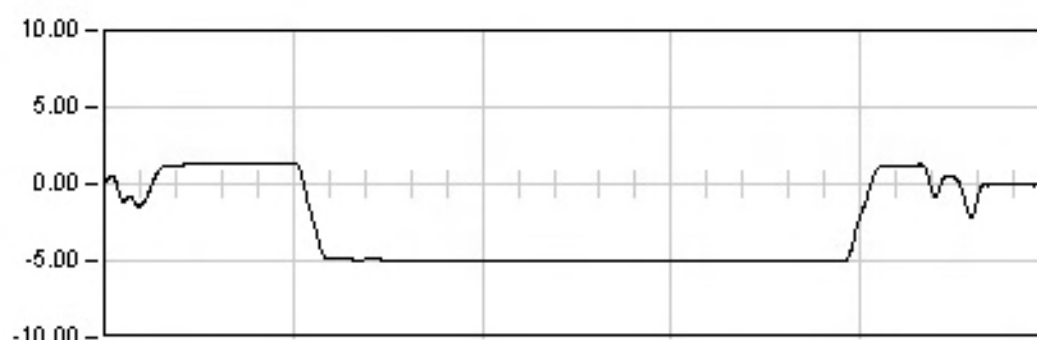
Punto : M51 Canal : 01 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

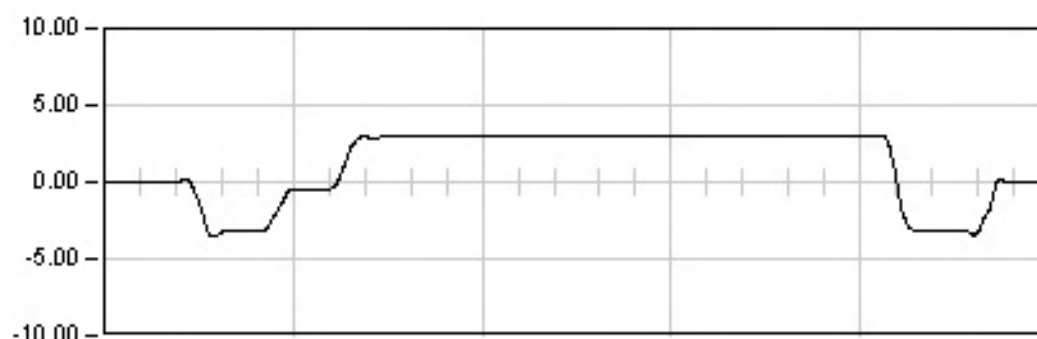
Punto : M52 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

1467.0 Seg

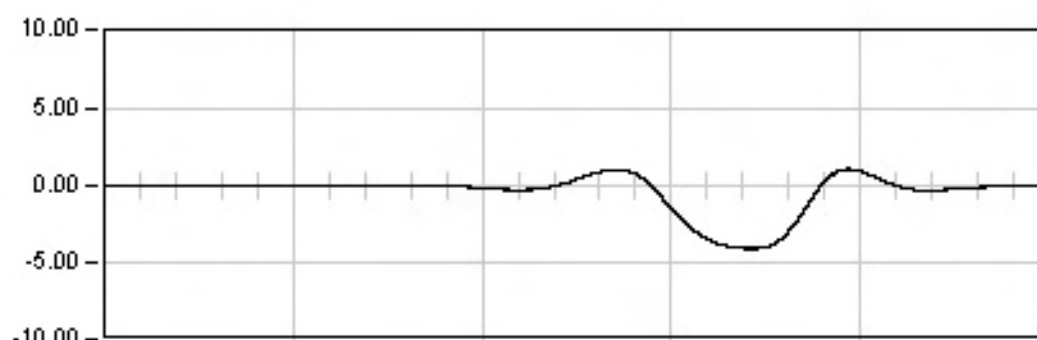
Est: -5.04
Max: -5.08
Min: 1.37
Rem: -0.06



ESTATICA 01

1385.0 Seg

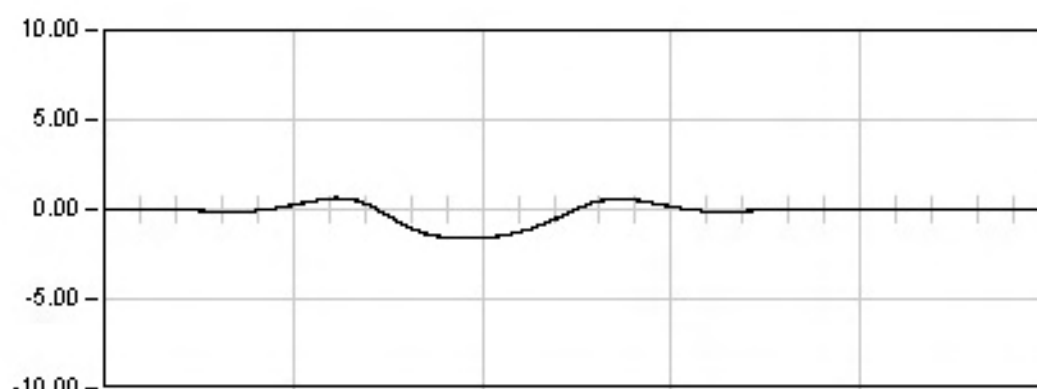
Est: 3.02
Max: -3.57
Min: 3.05
Rem: 0.02



DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: -4.11
Min: 1.09
Rem: -0.02



DINAMICA 01

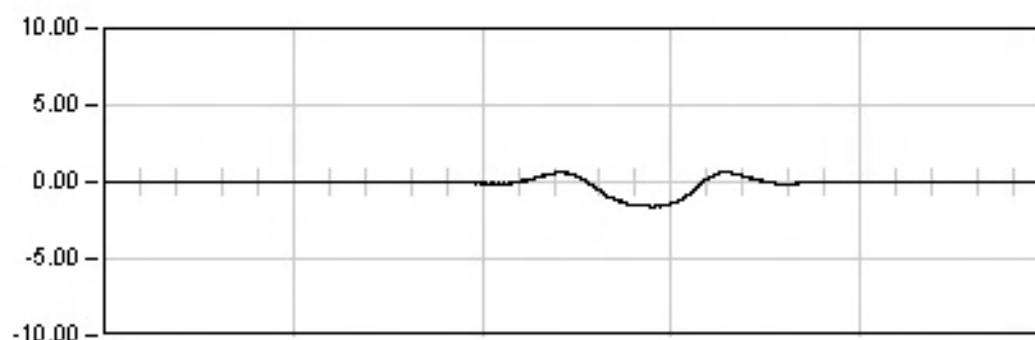
141.0 Seg

Max: -1.61
Min: 0.65
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : M52 Canal : 02 Unidades : mm



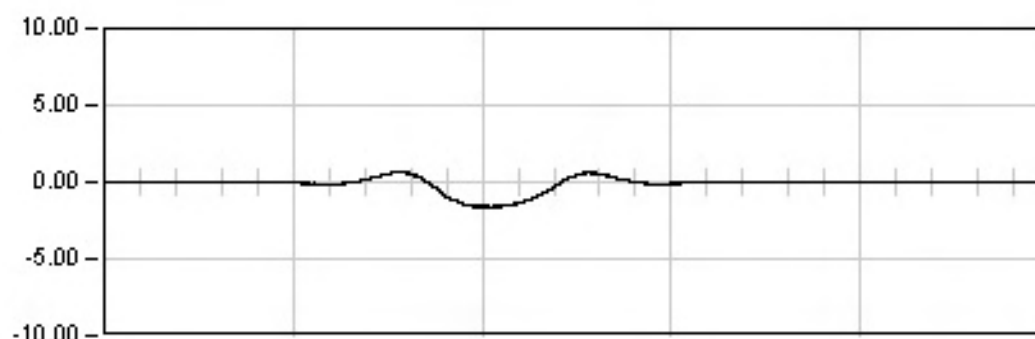
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -1.61

Min: 0.66

Rem: -0.00



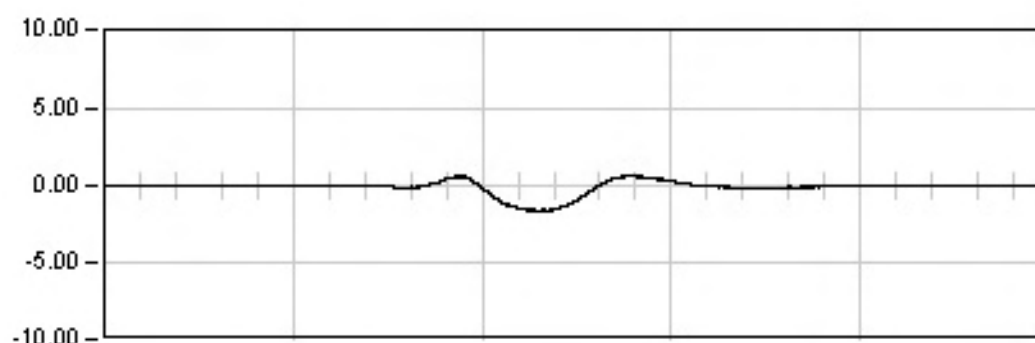
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -1.64

Min: 0.64

Rem: -0.00



DINAMICA 04

40.0 Seg

Max: -1.64

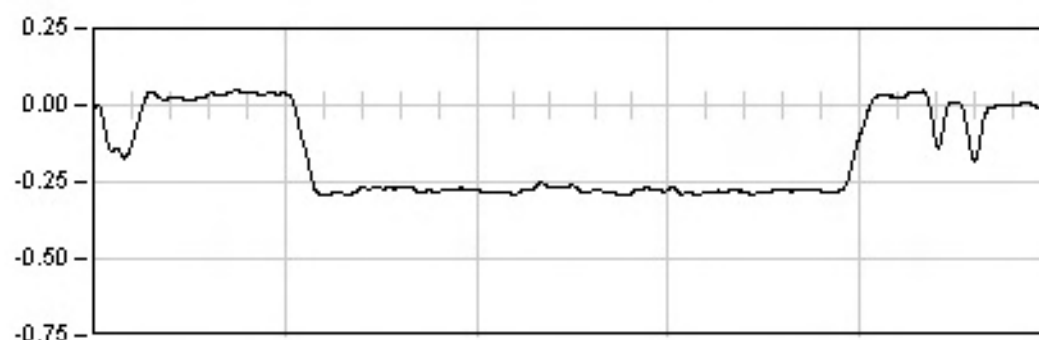
Min: 0.66

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : M43 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

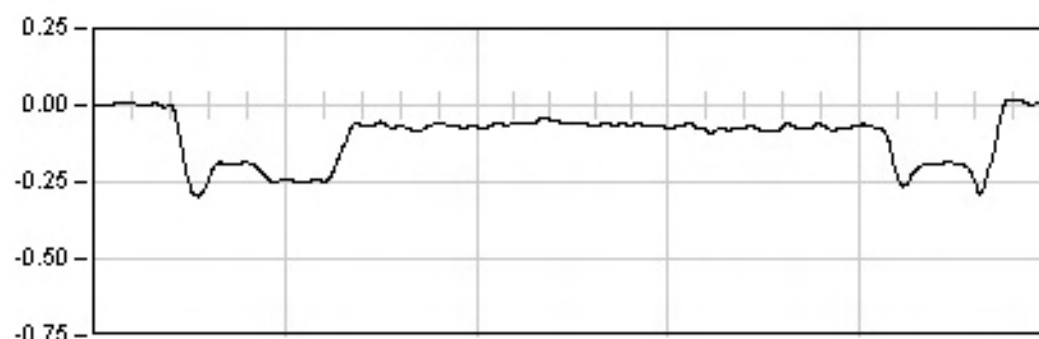
1467.0 Seg

Est: -0.28

Max: -0.29

Min: 0.05

Rem: -0.00



ESTATICA 01

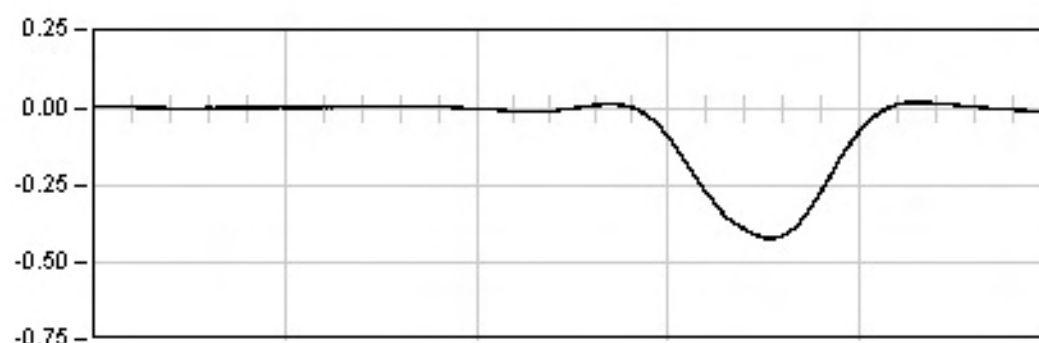
1385.0 Seg

Est: -0.06

Max: -0.30

Min: 0.02

Rem: 0.00



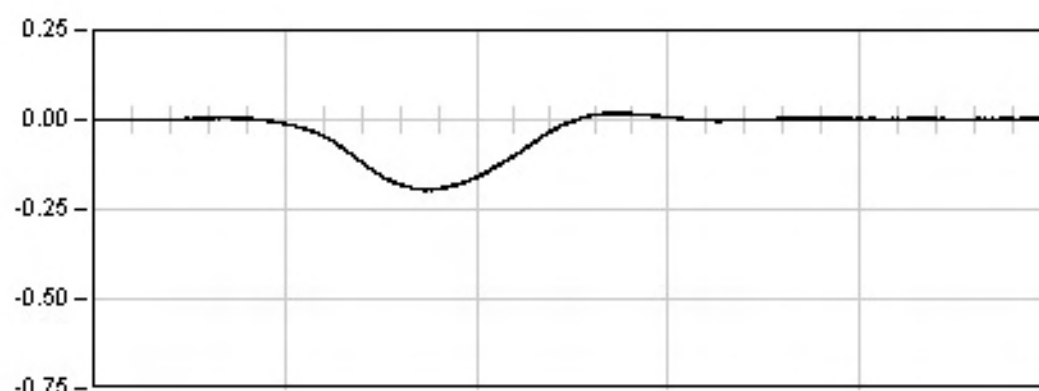
DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: -0.42

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: -0.20

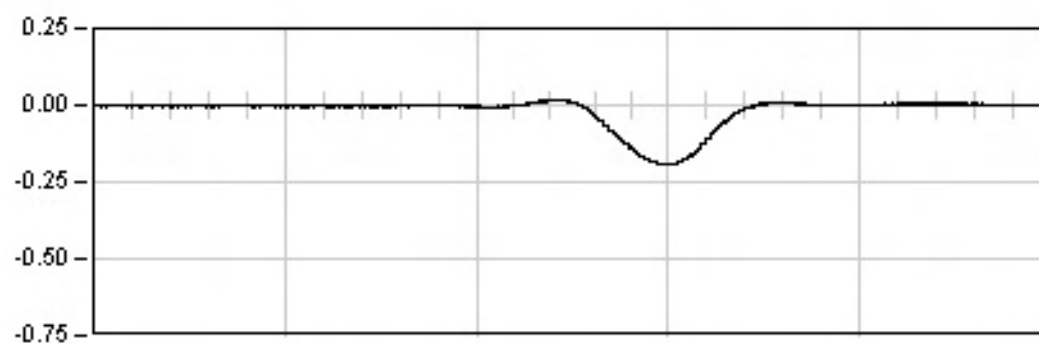
Min: 0.02

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : M43 Canal : 00 Unidades : mm



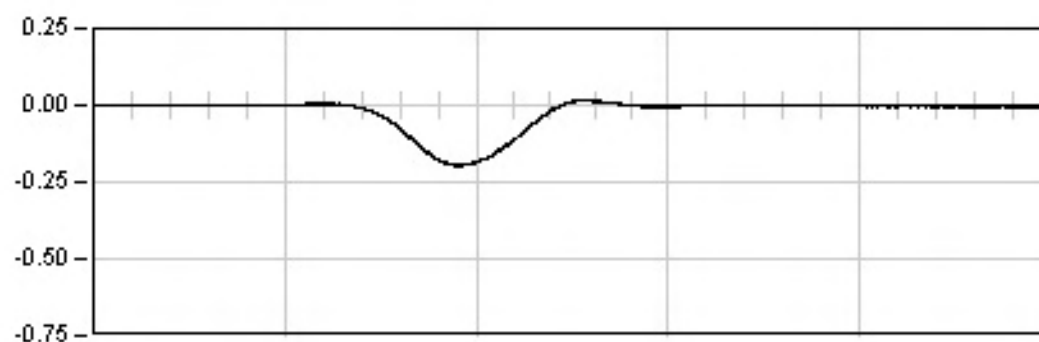
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.02

Rem: -0.00



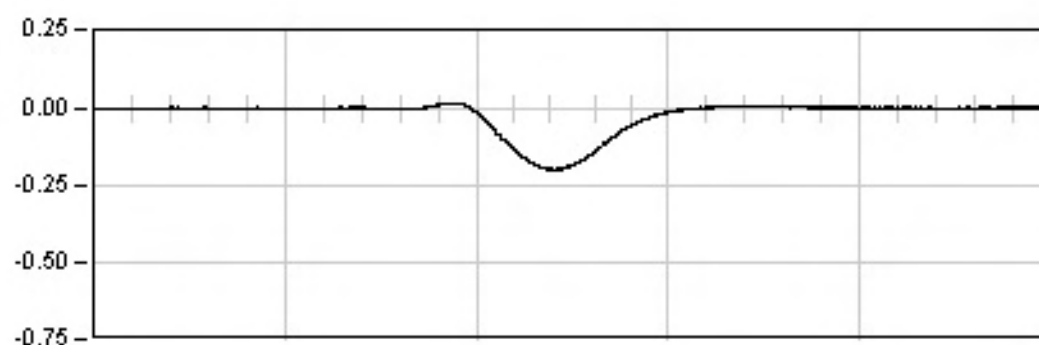
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.02

Rem: -0.00



DINAMICA 04

40.0 Seg

Max: -0.20

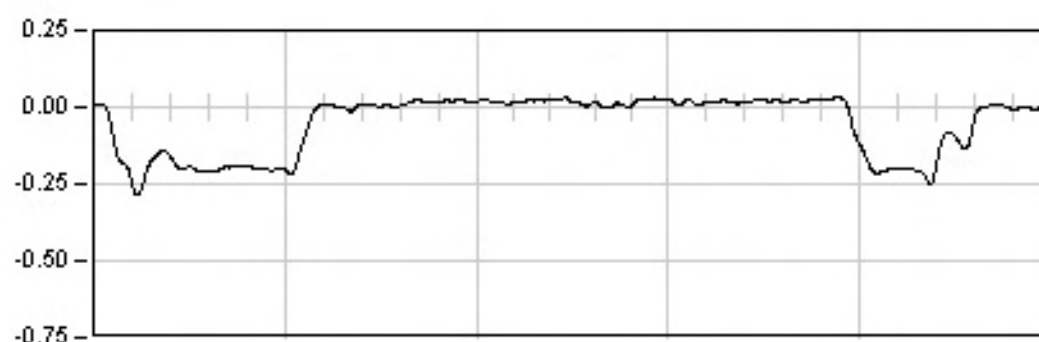
Min: 0.02

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

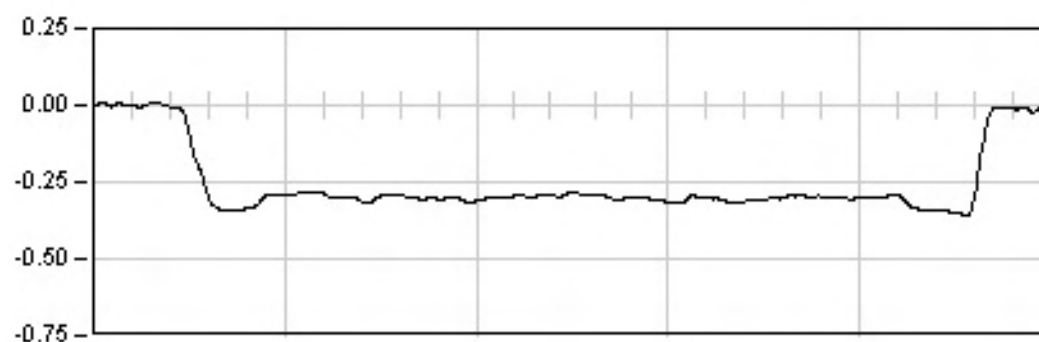
Punto : M53 Canal : 03 Unidades : mm



ESTATICA 00

1467.0 Seg

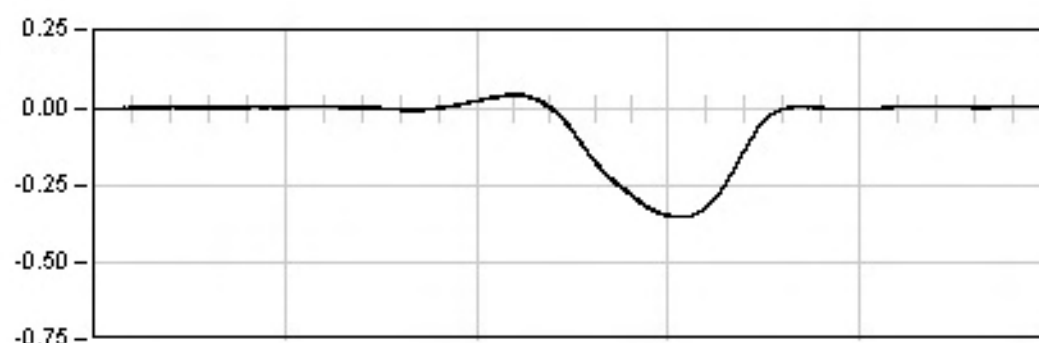
Est: 0.02
Max: -0.28
Min: 0.03
Rem: -0.00



ESTATICA 01

1385.0 Seg

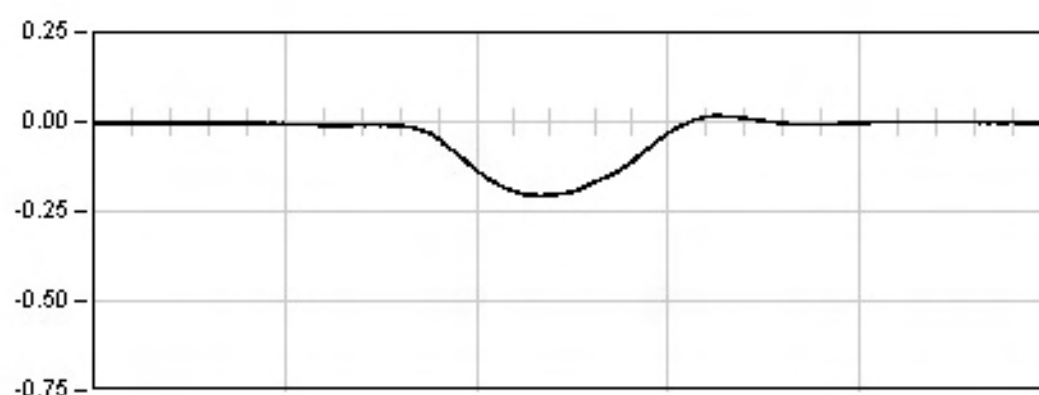
Est: -0.31
Max: -0.36
Min: 0.01
Rem: -0.01



DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: -0.35
Min: 0.05
Rem: -0.01



DINAMICA 01

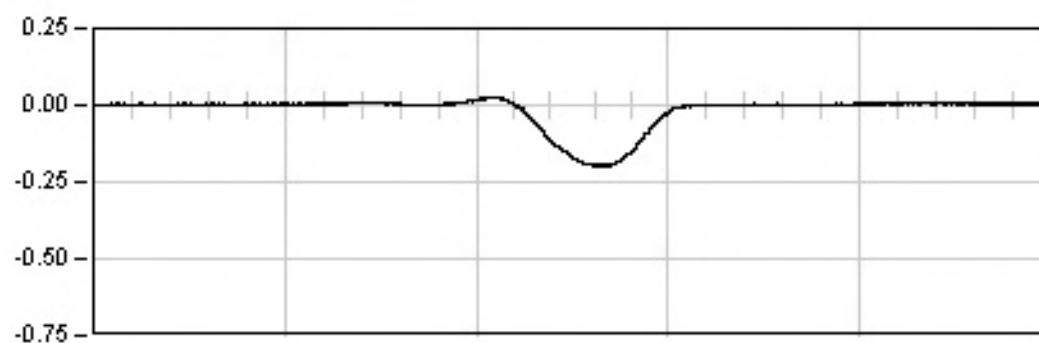
141.0 Seg

Max: -0.21
Min: 0.02
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : M53 Canal : 03 Unidades : mm



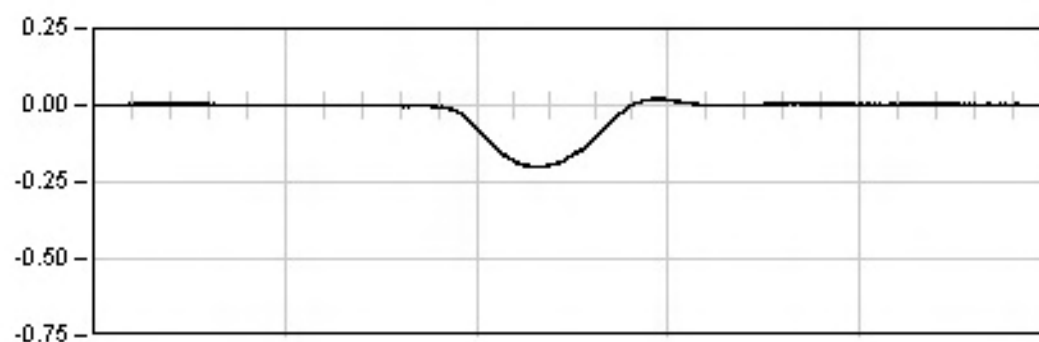
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.03

Rem: -0.00



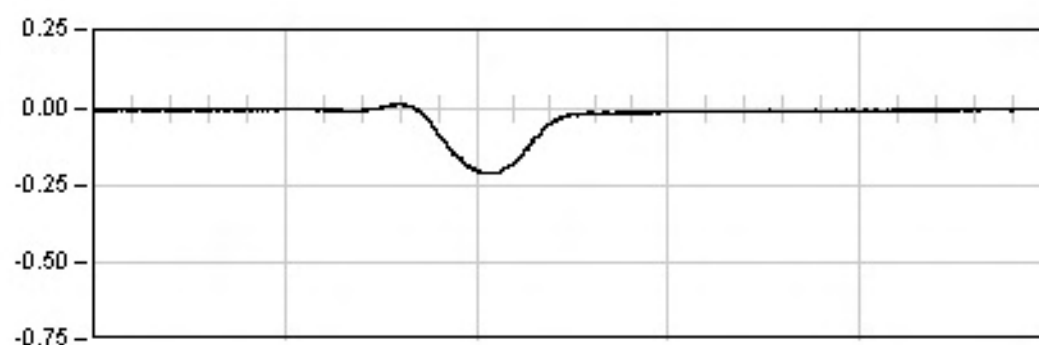
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.02

Rem: -0.00



DINAMICA 04

40.0 Seg

Max: -0.21

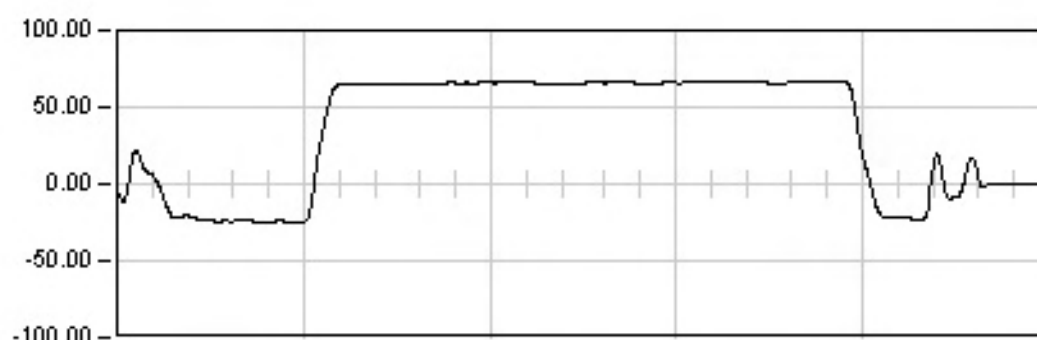
Min: 0.02

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : G51 Canal : 24 Unidades : μE



ESTATICA 00

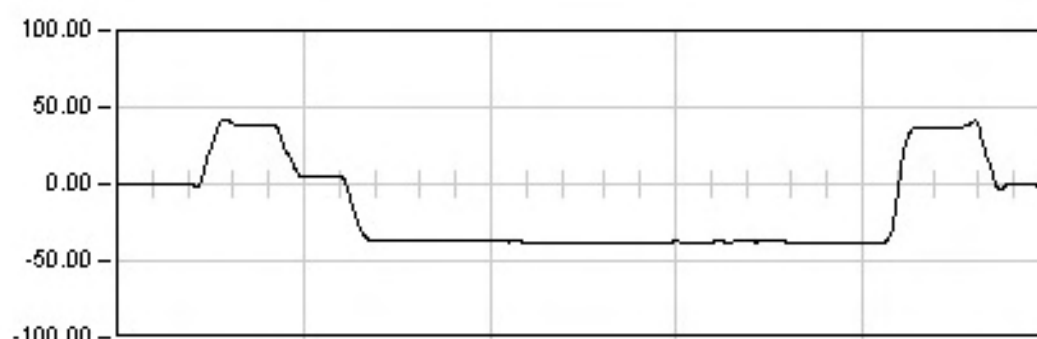
1467.0 Seg

Est: 66.47

Max: 67.04

Min: -24.69

Rem: 0.04



ESTATICA 01

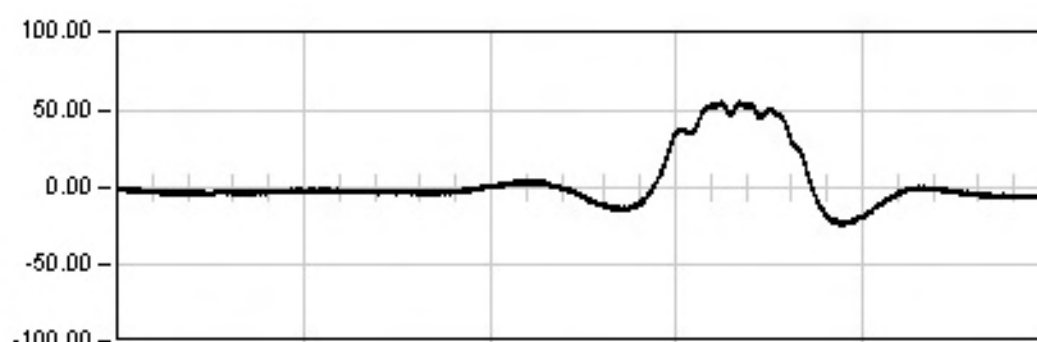
1385.0 Seg

Est: -37.95

Max: 42.10

Min: -38.40

Rem: -0.64



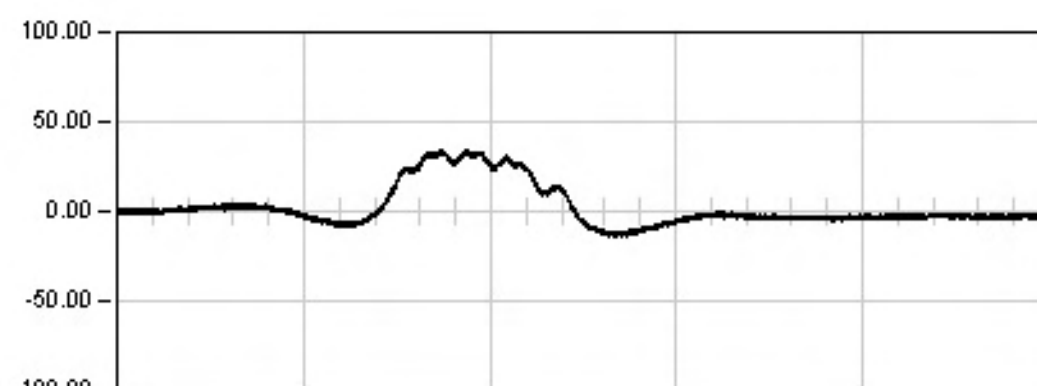
DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: 56.42

Min: -24.43

Rem: 5.79



DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: 33.95

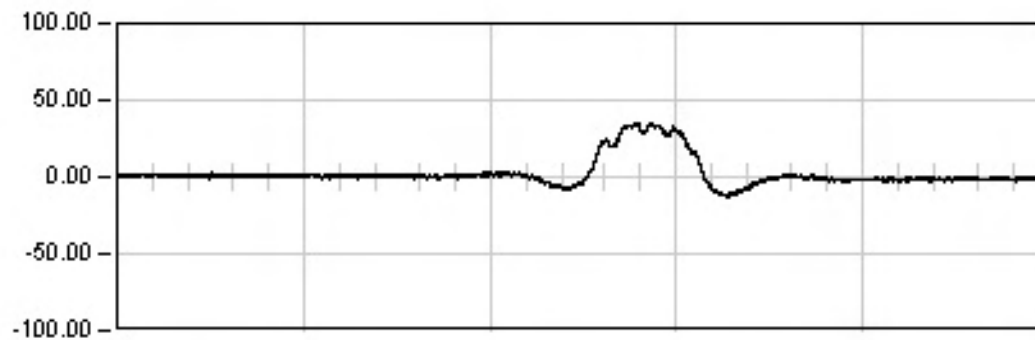
Min: -14.83

Rem: 2.34

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

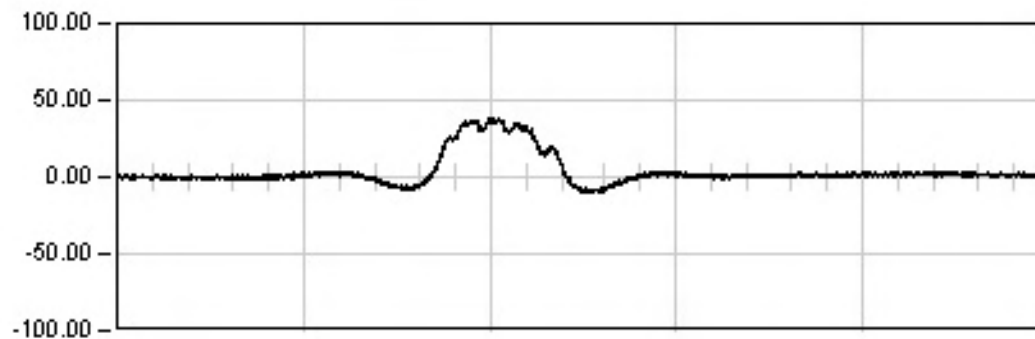
Punto : G51 Canal : 24 Unidades : μE



DINAMICA 02

34.0 Seg

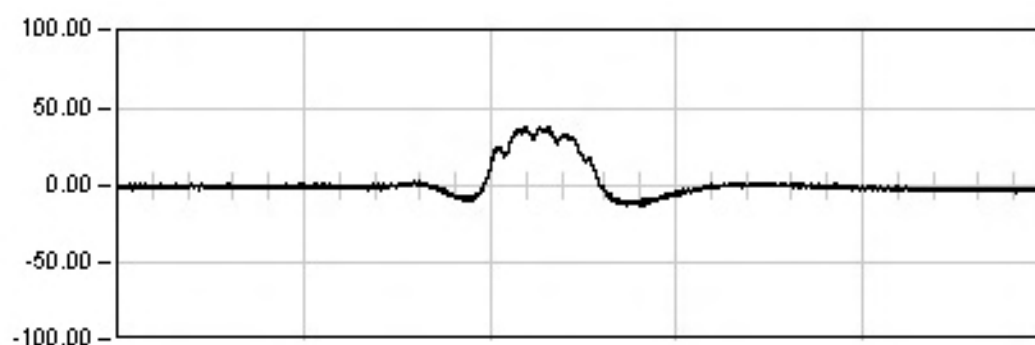
Max: 34.99
Min: -12.94
Rem: 1.09



DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: 37.96
Min: -10.32
Rem: 2.06



DINAMICA 04

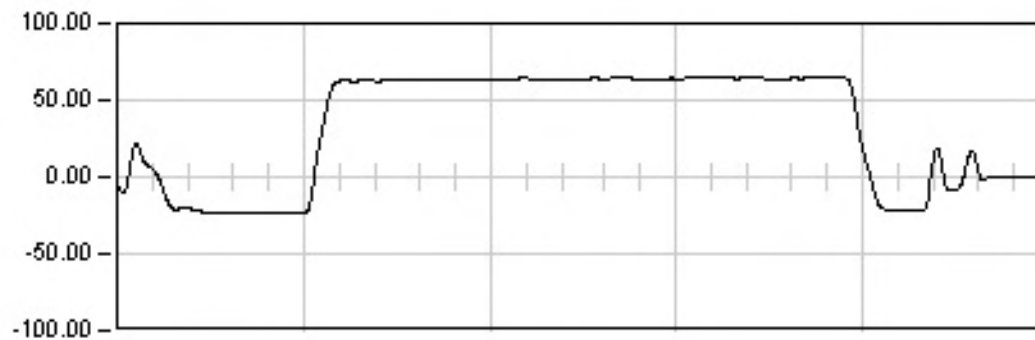
40.0 Seg

Max: 38.01
Min: -13.11
Rem: 2.18

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : G52 Canal : 25 Unidades : μE



ESTATICA 00

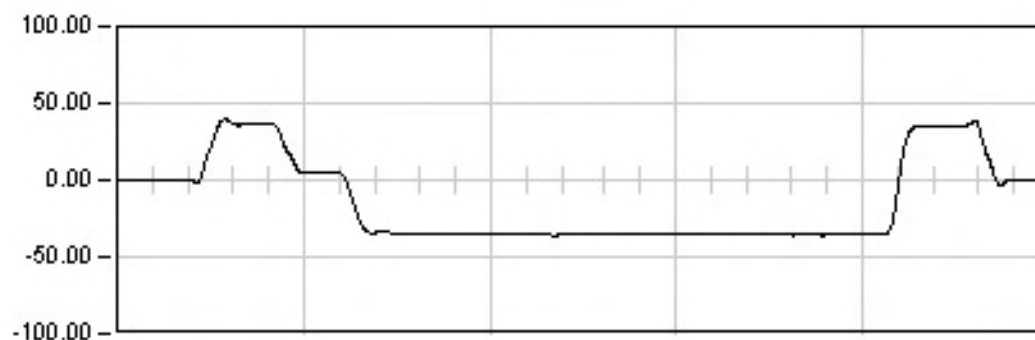
1467.0 Seg

Est: 64.42

Max: 64.98

Min: -23.94

Rem: 0.04



ESTATICA 01

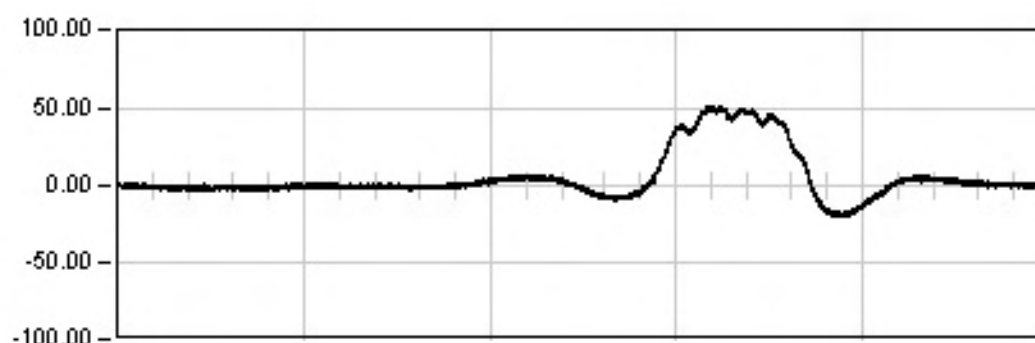
1385.0 Seg

Est: -35.54

Max: 39.43

Min: -35.96

Rem: -0.60



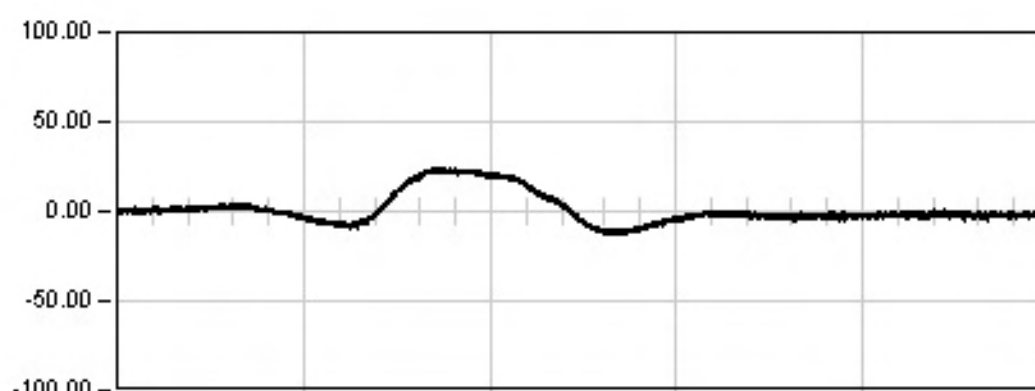
DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: 52.02

Min: -20.09

Rem: 0.64



DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: 23.98

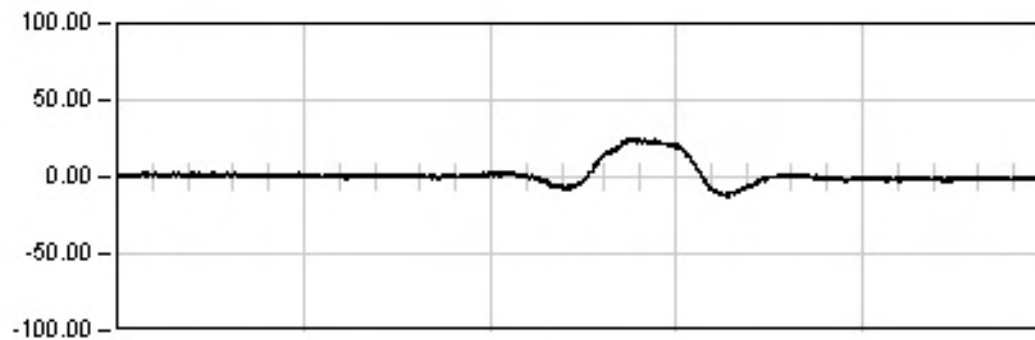
Min: -13.12

Rem: 1.59

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

Punto : G52 Canal : 25 Unidades : μE



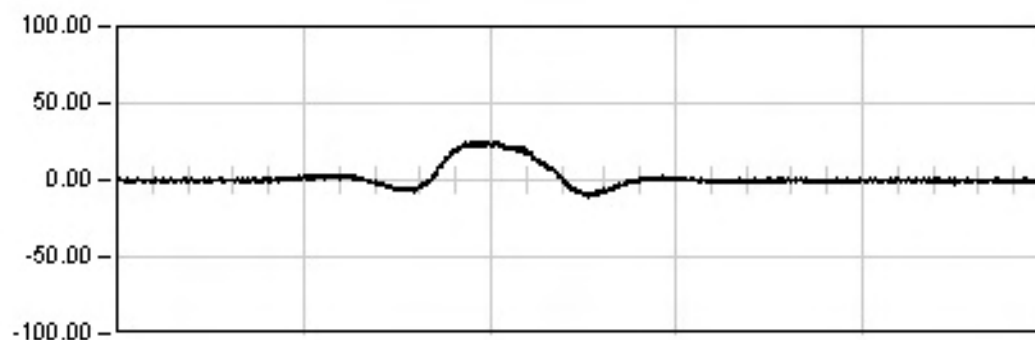
DYNAMICA 02

34.0 Seg

Max: 25.00

Min: -12.67

Rem: 0.48



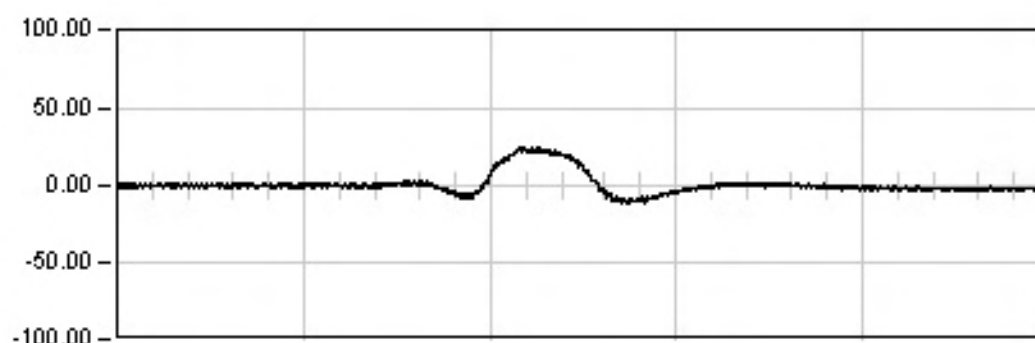
DYNAMICA 03

53.0 Seg

Max: 24.97

Min: -10.90

Rem: 0.28



DYNAMICA 04

40.0 Seg

Max: 25.05

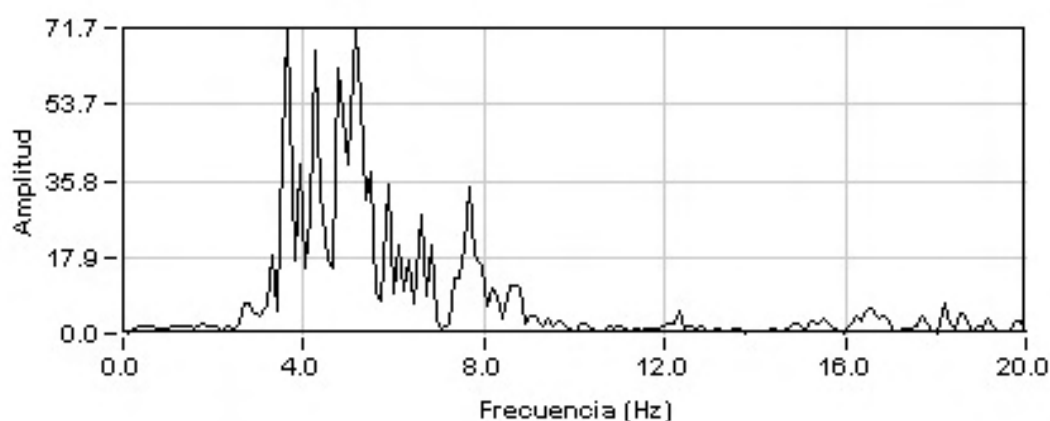
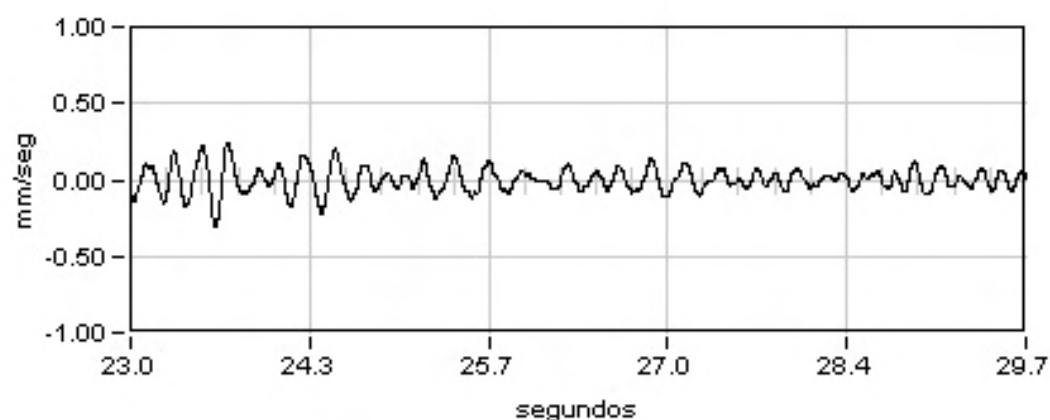
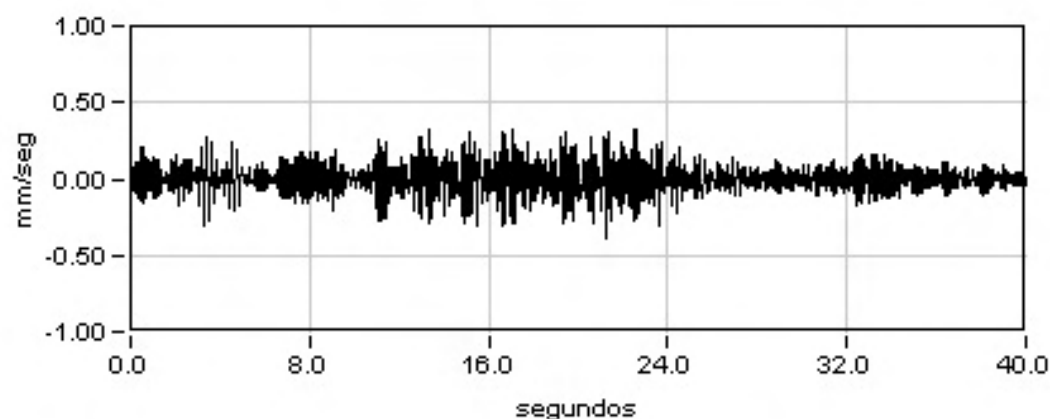
Min: -11.06

Rem: 1.36

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 5

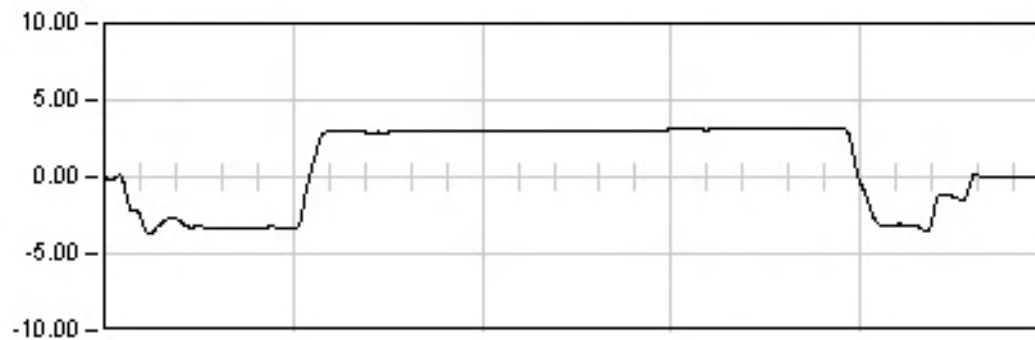
Prueba: din04 Punto: S0 Canal: 22



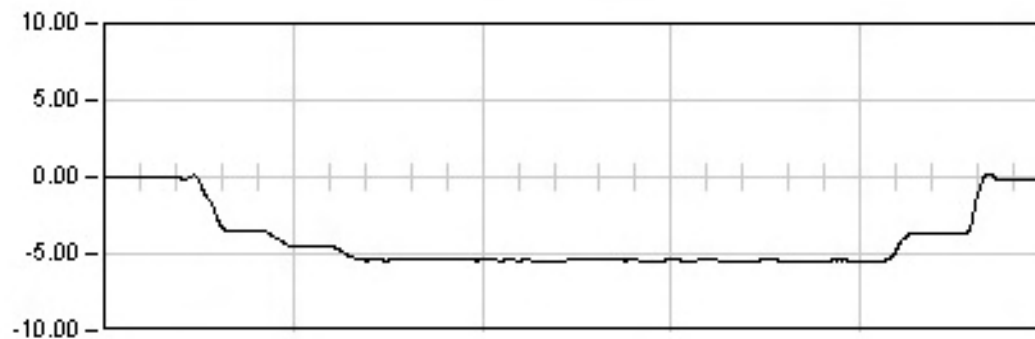
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : M61 Canal : 04 Unidades : mm



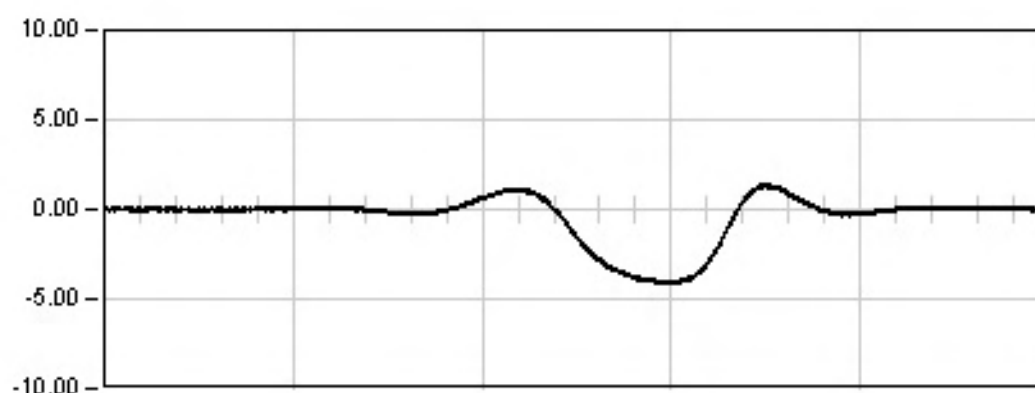
ESTATICA 00
1467.0 Seg
Est: 3.16
Max: -3.68
Min: 3.18
Rem: -0.00



ESTATICA 01
1385.0 Seg
Est: -5.47
Max: -5.49
Min: 0.23
Rem: -0.05



ESTATICA 02
1213.0 Seg
Est: -3.46
Max: -3.74
Min: 0.65
Rem: -0.03

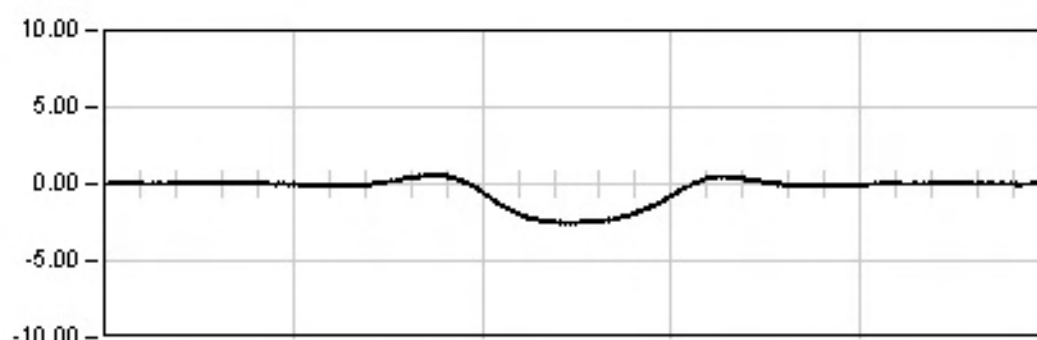


DINAMICA 00
222.5 Seg
Max: -4.17
Min: 1.39
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : M61 Canal : 04 Unidades : mm



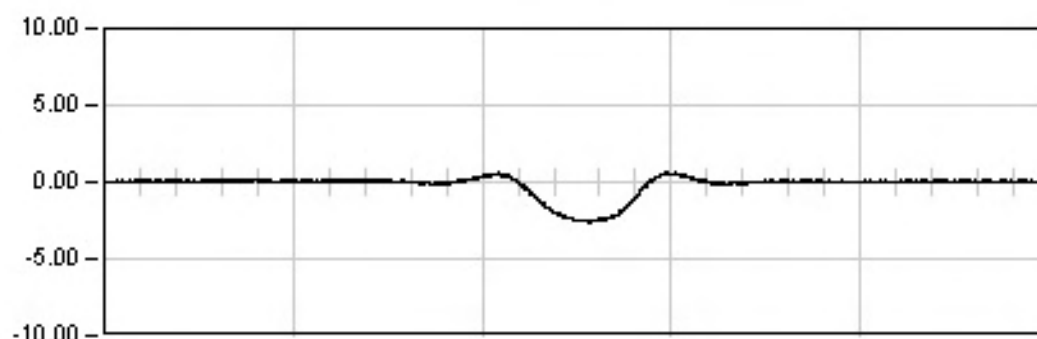
DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: -2.62

Min: 0.67

Rem: -0.01



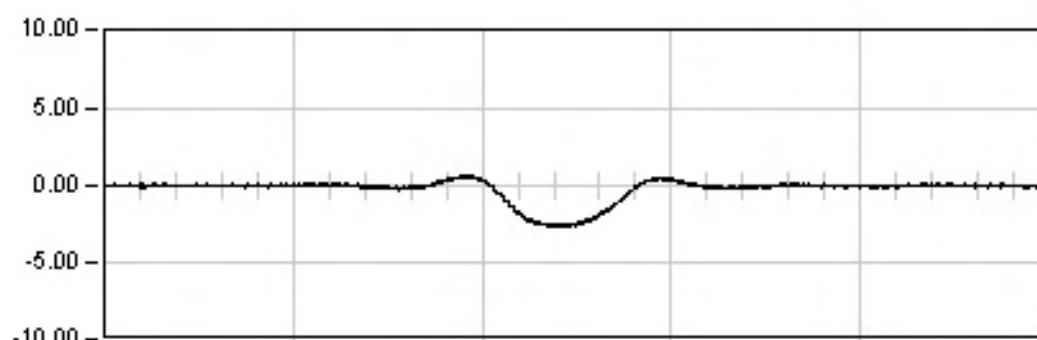
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -2.62

Min: 0.62

Rem: -0.04



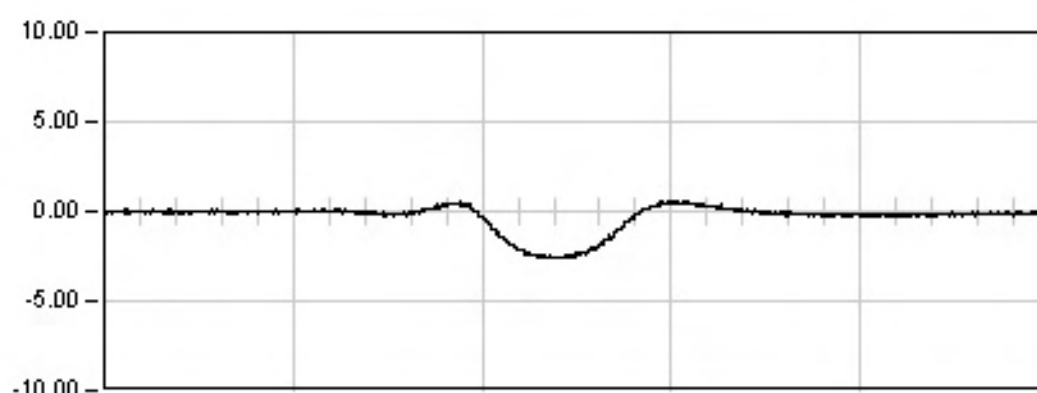
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -2.69

Min: 0.66

Rem: -0.01



DINAMICA 05

32.0 Seg

Max: -2.64

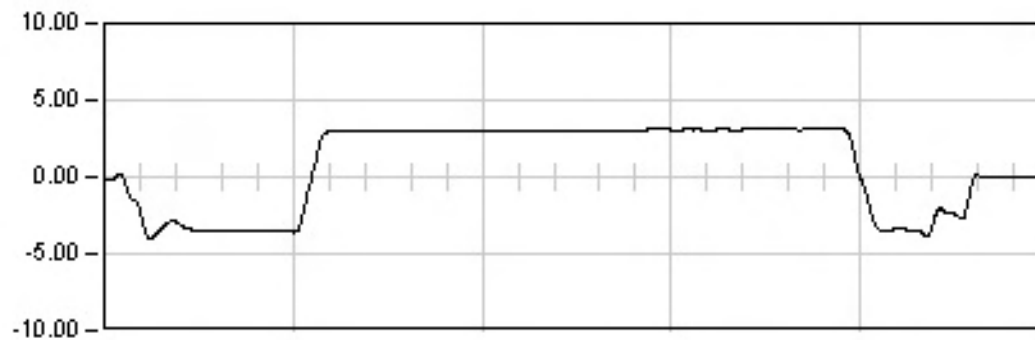
Min: 0.58

Rem: -0.04

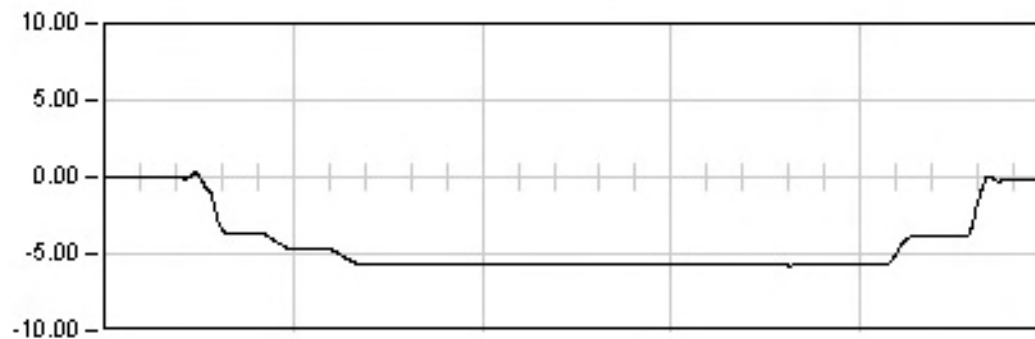
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : M62 Canal : 05 Unidades : mm



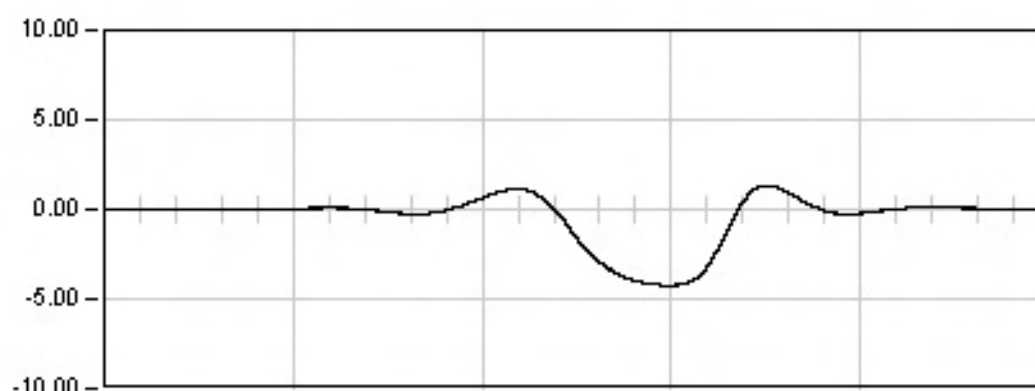
ESTATICA 00
1467.0 Seg
Est: 3.10
Max: -3.97
Min: 3.13
Rem: -0.01



ESTATICA 01
1385.0 Seg
Est: -5.72
Max: -5.76
Min: 0.26
Rem: -0.08



ESTATICA 02
1213.0 Seg
Est: -3.68
Max: -3.91
Min: 0.63
Rem: -0.00

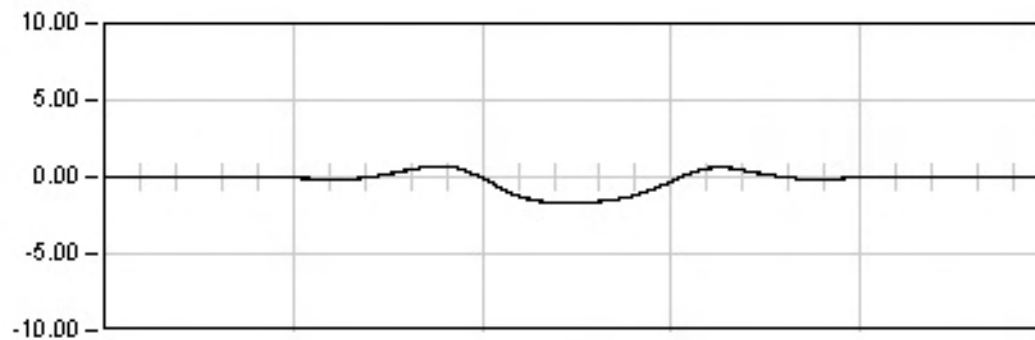


DINAMICA 00
222.5 Seg
Max: -4.25
Min: 1.34
Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : M62 Canal : 05 Unidades : mm



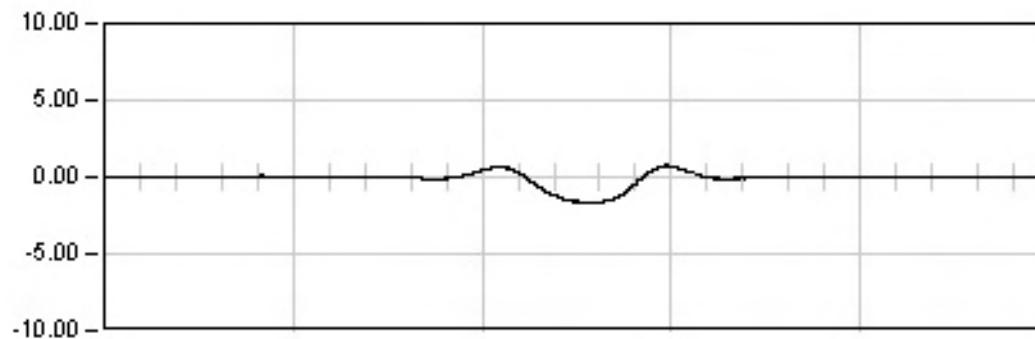
DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: -1.68

Min: 0.74

Rem: -0.00



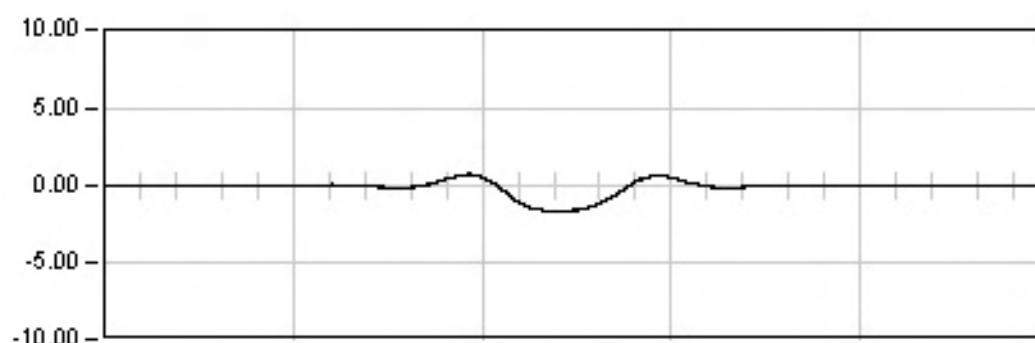
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -1.68

Min: 0.75

Rem: -0.00



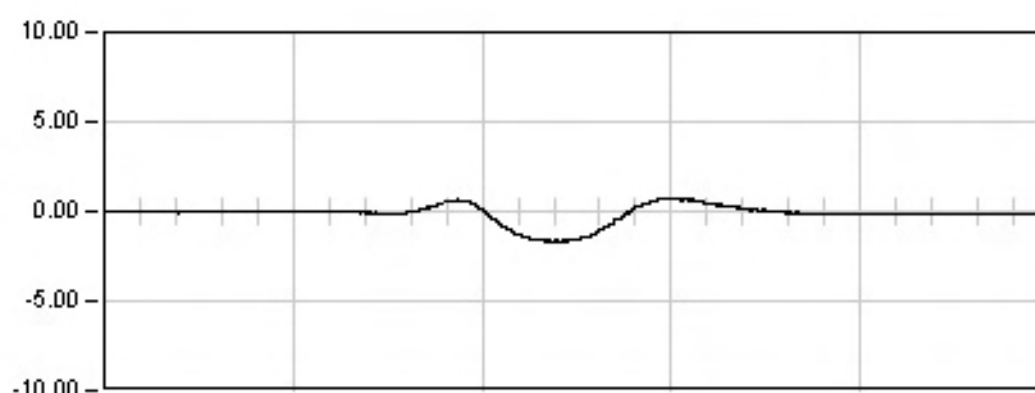
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -1.69

Min: 0.75

Rem: -0.00



DINAMICA 05

32.0 Seg

Max: -1.68

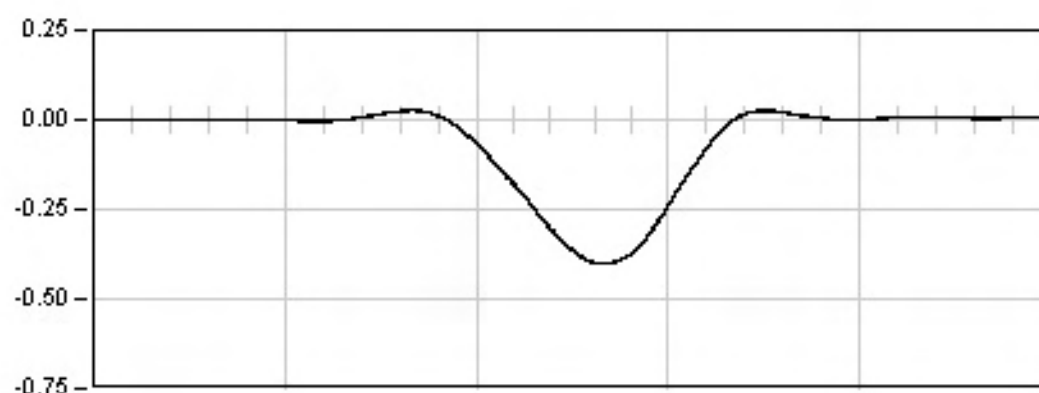
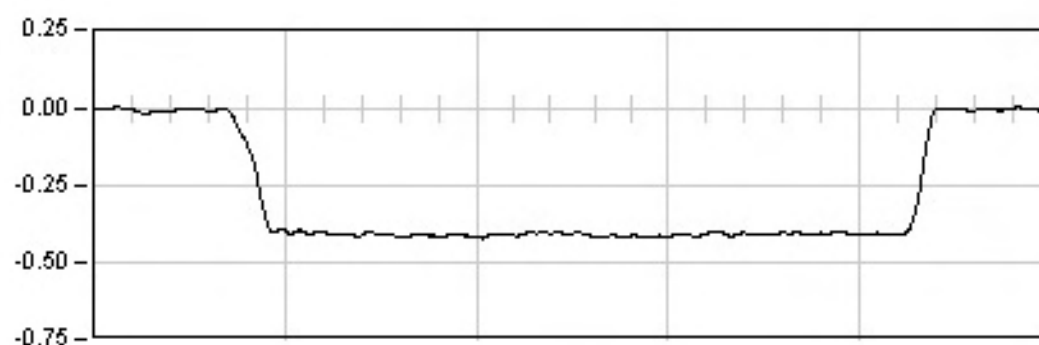
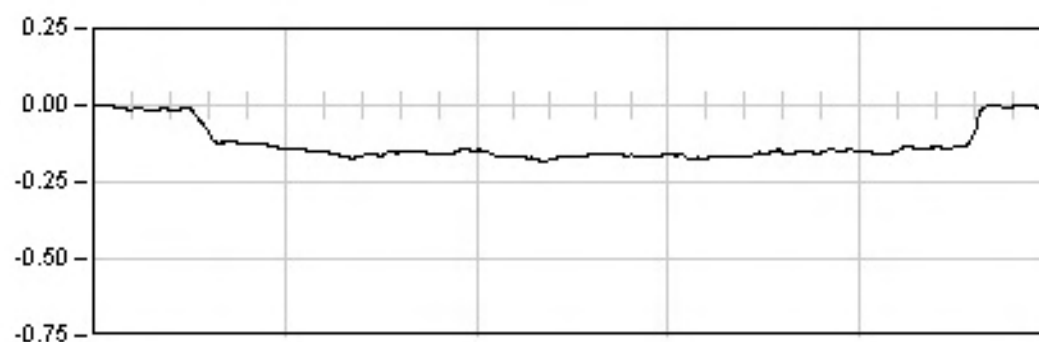
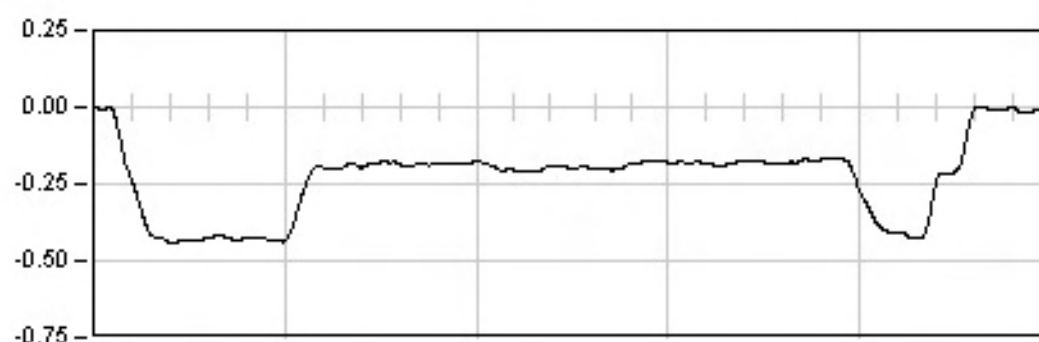
Min: 0.74

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

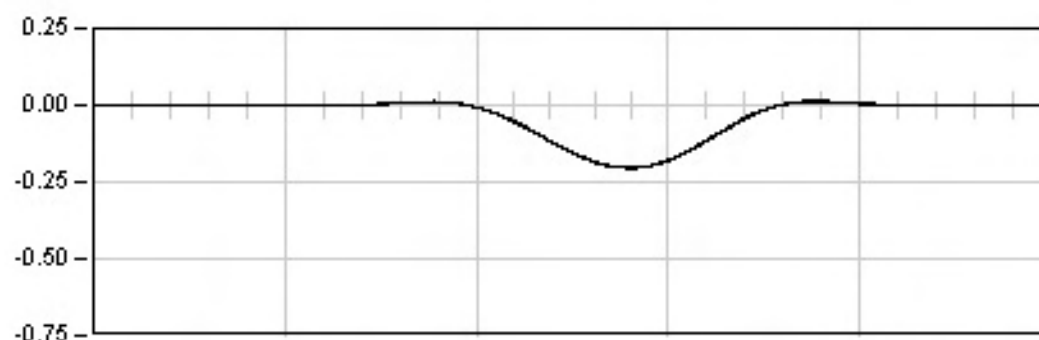
Punto : M63 Canal : 06 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : M63 Canal : 06 Unidades : mm



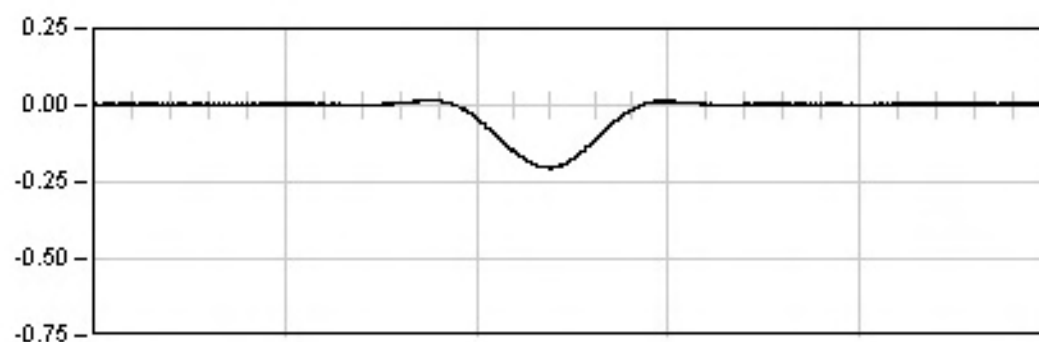
DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: -0.21

Min: 0.01

Rem: -0.00



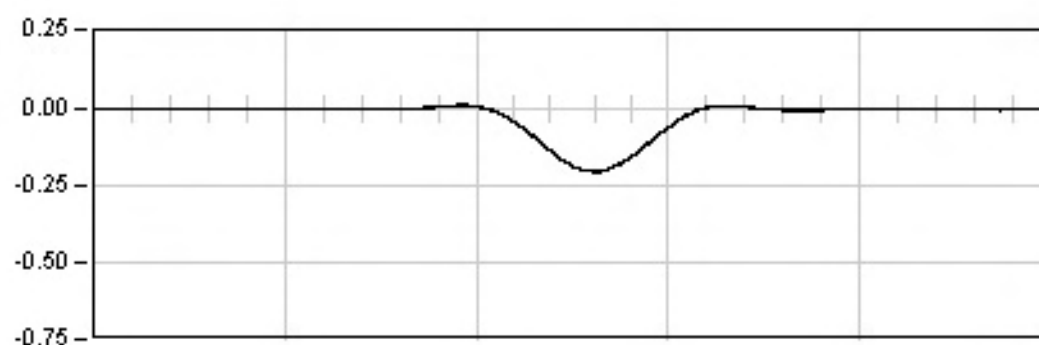
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -0.21

Min: 0.02

Rem: -0.00



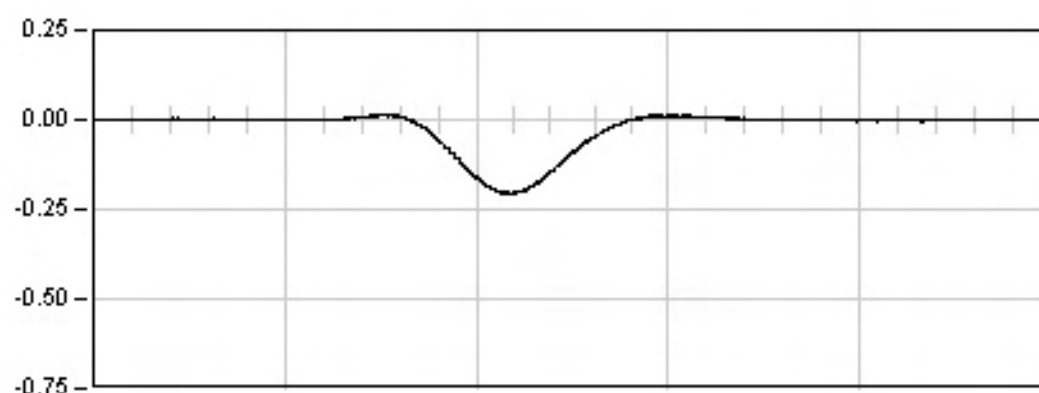
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -0.21

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 05

32.0 Seg

Max: -0.21

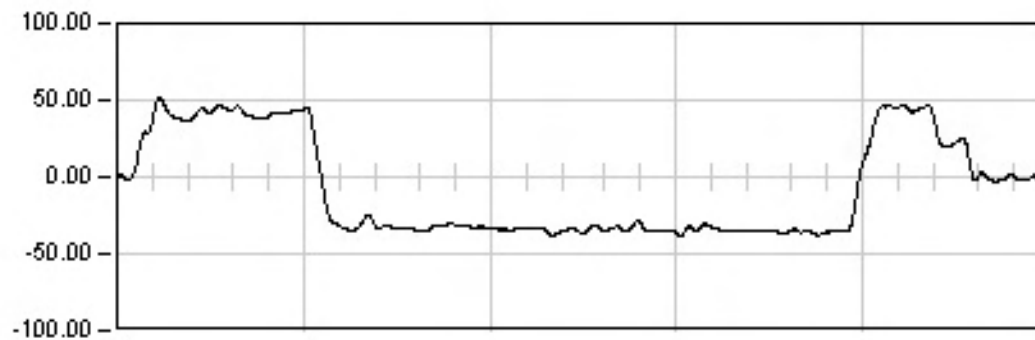
Min: 0.02

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : G61 Canal : 26 Unidades : μE



ESTATICA 00

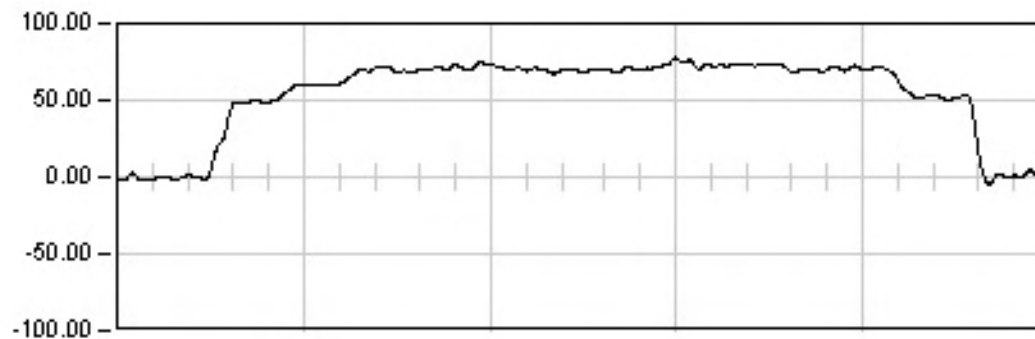
1467.0 Seg

Est: -36.14

Max: 51.62

Min: -38.61

Rem: -1.49



ESTATICA 01

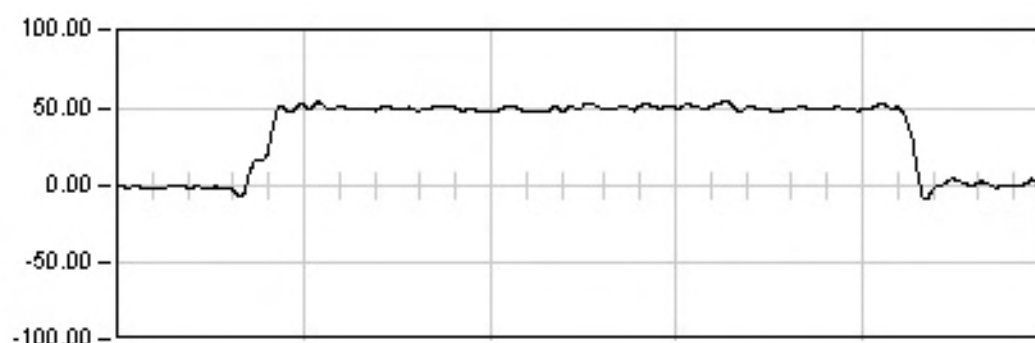
1385.0 Seg

Est: 71.06

Max: 77.62

Min: -5.36

Rem: 1.39



ESTATICA 02

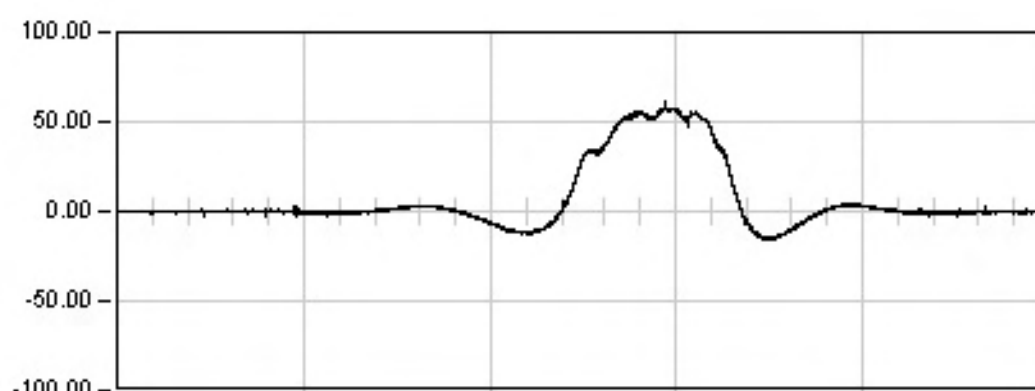
1213.0 Seg

Est: 52.25

Max: 55.48

Min: -8.88

Rem: 0.43



DINAMICA 00

222.5 Seg

Max: 60.80

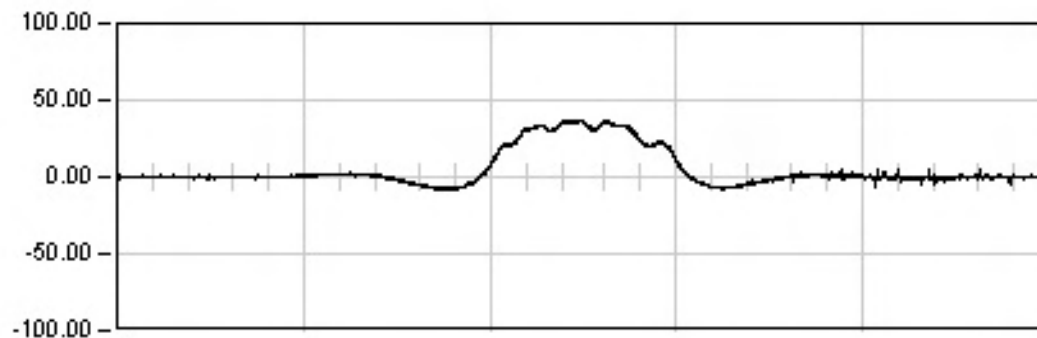
Min: -15.65

Rem: 0.08

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : G61 Canal : 26 Unidades : μE



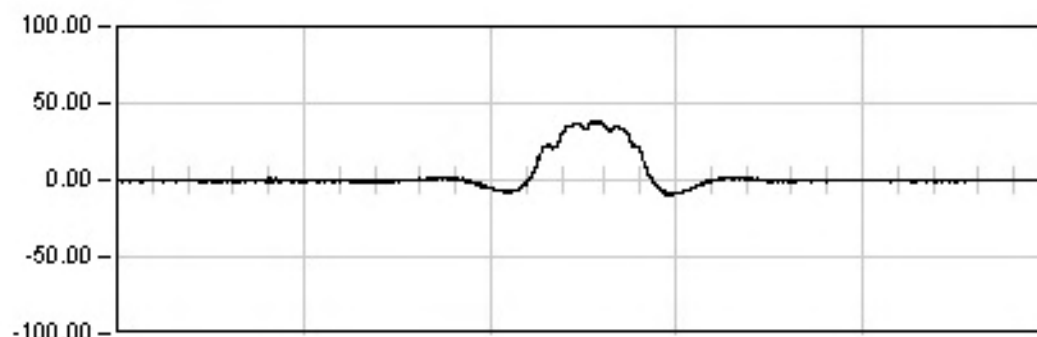
DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: 36.98

Min: -8.14

Rem: 0.07



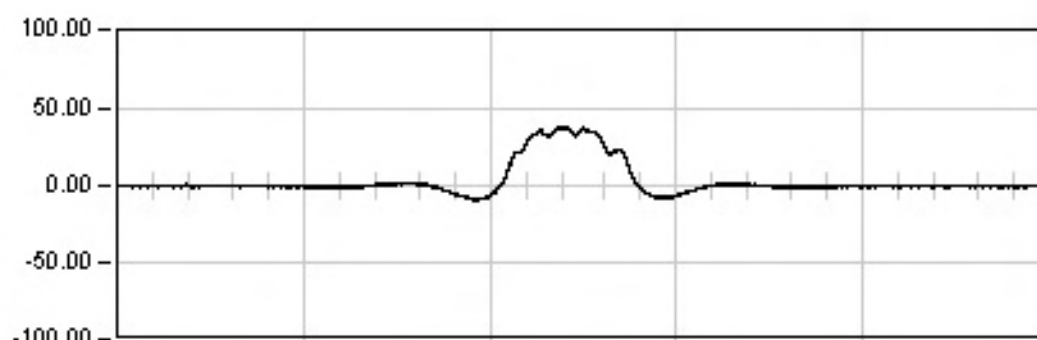
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: 39.03

Min: -9.78

Rem: 0.35



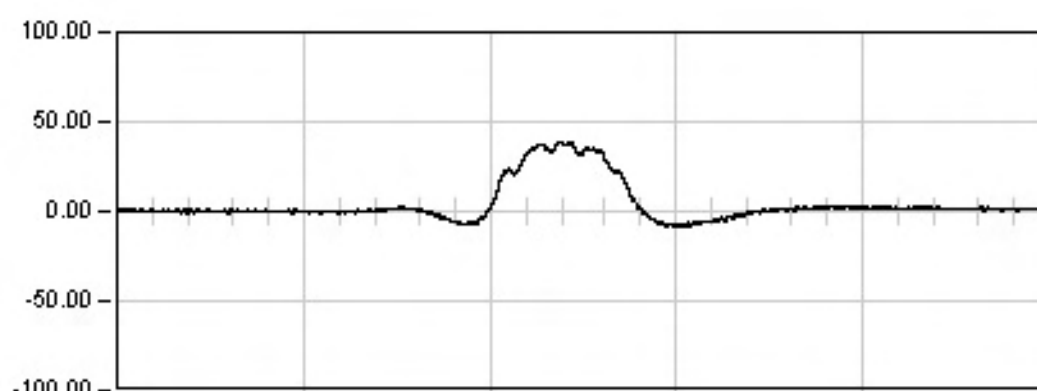
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: 39.01

Min: -9.47

Rem: 0.18



DINAMICA 05

32.0 Seg

Max: 39.00

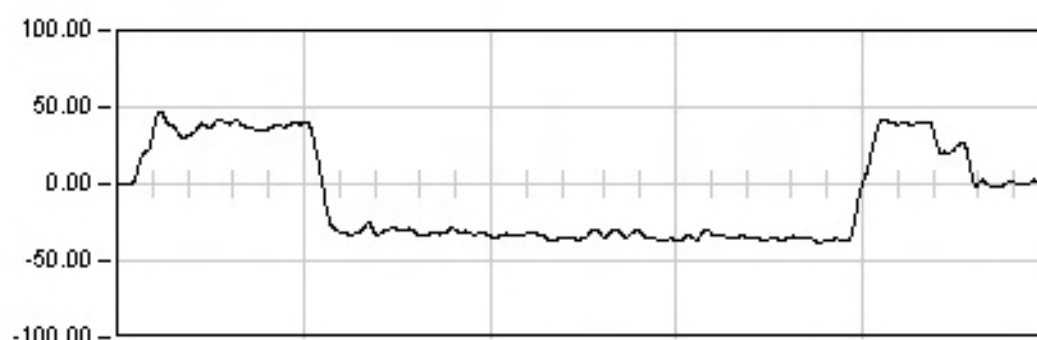
Min: -8.45

Rem: 0.21

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

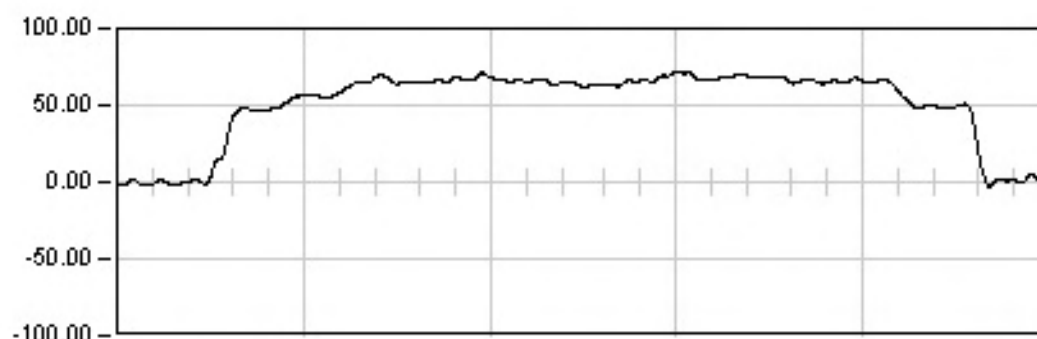
Punto : G62 Canal : 27 Unidades : μE



ESTATICA 00

1467.0 Seg

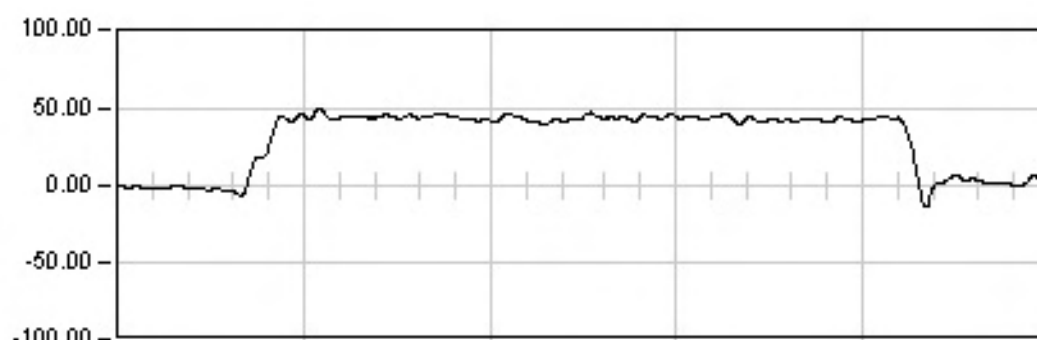
Est: -40.75
Max: 47.49
Min: -38.15
Rem: -0.51



ESTATICA 01

1385.0 Seg

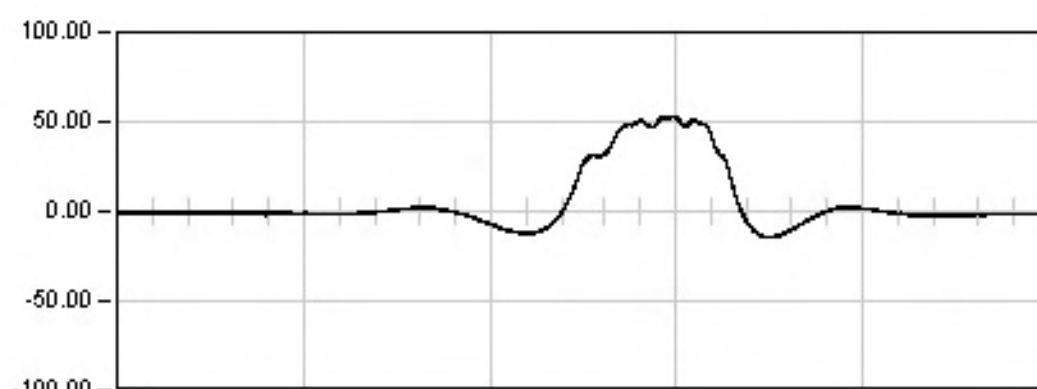
Est: 73.15
Max: 72.25
Min: -3.00
Rem: 1.73



ESTATICA 02

1213.0 Seg

Est: 45.36
Max: 50.19
Min: -13.52
Rem: 2.16



DINAMICA 00

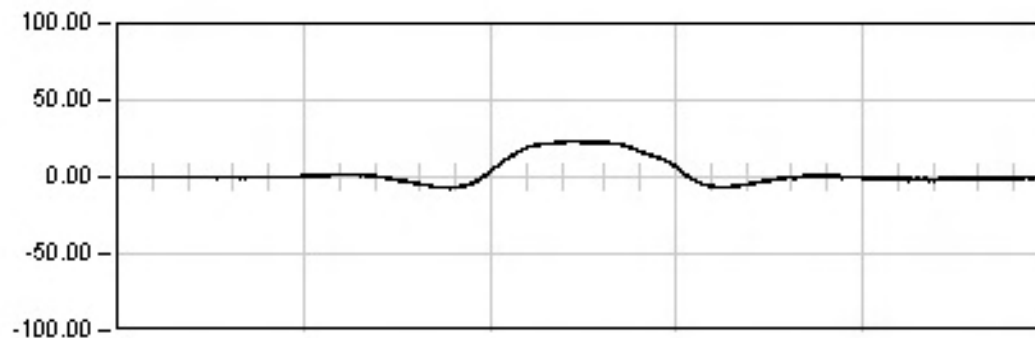
222.5 Seg

Max: 53.33
Min: -14.89
Rem: 1.29

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Punto : G62 Canal : 27 Unidades : μE



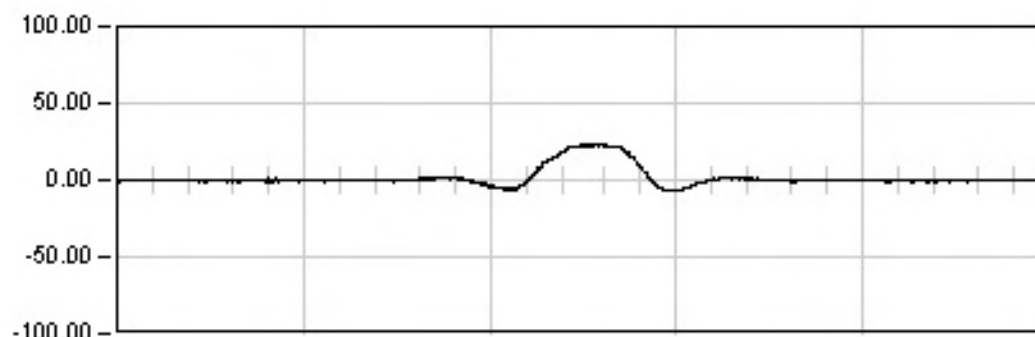
DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: 23.50

Min: -7.56

Rem: 0.49



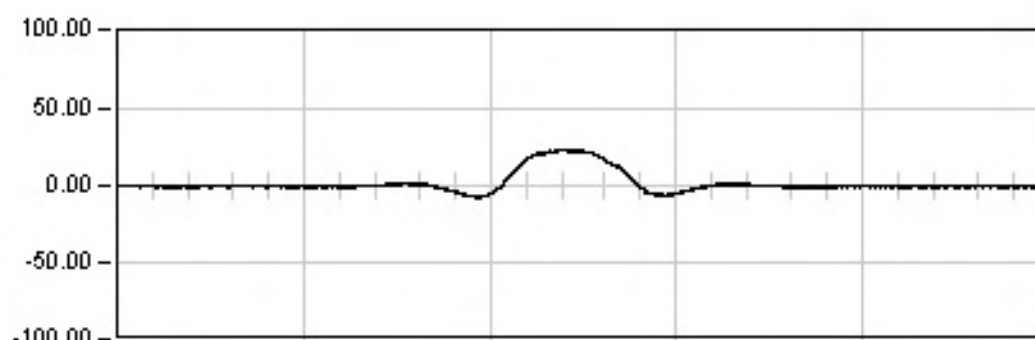
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: 23.91

Min: -7.42

Rem: 0.43



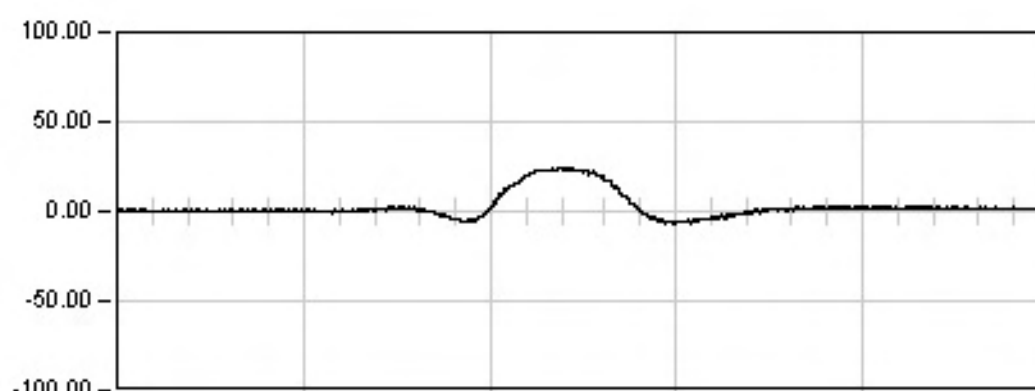
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: 23.55

Min: -7.56

Rem: 0.01



DINAMICA 05

32.0 Seg

Max: 24.32

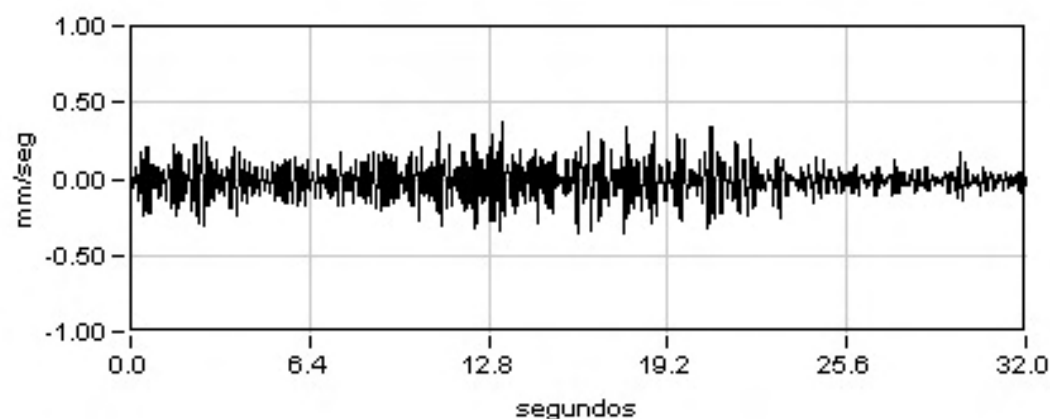
Min: -6.68

Rem: 0.18

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 6

Prueba: din05 Punto: S0 Canal: 22

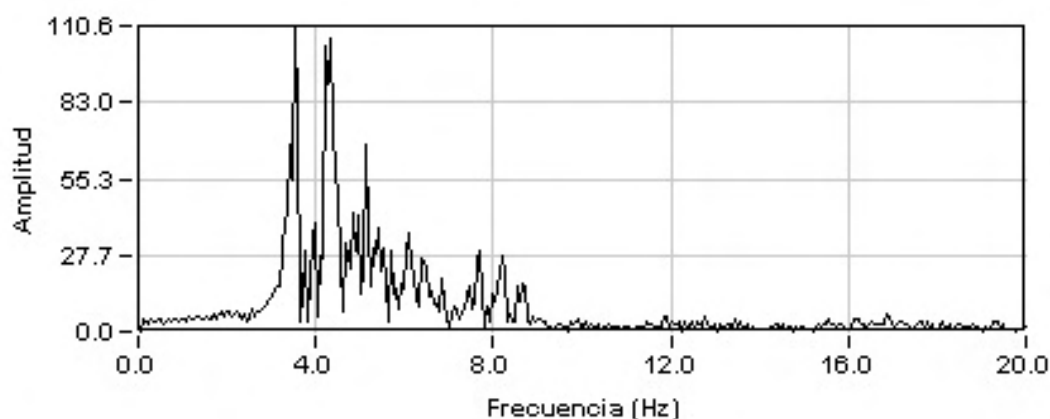
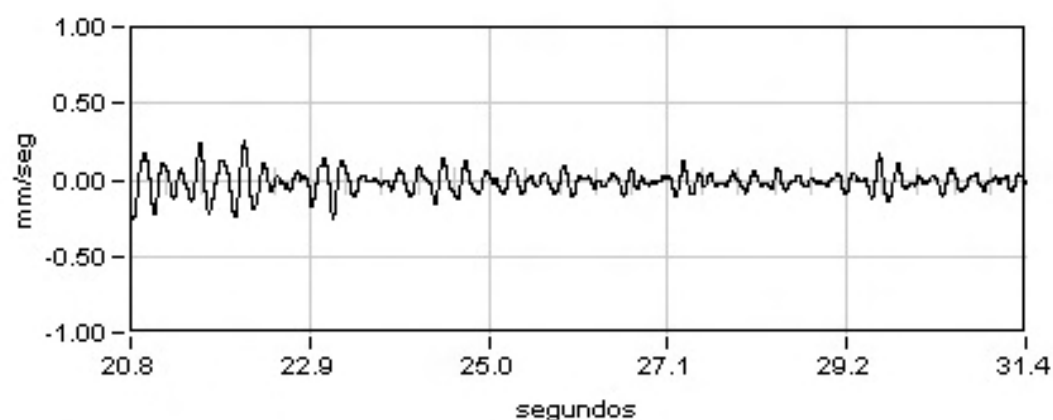


Máximo

9.37

Mínimo

-5.85



Amplitud

110.65

Frecuencia

3.56

Dec. Logarit.

0.09

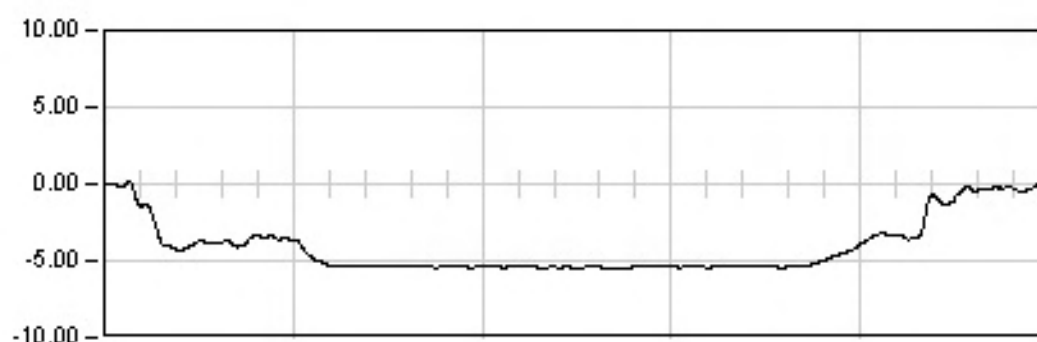
Amortiguac.

1.39 %

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

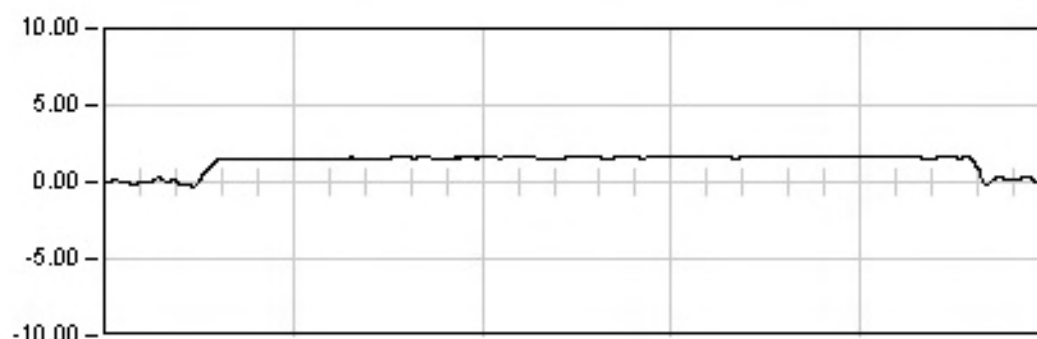
Punto : M71 Canal : 07 Unidades : mm



ESTATICA 00

1467.0 Seg

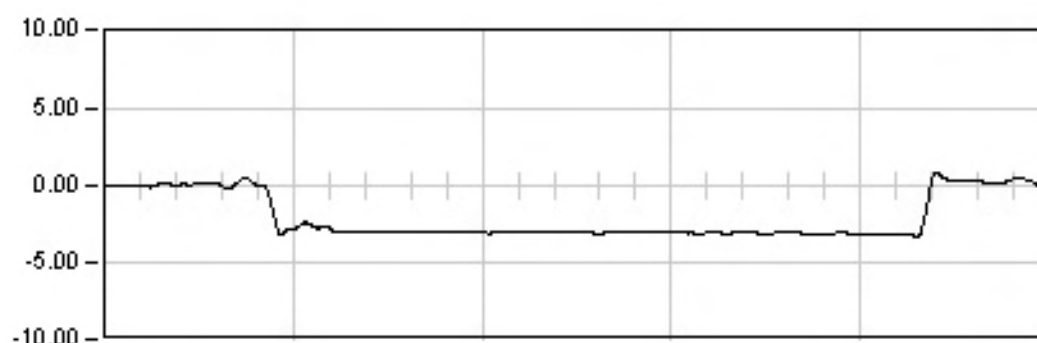
Est: -5.03
Max: -5.54
Min: 0.18
Rem: -0.29



ESTATICA 01

1385.0 Seg

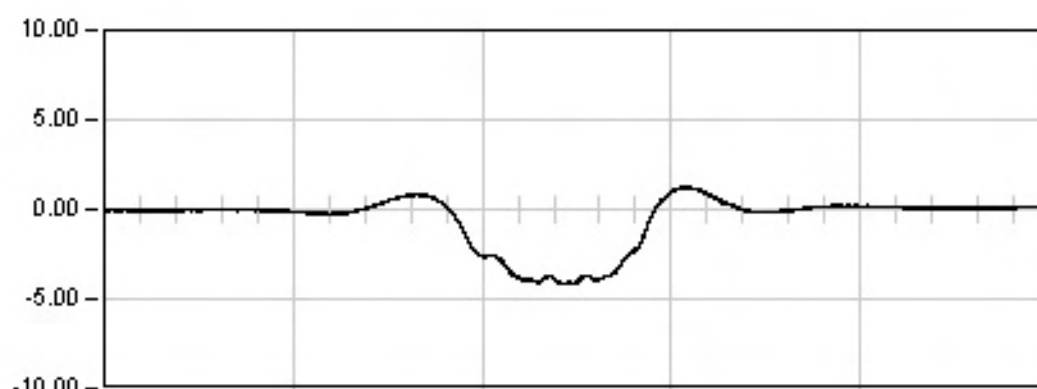
Est: 1.72
Max: 1.75
Min: -0.28
Rem: 0.02



ESTATICA 02

1213.0 Seg

Est: -3.11
Max: -3.33
Min: 0.89
Rem: -0.06



DINAMICA 00

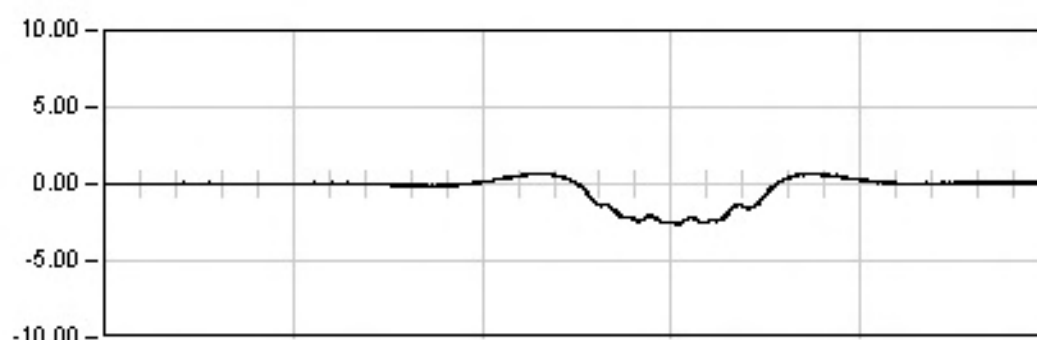
222.5 Seg

Max: -4.20
Min: 1.27
Rem: -0.04

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

Punto : M71 Canal : 07 Unidades : mm



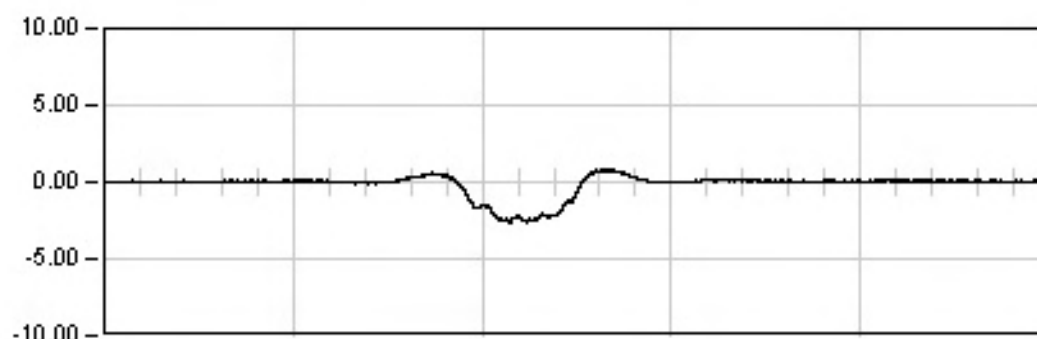
DYNAMICA 01

141.0 Seg

Max: -2.64

Min: 0.70

Rem: -0.02



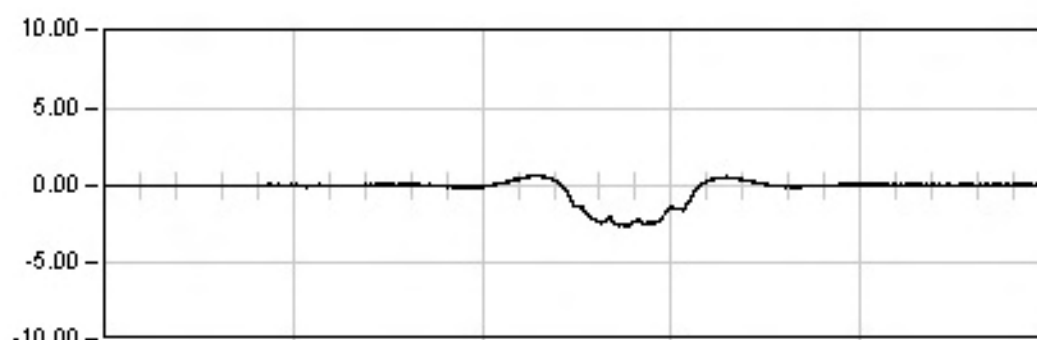
DYNAMICA 02

34.0 Seg

Max: -2.64

Min: 0.83

Rem: -0.02



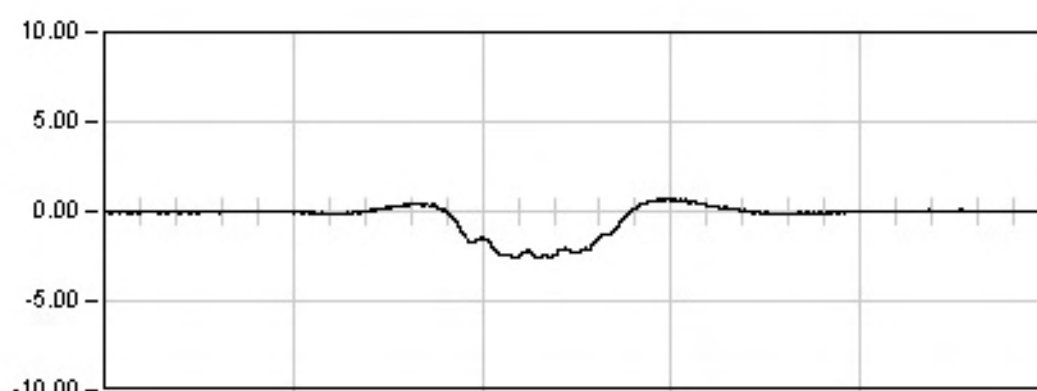
DYNAMICA 03

53.0 Seg

Max: -2.70

Min: 0.69

Rem: -0.03



DYNAMICA 06

26.0 Seg

Max: -2.64

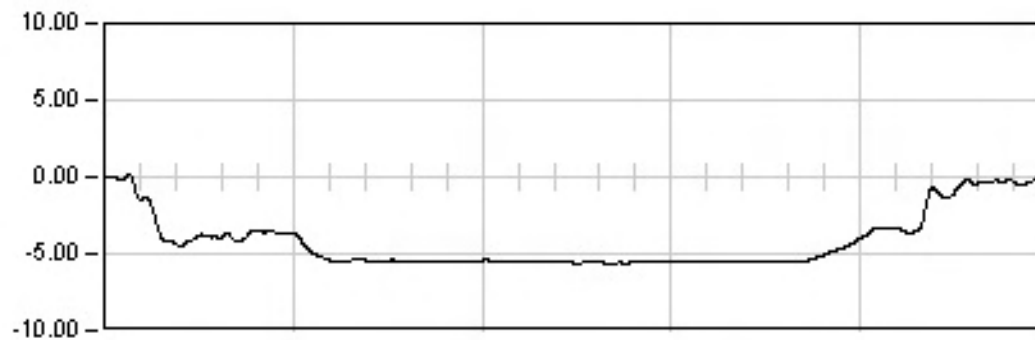
Min: 0.70

Rem: -0.03

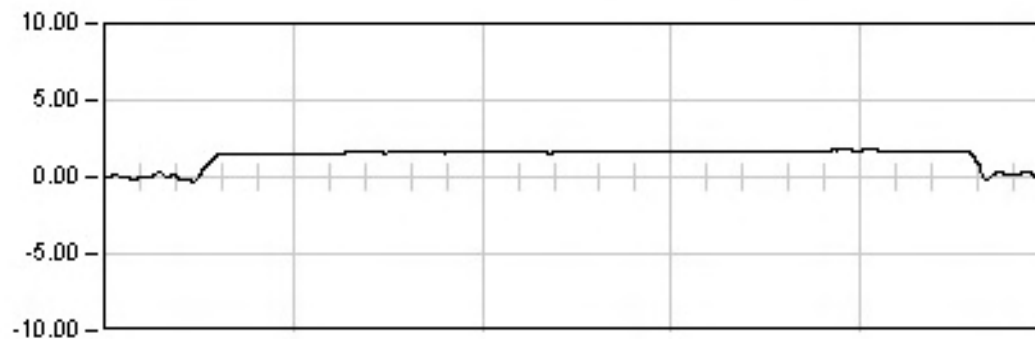
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

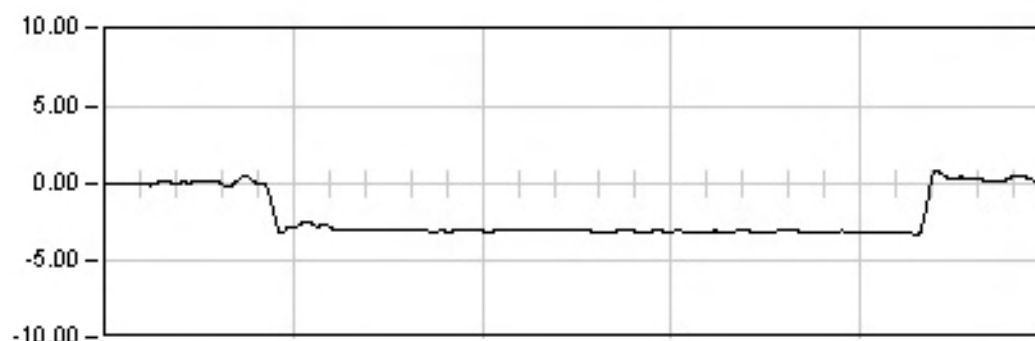
Punto : M72 Canal : 08 Unidades : mm



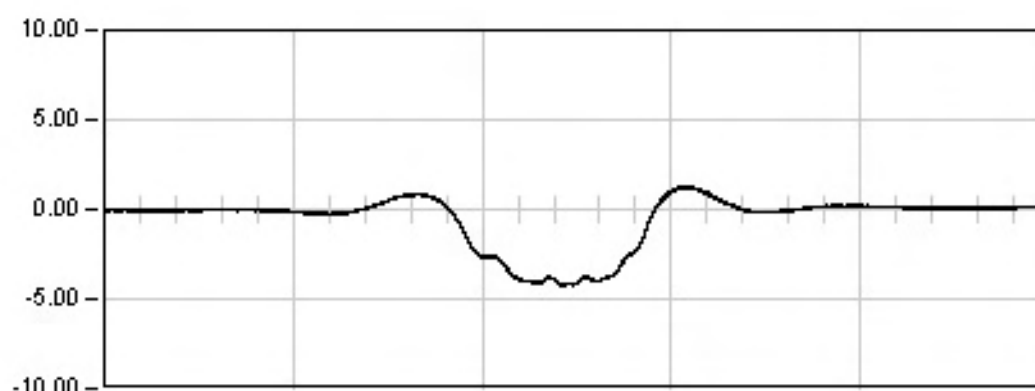
ESTATICA 00
1467.0 Seg
Est: -5.14
Max: -5.66
Min: 0.18
Rem: -0.30



ESTATICA 01
1385.0 Seg
Est: 1.75
Max: 1.78
Min: -0.28
Rem: 0.02



ESTATICA 02
1213.0 Seg
Est: -3.14
Max: -3.37
Min: 0.90
Rem: -0.06

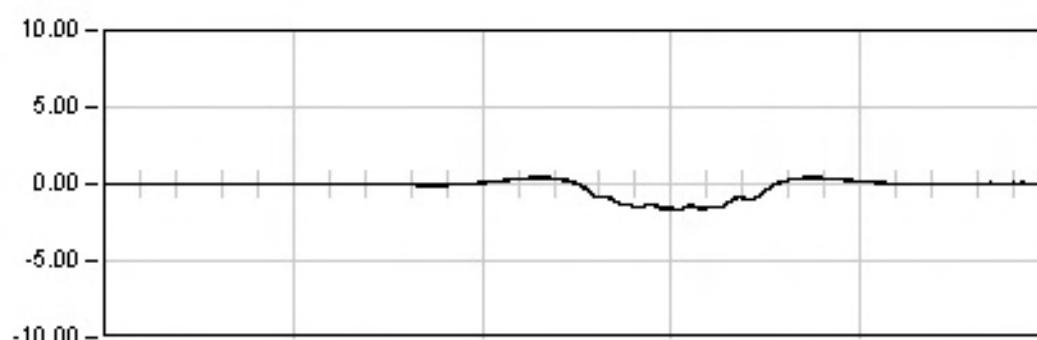


DINAMICA 00
222.5 Seg
Max: -4.27
Min: 1.30
Rem: -0.04

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

Punto : M72 Canal : 08 Unidades : mm



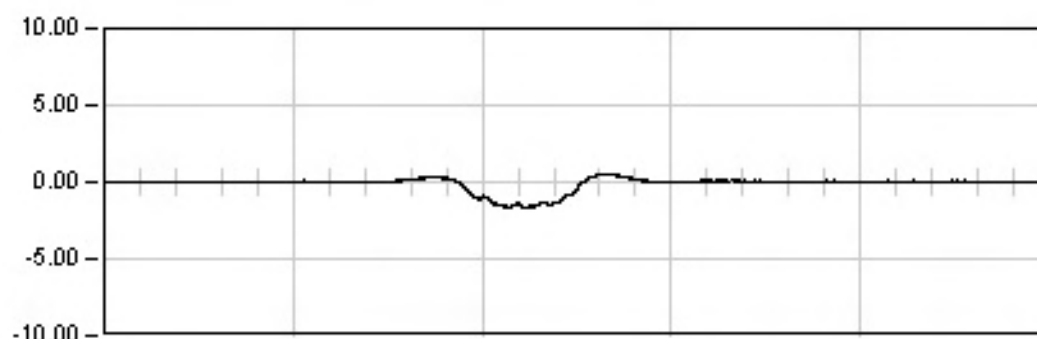
DINAMICA 01

141.0 Seg

Max: -1.69

Min: 0.45

Rem: -0.01



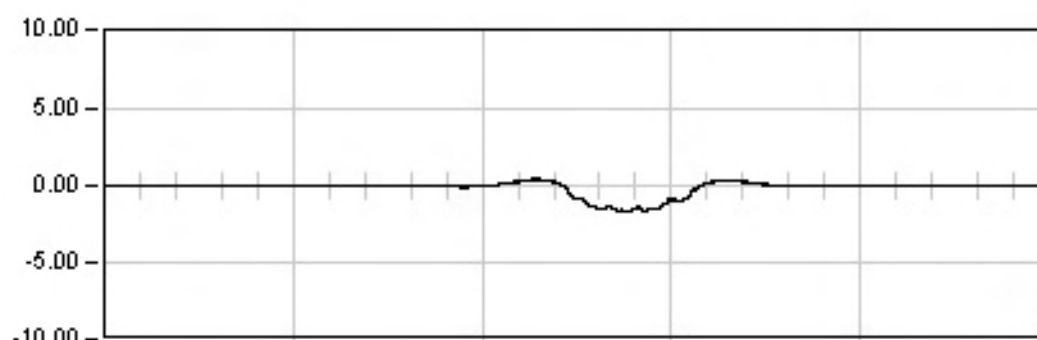
DINAMICA 02

34.0 Seg

Max: -1.69

Min: 0.53

Rem: -0.03



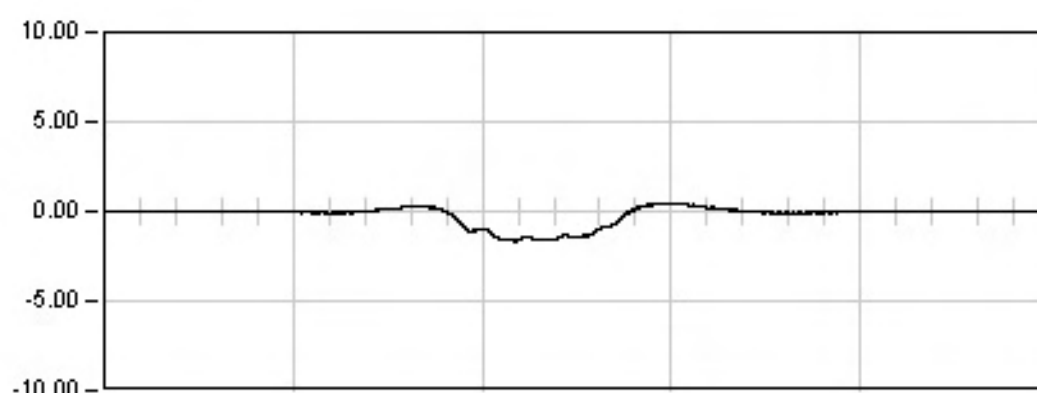
DINAMICA 03

53.0 Seg

Max: -1.71

Min: 0.44

Rem: -0.02



DINAMICA 06

26.0 Seg

Max: -1.69

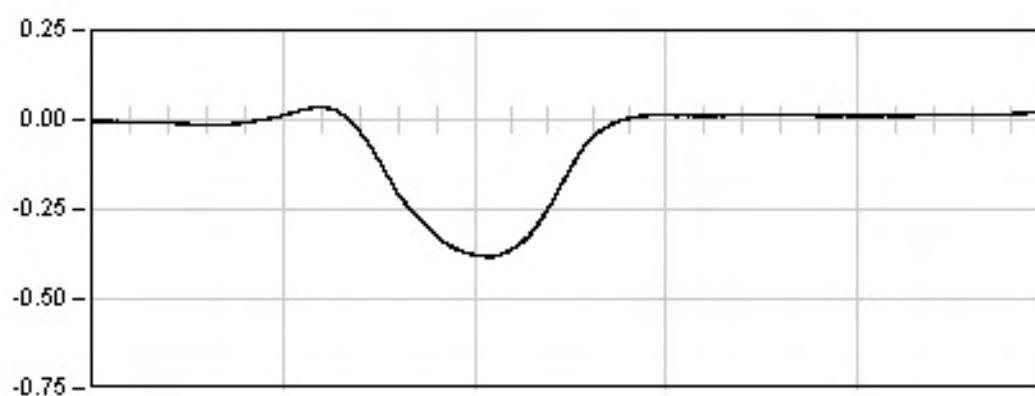
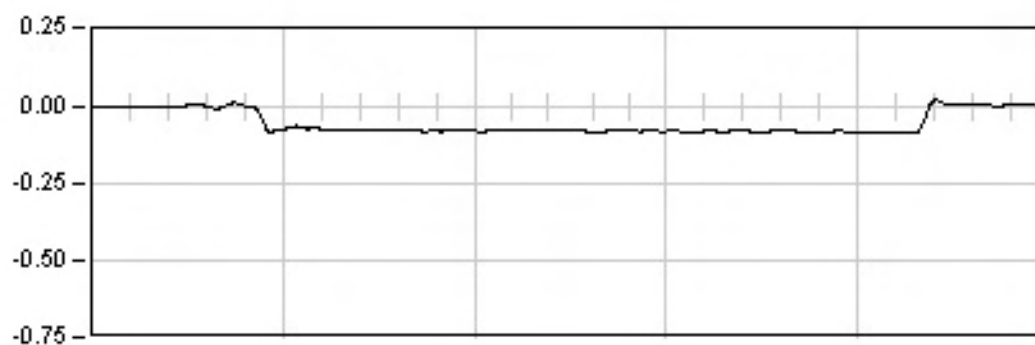
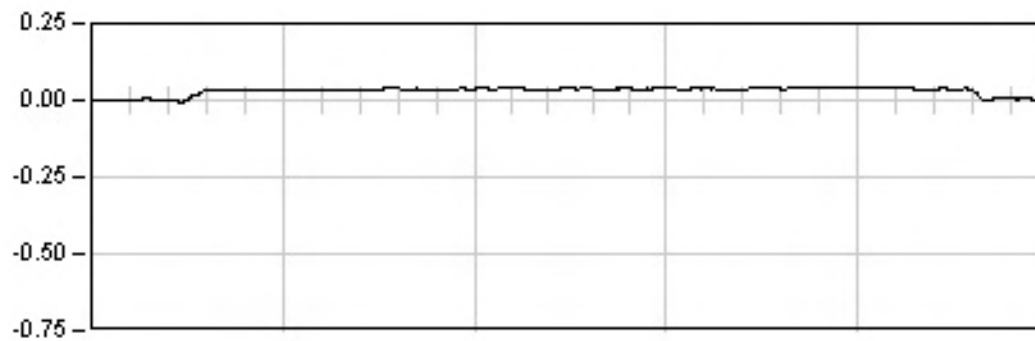
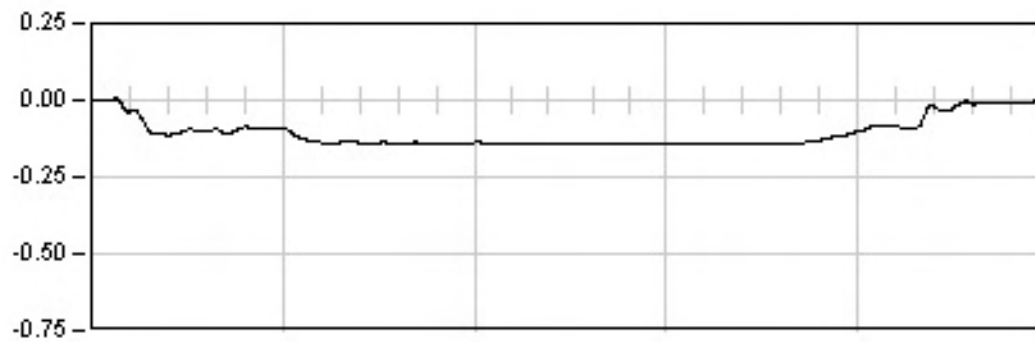
Min: 0.45

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

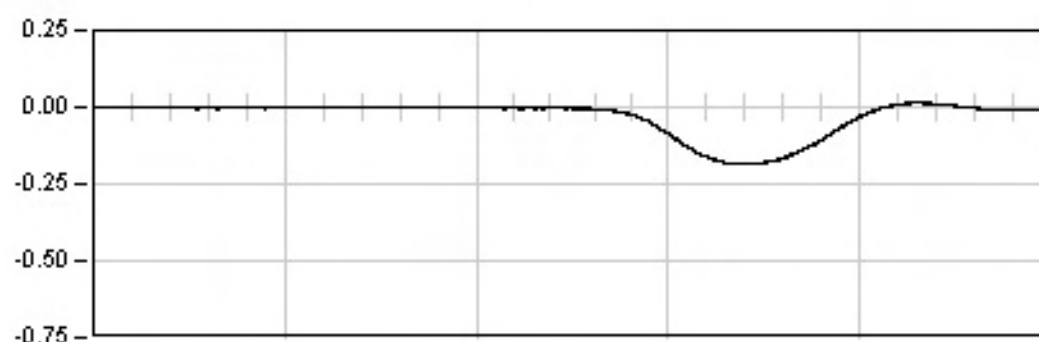
Punto : M73 Canal : 09 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FE. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

Punto : M73 Canal : 09 Unidades : mm



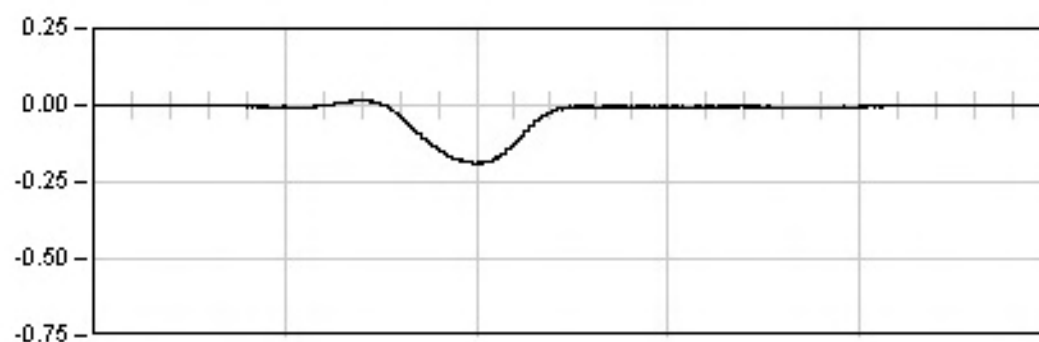
DYNAMICA 01

141.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.02

Rem: -0.00



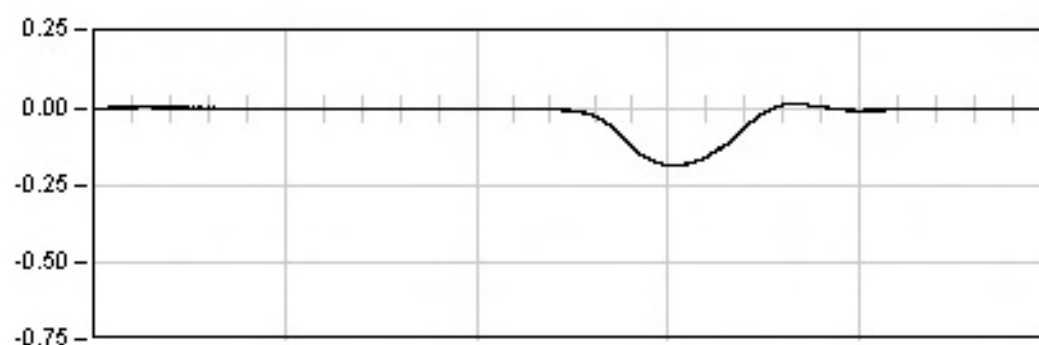
DYNAMICA 02

34.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.02

Rem: -0.00



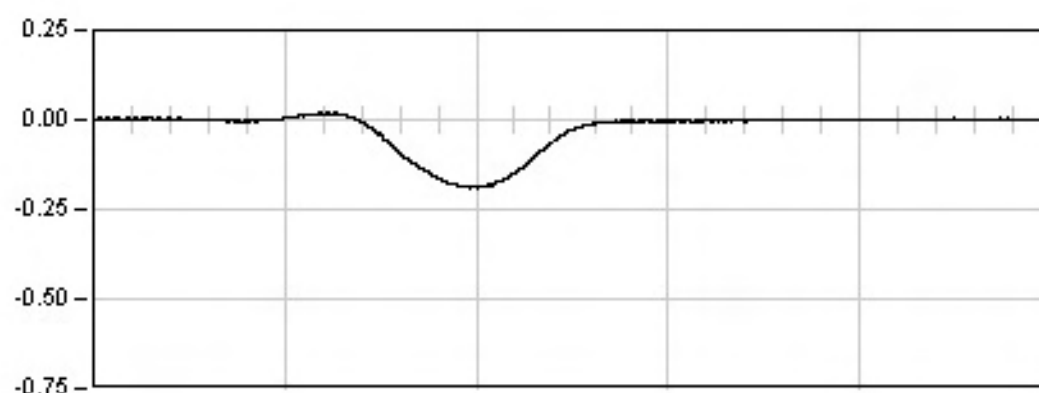
DYNAMICA 03

53.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.02

Rem: -0.00



DYNAMICA 06

26.0 Seg

Max: -0.19

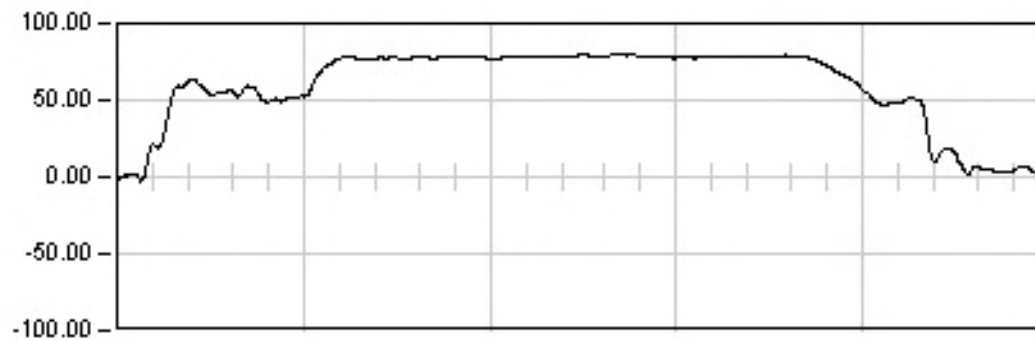
Min: 0.02

Rem: -0.00

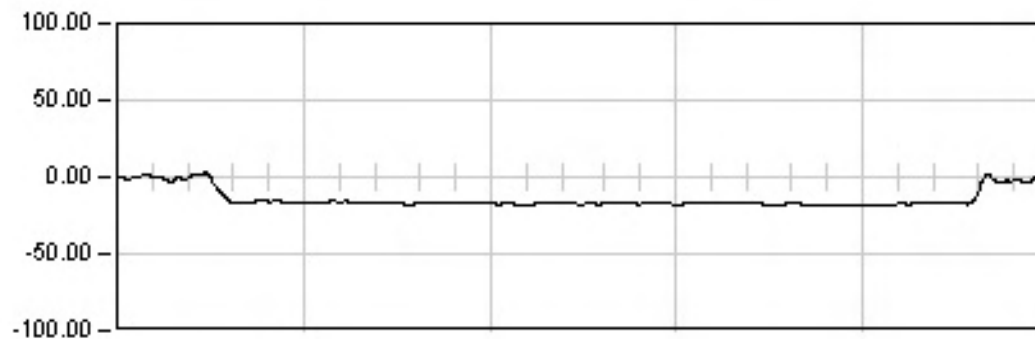
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

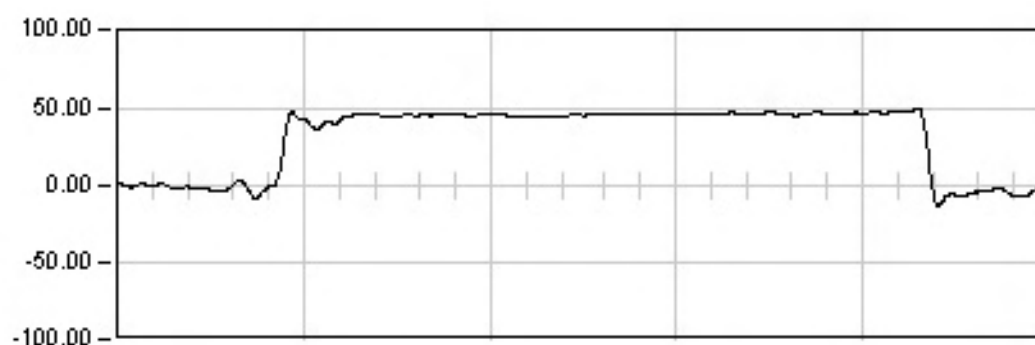
Punto : G71 Canal : 28 Unidades : μE



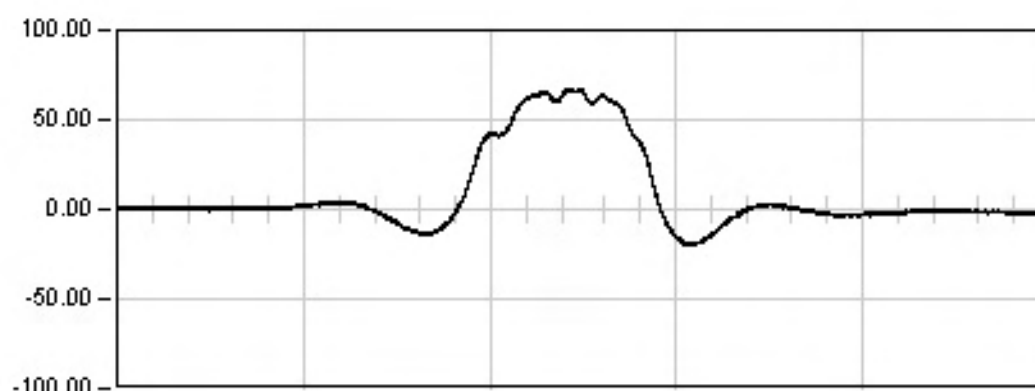
ESTATICA 00
1467.0 Seg
Est: 73.10
Max: 80.44
Min: -2.56
Rem: 4.23



ESTATICA 01
1385.0 Seg
Est: -18.40
Max: -18.70
Min: 2.98
Rem: -2.00



ESTATICA 02
1213.0 Seg
Est: 47.27
Max: 50.74
Min: -13.51
Rem: 3.89

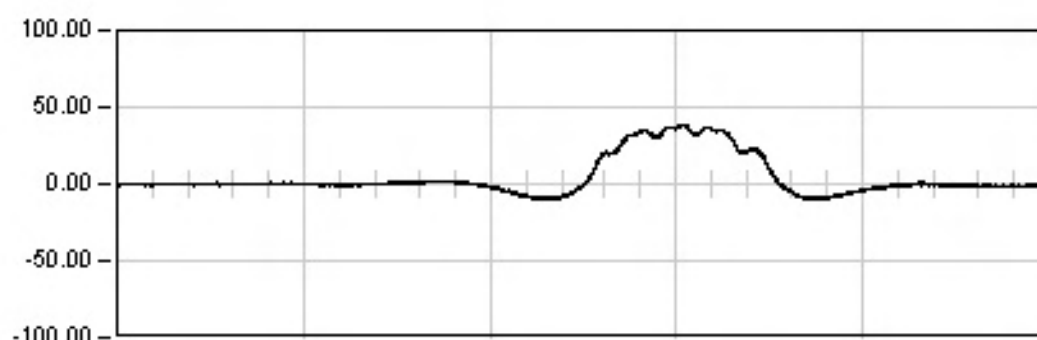


DINAMICA 00
222.5 Seg
Max: 67.71
Min: -20.54
Rem: 2.24

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

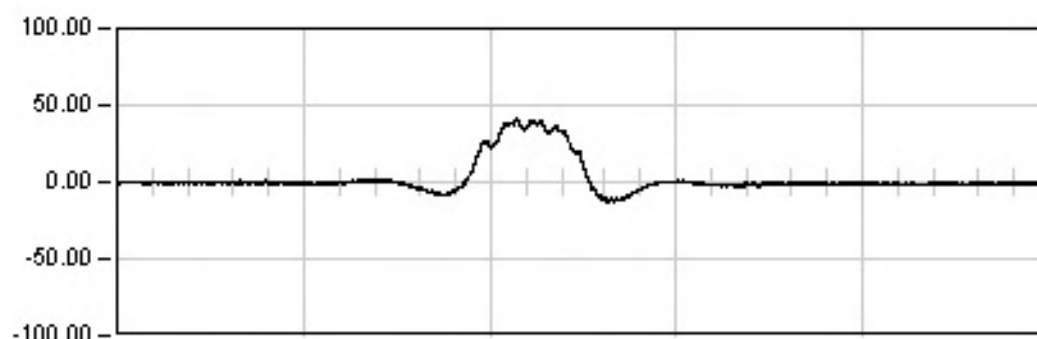
Punto : G71 Canal : 28 Unidades : μE



DYNAMICA 01

141.0 Seg

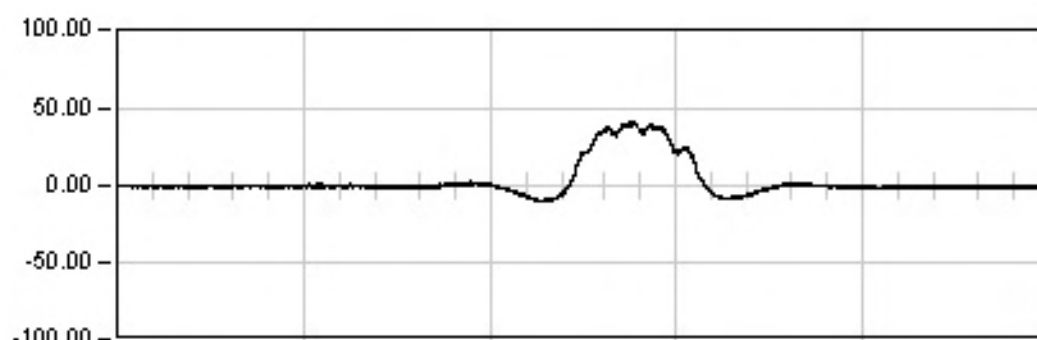
Max: 38.78
Min: -10.32
Rem: 0.23



DYNAMICA 02

34.0 Seg

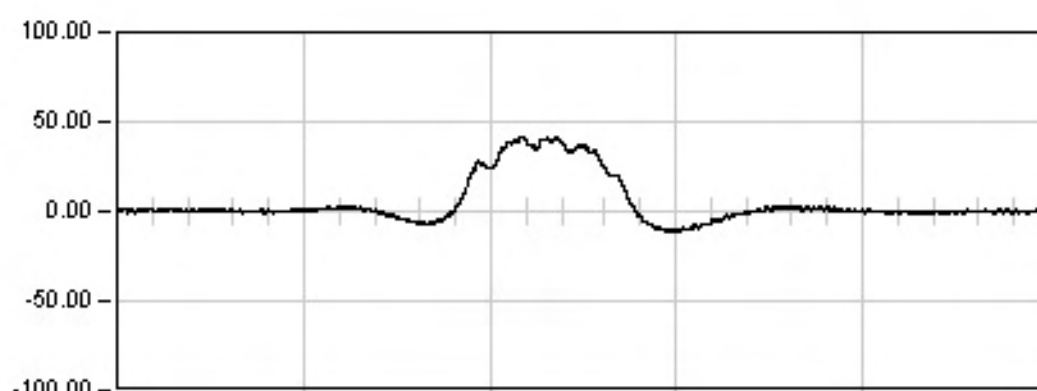
Max: 40.99
Min: -12.94
Rem: 0.69



DYNAMICA 03

53.0 Seg

Max: 42.10
Min: -10.80
Rem: 1.55



DYNAMICA 06

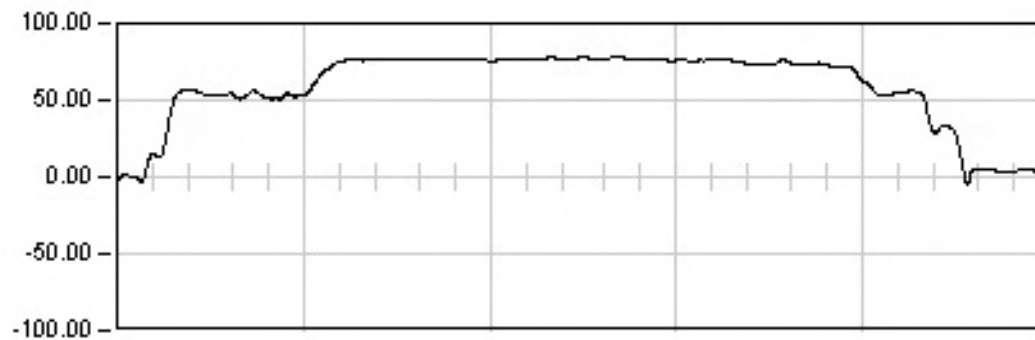
26.0 Seg

Max: 42.02
Min: -11.21
Rem: 0.53

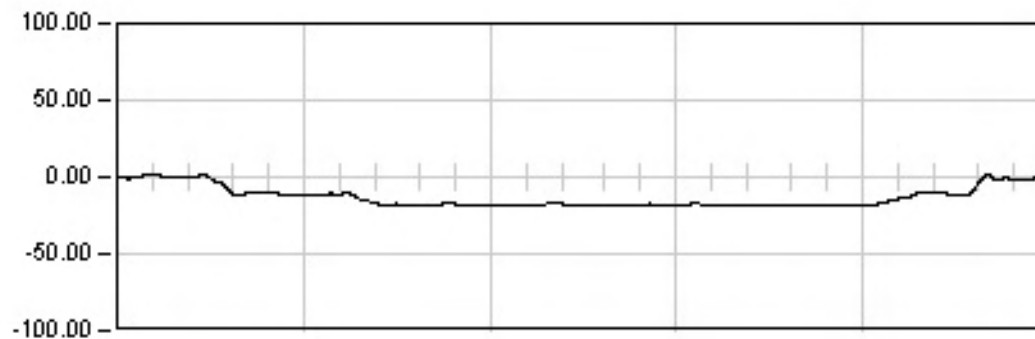
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

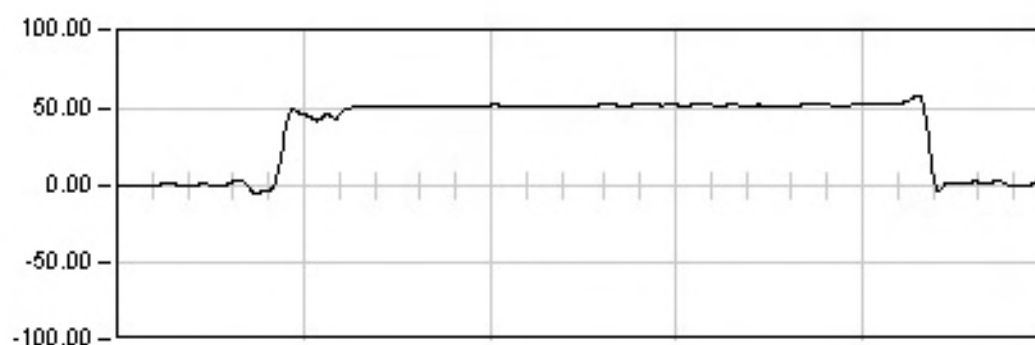
Punto : G72 Canal : 29 Unidades : μE



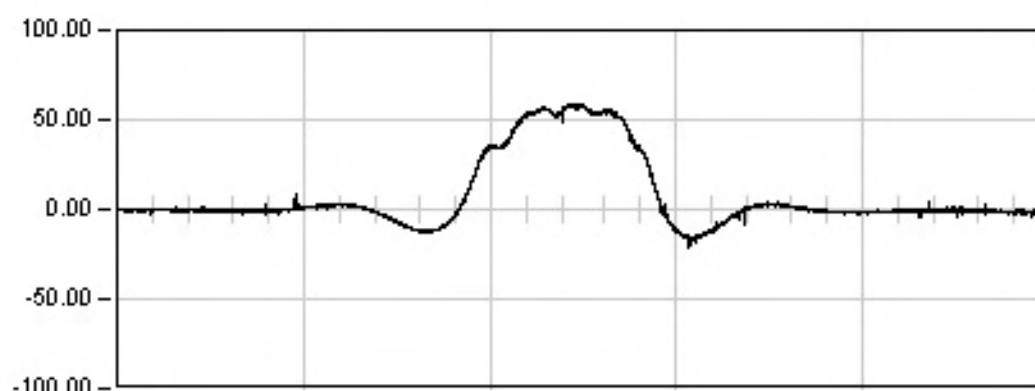
ESTATICA 00
1467.0 Seg
Est: 73.40
Max: 78.24
Min: -4.20
Rem: 3.90



ESTATICA 01
1385.0 Seg
Est: -18.42
Max: -18.90
Min: 1.98
Rem: -0.93



ESTATICA 02
1213.0 Seg
Est: 52.78
Max: 58.67
Min: -5.45
Rem: 1.28

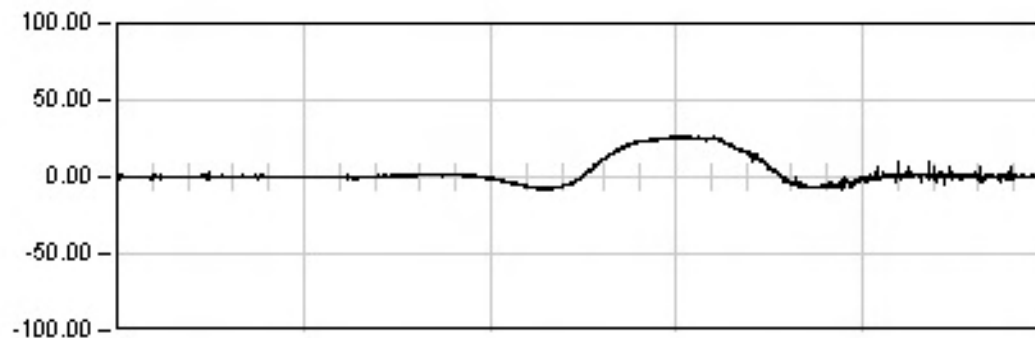


DINAMICA 00
222.5 Seg
Max: 58.99
Min: -21.64
Rem: 1.81

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

Punto : G72 Canal : 29 Unidades : μE



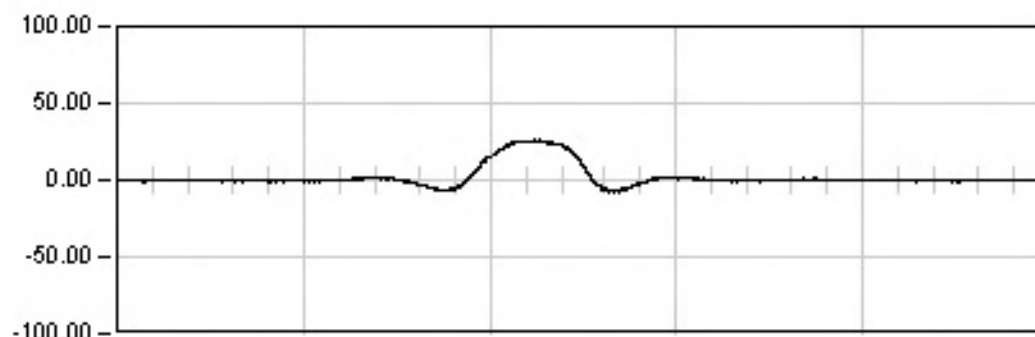
DYNAMICA 01

141.0 Seg

Max: 26.34

Min: -7.97

Rem: 0.86



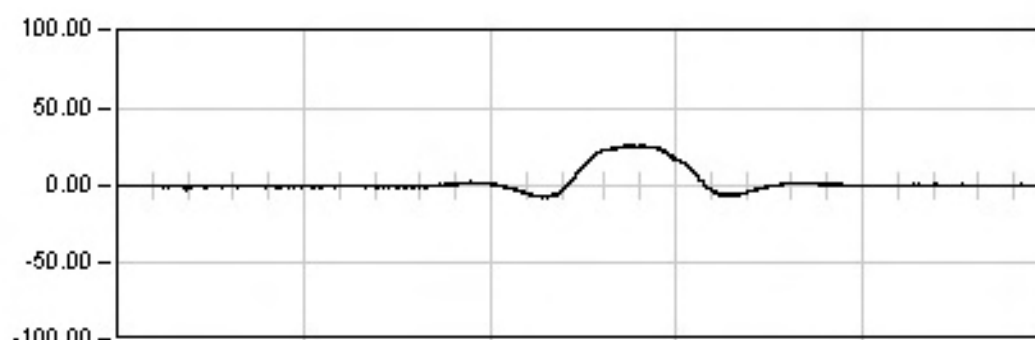
DYNAMICA 02

34.0 Seg

Max: 26.07

Min: -7.72

Rem: 0.18



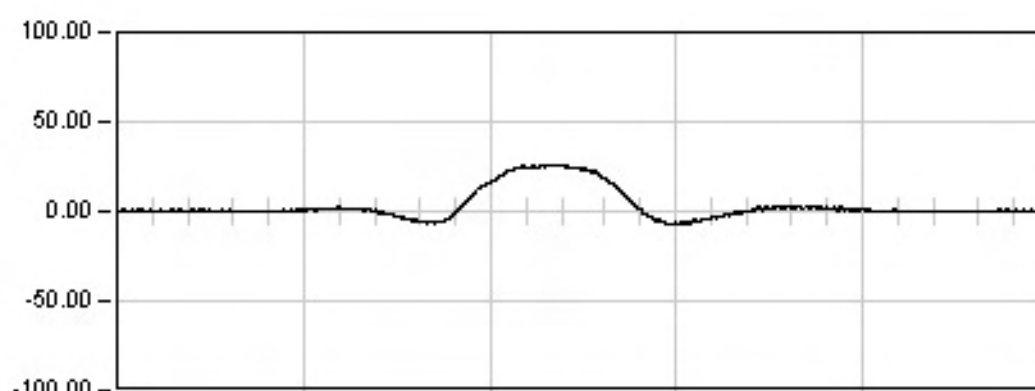
DYNAMICA 03

53.0 Seg

Max: 26.78

Min: -7.66

Rem: 0.09



DYNAMICA 06

26.0 Seg

Max: 26.42

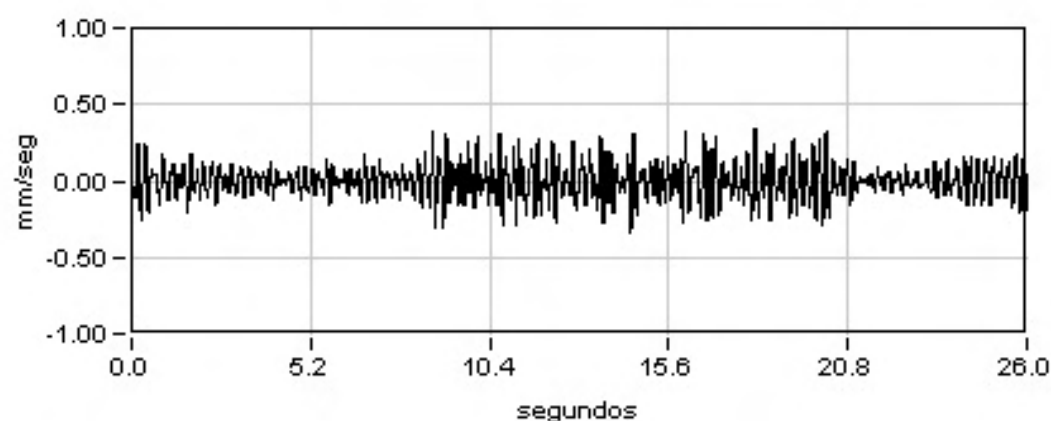
Min: -7.35

Rem: 0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 7

Prueba: din06 Punto: S0 Canal: 22

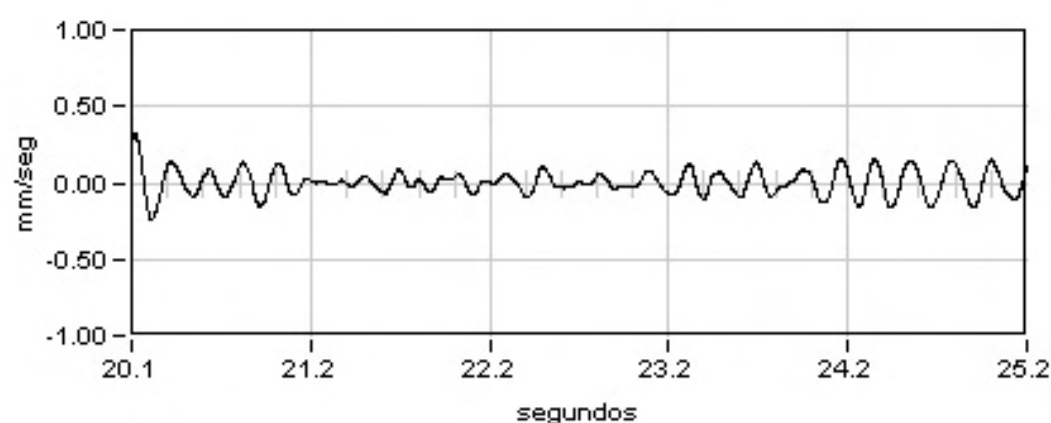


Máximo

-0.34

Mínimo

0.34



Amplitud

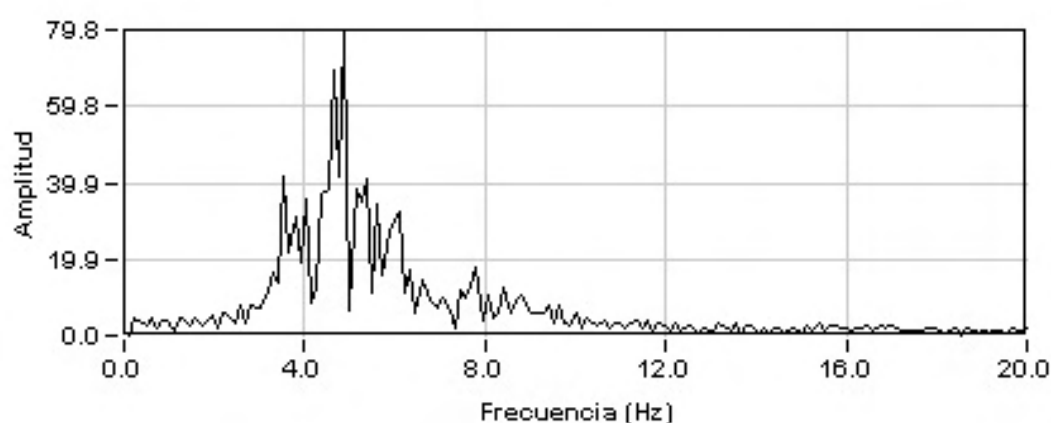
73.11

Frecuencia

4.70

Dec.Logarit.

0.10



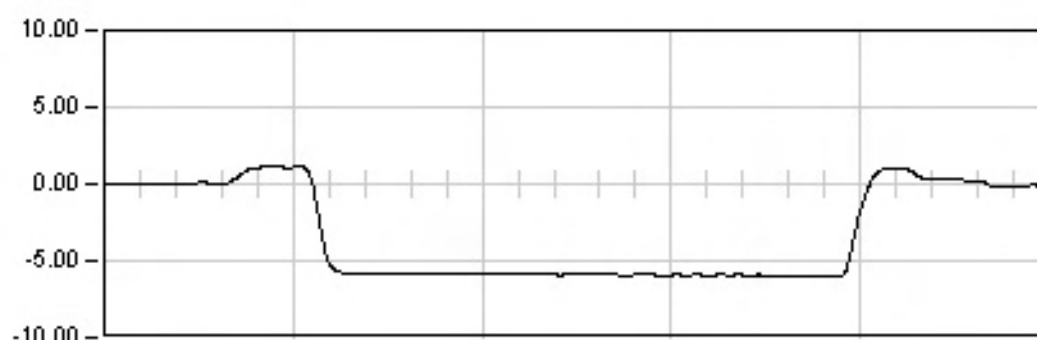
Amortiguac.

1.56 %

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

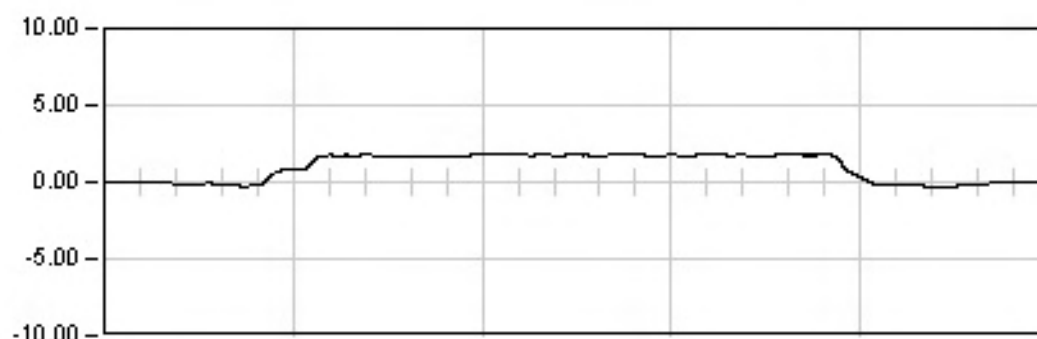
Punto : M81 Canal : 01 Unidades : mm



ESTATICA 00

1316.0 Seg

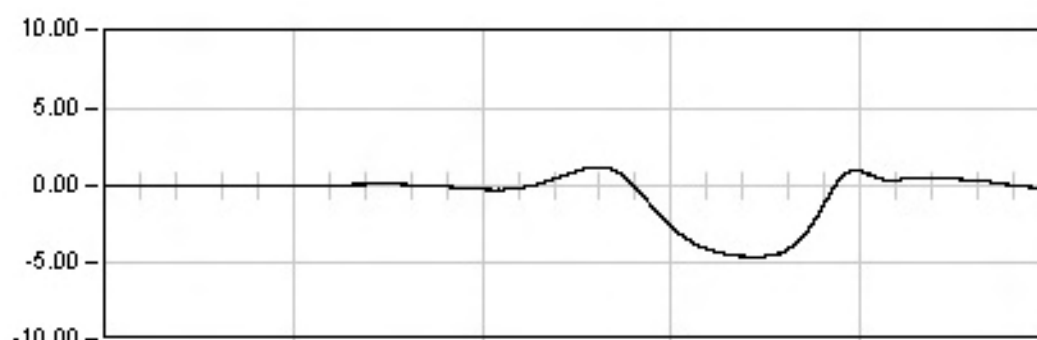
Est: -5.84
Max: -6.00
Min: 1.12
Rem: -0.12



ESTATICA 01

1336.0 Seg

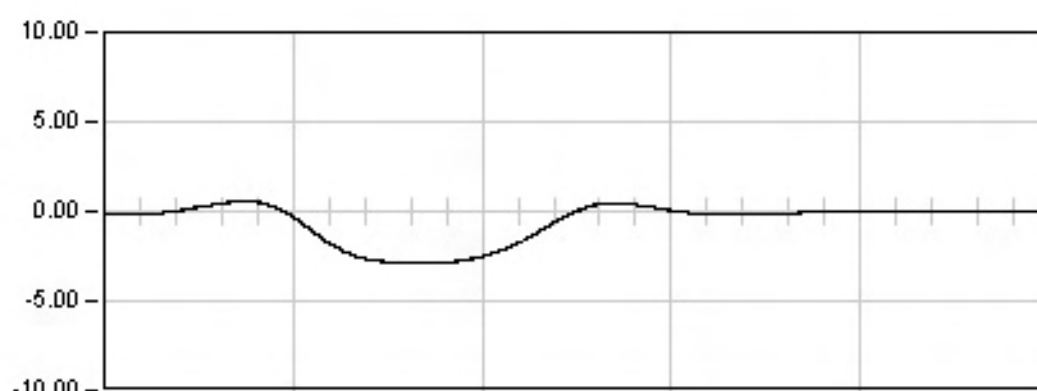
Est: 1.72
Max: 1.80
Min: -0.29
Rem: 0.02



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -4.62
Min: 1.24
Rem: 0.03



DINAMICA 01

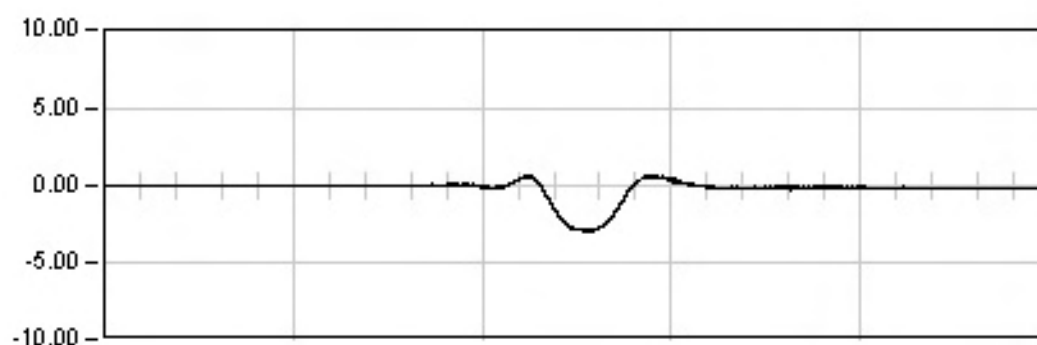
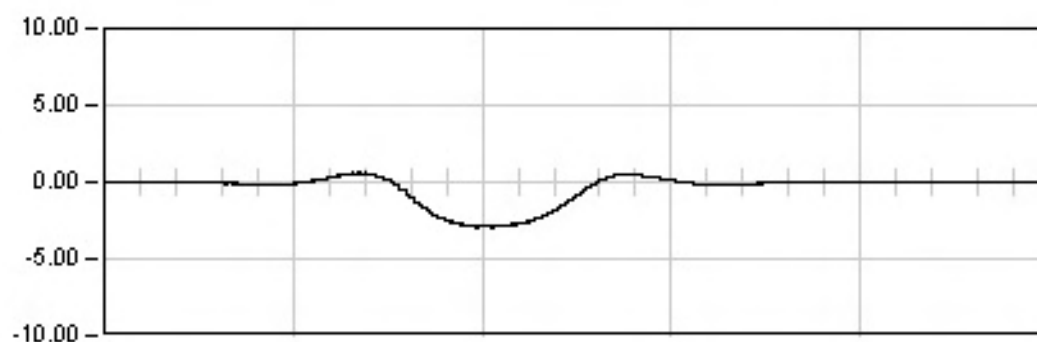
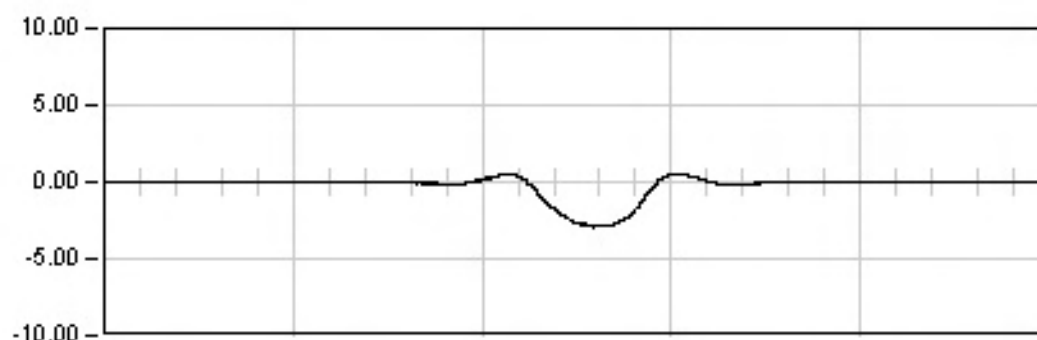
136.0 Seg

Max: -2.91
Min: 0.59
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

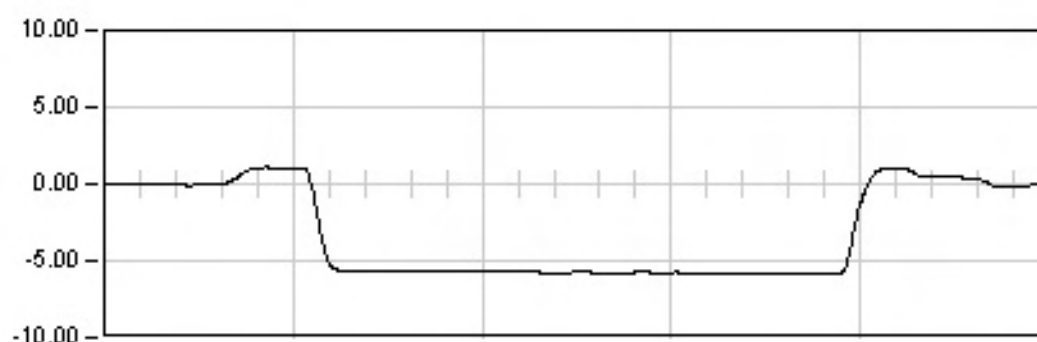
Punto : M81 Canal : 01 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

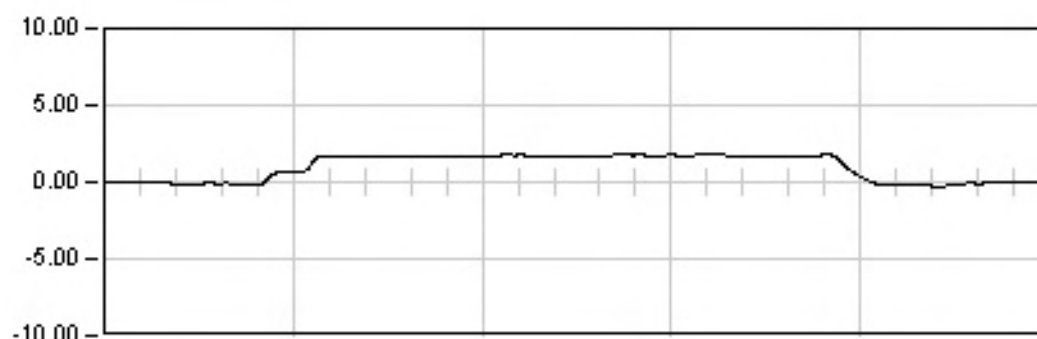
Punto : M82 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

1316.0 Seg

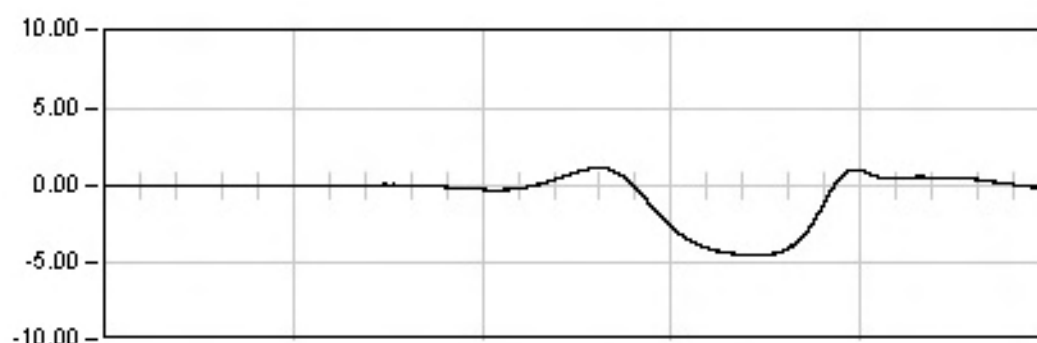
Est: -5.65
Max: -5.84
Min: 1.08
Rem: -0.11



ESTATICA 01

1336.0 Seg

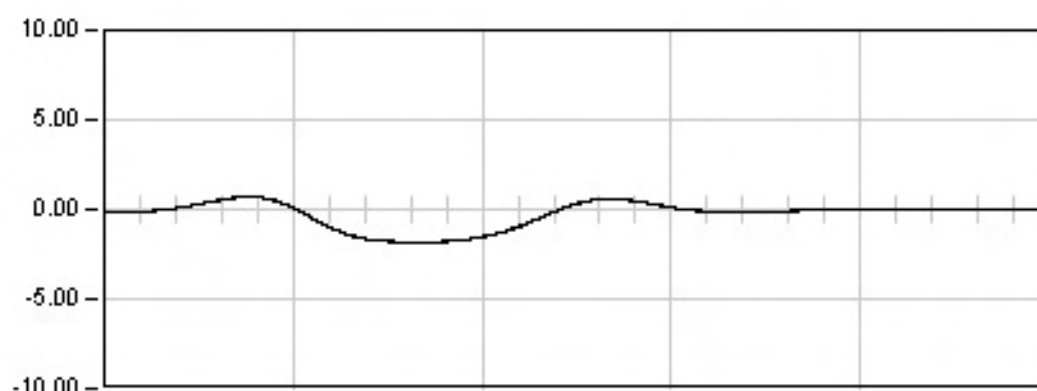
Est: 1.86
Max: 1.78
Min: -0.27
Rem: 0.02



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -4.54
Min: 1.16
Rem: 0.01



DINAMICA 01

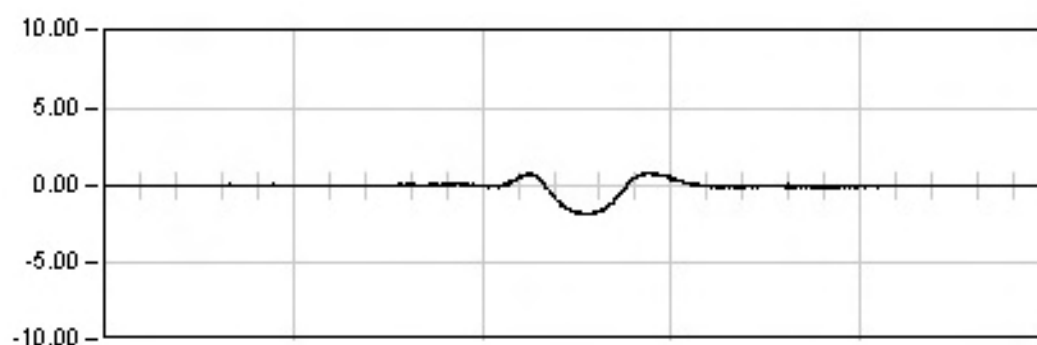
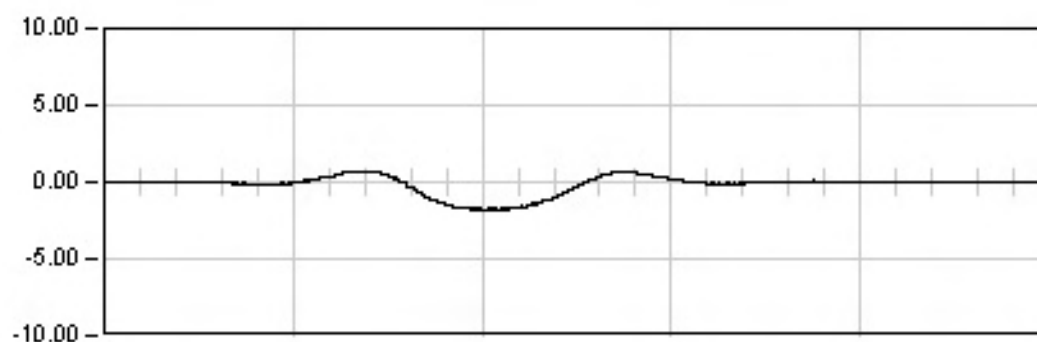
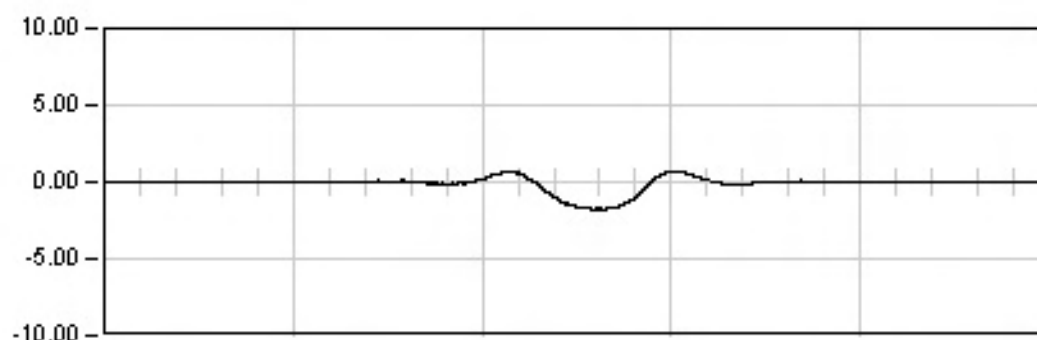
136.0 Seg

Max: -1.84
Min: 0.72
Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

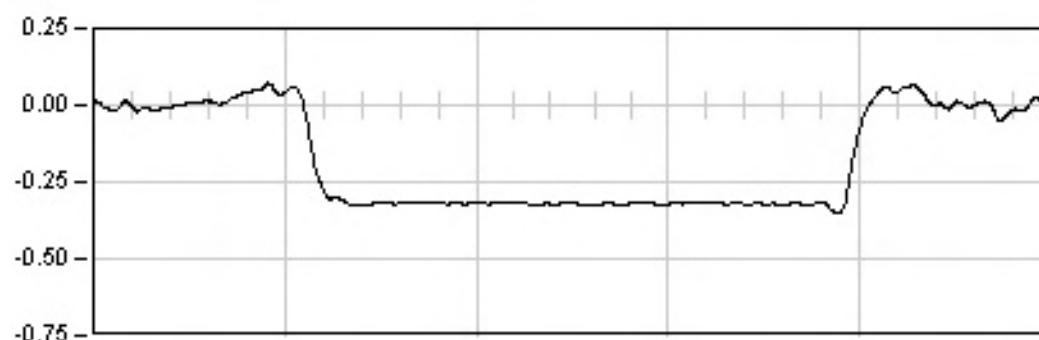
Punto : M82 Canal : 02 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Punto : M73 Canal : 00 Unidades : mm



ESTATICA 00

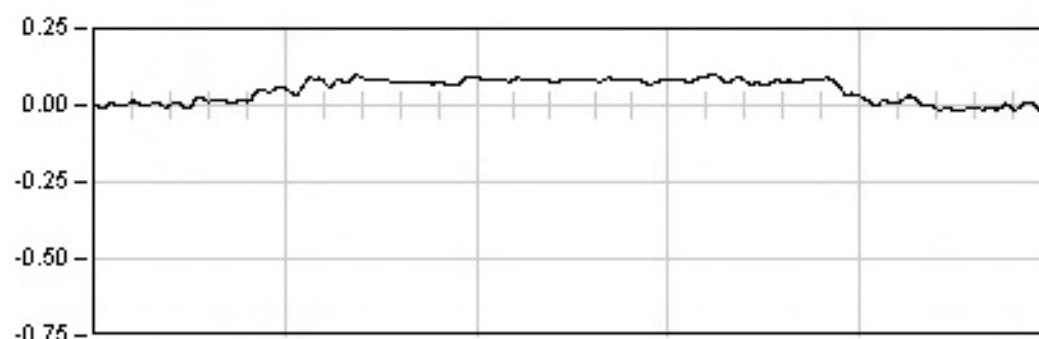
1316.0 Seg

Est: -0.33

Max: -0.35

Min: 0.07

Rem: -0.01



ESTATICA 01

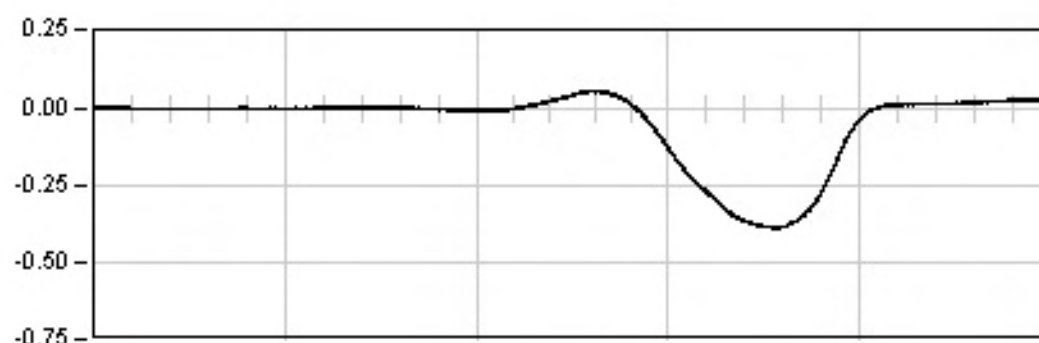
1336.0 Seg

Est: 0.08

Max: 0.10

Min: -0.02

Rem: 0.00



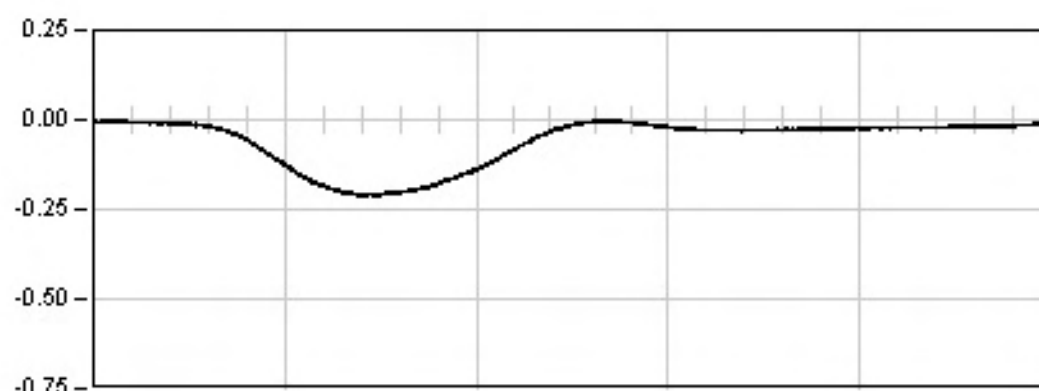
DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -0.39

Min: 0.06

Rem: 0.03



DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: -0.21

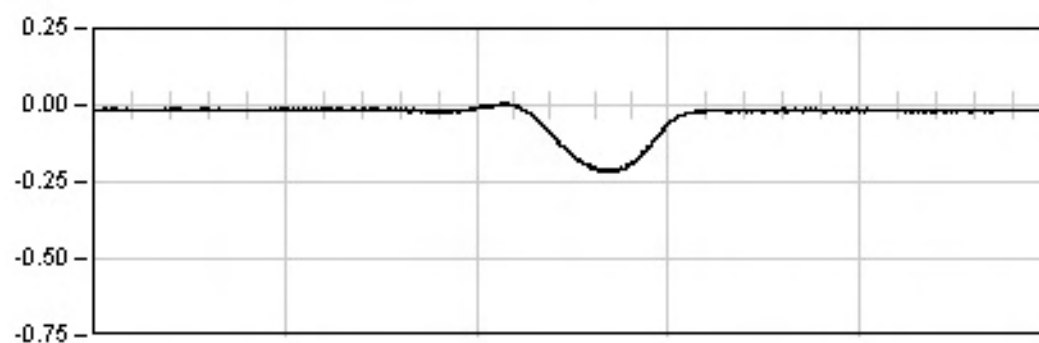
Min: 0.00

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Punto : M73 Canal : 00 Unidades : mm



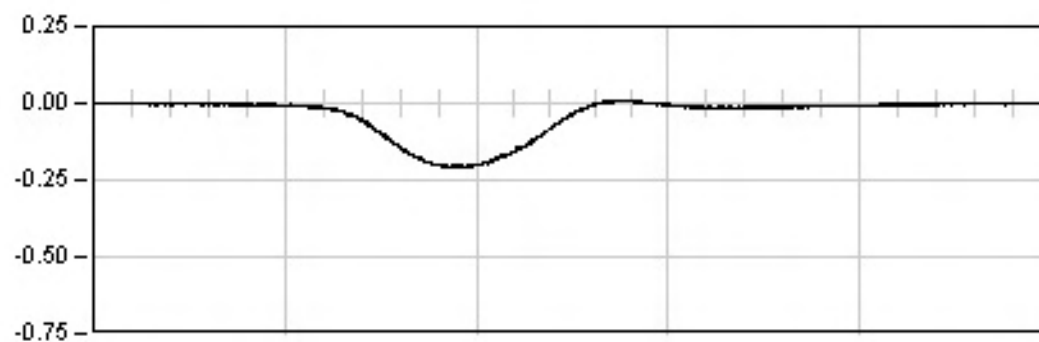
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -0.22

Min: 0.01

Rem: -0.02



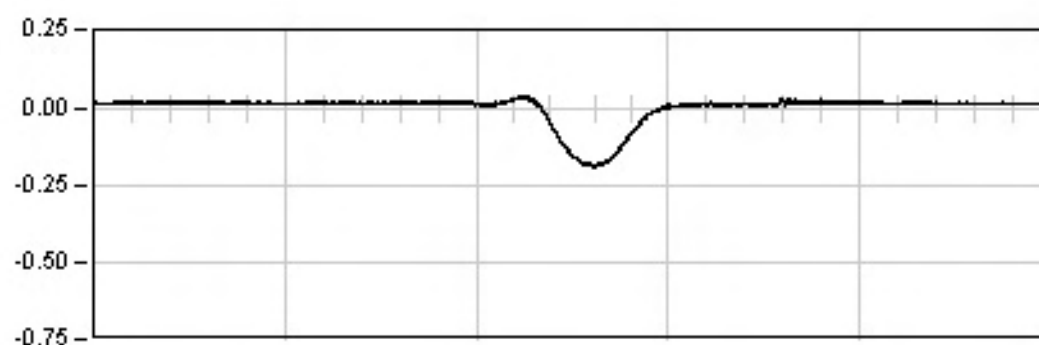
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -0.21

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 04

50.0 Seg

Max: -0.19

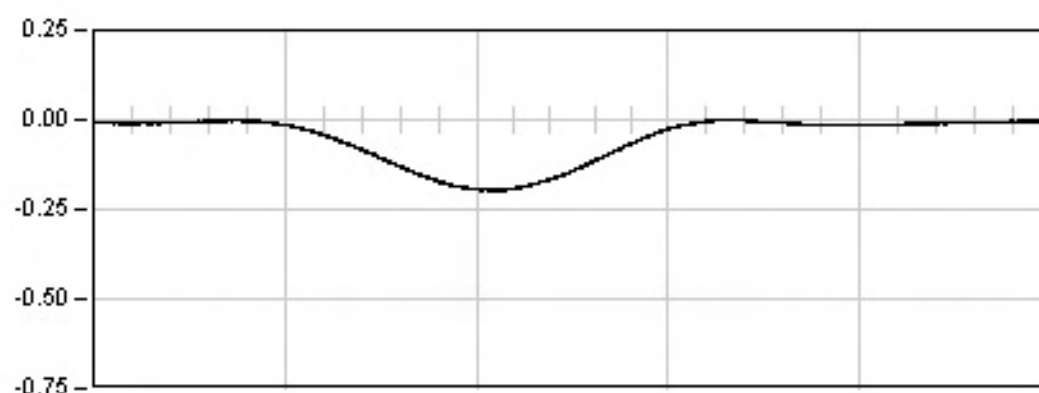
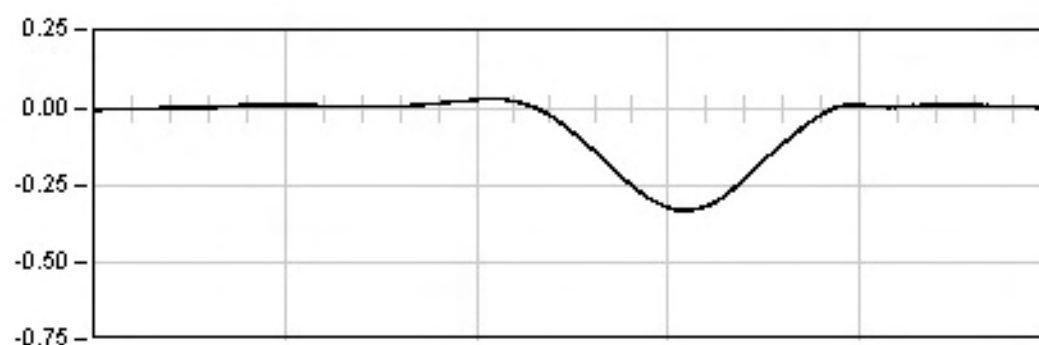
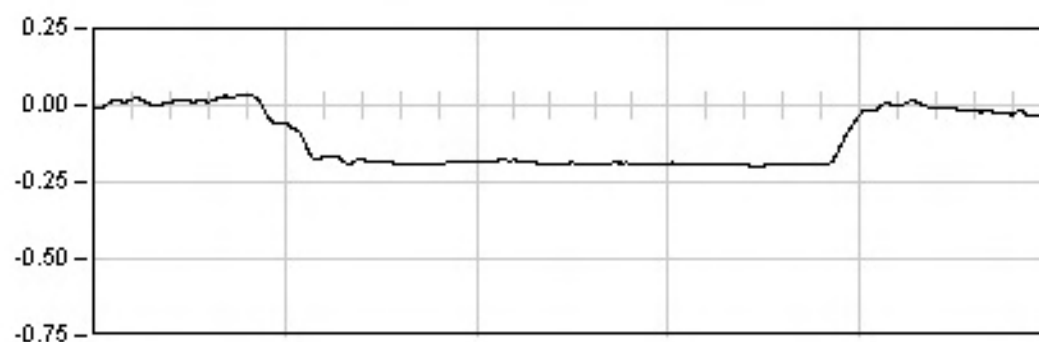
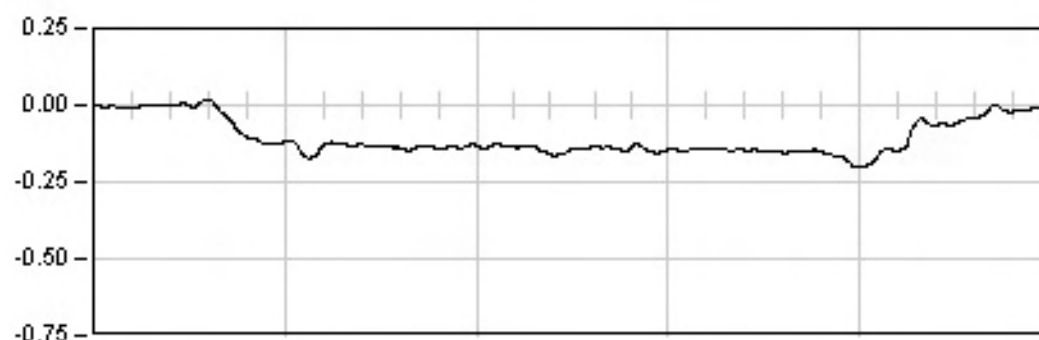
Min: 0.04

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

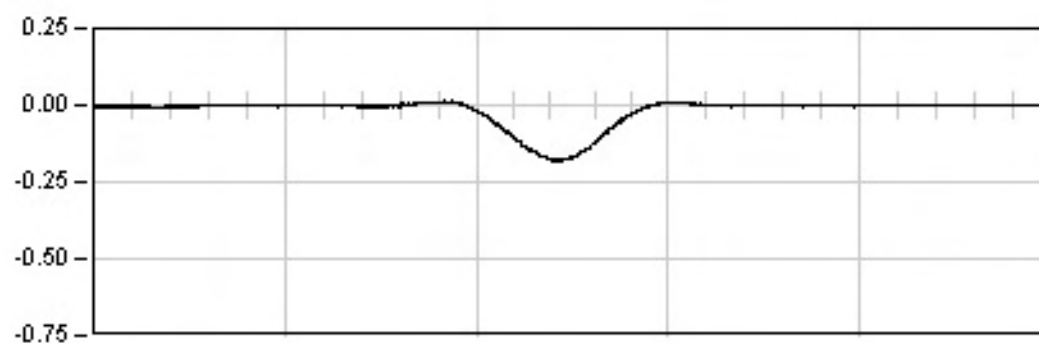
Punto : M83 Canal : 03 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Punto : M83 Canal : 03 Unidades : mm



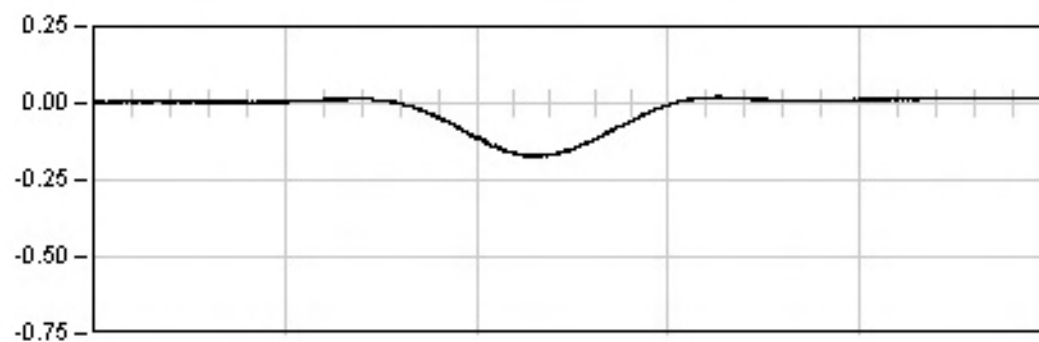
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -0.18

Min: 0.01

Rem: -0.00



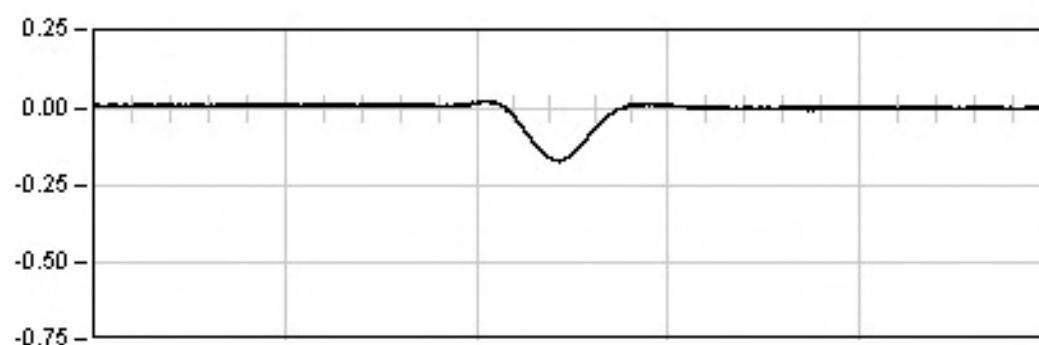
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -0.17

Min: 0.02

Rem: -0.02



DINAMICA 04

50.0 Seg

Max: -0.17

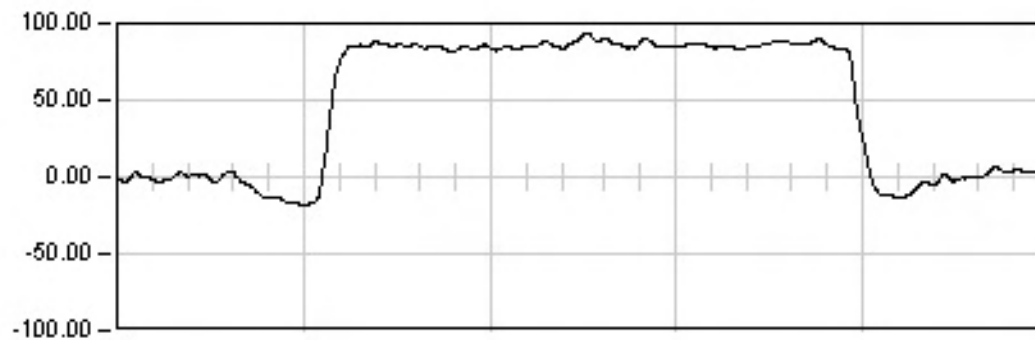
Min: 0.03

Rem: -0.01

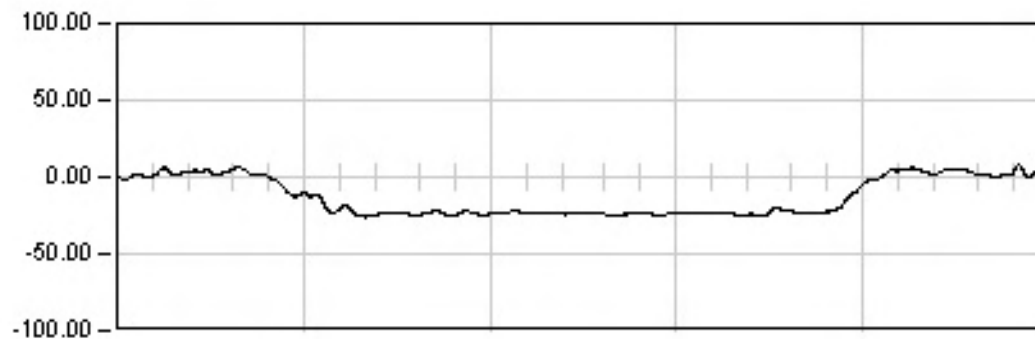
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

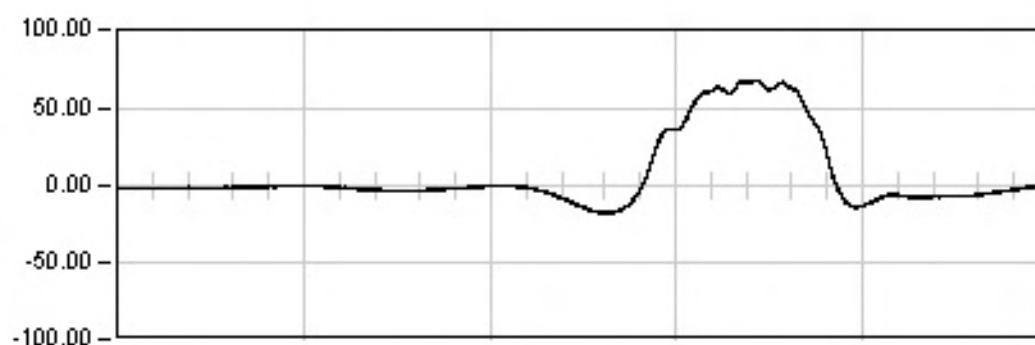
Punto : G81 Canal : 24 Unidades : μE



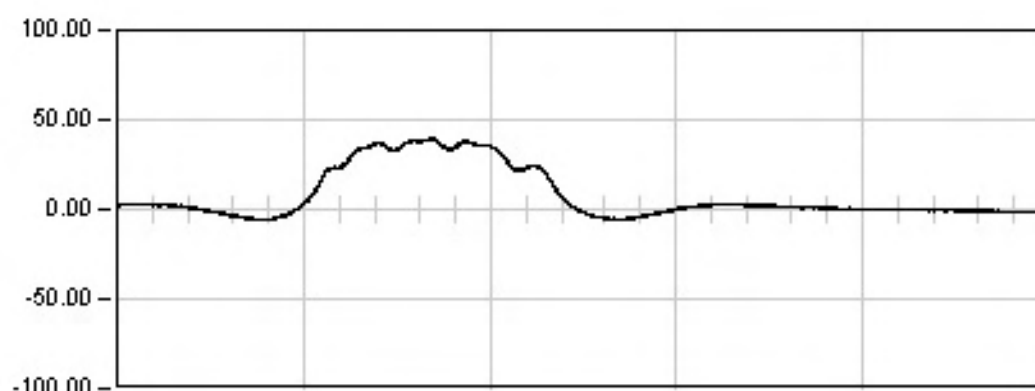
ESTATICA 00
1316.0 Seg
Est: 84.64
Max: 93.87
Min: -18.39
Rem: 3.58



ESTATICA 01
1336.0 Seg
Est: -22.67
Max: -25.84
Min: 7.87
Rem: -2.62



DINAMICA 00
172.0 Seg
Max: 68.76
Min: -18.35
Rem: -5.19

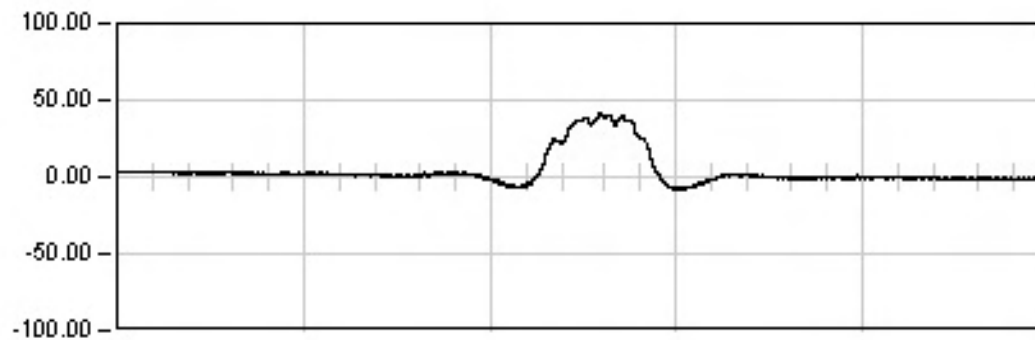


DINAMICA 01
136.0 Seg
Max: 39.88
Min: -6.00
Rem: 1.48

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Punto : G81 Canal : 24 Unidades : μE



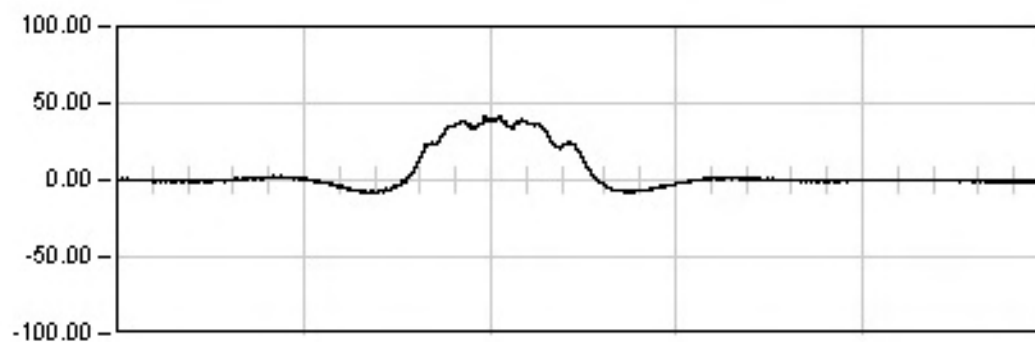
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: 42.38

Min: -8.29

Rem: 1.59



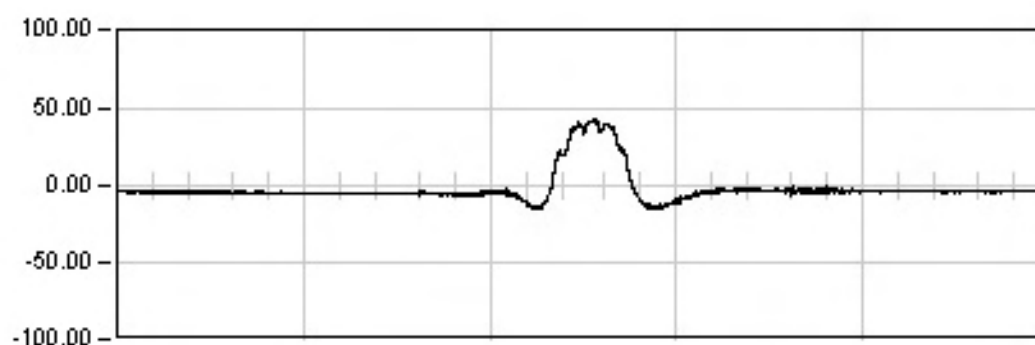
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: 41.90

Min: -8.32

Rem: 1.07



DINAMICA 04

50.0 Seg

Max: 43.15

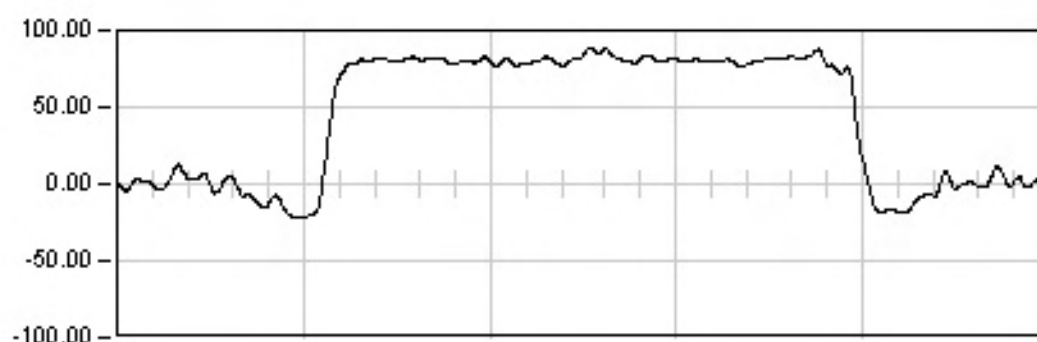
Min: -15.68

Rem: 1.27

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Punto : G82 Canal : 25 Unidades : μE



ESTATICA 00

1316.0 Seg

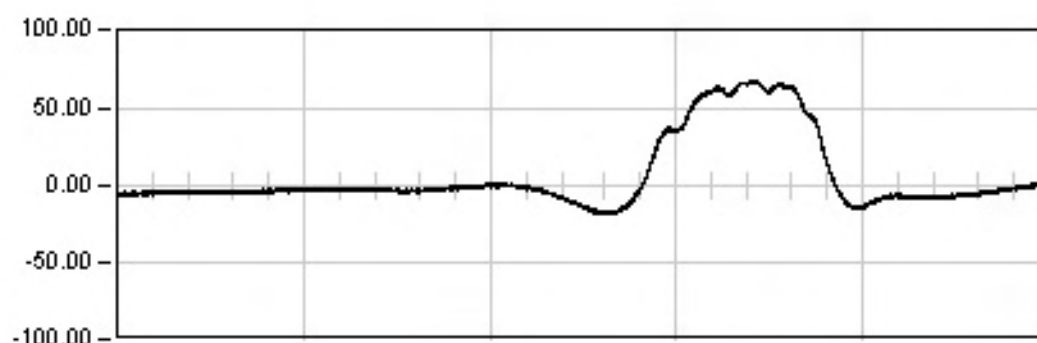
Est: 76.77
Max: 88.61
Min: -21.67
Rem: 1.55



ESTATICA 01

1336.0 Seg

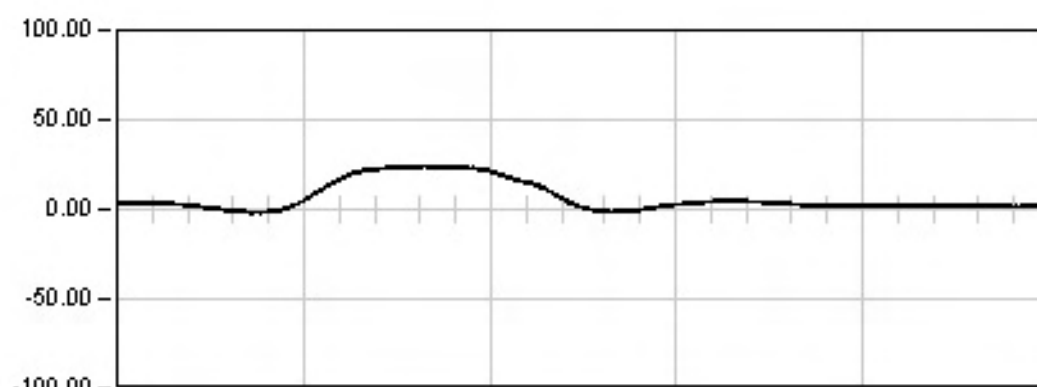
Est: -19.07
Max: -26.21
Min: 14.01
Rem: -0.78



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: 68.93
Min: -18.85
Rem: -0.90



DINAMICA 01

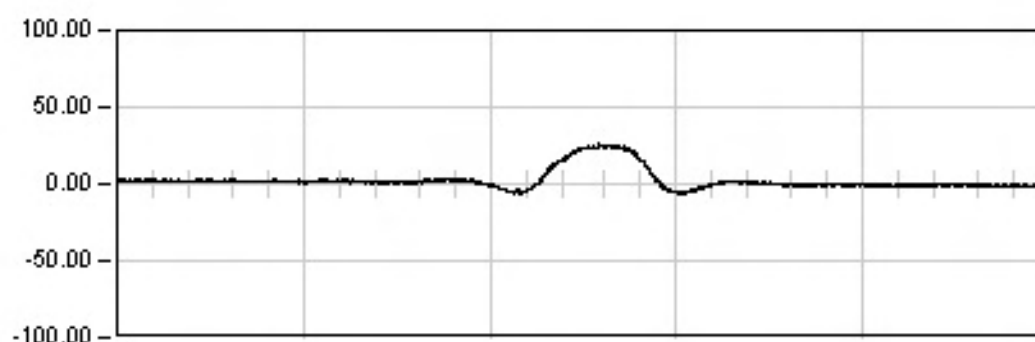
136.0 Seg

Max: 24.64
Min: -2.29
Rem: 1.84

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Punto : G82 Canal : 25 Unidades : μE



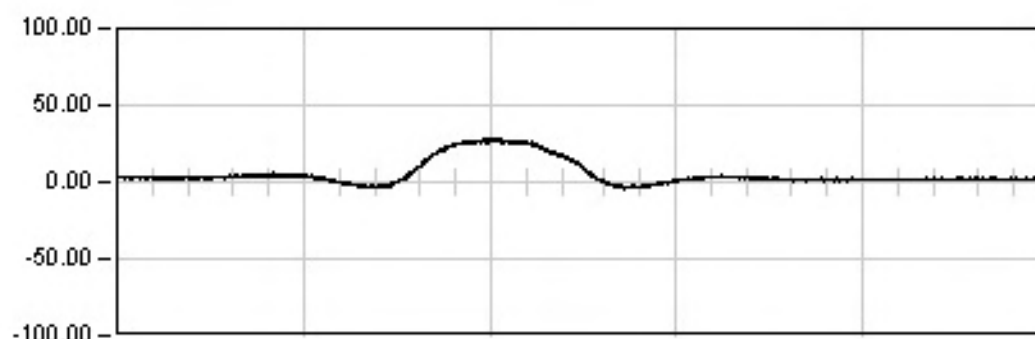
DYNAMICA 02

30.0 Seg

Max: 25.95

Min: -6.37

Rem: 2.82



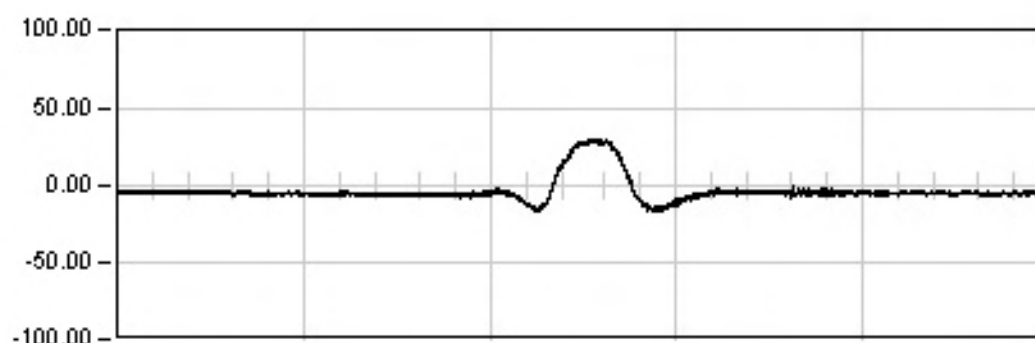
DYNAMICA 03

36.0 Seg

Max: 27.93

Min: -4.25

Rem: 1.88



DYNAMICA 04

50.0 Seg

Max: 30.66

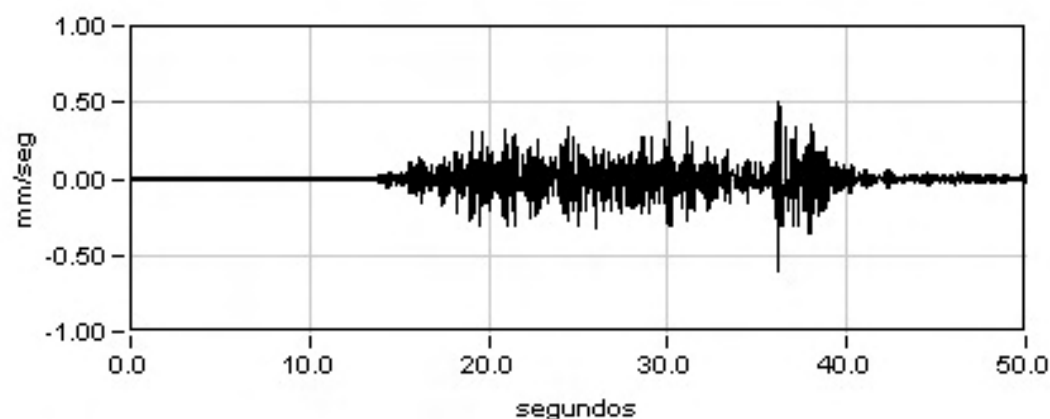
Min: -16.76

Rem: 2.09

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 8

Prueba: din04 Punto: S0 Canal: 22

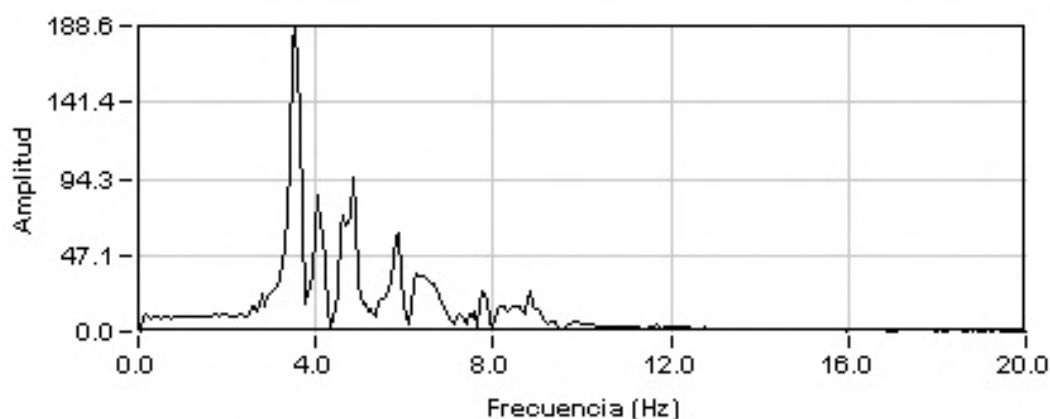
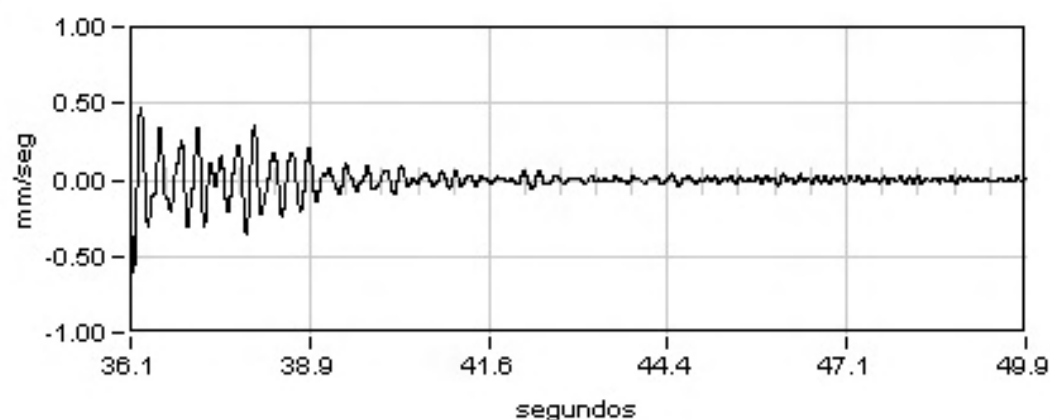


Máximo

-0.61

Mínimo

0.50



Amplitud

188.55

Frecuencia

3.56

Dec.Logarit.

0.19

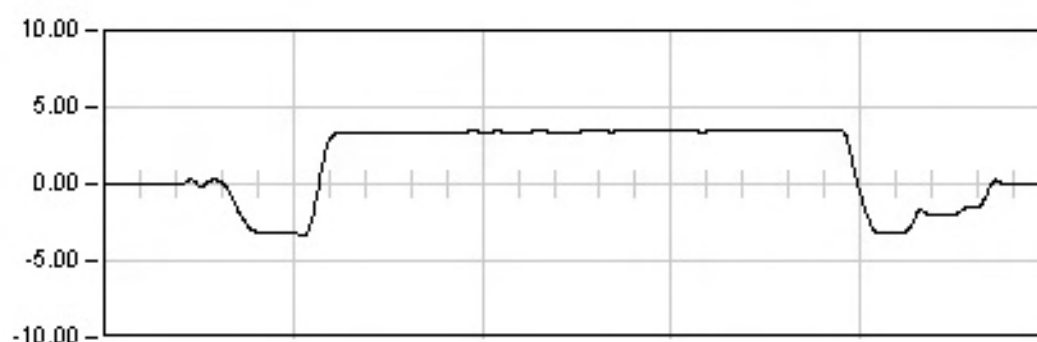
Amortiguac.

3.09 %

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : M91 Canal : 04 Unidades : mm



ESTATICA 00

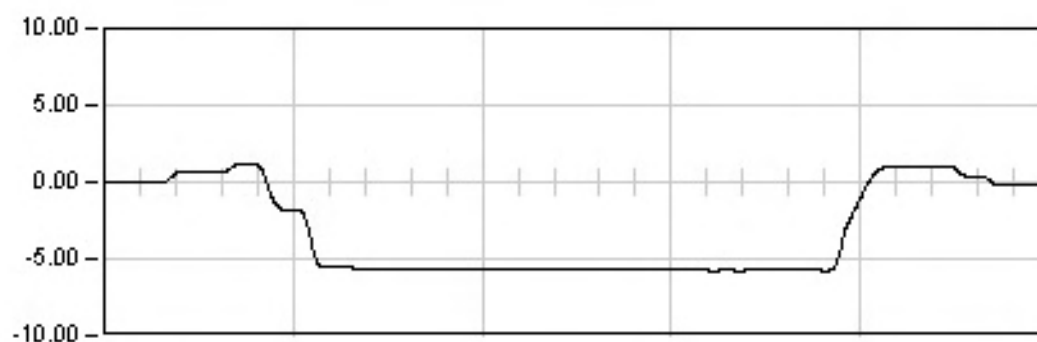
1316.0 Seg

Est: 3.32

Max: 3.48

Min: -3.30

Rem: 0.02



ESTATICA 01

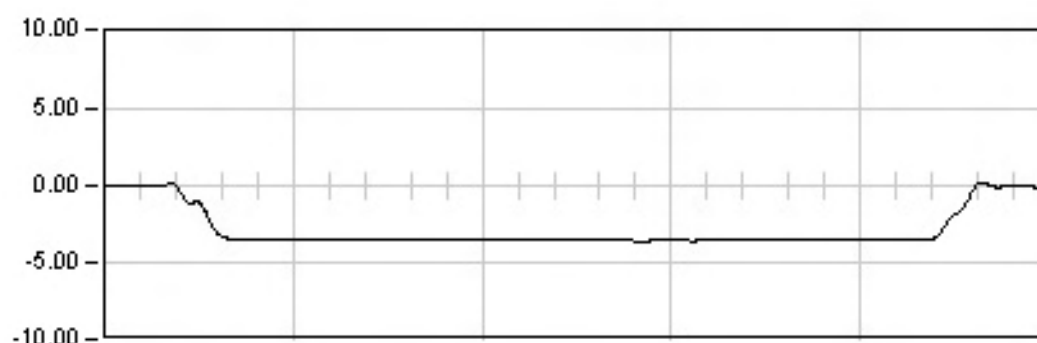
1336.0 Seg

Est: -5.79

Max: -5.77

Min: 1.21

Rem: -0.12



ESTATICA 02

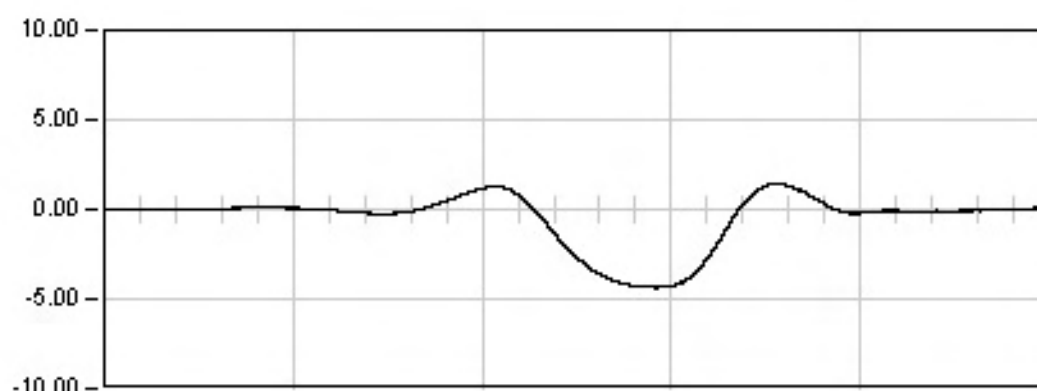
930.0 Seg

Est: -3.56

Max: -3.60

Min: 0.23

Rem: -0.08



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -4.36

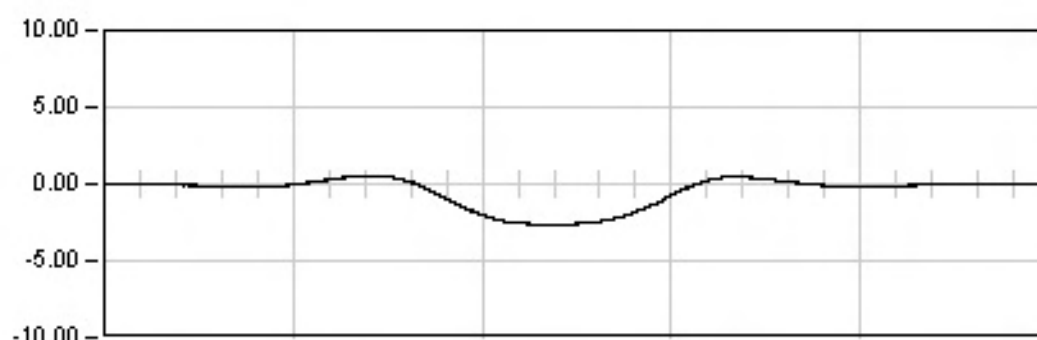
Min: 1.42

Rem: 0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : M91 Canal : 04 Unidades : mm



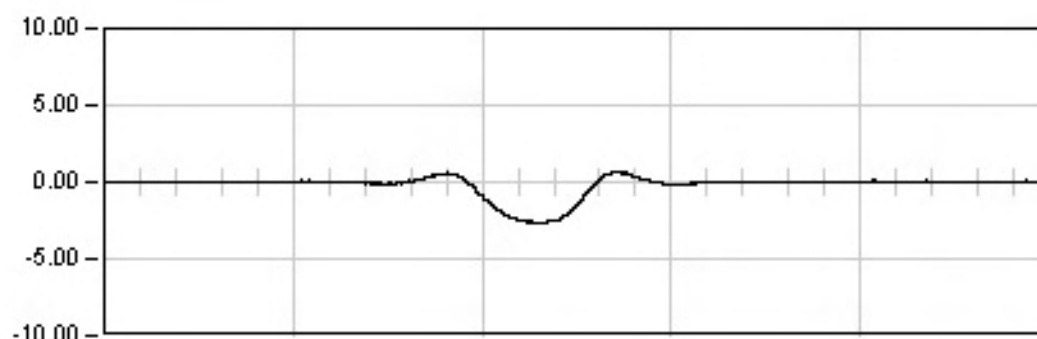
DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: -2.65

Min: 0.56

Rem: -0.02



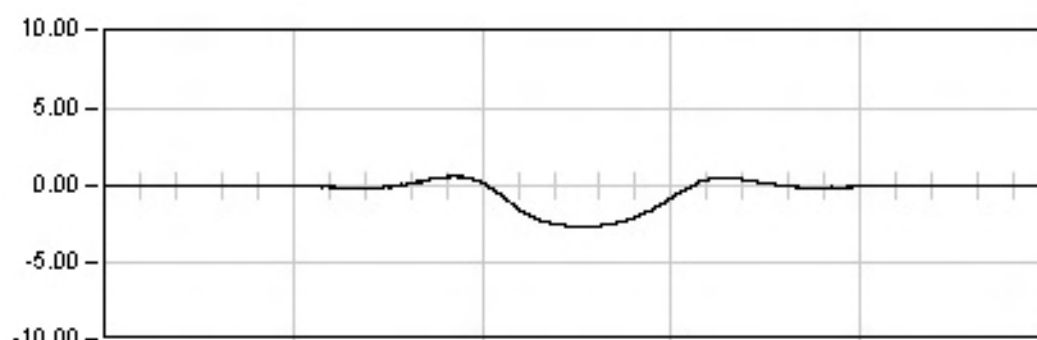
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -2.67

Min: 0.65

Rem: -0.02



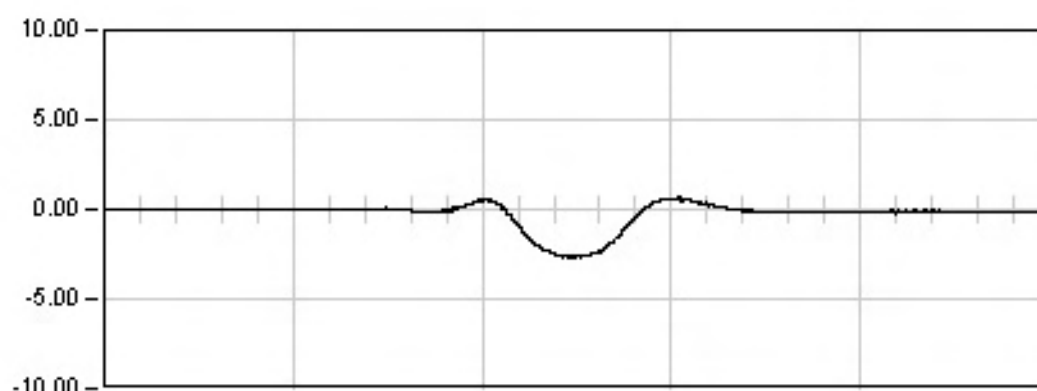
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -2.68

Min: 0.64

Rem: -0.01



DINAMICA 05

33.0 Seg

Max: -2.70

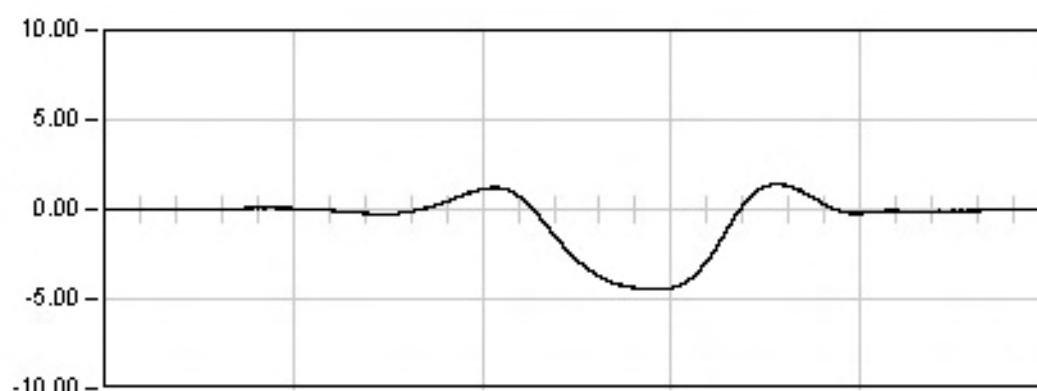
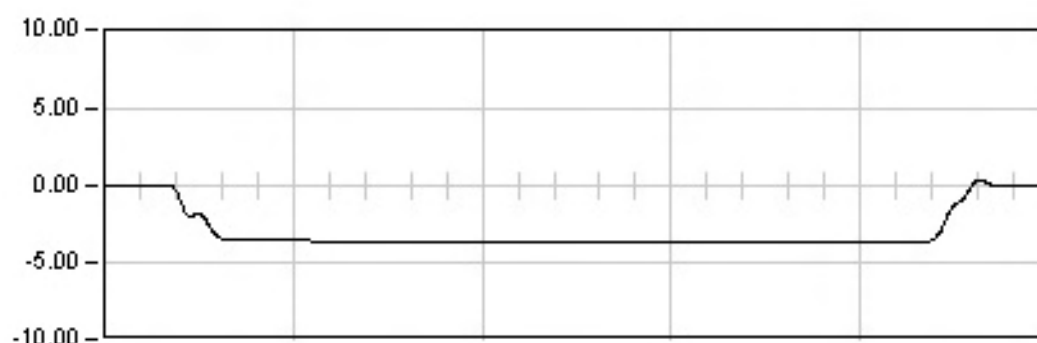
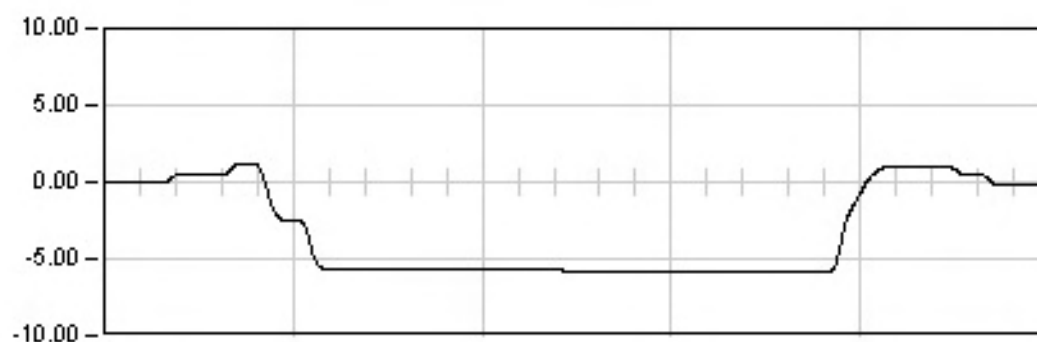
Min: 0.66

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

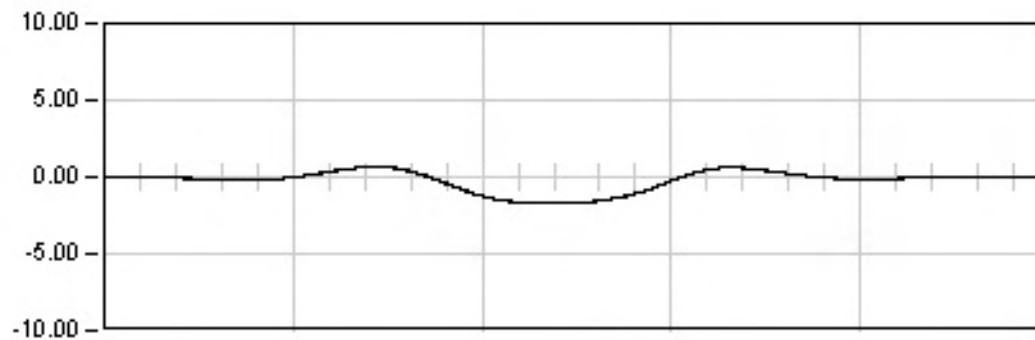
Punto : M92 Canal : 05 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : M92 Canal : 05 Unidades : mm



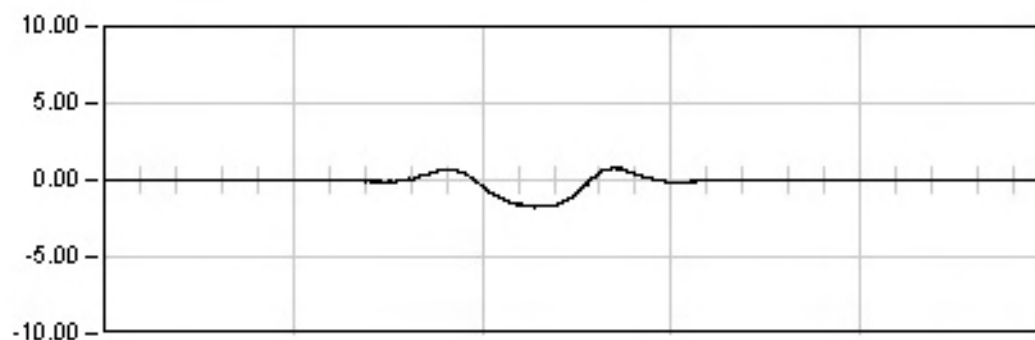
DYNAMICA 01

136.0 Seg

Max: -1.73

Min: 0.68

Rem: -0.00



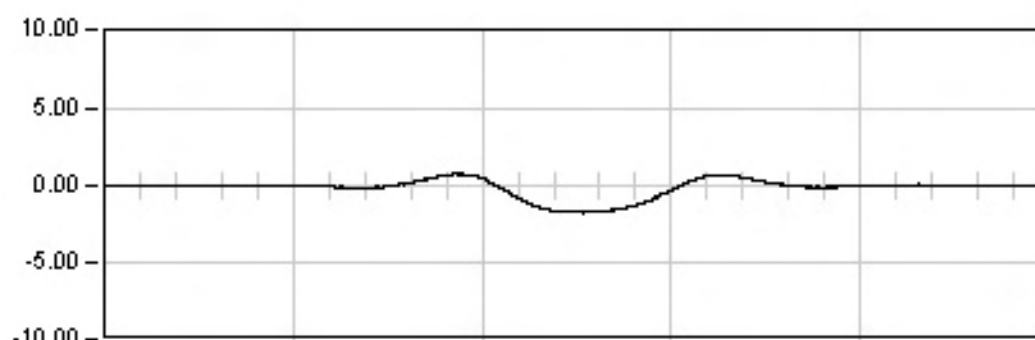
DYNAMICA 02

30.0 Seg

Max: -1.76

Min: 0.81

Rem: -0.01



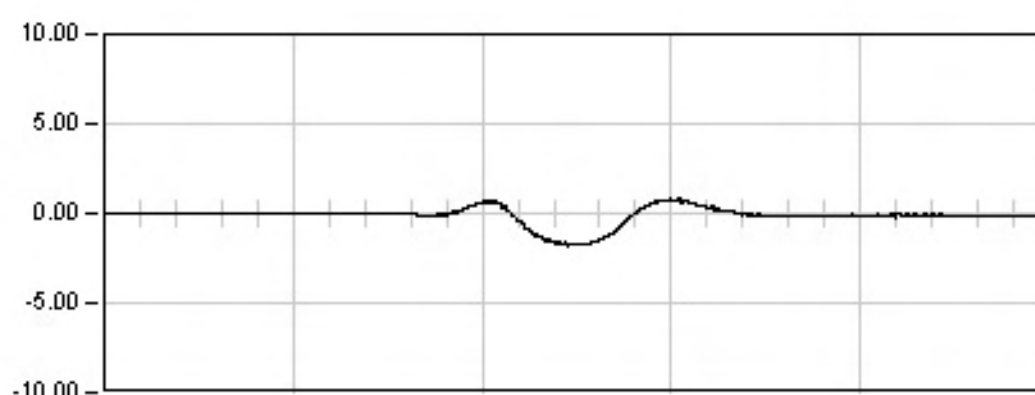
DYNAMICA 03

36.0 Seg

Max: -1.75

Min: 0.79

Rem: -0.02



DYNAMICA 05

33.0 Seg

Max: -1.79

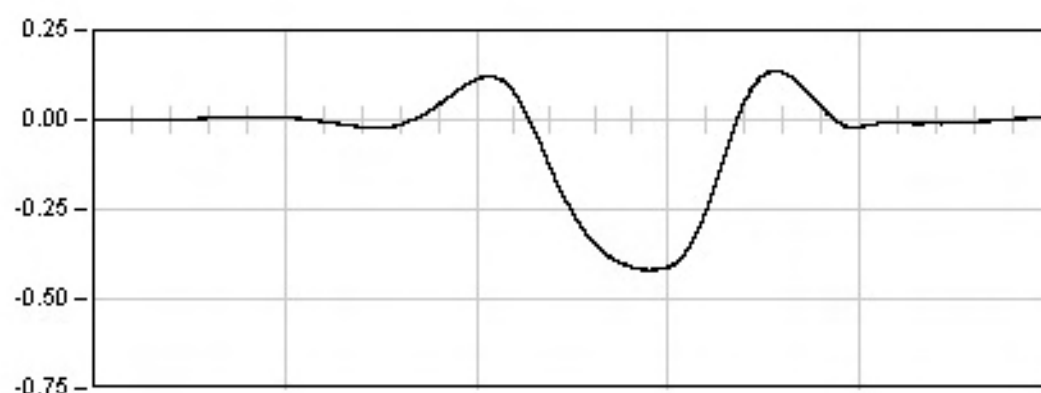
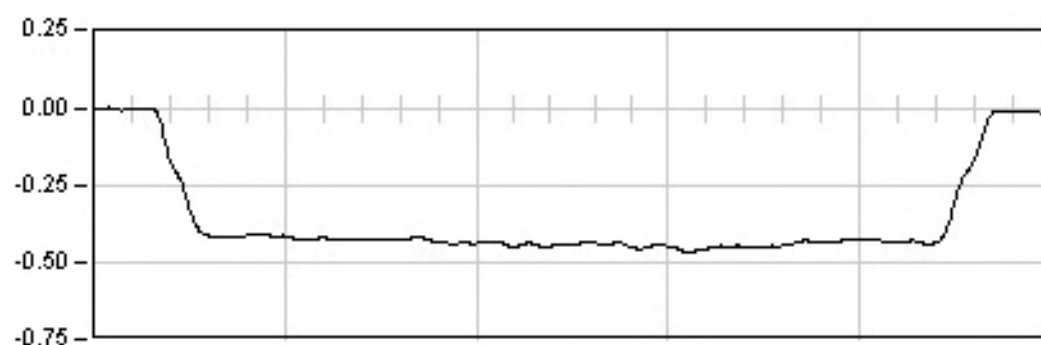
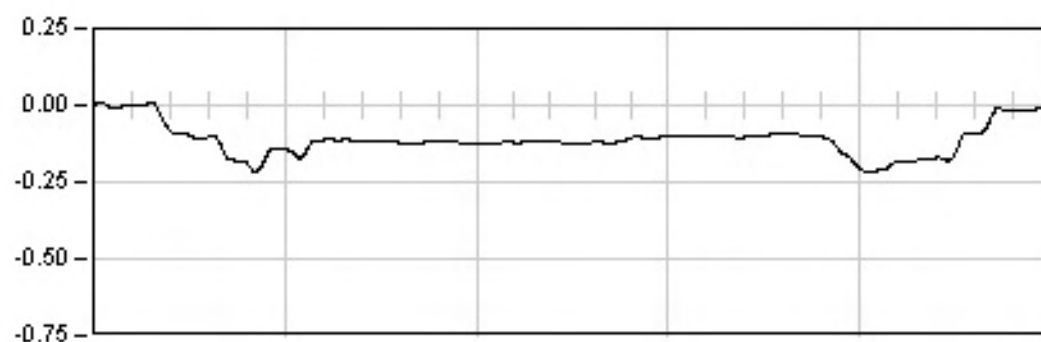
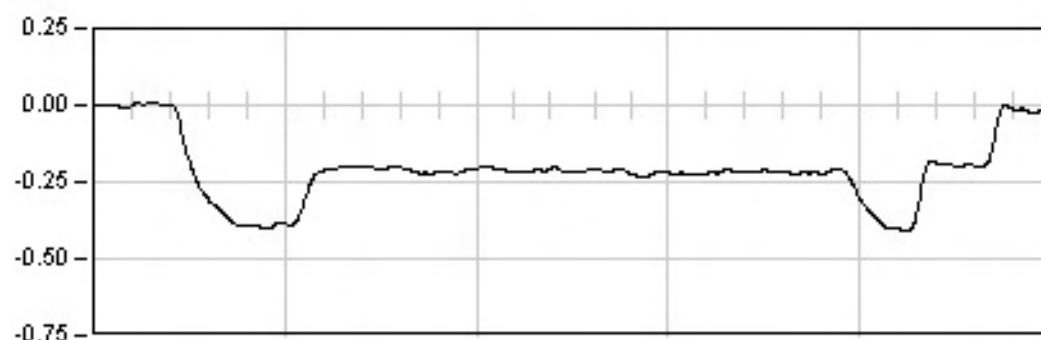
Min: 0.80

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

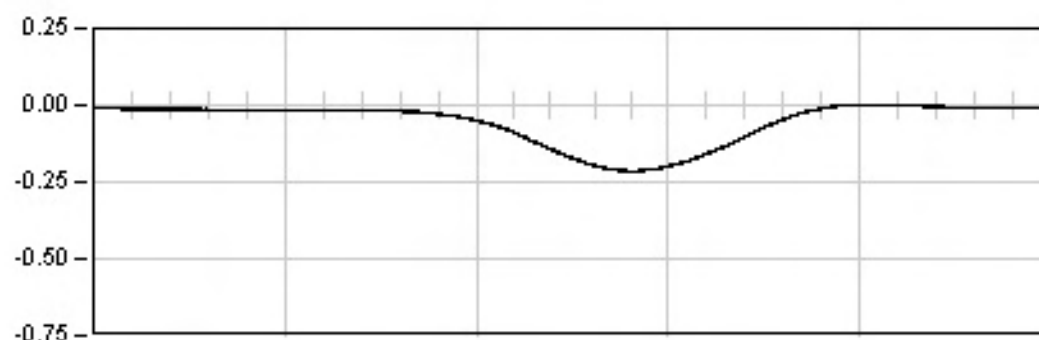
Punto : M93 Canal : 06 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : M93 Canal : 06 Unidades : mm



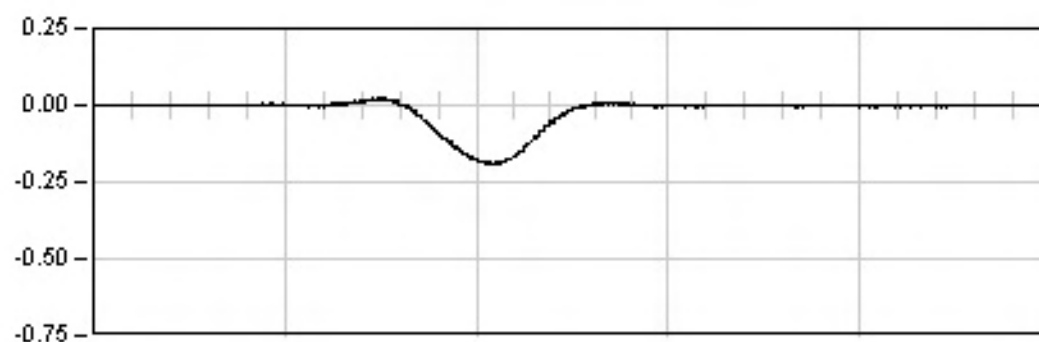
DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: -0.22

Min: 0.00

Rem: -0.01



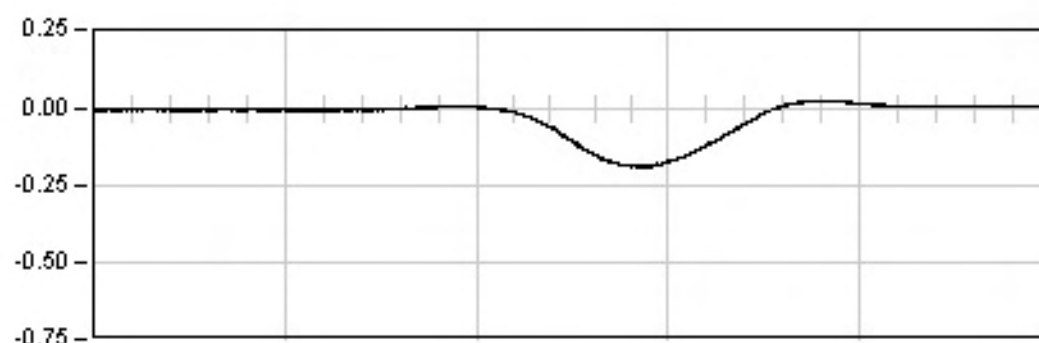
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.02

Rem: -0.01



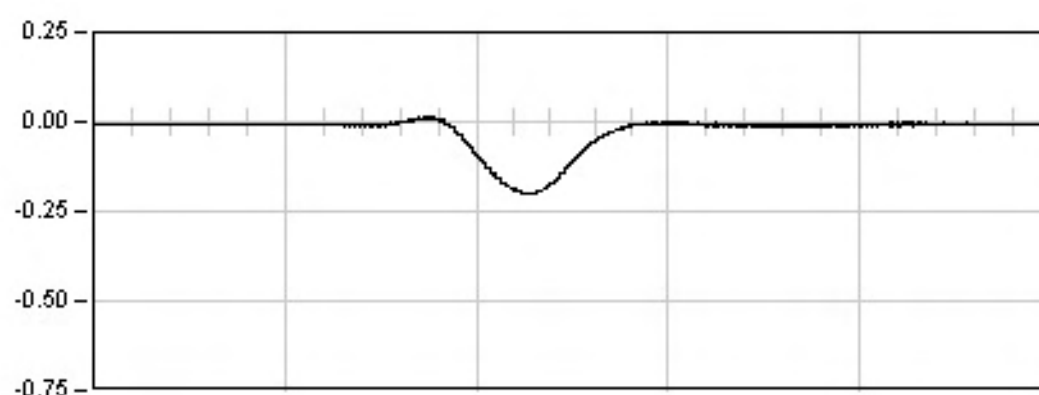
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.03

Rem: -0.01



DINAMICA 05

33.0 Seg

Max: -0.20

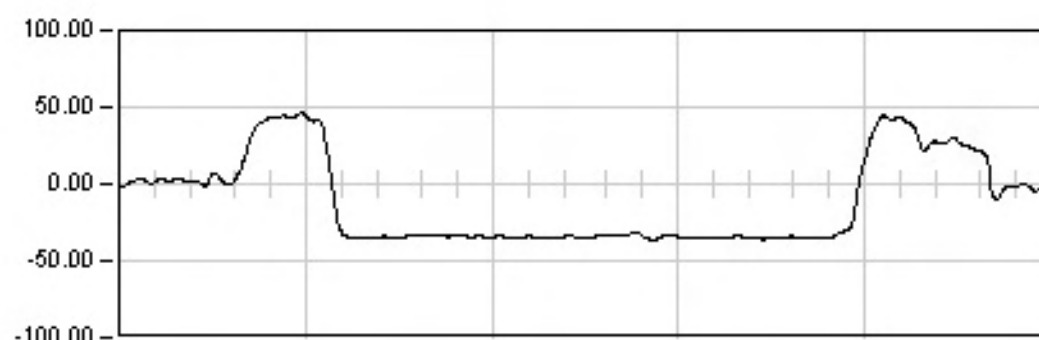
Min: 0.01

Rem: -0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : G91 Canal : 26 Unidades : μE



ESTATICA 00

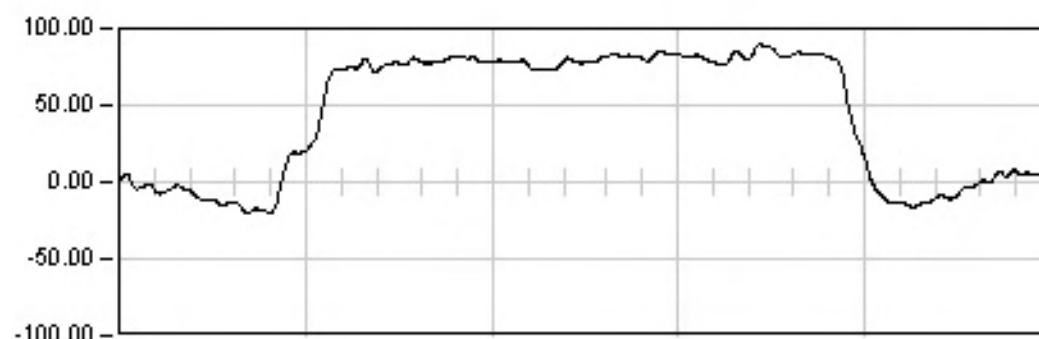
1316.0 Seg

Est: -33.32

Max: 46.19

Min: -36.27

Rem: -1.73



ESTATICA 01

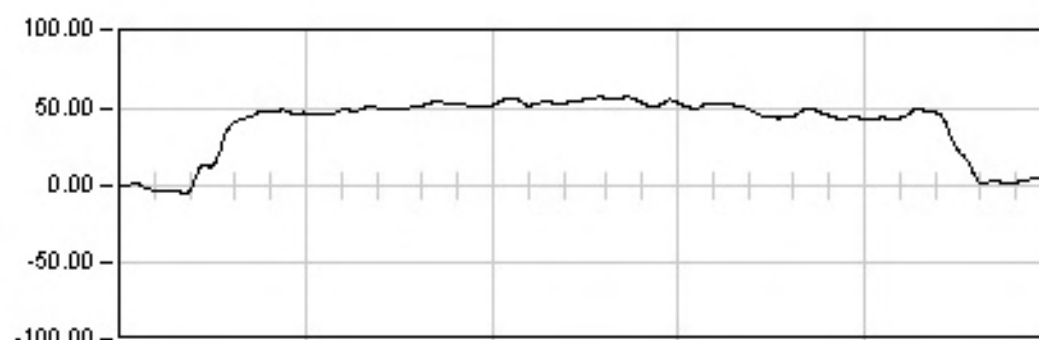
1336.0 Seg

Est: 82.04

Max: 89.57

Min: -20.54

Rem: 5.21



ESTATICA 02

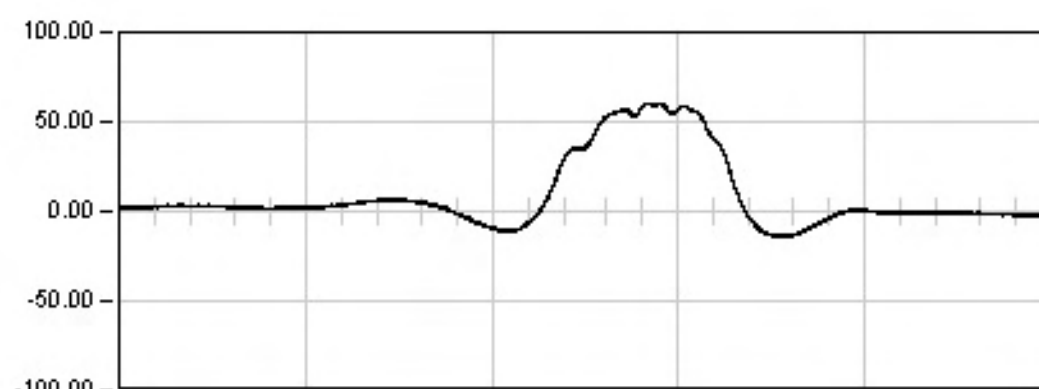
930.0 Seg

Est: 47.02

Max: 58.08

Min: -4.90

Rem: 3.04



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: 60.71

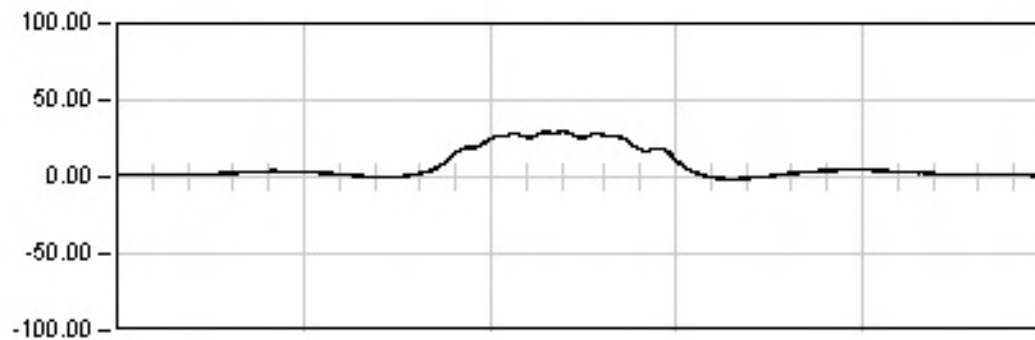
Min: -14.35

Rem: -2.75

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : G91 Canal : 26 Unidades : μE



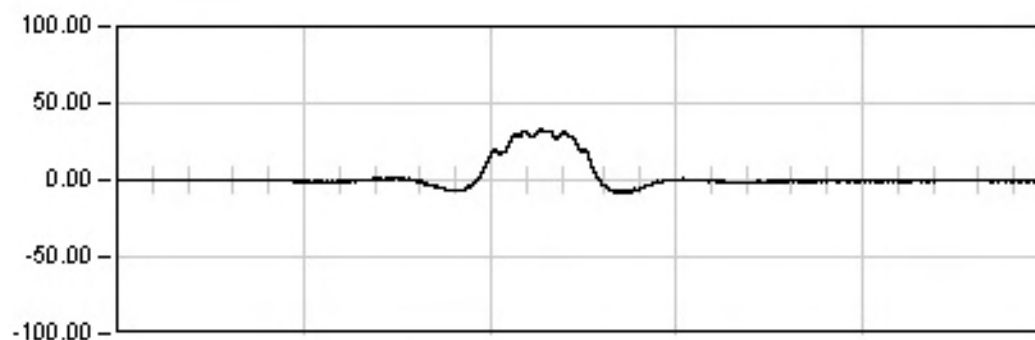
DYNAMICA 01

136.0 Seg

Max: 29.81

Min: -1.48

Rem: 1.01



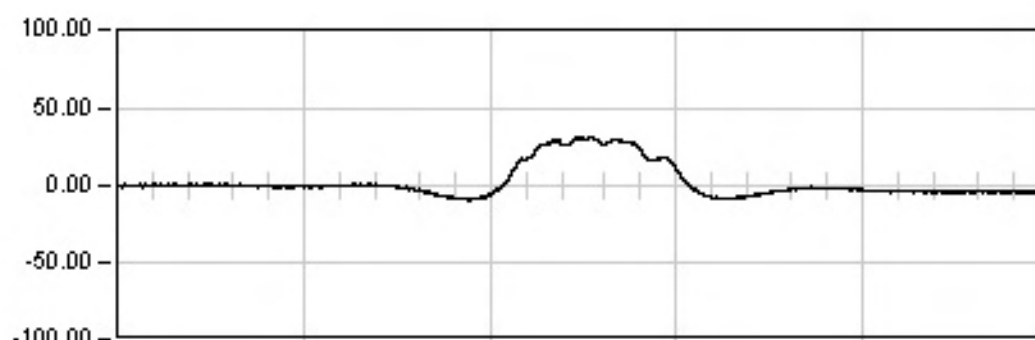
DYNAMICA 02

30.0 Seg

Max: 33.80

Min: -8.56

Rem: 2.40



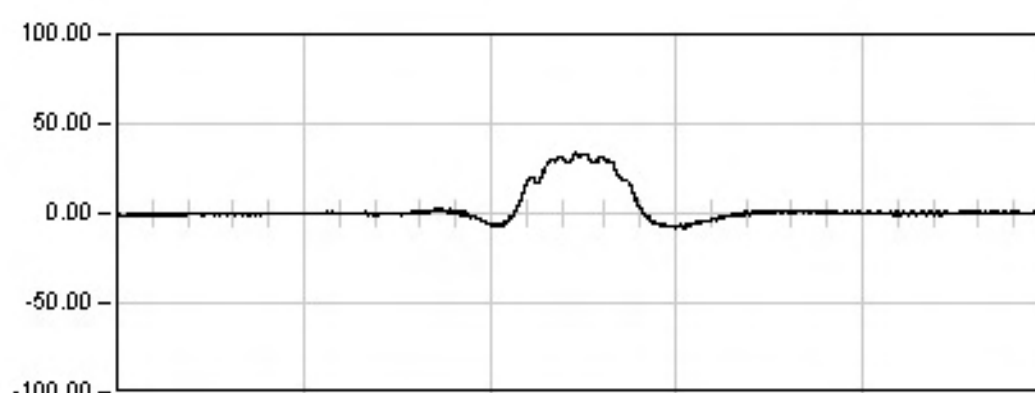
DYNAMICA 03

36.0 Seg

Max: 31.93

Min: -9.33

Rem: 4.09



DYNAMICA 05

33.0 Seg

Max: 33.92

Min: -8.37

Rem: 2.54

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

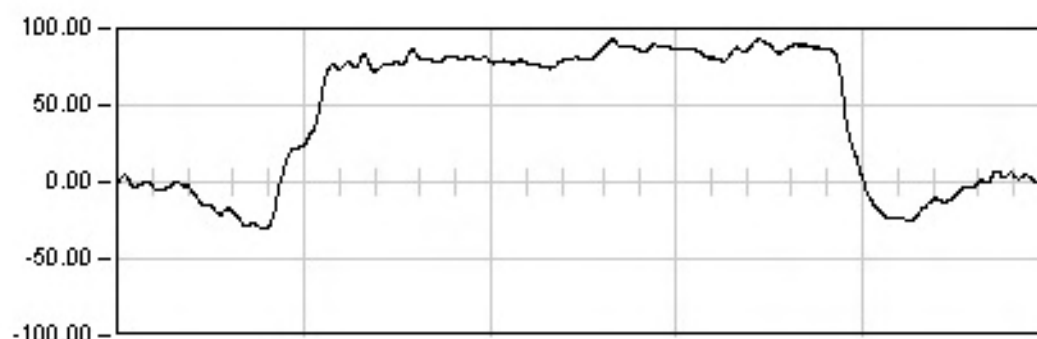
Punto : G92 Canal : 27 Unidades : μE



ESTATICA 00

1316.0 Seg

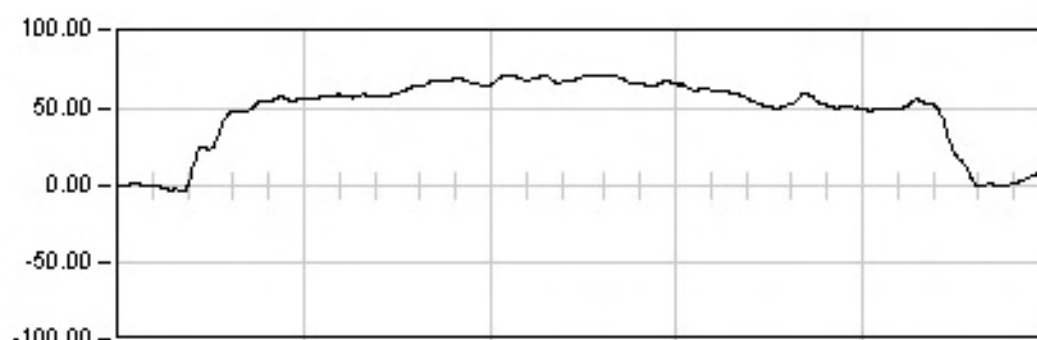
Est: -34.50
Max: 40.89
Min: -36.41
Rem: -1.53



ESTATICA 01

1336.0 Seg

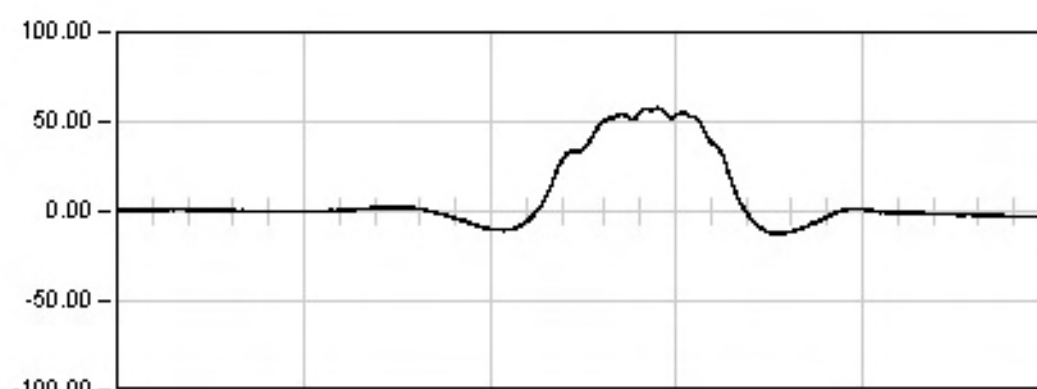
Est: 86.53
Max: 93.11
Min: -30.81
Rem: 1.00



ESTATICA 02

930.0 Seg

Est: 50.17
Max: 72.07
Min: -3.56
Rem: 3.02



DINAMICA 00

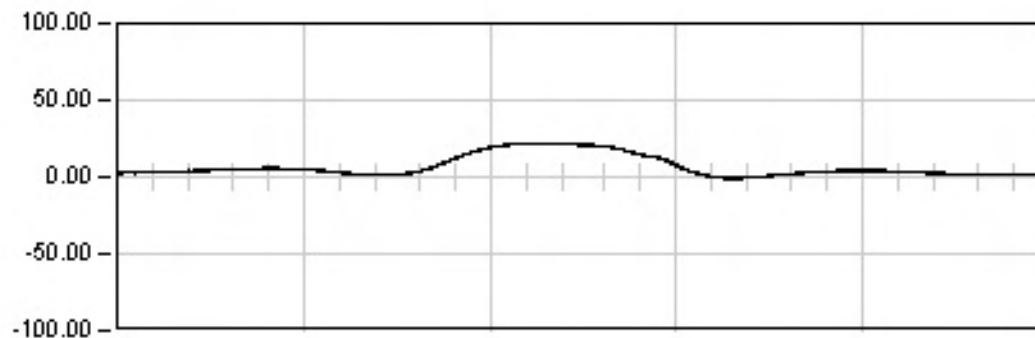
172.0 Seg

Max: 57.87
Min: -12.78
Rem: -3.45

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Punto : G92 Canal : 27 Unidades : μE



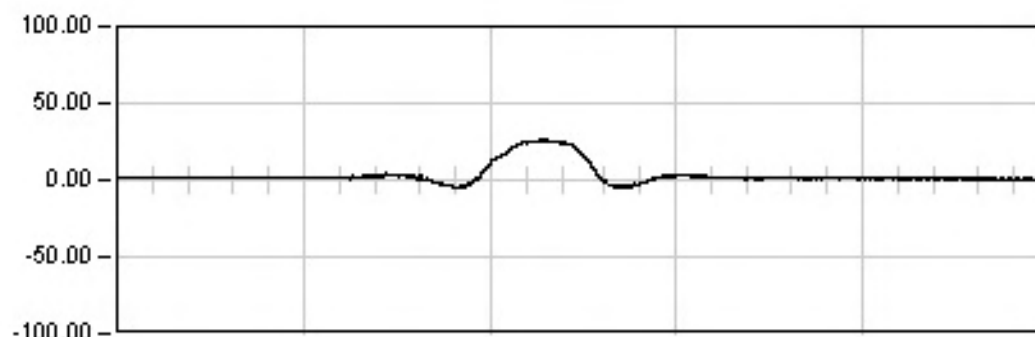
DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: 22.32

Min: -1.19

Rem: 1.50



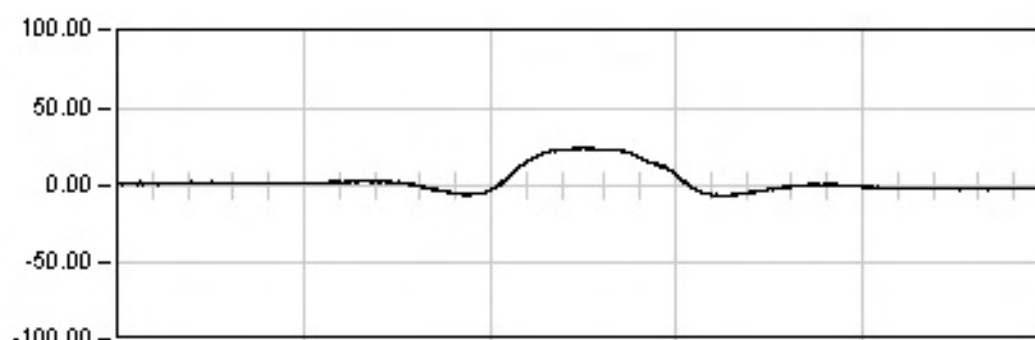
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: 26.43

Min: -5.35

Rem: 1.49



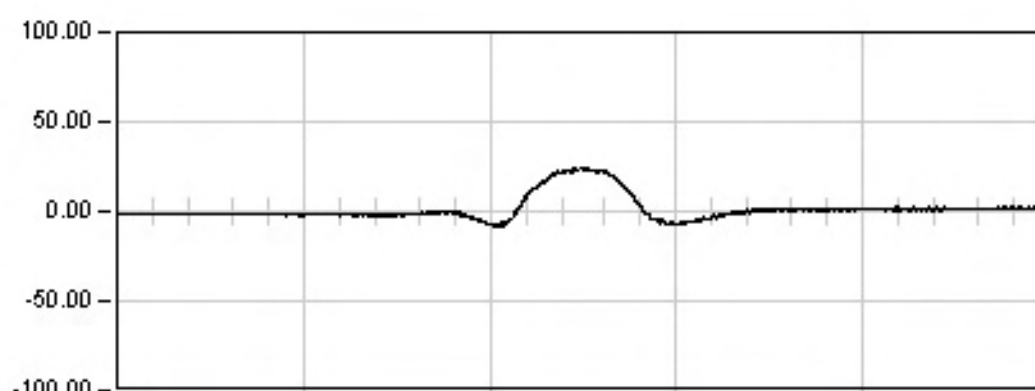
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: 24.96

Min: -7.10

Rem: 2.23



DINAMICA 05

33.0 Seg

Max: 24.54

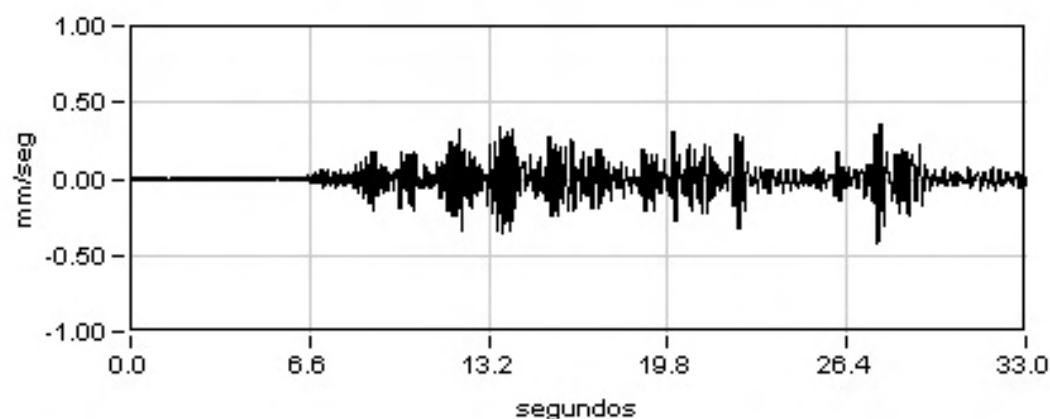
Min: -8.35

Rem: 1.84

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 9

Prueba: din05 Punto: S0 Canal: 22

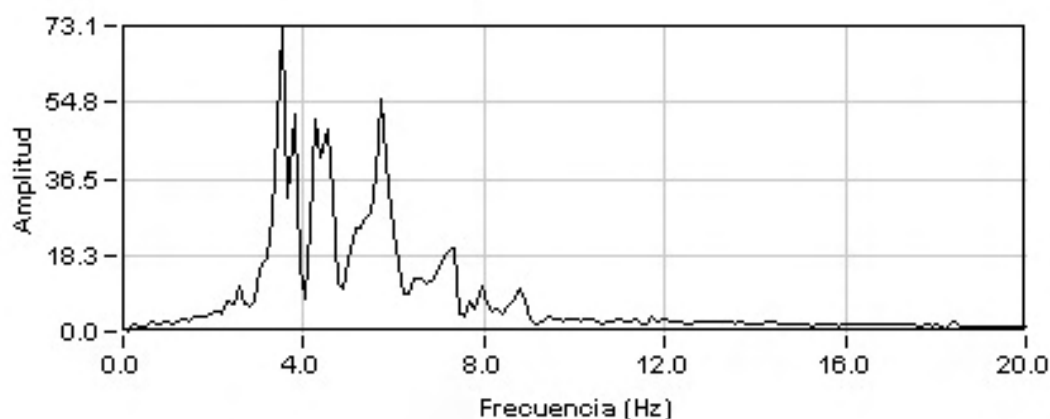
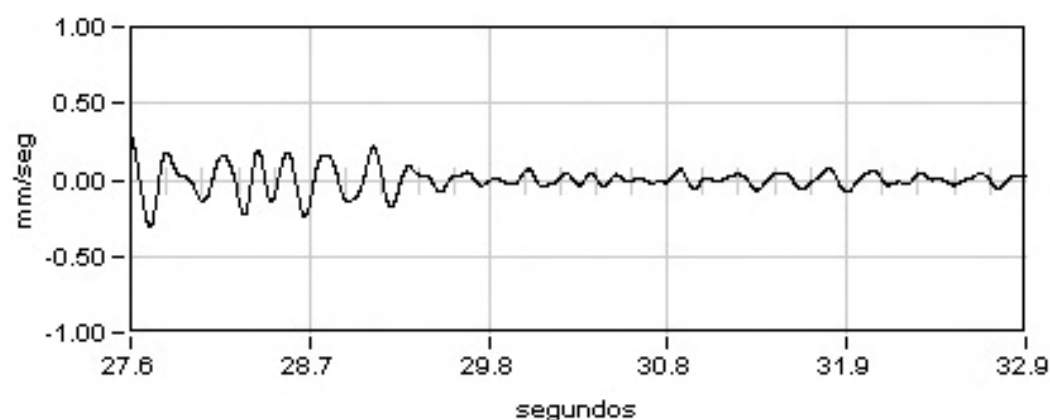


Máximo

-0.42

Mínimo

0.36



Amplitud

73.10

Frecuencia

3.52

Dec.Logarit.

0.15

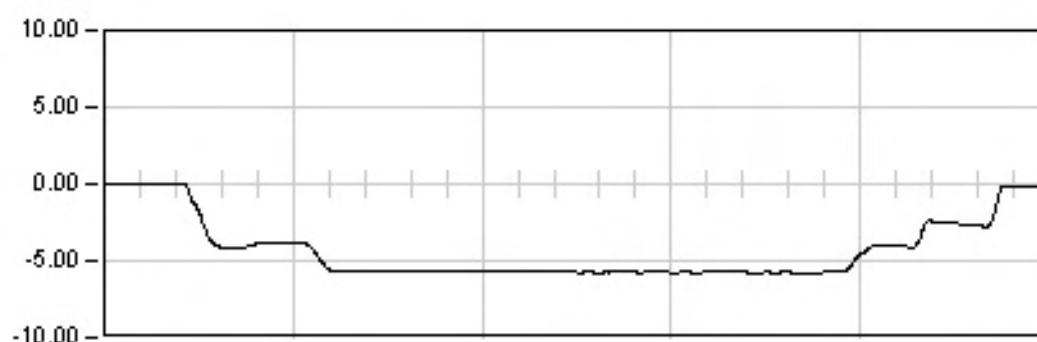
Amortiguac.

2.43 %

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : M101 Canal : 07 Unidades : mm



ESTATICA 00

1316.0 Seg

Est: -5.72

Max: -5.77

Min: 0.07

Rem: -0.15



ESTATICA 01

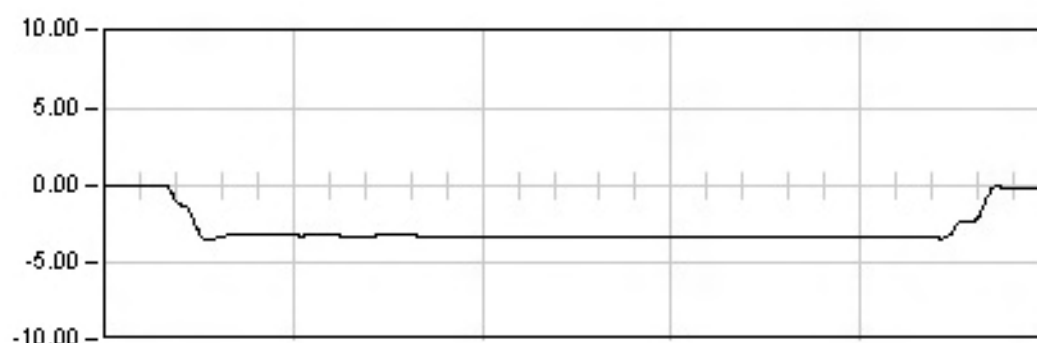
1336.0 Seg

Est: 3.30

Max: -3.43

Min: 3.28

Rem: 0.04



ESTATICA 02

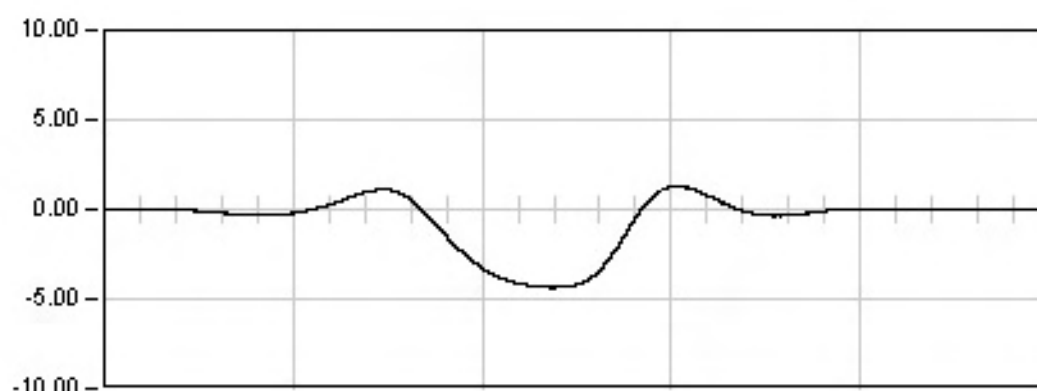
930.0 Seg

Est: -3.29

Max: -3.53

Min: 0.07

Rem: -0.13



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -4.36

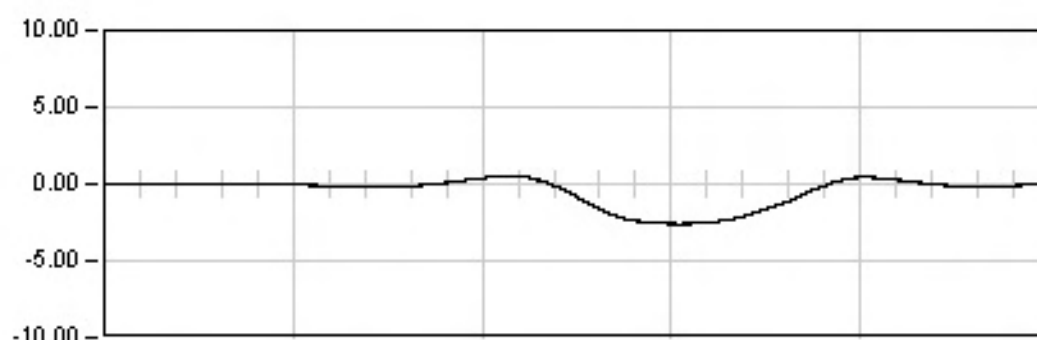
Min: 1.31

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : M101 Canal : 07 Unidades : mm



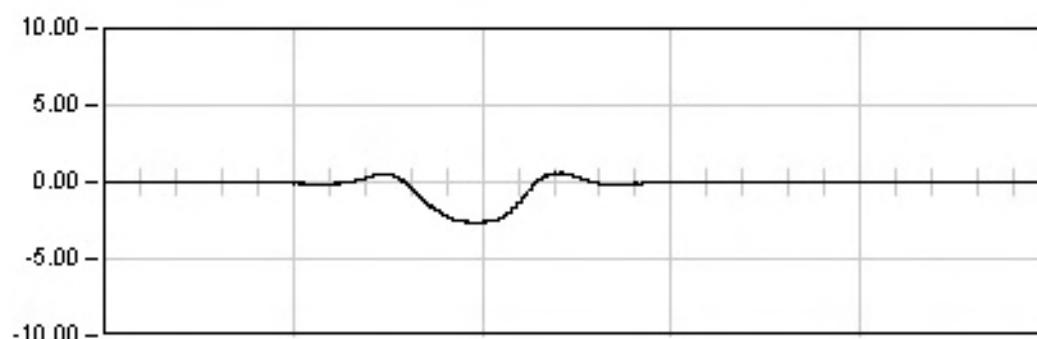
DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: -2.60

Min: 0.53

Rem: -0.01



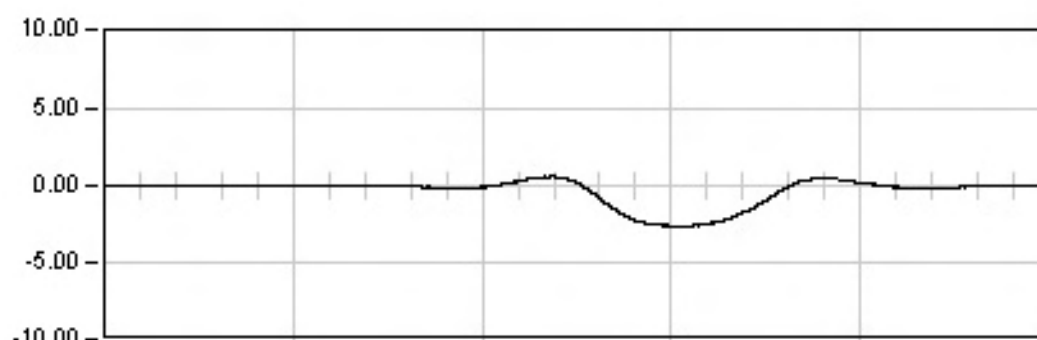
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -2.66

Min: 0.61

Rem: -0.01



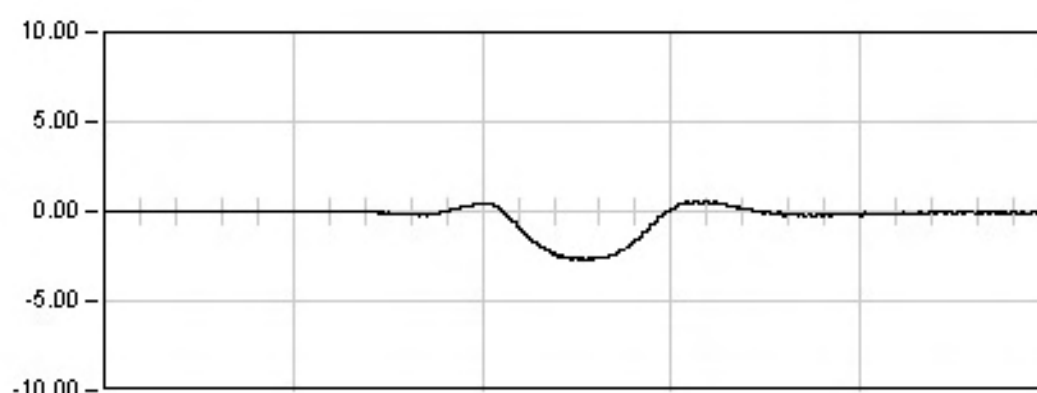
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -2.65

Min: 0.61

Rem: -0.02



DINAMICA 06

27.0 Seg

Max: -2.71

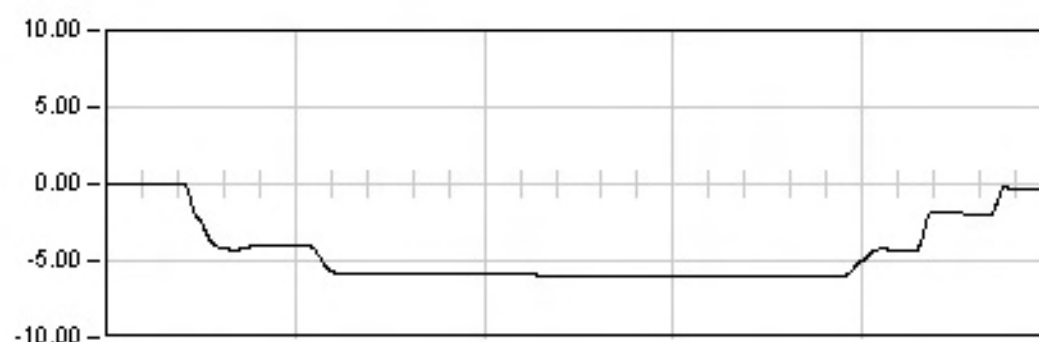
Min: 0.59

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : M102 Canal : 08 Unidades : mm



ESTATICA 00

1316.0 Seg

Est: -5.92

Max: -6.06

Min: 0.03

Rem: -0.28



ESTATICA 01

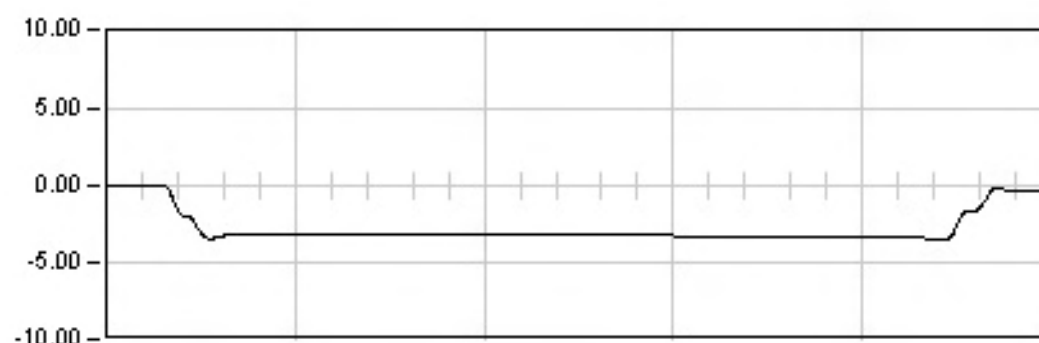
1336.0 Seg

Est: 3.19

Max: -3.54

Min: 3.18

Rem: 0.06



ESTATICA 02

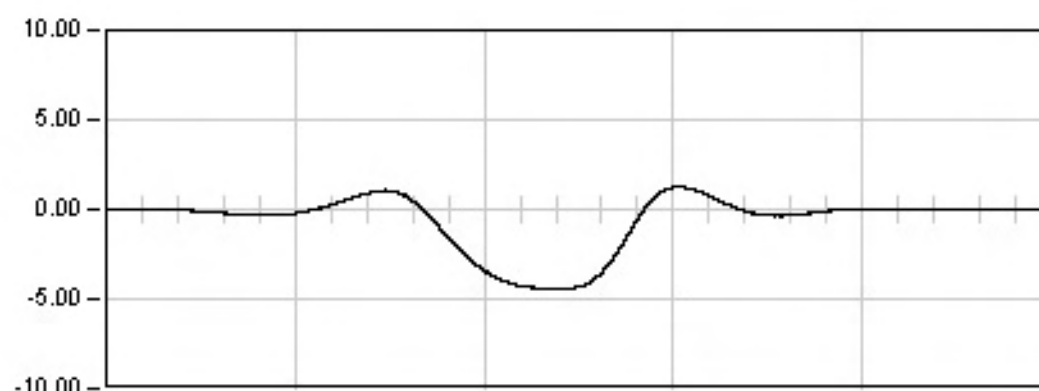
930.0 Seg

Est: -3.38

Max: -3.57

Min: 0.01

Rem: -0.15



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -4.47

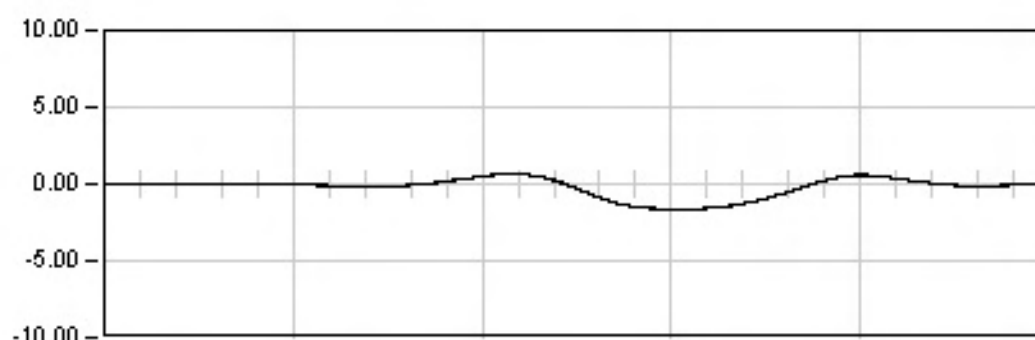
Min: 1.27

Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : M102 Canal : 08 Unidades : mm



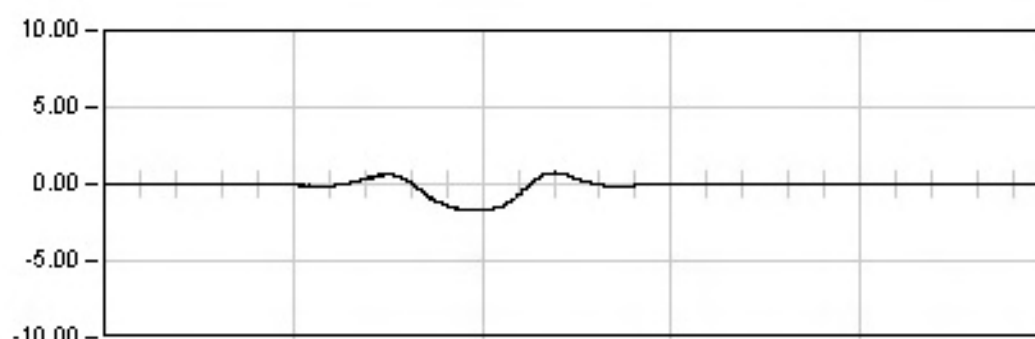
DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: -1.65

Min: 0.68

Rem: -0.00



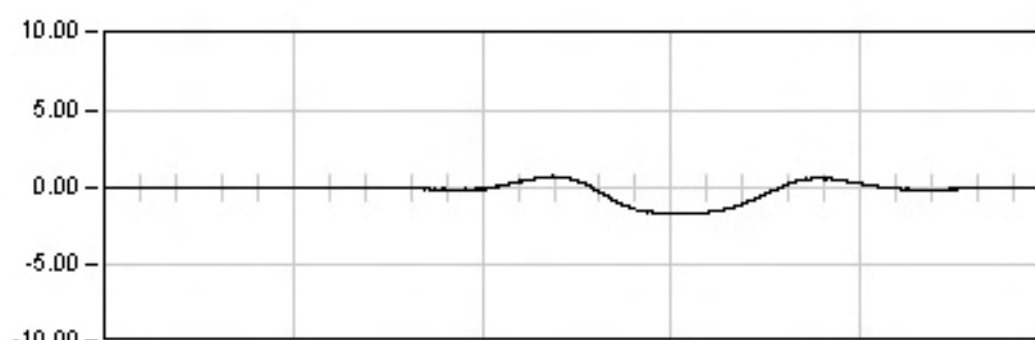
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -1.73

Min: 0.77

Rem: -0.01



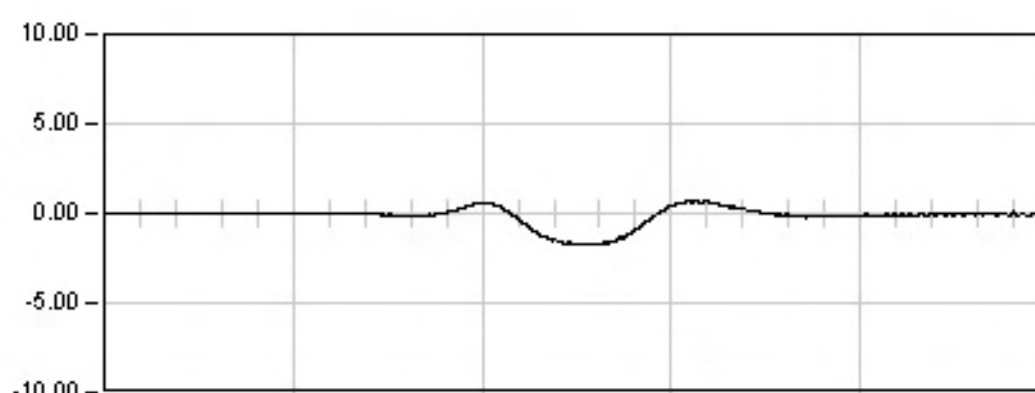
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -1.72

Min: 0.76

Rem: -0.02



DINAMICA 06

27.0 Seg

Max: -1.77

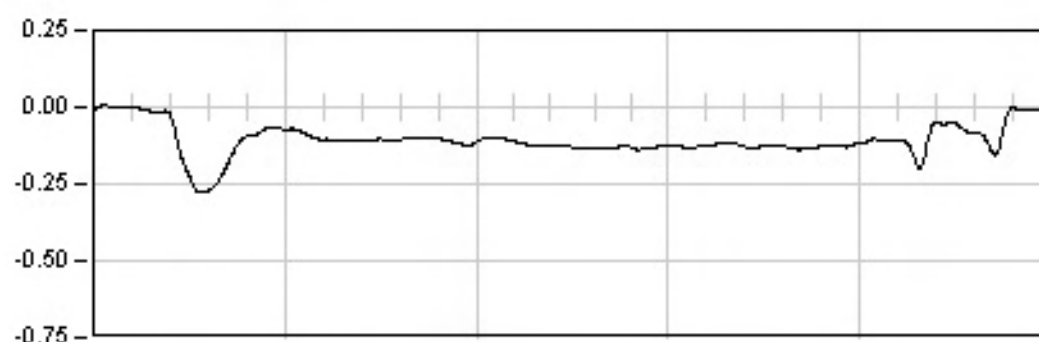
Min: 0.74

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : M103 Canal : 09 Unidades : mm



ESTATICA 00

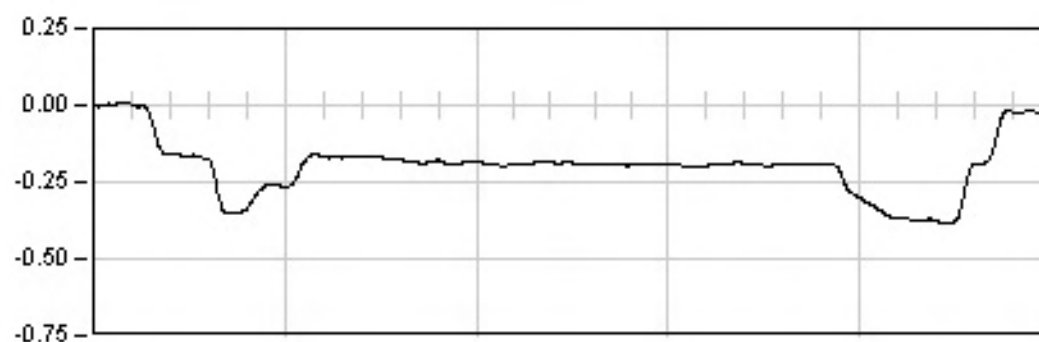
1316.0 Seg

Est: -0.12

Max: -0.28

Min: 0.01

Rem: -0.01



ESTATICA 01

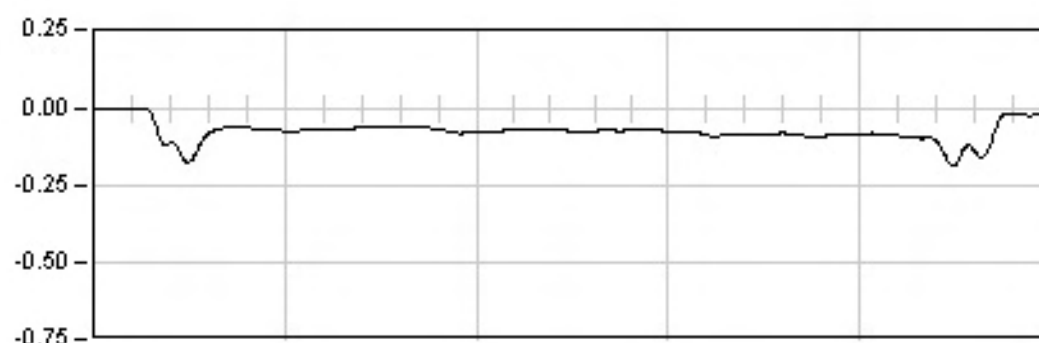
1336.0 Seg

Est: -0.19

Max: -0.38

Min: 0.01

Rem: -0.01



ESTATICA 02

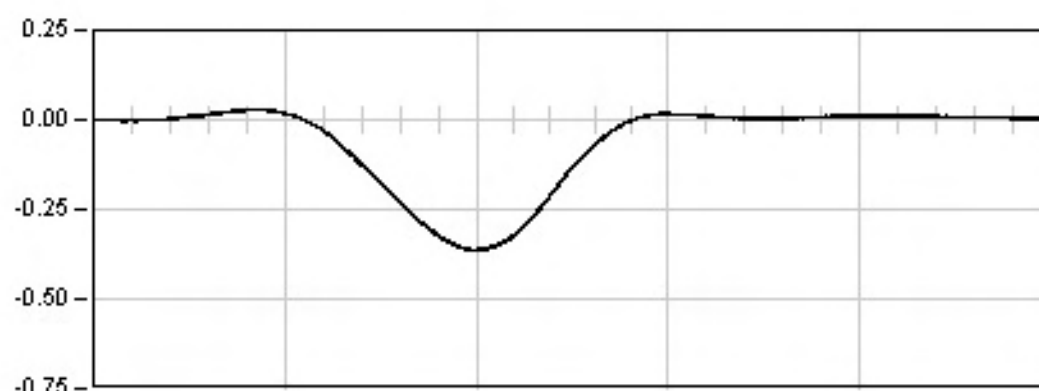
930.0 Seg

Est: -0.08

Max: -0.19

Min: 0.00

Rem: -0.00



DINAMICA 00

172.0 Seg

Max: -0.36

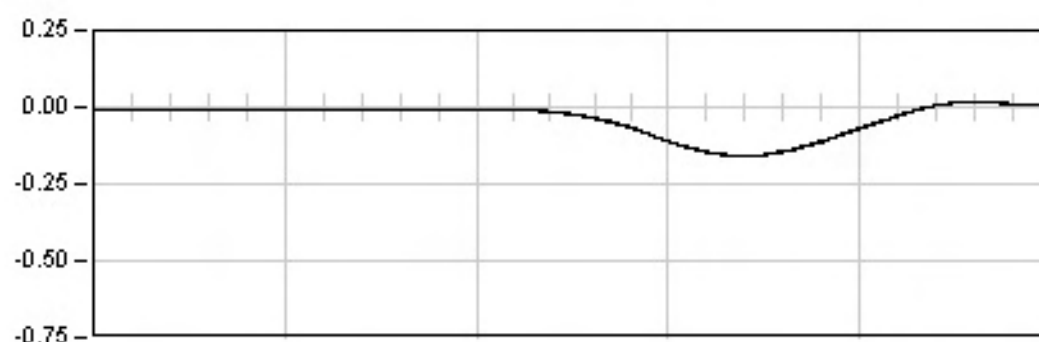
Min: 0.03

Rem: 0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : M103 Canal : 09 Unidades : mm



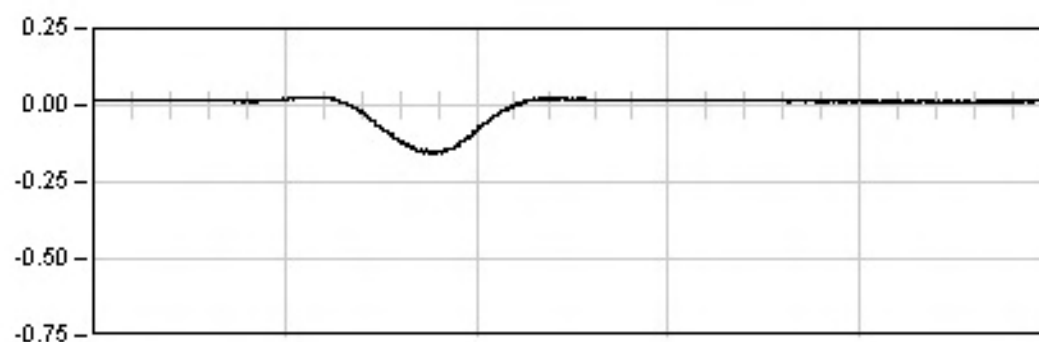
DINAMICA 01

136.0 Seg

Max: -0.16

Min: 0.02

Rem: -0.00



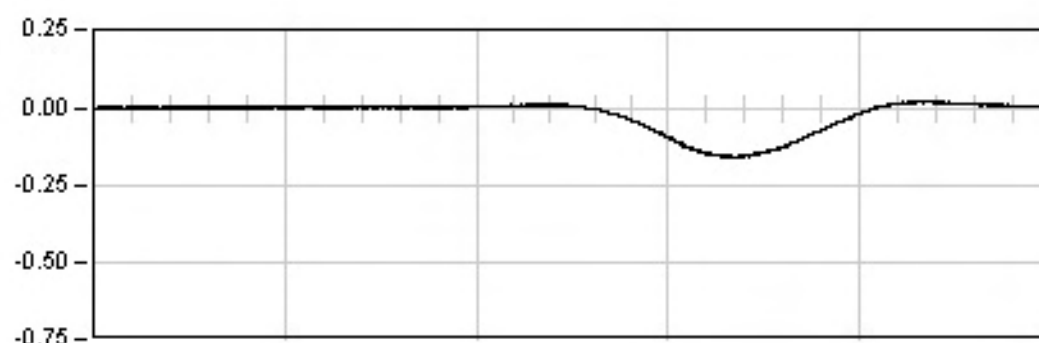
DINAMICA 02

30.0 Seg

Max: -0.16

Min: 0.03

Rem: -0.01



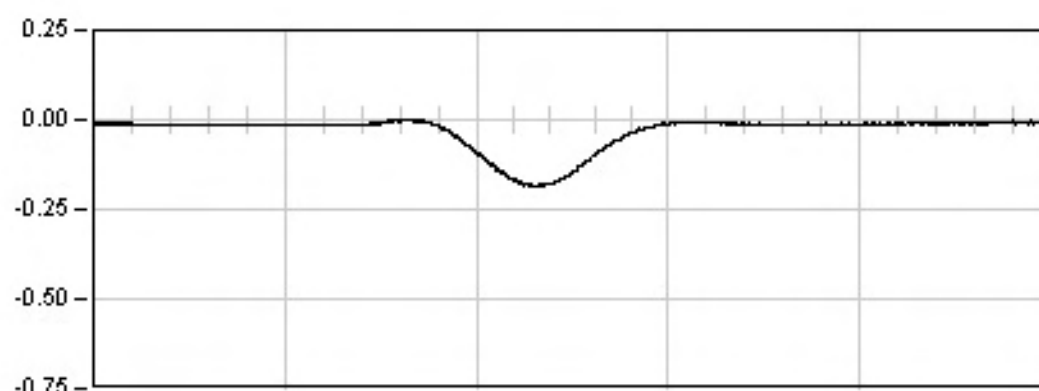
DINAMICA 03

36.0 Seg

Max: -0.16

Min: 0.02

Rem: -0.01



DINAMICA 06

27.0 Seg

Max: -0.19

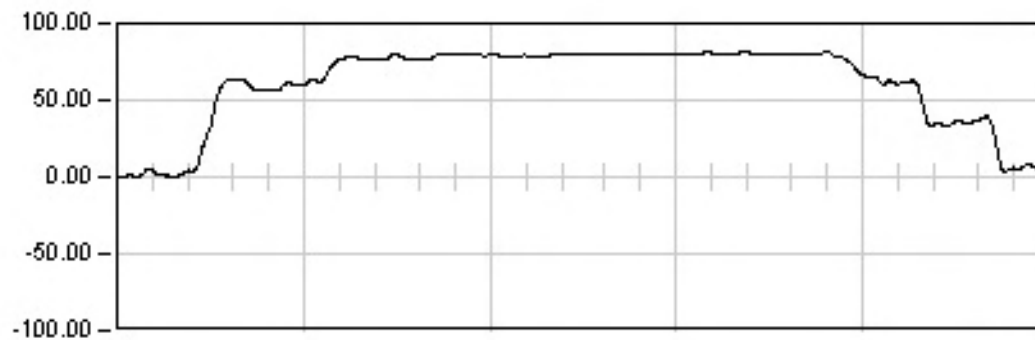
Min: 0.00

Rem: -0.01

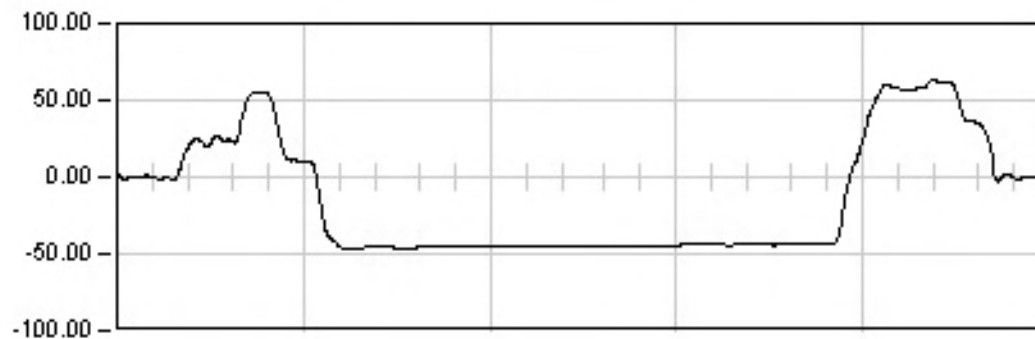
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

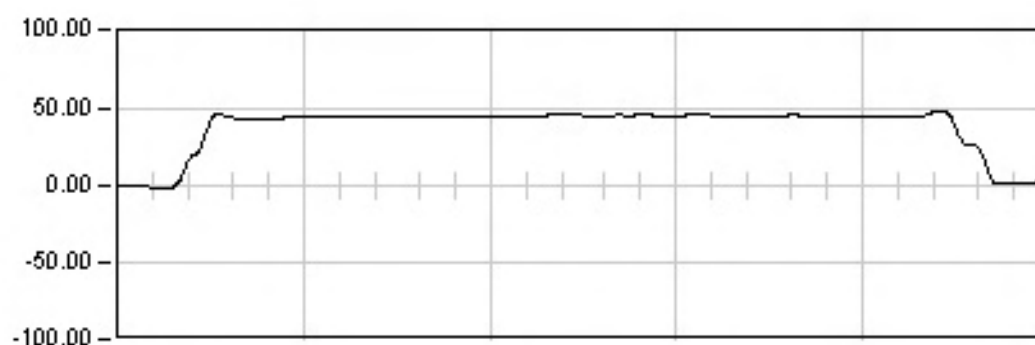
Punto : G101 Canal : 28 Unidades : μE



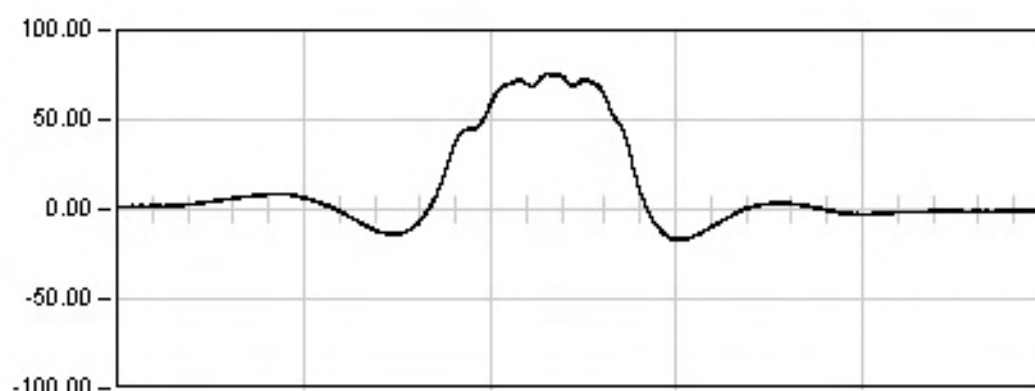
ESTATICA 00
1316.0 Seg
Est: 78.88
Max: 81.76
Min: -0.81
Rem: 5.93



ESTATICA 01
1336.0 Seg
Est: -43.80
Max: 63.00
Min: -47.11
Rem: -0.08



ESTATICA 02
930.0 Seg
Est: 45.50
Max: 48.80
Min: -1.50
Rem: 2.21

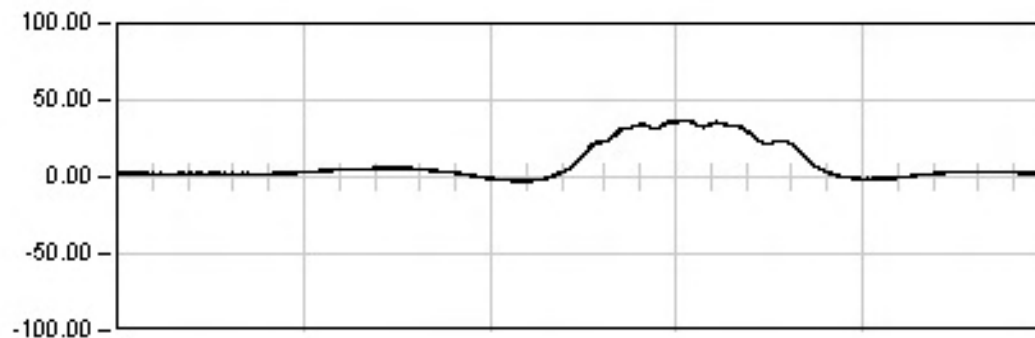


DINAMICA 00
172.0 Seg
Max: 75.86
Min: -17.42
Rem: -0.93

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : G101 Canal : 28 Unidades : μE



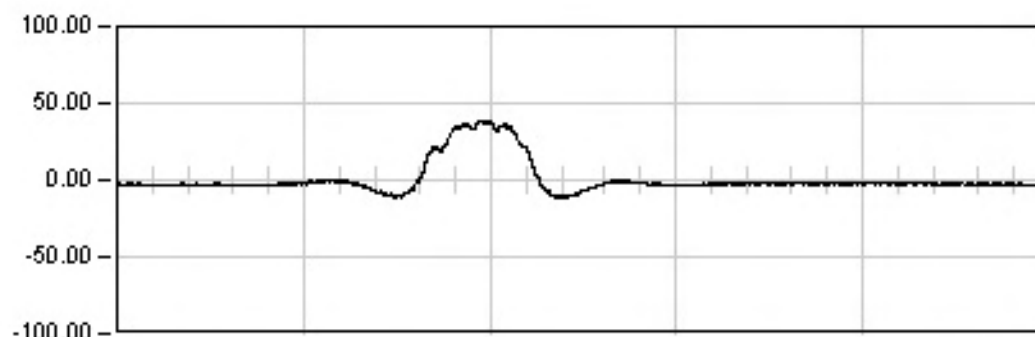
DYNAMICA 01

136.0 Seg

Max: 37.22

Min: -3.00

Rem: 2.15



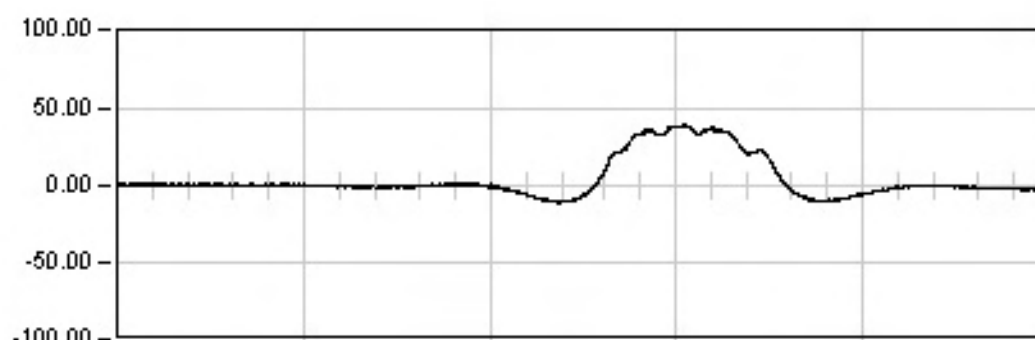
DYNAMICA 02

30.0 Seg

Max: 38.73

Min: -12.26

Rem: 0.91



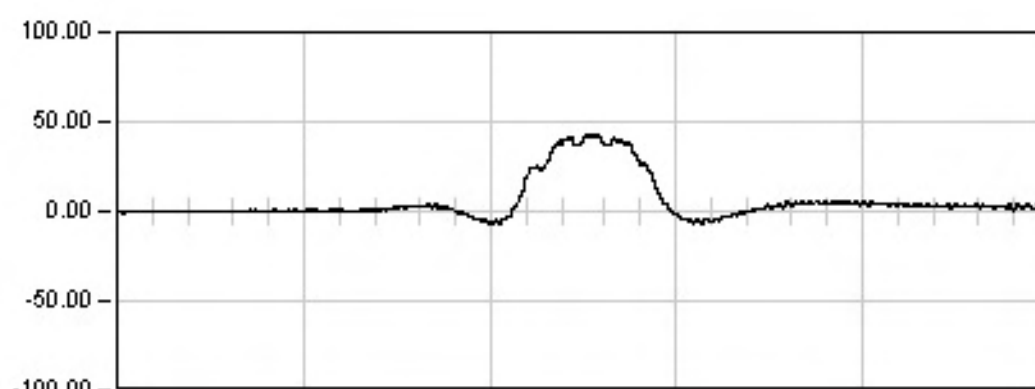
DYNAMICA 03

36.0 Seg

Max: 39.78

Min: -10.90

Rem: 2.31



DYNAMICA 06

27.0 Seg

Max: 43.32

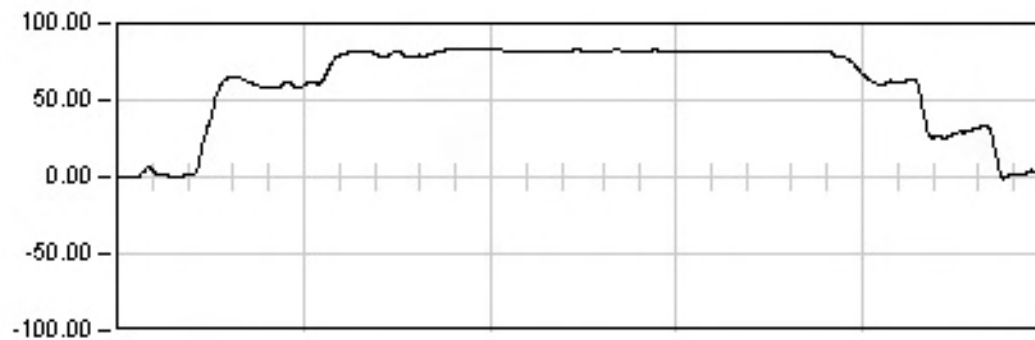
Min: -7.25

Rem: 1.72

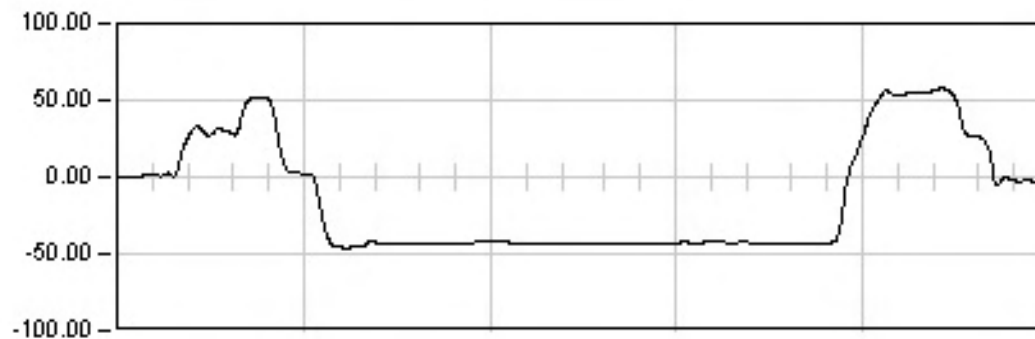
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

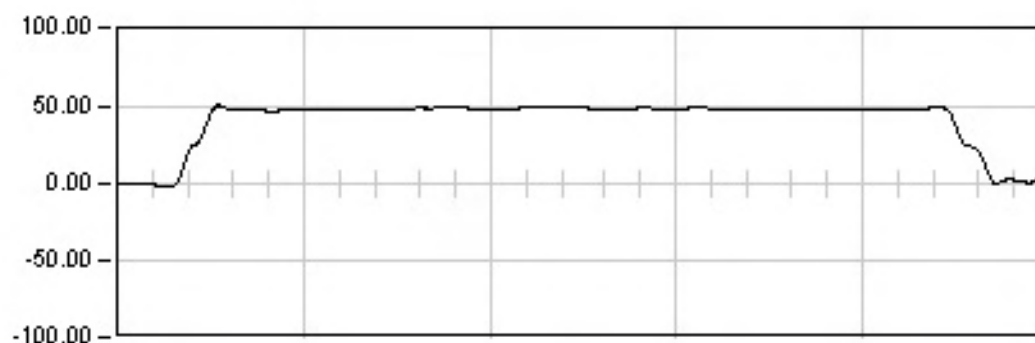
Punto : G102 Canal : 29 Unidades : μE



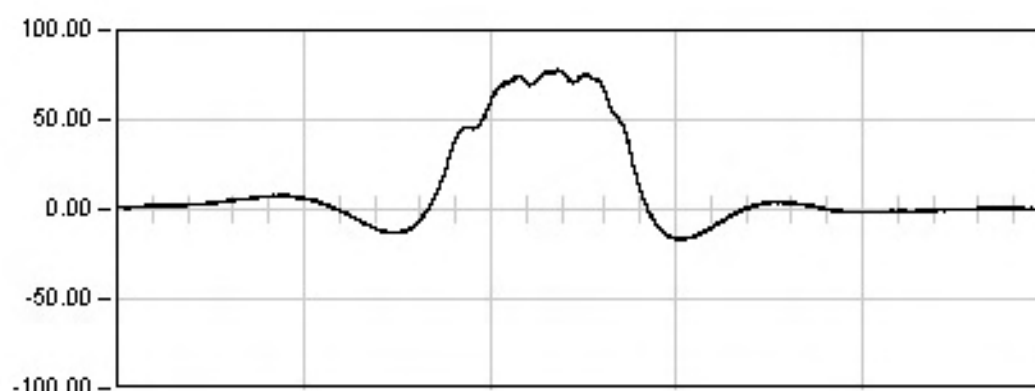
ESTATICA 00
1316.0 Seg
Est: 79.72
Max: 83.47
Min: -0.90
Rem: 2.33



ESTATICA 01
1336.0 Seg
Est: -42.94
Max: 57.71
Min: -46.48
Rem: -2.32



ESTATICA 02
930.0 Seg
Est: 48.41
Max: 51.02
Min: -1.41
Rem: 2.05

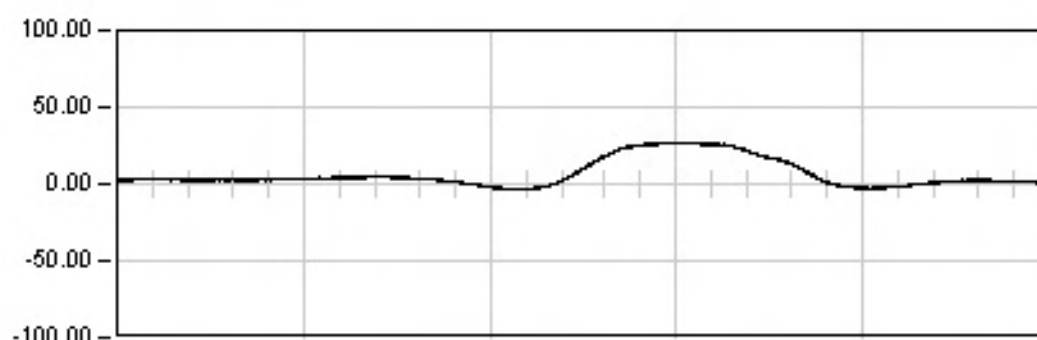


DINAMICA 00
172.0 Seg
Max: 77.95
Min: -16.98
Rem: -0.78

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Punto : G102 Canal : 29 Unidades : μE



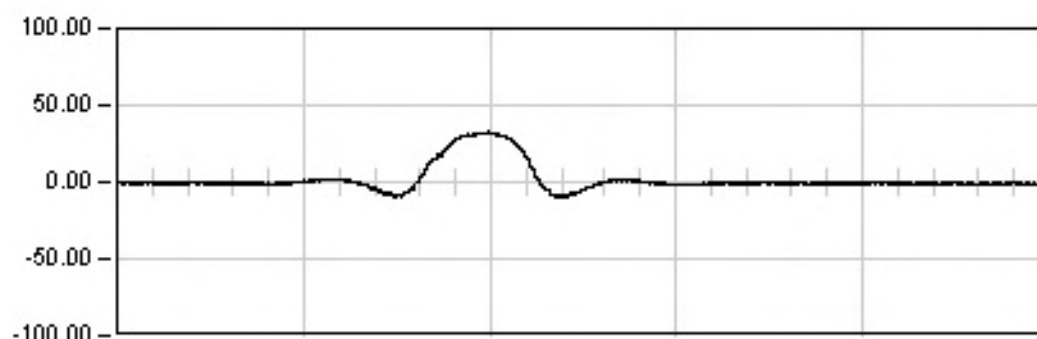
DYNAMICA 01

136.0 Seg

Max: 27.12

Min: -3.67

Rem: 0.73



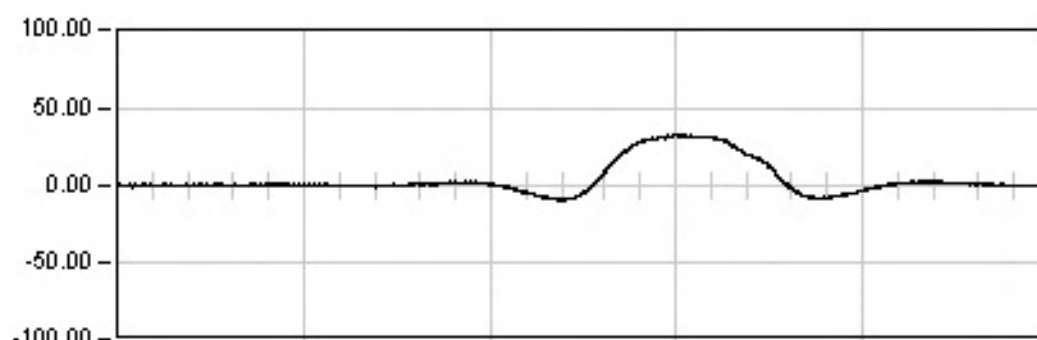
DYNAMICA 02

30.0 Seg

Max: 32.55

Min: -10.38

Rem: 0.29



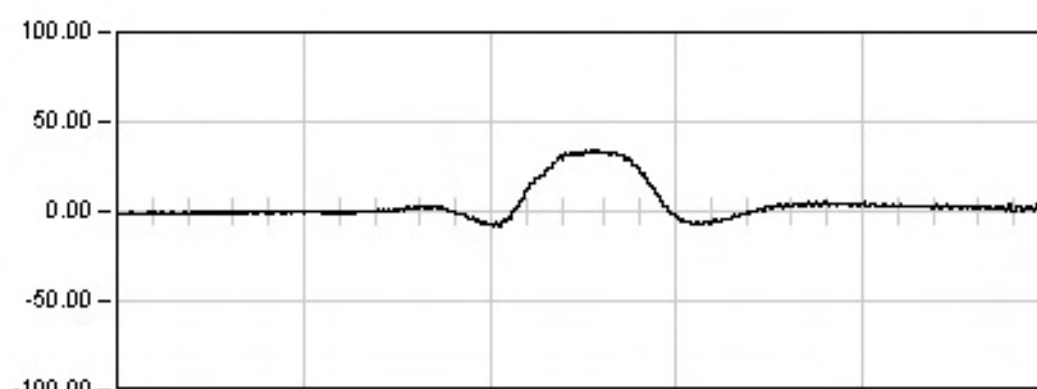
DYNAMICA 03

36.0 Seg

Max: 33.22

Min: -9.61

Rem: 0.10



DYNAMICA 06

27.0 Seg

Max: 34.69

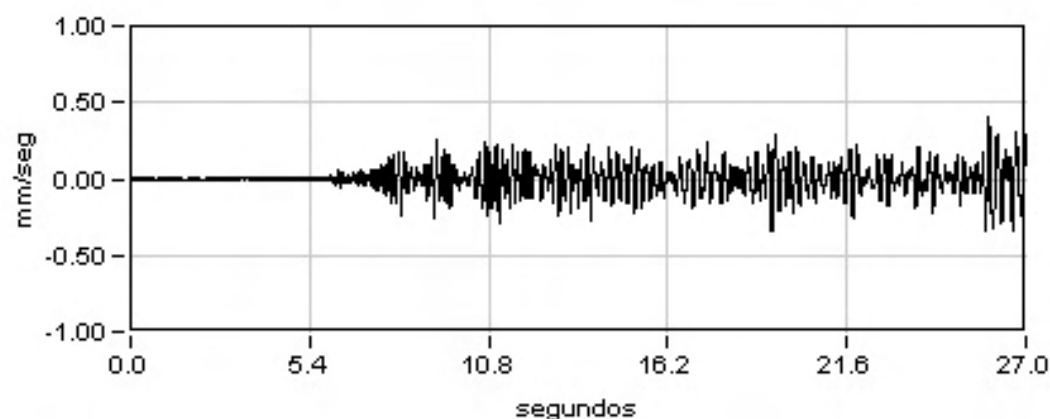
Min: -8.01

Rem: 0.93

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 10

Prueba: din06 Punto: S0 Canal: 22

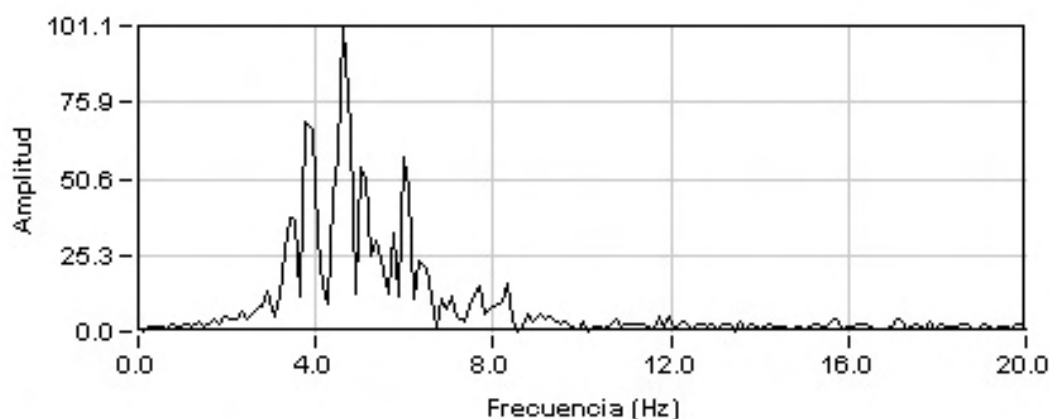
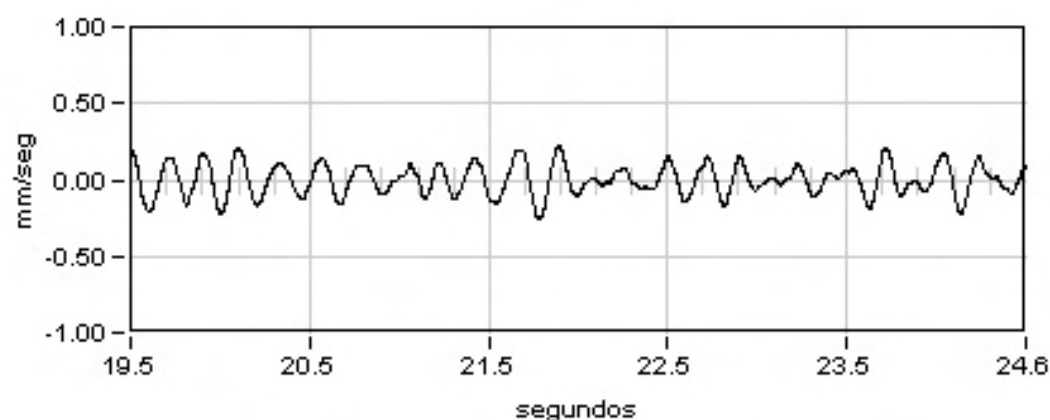


Máximo

0.41

Mínimo

-0.35



Amplitud

77.26

Frecuencia

3.84

Dec.Logarit.

0.16

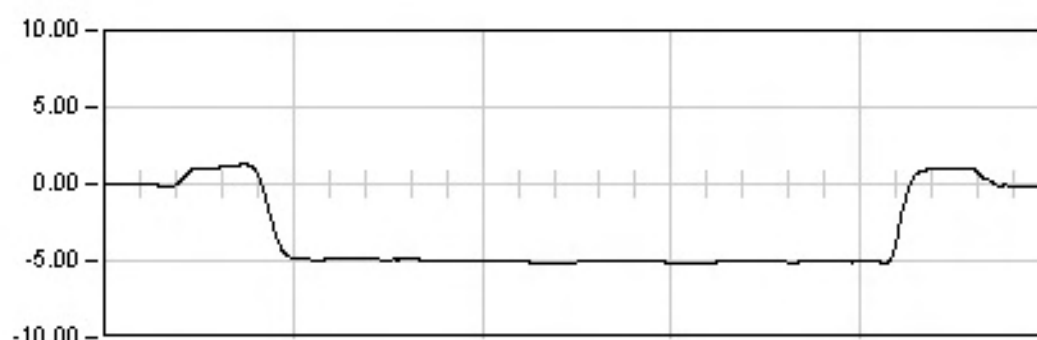
Amortiguac.

2.56 %

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M111 Canal : 01 Unidades : mm



ESTATICA 00

1340.0 Seg

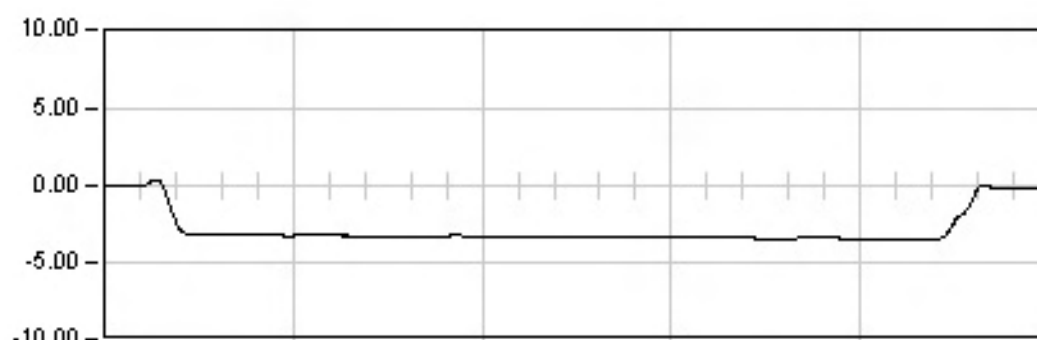
Est: -5.00
Max: -5.16
Min: 1.28
Rem: -0.12



ESTATICA 01

1538.0 Seg

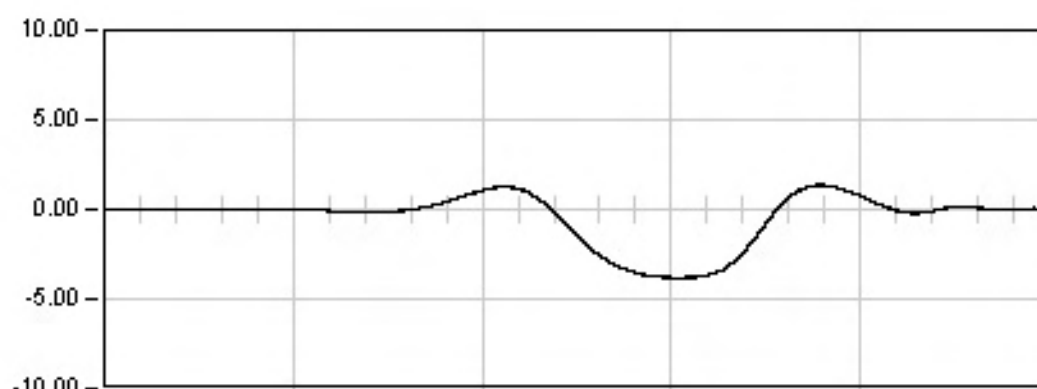
Est: 3.10
Max: 3.17
Min: -2.98
Rem: 0.03



ESTATICA 02

976.0 Seg

Est: -3.50
Max: -3.49
Min: 0.39
Rem: -0.12



DINAMICA 00

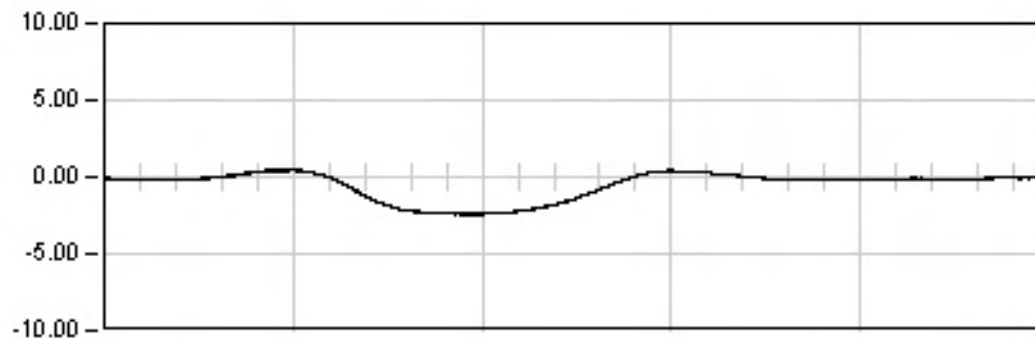
160.5 Seg

Max: -3.82
Min: 1.37
Rem: 0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M111 Canal : 01 Unidades : mm



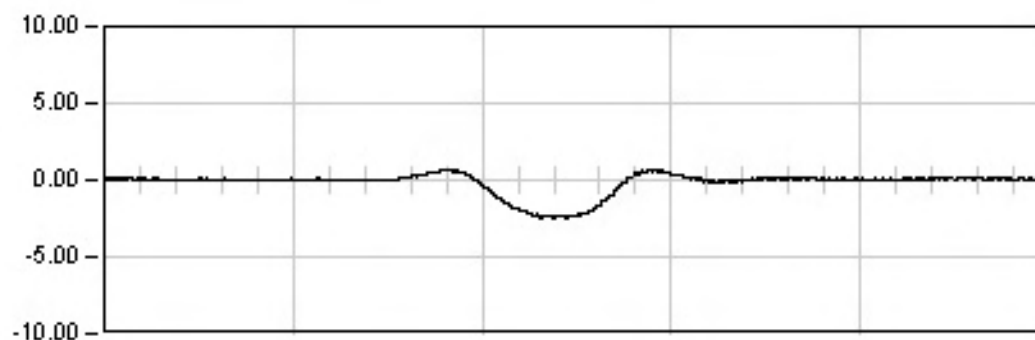
DINAMICA 01

142.0 Seg

Max: -2.44

Min: 0.46

Rem: -0.01



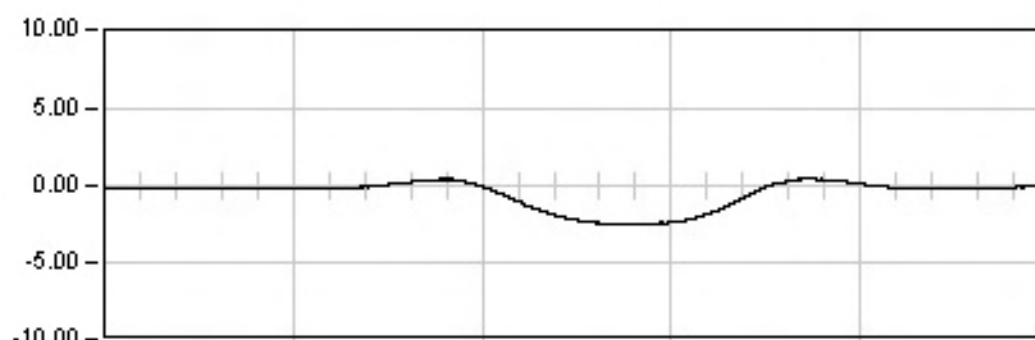
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: -2.48

Min: 0.71

Rem: 0.01



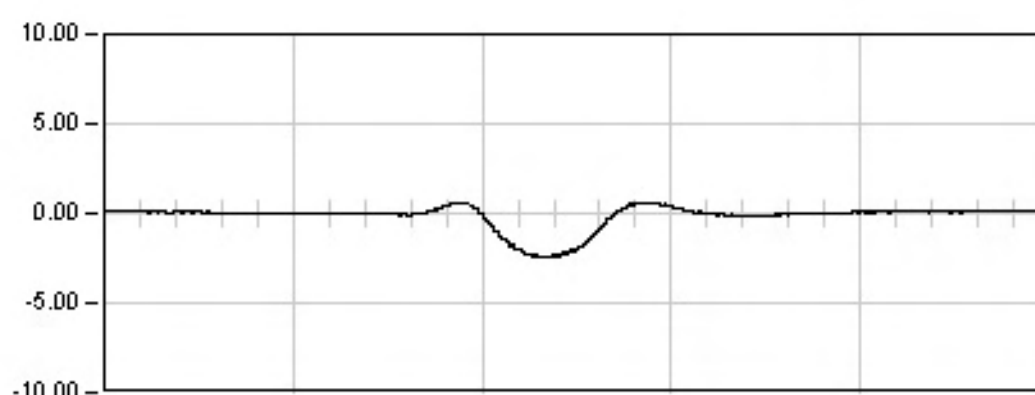
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -2.56

Min: 0.45

Rem: -0.01



DINAMICA 04

33.0 Seg

Max: -2.45

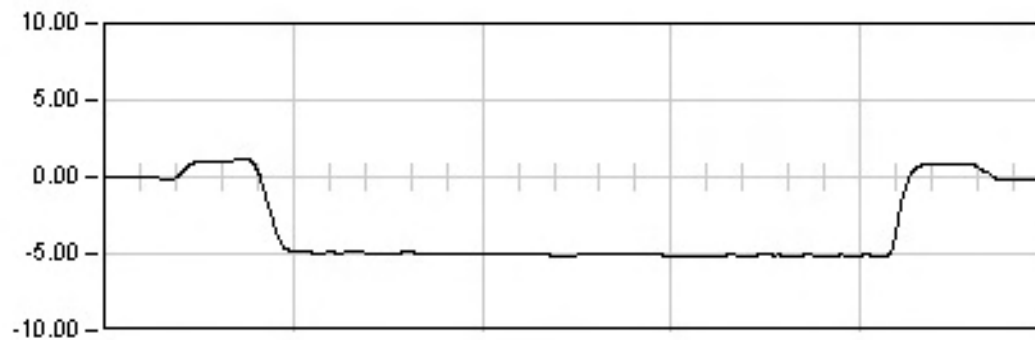
Min: 0.63

Rem: 0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M112 Canal : 02 Unidades : mm



ESTATICA 00

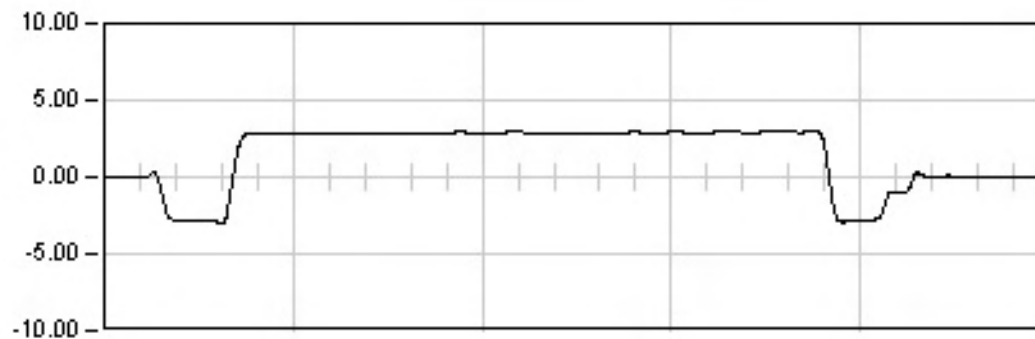
1340.0 Seg

Est: -5.09

Max: -5.16

Min: 1.17

Rem: -0.19



ESTATICA 01

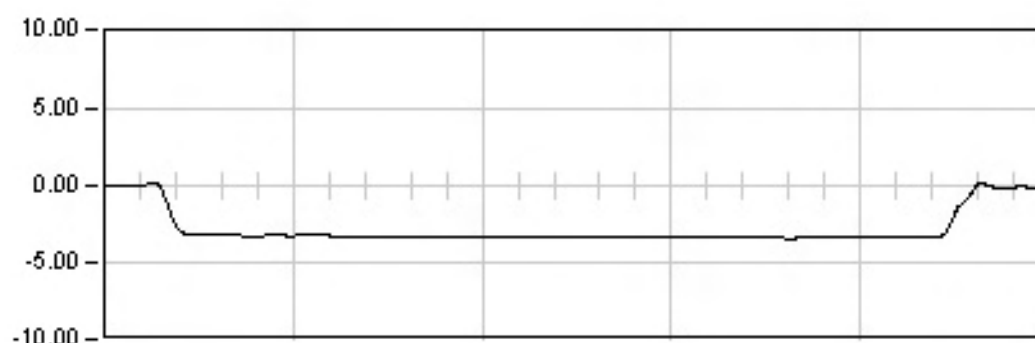
1538.0 Seg

Est: 2.98

Max: -3.02

Min: 2.97

Rem: 0.03



ESTATICA 02

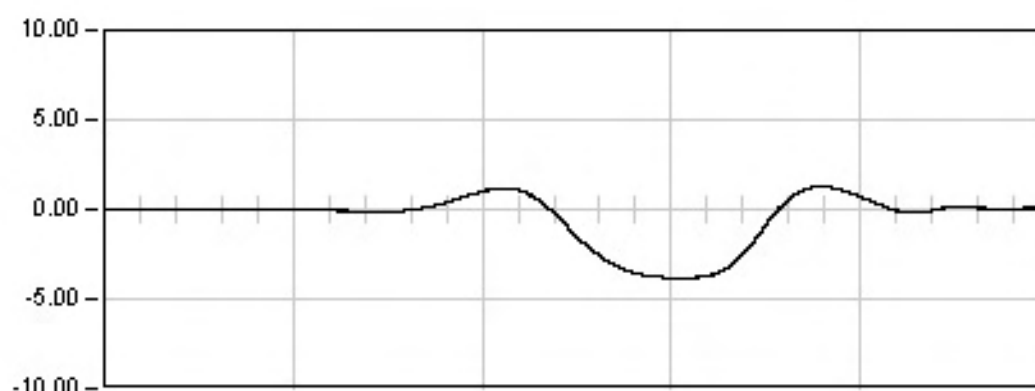
976.0 Seg

Est: -3.49

Max: -3.43

Min: 0.25

Rem: -0.09



DINAMICA 00

160.5 Seg

Max: -3.85

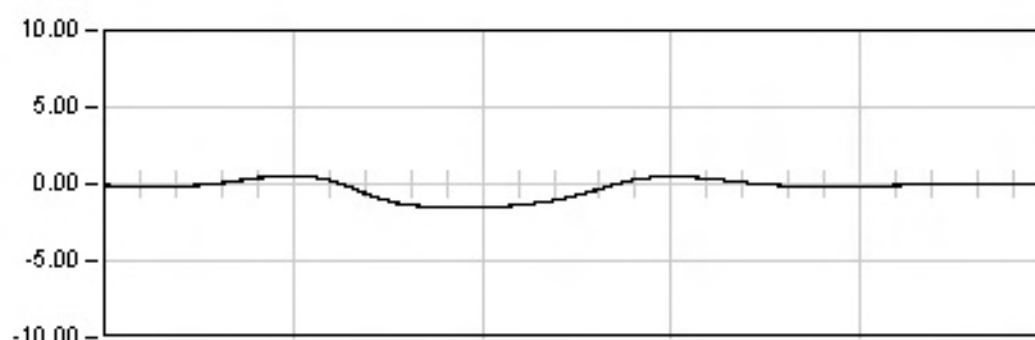
Min: 1.28

Rem: 0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M112 Canal : 02 Unidades : mm



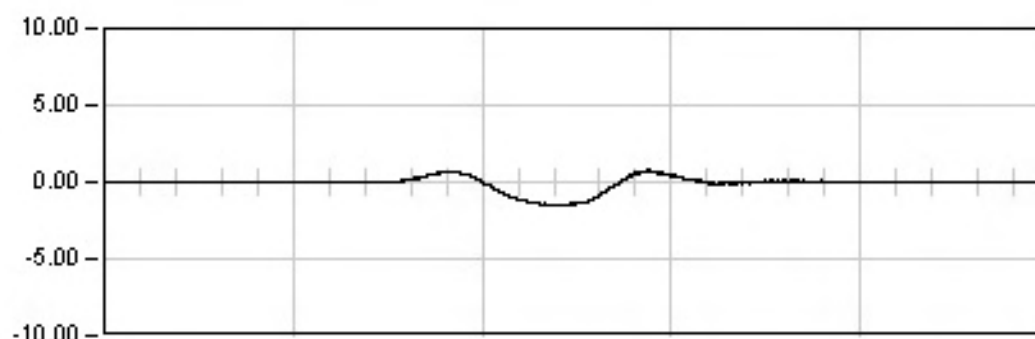
DYNAMICA 01

142.0 Seg

Max: -1.53

Min: 0.56

Rem: -0.01



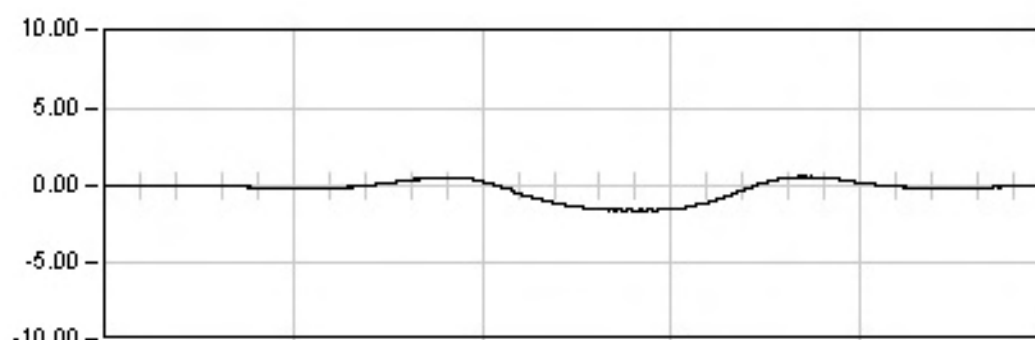
DYNAMICA 02

25.0 Seg

Max: -1.54

Min: 0.77

Rem: 0.03



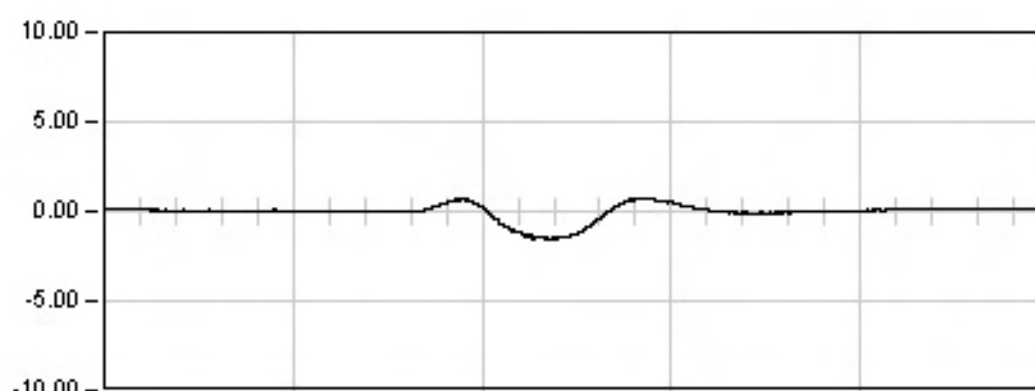
DYNAMICA 03

27.0 Seg

Max: -1.63

Min: 0.60

Rem: -0.01



DYNAMICA 04

33.0 Seg

Max: -1.55

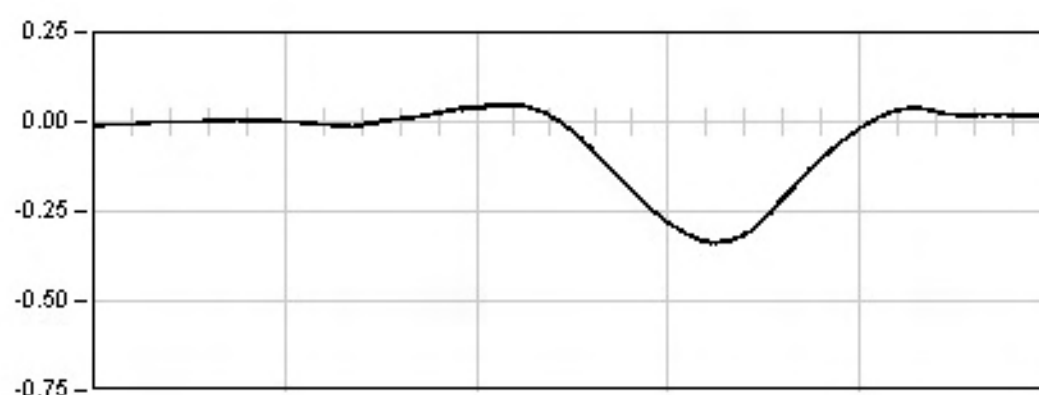
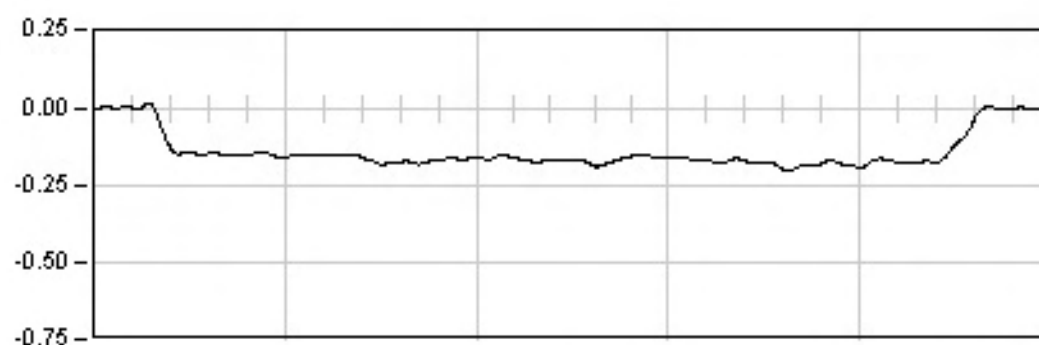
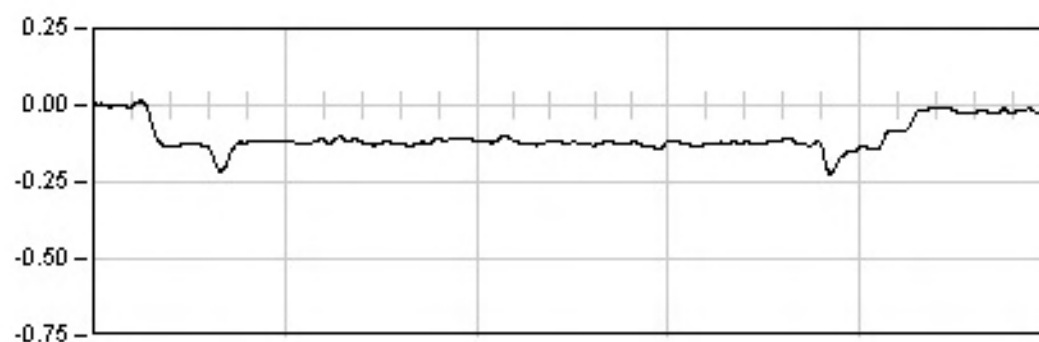
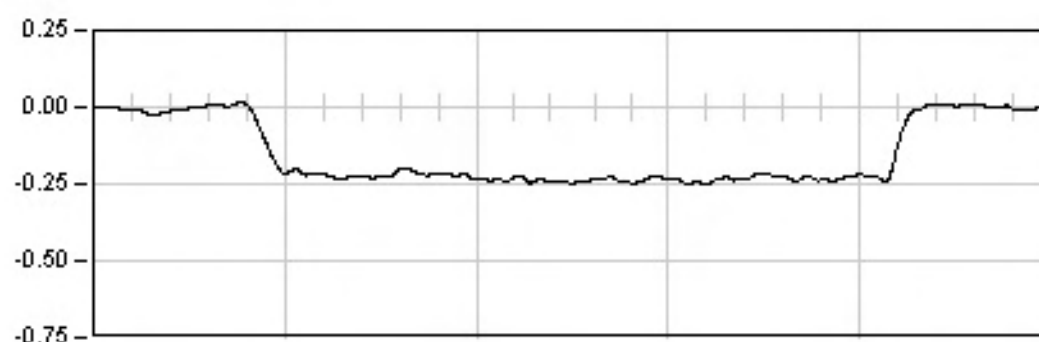
Min: 0.74

Rem: 0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

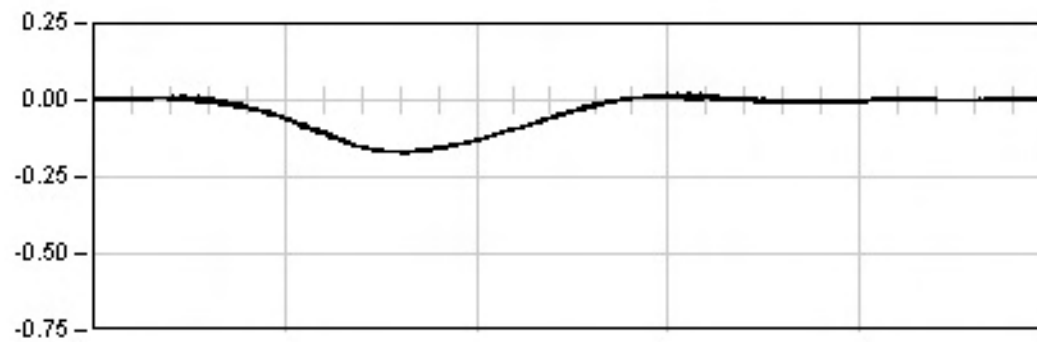
Punto : M103 Canal : 00 Unidades : mm



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M103 Canal : 00 Unidades : mm



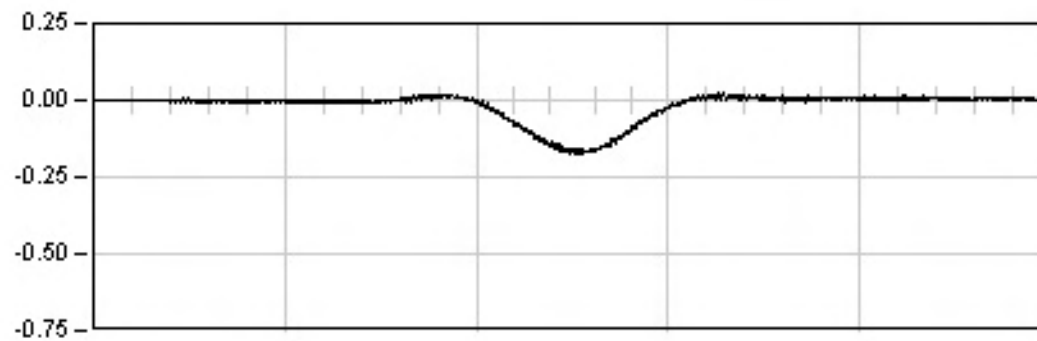
DYNAMICA 01

142.0 Seg

Max: -0.17

Min: 0.02

Rem: 0.01



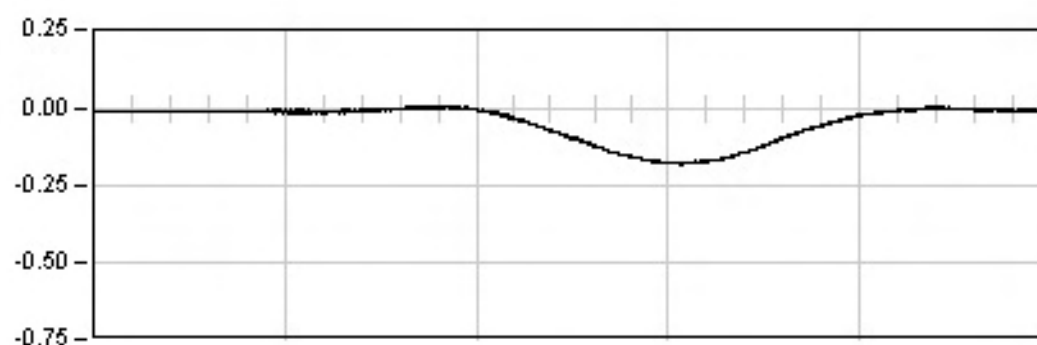
DYNAMICA 02

25.0 Seg

Max: -0.18

Min: 0.03

Rem: 0.00



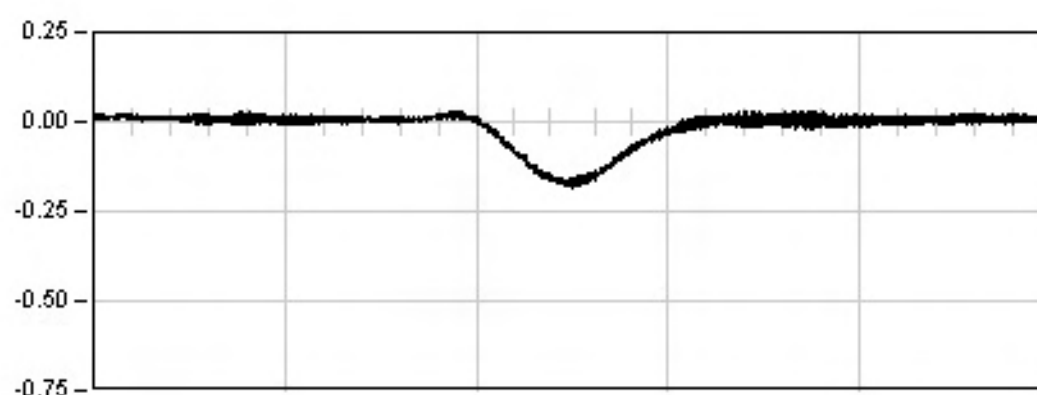
DYNAMICA 03

27.0 Seg

Max: -0.18

Min: 0.01

Rem: -0.01



DYNAMICA 04

33.0 Seg

Max: -0.18

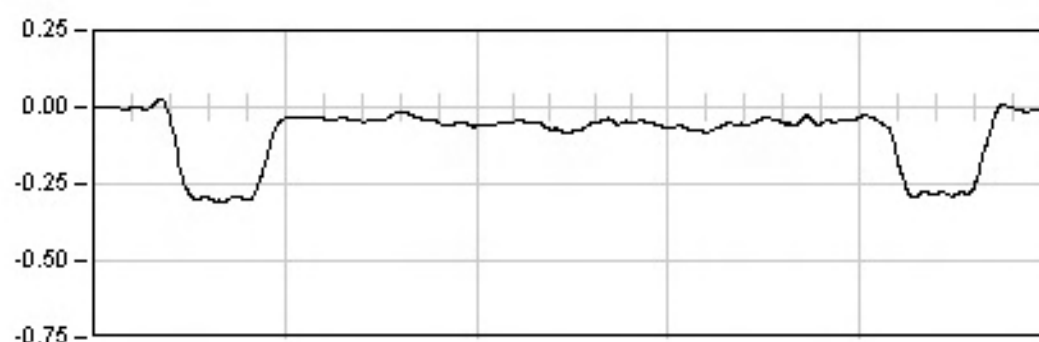
Min: 0.03

Rem: 0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M113 Canal : 03 Unidades : mm



ESTATICA 00

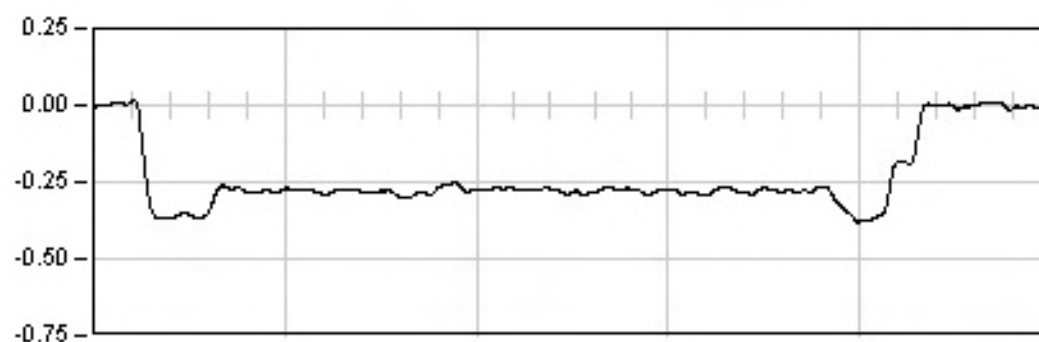
1340.0 Seg

Est: -0.03

Max: -0.31

Min: 0.03

Rem: -0.01



ESTATICA 01

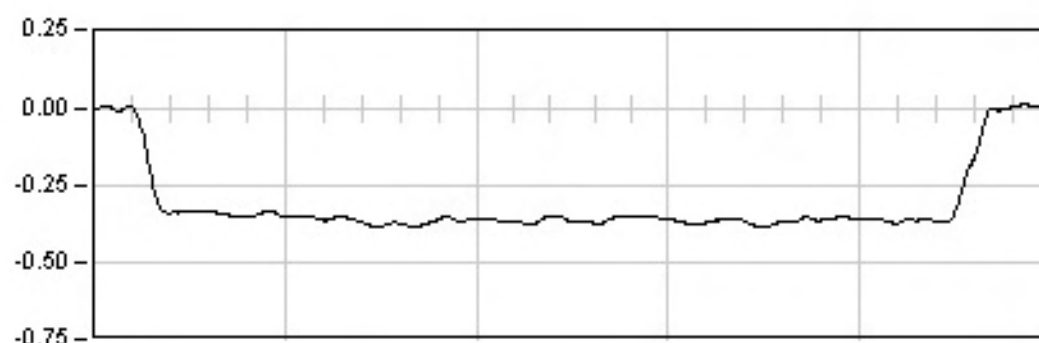
1538.0 Seg

Est: -0.30

Max: -0.38

Min: 0.02

Rem: 0.01



ESTATICA 02

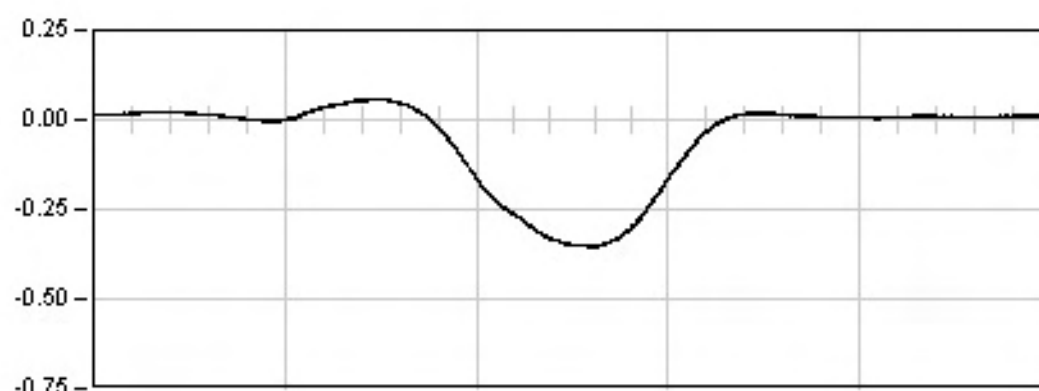
976.0 Seg

Est: -0.38

Max: -0.39

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 00

160.5 Seg

Max: -0.36

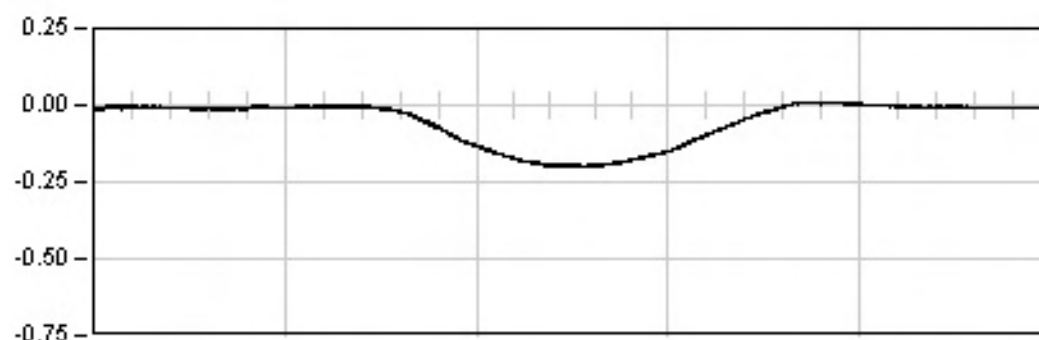
Min: 0.06

Rem: 0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : M113 Canal : 03 Unidades : mm



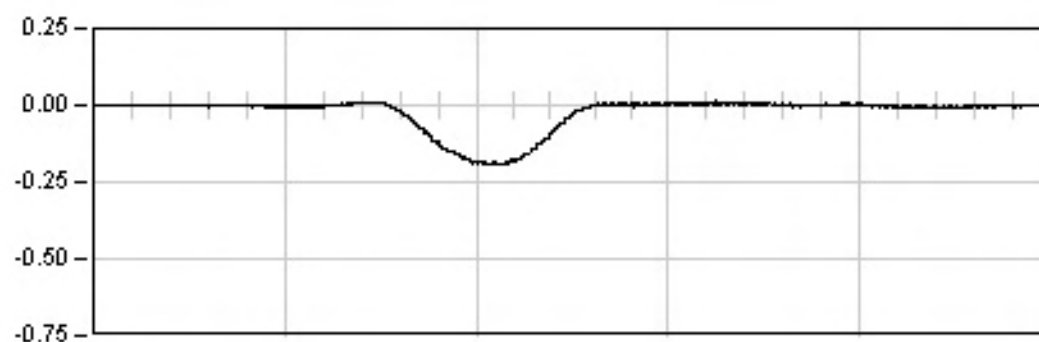
DINAMICA 01

142.0 Seg

Max: -0.20

Min: 0.01

Rem: -0.01



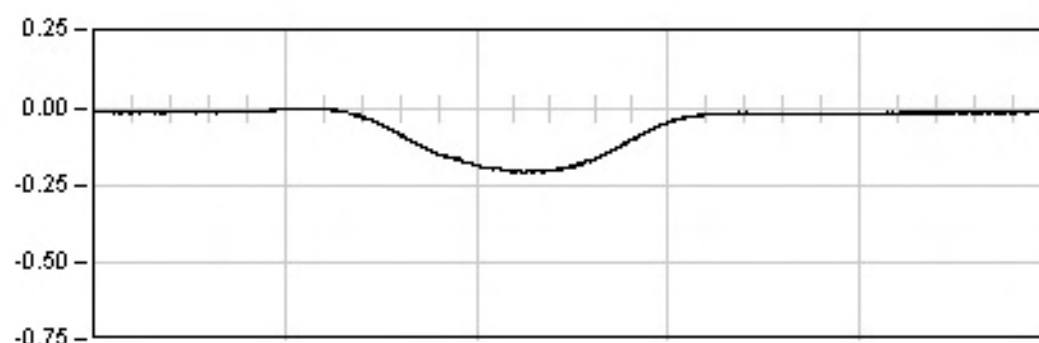
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: -0.19

Min: 0.01

Rem: -0.01



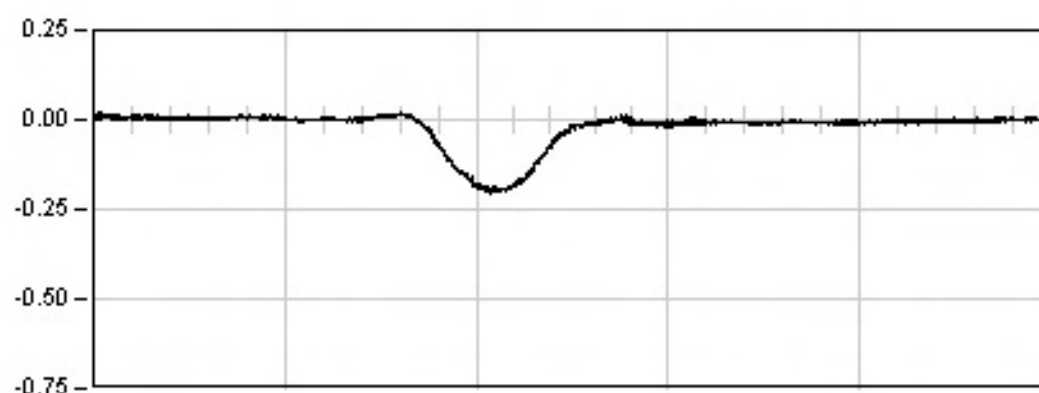
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -0.21

Min: 0.01

Rem: -0.01



DINAMICA 04

33.0 Seg

Max: -0.20

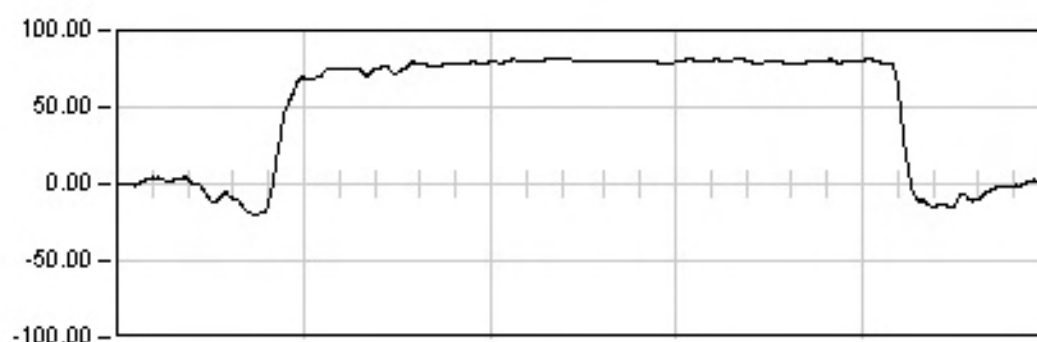
Min: 0.04

Rem: 0.00

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : G111 Canal : 24 Unidades : μE



ESTATICA 00

1340.0 Seg

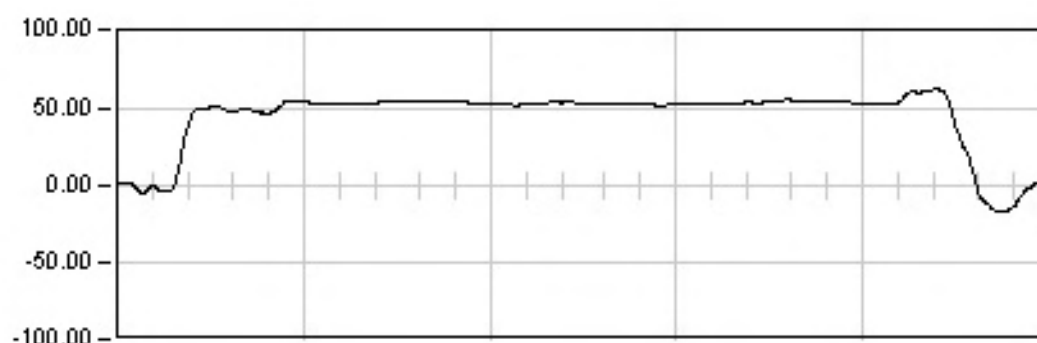
Est: 80.44
Max: 82.01
Min: -19.79
Rem: 0.36



ESTATICA 01

1538.0 Seg

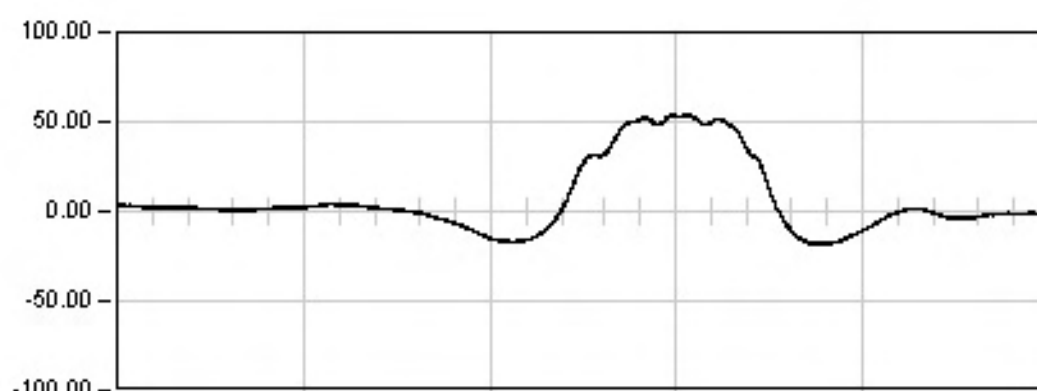
Est: -38.31
Max: 47.77
Min: -39.70
Rem: -1.02



ESTATICA 02

976.0 Seg

Est: 61.12
Max: 62.63
Min: -25.88
Rem: -7.30



DINAMICA 00

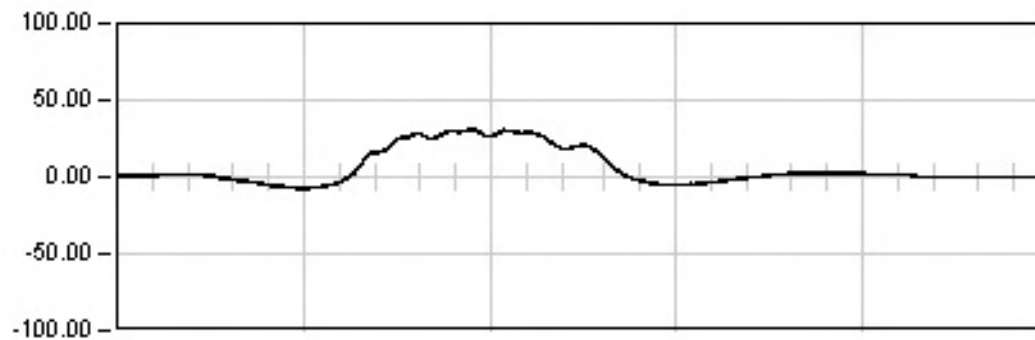
160.5 Seg

Max: 54.01
Min: -18.71
Rem: -1.15

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : G111 Canal : 24 Unidades : μE



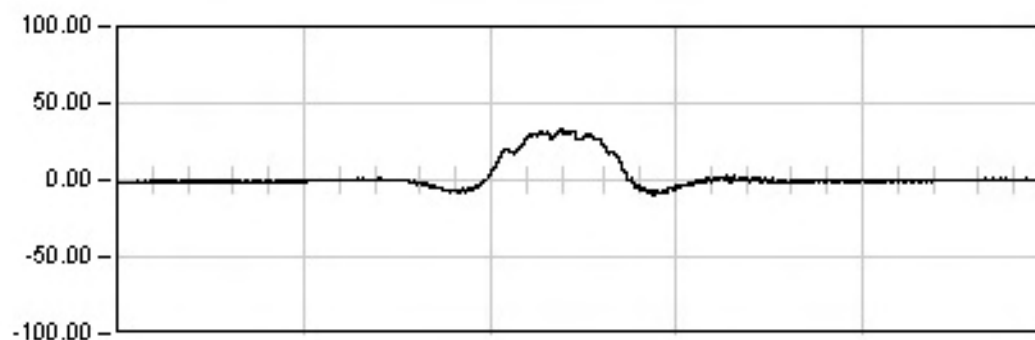
DYNAMICA 01

142.0 Seg

Max: 31.15

Min: -7.74

Rem: -0.01



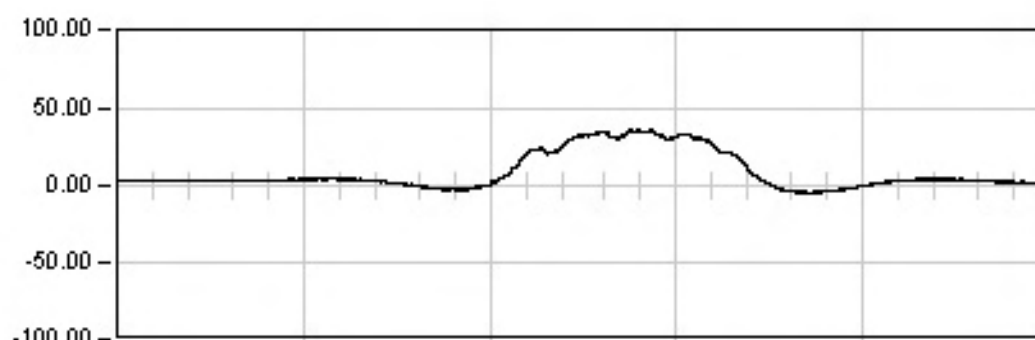
DYNAMICA 02

25.0 Seg

Max: 33.36

Min: -9.32

Rem: -1.68



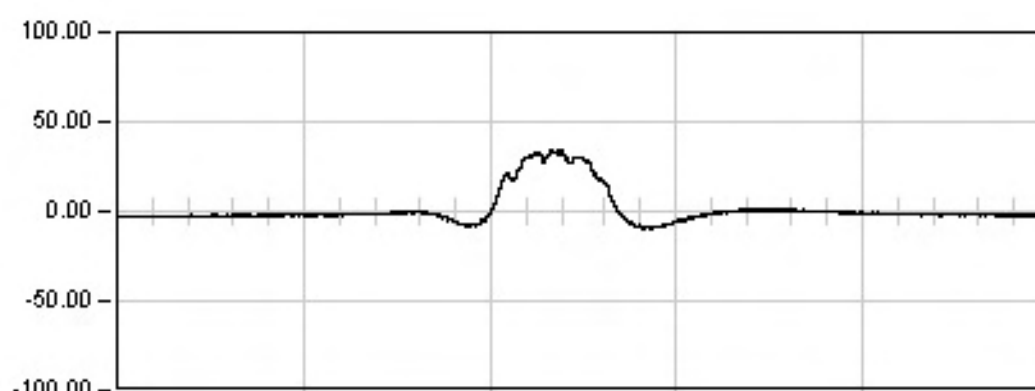
DYNAMICA 03

27.0 Seg

Max: 36.39

Min: -4.83

Rem: 2.45



DYNAMICA 04

33.0 Seg

Max: 34.38

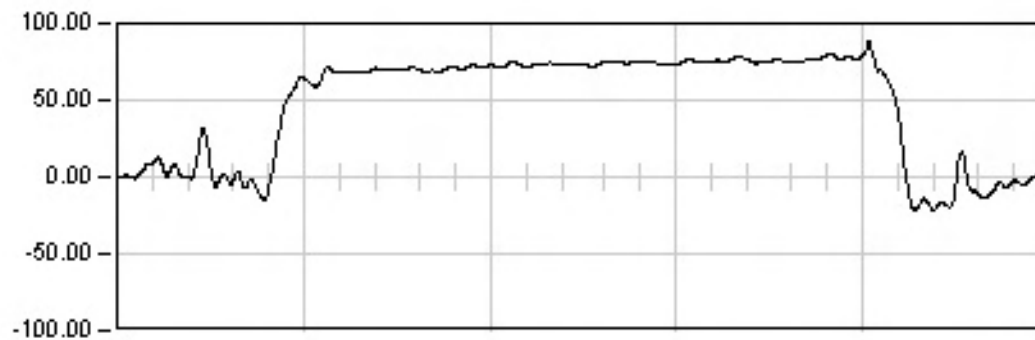
Min: -9.50

Rem: 0.21

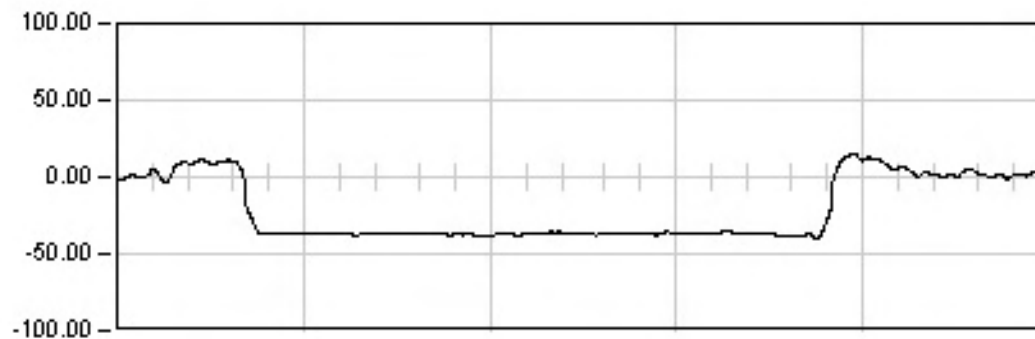
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

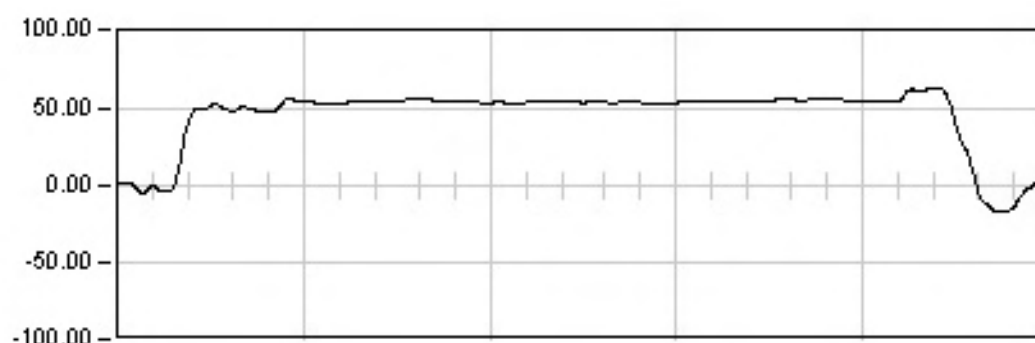
Punto : G112 Canal : 25 Unidades : μE



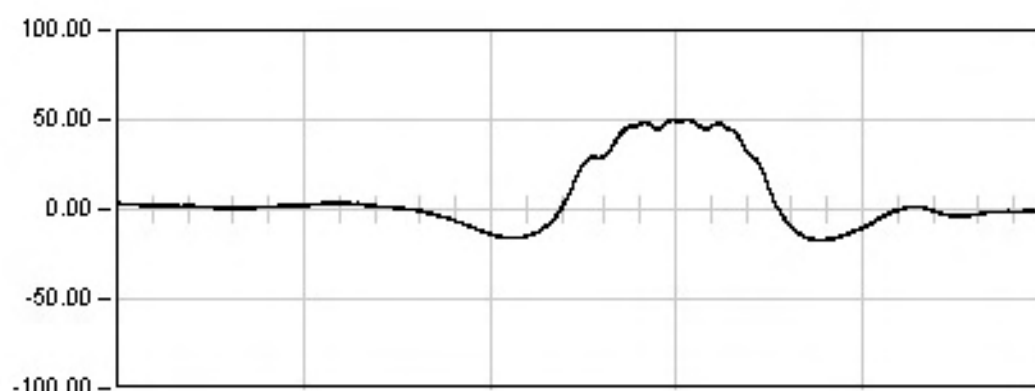
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: 75.84
Max: 88.27
Min: -21.93
Rem: -1.37



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: -39.48
Max: -39.69
Min: 15.31
Rem: -1.54



ESTATICA 02
976.0 Seg
Est: 62.08
Max: 63.62
Min: -26.29
Rem: 1.42

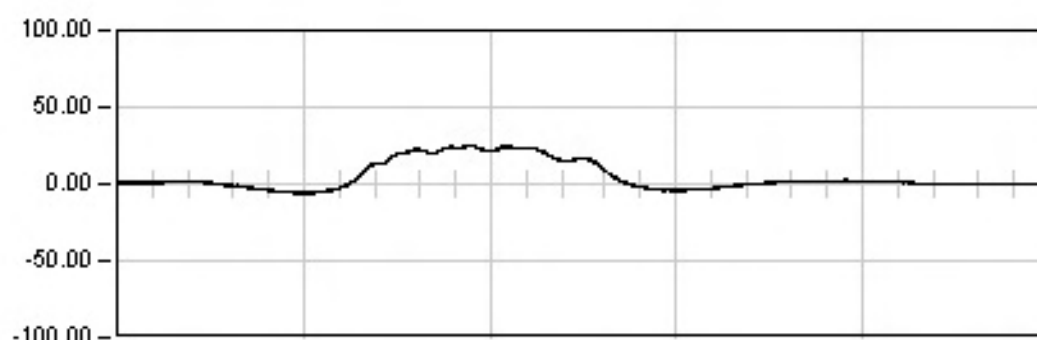


DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: 50.23
Min: -17.40
Rem: -1.07

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Punto : G112 Canal : 25 Unidades : μE



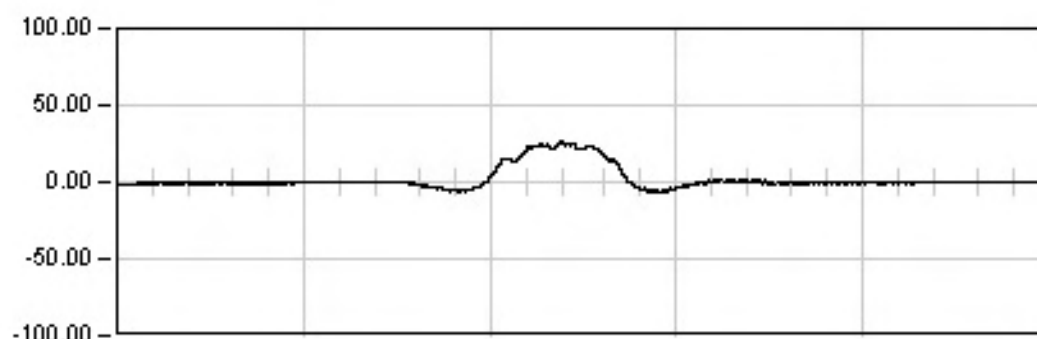
DYNAMICA 01

142.0 Seg

Max: 24.92

Min: -6.19

Rem: -0.05



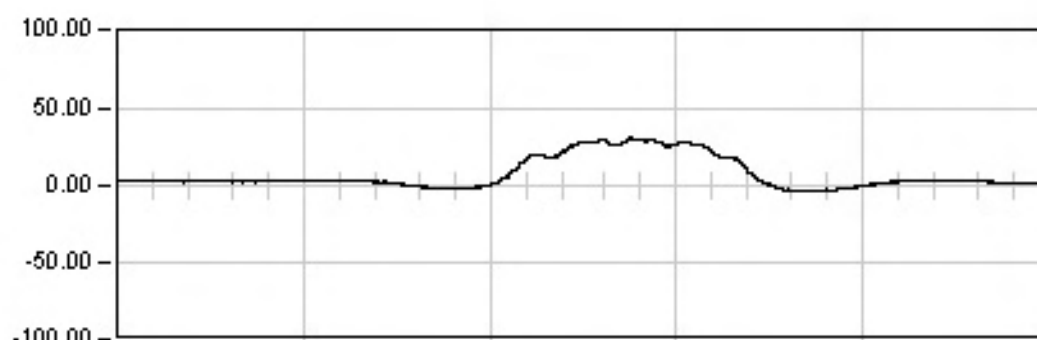
DYNAMICA 02

25.0 Seg

Max: 26.34

Min: -7.36

Rem: -2.11



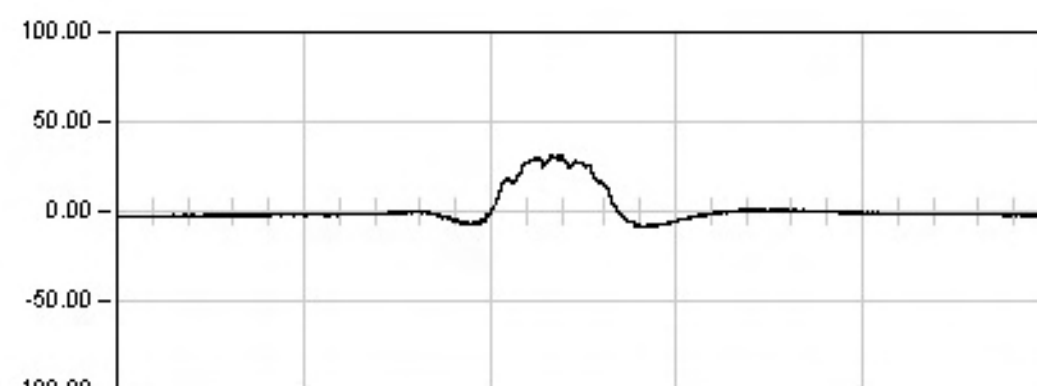
DYNAMICA 03

27.0 Seg

Max: 30.93

Min: -4.10

Rem: 2.08



DYNAMICA 04

33.0 Seg

Max: 31.35

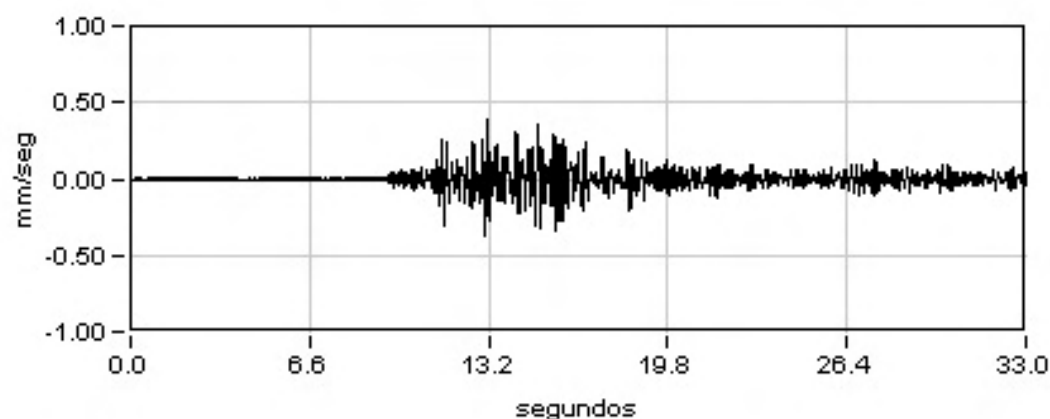
Min: -8.66

Rem: 0.20

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 11

Prueba: din04 Punto: S0 Canal: 22

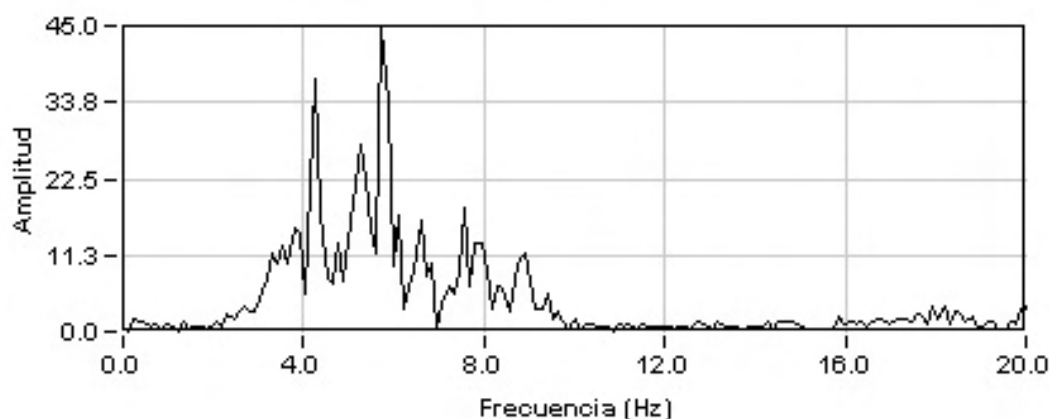
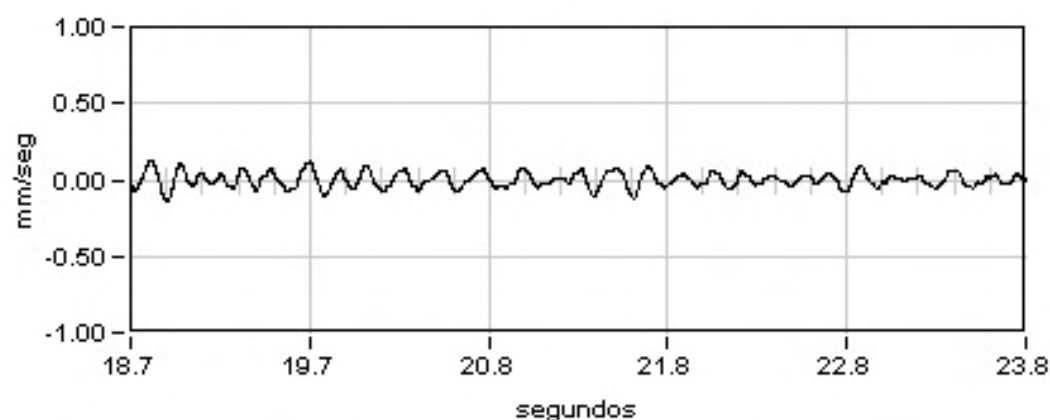


Máximo

0.39

Mínimo

-0.37



Amplitud

37.19

Frecuencia

4.29

Dec.Logarit.

0.11

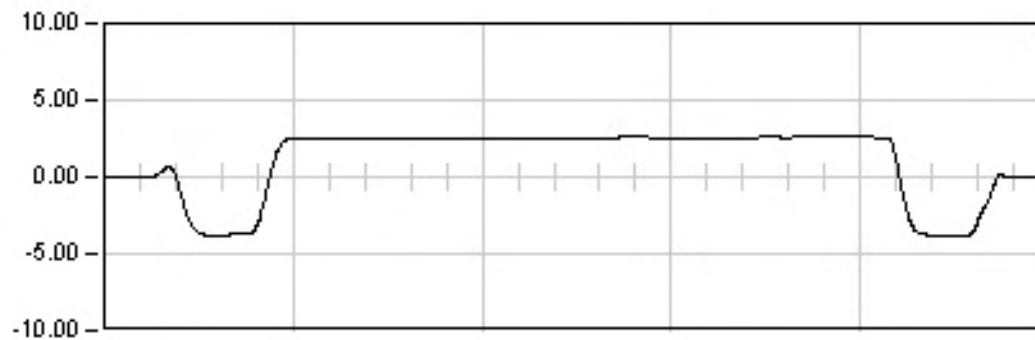
Amortiguac.

1.76 %

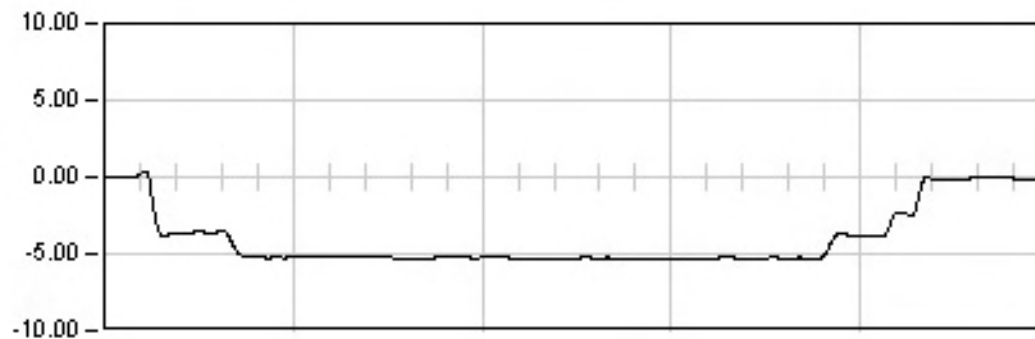
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

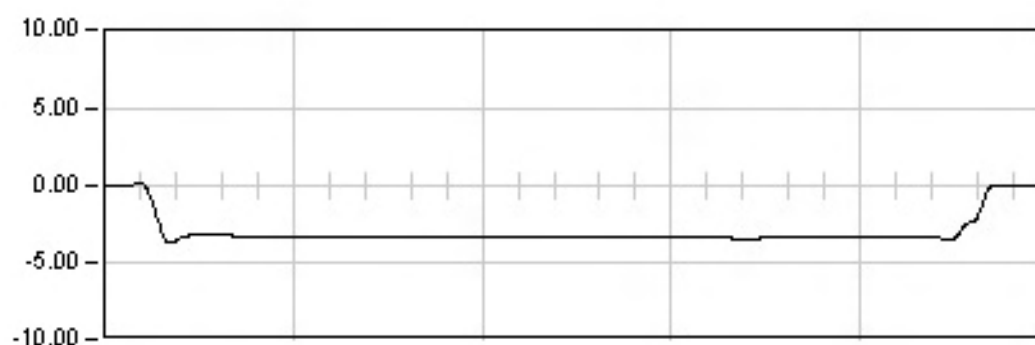
Punto : M121 Canal : 10 Unidades : mm



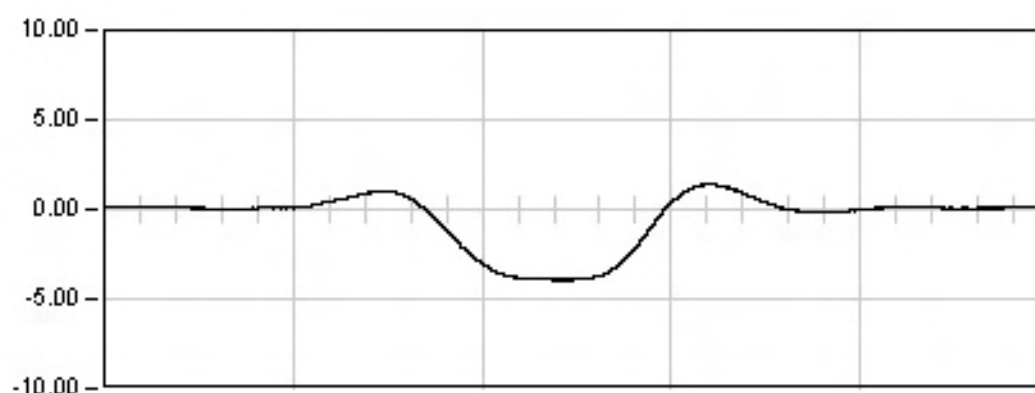
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: 2.55
Max: -3.81
Min: 2.64
Rem: 0.02



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: -5.30
Max: -5.36
Min: 0.40
Rem: -0.10



ESTATICA 02
976.0 Seg
Est: -3.33
Max: -3.74
Min: 0.17
Rem: -0.03

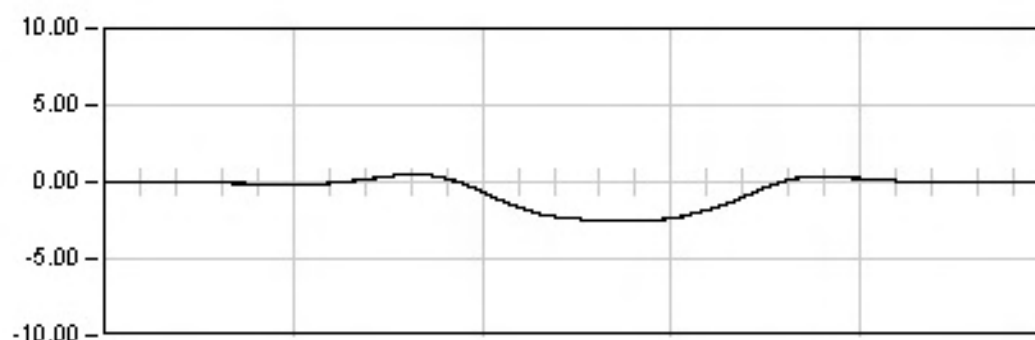


DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: -3.95
Min: 1.41
Rem: 0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Punto : M121 Canal : 10 Unidades : mm



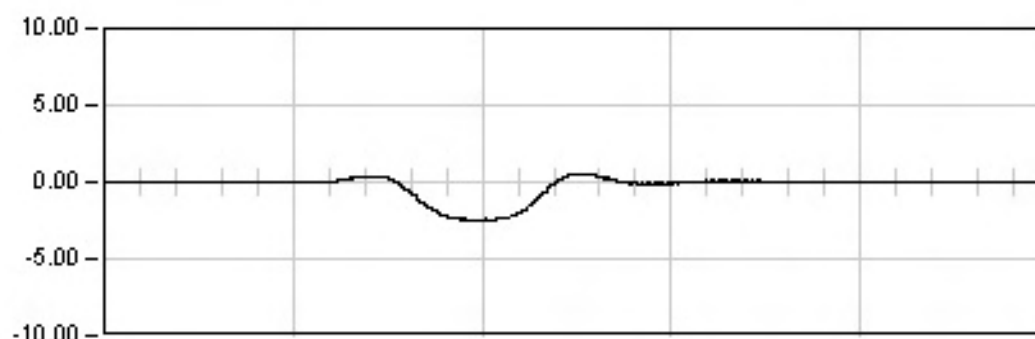
DINAMICA 01

142.0 Seg

Max: -2.53

Min: 0.51

Rem: -0.01



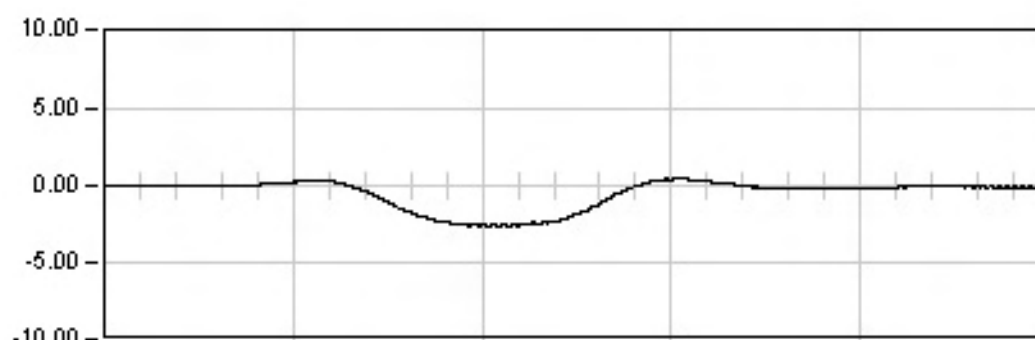
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: -2.55

Min: 0.57

Rem: -0.02



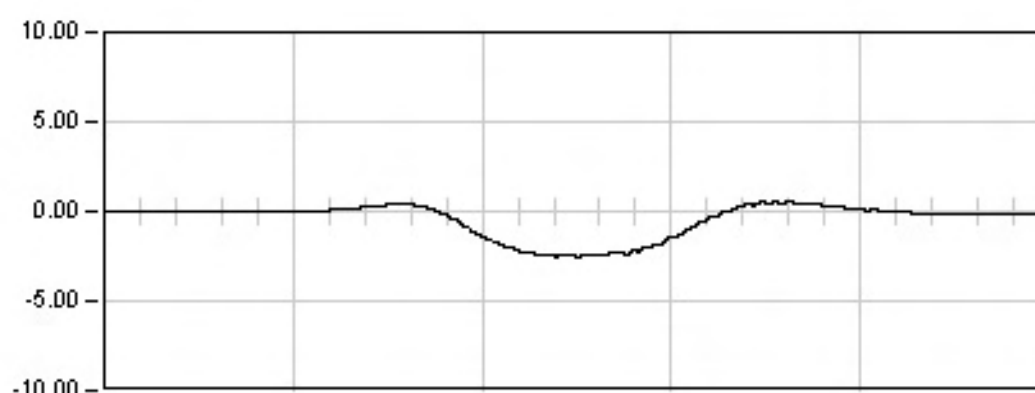
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -2.65

Min: 0.45

Rem: -0.02



DINAMICA 05

15.0 Seg

Max: -2.57

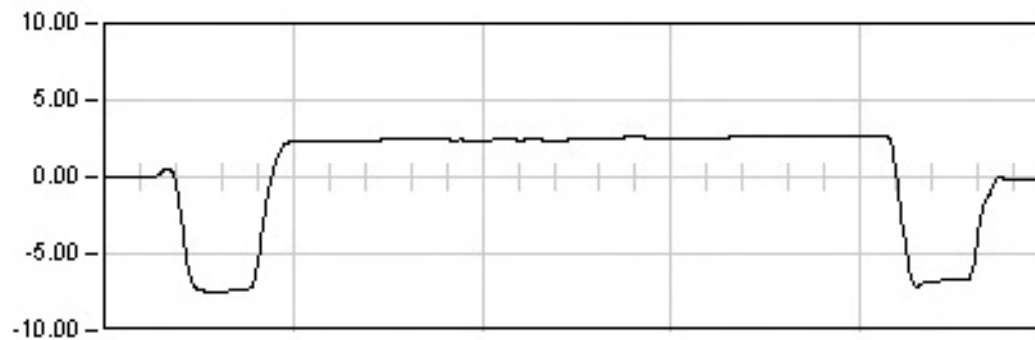
Min: 0.61

Rem: 0.02

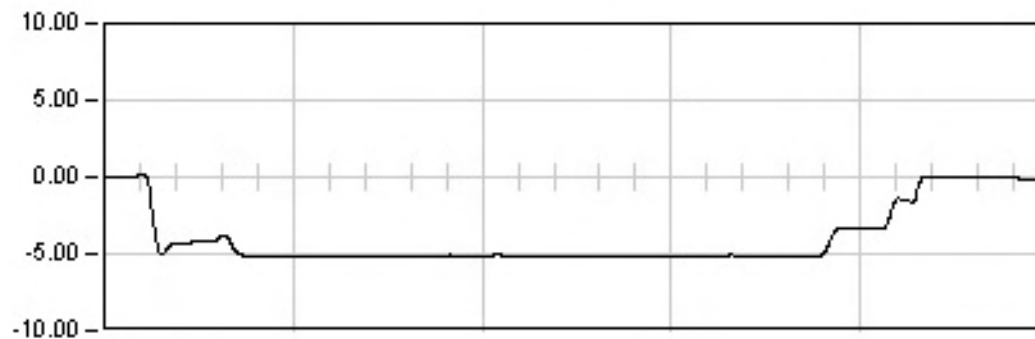
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Punto : M122 Canal : 05 Unidades : mm



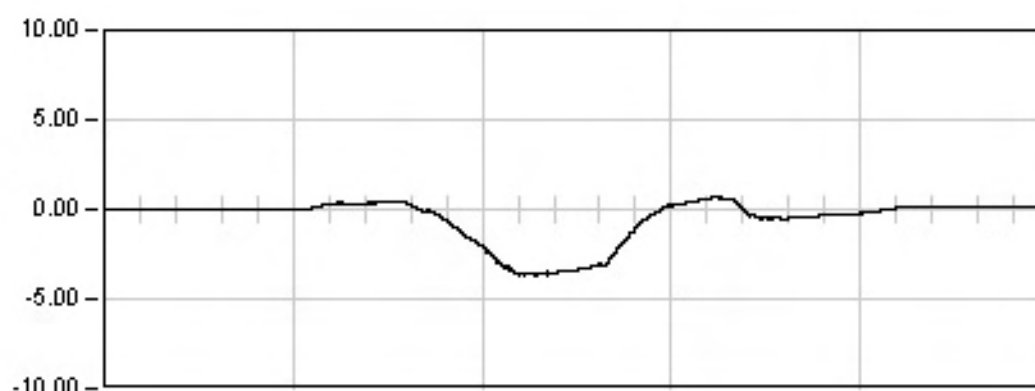
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: 2.69
Max: -7.48
Min: 2.72
Rem: 0.03



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: -5.12
Max: -5.24
Min: 0.23
Rem: -0.09



ESTATICA 02
976.0 Seg
Est: -3.18
Max: -4.62
Min: 0.25
Rem: -0.01

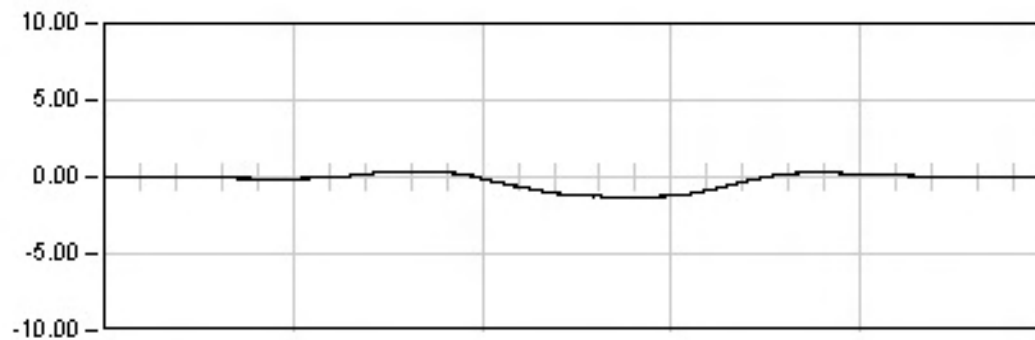


DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: -3.74
Min: 0.66
Rem: 0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Punto : M122 Canal : 05 Unidades : mm



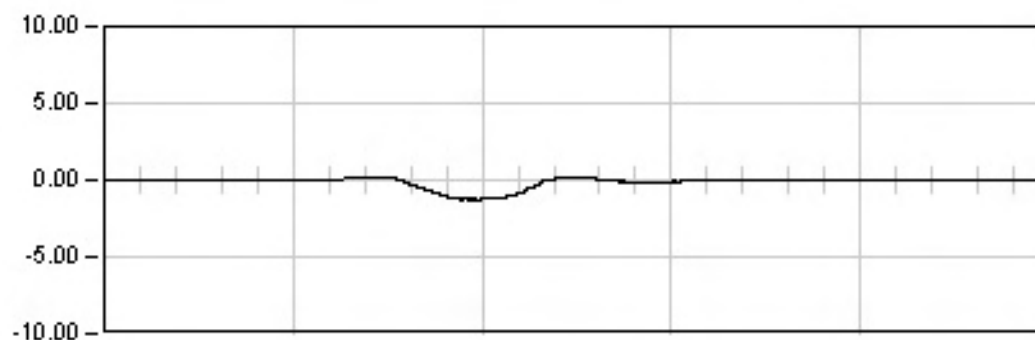
DYNAMICA 01

142.0 Seg

Max: -1.31

Min: 0.40

Rem: 0.02



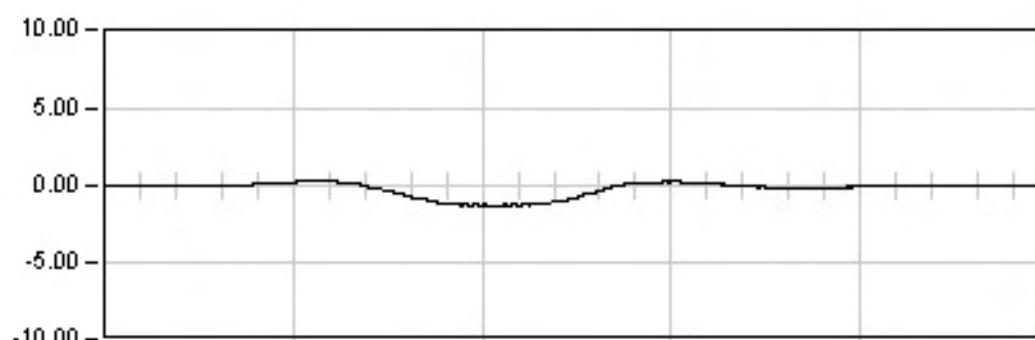
DYNAMICA 02

25.0 Seg

Max: -1.34

Min: 0.22

Rem: 0.01



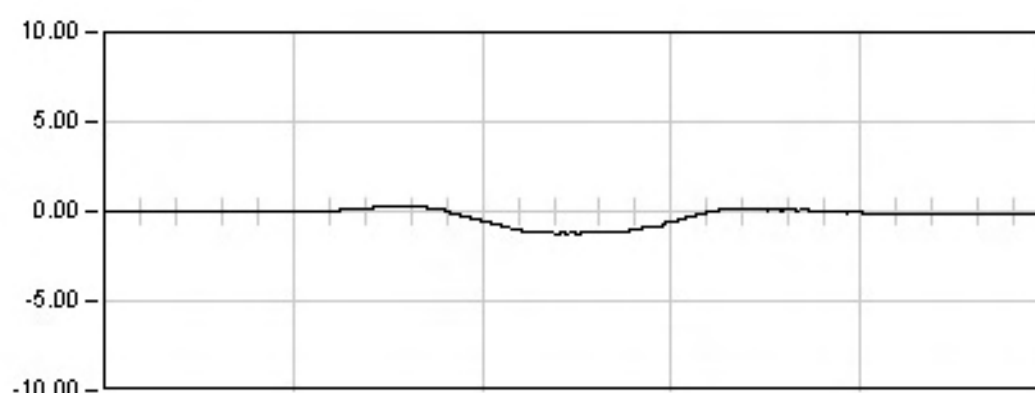
DYNAMICA 03

27.0 Seg

Max: -1.35

Min: 0.30

Rem: -0.01



DYNAMICA 05

15.0 Seg

Max: -1.32

Min: 0.30

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Punto : M123 Canal : 06 Unidades : mm



ESTATICA 00

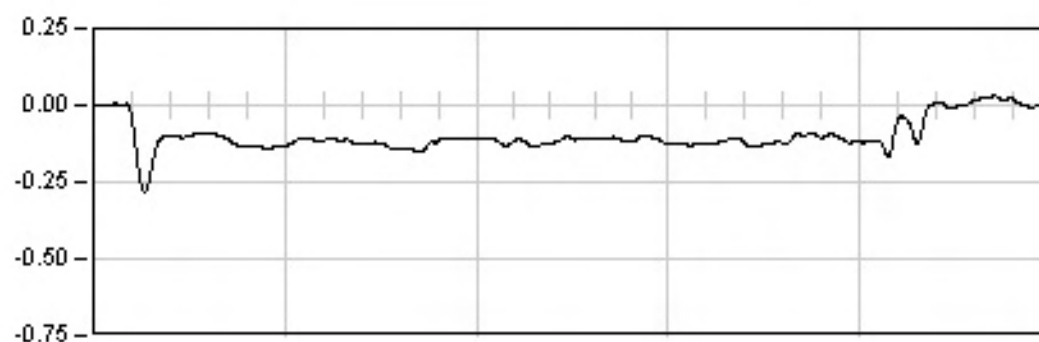
1340.0 Seg

Est: -0.16

Max: -0.34

Min: 0.04

Rem: -0.01



ESTATICA 01

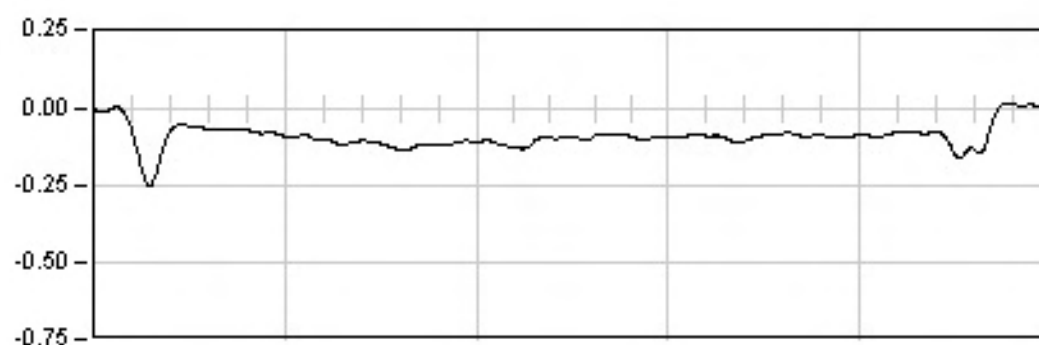
1538.0 Seg

Est: -0.09

Max: -0.28

Min: 0.03

Rem: 0.00



ESTATICA 02

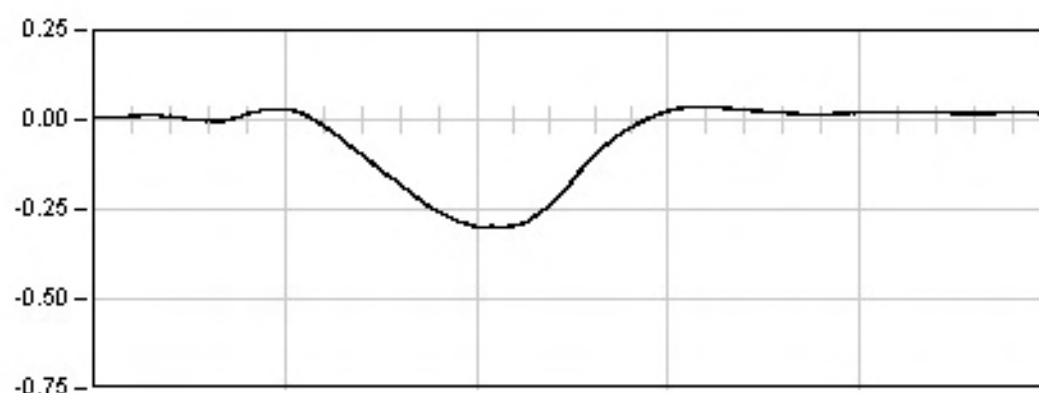
976.0 Seg

Est: -0.08

Max: -0.25

Min: 0.01

Rem: -0.00



DINAMICA 00

160.5 Seg

Max: -0.30

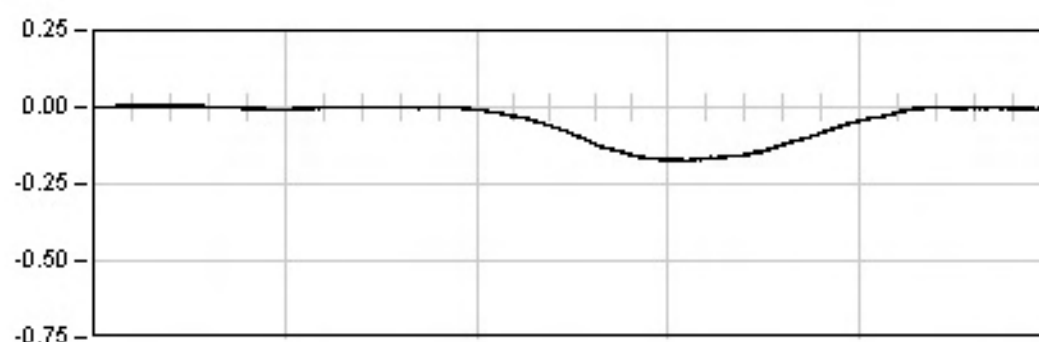
Min: 0.04

Rem: 0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Punto : M123 Canal : 06 Unidades : mm



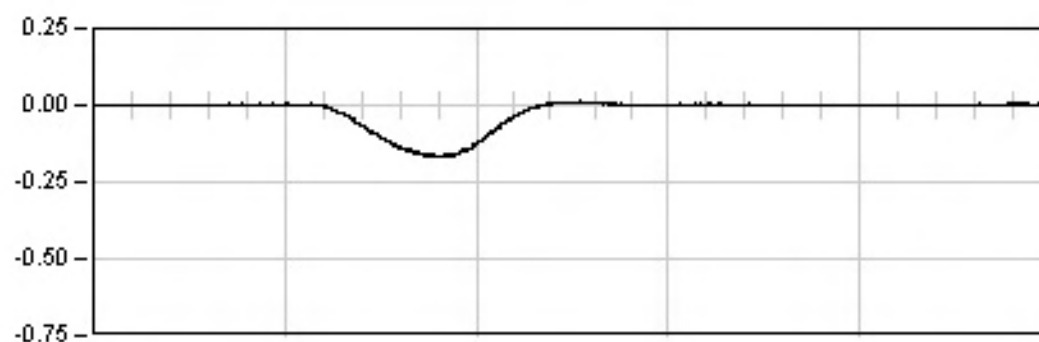
DINAMICA 01

142.0 Seg

Max: -0.18

Min: 0.01

Rem: 0.00



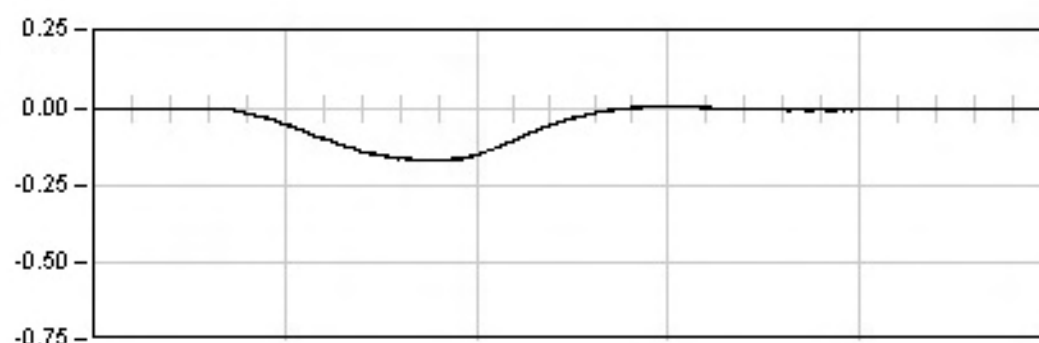
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: -0.17

Min: 0.01

Rem: -0.00



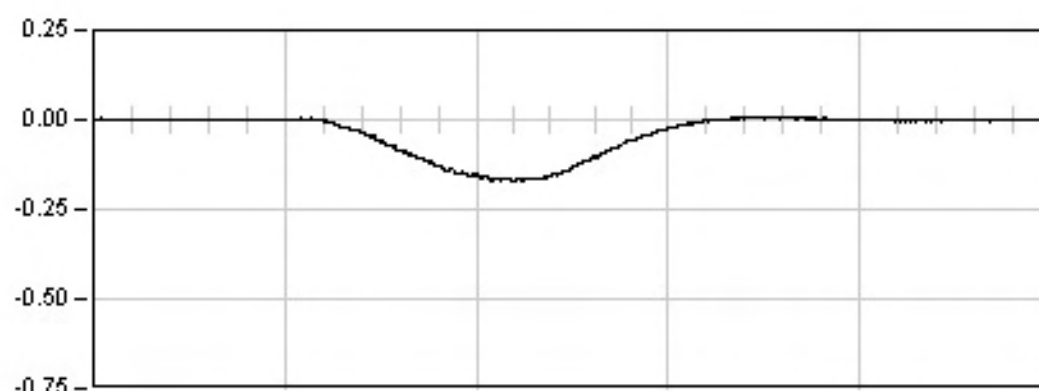
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -0.17

Min: 0.01

Rem: 0.00



DINAMICA 05

15.0 Seg

Max: -0.17

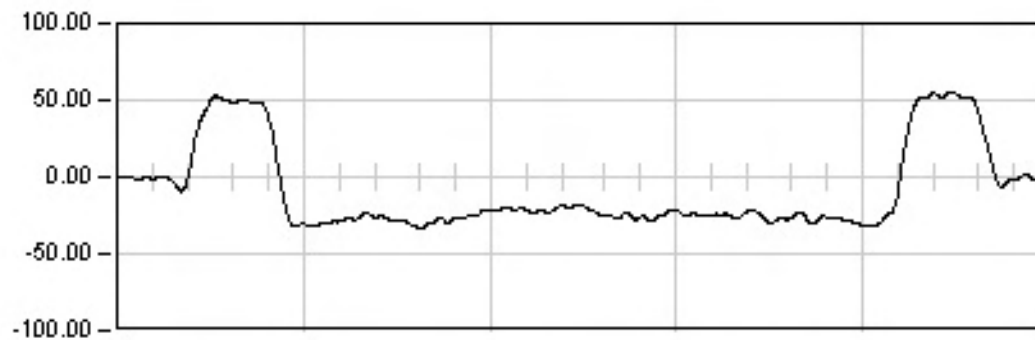
Min: 0.02

Rem: 0.00

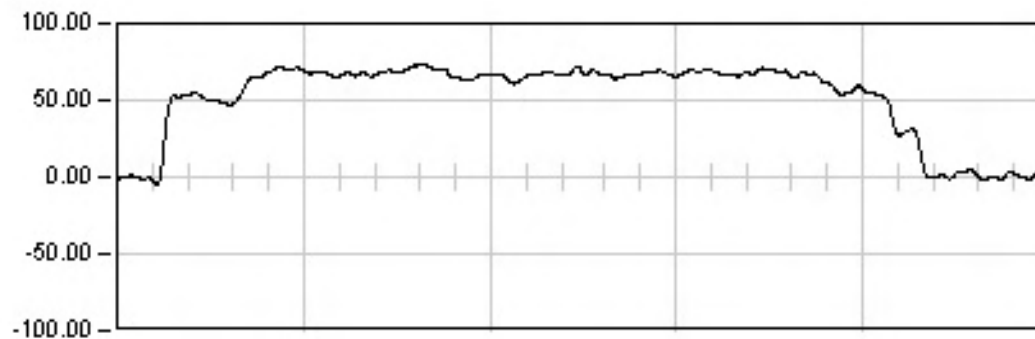
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

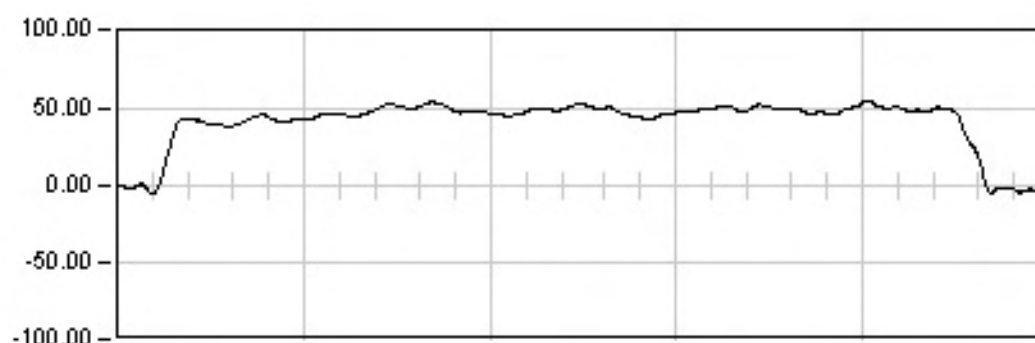
Punto : G121 Canal : 26 Unidades : μE



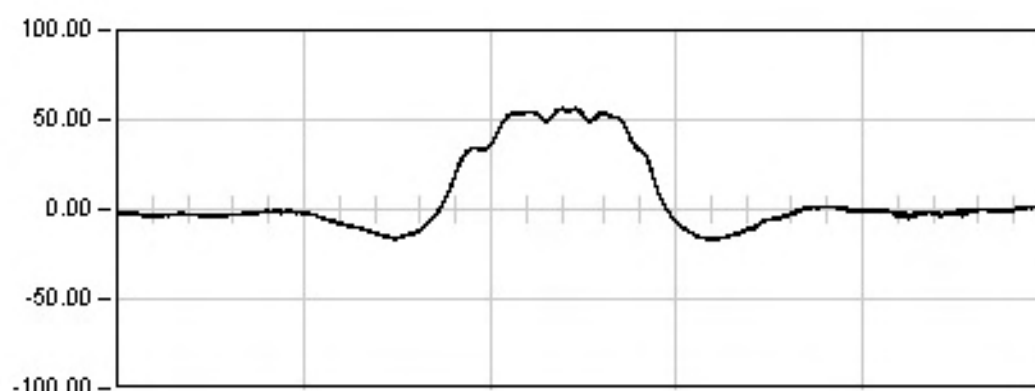
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: -30.30
Max: 55.54
Min: -32.93
Rem: -0.79



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: 66.88
Max: 74.15
Min: -5.00
Rem: 1.33



ESTATICA 02
976.0 Seg
Est: 53.29
Max: 55.14
Min: -5.53
Rem: 2.29

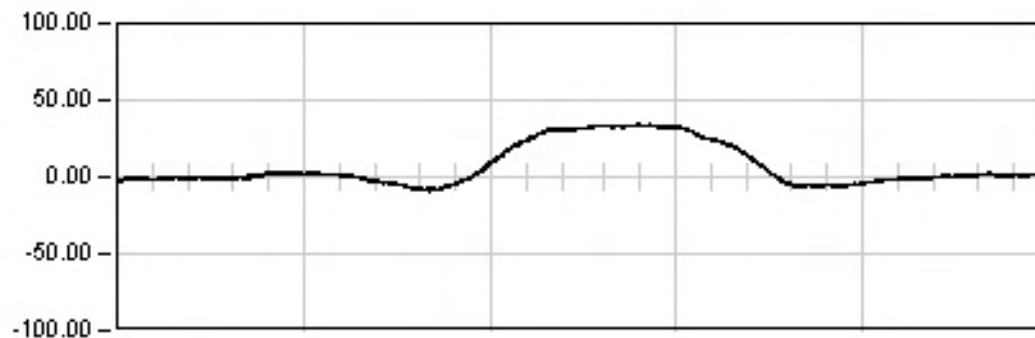


DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: 56.86
Min: -17.20
Rem: 0.32

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Punto : G121 Canal : 26 Unidades : μE



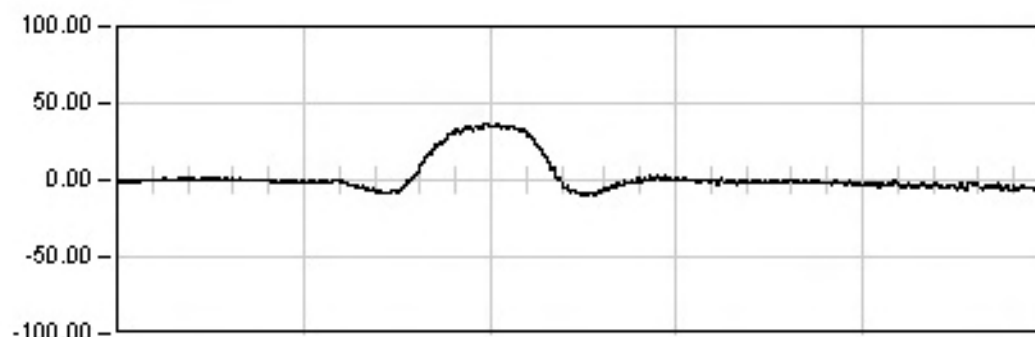
DYNAMICA 01

142.0 Seg

Max: 34.45

Min: -9.26

Rem: 1.39



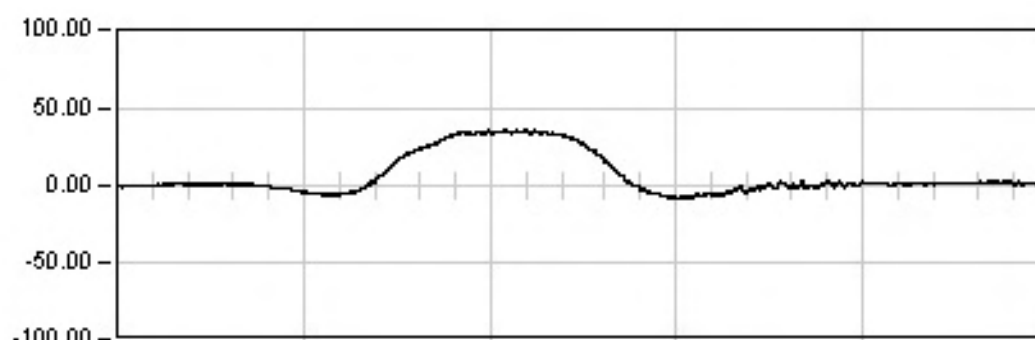
DYNAMICA 02

25.0 Seg

Max: 37.01

Min: -9.75

Rem: 1.49



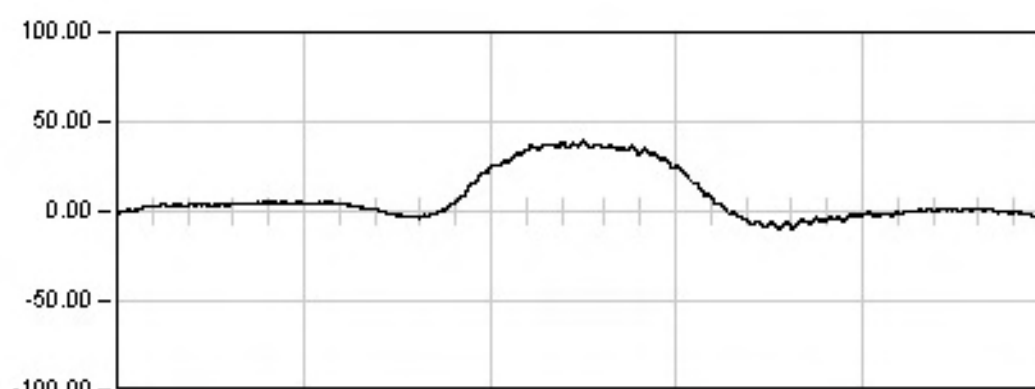
DYNAMICA 03

27.0 Seg

Max: 36.51

Min: -8.70

Rem: 2.24



DYNAMICA 05

15.0 Seg

Max: 39.43

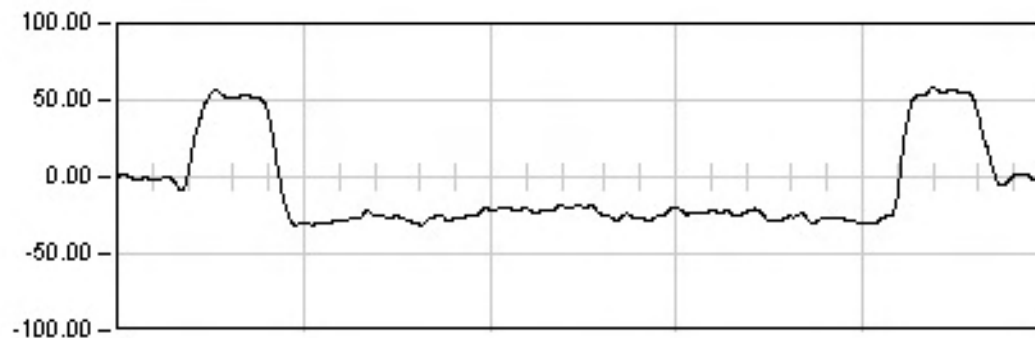
Min: -10.62

Rem: 0.14

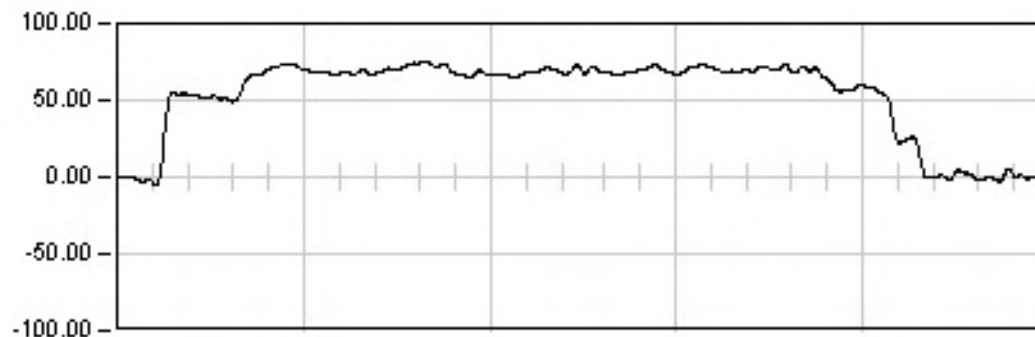
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

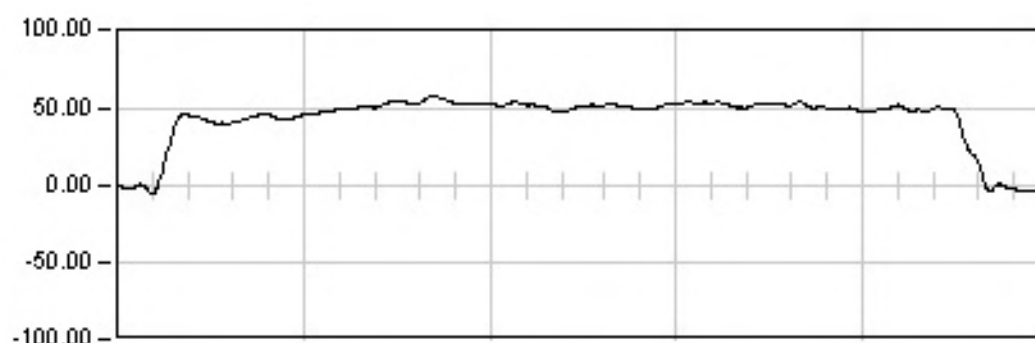
Punto : G122 Canal : 27 Unidades : μE



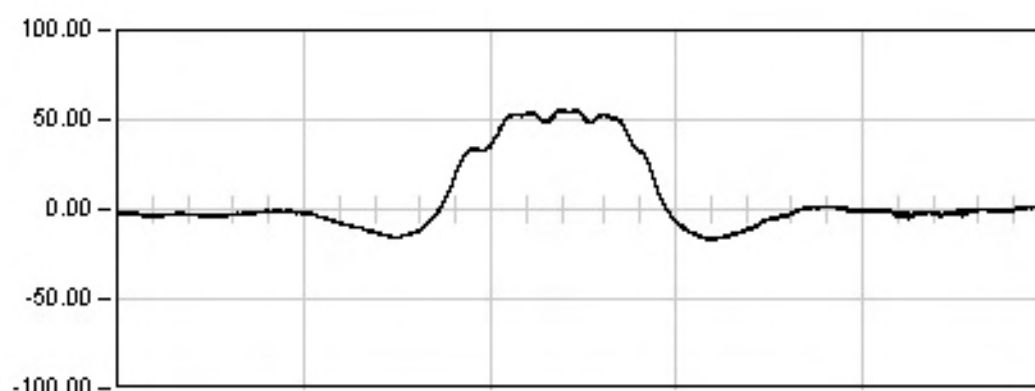
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: -30.30
Max: 58.63
Min: -31.20
Rem: -0.25



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: 72.10
Max: 75.48
Min: -5.79
Rem: 0.85



ESTATICA 02
976.0 Seg
Est: 56.43
Max: 58.31
Min: -5.48
Rem: 2.42

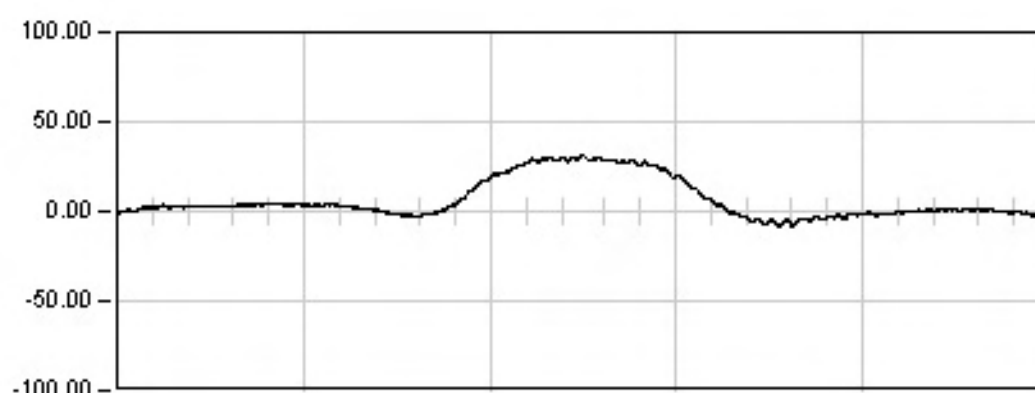
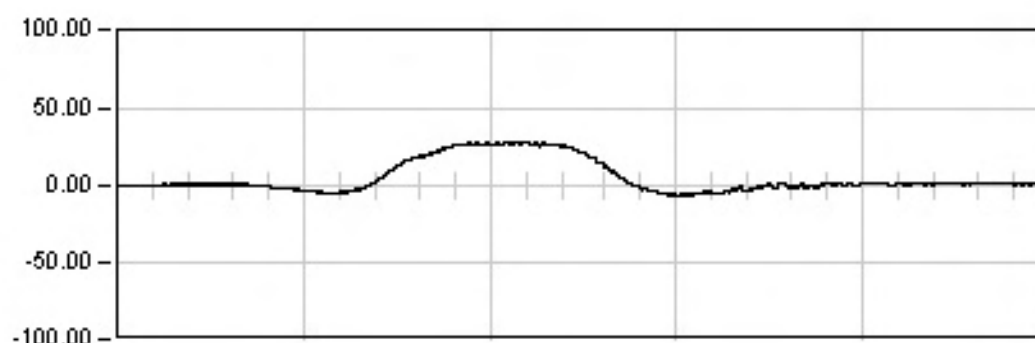
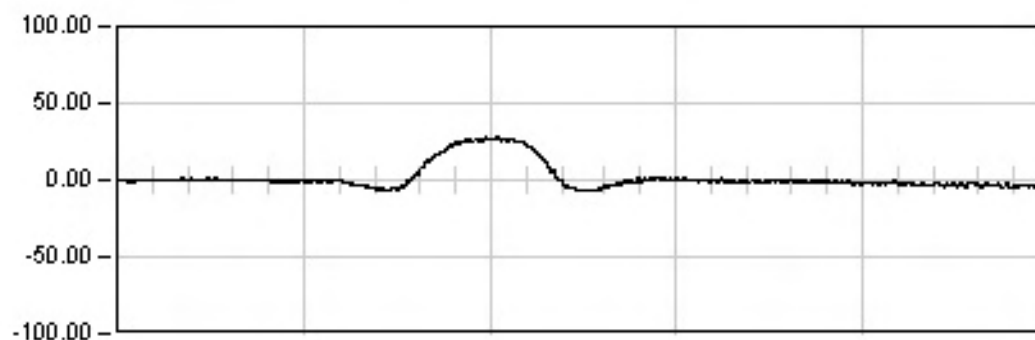
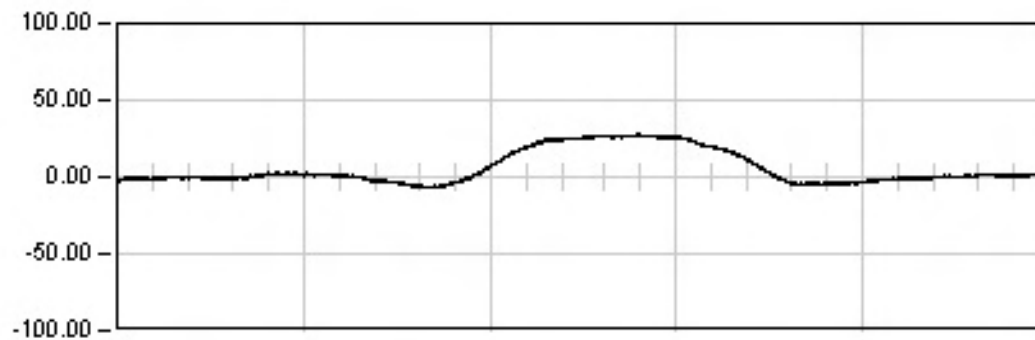


DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: 55.75
Min: -16.86
Rem: 0.31

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

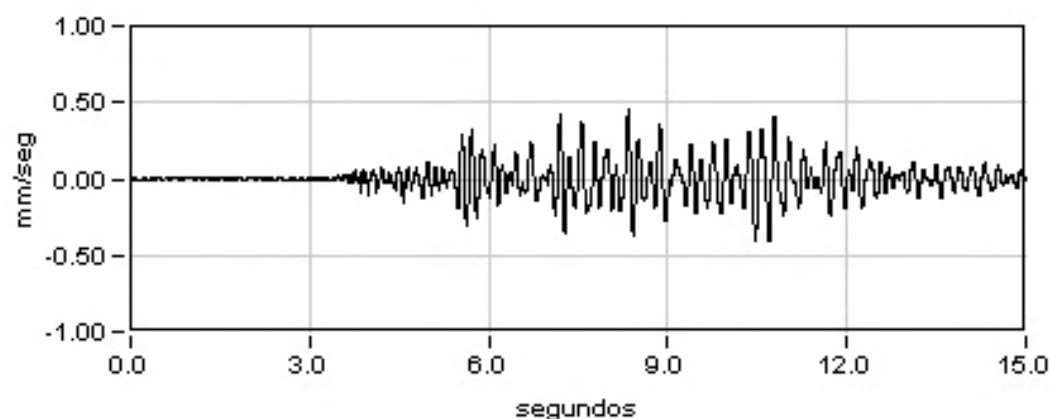
Punto : G122 Canal : 27 Unidades : μE



LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL Penedés

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 12

Prueba: din05 Punto: S0 Canal: 22

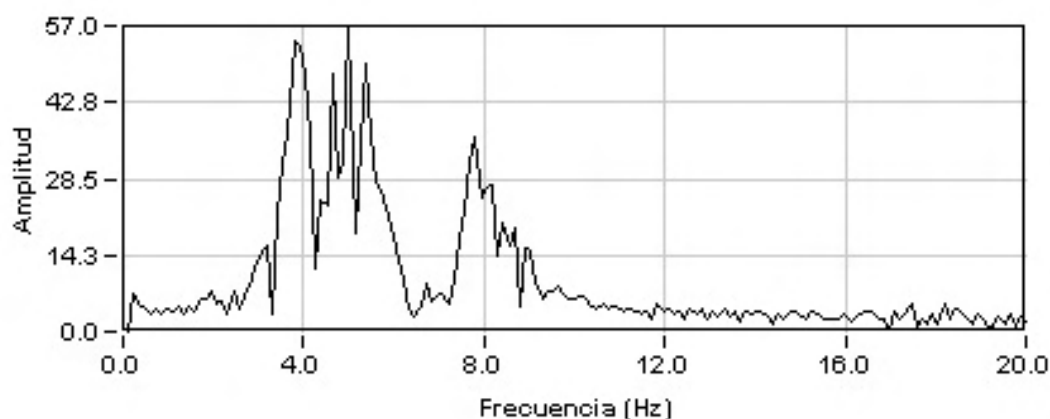
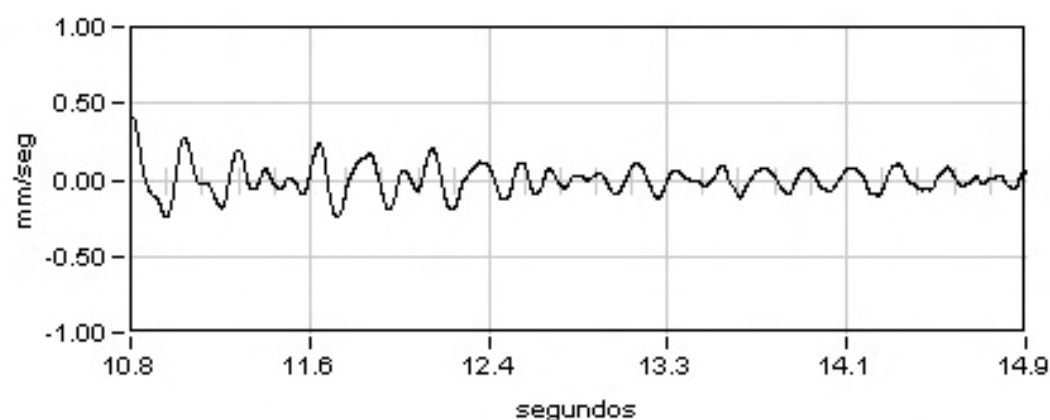


Máximo

0.45

Mínimo

-0.41



Amplitud

53.84

Frecuencia

3.84

Dec.Logarit.

0.38

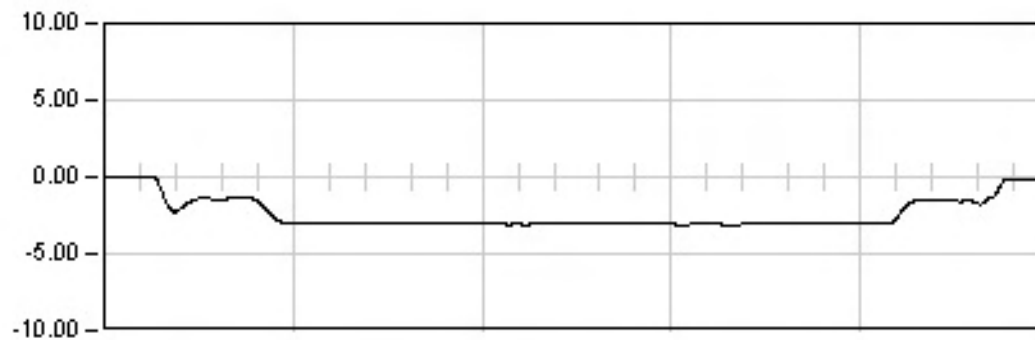
Amortiguac.

6.11 %

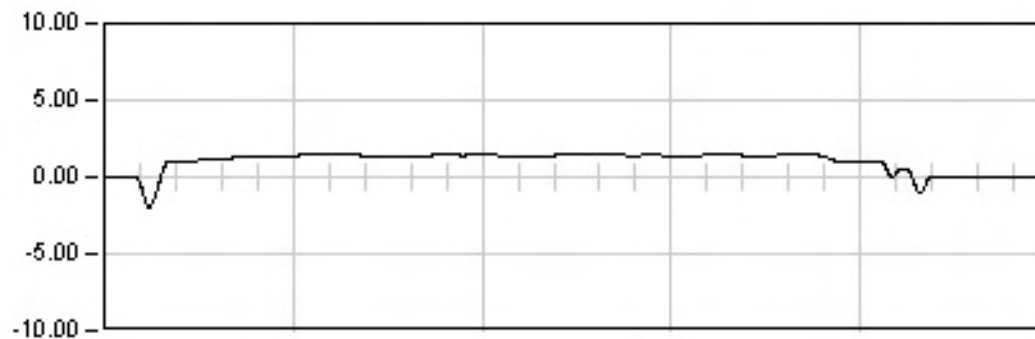
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

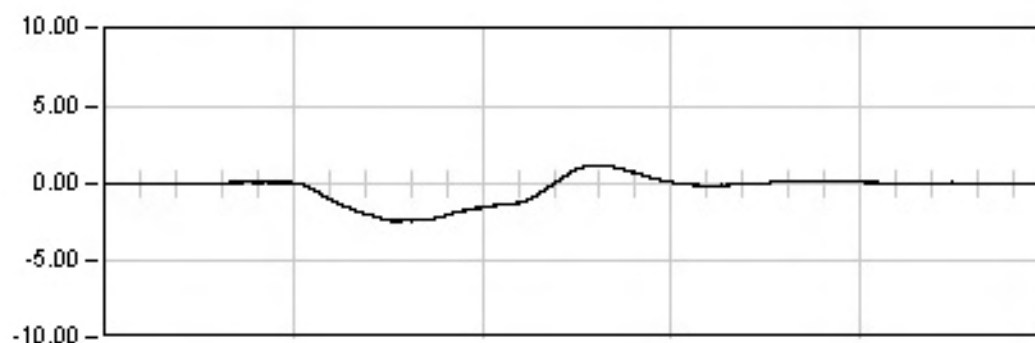
Punto : M131 Canal : 07 Unidades : mm



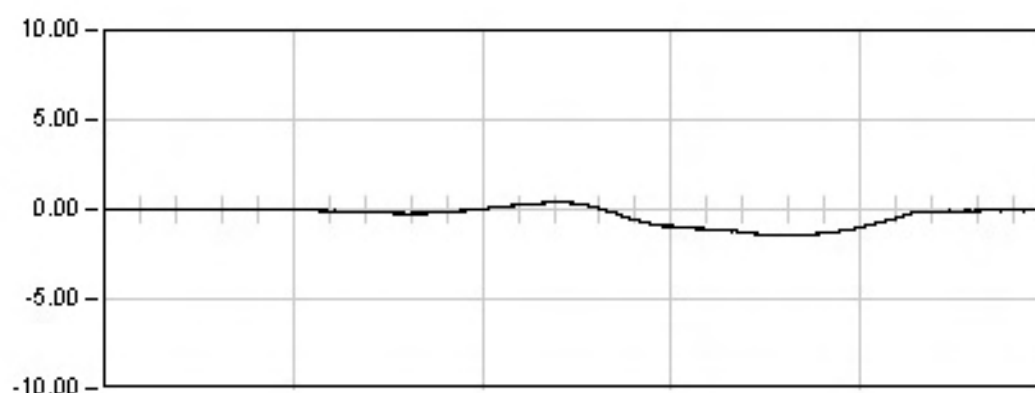
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: -2.97
Max: -3.14
Min: 0.01
Rem: -0.12



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: 1.54
Max: -1.95
Min: 1.49
Rem: 0.02



DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: -2.44
Min: 1.22
Rem: 0.02

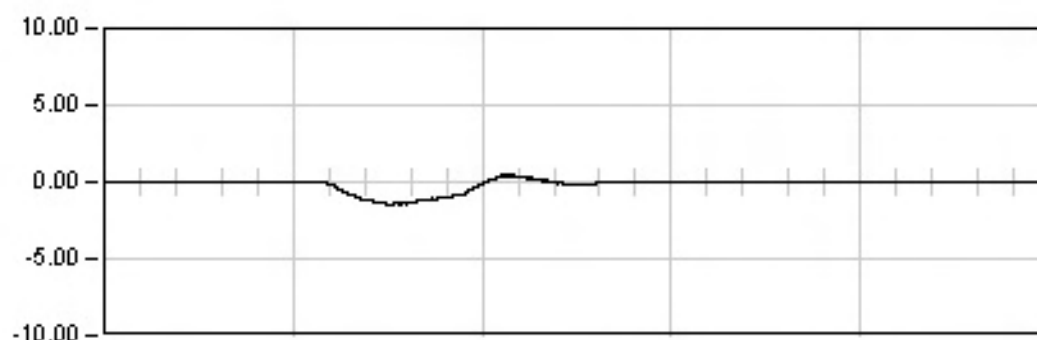


DINAMICA 01
142.0 Seg
Max: -1.46
Min: 0.40
Rem: -0.03

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Punto : M131 Canal : 07 Unidades : mm



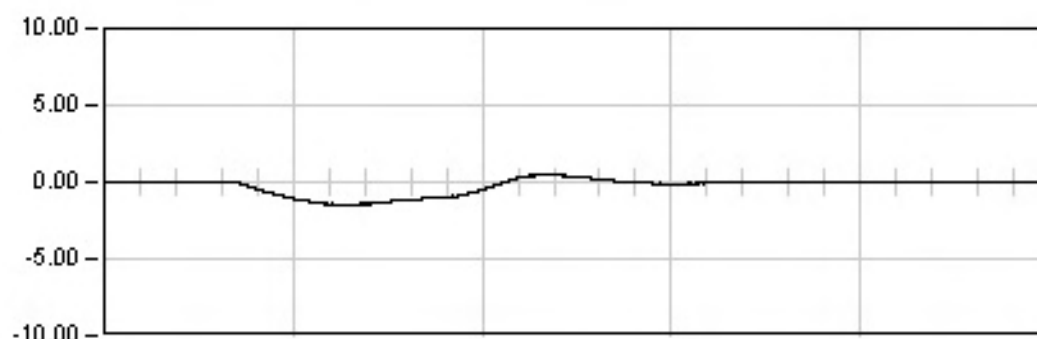
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: -1.47

Min: 0.47

Rem: -0.01



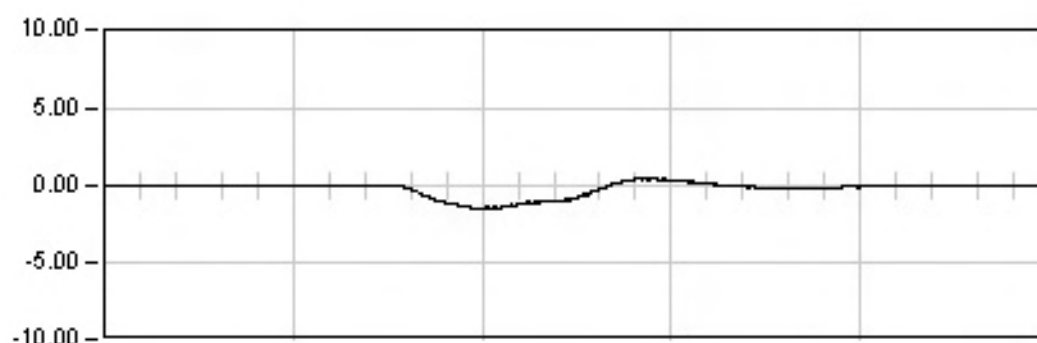
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -1.48

Min: 0.49

Rem: 0.03



DINAMICA 06

21.0 Seg

Max: -1.47

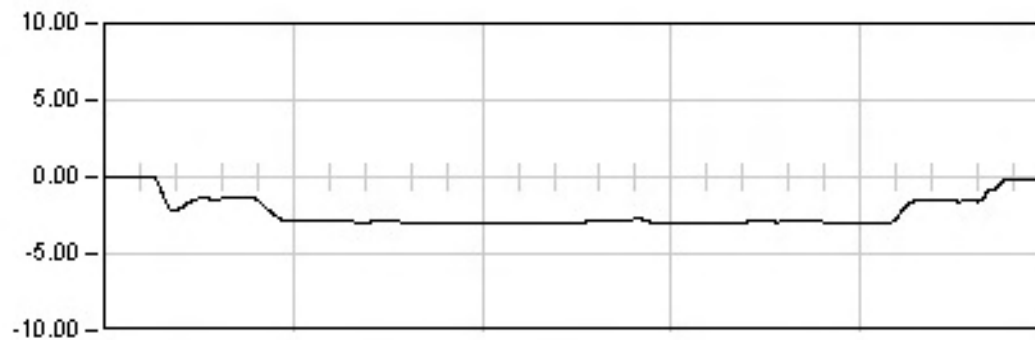
Min: 0.48

Rem: 0.00

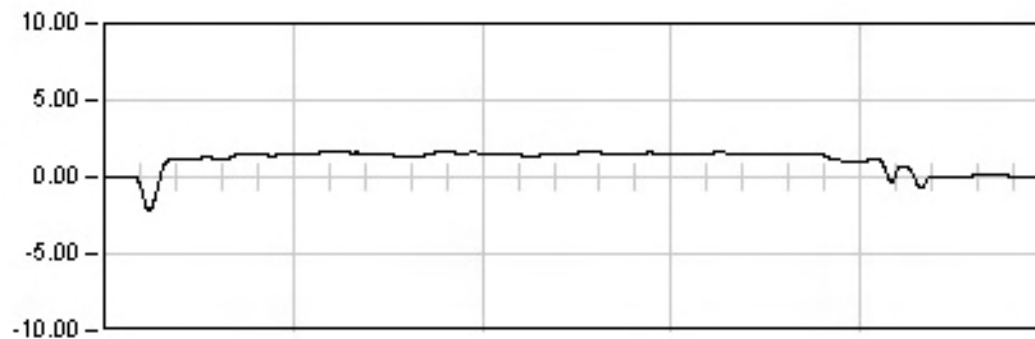
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

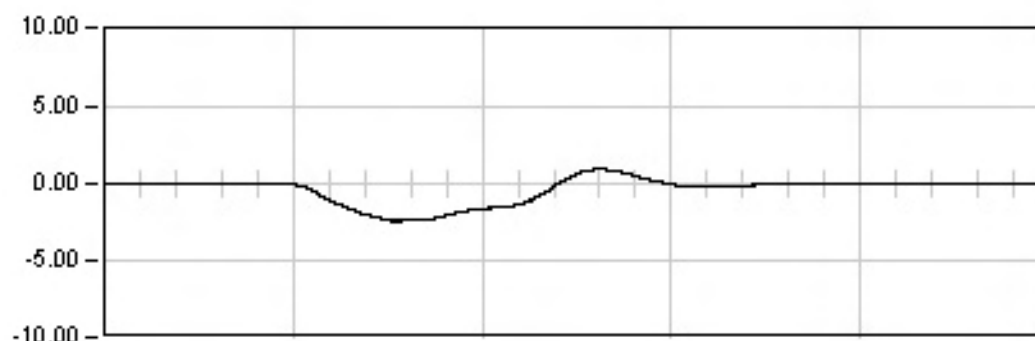
Punto : M132 Canal : 08 Unidades : mm



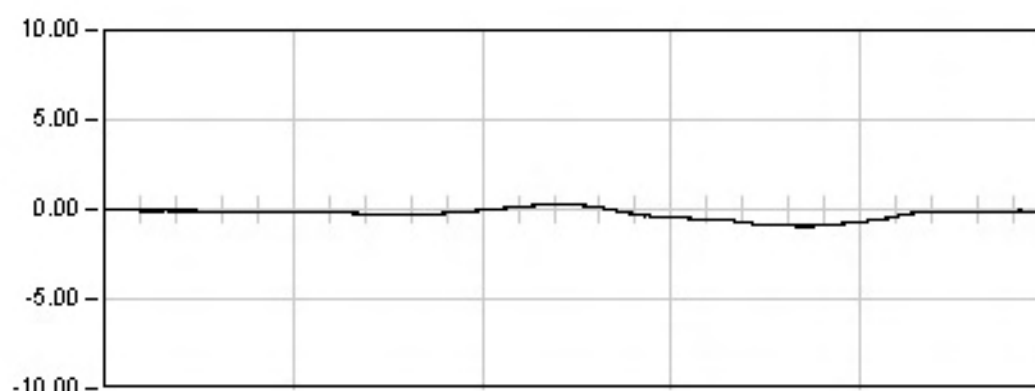
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: -2.94
Max: -3.04
Min: 0.02
Rem: -0.12



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: 1.49
Max: -2.22
Min: 1.65
Rem: 0.02



DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: -2.43
Min: 0.95
Rem: -0.01

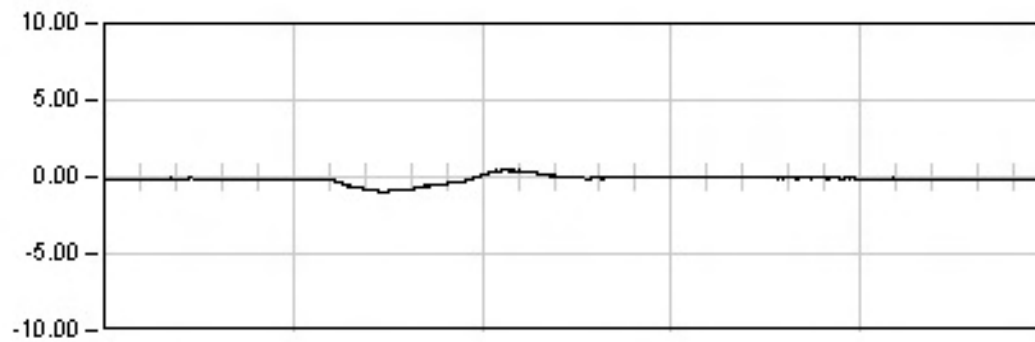


DINAMICA 01
142.0 Seg
Max: -0.94
Min: 0.29
Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Punto : M132 Canal : 08 Unidades : mm



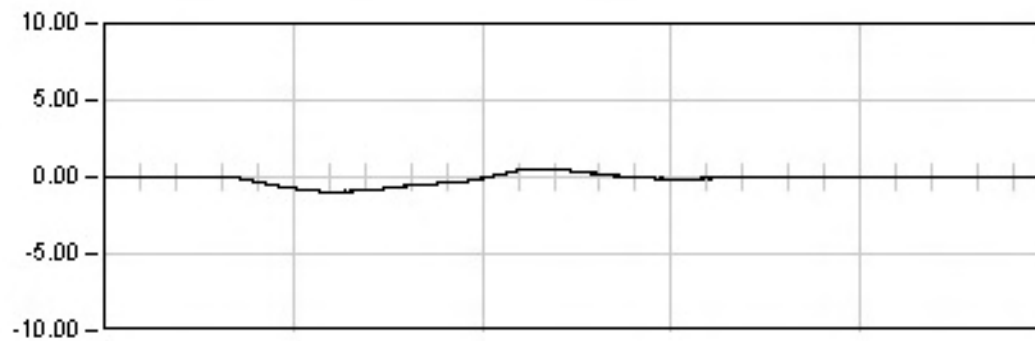
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: -0.95

Min: 0.51

Rem: -0.01



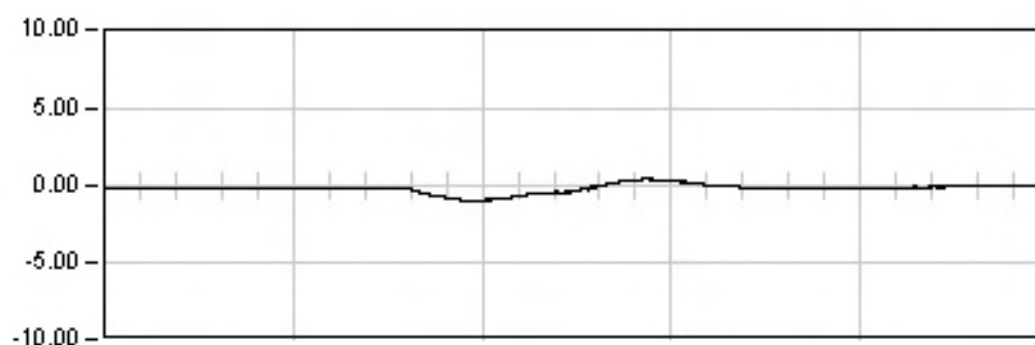
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -0.96

Min: 0.55

Rem: -0.02



DINAMICA 06

21.0 Seg

Max: -1.00

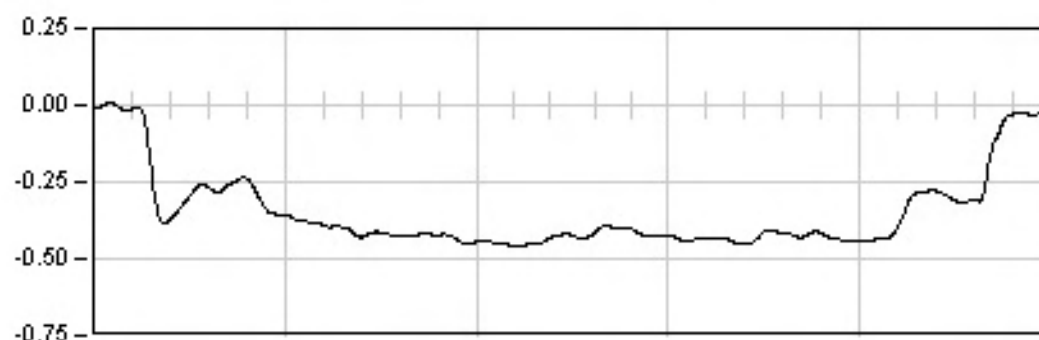
Min: 0.46

Rem: -0.01

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Punto : M133 Canal : 09 Unidades : mm



ESTATICA 00

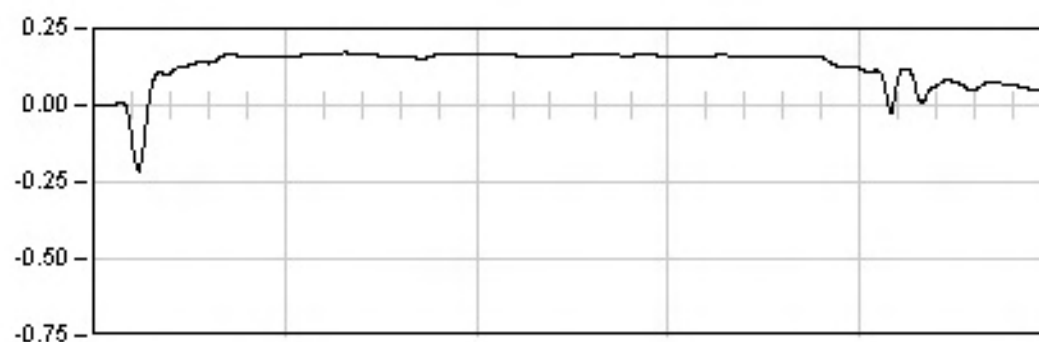
1340.0 Seg

Est: -0.44

Max: -0.46

Min: 0.01

Rem: -0.03



ESTATICA 01

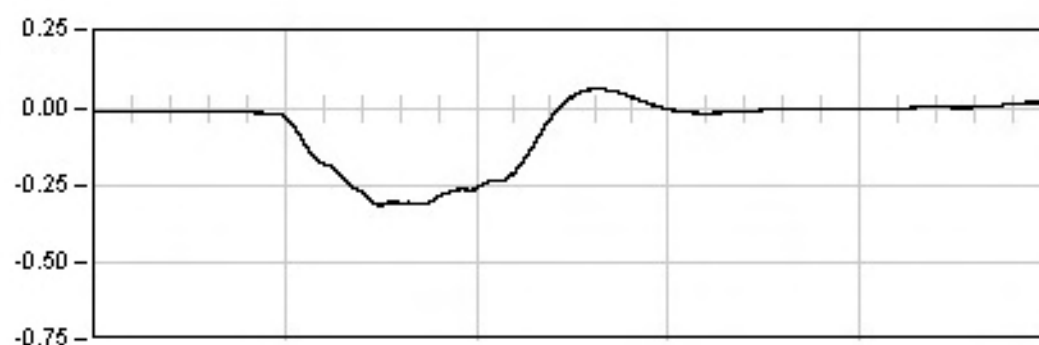
1538.0 Seg

Est: 0.16

Max: -0.21

Min: 0.17

Rem: 0.00



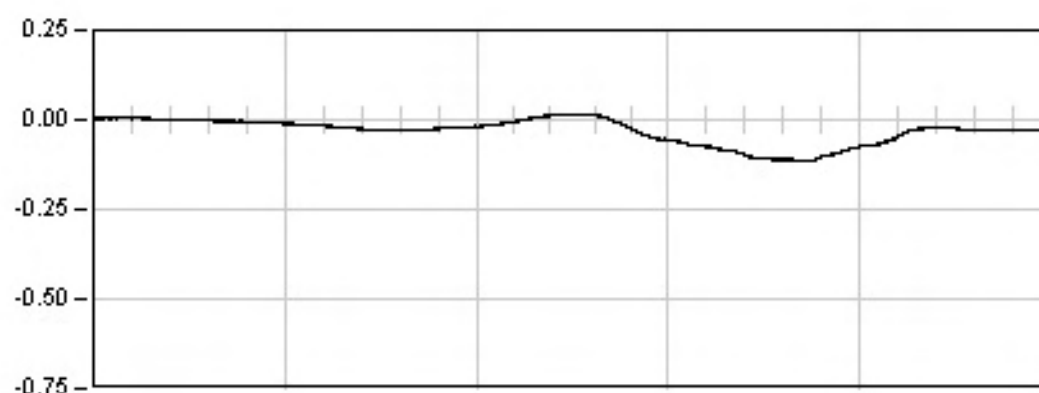
DINAMICA 00

160.5 Seg

Max: -0.31

Min: 0.07

Rem: 0.02



DINAMICA 01

142.0 Seg

Max: -0.12

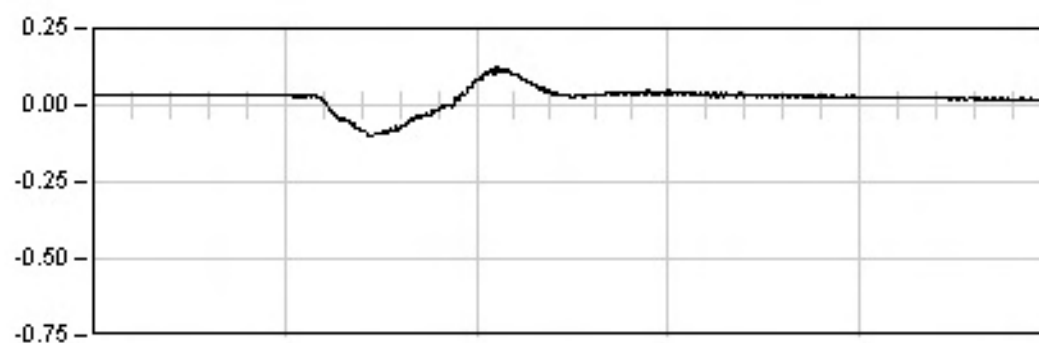
Min: 0.02

Rem: -0.02

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Punto : M133 Canal : 09 Unidades : mm



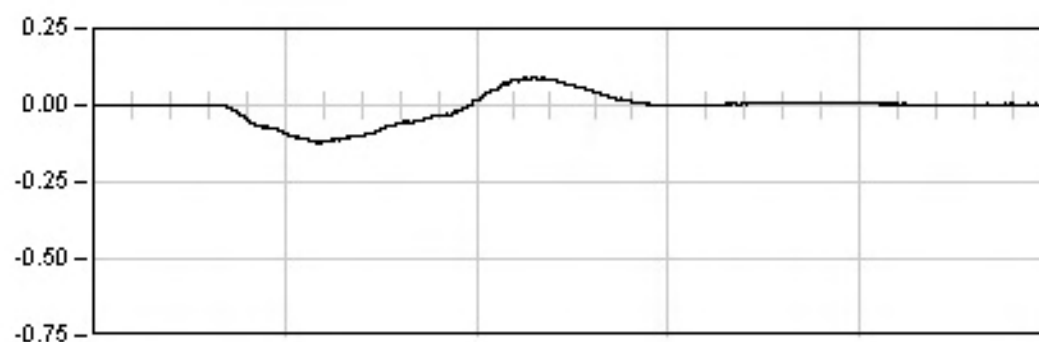
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: 0.13

Min: -0.10

Rem: 0.00



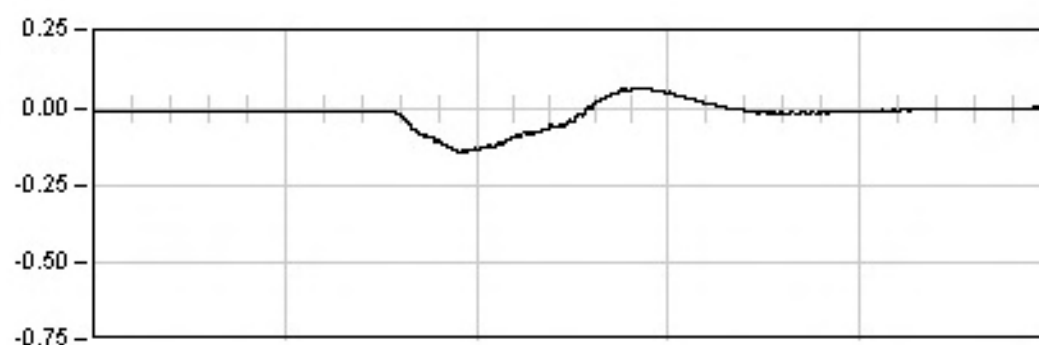
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: -0.12

Min: 0.09

Rem: 0.00



DINAMICA 06

21.0 Seg

Max: -0.14

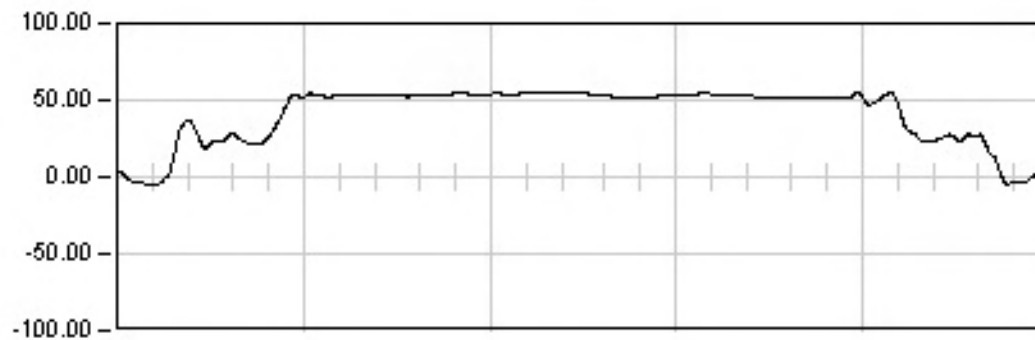
Min: 0.07

Rem: 0.01

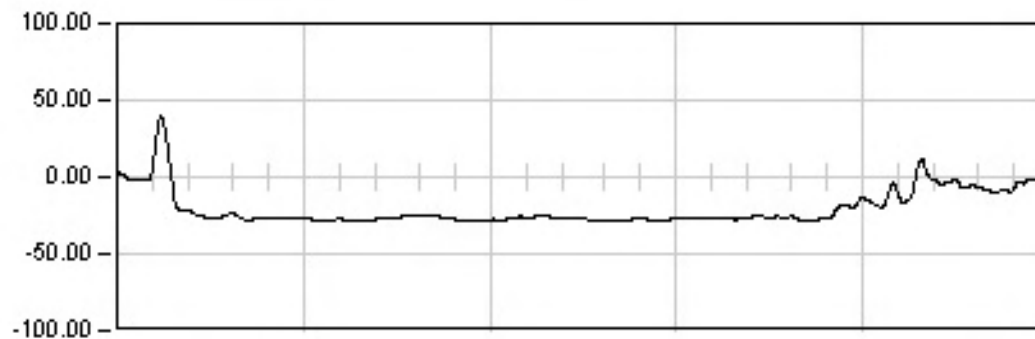
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

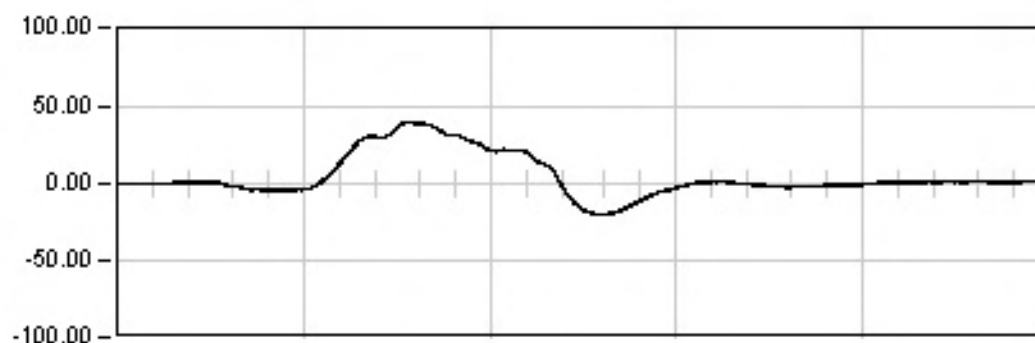
Punto : G131 Canal : 28 Unidades : μE



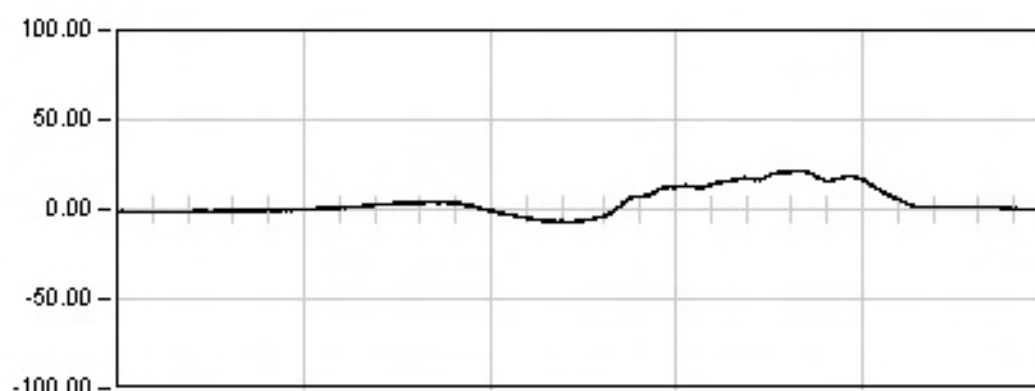
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: 48.33
Max: 55.67
Min: -5.73
Rem: 2.45



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: -27.95
Max: 39.42
Min: -28.87
Rem: -1.63



DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: 40.55
Min: -20.37
Rem: 1.06

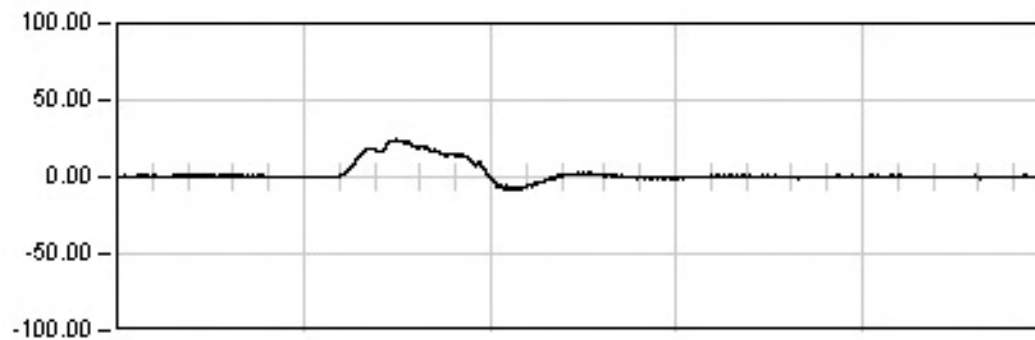


DINAMICA 01
142.0 Seg
Max: 21.77
Min: -7.53
Rem: -0.55

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Punto : G131 Canal : 28 Unidades : μE



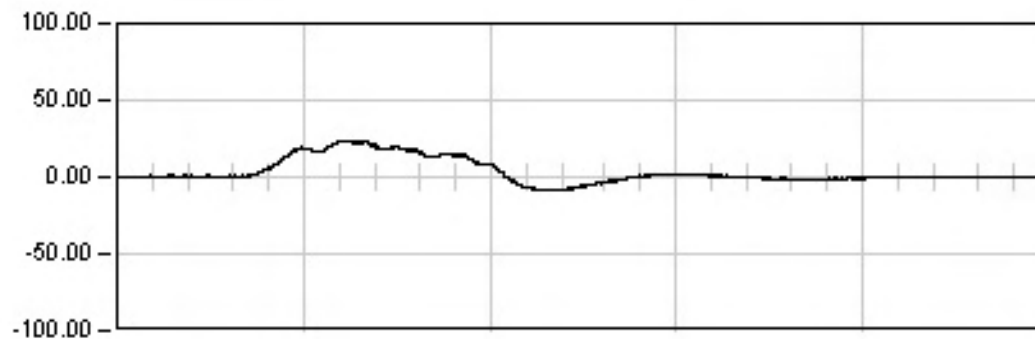
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: 24.24

Min: -9.09

Rem: 2.49



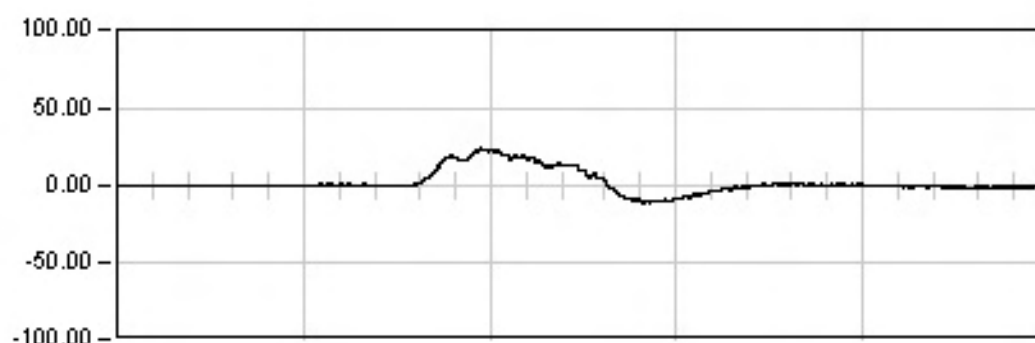
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: 24.08

Min: -9.05

Rem: -0.10



DINAMICA 06

21.0 Seg

Max: 24.21

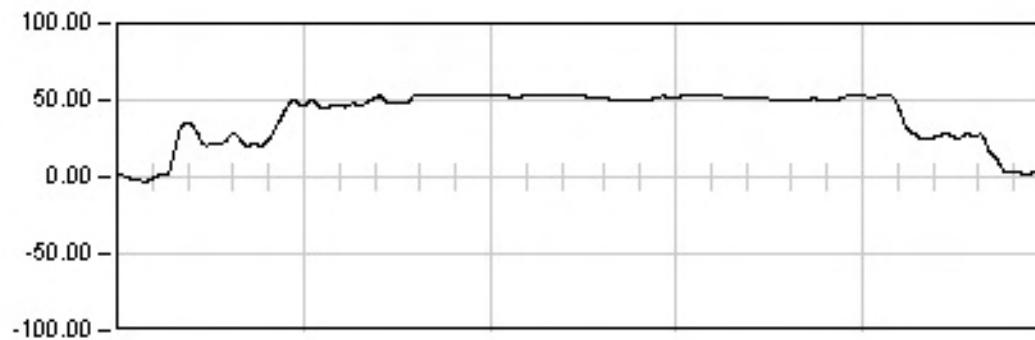
Min: -11.07

Rem: -1.21

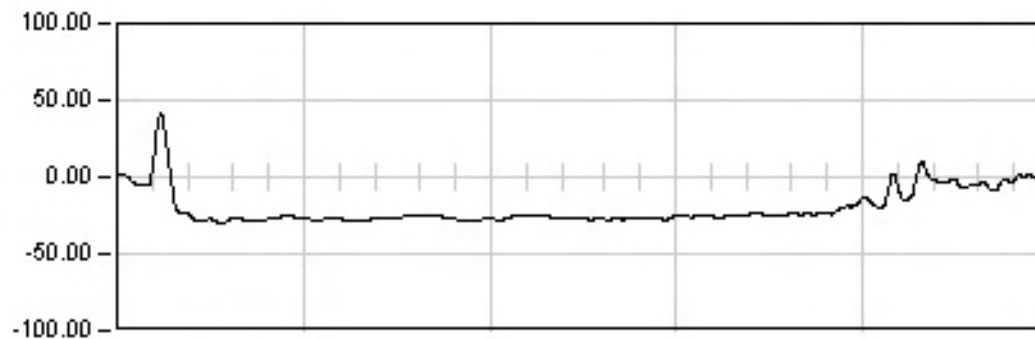
LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

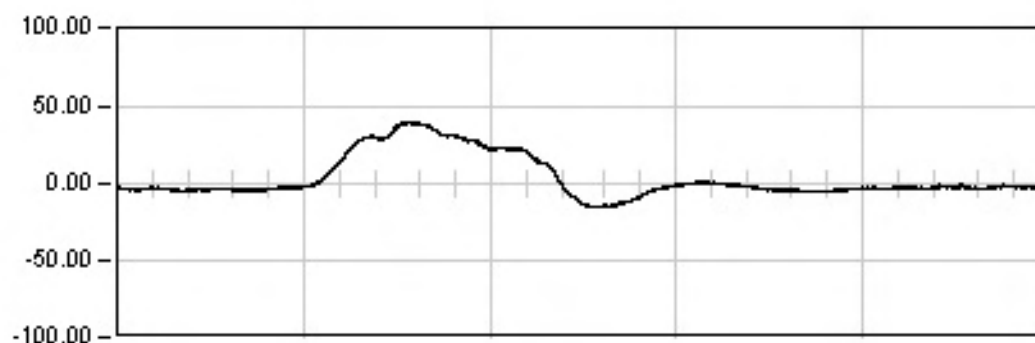
Punto : G132 Canal : 29 Unidades : μE



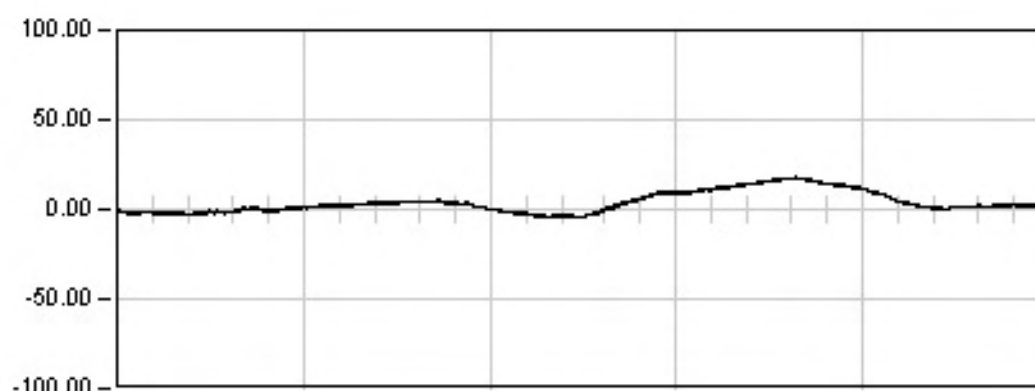
ESTATICA 00
1340.0 Seg
Est: 51.82
Max: 54.10
Min: -2.90
Rem: 1.83



ESTATICA 01
1538.0 Seg
Est: -24.36
Max: 41.11
Min: -30.09
Rem: -0.83



DINAMICA 00
160.5 Seg
Max: 40.09
Min: -15.54
Rem: -2.66

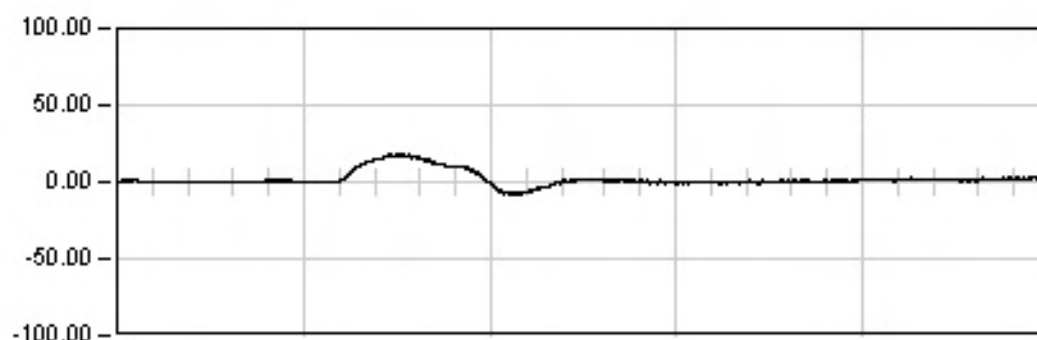


DINAMICA 01
142.0 Seg
Max: 17.89
Min: -4.76
Rem: 3.62

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Punto : G132 Canal : 29 Unidades : μE



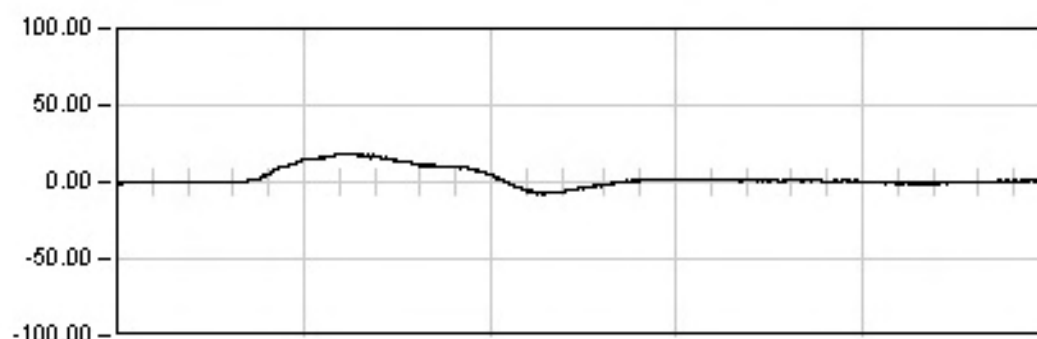
DINAMICA 02

25.0 Seg

Max: 18.90

Min: -8.77

Rem: 1.92



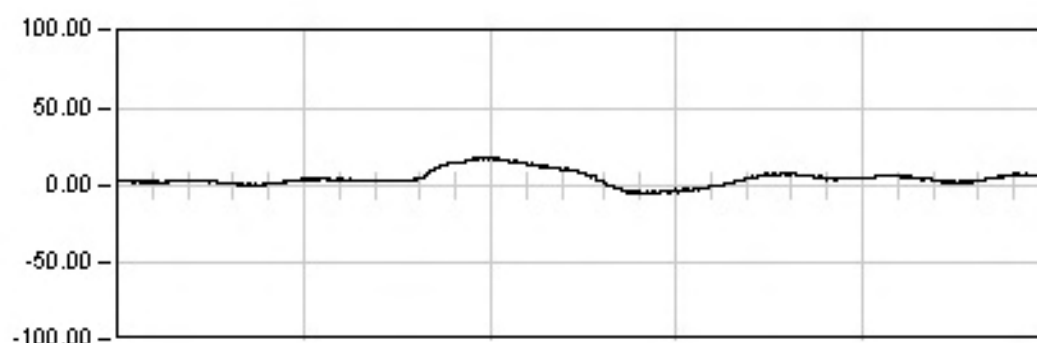
DINAMICA 03

27.0 Seg

Max: 19.00

Min: -7.94

Rem: -0.29



DINAMICA 06

21.0 Seg

Max: 18.69

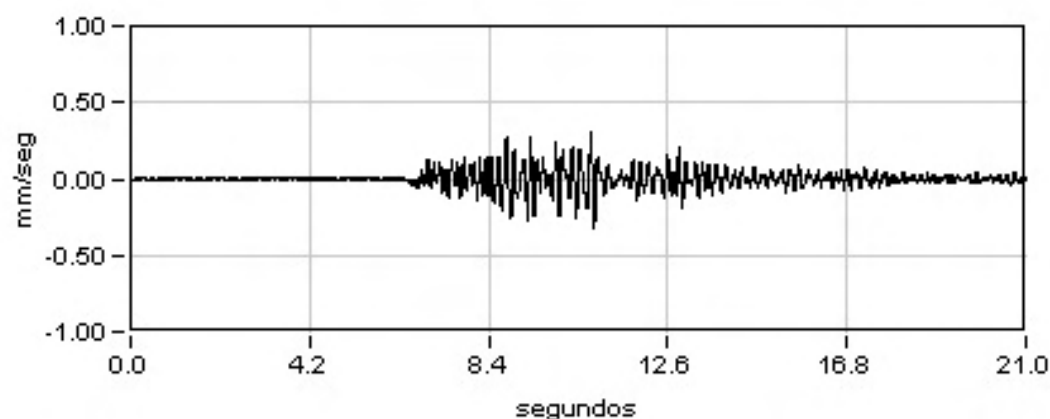
Min: -5.41

Rem: -1.04

LAV M-Z-B-FF. TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS

ESTRUCTURA 32R1VI01. VANO 13

Prueba: din06 Punto: S0 Canal: 22

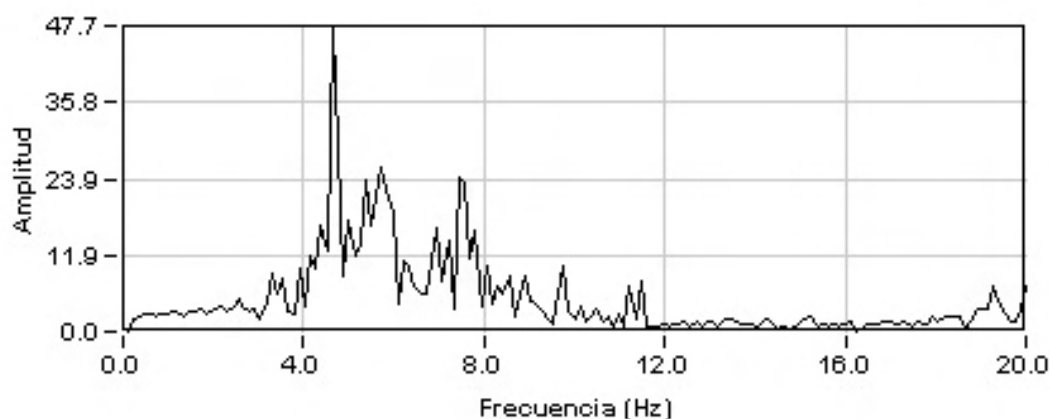
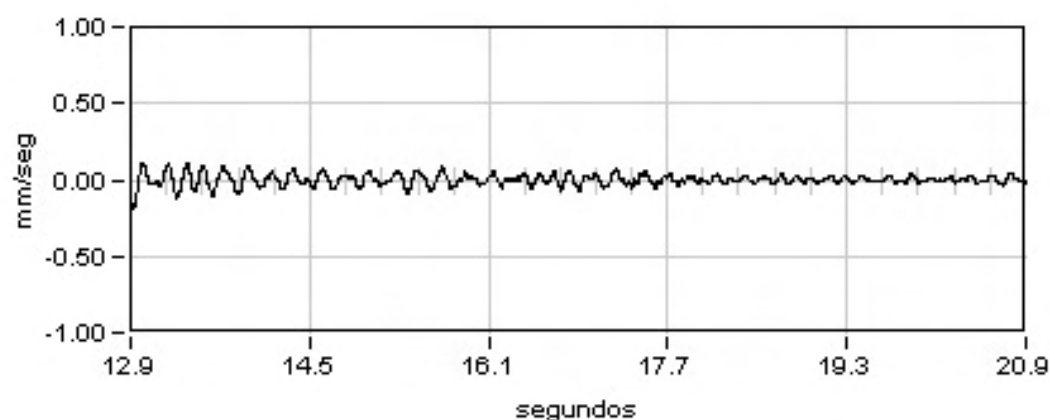


Máximo

-0.32

Mínimo

0.30



Amplitud

47.73

Frecuencia

4.65

Dec.Logarit.

0.09

Amortiguac.

1.51 %

ANEJO N° 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

- Foto 1: Alzado derecho
- Foto 2: Alzado Izquierdo
- Foto 3: Estribo de entrada
- Foto 4: Estribo de salida
- Foto 5: Vista superior desde entrada
- Foto 6: Vista superior desde salida
- Foto 7: Vista general de pilas
- Foto 8: Vista inferior de la estructura
- Foto 9: Ménsulas para la medida de flechas en centro de vano
- Foto 10: Ménsula para la medida de descenso de apoyo en estribo
- Foto 11: Ménsula para la medida de descenso de apoyo en pila
- Foto 12: Acelerómetro
- Foto 13: Vista general de acondicionadores de señal y equipo de adquisición.
- Foto 14: Equipos para la realización de ensayos dinámicos.
- Foto 15: Posicionamiento de sobrecargas. Vista lateral
- Foto 16: Posicionamiento de sobrecargas. Vista frontal
- Foto 17: Nidos de grava con armadura vista en losa



Foto 1: Alzado derecho



Foto 2: Alzado izquierdo



Foto 3: Estribo de entrada



Foto 4: Estribo de salida



Foto 5: Vista superior desde entrada



Foto 6: Vista superior desde salida



Foto 7: Vista general de pilas



Foto 8: Vista inferior de la estructura



Foto 9: Ménsulas para la medida de flechas en centro de vano



Foto 10: Ménsula para la medida de descenso de apoyo en estribo



Foto 11: Ménsula para la medida de descenso de apoyo en pila



Foto 12: Acelerómetro



Foto 13: Vista general de acondicionadores de señal y equipo de adquisición.



Foto 14: Equipos para la realización de ensayos dinámicos.



Foto 15: Posicionamiento de sobrecargas. Vista lateral



Foto 16: Posicionamiento de sobrecargas. Vista frontal



Foto 17: Nidos de grava con armadura vista en losa

ANEJO N° 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	5/4/2005
-----------------	-------------------------	------------------	----------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ORGANISMO, COMPAÑÍA:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Vilafranca del Penedés. Subtramo I. Eje 1
P.K.:	PROYECTO; 8+861; LÍNEA: 447+412
PROVINCIA:	Lleida
DENOMINACIÓN	Viaducto de la Riera de la Femosa
REFERENCIA:	32R1VI01
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: La estructura es una solución hiperestática de trece vanos, con luces de 31,0 m para los vanos centrales y de 23,5 m para los extremos. La longitud total de la estructura es de 388 m. La planta de la estructura es curva. El ancho total de la losa de compresión es de 14,00 m, y está preparada para el paso de una línea de alta velocidad de ancho internacional, de 4,70 m de distancia entre ejes de vía.	

ASISTENTES

NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Manuel Ciordia Pérez	Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	17,3 °C - 21,2 °C	Humedad relativa	42,2 % - 29,2 %
-------------	-------------------	------------------	-----------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1	Vano 2	Vano 3	Vano 4
DEFORMACIONES UNITARIAS	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	4	3	3	3
	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2	2	2	2
	SISMÓMETRO	1	1	1	1
OTROS	-	-	-	-	-

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1		360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1		360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)

PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 51,4 %

SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Dirección Lleida

HORA DE COMIENZO: 10:55

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano 1	Vano 2	Vano 3	Vano 4
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	88,2%	75,4%	86,6%	79,4%
			Deformaciones unitarias	74,3%	75,0%	70,0%	-
		Pruebas simplificadas	Flechas	-	-	-	-
			Deformaciones unitarias	-	-	-	-
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración		4,65 Hz	3,97 Hz	3,79 Hz	3,61 Hz
		En general	Flechas	97,5%	97,9%	96,8%	98,4%
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática		Deformaciones unitarias	99,0%	97,0%	96,6%	97,2%
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL		Ninguna					
OBSERVACIONES		El porcentaje de carga alcanzado con respecto a la instrucción es, en cada caso, el máximo posible teniendo en cuenta las sobrecargas de solicitud disponibles.					
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒	NO APTO ☐	RESTRICCIONES			



D. Manuel Ciordia Pérez
por Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	5/4/2005
-----------------	-------------------------	------------------	----------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
ORGANISMO, COMPAÑÍA:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Vilafranca del Penedés. Subtramo I. Eje 1
P.K.:	PROYECTO; 8+861; LÍNEA: 447+412
PROVINCIA:	Lleida
DENOMINACIÓN	Viaducto de la Riera de la Femosa
REFERENCIA:	32R1VI01
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: La estructura es una solución hiperestática de trece vanos, con luces de 31,0 m para los vanos centrales y de 23,5 m para los extremos. La longitud total de la estructura es de 388 m. La planta de la estructura es curva. El ancho total de la losa de compresión es de 14,00 m y está preparada para el paso de una línea de alta velocidad de ancho internacional, de 4,70 m de distancia entre ejes de vía.	

ASISTENTES	
NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Manuel Ciordia Pérez	Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	23,4 °C - 18,8 °C
Humedad relativa	25,3 % - 37,4 %

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS				
		Vano 5	Vano 6	Vano 7
DEFORMACIONES UNITARIAS	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	4	3	3
	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2	2	2
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETRO	1	1	1
OTROS		-	-	-

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1	-	360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1	-	360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
			-		
			-		
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 51,4 %					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Dirección Lleida					
HORA DE COMIENZO: 16:43					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA						
				Vano 5	Vano 6	Vano 7
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	74,2%	85,3%	78,5%
			Deformaciones unitarias	73,0%	83,8%	84,9%
		Pruebas simplificadas	Flechas	-	-	-
			Deformaciones unitarias	-	-	-
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			3,66 Hz	3,56 Hz
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	99,2%	99,0%	94,3%
			Deformaciones unitarias	100,0%	98,0%	94,5%
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL		Ninguna				
OBSERVACIONES		El porcentaje de carga alcanzado con respecto a la instrucción es, en cada caso, el máximo posible teniendo en cuenta las sobrecargas de solicitud disponibles.				
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒		NO APTO ☐		RESTRICCIONES



D. Manuel Ciordia Pérez
por Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	6/4/2005
-----------------	-------------------------	------------------	----------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
ORGANISMO, COMPAÑÍA:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Vilafranca del Penedés. Subtramo I. Eje 1
P.K.:	PROYECTO; 8+861; LÍNEA: 447+412
PROVINCIA:	Lleida
DENOMINACIÓN	Viaducto de la Riera de la Femosa
REFERENCIA:	32R1VI01
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: La estructura es una solución hiperestática de trece vanos, con luces de 31,0 m para los vanos centrales y de 23,5 m para los extremos. La longitud total de la estructura es de 388 m. La planta de la estructura es curva. El ancho total de la losa de compresión es de 14,00 m y está preparada para el paso de una línea de alta velocidad de ancho internacional, de 4,70 m de distancia entre ejes de vía.	

ASISTENTES	
NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Manuel Ciordia Pérez	Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	17,7 °C - 22,3 °C
Humedad relativa	40,2 % - 28,9 %

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS				
		Vano 8	Vano 9	Vano 10
DEFORMACIONES UNITARIAS	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	4	3	3
	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2	2	2
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETRO	1	1	1
OTROS		-	-	-

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1	-	360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1	-	360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 51,4 %					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Dirección Lleida					
HORA DE COMIENZO: 10:59					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA						
				Vano 8	Vano 9	Vano 10
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	86,4%	89,3%	89,7%
			Deformaciones unitarias	91,0%	95,0%	92,5%
		Pruebas simplificadas	Flechas			
			Deformaciones unitarias			
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			3,56 Hz	3,52 Hz
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	98,1%	97,8%	96,6%
			Deformaciones unitarias	97,0%	97,0%	95,6%
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL		Ninguna				
OBSERVACIONES		El porcentaje de carga alcanzado con respecto a la instrucción es, en cada caso, el máximo posible teniendo en cuenta las sobrecargas de solicitud disponibles.				
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒		NO APTO ☐		RESTRICCIONES



D. Manuel Ciordia Pérez
por Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	6/4/2005
-----------------	-------------------------	------------------	----------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA	
ORGANISMO, COMPAÑÍA:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Vilafranca del Penedés. Subtramo I. Eje 1
P.K.:	PROYECTO; 8+861; LÍNEA: 447+412
PROVINCIA:	Lleida
DENOMINACIÓN	Viaducto de la Riera de la Femosa
REFERENCIA:	32R1VI01
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: La estructura es una solución hiperestática de trece vanos, con luces de 31,0 m para los vanos centrales y de 23,5 m para los extremos. La longitud total de la estructura es de 388 m. La planta de la estructura es curva. El ancho total de la losa de compresión es de 14,00 m y está preparada para el paso de una línea de alta velocidad de ancho internacional, de 4,70 m de distancia entre ejes de vía.	

ASISTENTES	
NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Manuel Ciordia Pérez	Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS	
Temperatura	23,7 °C - 19,2 °C
Humedad relativa	24,9 % - 36,4 %

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS				
		Vano 11	Vano 12	Vano 13
DEFORMACIONES UNITARIAS	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	4	3	3
	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2	2	2
REGISTRO DE VIBRACIONES	SISMÓMETRO	1	1	1
OTROS		-	-	-

TRENES DE CARGA UTILIZADOS					
VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1	-	360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
Loc. ADIF + 3 tolva	Loc. ADIF + 3 tolva	1	-	360 T (20 T/eje)	360 T (20 T/eje)
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: 51,4 %					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Dirección Lleida					
HORA DE COMIENZO: 16:22					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA						
				Vano 11	Vano 12	Vano 13
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	78,0%	81,5%	83,8%
			Deformaciones unitarias	89,7%	81,8%	69,5%
		Pruebas simplificadas	Flechas			
			Deformaciones unitarias			
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			4,29 Hz	3,84 Hz
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	96,9%	97,9%	96,5%
			Deformaciones unitarias	99,4%	98,6%	96,0%
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL		Ninguna				
OBSERVACIONES		El porcentaje de carga alcanzado con respecto a la instrucción es, en cada caso, el máximo posible teniendo en cuenta las sobrecargas de solicitud disponibles.				
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒		NO APTO ☐		RESTRICCIONES



D. Manuel Ciordia Pérez
por Ingeniería de Instrumentación y Control, S.A. (IIC)

ANEJO N° 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN:	Principal	FECHA DE INSPECCIÓN:	30/9/2006
---------------------	-----------	----------------------	-----------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.
TRAMO:	Lleida - Vilafranca del Penedés. Subtramo I. Eje 1
P.K.:	PROYECTO: 8+861; LÍNEA: 447+412
PROVINCIA:	LLEIDA
DENOMINACIÓN	Estructura E-19. VIADUCTO SOBRE LA RIERA FEMOSA
REFERENCIA:	32R1VI01
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN:	2003

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD:	INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
INGENIERO RESPONSABLE:	D. ANDRÉS VICENTE ZAPATA
DIRECCIÓN:	C/ IRÚN 23, OFICINA 2. 28008 MADRID
TELÉFONO, FAX, E-MAIL:	915487653 / 915487653 / avicente@iic-grupoep.com

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA

Nº DE VANOS:	13	LUCES DE CADA VANO (m):	23,50 + 11*31,00 + 23,50
LONGITUD TOTAL (m):	388,00		
OBSTÁCULO SALVADO:	CARRETERA ☐	F.F.C.C. ☐	CAUCE: ☒ OTROS: Camino ☐ ÁNGULO DE INCIDENCIA (°) 0°
LÍNEA ELECTRIFICADA:	SI ☒	NO ☐	
VÍA:	ÚNICA ☐	DOBLE ☒	Nº DE VÍAS 2
	SOLDADA ☒	CON JUNTAS ☐	
	ENCARRILADORA ☐	SI ☐	NO ☒
	CONTRACARRILES ☐	SI ☐	NO ☒
	APARATOS DE DILATACIÓN ☐	SI ☐	NO ☒
	RECTA ☐	CURVA A LA DERECHA ☐	CURVA A LA IZQUIERDA ☒
TIPOLOGÍA PUENTE:	METÁLICO ☐		
	FÁBRICA ☐		
	HORMIGÓN ☒	TRAMOS EN ARCO ☐	
	OTROS ☐	TRAMOS RECTOS ☒	
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS:	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐ LADRILLO ☐
	PILAS:	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐ LADRILLO ☐ METÁLICAS ☐
	ARCOS:	HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐ LADRILLO ☐ METÁLICAS ☐
	TABLERO:	HORMIGÓN ☐	LOSA ☒ VIGAS ☐ TABLÓN ☐
		METÁLICO ☐	VIGAS ALMA LLENA ☐ CELOSÍA ☐

DAÑOS DE CLASE 1

Elemento estructural	Tipo de daños	Localizado ó Generalizado	Plazo de Reparación (meses)	Limitación de Circulación	Requiere inspección especial
A ESTRIBO nº	A GOLPES, ROTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI
B PILA nº	B FISURAS, GRIETAS	G	12	B CARGAS	NO
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES		24	C GÁLBO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D SEÑALIZAR	
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES				
F VÍA: I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES				
G OTROS	G OTROS				

EVALUACIÓN GLOBAL DE EVOLUCIÓN DE DAÑOS RESPECTO A INSPECCIÓN ANTERIOR

SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐
--	--	-------------------------------------

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE ☐
---	---------------------------------------

FIRMA DEL INSPECTOR



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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	32R1VI01	
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	447+ 268	
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	447 + 556	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼ ▼
SUBTRAMO	RAMAL SALIDA LLEIDA	
FECHA DE LA INSPECCIÓN	30/9/2004	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO SOBRE LA RIERA FEMOSA
TIPOLOGÍA GENERAL	LOSA ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	RAMBLA O RIERA ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	RIERA DE LA FEMOSA
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

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

ID (Identificador de la estructura) 32R1VI01
FECHA DE LA INSPECCIÓN 30/9/2004

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	388,00	
Nº DE VANOS	13	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	29,85	
LUZ DE CADA VANO (m)	23,5 + 11*31,00 + 23,5	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	6,20	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	7,70	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	5,00	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	1,50	
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,90	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,90	
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)		
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	3,95	
GÁLIBO DERECHO (m)	3,90	
ENTREVÍA (m)	4,59	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		TI (transición izquierda) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

LOSA

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN PRETENSADO

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

LONGITUDINALES

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

ENCEPADO Y PILOTES

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

TABIQUE ALIGERADO EN ALZADO

SECCIÓN DE PILAS

VARIABLE

TAJAMARES

NO

MATERIAL BASE EN PILAS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

ENCEPADO Y PILOTES

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

TIPO POT

JUNTAS DE DILATACIÓN

AMBOS ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

GUARDAVIVOS Y CUBREJUNTAS

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

SALIDA

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS

OBSERVACIONES

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen defectos	▼
Daños en unión frente y laterales		▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Fisuras y grietas	3: Defectos inicio evolución patológica	▼
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		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en espaldón		▼
Balasto encastrado		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

3: Defectos inicio evolución patológica



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

0: No existen defectos



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

<u>ESTADO ACTUAL PILAS</u>		
Punzonado bajo apoyos	0: No existen	▼
Daños en unión frente y laterales		▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Fisuras y grietas		▼
Coqueras y nidos de grava	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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		
<u>ESTADO GENERAL PILAS</u>		
	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

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

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

0: No existen



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

ID (Identificador de la estructura)

32R1VI01

FECHA DE LA INSPECCIÓN

30/9/2004

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		▼
Fisuras y grietas transversales losas		▼
Fisuras y grietas verticales losas		▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma		▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas		▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior		▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior		▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas		▼
Coqueras y nidos de grava	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Desagües obturados		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Abombamientos		▼
Asentamientos y desnivelaciones		▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

1: Defectos con incidencia en la estética

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

EXISTE FISURACIÓN GENERALIZADA (POR
OXIDACIÓN DE LAS ARMADURAS) EN ACERAS.

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
3: Defectos inicio evolución patológica	
0: No existen	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
0: No existen	
1: Defectos con incidencia en la estética	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

32R1VI01
30/9/2004

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	32R1VI0101
FOTOGRAFÍA Nº 2	ALZADO IZQUIERDO	▼	32R1VI0102
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA SUPERIOR DESDE ENTRADA	▼	32R1VI0103
FOTOGRAFÍA Nº 4	VISTA SUPERIOR DESDE SALIDA	▼	32R1VI0104
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	32R1VI0105
FOTOGRAFÍA Nº 6	ESTRIBO DE SALIDA	▼	32R1VI0106
FOTOGRAFÍA Nº 7	VISTA INFERIOR	▼	32R1VI0107
FOTOGRAFÍA Nº 8	PILAS	▼	32R1VI0108
FOTOGRAFÍA Nº 9	AVISPEROS CON ARMADURAS VISTAS EN PILAS	▼	32R1VI0109
FOTOGRAFÍA Nº 10	DESCONCHONES POR GOLPES EN PILAS	▼	32R1VI0110
FOTOGRAFÍA Nº 11	AVISPEROS CON ARMADURAS VISTAS EN ESTRUCTURA DE TF	▼	32R1VI0111
FOTOGRAFÍA Nº 12	EFLORESCENCIAS EN ESTRUCTURA DE TRAMOS	▼	32R1VI0112
FOTOGRAFÍA Nº 13	ARMADURAS VISTAS EN MURETE GUARDABALASTO	▼	32R1VI0113
FOTOGRAFÍA Nº 14	FISURACIÓN GENERALIZADA EN ACERAS	▼	32R1VI0114
FOTOGRAFÍA Nº 15	ROTURA DE TAPAS DE CANALETAS	▼	32R1VI0115

OBSERVACIONES

INDICE

Foto 1: Alzado derecho
Foto 2: Alzado izquierdo
Foto 3: Vista superior desde entrada
Foto 4: Vista superior desde salida
Foto 5: Estribo de entrada
Foto 6: Estribo de salida
Foto 7: Vista inferior de la estructura
Foto 8: Vista general de pilas
Foto 9: Avisperos con armaduras vistas en pilas
Foto 10: Desconchones por golpes en pilas
Foto 11: Avisperos con armaduras vistas en estructura de tramos
Foto 12: Eflorescencia en estructura de tramos
Foto 13: Armaduras vistas en murete guardabalasto
Foto 14: Fisuración generalizada en aceras
Foto 15: Rotura de tapas de canaletas



Foto 1: Alzado derecho



Foto 2: Alzado izquierdo



Foto 3: Vista superior desde entrada



Foto 4: Vista superior desde salida



Foto 5: Estribo de entrada



Foto 6: Estribo de salida



Foto 7: Vista inferior de la estructura

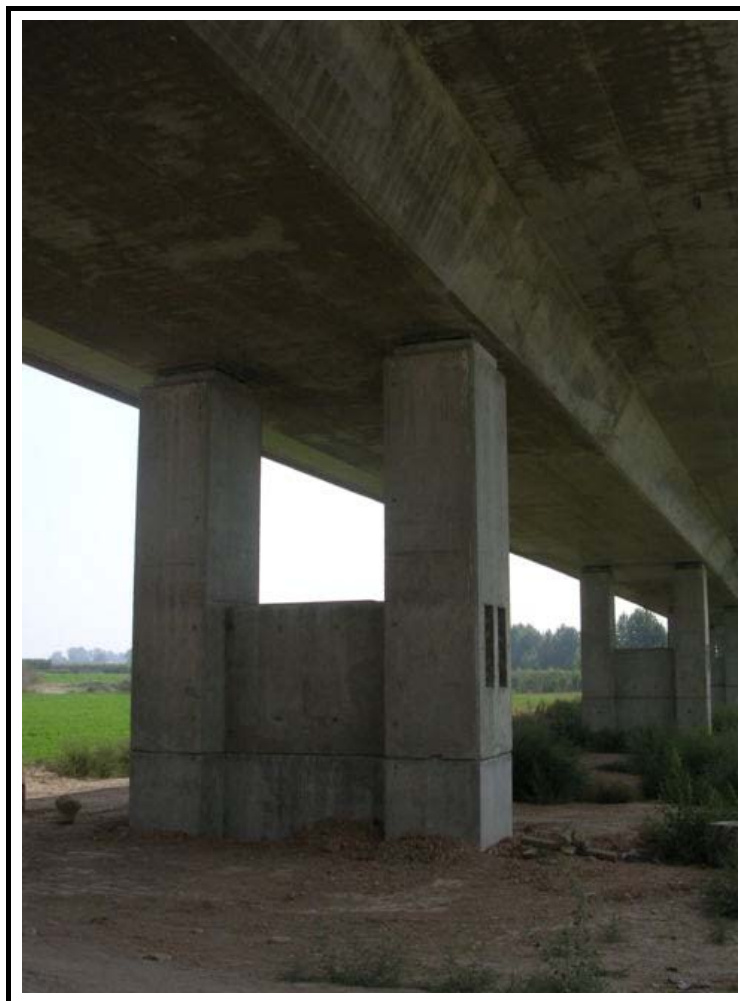


Foto 8: Vista general de pilas



Foto 9: Avisperos con armaduras vistas en pilas



Foto 10: Desconchones por golpes en pilas



Foto 11: Avisperos con armaduras vistas en estructura de tramos

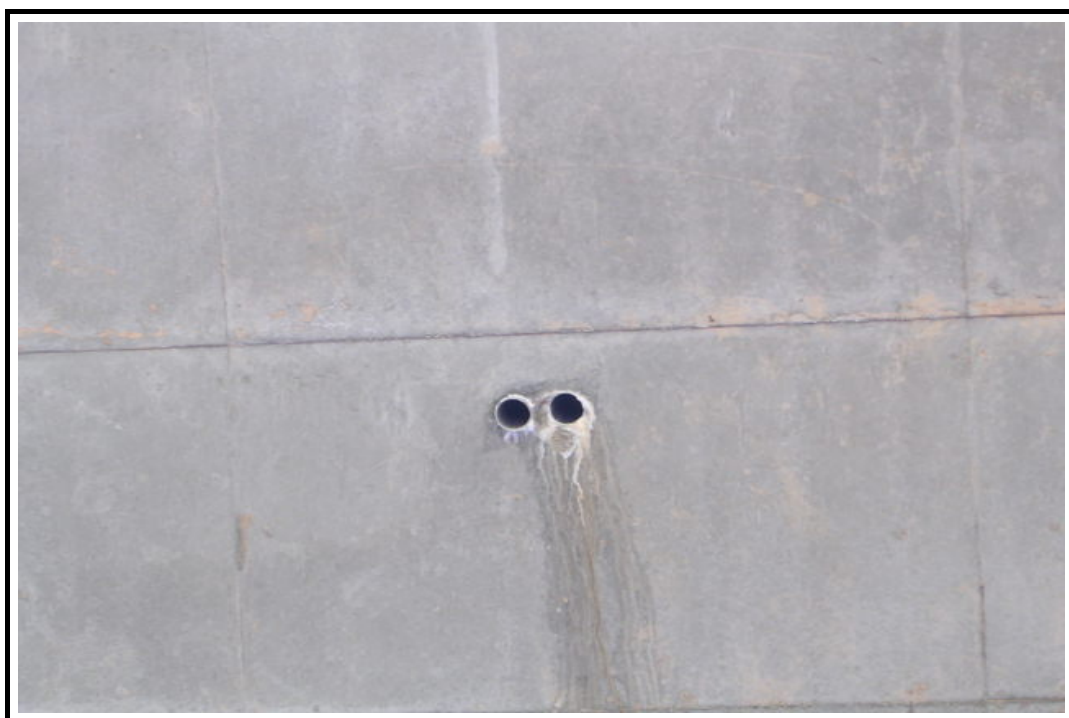


Foto 12: Eflorescencia en estructura de tramos



Foto 13: Armaduras vistas en murete guardabalasto



Foto 14: Fisuración generalizada en aceras



Foto 15: Rotura de tapas de canaletas

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Dentro de los trabajos realizados por IIC en el marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Lleida - Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Vilafranca del Penedés (Exp: AV 017/03)”, suscrito el 20 de Noviembre de 2003 por la UTE PC GIF MARTORELL con el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), está contemplado el control topográfico de la **Estructura 32R1VI01** según se describe a continuación:

1.1. CONTROL PLANIMÉTRICO

Para el control planimétrico se han instalado en los terrenos próximos al viaducto una serie de pilares de observación que componen la red de control y señales de puntería en los puntos del viaducto que se quieren controlar.

Las observaciones se han efectuado con el taquímetro de alta precisión TCA 2003 de Leica junto con una serie de accesorios necesarios para este tipo de controles y que se describen en el apartado “Equipos y materiales utilizados”.

La metodología empleada ha sido la de las series o vueltas de horizonte aplicando regla Bessel. Con esta aplicación se eliminan todos los errores sistemáticos de ajuste y errores instrumentales.

El proceso completo de observación de un vértice es el siguiente:

- ☐ Se estaciona el taquímetro en el pilar de observación en posición de círculo directo (CD).
- ☐ Se inicia la vuelta de horizonte en sentido horario apuntando a los otros pilares y a las señales de puntería.
- ☐ Terminada la primera media serie en CD se procede a realizar la media vuelta restante en círculo inverso (CI) y sentido antihorario.

Se van registrando las lecturas horizontales y de distancia a los otros pilares y las lecturas horizontales a las señales de puntería.

Se toma para el cálculo el promedio de las lecturas horizontales en CD y CI y para las distancias el promedio de directa y recíproca.

Los pilares a los que se apunta es necesario que tengan colocado el dispositivo de puntería correspondiente.

En el cálculo y ajuste se ha utilizado la aplicación Letop Dra desarrollado en entorno Windows y que resuelve pequeñas redes geodésicas aplicando mínimos cuadrados. Se ha fijado un sistema local plano para cada viaducto determinado por las coordenadas iniciales obtenidas para pilares y señales de puntería.

Para obtener las coordenadas de los pilares de la Red se ha resuelto una triangulateración y una polisección directa para las señales de puntería.

El número de puntos controlados, así como el número de pilares de la red de control finalmente ejecutados se indican en el cuadro siguiente:

	Control topográfico	
	Control en pilas	Control en estribos
Señales de puntería	12	4
Pilares de observación para estacionamiento de taquímetro	6	

1.2. CONTROL ALTIMÉTRICO

Para el control altimétrico se han instalado fuera de la estructura, en ambos extremos, las referencias altimétricas y a lo largo del tablero se han distribuido una serie de bases de nivelación en los puntos que se quieren controlar

El control altimétrico se ha realizado con nivel digital de precisión DINI 12 de Trimble mediante nivelación geométrica de precisión, siguiendo las normas del Instituto Geografico Nacional para las nivelaciones de alta precisión.

Algunas de estas normas son:

- ☐ Se hará doble línea (ida y vuelta) para obtener siempre un grado de redundancia.
- ☐ La distancia máxima entre instrumento y mira no superará en ningún caso los 30m.
- ☐ La tolerancia de equidistancia entre instrumento y miras será de ± 0.10 m.
- ☐ La tolerancia del cierre será la oficial de $\pm 1,5 \sqrt{K}$ mm, siendo K la longitud de la línea expresada en Km.

El método indicado consiste en ir posicionando el nivel en el punto medio de la línea que une cada dos bases de nivelación consecutivas (tramo). De esta forma puede eliminarse el error debido a la falta de horizontalidad del nivel, ya que este error instrumental tendrá el mismo valor en la lectura de espalda y de frente, quedando eliminado al calcular el desnivel por diferencia entre ambas.

El plano de comparación para la estructura queda establecido por la cota inicial asignada a una de las referencias altimétricas, desde la que se han ido arrastrando altitudes, con los desniveles observados, al resto de referencias y bases de nivelación.

El número de referencias altimétricas y bases de nivelación finalmente ejecutadas se indican en el cuadro siguiente:

	Control topográfico	
	Control en pilas	Control en estribos
Bases de nivelación	12	4
Bases de nivelación de referencia	6	

Los equipos y materiales utilizados para la realización de los trabajos mencionados, se describen en el apartado "Equipos y materiales utilizados".

EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS
--

1.3. TAQUÍMETRO DE ALTO RENDIMIENTO TCA 2003 DE LEICA

Este taquímetro de alto rendimiento, además de su elevada precisión en la medida de ángulos y distancias, permite automatizar por completo todo el proceso de medición.

Las precisiones son idénticas independientemente de que se trabaje de forma manual o automática, aunque lógicamente es recomendable, siempre que sea posible, emplear la forma automática que es mucho más rápida y quedan excluidos los errores inherentes al factor humano.

El almacenamiento de datos se realiza en tarjetas de memoria PCMCIA. Se cuenta también con un conjunto completo de programas de aplicación de LEICA TPS 1100 muy perfeccionados y eficientes para realizar las diversas tareas topográficas.

Las características técnicas de este instrumento son las siguientes:

- ☐ Precisión en la medida de ángulos:0.5" (0.15 mgon)
- ☐ Precisión en la medida de distancias: 1 mm + 1ppm
- ☐ Alcance con un prisma:2500 m
- ☐ Distancia menor de medida: 1.7 m
- ☐ Aumento del anteojo: 30 X
- ☐ Precisión en la determinación de la situación de puntos alejados hasta 100 m: ... < 1 mm
- ☐ Precisión en la determinación de la situación de puntos alejados hasta 200 m:1 mm

Con las aplicaciones "medición de series" y "auscultación" se pueden hacer mediciones a puntos definidos, repetidas a intervalos predefinidos de forma completamente automática, obteniendo en tiempo real cualquier ligero desplazamiento.

Los equipos cuentan con los accesorios necesarios para el suministro de corriente en funcionamientos prolongados y para la transmisión de datos vía cable o vía radio módem.

Las coordenadas de la estación y la orientación en un sistema local de coordenadas, se pueden obtener con rapidez a partir de mediciones a dos puntos de referencia.

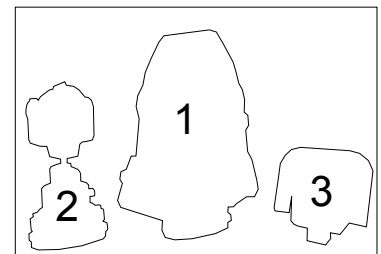
En trabajos de auscultación en tiempo real es posible posicionar el taquímetro tridimensionalmente y dirigirlo mediante control remoto siempre que tengamos introducidas

previamente en el ordenador las coordenadas del punto de estación, de las referencias y de los puntos que se quieren controlar.

Para la medida de distancias hacemos uso de prismas reflectores y de una serie de acoplamientos para el centrado de estos sobre el punto que se quiere medir. Tanto los prismas como los acoplamientos a los que hacemos referencia son de LEICA.

Los prismas reflectores están compuestos por vidrio óptico de gran calidad y su función es la de reflejar el rayo láser de tipo infrarrojo que les llega desde la unidad de lectura.

En función de las características requeridas y de las posibilidades de montaje, utilizamos diferentes tipos de prisma. Las características técnicas de algunos de estos dispositivos se detallan a continuación:



- ❑ 1_ Taquímetro electrónico TCA 2003 (Se contrasta y calibra anualmente)
- ❑ 2_ Dispositivo de puntería de precisión
 - Reflector de precisión GPH 1P de LEICA:
 - ✓ Dimensiones diámetro exterior e interior (mm):62 x 42
 - ✓ Tolerancia h, Ø (mm): -0.16
 - ✓ Deflección angular: <3''

- Adaptador de precisión para prisma con plomada GZR 3 de LEICA
- Base nivelante GDF 121 de LEICA
- ❑ 3_ Reflector GPR 111 de LEICA
 - Dimensiones diámetro exterior e interior (mm): 75 x 60
 - Tolerancia h, Ø (mm): -0.19
 - Deflección angular: <4"

1.3.1. Accesorios

Debido a que los taquímetros actuales calculan las distancias mediante la emisión-recepción de onda infrarroja y en el desplazamiento de esta por la atmósfera influyen las condiciones meteorológicas, es necesario cuando se busca la máxima precisión, introducir previamente a la realización de la medida los valores de presión, temperatura y humedad para que el taquímetro pueda aplicar la corrección meteorológica correspondiente.

Para la medida de estos tres parámetros se emplean los instrumentos descritos a continuación:

- ❑ Barómetro de precisión Lufft C-300:
 - Rango de medida 750 a 1100 mbar
 - Precisión: $\pm 0,5$ mbar a 25°C y ± 1 mbar de 0°C 50°C
 - Resolución: 0,1 mbar
 - Unidades de medida: mbar, hPa, inHg

Este equipo es contrastado periódicamente con los datos del observatorio del Retiro de Madrid

- ❑ Termo- higrómetro digital TFA:
 - Precisión temperatura: $\pm 1^{\circ}$ C
 - Precisión humedad : ± 1 %

Este equipo es contrastado periódicamente con termómetro de Mercurio



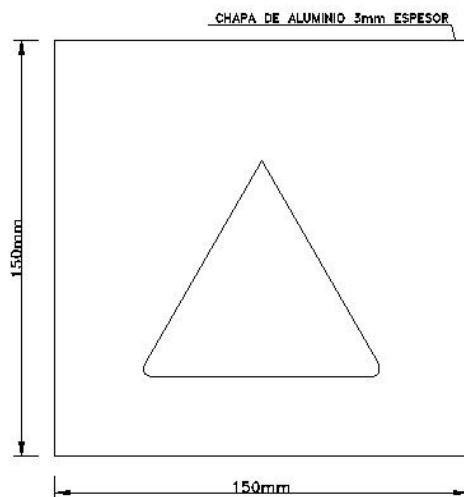
Para la protección del taquímetro de la radiación solar y la lluvia durante las observaciones se emplea un parasol con vientos.

1.4. SEÑALES DE PUNTERÍA

Las señales de puntería se han instalado en los puntos de la estructura que se quieren controlar y han sido diseñadas para ofrecer una buena visualización, facilitar la puntería y resistir las condiciones ambientales sin deterioro.

Consisten en una chapa cuadrada de acero, de 150 mm de lado, pintadas al horno en color negro y con taladros para su fijación al hormigón. Sobre la chapa va serigrafiada la señal de puntería triangular y de color blanco, para un buen contraste con el fondo.

La chapa base de la diana de puntería se fija sobre la superficie del punto a controlar mediante tacos expansivos tipo HILTI.



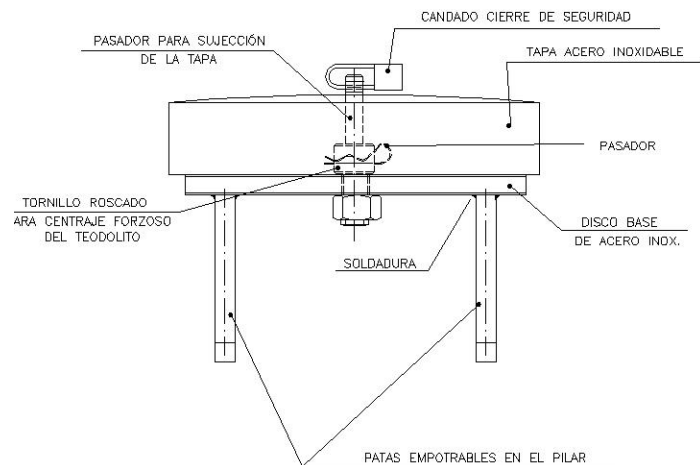
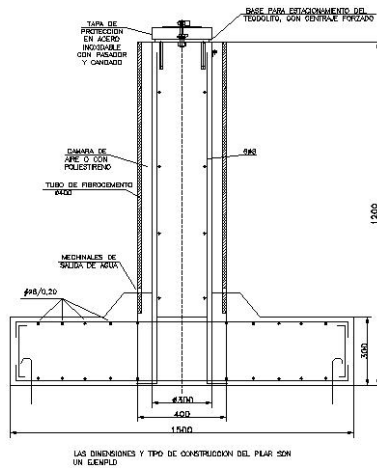
1.5. PILAR DE OBSERVACIÓN PARA TAQUÍMETRO

Es de hormigón armado, de 300 mm. de diámetro exterior y 1200 mm. de altura.

En la parte superior del pilar se empotrará la placa de centrado forzoso del teodolito, consistente en una placa circular de 170 mm. de diámetro y 10 mm. de espesor, de acero inoxidable. En la parte central lleva fijado un tornillo Whitworth con rosca de paso de 5/8", al que

se rosca directamente la base nivelante del equipo de lectura para el centrado forzoso del mismo. Este sistema permite el estacionamiento del aparato con un error menor de 0,2 mm.

La placa se fijará, por medio de tres anclajes, al hormigón del pilar y para su protección se instalará una tapa de diámetro 200 mm. y 50 mm. de altura, fabricada en acero inoxidable, fijada firmemente a la base mediante un pasador sujeto la vástago central y un candado de cierre.



1.6. NIVEL DIGITAL DINI 12

Se utilizan para el control preciso de desplazamientos verticales relativos o absolutos, mediante la nivelación geométrica de los itinerarios establecidos.

Este tipo de niveles miden distancias y desniveles en base a un tratamiento electrónico de la imagen, con grabación automática de los datos.

La sistemática de lectura, se realiza a través del teclado midiendo y registrando la altura en la mira y la distancia, a su vez el nivel calcula la altitud del punto, eliminando por ello la posibilidad de error de cálculo.

El software que lleva incorporado ofrece una amplia variedad de posibilidades como por ejemplo establecer los parámetros del instrumento, introducir coeficientes y constantes, establecer tolerancias con aviso, y a su vez la capacidad de elección de formatos en la grabación de datos incluyendo la visualización continua en pantalla de todos estos.

Las miras empleadas son la LD 12 y LD 13 de NEDO de 2 y 3 metros respectivamente, haciendo la lectura de forma automática en la lámina invar donde va grabado el código de barras. El invar resulta idóneo como soporte de escalas, pues su longitud no varía con los cambios de temperatura. La cinta de invar está fijada bajo tensión al marco de aluminio, de forma que una dilatación de la mira no tiene ninguna influencia sobre ella.

Para el correcto estacionamiento de las miras van dotadas de bípode telescópicos de aluminio y un par de nivelillos esféricos para su correcta verticalización.

Las principales características del equipo que se utilizó durante la campaña de nivelación son las siguientes:

Nivel digital de alta precisión	Características técnicas
Desviación Estándar en 1 Km de doble nivelación:	0.3 mm (Con código de barras)
Telescopio:	Imagen directa
Aumentos de anteojo:	32x
Rango de medición:	1.5 – 100 m
Rango compensación automática:	+/- 15'
Precisión compensador:	+/- 0.2"
Memoria:	Tarjeta PCMCIA
Pantalla:	4 líneas
Cifras decimales en lectura de mira invar:	0.1/0.01 mm
Teclado:	22 teclas
Peso:	3.5 Kg

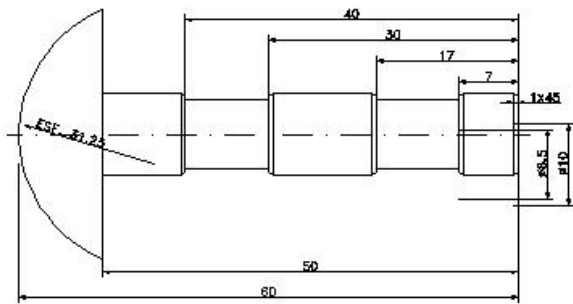


Nivel digital DINI 12 de Trimble

1.7. BASES DE NIVELACIÓN

Las bases de nivelación consisten en un clavo de acero inoxidable, tipo chincheta, empotrable en hormigón mediante taladro y resina Hilti de alta resistencia

La señal tiene una longitud total de 60 mm. y cabeza semiesférica para un buen apoyo del pie de la mira de nivelación.



A continuación se incluyen los planos de localización de los equipos instalados, así como los datos obtenidos en las campañas iniciales de nivelación y planimetría realizadas sobre la estructura.

CAMPAÑA DE NIVELACIÓN

NIVELACIÓN DE ALTA PRECISIÓN

PROYECTO: PRUEBAS DE CARGA. TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDÉS		
ESTRUCTURA: 32R1VI01. Viaducto sobre Riera La Femosa		P.K.: 447+412

CAMPAÑA: INICIAL. Nº 0	FECHA: 19-may-05	HORA: 19:00
EQUIPO EMPLEADO: Nivel digital Leica DNA03. Mira invar de código de barras con puntales.		
TÉCNICO TOPÓGRAFO ELISEO ARRANZ DE FRUTOS		OPERADOR AUXILIAR ANDRÉS GONZÁLEZ GÓMEZ

CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA		
Condiciones ambientales: Buenas. Despejado, calor, ligera brisa, ligera reverberación		
Alt. salida: 100,0000 m	Alt. llegada: 100,0000 m	Error de cierre: +0,01mm
Distancia: 762,66 m	T = ± 1,31 mm $E_c \leq T$, siendo $T = 1.5 \sqrt{K}$	

Signo (+) desplazamiento en ascenso / Signo (-) desplazamiento en descenso

NOMBRE DE PUNTO	ALTURA INICIAL (m)	ALTURA ACTUAL (m)	DESPLAZAMIENTO (mm)
R0-1	100,0000	-----	+ 0,0
R0-2	100,1447	-----	+ 0,0
R0-3	100,2548	-----	+ 0,0
E0-S	100,5504	-----	+ 0,0
E0-N	100,5308	-----	+ 0,0
P1-S	100,5777	-----	+ 0,0
P2-S	100,6936	-----	+ 0,0
P3-S	100,8116	-----	+ 0,0
P4-S	100,8920	-----	+ 0,0
P5-S	100,9830	-----	+ 0,0
P6-S	101,0596	-----	+ 0,0
P7-S	101,1599	-----	+ 0,0
P8-S	101,2317	-----	+ 0,0
P9-S	101,3309	-----	+ 0,0
P10-S	101,4058	-----	+ 0,0
P11-S	101,5323	-----	+ 0,0
P12-S	101,6044	-----	+ 0,0

NIVELACIÓN DE ALTA PRECISIÓN

PROYECTO: PRUEBAS DE CARGA. TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDÉS		
ESTRUCTURA: 32R1VI01. Viaducto sobre Riera La Femosa	P.K.: 447+606	
CAMPAÑA: INICIAL. Nº 0	FECHA: 19-may-05	HORA: 19:00

NOMBRE DE PUNTO	ALTURA INICIAL (m)	ALTURA ACTUAL (m)	DESPLAZAMIENTO (mm)
E1-S	101,6724	-----	+ 0,0
E1-N	101,7163	-----	+ 0,0
R1-4	101,6908	-----	+ 0,0
R1-5	101,8420	-----	+ 0,0
R1-6	102,0732	-----	+ 0,0

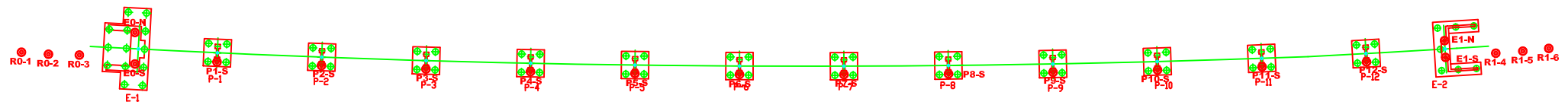
NOTAS:

R0-1. Referencia altimétrica de salida, lado Lleida.

Sentido del itinerario en la ida: Lleida a Martorell.

Pilas de fuste único. Control en lado derecho de la estructura.

Referencias situadas en zapata de poste de catenaria exteriores a la estructura, lado derecho.



VIADUCTO-2.-PLANTA GENERAL DE REPLANTEO DE CIMIENTOS
Escala 1:500

LEYENDA:



PUNTO DE NIVELACIÓN

R0-1 REFERENCIA NÚMERO 1 EN LADO DE ENTRADA

E0-S SEÑAL EN ESTRIBO DE ENTRADA. LADO SUR

P1-S SEÑAL SOBRE PILA. LADO SUR

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDÉS		
ESTRUCTURA: 32R1V101	UBICACIÓN: Artesa de Lléida (Lléida)	P.K.: 447+412
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO DE NIVELACIÓN		
CONSULTOR:	FECHA: Junio 2005	

CAMPAÑA DE PLANIMETRÍA

POLISECCIÓN

PROYECTO: Viaductos de la Línea de Alta Velocidad Madrid - Barcelona - Frontera Francesa, Tramo Lleida - Vilafranca del Penedés
UBICACIÓN: Viaducto de Riera de la Femosa E19 32R1VI01

CAMPAÑA: Inicial

FECHA INICIAL: 28-Marzo-2007

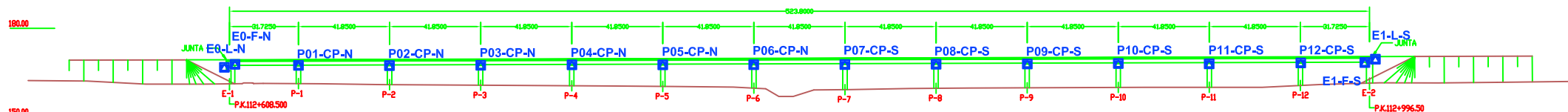
FECHA ACTUAL:

EMPRESA: IIC S.A.

I.T.TOPÓGRAFO: Tarik Allouh

EQUIPO EMPLEADO: Estacion Total TCA 2003

PUNTO	X inicial	Y inicial	Observaciones
Coordenadas de los Hitos			
h1	305031,0000	4606169,0000	
h2	305073,1004	4606162,5254	
h3	305075,6984	4606038,2287	
h4	304908,1272	4605916,6265	
h5	304852,3019	4605849,9287	
h6	305015,0216	4605803,4479	
Coordenadas de las dianas			
E0-L-N	305015,4178	4606176,3366	
E0-F-N	305014,0993	4606175,0336	
P03-CP-N	305018,6351	4606150,5381	
P04-CP-N	305027,5329	4606121,3440	
P05-CP-N	305036,7146	4606091,9627	
P06-CP-N	305046,2061	4606062,3585	
P07-CP-N	305055,9567	4606032,9200	
P08-CP-N	305065,8316	4606003,6438	
P09-CP-S	305055,9780	4605970,6001	
P10-CP-S	305064,2495	4605940,6060	
P11-CP-S	305072,7729	4605910,7563	
P12-CP-S	305081,4847	4605881,1314	
P13-CP-S	305090,5774	4605851,5251	
P14-CP-S	305100,0621	4605821,9576	
E1-F-S	305105,1200	4605798,2913	
E1-L-S	305103,8732	4605796,9604	

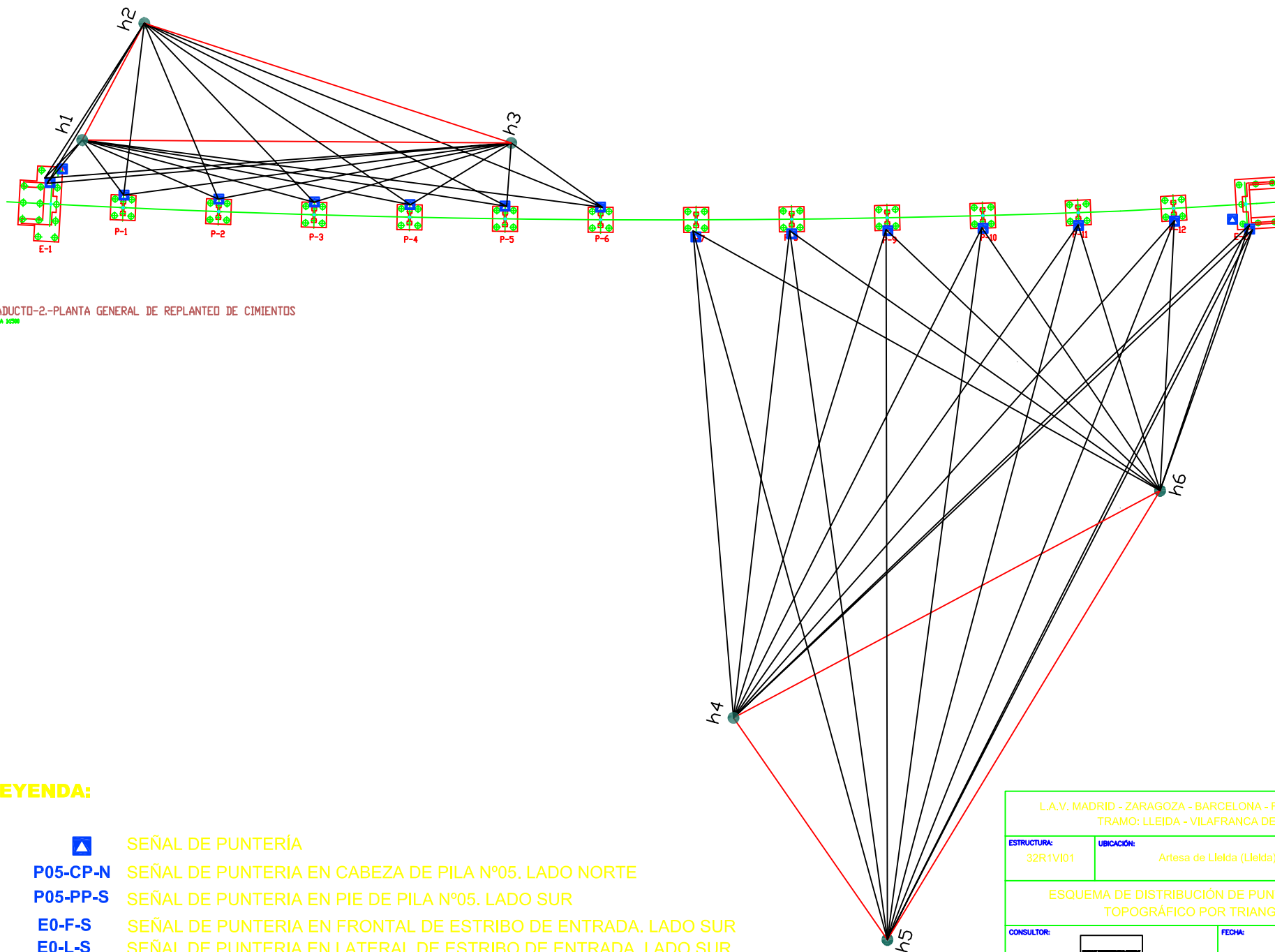


ALZADO GENERAL
ESCALA 1:500

LEYENDA:

-  SEÑAL DE PUNTERÍA
- P05-CP-N** SEÑAL DE PUNTERIA EN CABEZA DE PILA N°05. LADO NORTE
- P05-PP-S** SEÑAL DE PUNTERIA EN PIE DE PILA N°05. LADO SUR
- E0-F-N** SEÑAL DE PUNTERIA EN FRONTAL DE ESTRIBO DE ENTRADA. LADO NORTE
- E0-L-S** SEÑAL DE PUNTERIA EN LATERAL DE ESTRIBO DE ENTRADA. LADO SUR

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES		
ESTRUCTURA: 32R1VI01	UBICACIÓN: Artesa de Lleida (Lleida)	P.K.: 447+606
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO POR TRIANGULACIÓN		
CONSULTOR: 	FECHA: Abril 2008	



VIADUCTO-2.-PLANTA GENERAL DE REPLANTEO DE CIMIENTOS
 ESCALA 1:5000

LEYENDA:

- SEÑAL DE PUNTERÍA
- P05-CP-N** SEÑAL DE PUNTERIA EN CABEZA DE PILA N°05. LADO NORTE
- P05-PP-S** SEÑAL DE PUNTERIA EN PIE DE PILA N°05. LADO SUR
- E0-F-S** SEÑAL DE PUNTERIA EN FRONTAL DE ESTRIBO DE ENTRADA. LADO SUR
- E0-L-S** SEÑAL DE PUNTERIA EN LATERAL DE ESTRIBO DE ENTRADA. LADO SUR

L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA TRAMO: LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES		
ESTRUCTURA: 32R1VI01	UBICACIÓN: Artesa de Lleida (Lleida)	P.K.: 447+606
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO POR TRIANGULACIÓN		
CONSULTOR: 	FECHA: Abril 2008	