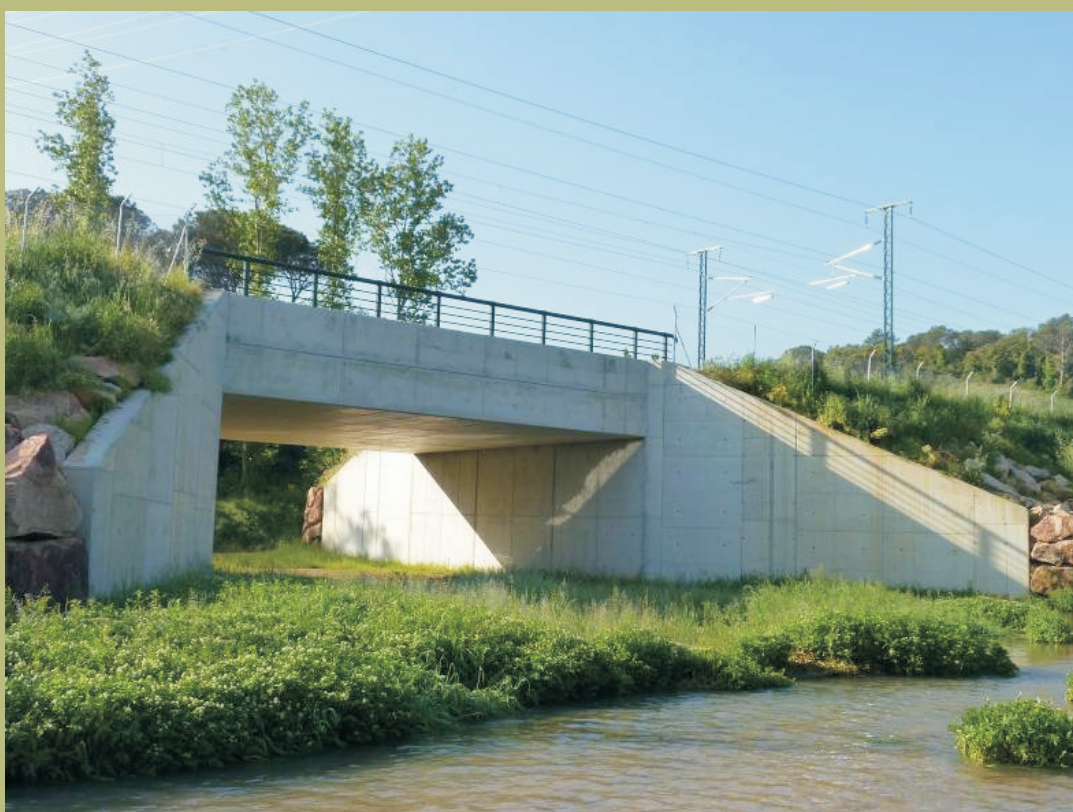


**CONTRATO DE ASISTENCIA PARA LA REALIZACIÓN
DE PRUEBAS DE CARGA E INSPECCIONES
DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS - RIUDELLOTS DE LA SELVA**



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**SUBTRAMO: MAÇANET - SILS
OBRA DRENAJE 702.57
01800D07 (P.K. Obra 702+570, P.K. Tramo 38+560)**

Septiembre de 2010

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10017/CE-1

**INFORME DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE
LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN TÉCNICA Y
PRUEBA DE CARGA REALIZADAS EN LA OBRA DE
DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V. DE
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - F. FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES.
SUBTRAMO: MAÇANET - SILS.**

SEPTIEMBRE DE 2010

Peticionario: A.D.I.F. C/ Titán nº 4. 28045. MADRID.

ÍNDICE

Pag. nº

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	5
4. INSPECCIÓN PRELIMINAR	6
5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA	6
5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE LOS ELEMENTOS	7
5.2. ACCIONES CONSIDERADAS	7
5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA	9
5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO	9
5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL	9
6. PLAN DE PRUEBAS	10
6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS	10
6.2. PUNTOS DE MEDIDA	11
6.3. EQUIPOS DE MEDIDA	12
6.4. RESULTADOS PREVISTOS	13
7. PRUEBA DE CARGA	14
7.1. DESCRIPCIÓN	14
7.2. RESULTADOS OBTENIDOS	15
8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	18
8.1. PRUEBA ESTÁTICA	18
8.2. PRUEBA DINÁMICA	21
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO 9: FICHA DE CAUCE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

A instancias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), se redacta el presente documento, cuyo objeto es informar sobre la inspección técnica y los resultados de la Prueba de Carga de la **“OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V. DE MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA . TRAMO: BARCELONA SANTS -FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET - SILS”**, de acuerdo a las condiciones del contrato de asistencia para la realización de pruebas de carga e inspecciones de puentes de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa. Tramo: La Roca del Vallés - Riudellots de la Selva, suscrito por la U.T.E. GEOCISA – INTEMAC.

1.2. ANTECEDENTES

La redacción del presente documento forma parte de las actividades relacionadas con la realización de las preceptivas pruebas de carga en los puentes y estructuras que el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), proyecta y construye, previamente a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril”.

2. OBJETO

El objeto del presente documento es explicar las actividades desarrolladas en la obra de referencia, exponiendo los resultados obtenidos en la misma y realizando el análisis de dichos resultados, a fin de emitir las conclusiones y recomendaciones oportunas.

Las actividades se desarrollaron en dos fases:

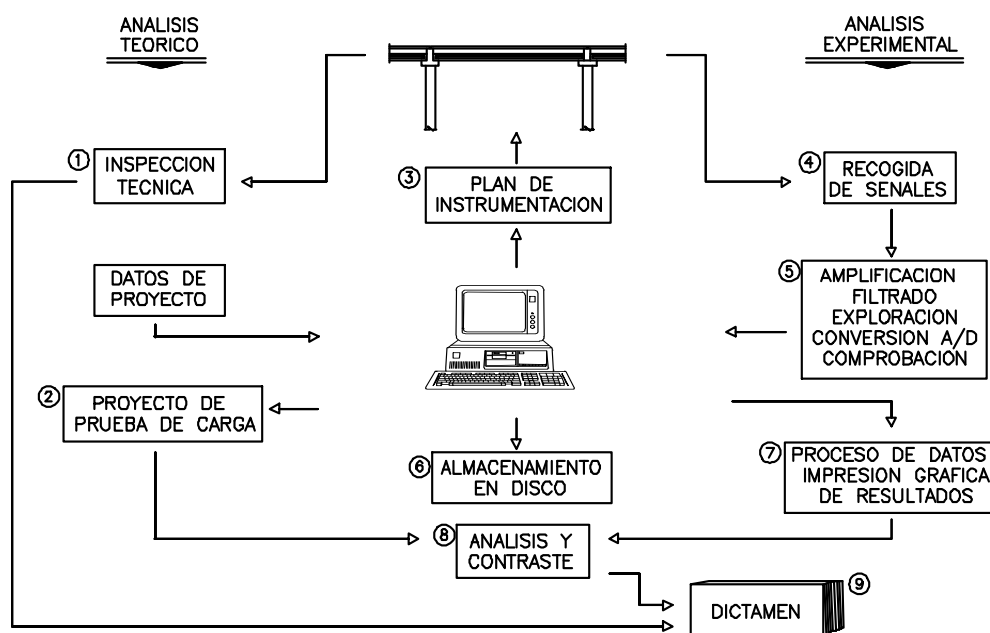
- Inspección Preliminar y elaboración del Proyecto de Prueba de Carga

- Realización de la Prueba de Carga y análisis de sus resultados

Llevándose a cabo la Inspección de la estructura y la Prueba de Carga los días 18 de Mayo y 11 de abril de 2010, respectivamente, previa realización y entrega del correspondiente Proyecto de Prueba de Carga de referencia I/OC-10017/CE.

Las actividades desarrolladas se incorporan en el esquema operativo que se acompaña.

ESQUEMA OPERATIVO



3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La estructura objeto de la Prueba de Carga es una obra de drenaje formada por un marco de hormigón armado de 15.00 m de luz libre.

Sobre el paso discurren dos vías de ferrocarril de ancho internacional.

En el plano siguiente se indica la localización aproximada de la obra.



4. INSPECCIÓN PRELIMINAR

La inspección de la estructura fue llevada a cabo por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de INTEMAC D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo, en fecha 18 de mayo de 2010.

En el Anejo 7 del presente documento se incluye la ficha de seguimiento de la inspección en que se detallan las incidencias observadas.

5. ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

Para la realización del Proyecto de Prueba de Carga sólo se disponía de un plano. Posteriormente a la Prueba de Carga, se recibió nueva documentación compuesta de 8 planos de la estructura y memoria de cálculo en soporte informático. En el Anejo 1 se incluye una copia de los planos facilitados.

5.1. DEFINICIÓN COMPLETA DE LOS ELEMENTOS

La estructura objeto de la Prueba de Carga es una obra de drenaje formada por un marco de hormigón armado de 15.00 m de luz libre.

En la documentación facilitada se observa que la losa superior y los hastiales tienen un espesor de 1.30 m.

La altura libre existente entre la losa superior y la cimentación varía entre 5.29 m y 5.44 m.

El ancho total de la estructura, en dirección perpendicular al trazado de la vía, es de 14.60 m.

La infraestructura viaria dispuesta corresponde a dos vías de ferrocarril de ancho internacional con una separación aproximada entre ejes de vías de 4.70 m.

5.2. ACCIONES CONSIDERADAS

A continuación se citan las cargas consideradas en el cálculo de la estructura. Estas acciones se describen en la memoria facilitada y se han definido según la IAPF-75, el borrador de la IAPF 2003, el Eurocódigo1 (partes: 1-1-2003; 2-4-1998 y 2-2004), la IAP - 1998, la NSCR-2002, y la EHE 1998:

- Peso propio:

- Peso específico del hormigón 25 kN/m^3

- Cargas muertas:

- Capa de forma y subbalasto 19.60 kN/m^3

-
- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| • Balasto | 18.62 kN/m ³ |
| • Traviesas y balasto intercalado | 5.17 kN/m ² |
| • Carriles (por unidad) | 0.637 kN/m |
| • Cableados (por vía) | 10 kN/m |
| • Barandillas y vallas | 0.5 kN/m |

- Empuje del terreno:

Parámetros del relleno:

- | | |
|--|-----------------------|
| • Peso específico del relleno de tierras | 2.0 Tn/m ³ |
| • Ángulo de rozamiento del terreno | 32° |
| • Coeficiente de balasto K_{30} | 2 kp/cm ³ |

- Sobrecarga de uso:

Se han considerado para el cálculo los siguientes trenes:

- Tren tipo UIC-71
- Tren tipo SW/0
- Tren tipo SW/2
- Trenes tipo HSLM A1 a HSLM A10, para evaluar el efecto dinámico de la circulación a alta velocidad.

Para los trenes tipo UIC-71 y SW/0 se ha considerado un coeficiente de clasificación

$$\alpha=1.21.$$

En cuanto al coeficiente de impacto, para los trenes UIC-71, SW/0 y SW/2, se define un valor máximo de 1.67, según el Eurocódigo 1, parte 2.

- Efectos dinámicos

- Efectos climáticos:

- Viento
- Nieve

- Incremento de temperatura

- Acciones sísmicas

5.3. MODELIZACIÓN EMPLEADA

La estructura tiene una tipología de pórtico cuyo comportamiento se analiza a través de una rebanada sometida a las acciones máximas. La discretización se elabora mediante elementos barra, considerando que todas las uniones entre elementos son rígidas.

El contacto de la estructura con el terreno se ha modelizado como un apoyo sobre suelo elástico (hipótesis de Winkler), donde las tensiones son proporcionales a los asientos.

5.4. MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO

En la memoria de cálculo facilitada se citan las instrucciones IAPF y EHE. Los materiales y coeficientes de cálculo definidos en planos son los siguientes:

- Cimentación: HA-25/B/20/IIa.
- Dintel: HA-25/B/20/IIa.
- Alzados: HA-25/B/20/IIa.
- Armadura pasiva: B-500-S.
- Coeficientes de minoración de resistencias $\gamma_c=1.50$ y $\gamma_s=1.15$.
- Coeficientes de ponderación de acciones según EHE aplicables para la evaluación de estados límites últimos (nivel de control de ejecución intenso).

5.5. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL

De acuerdo con los esfuerzos de cálculo considerados en el proyecto de la estructura y conforme al armado definido en la última documentación de planos facilitada, se han realizado comprobaciones frente a estados límites últimos del marco, habiendo obtenido

resultados admisibles. Estas comprobaciones se incluyen en el Anejo 2 del presente informe.

6. PLAN DE PRUEBAS

Como ya se ha indicado, se ha elaborado un Proyecto de Prueba de Carga con referencia: I/OC-10017/CE. En dicho documento se evalúan los desplazamientos verticales del marco bajo las solicitaciones de un tren de cargas tipo formado por 2 locomotoras con un peso unitario de 120 t. El peso total máximo sobre la estructura durante la realización de la prueba estática era de 120 t.

En el Anejo 3 del presente documento se incluyen los esquemas del tren de cargas dispuesto para la prueba.

En el Anejo 2 se acompaña una copia del proyecto de prueba de carga y de los resultados obtenidos, exponiéndose en los apartados siguientes el resumen de su contenido.

6.1. ACCIONES REPRODUCIDAS

Se preveía la realización de pruebas estática y dinámicas.

La materialización de la sobrecarga se realizaría mediante el tren de cargas descrito en el apartado anterior, que se situaría con objeto de producir los momentos flectores máximos en las secciones instrumentadas.

El desarrollo de la prueba estática se programó según el siguiente esquema:

ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

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

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

En lo que a las pruebas dinámicas se refiere se planteaba la posibilidad de realizar los siguientes ensayos:

- | | |
|-------------------------|--|
| Ensayo Cuasiestático: | Paso de una locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre). |
| Ensayo Dinámico lento: | Paso de la locomotora del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h. |
| Ensayo Dinámico rápido: | Paso de la locomotora del ensayo cuasiestático circulando en el mismo sentido y a la máxima velocidad posible. |
| Ensayo de Frenado: | Paso de una locomotora cualquiera circulando a la máxima velocidad posible y frenando justo sobre el tablero. |

6.2. PUNTOS DE MEDIDA

Las mediciones a realizar durante la Prueba de Carga serían de dos tipos:

- Desplazamientos verticales
- Aceleraciones

En el Anejo 3 del presente documento se incluyen los esquemas de la instrumentación dispuesta.

6.3. EQUIPOS DE MEDIDA

Para la obtención de estas medidas se planteó un equipo que consta de:

- Anillos resistivos para la medida de flechas, con un rango máximo de medida de 25 mm, fijados a la cara inferior del tablero.
- Para la medida de las vibraciones en las pruebas dinámicas se ha instalado un acelerómetro modelo 8340 de la firma Brüel & Kjaer, con rango de medida 1 g, acondicionado mediante una fuente NEXUS Conditioning amplifier tipo 2690 de la misma marca.

El equipo de control y adquisición de datos está constituido por amplificadores de la marca SANEI y tarjeta de Adquisición de Datos de la casa NATIONAL INSTRUMENTS, con una capacidad de lectura de hasta 32 canales de extensometría.

La excitación de los transductores resistivos se realiza por medio de una corriente continua de 4 V de tensión.

La señal de entrada puede amplificarse en una gama comprendida entre 1 y 128000 veces. La velocidad de muestreo está comprendida entre 1 lectura cada 850 segundos y 200000 lecturas cada segundo (por canal).

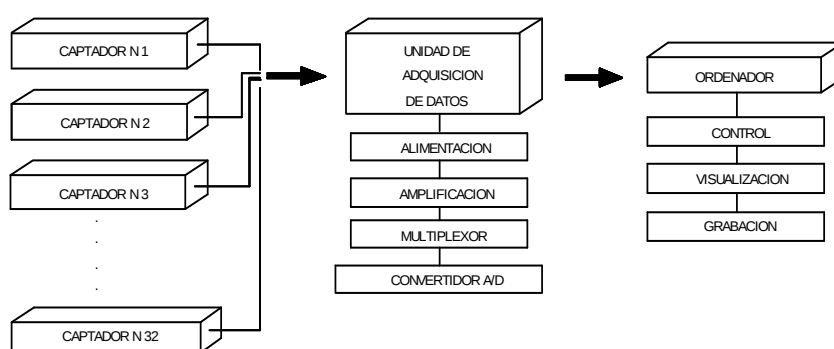
Como equipo controlador de la cadena de medida se emplea un ordenador PC.

Los programas de toma de datos, visualización y análisis gráfico de los registros, tanto en tiempo real como con posterioridad a la prueba, han sido desarrollados para auscultación estática y dinámica de estructuras. Las lecturas vienen expresadas en las unidades propias del fenómeno físico que se está midiendo, ya que las constantes de transformación de los captadores se introducen en el proceso de toma de datos. La presentación de los datos en la pantalla del ordenador permite la comparación directa y rápida de los resultados obtenidos en cada ensayo. Los registros pueden ampliarse horizontal y verticalmente para su mejor análisis y comprensión. La resolución del sistema completo de instrumentación es

función de los fondos de escala utilizados, pero para rangos de medida medios o habituales pueden establecerse en 0,01 mm (para rangos de hasta 25 mm).

La totalidad de la información recogida se registra en soporte informático para su posterior proceso y análisis en gabinete.

La cadena de instrumentación completa se representa gráficamente en la figura adjunta.



6.4. RESULTADOS PREVISTOS

En el proyecto de Prueba de Carga figura la relación de los desplazamientos verticales que cabría esperar durante el ensayo estático de la estructura, así como la frecuencia fundamental de oscilación del paso.

En el cuadro siguiente se expone el resumen de los valores obtenidos para las características de los materiales y del terreno definidas en Proyecto.

Los listados del nuevo modelo se incluyen al final del Anejo 2.

La situación de los puntos de medida se indica en un croquis del Anejo 3.

PRUEBA ESTÁTICA

PUNTO	FLECHA (mm)
A	0.39
B	0.49
C	0.50
D	0.49
E	0.39

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión es de 8.41 Hz.

No ha sido posible determinar el porcentaje de sollicitación que la Prueba de Carga representa frente a la sobrecarga de proyecto porque en el anejo de cálculo facilitado únicamente se muestran esfuerzos máximos correspondientes a las combinaciones más desfavorables, sin distinguir los valores debidos a la sobrecarga de proyecto considerada.

7. PRUEBA DE CARGA

7.1. DESCRIPCIÓN

La Prueba de Carga fue realizada el día 11 de abril de 2010 por un equipo especializado bajo la dirección del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos de INTEMAC D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo.

Se dispuso la instrumentación indicada en el proyecto de prueba de carga tal y como figura en el croquis del Anejo 3.

El orden de realización de los ensayos fue el siguiente:

- Ensayo Estático. Comenzó a las 15:50 horas
- Ensayo Cuasiestático. Comenzó a las 16:06 horas
- Ensayo Dinámico Lento. Comenzó a las 16:08 horas
- Ensayo Dinámico Rápido. Comenzó a las 16:11 horas

-
- Ensayo de Frenado. Comenzó a las 16:13 horas

La duración de la prueba estática fue superior a 10 minutos con la carga total estabilizada y el período de descarga el suficiente para obtener una recuperación mínima del 80%.

La temperatura y la humedad registradas durante la realización de las pruebas fluctuaron entre los valores que se indican a continuación:

- Temperatura: 21.0°C – 23.0°C.
- Humedad relativa: 37.6% - 45.1%.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS

En el Anejo 4 del presente documento se adjuntan los registros obtenidos durante los diferentes ensayos de que constó la prueba de carga, resumiéndose en los cuadros que a continuación se acompañan los valores obtenidos.

Se ha corregido la deriva de los registros que la presentan y los valores representativos incluidos en los cuadros son ya el resultado de dicha corrección.

=====

=====

=====

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10017/CE-1

OBRA DE DRENAJE EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES
 ENSAYO ESTÁTICO

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor previsto	Medida en carga	Descenso neopreno	Flecha neta	% obtenido	Medida descarga	Recuperación	% recuperación
A	1	Flecha en L/2	mm	0.39	0.43	0.00	0.43	110.26	0.05	0.38	88.37
B	2	Flecha en L/2	mm	0.49	0.56	0.00	0.56	114.29	0.03	0.53	94.64
C	3	Flecha en L/2	mm	0.50	0.63	0.00	0.63	126.00	0.05	0.58	92.06
D	4	Flecha en L/2	mm	0.49	0.61	0.00	0.61	124.49	0.05	0.56	91.80
E	5	Flecha en L/2	mm	0.39	0.48	0.00	0.48	123.08	0.05	0.43	89.58

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FLECHAS
VALOR MEDIO DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO	119.6%
DESVIACIÓN TÍPICA DE LA RELACIÓN V.MEDIDO/V.PREVISTO	6.9%
RELACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDO Y PREVISTO	119.9%
VALOR MEDIO DE LA RECUPERACIÓN	91.3%

Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10017/CE-1

**OBRA DE DRENAJE EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA- BARCELONA- F.
FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES**

ENSAYOS DINÁMICOS

- Prueba dinámica a 30 km/h

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
A	1	Flecha en L/2	mm	0.26	0.27	0.00	1.04
B	2	Flecha en L/2	mm	0.31	0.32	0.00	1.03
C	3	Flecha en L/2	mm	0.27	0.30	0.00	1.11
D	4	Flecha en L/2	mm	0.22	0.24	0.00	1.09
E	5	Flecha en L/2	mm	0.13	0.11	-0.02	1.00

* VALOR NO CONSIDERADO POR ESTAR INFLUIDO POR SEÑALES ESPURIAS

** VALOR NO CONSIDERADO POR ESTAR INFLUIDO POR LA RESOLUCIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN

EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	FLECHAS
VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	1.00
DESVIACIÓN TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	0.02

- Prueba dinámica 80 km/h

Punto	Canal	Descripción	Uds	Valor cuasiestático	Medida en carga	Medida en descarga	Coefficiente de impacto real
A	1	Flecha en L/2	mm	0.26	0.29	0.01	1.12
B	2	Flecha en L/2	mm	0.31	0.30	-0.01	1.00
C	3	Flecha en L/2	mm	0.27	0.28	-0.01	1.04
D	4	Flecha en L/2	mm	0.22	0.22	0.00	1.00
E	5	Flecha en L/2	mm	0.13	0.11	0.00	1.00

* VALOR NO CONSIDERADO POR ESTAR INFLUIDO POR SEÑALES ESPURIAS

EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO SE REALIZA PONDERANDO EL COEFICIENTE DE IMPACTO POR EL VALOR DE LA MAGNITUD REGISTRADA EN CADA PUNTO EN LA PRUEBA CUASIESTÁTICA

PARAMETROS ESTADISTICOS	FLECHAS
VALOR MEDIO DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	1.00
DESVIACIÓN TÍPICA DEL COEFICIENTE DE IMPACTO	0.02

Una vez analizados los datos obtenidos en la prueba de carga, el valor de la frecuencia que se ha obtenido mediante tratamiento numérico (F.F.T) de la señal es de 6.64 Hz.

La forma de las señales obtenidas en las pruebas dinámicas no se corresponde con la de la señal típica de un solo grado de libertad lo cual hace imposible la medición exacta del índice de amortiguamiento.

8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

8.1. PRUEBA ESTÁTICA

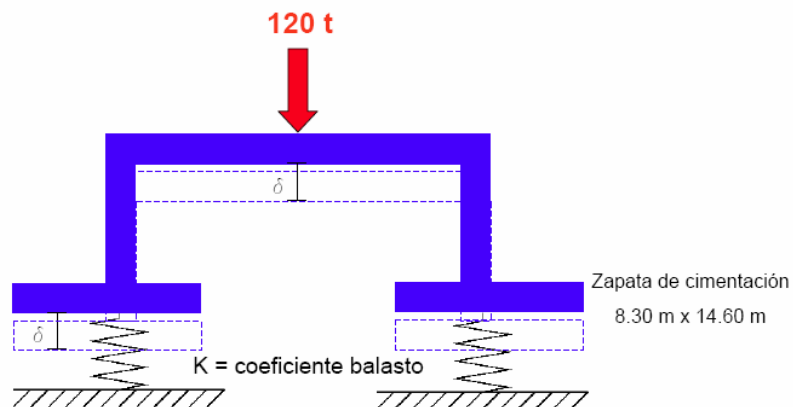
Conforme a los resultados mostrados en anteriores apartados es posible establecer las siguientes consideraciones:

- Las flechas obtenidas en la prueba estática de la estructura alcanzan, respecto a las previstas en el Proyecto de Prueba de Carga valores puntuales comprendidos entre el 110% y el 126%.
- El valor estadístico medio de la distribución de medida arriba señalada es del 120%. Dicho valor medio se ha obtenido ponderando las relaciones valor medido frente a valor previsto por la amplitud de las medidas previstas en cada canal. El valor medio de la relación entre los valores medido y previsto es del 120%.

En el Proyecto de Prueba de Carga se había supuesto la estructura apoyada en un terreno infinitamente rígido, por lo que la flecha prevista era la debida únicamente a la flexión de la losa superior.

Sin embargo, revisando el anejo de cálculo facilitado con posterioridad a la redacción del Proyecto de Prueba de Carga, hemos comprobado que se define un coeficiente de balasto del terreno en cimentación, $K=0.005068 \text{ N/mm}^3$. Se trata de un coeficiente de balasto que correspondería a un terreno blando. Haciendo un cálculo elemental

obtendríamos que la deformación del terreno considerando la estructura como sólido rígido para la cimentación definida en planos y el tren de cargas empleado durante la prueba, alcanzaría un valor cercano a 1 mm, figura nº1, valor al cual habría que sumar los 0.50 mm de flecha debida a la flexión del tablero, es decir, resultaría una flecha total muy distinta a los valores obtenidos durante la prueba, en torno a 0.60 mm. Repitiendo los cálculos con un coeficiente de balasto 10 veces superior, $K=0.05068 \text{ N/mm}^3$, valor habitualmente asignado para una arena media, obtenemos valores que parecerían más realistas, 0.59 mm (0.50+0.09 mm).



$$K_{\text{cimentación (Proyecto)}} = 0.005068 \text{ N/mm}^3$$

$$0.005068 \text{ N/mm}^3 \cdot 8.30 \text{ m} \cdot 14.60 \text{ m} = 61.4 \cdot 10^4 \text{ N/mm}$$

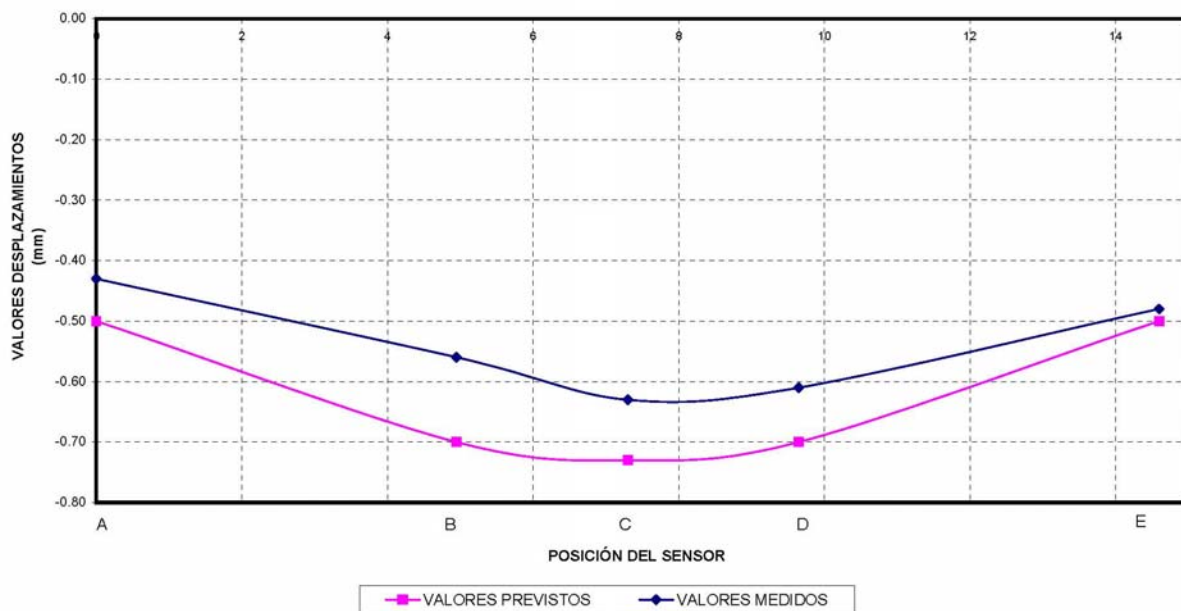
$$\delta = 60 \cdot 10^4 / 61.4 \cdot 10^4 = 0.98 \text{ mm}$$

figura nº 1

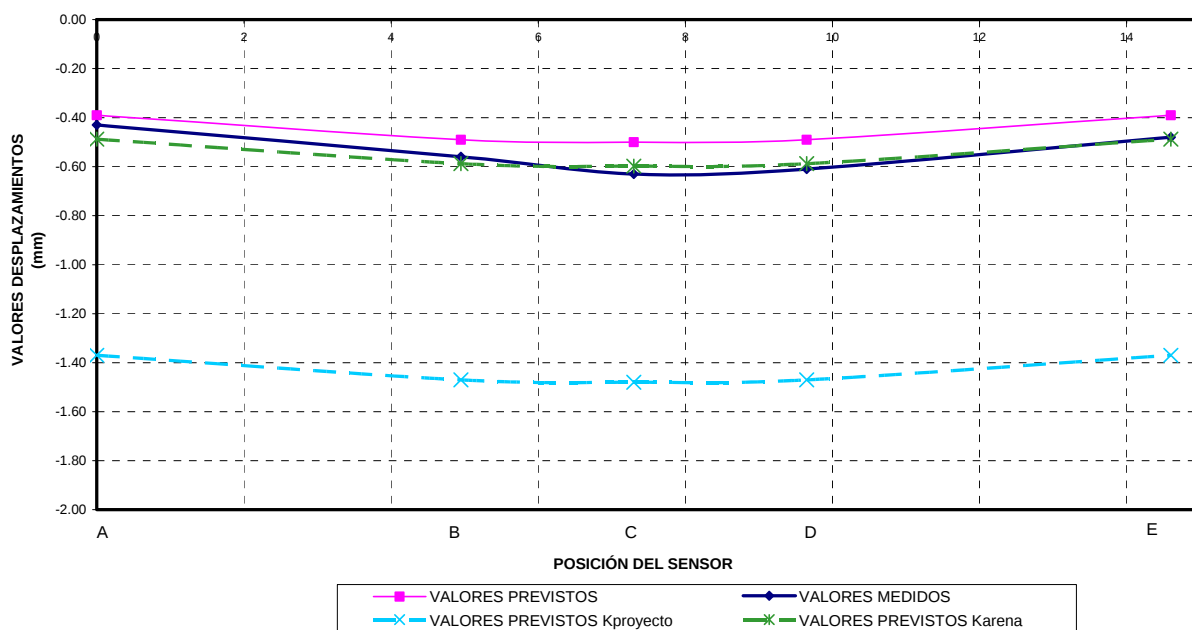
De este modo podemos concluir que el aumento de flecha registrado durante la prueba respecto al previsto se debe al asiento que experimenta la estructura por la deformación del terreno, asiento que no podemos precisar porque los datos de partida del proyecto no parecen ajustados a la realidad.

- En el gráfico que se muestra a continuación se observa la comparación entre los valores previstos y medidos.

OBRA DE DRENAJE EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA
TRAMO: BARCELONA SANTS- FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET- SILS
ESTÁTICA



OBRA DE DRENAJE EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V. MADRID- ZARAGOZA- BARCELONA- F. FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS- FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET- SILS
ESTÁTICA



- La mayor relación entre el desplazamiento y la luz registrada es 1/20548 en el canal 3 durante la prueba estática. Esta relación flecha/luz está dentro del rango habitual para la tipología estructural y dimensiones de la obra de drenaje ensayada.
- Se han alcanzado recuperaciones mayores del 88% con un valor medio de 91%. Estos valores se consideran aceptables desde cualquier punto de vista.

Las recuperaciones señaladas como completas (100%) lo son únicamente de acuerdo a la sensibilidad del aparato que las registra. Así, un aparato con sensibilidad del 2% de la medida registrada no podrá dar lugar a una recuperación superior al 98%. Con el uso del 100% se quiere dar a entender únicamente que el valor residual no alcanza los márgenes de sensibilidad de la instrumentación.

8.2. PRUEBA DINÁMICA

Los parámetros estadísticos básicos de las distribuciones de coeficientes de impacto son los que se recogen en el siguiente cuadro.

COEFICIENTE DE IMPACTO

PRUEBAS	FLECHAS	
	MEDIA	DESVIACIÓN
D. LENTA (30 km/h)	1.00	0.02
D. RÁPIDA (80 km/h)	1.00	0.02

De los resultados obtenidos para el coeficiente de impacto no consideramos los correspondientes a los canales 3 durante la prueba dinámica lenta ni 1 durante la prueba dinámica rápida cuyos resultados en nuestra opinión están influidos por señales espurias. Tampoco consideramos el resultado del canal 4 durante la prueba estática lenta por estar influido por la resolución de la instrumentación. Los restantes valores del coeficiente de impacto se consideran aceptables.

Para la determinación de los coeficientes de impacto se dividen los resultados máximos obtenidos en las pruebas dinámicas, por los valores máximos obtenidos en la pasada cuasiestática.

Mediante el tratamiento numérico de la señal obtenida durante las pruebas dinámicas realizadas, se ha obtenido un valor de la frecuencia de 6.64 Hz, frente a los 8.41 Hz previstos en el Proyecto de Prueba de Carga.

Comparando las frecuencias anteriores se obtiene que la prevista es el 127 % de la medida.

En nuestra opinión, el porcentaje obtenido estaría afectado por la deformación que experimenta el terreno, aspecto desarrollado en el apartado anterior y no nos permite establecer una comparativa en términos de rigidez del marco.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las flechas máximas medidas en los ensayos pueden considerarse aceptables desde cualquier punto de vista.
- La estructura presenta una rigidez similar a la considerada.
- Las recuperaciones obtenidas se pueden considerar completas e instantáneas, de lo que se deduce que la estructura ha trabajado en régimen elástico durante la prueba.
- Los parámetros dinámicos obtenidos (frecuencia y coeficiente de impacto) están dentro del rango habitual en este tipo de puentes.
- No se ha observado la existencia de fisuras u otro tipo de daños, en el transcurso de la

Ciente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª.: I/OC-10017/CE-1

prueba.

De acuerdo con todo lo anterior, puede establecerse que el comportamiento de la estructura durante la prueba ha sido satisfactorio.

El presente documento consta de 23 páginas numeradas y selladas y de 9 anejos.

Madrid, 20 de Septiembre de 2010

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Miriam García Oliva
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESTRUCTURAS



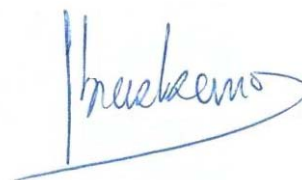
Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial

EL DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE
CONTROL DE PROYECTOS



Fdo. Justo Díaz Lozano
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

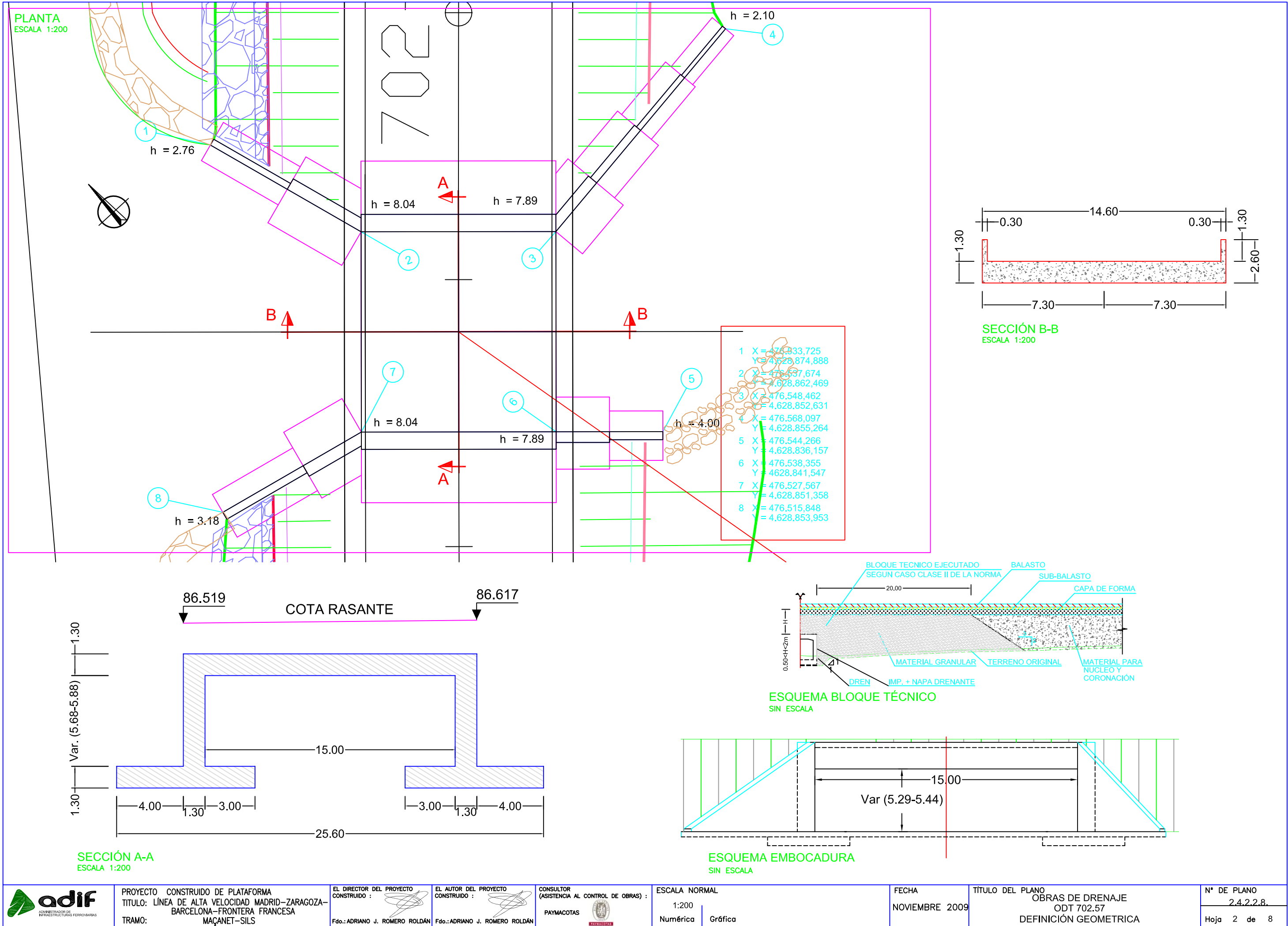


Cliente: A.D.I.F.

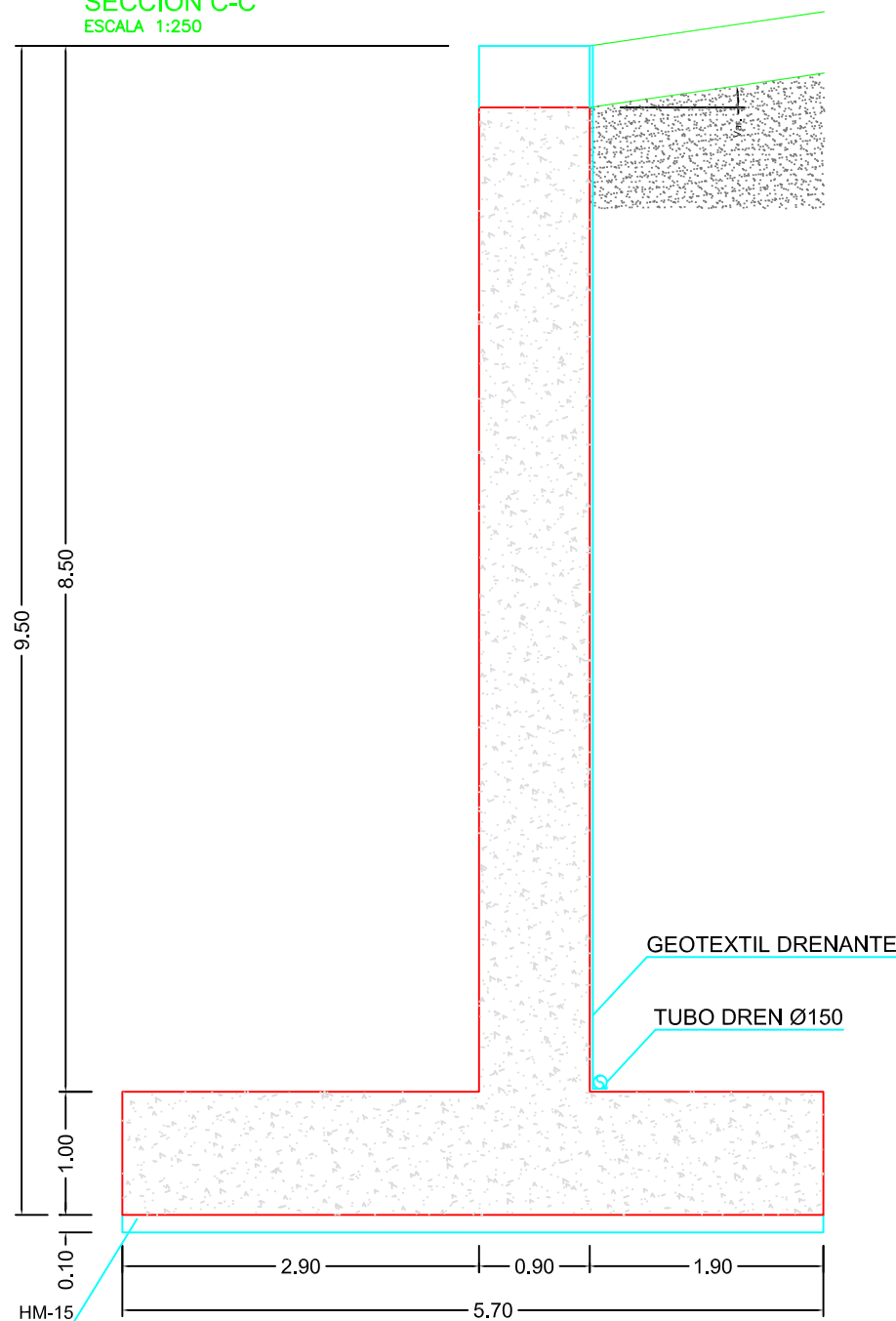
Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

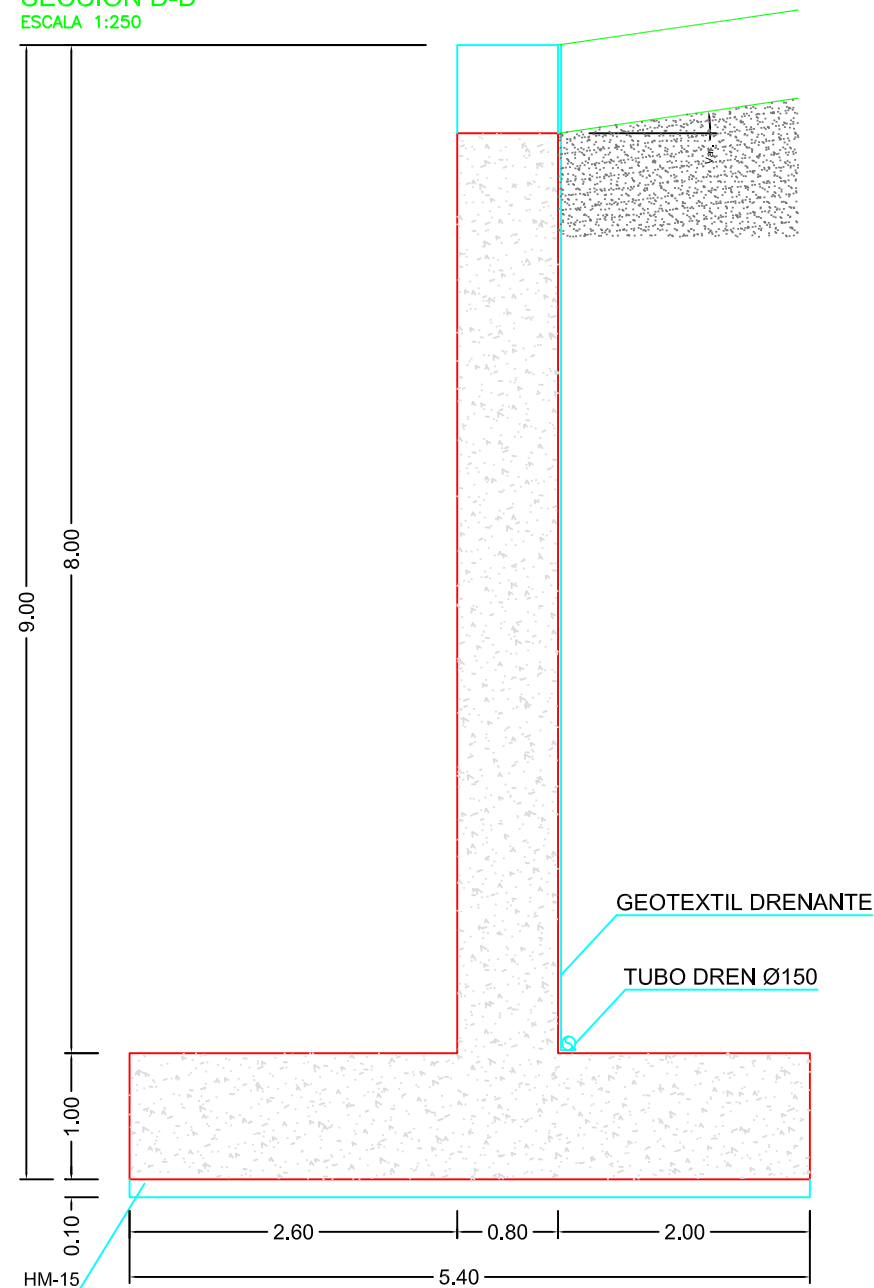
ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF



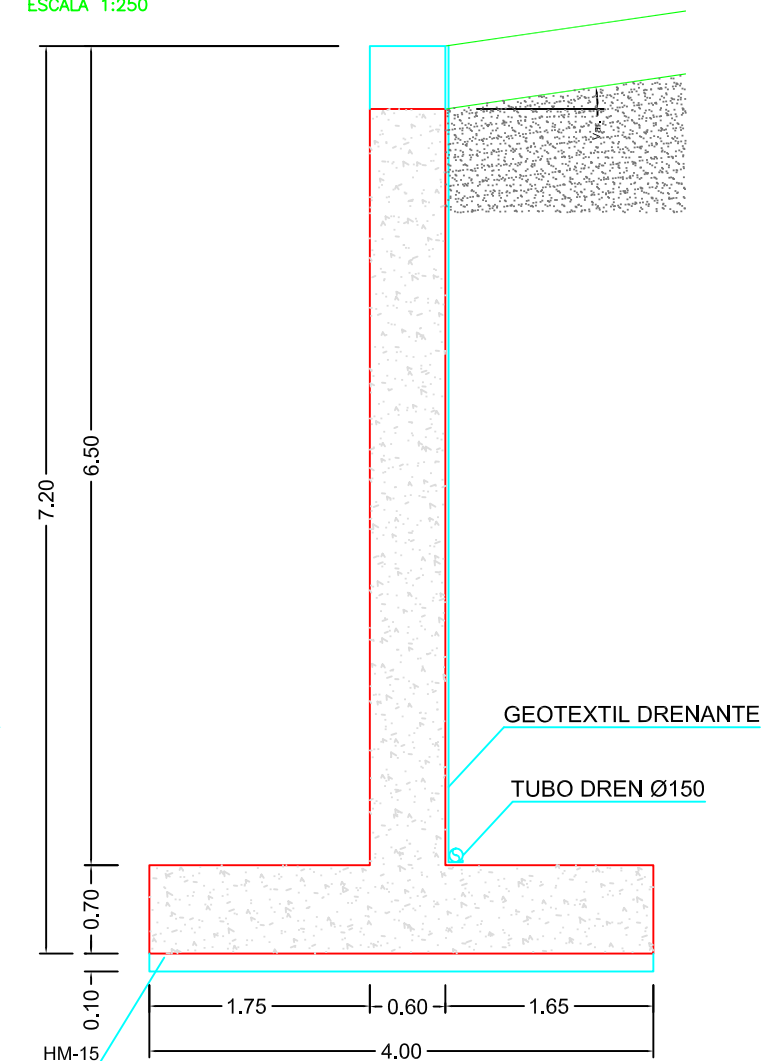
SECCIÓN C-C
ESCALA 1:250



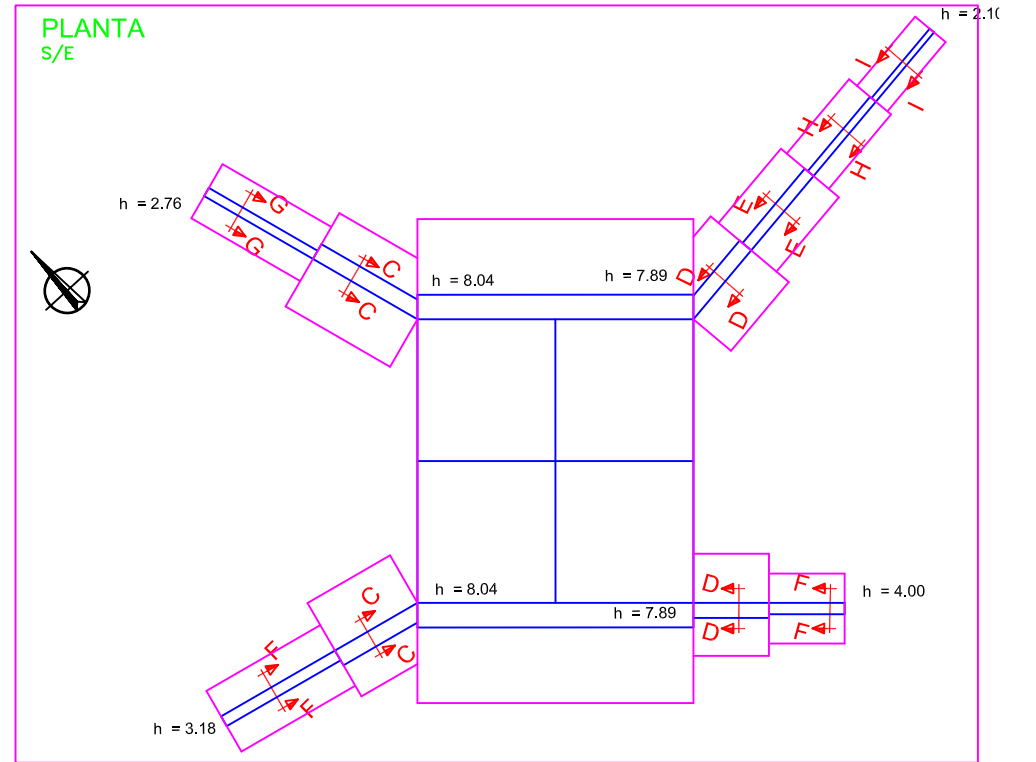
SECCIÓN D-D
ESCALA 1:250



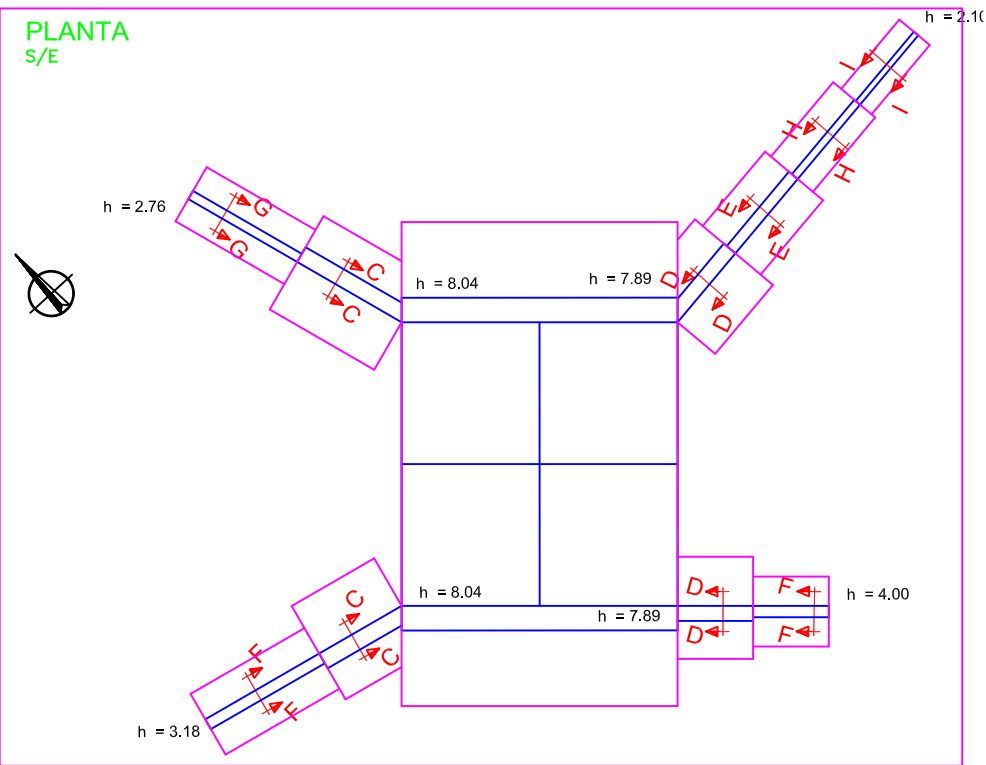
SECCIÓN E-E
ESCALA 1:250



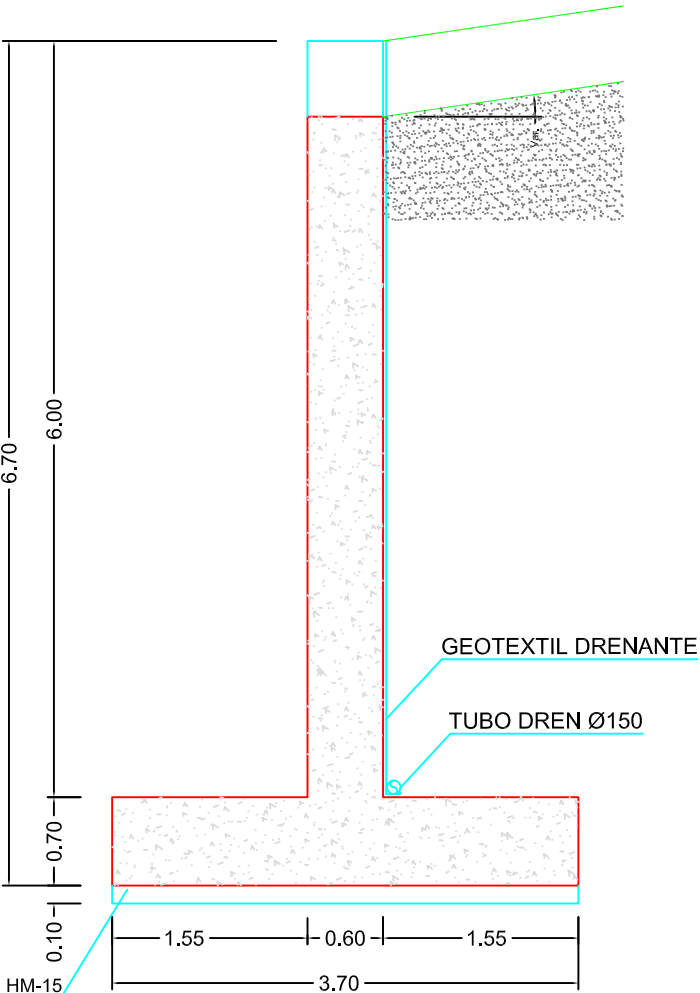
PLANTA
S/E



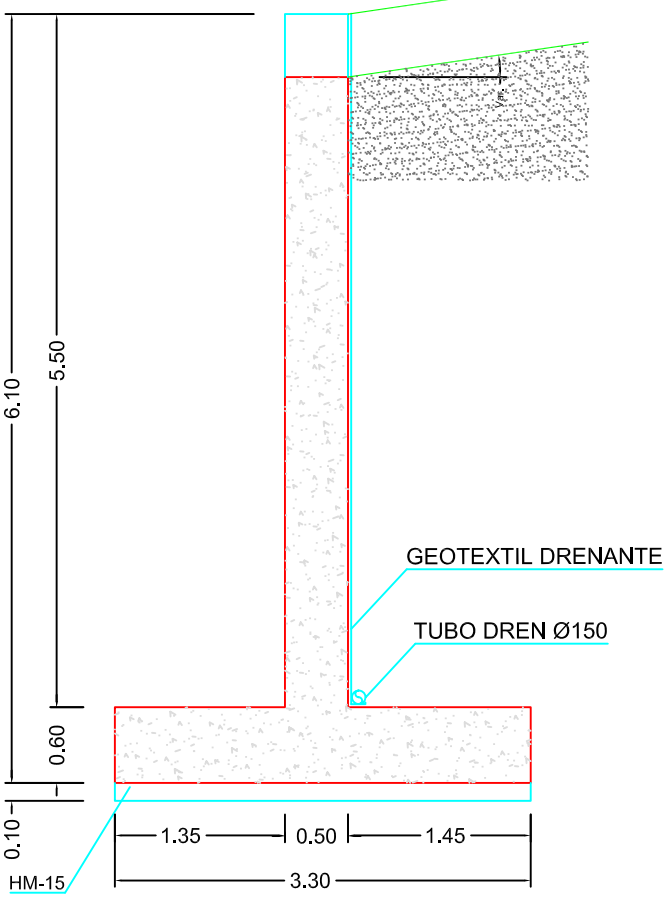
PLANTA
S/E



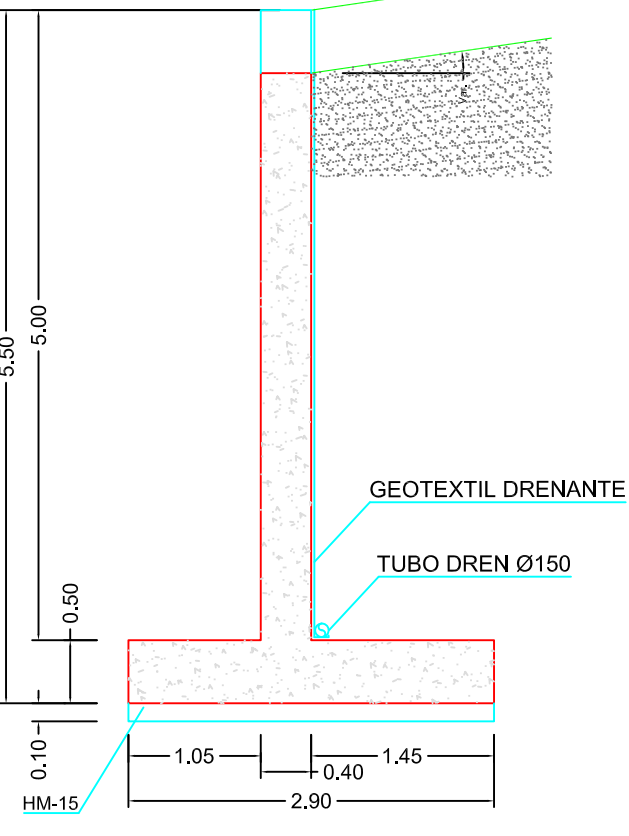
SECCIÓN F-F
ESCALA 1:250



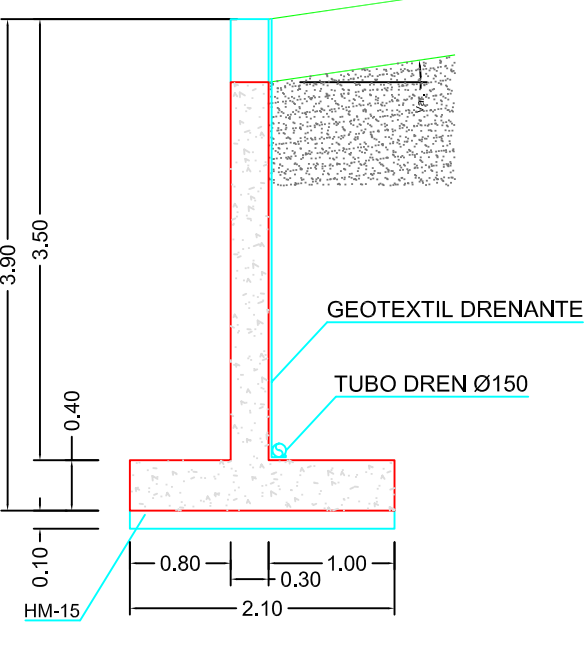
SECCIÓN G-G
ESCALA 1:250



SECCIÓN H-H
ESCALA 1:250



SECCIÓN I-I
ESCALA 1:250



PROYECTO CONSTRUIDO DE PLATAFORMA
TITULO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-
BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: MAÇANET-SILS

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :
Fdo.: ADRIANO J. ROMERO ROLDÁN

EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :
Fdo.: ADRIANO J. ROMERO ROLDÁN

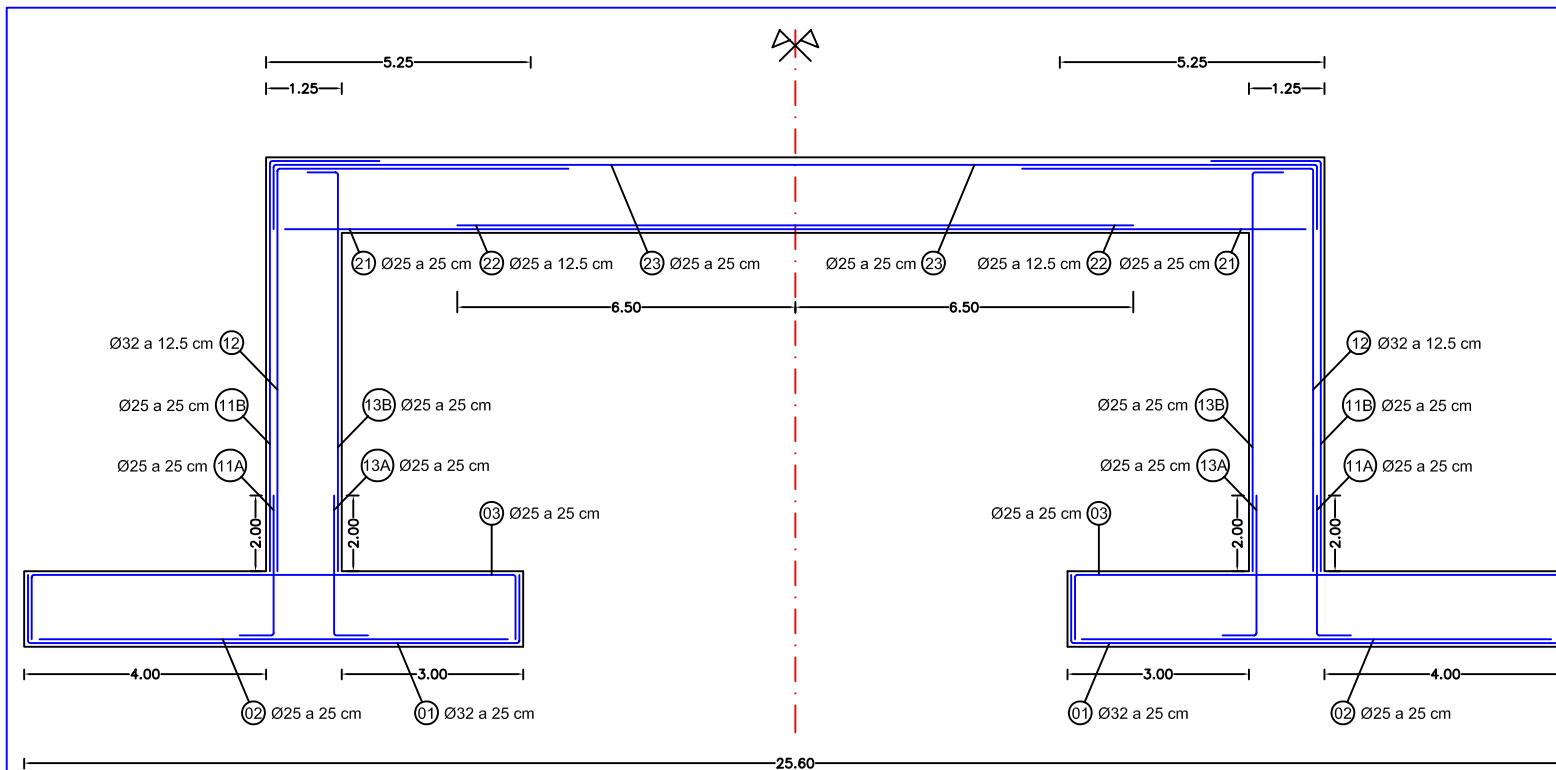
CONSULTOR
(ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS) :
PAYMACOTAS

ESCALA NORMAL
VARIAS
Numérica Gráfica

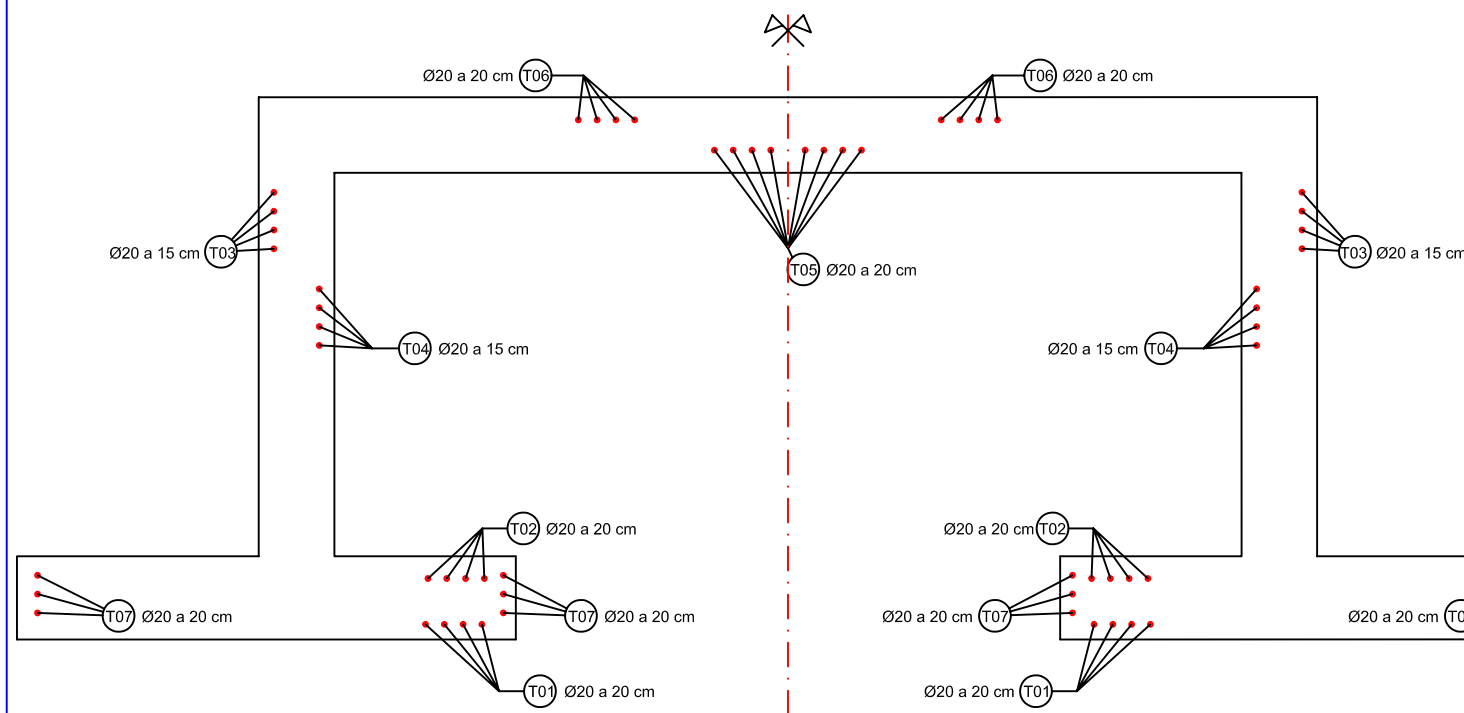
FECHA
NOVIEMBRE 2009

TÍTULO DEL PLANO
OBRAS DE DRENAJE
O.D.T. 702.57
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

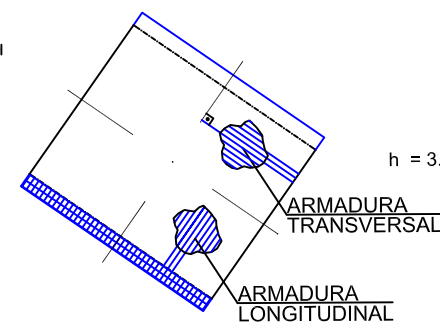
N° DE PLANO
2.4.2.2.8.
Hoja 4 de 8



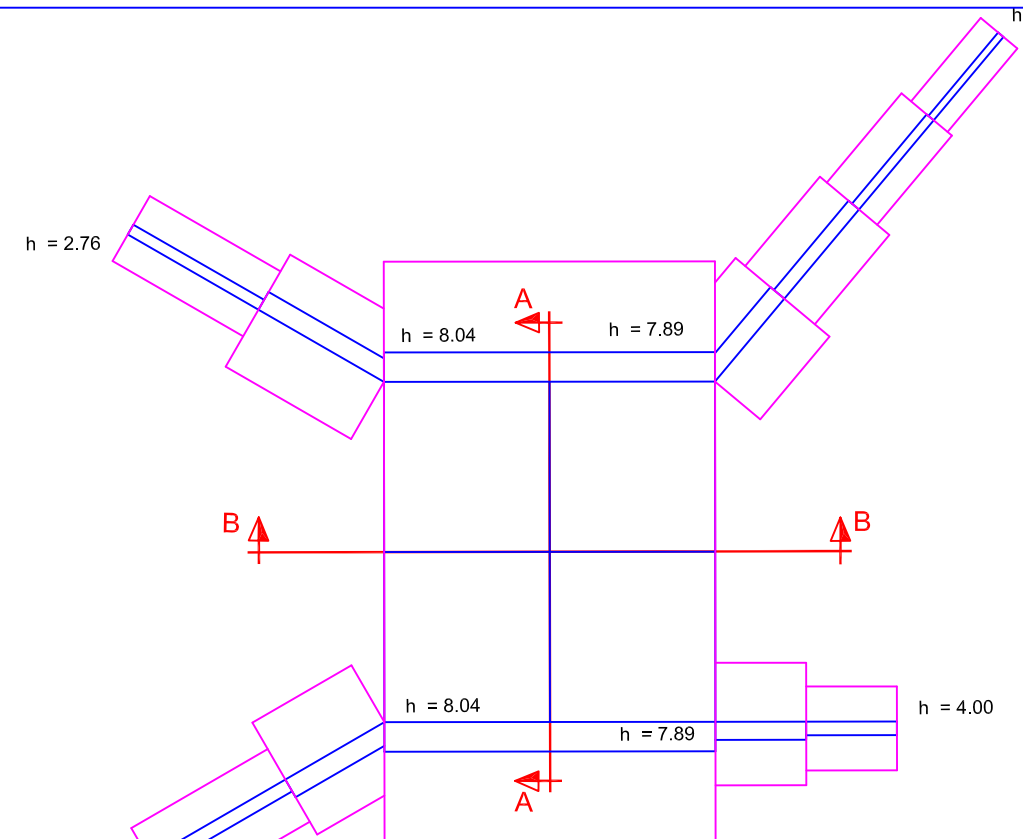
SECCIÓN A-A
(ARMADURA LONGITUDINAL)
SIN ESCALA



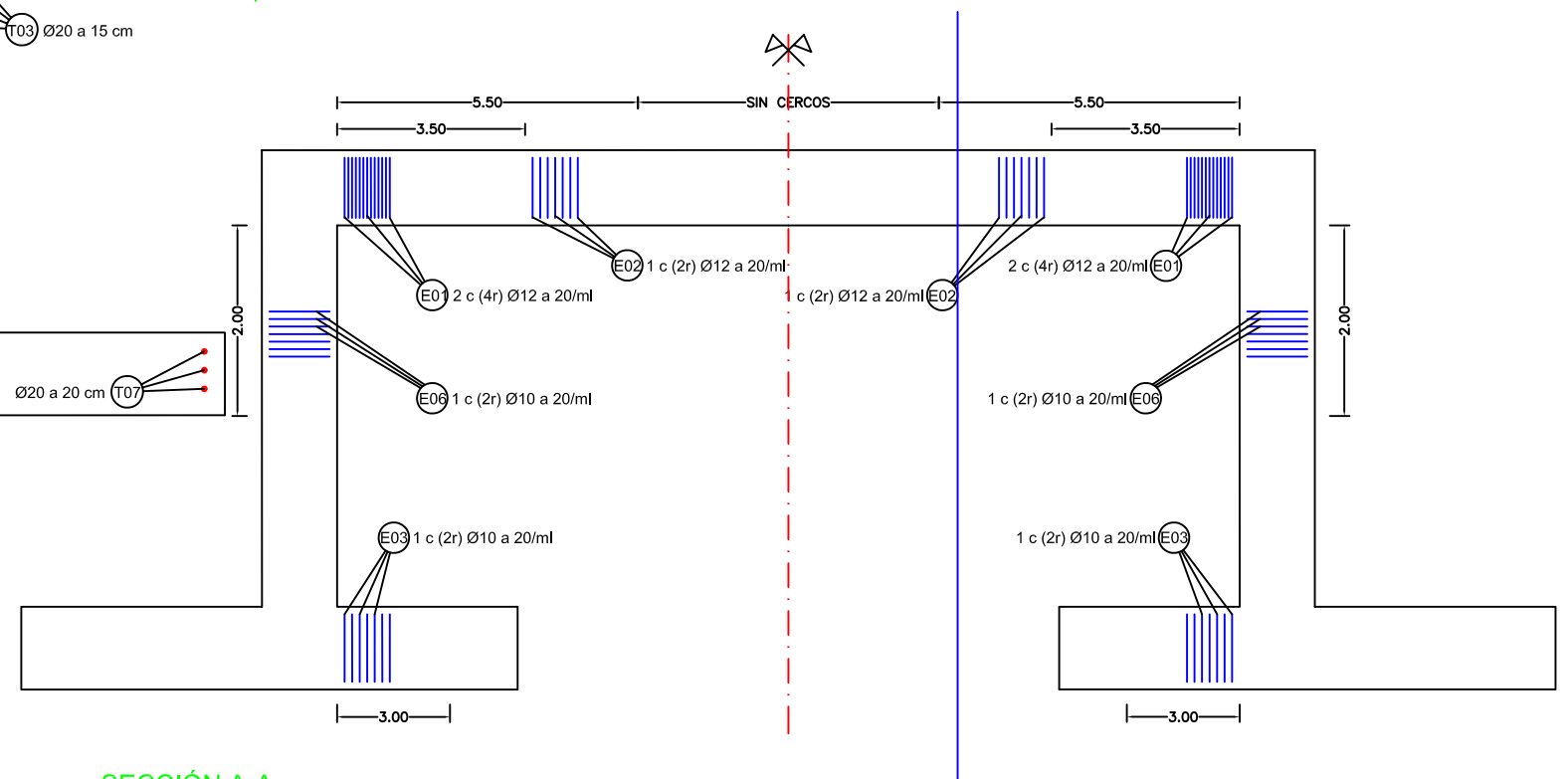
SECCIÓN A-A
(ARMADURA TRANSVERSAL)
SIN ESCALA



ESQUEMA DE ARMADURAS
SIN/ESCALA



ESQUEMA
SIN/ESCALA



SECCIÓN A-A
(ARMADURA TRANSVERSAL)
SIN ESCALA

NOTA: COTAS MEDIDAS SEGÚN EL EJE DE LA L.A.V.



PROYECTO CONSTRUIDO DE PLATAFORMA
TÍTULO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-
BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA
TRAMO: MAÇANET-SILS

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :
Fdo.: ADRIANO J. ROMERO ROLDÁN

EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :
Fdo.: ADRIANO J. ROMERO ROLDÁN

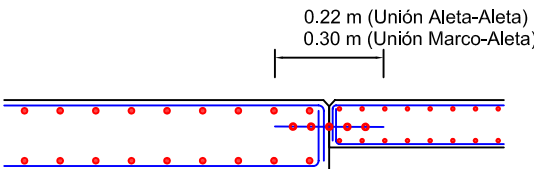
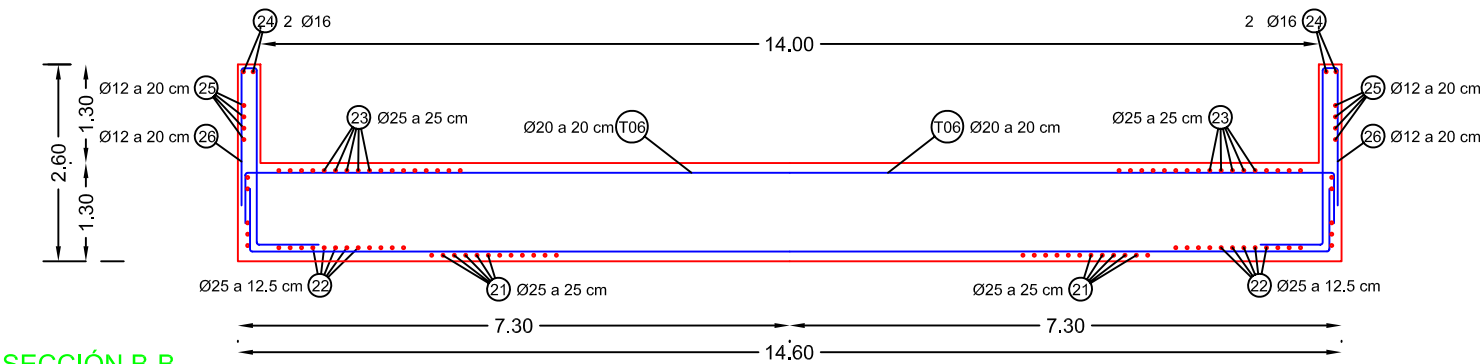
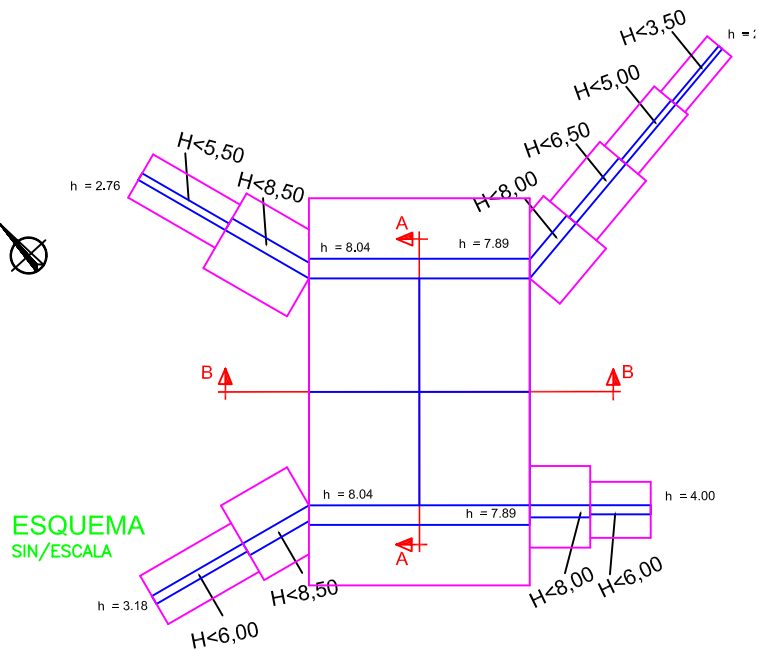
CONSULTOR
(ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS) :
PAYMACOTAS

ESCALA NORMAL
S/E
Numérica Gráfica

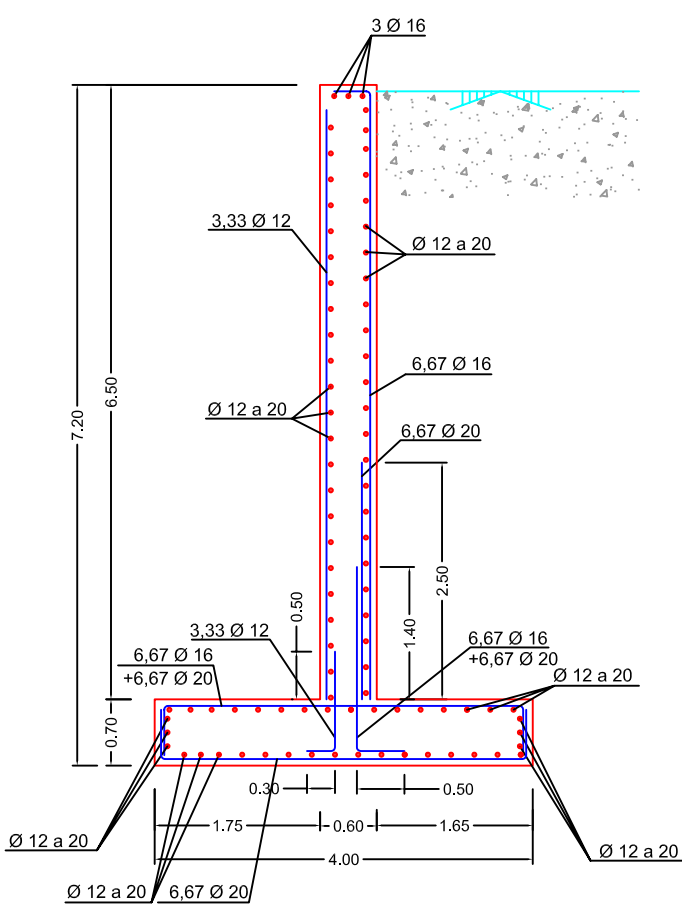
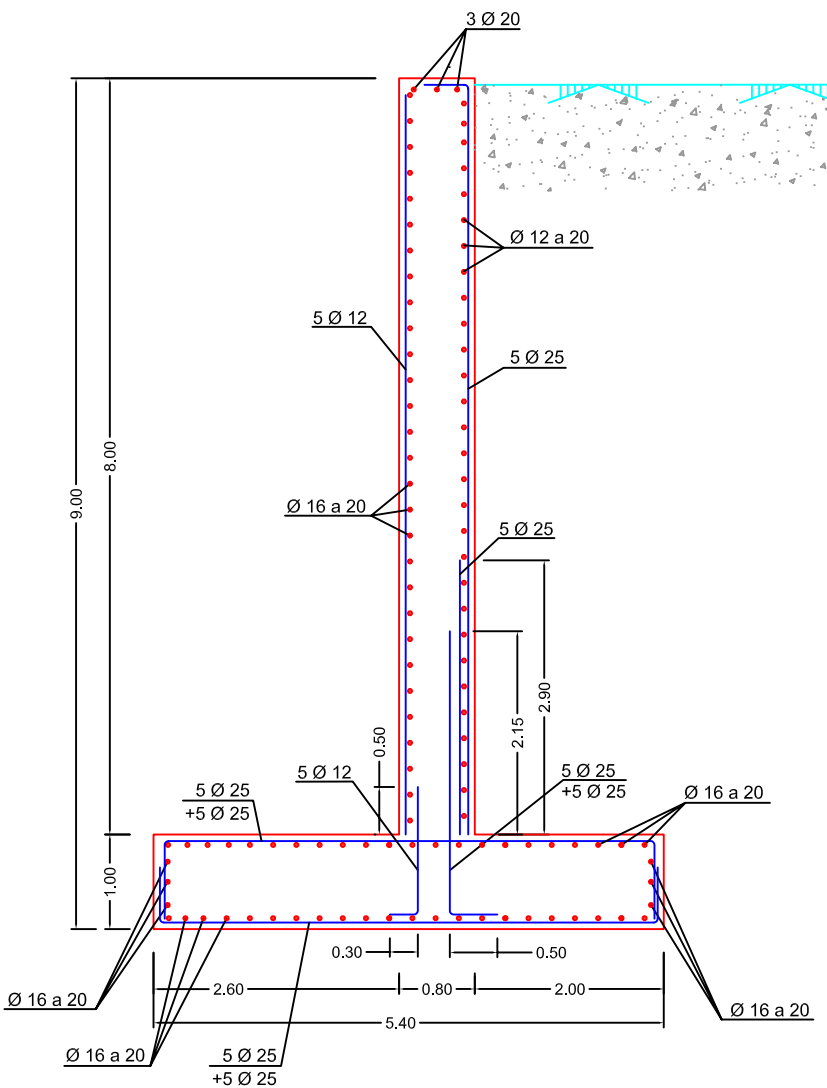
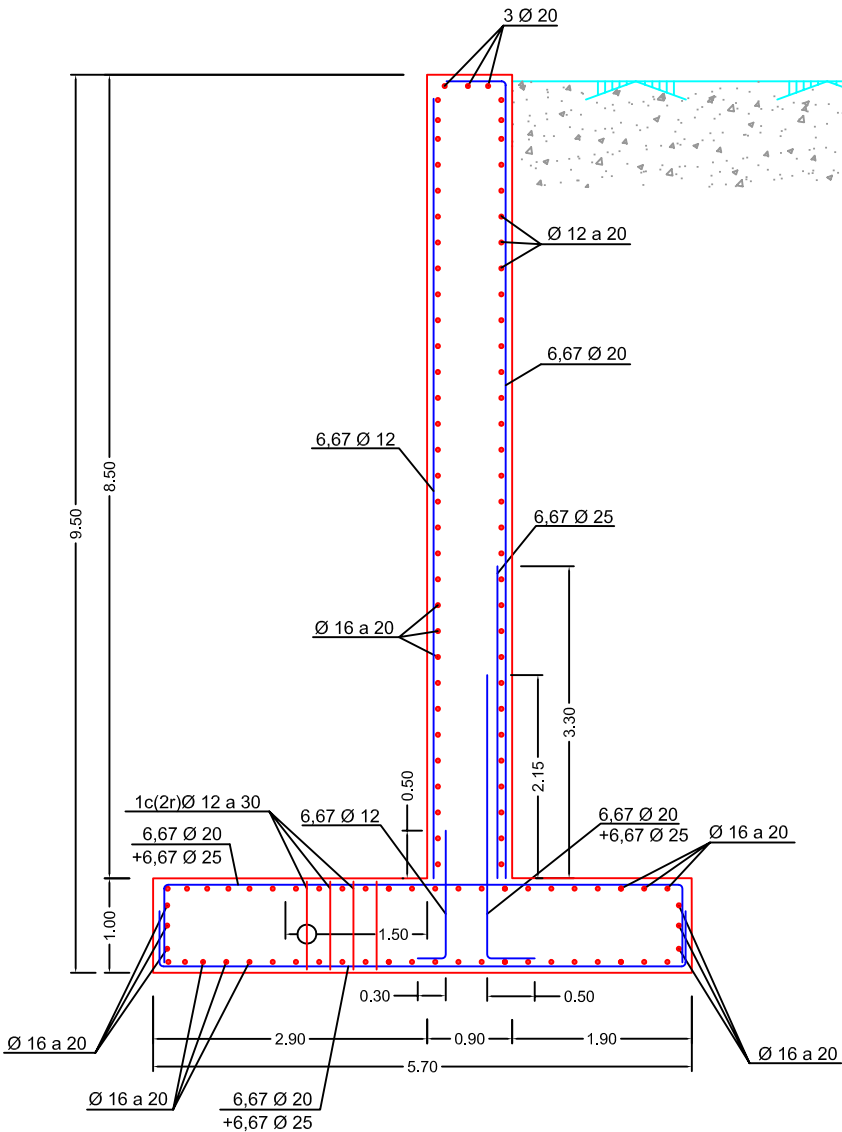
FECHA
NOVIEMBRE 2009

TÍTULO DEL PLANO
OBRAS DE DRENAJE
O.D.T. 702.57
ARMADURA MARCO

N° DE PLANO
2.4.2.2.8.
Hoja 5 de 8



CUADRO DE MATERIALES								
ELEMENTOS	LOCALIZACION	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. %/%	RECUB mm.	q/c	C Kg/m3
HORMIGON	CIMENTACIONES	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADISTICO	1,50	35	0.60	275
	ALZADOS	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADISTICO	1,50	35	0.60	275
	DINTEL	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADISTICO	1,50	35	0.60	275
	LIMPIEZA	EHE	HM-15	NO ESTRUCTURAL	1,50	35	0.60	275
ARMADURAS PASIVAS	TODAS	EHE	B 500 S	NORMAL	1,15	RECUB = Recubrimiento Nominal a/c = Mds. Relación Agua/Cemento C = Contenido Mínimo De Cemento		
EJECUCION	TODOS	EHE		INTENSO	A ₀ =1,35 A ₁ =1,50 A ₂ =1,50			
NOTAS		LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMETRO MAS PROXIMO NO SERA INFERIOR AL VALOR INDICADO. PARA GARANTIZARLO, SE EMPLEARAN LOS OPORTUNOS SEPARADORES, DE ACUERDO CON EHE. LOS SOLAPES DE ARMADURA NO ACOTADOS SE EJECUTARAN SEGUN EL ARTICULO 66.6.2 DE LA INSTRUCCION EHE.						



PROYECTO CONSTRUIDO DE PLATAFORMA
TITULO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-
BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MAÇANET-SILS

EL DIRECTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :
Fdo.: ADRIANO J. ROMERO ROLDÁN

EL AUTOR DEL PROYECTO
CONSTRUIDO :
Fdo.: ADRIANO J. ROMERO ROLDÁN

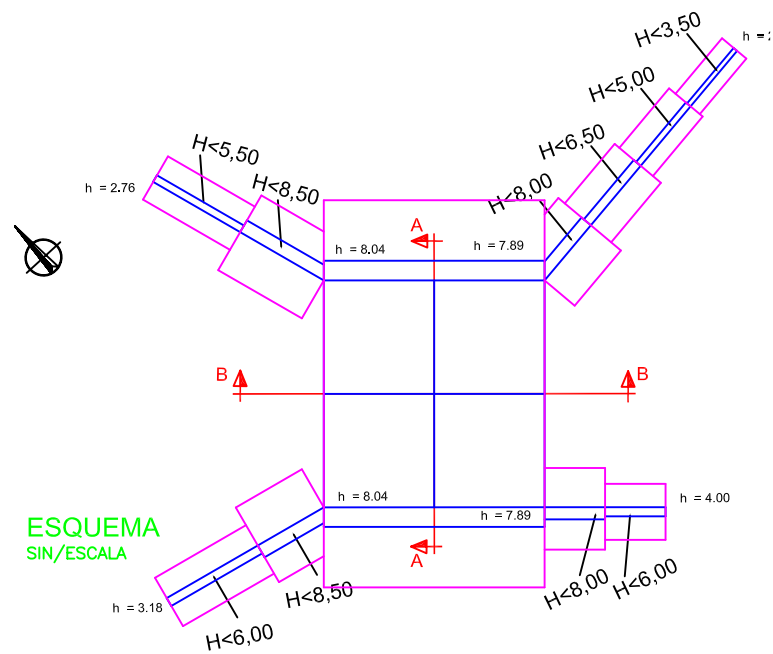
CONSULTOR
(ASISTENCIA AL CONTROL DE OBRAS) :
PAYMACOTAS

ESCALA NORMAL
1:125
Numérica Gráfica

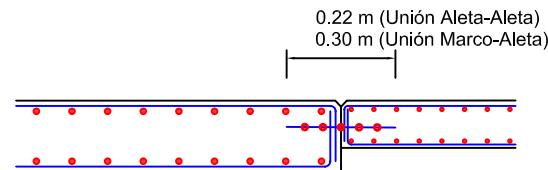
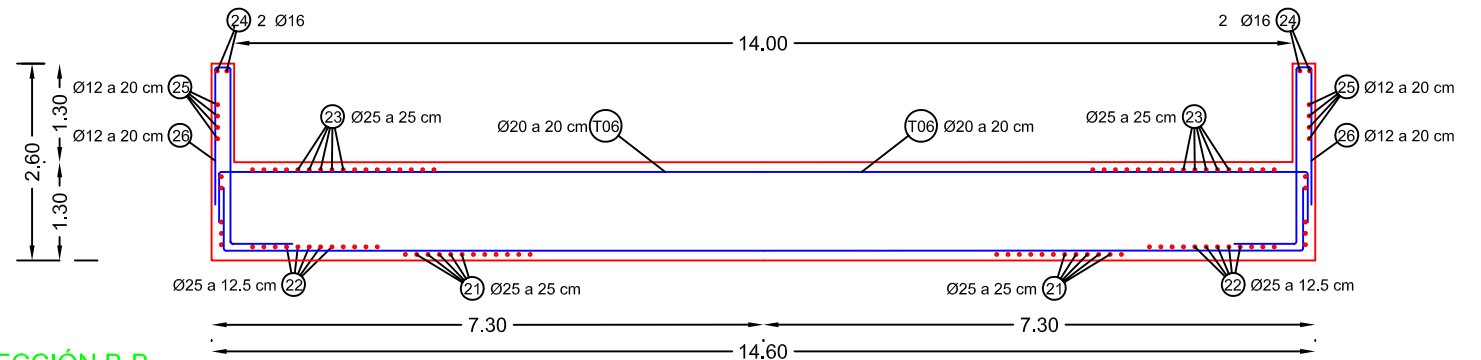
FECHA
NOVIEMBRE 2009

TÍTULO DEL PLANO
OBRAS DE DRENAJE
O.D.T. 702.57
ARMADURA

N° DE PLANO
2.4.2.2.8.
Hoja 6 de 8

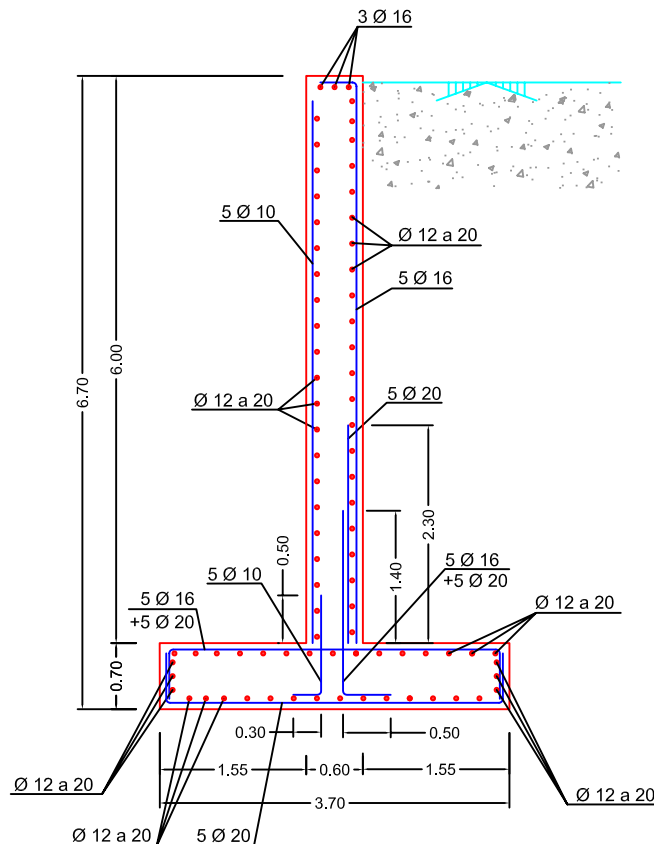


SECCIÓN B-B
(ARMADURA LONGITUDINAL)
ESCALA 1:125

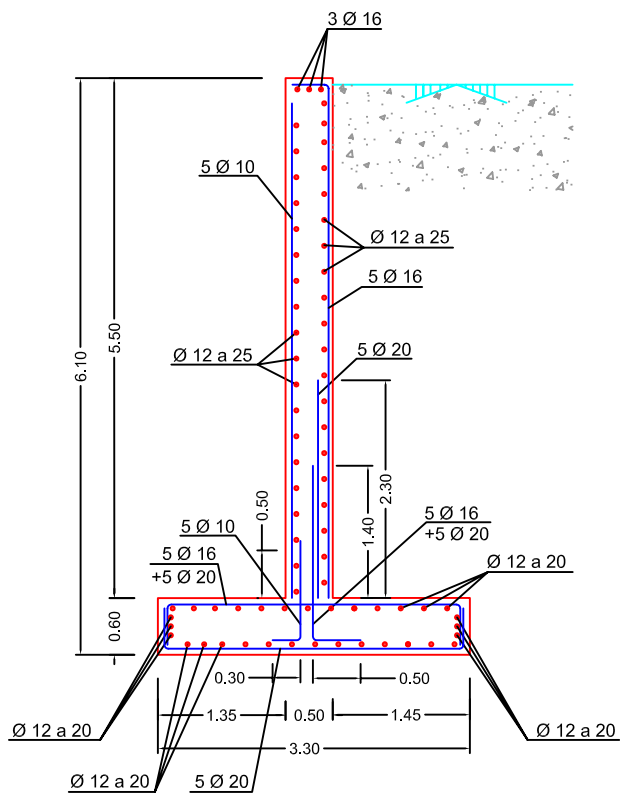


DETALLE JUNTA CONTRACCIÓN
SIN ESCALA
NOTA: LAS JUNTAS FRIAS SE DISPONDRÁN CADA 7.5 METROS
SEGÚN EL ARTÍCULO 42.3.5 DE LA E.H.E. REFERIDO A
CUANTÍAS MÍNIMAS

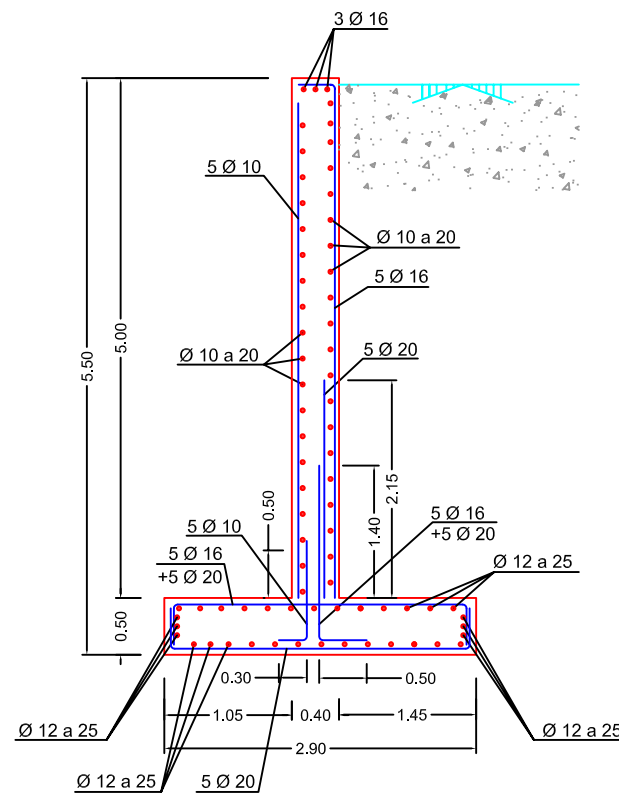
CUADRO DE MATERIALES									
ELEMENTOS	LOCALIZACION	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. $\frac{\sigma}{\epsilon}$	RECUB mm.	a/c	C Kg/m ³	
HORMIGÓN	CIMENTACIONES	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50	35	0.60	275	
	ALZADOS	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50	35	0.60	275	
	DINTEL	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	1.50	35	0.60	275	
	LIMPEZA	EHE	HA-15	NO ESTRUCTURAL	1.15				
ARMADURAS PASIVAS	TODAS	EHE	B 500 S	NORMAL	1.15				
EJECUCION	TODOS	EHE		INTENSO	$\frac{\sigma}{\epsilon} = 1.35$ $\frac{\sigma}{\epsilon} = 1.50$ $\frac{\sigma}{\epsilon} = 1.50$				
NOTAS LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMETRO MAS PROXIMO NO SERA INFERIOR AL VALOR INDICADO. PARA GARANTIZARLO, SE EMPLEARAN LOS OPORTUNOS SEPARADORES, DE ACUERDO CON EHE. LOS SOLAPES DE ARMADURA NO ACOTADOS SE EJECUTARAN SEGÚN EL ARTICULO 66.6.2 DE LA INSTRUCCION EHE.									



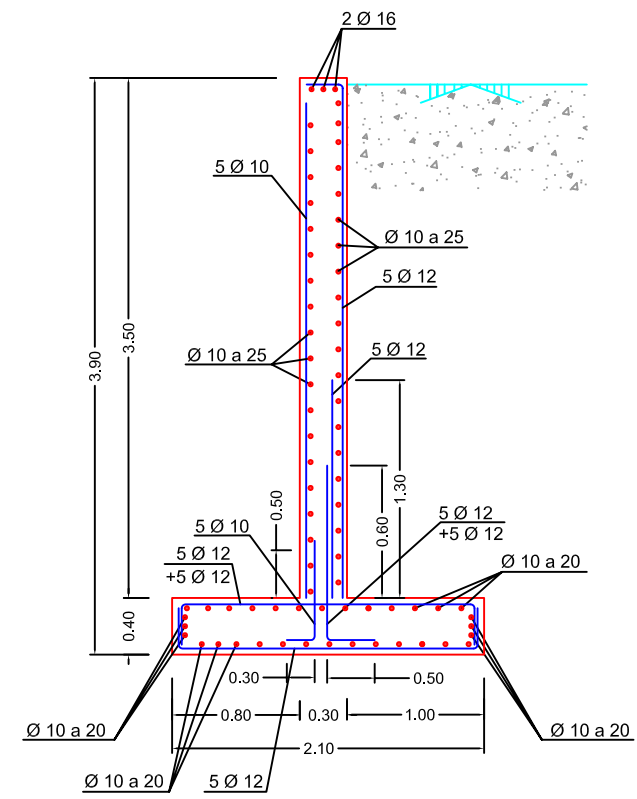
ARMADURA ALETA H<6,00
SIN ESCALA



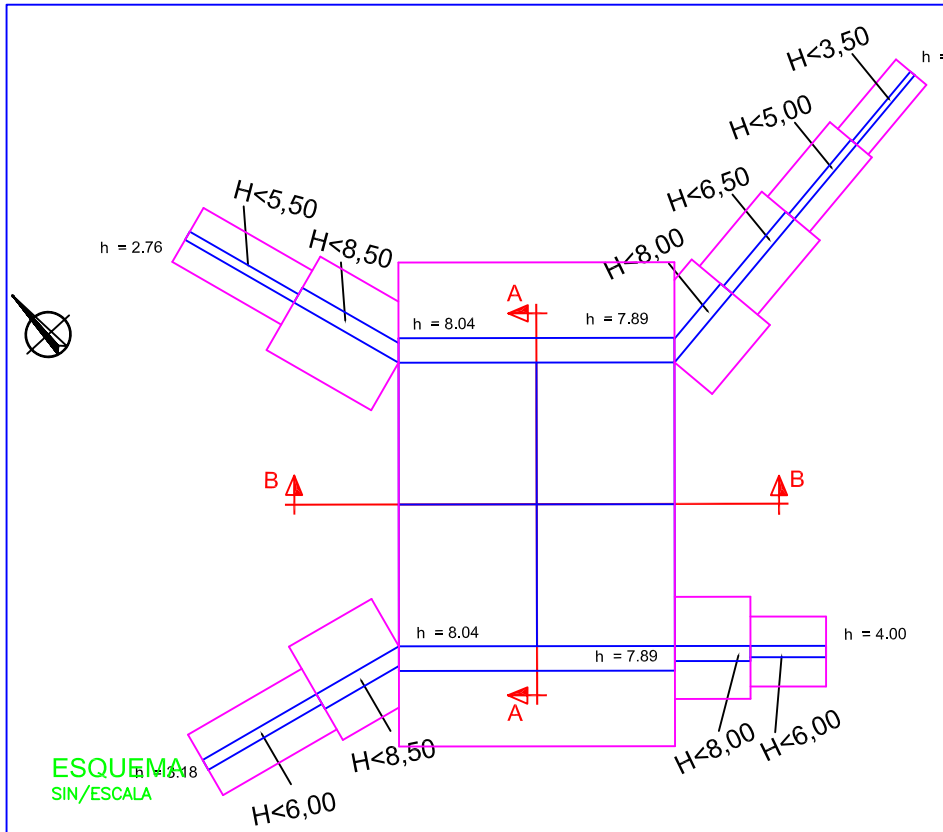
ARMADURA ALETA H<5,50
SIN ESCALA



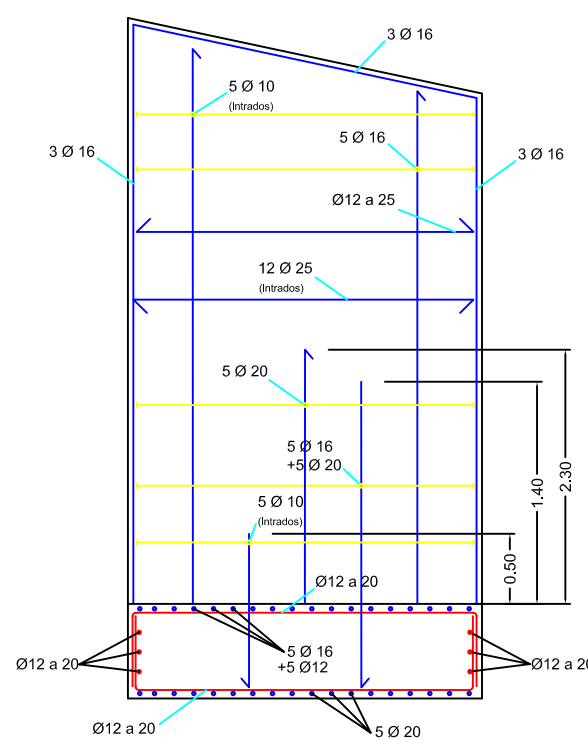
ARMADURA ALETA H<5,00
SIN ESCALA



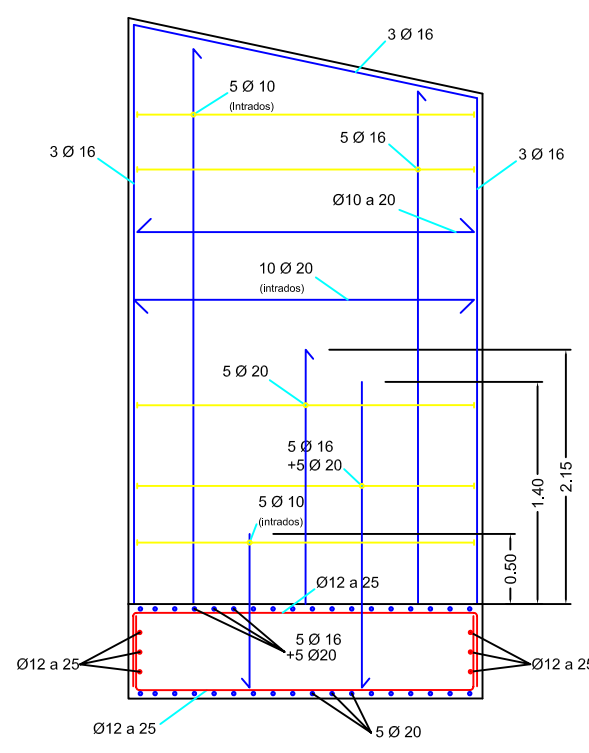
ARMADURA ALETA H<3,50
SIN ESCALA



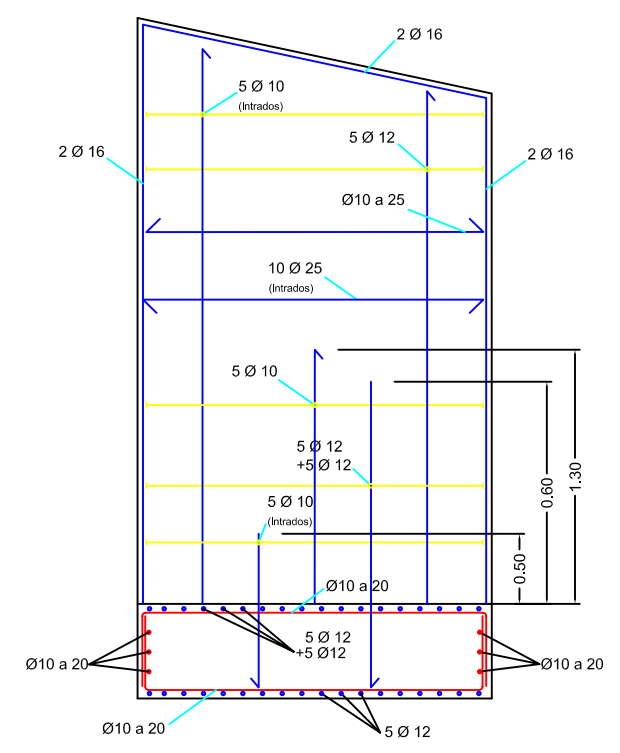
ESQUEMA SIN/ESCALA



ARMADURA ALETA H<5,50 SIN ESCALA



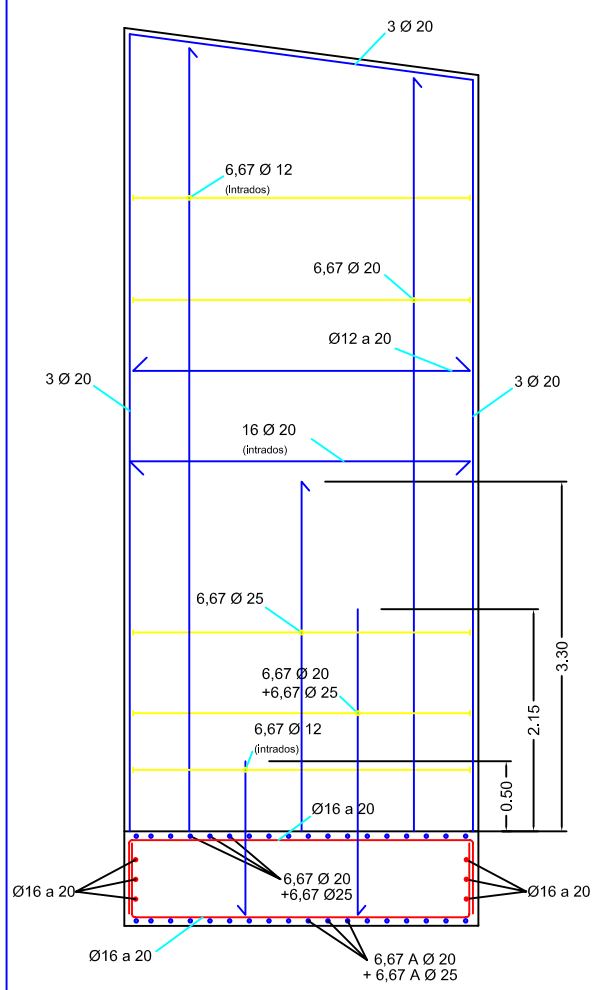
ARMADURA ALETA H<5,00 SIN ESCALA



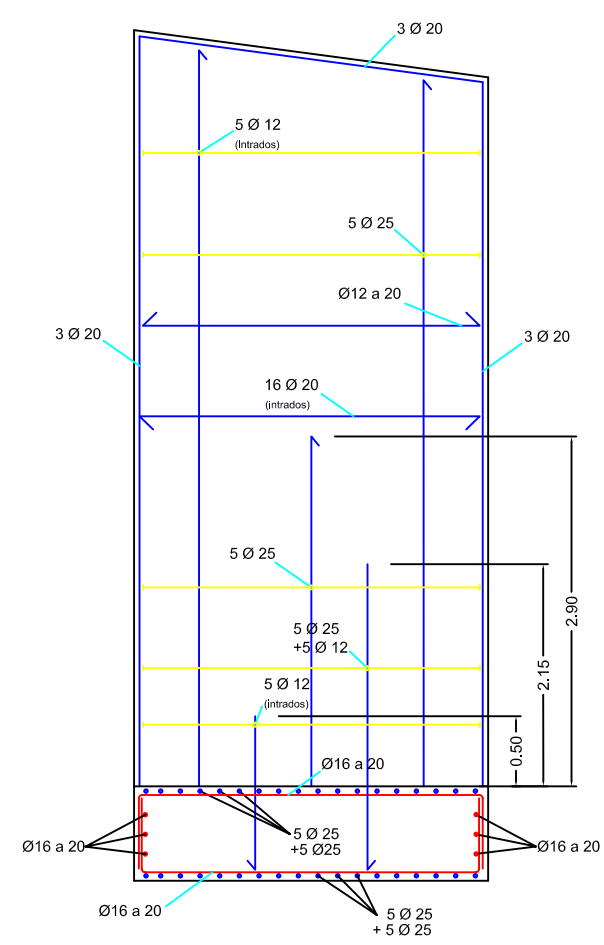
ARMADURA ALETA H<3,50 SIN ESCALA

CUADRO DE MATERIALES									
ELEMENTOS	LOCALIZACION	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. %/7	RECUB mm.	q/c	C Kg/m3	
HORMIGON	CIMENTACIONES	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADISTICO	1,50	35	0,60	275	
	ALZADOS	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADISTICO	1,50	35	0,60	275	
	DINTEL	EHE	HA-25/B/20/1a	ESTADISTICO	1,50	35	0,60	275	
	LIMPIEZA	EHE	HA-15	NO ESTRUCTURAL					
ARMADURAS PASIVAS	TODAS	EHE	B 500 S	NORMAL	1,15				
EJECUCION	TODOS	EHE		INTENSO					

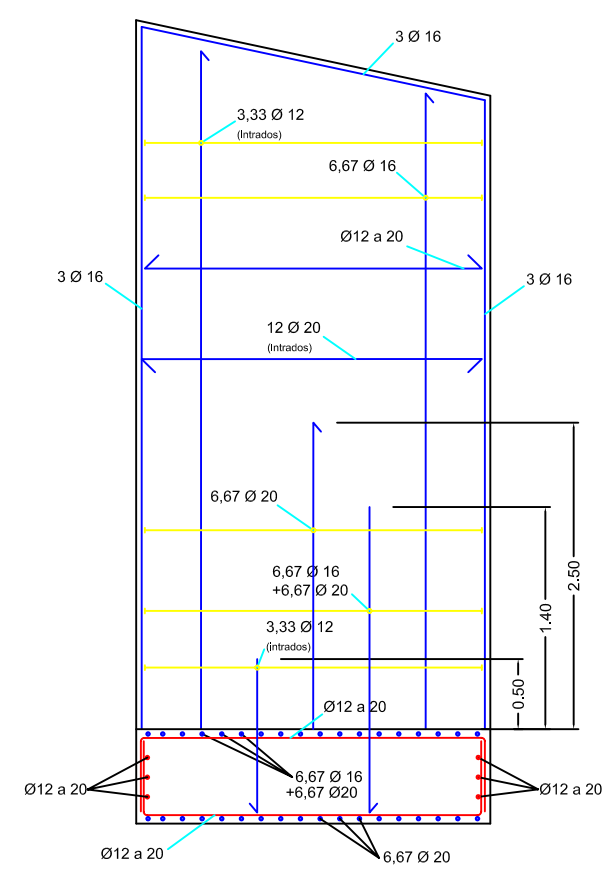
NOTAS: LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMETRO MAS PROXIMO NO SERA INFERIOR AL VALOR INDICADO. PARA GARANTIZARLO, SE EMPLEARAN LOS OPORTUNOS SEPARADORES, DE ACUERDO CON EHE.
 LOS SOLAPES DE ARMADURA NO ACOTADOS SE EJECUTARAN SEGUN EL ARTICULO 66.6.2 DE LA INSTRUCCION EHE.



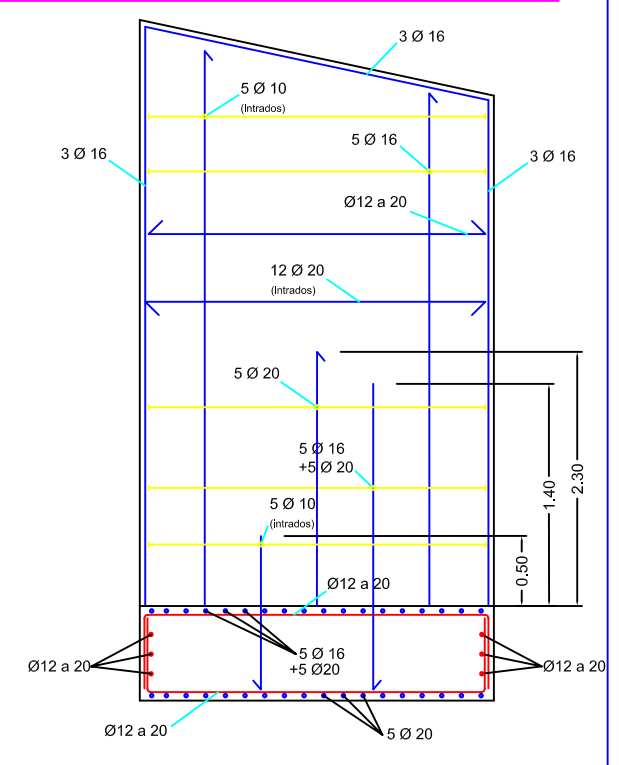
ARMADURA ALETA H<8,50 SIN ESCALA



ARMADURA ALETA H<8,00 SIN ESCALA



ARMADURA ALETA H<6,50 SIN ESCALA



ARMADURA ALETA H<6,00 SIN ESCALA



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DE LA OBRA DE
DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+57 PERTENECIENTE A
LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA
FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES
SUBTRAMO: MAÇANET-SILS**

ABRIL DE 2010

Peticionario: A.D.I.F. C/ Titán nº 4, 28045 MADRID.

ÍNDICE

Pag. nº

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DATOS DE LA ESTRUCTURA	3
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA	4
4.- MEDIDAS A REALIZAR	5
4.1. SOBRE FLECHAS	5
4.3. SOBRE ACELERACIONES	5
4.4. OTRAS MEDIDAS	5
5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO	5
5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS	5
5.2. PRUEBAS DINÁMICAS	6
6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS	7

ANEJO 2-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

ANEJO 2-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS

ANEJO 2-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE
MEDIDA

ANEJO 2-D- ANÁLISIS DE PROYECTO

1.- INTRODUCCIÓN

A instancias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.), se redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga de recepción de la estructura de la "OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+57 PERTENECIENTE A LA L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET-SILS", de acuerdo a las condiciones del Contrato de asistencia para la realización de pruebas de carga e inspecciones de puentes de la línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. Tramo: la Roca del Vallés- Riudellots de la Selva. suscrito por la UTE PC LAV la Roca del Vallés-Riudellots de la Selva (GEOCISA – INTEMAC).

El alcance del citado contrato es la realización de las preceptivas pruebas de carga en las estructuras, con anterioridad a su puesta en servicio, de acuerdo con la "Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril".

2.- DATOS DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Prueba de Carga es una obra de drenaje formada por un marco de hormigón armado de 15,00 m de luz libre.

La losa superior y los hastiales tienen un espesor de 1,30 m. La altura libre existente entre la losa superior y la cimentación varía entre 5,29 m y 5,44 m.

El ancho total de la estructura, en dirección perpendicular al trazado de la vía, es de 14,60 m.

La infraestructura viaria dispuesta corresponde a dos vías de ferrocarril de ancho internacional con una separación aproximada entre ejes de vías de 4,70 m.

La documentación facilitada por el Peticionario consiste en el plano 2.9.14, hoja 1 de 5, "Estructuras. Paso inferior 702.57. Definición geométrica". En el Anejo 2-A se incluye copia de dicho plano.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga el Peticionario nos ha confirmado la disponibilidad del tren de cargas formado por 2 locomotoras de seis ejes y con un peso unitario de 120 t.

Las características del tren de cargas en lo que a geometría y peso por eje se refiere vienen expresadas en el Anejo 2-C, donde se acompañan, además, los croquis con la disposición de cargas sobre el tablero durante la prueba estática.

El peso total máximo de las cargas situadas sobre la estructura durante la realización de la prueba estática será de 120 t.

No se nos ha facilitado el anejo de cálculo de la estructura, por lo que no ha sido posible obtener el porcentaje de sollicitación que la prueba de carga representa frente a la sobrecarga de Proyecto. Entendemos, en todo caso, que ésta última introducirá esfuerzos superiores a los inducidos por el tren de cargas de la prueba, que representa una sollicitación normal.

Tampoco se han facilitado los planos correspondientes al armado de la estructura, por lo que no es posible comprobar su seguridad frente a las cargas de prueba. El alcance del presente documento se limita, por tanto, a una estimación de la flecha prevista y no constituye un Proyecto de Prueba de Carga completo. No podemos precisar el comportamiento de la estructura durante la prueba, (desconocemos, por ejemplo, si el armado se encuentra convenientemente anclado o si pueden aparecer fisuras) ni garantizar que se cumplen las condiciones de seguridad exigidas por la normativa existente.

4.- MEDIDAS A REALIZAR

A continuación se exponen las medidas que se realizarán durante los ensayos de Prueba de Carga, mediante la instrumentación que se detalla en los croquis del Anejo 2-C.

4.1. SOBRE FLECHAS

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

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

4.2. SOBRE ACELERACIONES

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

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

4.3. OTRAS MEDIDAS

Se procederá a un registro continuo de temperatura y humedad relativa ambiente, durante toda la realización del ensayo.

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Para la realización de las pruebas estáticas se posicionará el tren de carga según la

disposición indicada en los croquis del Anejo 2-C.

Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:

ESCALÓN 0: Puesta a cero de los aparatos.

ESCALÓN 1: Situación de la carga.

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

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

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso del tren de cargas formado por una de las locomotoras utilizadas en la prueba estática.

Se realizarán las siguientes pruebas de carácter dinámico:

Ensayo Cuasiestático: Paso de la locomotora por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h, (paso de hombre).

Ensayo Dinámico Lento: Paso de la locomotora del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a la velocidad de 30 km/h.

Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la locomotora del ensayo cuasiestático circulando en el mismo sentido y a la máxima

velocidad posible.

Ensayo de Frenado: Paso de una locomotora cualquiera circulando a la máxima velocidad posible y frenando sobre el tablero.

Las pruebas se realizarán en el siguiente orden:

ESTÁTICA

CUASIESTÁTICA

DINÁMICA LENTA

DINÁMICA RÁPIDA

FRENADO

6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo 2-B figura la relación de las flechas que cabe esperar durante el ensayo estático, así como la estimación de la frecuencia fundamental de flexión de la estructura.

A continuación se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto. La situación de los puntos de medida se indica en los croquis de instrumentación del Anejo 2-C.

PRUEBA ESTÁTICA

POSICIÓN	FLECHA (mm)
A	0,39
B	0,49
C	0,50
D	0,49
E	0,39

El valor calculado para la frecuencia fundamental de flexión del marco es de 8,41 Hz.

El presente documento consta de 8 páginas numeradas y selladas y de 4 anejos.

Madrid, 7 de abril de 2010

POR EL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Suyapa Dávila Sánchez-Toscano
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ESTRUCTURAS



Fdo. José Ramón Arroyo Arroyo
Ingeniero Industrial

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONTROLES ESPECIALES



Fdo. Ramón Álvarez Cabal
Dr. Ingeniero Industrial



Cliente: A.D.I.F.

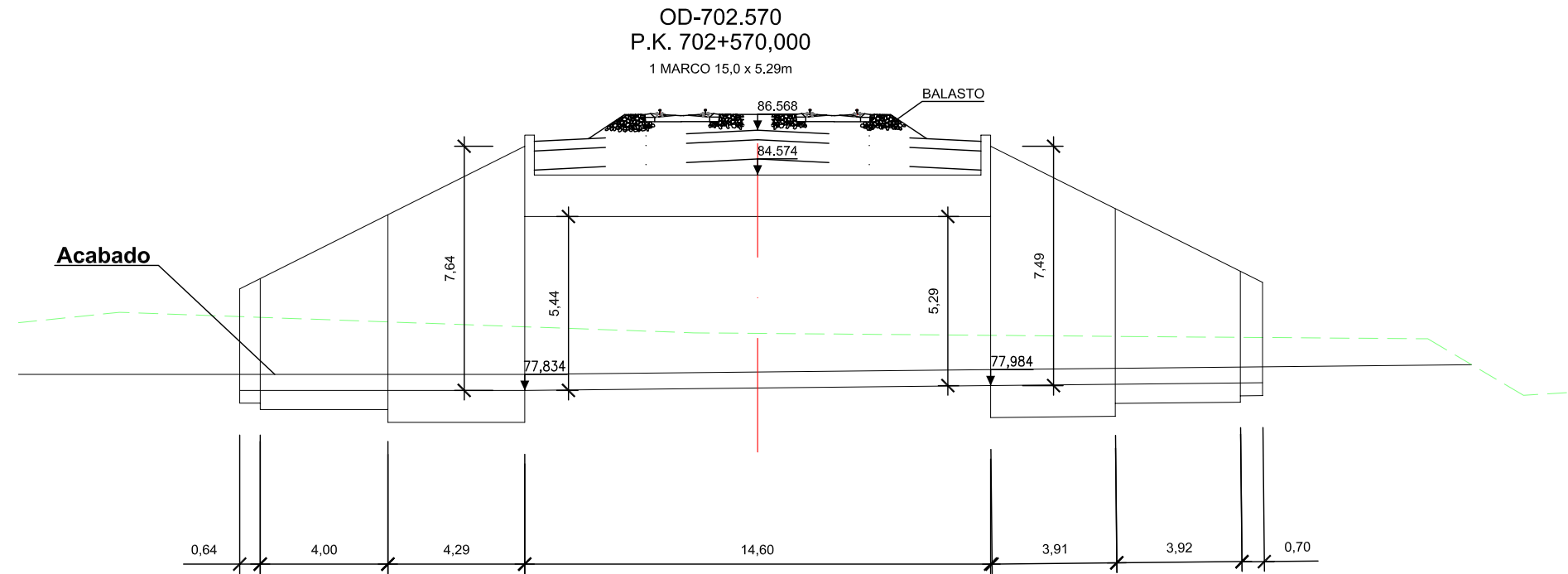
Nº O.T.:

Ref^a.: I/OC-10017/CE

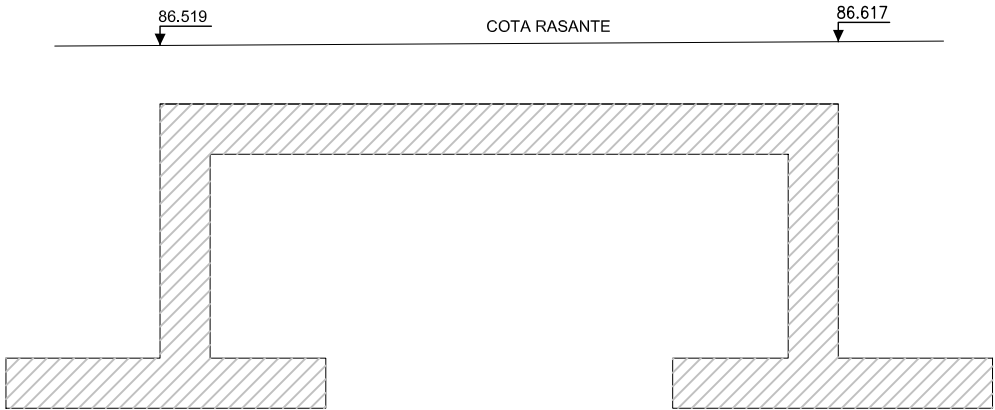
ANEJO 2-A- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA



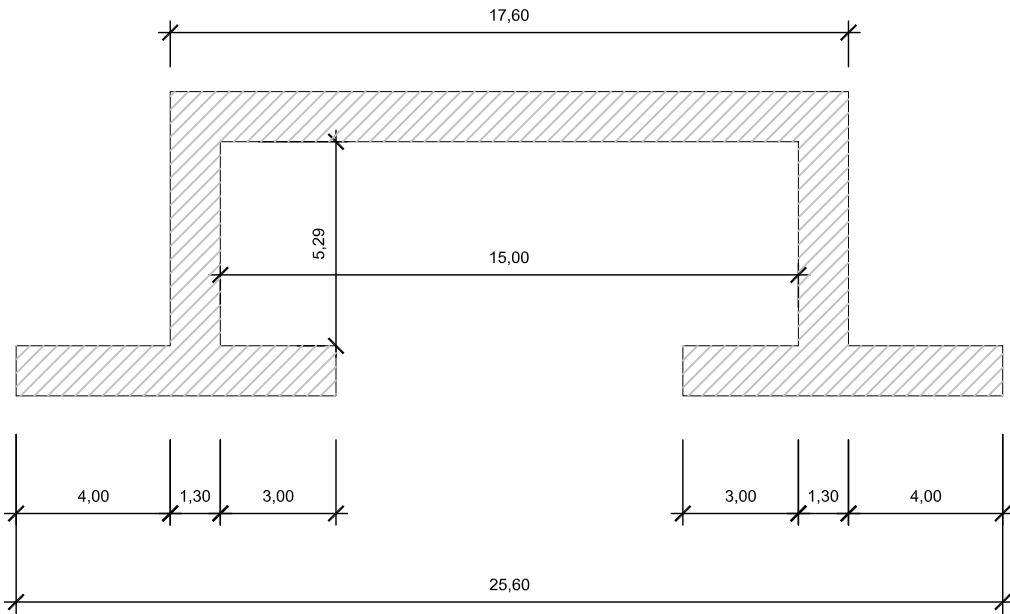
PLANTA
ESCALA 1:250



SECCION LONGITUDINAL
ESCALA 1:200



SECCION TRANSVERSAL (Por el eje)
ESCALA 1:200



SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:200

NOTA LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO PARA LOS MUROS SERA DE 2.50 kg/cm2 LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO PARA LAS ALETAS SERA DE 1.86 kg/cm2									
CUADRO DE MATERIALES									
ELEMENTOS	LOCALIZACION	NORMA	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. $\frac{f_c}{f_t}$	RECUB mm.	a/c	C Kg/m3	
HORMIGON	CIMENTACIONES	EHE	HA-25/P/20/10	ESTADISTICO	1.50	35	0.60	275	
	ALZADOS	EHE	HA-25/P/20/10	ESTADISTICO	1.50	35	0.60	275	
	DINTEL	EHE	HA-25/P/20/10	ESTADISTICO	1.50	35	0.60	275	
	LIMPIEZA	EHE	HM-15	NO ESTRUCTURAL	1.15				
ARMADURAS PASIVAS	TODAS	EHE	B 500 S	NORMAL	1.15				RECUB = Recubrimiento Nominal a/c = Mx. Relación Agua/Cemento C = Contenido Mínimo De Cemento
EJECUCION	TODOS	EHE		INTENSO	$\frac{f_c}{f_t} \geq 1.35$ $\frac{f_c}{f_t} \geq 1.50$ $\frac{f_c}{f_t} \geq 1.50$				
NOTAS LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA PASIVA Y EL PARAMETRO MAS PROXIMO NO SERA INFERIOR AL VALOR INDICADO, PARA GARANTIZARLO, SE EMPLEARAN LOS OPORTUNOS SEPARADORES, DE ACUERDO CON EHE. LOS SOLAPES DE ARMADURA NO ACOTADOS SE EJECUTARAN SEGUN EL ARTICULO 66.6.2 DE LA INSTRUCCION EHE.									

ANEJO 2-B- EVALUACIÓN DE FLECHAS

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LAS SECCIONES Y TREN DE CARGAS PARA LA PRUEBA DE CARGA DE LA OBRA DE DRENAJE P.K. 702+57 DE LA L.A.V. DE MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA. TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET-SILS.

0.-UNIDADES

$$\text{kN} := 1000 \cdot \text{newton} \quad \text{N} := 1 \cdot \text{newton}$$

$$\text{tm} := 10^3 \cdot \text{kg} \quad \text{Toneladas masa}$$

$$\text{t} := 10^3 \cdot \text{kgf} \quad \text{Toneladas fuerza}$$

1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS DISTINTAS ZONAS DE LOSAS

$$\text{Luz} := 15 \cdot \text{m} \quad \text{Luz de cálculo}$$

$$f_{ck} := 25 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Resistencia característica del hormigón}$$

$$f_{cm} := f_{ck} + 8 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_{cm} = 33 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Resistencia media del hormigón}$$

$$E := 10000 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}} \cdot \left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right)^{\frac{2}{3}} \quad E = 3.208 \times 10^4 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{Módulo de deformación del hormigón}$$

$$\text{DH} := 2.5 \cdot \frac{\text{tm}}{\text{m}^3} \quad \text{Densidad del hormigón armado}$$

$$\text{DR} := 1.8 \cdot \frac{\text{tm}}{\text{m}^3} \quad \text{Densidad de los rellenos}$$

$$\text{DB} := 1.8 \cdot \frac{\text{tm}}{\text{m}^3} \quad \text{Densidad del balasto}$$

$$\text{DTV} := 0.64 \cdot \frac{\text{tm}}{\text{m}} \quad \text{Densidad de las traviesas y de la vía (estimación INTEMAC)}$$

$$\text{DBA} := 0 \cdot \frac{\text{tm} \cdot \text{m}}{\text{m}^3} \quad \text{Densidad de la barandilla (estimación INTEMAC)}$$

$$\text{DC} := 0.3 \cdot \frac{\text{tm}}{\text{m}} \quad \text{Conductos para cableado (estimación INTEMAC)}$$

LOSA INFERIOR

$$EL := 0 \cdot m$$

Espesor de la losa

$$ER := 0 \cdot m$$

Espesor aglomerado

$$DBAG := 0 \cdot \frac{tm}{m^3}$$

Densidad aglomerado (estimación INTEMAC)

$$DE := \frac{EL \cdot DH + ER \cdot DBAG}{EL}$$

$$DE = 0.00 \frac{tm}{m^3}$$

Masa equivalente del material

LOSA SUPERIOR BAJO BALASTO

$$ELSC := 1.3 \cdot m$$

Espesor de la losa

$$ET := 2 \cdot m$$

Espesor del relleno hasta el balasto

$$EB := 0.8 \cdot m$$

Espesor del balasto (estimación INTEMAC)

$$ATV := 10.5 \cdot m$$

Ancho para el reparto de la vía

$$DE := \frac{ELSC \cdot DH + ET \cdot DR + EB \cdot DB + \frac{2DTV}{ATV} + \frac{2DC}{ATV}}{ELSC}$$

$$DE = 6.51 \frac{tm}{m^3}$$

Masa equivalente del material

LOSA SUPERIOR EN ZONA SIN BALASTO

$$DE := \frac{ELSC \cdot DH + ET \cdot DR + DBA}{ELSC}$$

$$DE = 5.27 \frac{tm}{m^3}$$

Masa equivalente del material

2.- POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS

2.1. TREN DE CARGAS

Se han previsto para la prueba de carga un tren de carga compuesto por dos locomotoras de seis ejes y 120 t de peso unitario. Seguidamente se estima la situación del tren de cargas que produce mayor momento flector en la sección de centro de vano considerado isostático.

2.2.- POSICION DEL TREN DE CARGAS

Se dibuja la línea de influencia de momentos al objeto de mostrar la posición de máximo momento:

$nc := 6$

nc es el número de cargas

$l := 1 .. nc$

$F_l :=$	$L_l :=$
2·20·t	0·m
2·20·t	2.055·m
2·20·t	(2.055 + 2.055)·m
2·20·t	(2.055 + 2.055 + 7.22)·m
2·20·t	(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055)·m
2·20·t	(2.055 + 2.055 + 7.22 + 2.055 + 2.055)·m

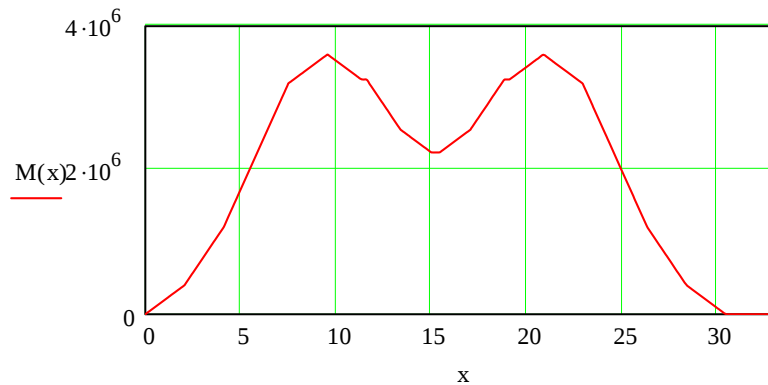
$LTC := 18.075\cdot m$

Longitud del tren de cargas

$$R_i(x) := \frac{\sum_{i=1}^{nc} F_i \cdot \text{if} \left[(x - L_i) > 0 \cdot m, \left[\text{if} \left[(x - L_i) < Luz, \left[Luz - (x - L_i) \right], 0 \cdot m \right] \right], 0 \cdot m \right]}{Luz}$$

$$M(x) := R_i(x) \cdot \frac{Luz}{2} - \sum_{i=1}^{nc} F_i \cdot \text{if} \left[(x - L_i) > 0 \cdot m, \left[\text{if} \left[(x - L_i) < \frac{Luz}{2}, \left[\frac{Luz}{2} - (x - L_i) \right], 0 \cdot m \right] \right], 0 \cdot m \right]$$

$$x := 0 \cdot \text{m}, 0.05 \cdot \text{m} \dots \text{Luz} + \text{LTC}$$



$$\text{posición} := \frac{\text{Luz}}{2} + 2.055 \cdot \text{m}$$

$$\text{posición} = 9.555 \text{ m}$$

La posición más desfavorable del tren se produce cuando en la sección de centro de vano se encuentra el segundo eje. El momento alcanzado en la sección transversal central toma un valor de:

$$M(\text{posición}) = 3606.89 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

MOMENTO FLECTOR OBTENIDO DEBIDO A UN TREN TIPO UIC-71

La sobrecarga de diseño se obtiene para el tren UIC71 de la Instrucción IAPF (se introduce la carga de los dos trenes):

$$\text{ancho_acera} := 0 \text{ m}$$

$$Q := 2 \cdot 8 \cdot \frac{t}{\text{m}}$$

Carga uniforme

$$P := 2 \cdot 25 \cdot t$$

Cargas puntuales

$$\alpha := 1.21$$

Coefficiente de clasificación para vías de ancho RENFE

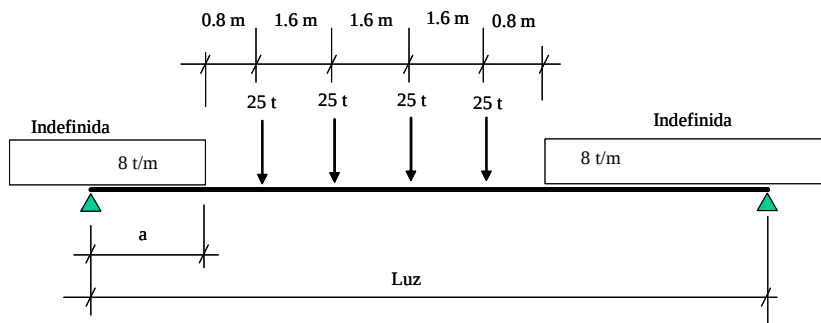
$$S_d := \left[\text{ancho_acera} \cdot 0.5 \cdot \frac{t}{\text{m}^2} \cdot \text{Luz} + 4 \cdot P + Q \cdot (\text{Luz} - 6.4 \cdot \text{m}) \right] \cdot 1.21 \quad S_d = 408.5 \text{ t}$$

Seguidamente se calcula el porcentaje de carga en lo que a momentos se refiere:

Posiciones de los distintos puntos del tren de cargas:

a = tramo de carga uniforme del tren UIC71 que está en el vano

TREN UIC-71



$$D1(a) := a + 0.8 \cdot m$$

$$D2(a) := a + 2.4 \cdot m$$

$$D3(a) := a + 4.0 \cdot m$$

$$D4(a) := a + 5.6 \cdot m$$

$$D5(a) := a + 6.4 \cdot m$$

Para el cálculo de la reacción:

$$AR(a) := \text{if}(a < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(a < Luz, a, Luz))$$

$$DR1(a) := \text{if}(D1(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D1(a) < Luz, D1(a), Luz))$$

$$DR2(a) := \text{if}(D2(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D2(a) < Luz, D2(a), Luz))$$

$$DR3(a) := \text{if}(D3(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D3(a) < Luz, D3(a), Luz))$$

$$DR4(a) := \text{if}(D4(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D4(a) < Luz, D4(a), Luz))$$

$$DR5(a) := \text{if}(D5(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if}(D5(a) < Luz, D5(a), Luz))$$

$$R(a) := \frac{Q \cdot AR(a) \left(Luz - \frac{AR(a)}{2} \right)}{Luz} + \frac{Q \cdot (Luz - DR5(a))^2}{Luz \cdot 2} + \frac{P}{Luz} \cdot (4 \cdot Luz - DR1(a) - DR2(a) - DR3(a) - DR4(a))$$

Para el cálculo del momento en centro de vano:

$$AM(a) := \text{if} \left(a < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(a < \frac{Luz}{2}, a, \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM1(a) := \text{if} \left(D1(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D1(a) < \frac{Luz}{2}, D1(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM2(a) := \text{if} \left(D2(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D2(a) < \frac{Luz}{2}, D2(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

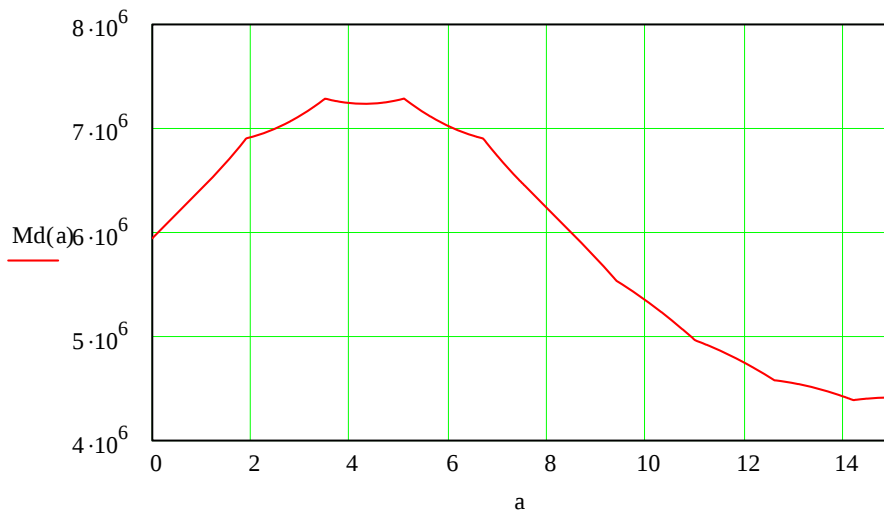
$$DM3(a) := \text{if} \left(D3(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D3(a) < \frac{Luz}{2}, D3(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM4(a) := \text{if} \left(D4(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D4(a) < \frac{Luz}{2}, D4(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$DM5(a) := \text{if} \left(D5(a) < 0 \cdot m, 0 \cdot m, \text{if} \left(D5(a) < \frac{Luz}{2}, D5(a), \frac{Luz}{2} \right) \right)$$

$$Md(a) := R(a) \cdot \frac{Luz}{2} - Q \cdot AM(a) \cdot \left(\frac{Luz}{2} - \frac{AM(a)}{2} \right) - \frac{Q \cdot \left(\frac{Luz}{2} - DM5(a) \right)^2}{2} \dots$$

$$+ -P \cdot (2 \cdot Luz - DM1(a) - DM2(a) - DM3(a) - DM4(a)) + ancho_acera \cdot 0.5 \cdot \frac{t}{m^2} \cdot \frac{Luz^2}{8}$$



A la vista de la curva, el máximo momento flector en centro de vano se produce cuando alguna de las dos cargas centrales se encuentra en el centro de vano

$$a := \frac{Luz}{2} - 0.8 \cdot m - 1.6m$$

$$a = 5.1m$$

$$Md(a) = 743.04 m \cdot t$$

3.- PORCENTAJES DE CARGA

No se ha facilitado el anejo de cálculo, por lo que se han estimado los porcentajes que la prueba de carga representaría frente a las cargas y a los momentos flectores de la sobrecarga de proyecto.

Momento flector producido en la prueba de carga estática:

$$MEcv := 360t \cdot m$$

Centro de vano

Momento flector producido por la sobrecarga de la IAPF-07:

$$MIcv := 743 \cdot t \cdot m \cdot 1.21$$

Centro de vano

El porcentaje frente a momentos flectores es:

$$\frac{MEcv}{MIcv} = 40.0 \%$$

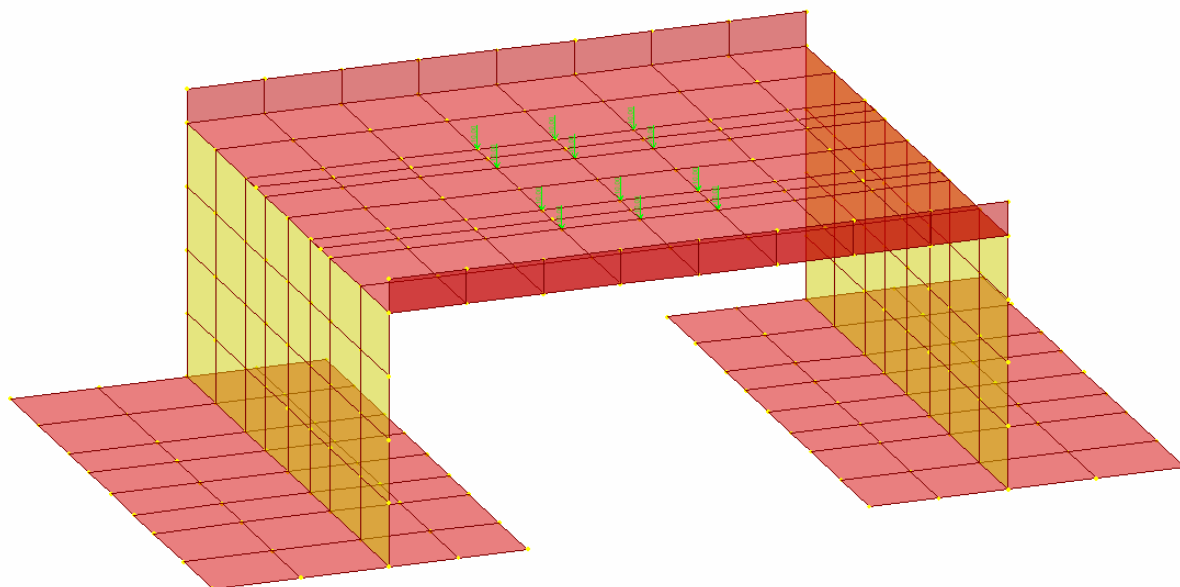
$$S_{locom} := 120t$$

El porcentaje frente a cargas es:

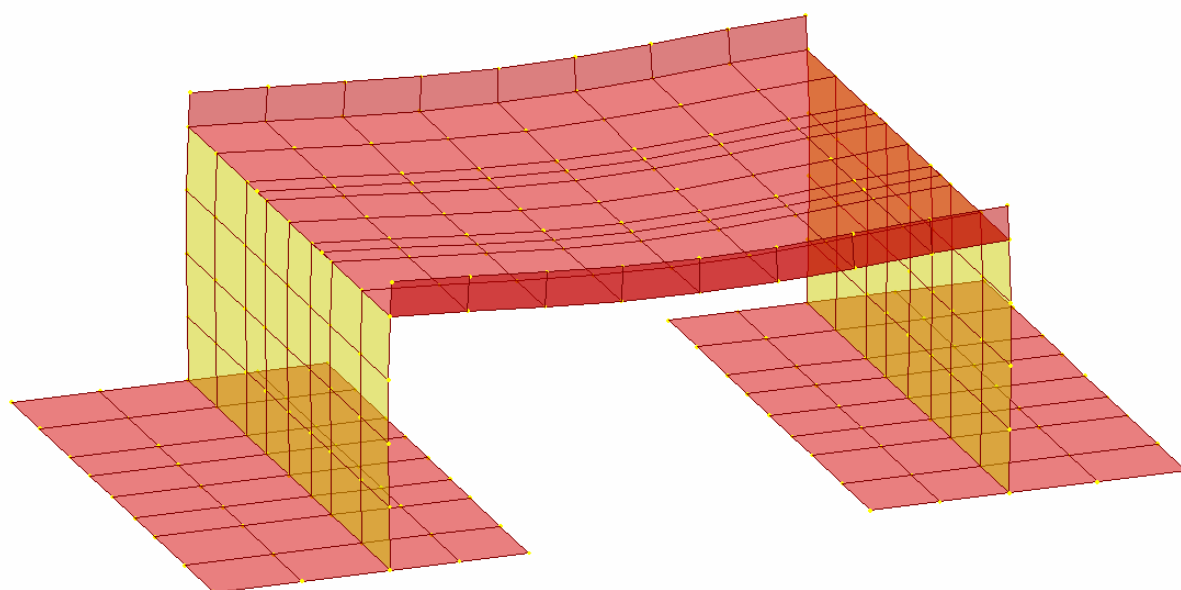
$$\frac{S_{locom}}{S_d} = 29.4 \%$$

LISTADOS DEL MODELO INFORMÁTICO

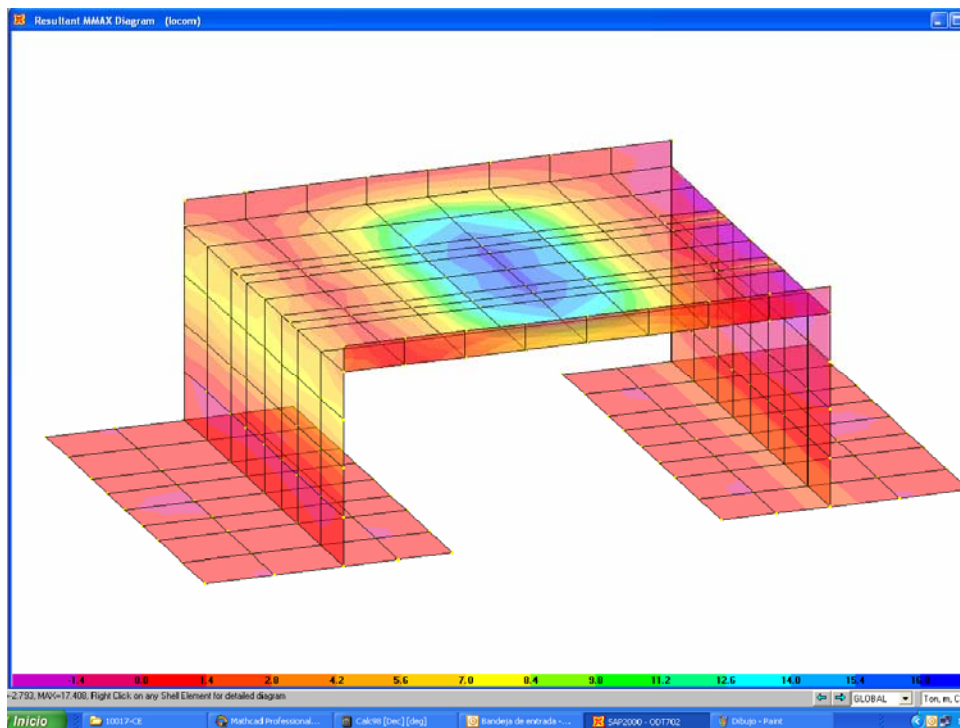
CARGAS APLICADAS EN EL MODELO, LOCOMOTORAS:



DEFORMADA, LOCOMOTORAS:



MOMENTOS MÁXIMOS, LOCOMOTORAS:



MODO 2, FLEXIÓN LONGITUDINAL DEL TABLERO:

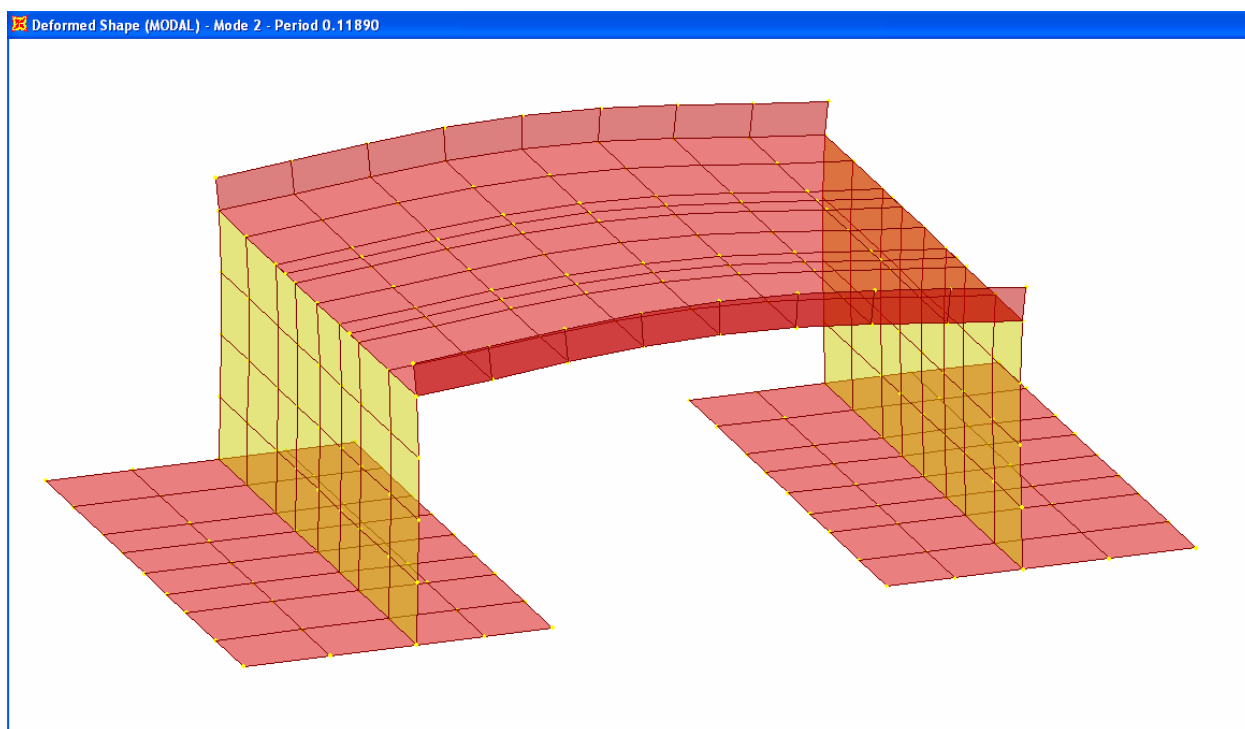


Table: Area Section Assignments

Area Text	Section Text	MatProp Text
5	losaSupB	Default
6	losaSupB	Default
13	losaSupB	Default
14	losaSupB	Default
21	losaSupB	Default
22	losaSupB	Default
29	losaSupB	Default
30	losaSupB	Default
37	losaSupB	Default
38	losaSupB	Default
45	losaSupB	Default
46	losaSupB	Default
53	losaSupB	Default
54	losaSupB	Default
61	losaSupB	Default
62	losaSupB	Default
392	losaSupB	Default
393	losaSupB	Default
394	losaSupB	Default
395	losaSupB	Default
396	losaSupB	Default
397	losaSupB	Default
398	losaSupB	Default
399	losaSupB	Default
400	losaSupB	Default
401	losaSupB	Default
402	losaSupB	Default
403	losaSupB	Default
404	losaSupB	Default
405	losaSupB	Default
406	losaSupB	Default
407	losaSupB	Default
408	losaSupB	Default
409	losaSupB	Default
410	losaSupB	Default
411	losaSupB	Default
412	losaSupB	Default
413	losaSupB	Default
414	losaSupB	Default
415	losaSupB	Default
416	losaSupB	Default
417	losaSupB	Default
418	losaSupB	Default
419	losaSupB	Default
420	losaSupB	Default
421	losaSupB	Default
422	losaSupB	Default
423	losaSupB	Default

Table: Area Section Properties, Part 1 of 4

Section Text	Material Text	MatAngle Degrees	AreaType Text	Type Text	Thickness m	BendThick m	Arc Degrees
ASEC1	CONC	0.000	Shell	Shell-Thin	1.000000	1.000000	
baran	hast	0.000	Shell	Shell-Thin	0.200000	0.200000	
hast	CONC	0.000	Shell	Shell-Thin	1.300000	1.300000	
losaSup	losaSup	0.000	Shell	Shell-Thin	1.300000	1.300000	
losaSupB	losaSupB	0.000	Shell	Shell-Thin	1.300000	1.300000	
zapata	zapata	0.000	Shell	Shell-Thin	1.300000	1.300000	

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (MODELO) I/OC-10017/CE

Table: Area Section Properties, Part 2 of 4

Section Text	InComp Yes/No	CoordSys Text	Color Text	TotalWt Ton	TotalMass Ton-s2/m	F11Mod Unitless	F22Mod Unitless
ASEC1			Cyan	0.0000	0.00	1.000000	1.000000
baran			Cyan	14.6700	1.47	1.000000	1.000000
hast			Cyan	607.8407	61.99	1.000000	1.000000
losaSup			Cyan	457.8523	45.79	1.000000	1.000000
losaSupB			Cyan	1448.4425	144.84	1.000000	1.000000
zapata			Cyan	787.6700	78.77	1.000000	1.000000

Table: Area Section Properties, Part 3 of 4

Section Text	F12Mod Unitless	M11Mod Unitless	M22Mod Unitless	M12Mod Unitless	V13Mod Unitless	V23Mod Unitless	MMod Unitless
ASEC1	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
baran	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
hast	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
losaSup	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
losaSupB	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
zapata	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

Table: Area Section Properties, Part 4 of 4

Section Text	WMod Unitless
ASEC1	1.000000
baran	1.000000
hast	1.000000
losaSup	1.000000
losaSupB	1.000000
zapata	1.000000

Table: Case - Modal 1 - General

Case Text	ModeType Text	MaxNumModes Unitless	MinNumModes Unitless	EigenShift Cyc/sec	EigenCutoff Cyc/sec	EigenTol Unitless
MODAL	Eigen	12	1	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E-07

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case Text	LoadType Text	LoadName Text	LoadSF Unitless
DEAD	Load case	DEAD	1.000000
locom	Load case	locom	1.000000

Table: Groups 1 - Definitions, Part 1 of 2

GroupName Text	Selection Yes/No	SectionCut Yes/No	Steel Yes/No	Concrete Yes/No	Aluminum Yes/No	ColdFormed Yes/No	Stage Yes/No
ALL	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
cv	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Table: Groups 1 - Definitions, Part 2 of 2

GroupName Text	Bridge Yes/No	AutoSeismic Yes/No	AutoWind Yes/No	MassWeight Yes/No
ALL	Yes	No	No	Yes
cv	Yes	No	No	Yes

Table: Groups 2 - Assignments

GroupName	ObjectType	ObjectLabel
Text	Text	Text
cv	Joint	1
cv	Joint	2
cv	Joint	5
cv	Joint	6
cv	Joint	7
cv	Joint	8
cv	Joint	9
cv	Joint	10
cv	Joint	11
cv	Joint	12
cv	Joint	13
cv	Joint	14
cv	Joint	15
cv	Joint	16
cv	Joint	17
cv	Joint	18
cv	Joint	19
cv	Joint	20
cv	Joint	21
cv	Joint	22
cv	Joint	23
cv	Joint	24
cv	Joint	25
cv	Joint	26
cv	Joint	27
cv	Joint	28
cv	Joint	29
cv	Joint	30
cv	Joint	31
cv	Joint	32
cv	Joint	33
cv	Joint	34
cv	Joint	35
cv	Joint	36
cv	Joint	37
cv	Joint	38
cv	Joint	39
cv	Joint	40
cv	Joint	41
cv	Joint	42
cv	Joint	43
cv	Joint	44
cv	Joint	45
cv	Joint	46
cv	Joint	47
cv	Joint	379
cv	Joint	380
cv	Joint	381
cv	Joint	382
cv	Joint	383
cv	Joint	384
cv	Joint	385
cv	Joint	386
cv	Joint	387
cv	Joint	388
cv	Joint	389
cv	Joint	390
cv	Joint	391
cv	Joint	392
cv	Joint	393
cv	Joint	394

GroupName	ObjectType	ObjectLabel
Text	Text	Text
cv	Joint	395
cv	Joint	396
cv	Area	5
cv	Area	6
cv	Area	13
cv	Area	14
cv	Area	21
cv	Area	22
cv	Area	29
cv	Area	30
cv	Area	37
cv	Area	38
cv	Area	45
cv	Area	46
cv	Area	53
cv	Area	54
cv	Area	61
cv	Area	62
cv	Area	392
cv	Area	393
cv	Area	394
cv	Area	395
cv	Area	396
cv	Area	397
cv	Area	398
cv	Area	399
cv	Area	400
cv	Area	401
cv	Area	402
cv	Area	403
cv	Area	404
cv	Area	405
cv	Area	406
cv	Area	407
cv	Area	408
cv	Area	409
cv	Area	410
cv	Area	411
cv	Area	412
cv	Area	413
cv	Area	414
cv	Area	415
cv	Area	416
cv	Area	417
cv	Area	418
cv	Area	419
cv	Area	420
cv	Area	421
cv	Area	422
cv	Area	423

Table: Groups 3 - Masses and Weights

GroupName	SelfMass	SelfWeight	TotalMassX	TotalMassY	TotalMassZ
Text	Ton-s2/m	Ton	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-s2/m
ALL	332.85	3316.4754	332.85	332.85	332.85
cv	84.63	846.3042	84.63	84.63	84.63

Table: Load Case Definitions

LoadCase	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
Text	Text	Unitless	Text
DEAD	DEAD	1.000000	
locom	LIVE	0.000000	

Table: Masses 1 - Mass Source

MassFrom
Text
Elements

Table: Masses 2 - Assembled Joint Masses

Joint	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Text	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-m-s2	Ton-m-s2	Ton-m-s2
1	1.84	1.84	1.84	0.00000	0.00000	0.00000
2	1.84	1.84	1.84	0.00000	0.00000	0.00000
5	2.84	2.84	2.84	0.00000	0.00000	0.00000
6	2.81	2.81	2.81	0.00000	0.00000	0.00000
7	2.80	2.80	2.80	0.00000	0.00000	0.00000
8	2.81	2.81	2.81	0.00000	0.00000	0.00000
9	2.81	2.81	2.81	0.00000	0.00000	0.00000
10	2.80	2.80	2.80	0.00000	0.00000	0.00000
11	2.81	2.81	2.81	0.00000	0.00000	0.00000
12	1.42	1.42	1.42	0.00000	0.00000	0.00000
13	1.42	1.42	1.42	0.00000	0.00000	0.00000
14	2.04	2.04	2.04	0.00000	0.00000	0.00000
15	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
16	2.02	2.02	2.02	0.00000	0.00000	0.00000
17	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
18	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
19	2.02	2.02	2.02	0.00000	0.00000	0.00000
20	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
21	1.42	1.42	1.42	0.00000	0.00000	0.00000
22	1.42	1.42	1.42	0.00000	0.00000	0.00000
23	2.04	2.04	2.04	0.00000	0.00000	0.00000
24	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
25	2.02	2.02	2.02	0.00000	0.00000	0.00000
26	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
27	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
28	2.02	2.02	2.02	0.00000	0.00000	0.00000
29	2.03	2.03	2.03	0.00000	0.00000	0.00000
30	1.73	1.73	1.73	0.00000	0.00000	0.00000
31	1.73	1.73	1.73	0.00000	0.00000	0.00000
32	2.52	2.52	2.52	0.00000	0.00000	0.00000
33	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
34	2.49	2.49	2.49	0.00000	0.00000	0.00000
35	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
36	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
37	2.49	2.49	2.49	0.00000	0.00000	0.00000
38	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
39	1.73	1.73	1.73	0.00000	0.00000	0.00000
40	1.73	1.73	1.73	0.00000	0.00000	0.00000
41	2.52	2.52	2.52	0.00000	0.00000	0.00000
42	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
43	2.49	2.49	2.49	0.00000	0.00000	0.00000
44	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
45	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
46	2.49	2.49	2.49	0.00000	0.00000	0.00000
47	2.50	2.50	2.50	0.00000	0.00000	0.00000
379	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
380	0.62	0.62	0.62	0.00000	0.00000	0.00000

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (MODELO) I/OC-10017/CE

Joint Text	UX Ton-s2/m	UY Ton-s2/m	UZ Ton-s2/m	RX Ton-m-s2	RY Ton-m-s2	RZ Ton-m-s2
381	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
382	0.62	0.62	0.62	0.00000	0.00000	0.00000
383	1.23	1.23	1.23	0.00000	0.00000	0.00000
384	1.23	1.23	1.23	0.00000	0.00000	0.00000
385	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
386	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
387	1.25	1.25	1.25	0.00000	0.00000	0.00000
388	1.25	1.25	1.25	0.00000	0.00000	0.00000
389	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
390	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
391	1.23	1.23	1.23	0.00000	0.00000	0.00000
392	1.23	1.23	1.23	0.00000	0.00000	0.00000
393	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
394	1.24	1.24	1.24	0.00000	0.00000	0.00000
395	0.62	0.62	0.62	0.00000	0.00000	0.00000
396	0.62	0.62	0.62	0.00000	0.00000	0.00000
Totals	119.15	119.15	119.15	0.00000	0.00000	0.00000

Table: Material Properties 1 - General, Part 1 of 2

Material Text	Type Text	DesignType Text	UnitMass Ton-s2/m4	UnitWeight Ton/m3	E Ton/m2	U Unitless	A 1/C
ALUM	Isotropic	Aluminum	7.9814E-01	7.8334E+00	7663458.92	0.300000	1.1700E-05
CONC	Isotropic	Concrete	2.4500E-01	2.4025E+00	2531050.60	0.200000	9.9000E-06
hast	Isotropic	Concrete	2.5000E-01	2.5000E+00	3271250.00	0.200000	0.0000E+00
losaSup	Isotropic	Concrete	5.2700E-01	5.2700E+00	3271250.00	0.200000	0.0000E+00
losaSupB	Isotropic	Concrete	6.5100E-01	6.5100E+00	3271250.00	0.200000	0.0000E+00
OTHER	Isotropic	None	2.4480E-01	2.4026E+00	2531050.65	0.200000	9.9000E-06
STEEL	Isotropic	Steel	8.0038E-01	7.8490E+00	20389019.16	0.300000	1.1700E-05
zapata	Isotropic	Concrete	2.5000E-01	2.5000E+00	3271250.00	0.200000	0.0000E+00

Table: Material Properties 1 - General, Part 2 of 2

Material Text	MDampRatio Unitless	VDampMass 1/Sec	VDampStiff Sec	HDampMass 1/Sec2	HDampStiff Unitless	NumAdvance Unitless	Color Text
ALUM	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Red
CONC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Cyan
hast	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Gray8Dark
losaSup	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Yellow
losaSupB	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	White
OTHER	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Magenta
STEEL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Green
zapata	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0	Blue

Table: Material Properties 3 - Design Steel

Material Text	Fy Ton/m2	Fu Ton/m2
STEEL	25310.51	40778.04

Table: Material Properties 4 - Design Concrete

Material Text	Fc Ton/m2	RebarFy Ton/m2	RebarFys Ton/m2	LtWtConc Yes/No	LtWtFact Unitless
CONC	2812.28	42184.18	28122.78	No	1.000000
hast	2812.28	42184.18	28122.78	No	1.000000
losaSup	2812.28	42184.18	28122.78	No	1.000000
losaSupB	2812.28	42184.18	28122.78	No	1.000000
zapata	2812.28	42184.18	28122.78	No	1.000000

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (MODELO) I/OC-10017/CE

Table: Material Properties 5 - Design Aluminum

Material	AlumType	Alloy	Ftu	Fty	Fcy	Fsu	Fsy
Text	Text	Text	Ton/m2	Ton/m2	Ton/m2	Ton/m2	Ton/m2
ALUM	Wrought	2014-T6	66.00	58.00	59.00	40.00	33.00

Table: Summary - Area Assignments, Part 1 of 4

Area	Section	StiffMod	LocalAxes	Springs	MassPerArea	AutoMesh	MatTemp
Text	Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Ton-s2/m3	Yes/No	C
5	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
6	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
13	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
14	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
21	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
22	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
29	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
30	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
37	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
38	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
45	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
46	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
53	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
54	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
61	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
62	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
392	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
393	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
394	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
395	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
396	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
397	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
398	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
399	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
400	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
401	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
402	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
403	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
404	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
405	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
406	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
407	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
408	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
409	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
410	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
411	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
412	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
413	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
414	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
415	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
416	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
417	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
418	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
419	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
420	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
421	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
422	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000
423	losaSupB	No	No	No	0.000	No	0.000

Table: Summary - Area Assignments, Part 2 of 4

Area	GravLoads	UnifLoads	UnifLoadsFr	SPresLoads	PPresLoads	TempLoads	RefTemp
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	C
5	No	No	No	No	No	No	0.000

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (MODELO) I/OC-10017/CE

Area Text	GravLoads Yes/No	UnifLoads Yes/No	UnifLoadsFr Yes/No	SPresLoads Yes/No	PPresLoads Yes/No	TempLoads Yes/No	RefTemp C
6	No	No	No	No	No	No	0.000
13	No	No	No	No	No	No	0.000
14	No	No	No	No	No	No	0.000
21	No	No	No	No	No	No	0.000
22	No	No	No	No	No	No	0.000
29	No	No	No	No	No	No	0.000
30	No	No	No	No	No	No	0.000
37	No	No	No	No	No	No	0.000
38	No	No	No	No	No	No	0.000
45	No	No	No	No	No	No	0.000
46	No	No	No	No	No	No	0.000
53	No	No	No	No	No	No	0.000
54	No	No	No	No	No	No	0.000
61	No	No	No	No	No	No	0.000
62	No	No	No	No	No	No	0.000
392	No	No	No	No	No	No	0.000
393	No	No	No	No	No	No	0.000
394	No	No	No	No	No	No	0.000
395	No	No	No	No	No	No	0.000
396	No	No	No	No	No	No	0.000
397	No	No	No	No	No	No	0.000
398	No	No	No	No	No	No	0.000
399	No	No	No	No	No	No	0.000
400	No	No	No	No	No	No	0.000
401	No	No	No	No	No	No	0.000
402	No	No	No	No	No	No	0.000
403	No	No	No	No	No	No	0.000
404	No	No	No	No	No	No	0.000
405	No	No	No	No	No	No	0.000
406	No	No	No	No	No	No	0.000
407	No	No	No	No	No	No	0.000
408	No	No	No	No	No	No	0.000
409	No	No	No	No	No	No	0.000
410	No	No	No	No	No	No	0.000
411	No	No	No	No	No	No	0.000
412	No	No	No	No	No	No	0.000
413	No	No	No	No	No	No	0.000
414	No	No	No	No	No	No	0.000
415	No	No	No	No	No	No	0.000
416	No	No	No	No	No	No	0.000
417	No	No	No	No	No	No	0.000
418	No	No	No	No	No	No	0.000
419	No	No	No	No	No	No	0.000
420	No	No	No	No	No	No	0.000
421	No	No	No	No	No	No	0.000
422	No	No	No	No	No	No	0.000
423	No	No	No	No	No	No	0.000

Table: Summary - Area Assignments, Part 3 of 4

Area Text	RotateLoads Yes/No	WindCoeffs Yes/No	AreaArea m2	Perimeter m	Volume m3	CentroidX m	CentroidY m
5	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	-7.13125	-0.81625
6	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	-7.13125	0.81625
13	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	-5.09375	-0.81625
14	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	-5.09375	0.81625
21	No	No	3.297650	0.000000	4.286945	-3.06500	-0.81625
22	No	No	3.297650	0.000000	4.286945	-3.06500	0.81625
29	No	No	3.354788	0.000000	4.361224	-1.02750	-0.81625
30	No	No	3.354788	0.000000	4.361224	-1.02750	0.81625
37	No	No	3.354788	0.000000	4.361224	1.02750	-0.81625
38	No	No	3.354788	0.000000	4.361224	1.02750	0.81625

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (MODELO) I/OC-10017/CE

Area Text	RotateLoads Yes/No	WindCoeffs Yes/No	AreaArea m2	Perimeter m	Volume m3	CentroidX m	CentroidY m
45	No	No	3.297650	0.000000	4.286945	3.06500	-0.81625
46	No	No	3.297650	0.000000	4.286945	3.06500	0.81625
53	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	5.09375	-0.81625
54	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	5.09375	0.81625
61	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	7.13125	-0.81625
62	No	No	3.326219	0.000000	4.324084	7.13125	0.81625
392	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-7.13125	-2.70875
393	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-7.13125	-1.99125
394	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-7.13125	1.99125
395	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-7.13125	2.70875
396	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-5.09375	-2.70875
397	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-5.09375	-1.99125
398	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-5.09375	1.99125
399	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	-5.09375	2.70875
400	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	-3.06500	-2.70875
401	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	-3.06500	-1.99125
402	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	-3.06500	1.99125
403	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	-3.06500	2.70875
404	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	-1.02750	-2.70875
405	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	-1.02750	-1.99125
406	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	-1.02750	1.99125
407	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	-1.02750	2.70875
408	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	1.02750	-2.70875
409	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	1.02750	-1.99125
410	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	1.02750	1.99125
411	No	No	1.474463	0.000000	1.916801	1.02750	2.70875
412	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	3.06500	-2.70875
413	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	3.06500	-1.99125
414	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	3.06500	1.99125
415	No	No	1.449350	0.000000	1.884155	3.06500	2.70875
416	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	5.09375	-2.70875
417	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	5.09375	-1.99125
418	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	5.09375	1.99125
419	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	5.09375	2.70875
420	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	7.13125	-2.70875
421	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	7.13125	-1.99125
422	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	7.13125	1.99125
423	No	No	1.461906	0.000000	1.900478	7.13125	2.70875

Table: Summary - Area Assignments, Part 4 of 4

Area Text	CentroidZ m
5	0.00000
6	0.00000
13	0.00000
14	0.00000
21	0.00000
22	0.00000
29	0.00000
30	0.00000
37	0.00000
38	0.00000
45	0.00000
46	0.00000
53	0.00000
54	0.00000
61	0.00000
62	0.00000
392	0.00000
393	0.00000
394	0.00000

Area Text	CentroidZ m
395	0.00000
396	0.00000
397	0.00000
398	0.00000
399	0.00000
400	0.00000
401	0.00000
402	0.00000
403	0.00000
404	0.00000
405	0.00000
406	0.00000
407	0.00000
408	0.00000
409	0.00000
410	0.00000
411	0.00000
412	0.00000
413	0.00000
414	0.00000
415	0.00000
416	0.00000
417	0.00000
418	0.00000
419	0.00000
420	0.00000
421	0.00000
422	0.00000
423	0.00000

ANÁLISIS ESTÁTICO

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Table: Element Forces - Area Shells, Part 5 of 7

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
5	3	21	DEAD			-30.78692	-192.29310	-89.825
5	3	24	DEAD			17.41352	-0.97475	17.277
5	3	6	DEAD			-8.04647	-32.08400	82.009
5	3	1	DEAD			-25.64131	-123.80027	-88.599
5	3	21	locom			-2.79297	-18.86546	-88.448
5	3	24	locom			0.50925	-0.88047	88.858
5	3	6	locom			-0.25972	-5.59609	88.693
5	3	1	locom			-2.46676	-12.46102	-88.043
6	4	1	DEAD			-25.64131	-123.80027	88.599
6	4	6	DEAD			-8.04647	-32.08400	-82.009
6	4	15	DEAD			17.41352	-0.97475	-17.277
6	4	12	DEAD			-30.78692	-192.29310	89.825
6	4	1	locom			-2.46676	-12.46102	88.043
6	4	6	locom			-0.25972	-5.59609	-88.693
6	4	15	locom			0.50925	-0.88047	-88.858
6	4	12	locom			-2.79297	-18.86546	88.448
13	9	24	DEAD			-5.99660	-19.13036	-81.547
13	9	25	DEAD			64.46592	13.19511	-0.609
13	9	7	DEAD			64.03634	12.83424	0.331
13	9	6	DEAD			-4.63856	-13.08270	-82.667
13	9	24	locom			-0.01936	-4.37774	-79.567
13	9	25	locom			4.74883	2.84756	-19.137
13	9	7	locom			4.93825	3.13514	-4.083
13	9	6	locom			0.11539	-3.85513	-85.429
14	10	6	DEAD			-4.63856	-13.08270	82.667
14	10	7	DEAD			64.03634	12.83424	-0.331
14	10	16	DEAD			64.46592	13.19511	0.609
14	10	15	DEAD			-5.99660	-19.13036	81.547
14	10	6	locom			0.11539	-3.85513	85.429
14	10	7	locom			4.93825	3.13514	4.083
14	10	16	locom			4.74883	2.84756	19.137
14	10	15	locom			-0.01936	-4.37774	79.567
21	15	25	DEAD			64.82319	13.27348	-0.043
21	15	26	DEAD			112.10818	22.05062	-0.051
21	15	8	DEAD			112.62717	23.18001	-0.057
21	15	7	DEAD			64.29179	12.88732	-0.053
21	15	25	locom			4.60427	2.98342	-11.734
21	15	26	locom			14.53959	7.03973	-1.986
21	15	8	locom			13.87221	4.60378	0.133
21	15	7	locom			4.97264	3.15185	-1.305
22	16	7	DEAD			64.29179	12.88732	0.053
22	16	8	DEAD			112.62717	23.18001	0.057
22	16	17	DEAD			112.10818	22.05062	0.051
22	16	16	DEAD			64.82319	13.27348	0.043
22	16	7	locom			4.97264	3.15185	1.305
22	16	8	locom			13.87221	4.60378	-0.133
22	16	17	locom			14.53959	7.03973	1.986
22	16	16	locom			4.60427	2.98342	11.734
29	21	26	DEAD			112.23138	22.07534	-0.019
29	21	23	DEAD			128.59192	25.46816	-5.177E-03
29	21	5	DEAD			128.75926	26.39459	4.860E-03
29	21	8	DEAD			112.54608	23.16389	-7.723E-03
29	21	26	locom			14.51495	7.03843	-1.621
29	21	23	locom			17.40426	8.03208	-0.872
29	21	5	locom			17.32120	5.61514	-0.104
29	21	8	locom			13.88168	4.60468	-0.557
30	22	8	DEAD			112.54608	23.16389	7.723E-03
30	22	5	DEAD			128.75926	26.39459	-4.860E-03
30	22	14	DEAD			128.59192	25.46816	5.177E-03
30	22	17	DEAD			112.23138	22.07534	0.019
30	22	8	locom			13.88168	4.60468	0.557

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
30	22	5	locom			17.32120	5.61514	0.104
30	22	14	locom			17.40426	8.03208	0.872
30	22	17	locom			14.51495	7.03843	1.621
37	27	23	DEAD			128.59192	25.46816	5.177E-03
37	27	27	DEAD			112.23138	22.07534	0.019
37	27	9	DEAD			112.54608	23.16389	7.723E-03
37	27	5	DEAD			128.75926	26.39459	-4.860E-03
37	27	23	locom			17.40426	8.03208	0.872
37	27	27	locom			14.51495	7.03843	1.621
37	27	9	locom			13.88168	4.60468	0.557
37	27	5	locom			17.32120	5.61514	0.104
38	28	5	DEAD			128.75926	26.39459	4.860E-03
38	28	9	DEAD			112.54608	23.16389	-7.723E-03
38	28	18	DEAD			112.23138	22.07534	-0.019
38	28	14	DEAD			128.59192	25.46816	-5.177E-03
38	28	5	locom			17.32120	5.61514	-0.104
38	28	9	locom			13.88168	4.60468	-0.557
38	28	18	locom			14.51495	7.03843	-1.621
38	28	14	locom			17.40426	8.03208	-0.872
45	33	27	DEAD			112.10818	22.05062	0.051
45	33	28	DEAD			64.82319	13.27348	0.043
45	33	10	DEAD			64.29179	12.88732	0.053
45	33	9	DEAD			112.62717	23.18001	0.057
45	33	27	locom			14.53959	7.03973	1.986
45	33	28	locom			4.60427	2.98342	11.734
45	33	10	locom			4.97264	3.15185	1.305
45	33	9	locom			13.87221	4.60378	-0.133
46	34	9	DEAD			112.62717	23.18001	-0.057
46	34	10	DEAD			64.29179	12.88732	-0.053
46	34	19	DEAD			64.82319	13.27348	-0.043
46	34	18	DEAD			112.10818	22.05062	-0.051
46	34	9	locom			13.87221	4.60378	0.133
46	34	10	locom			4.97264	3.15185	-1.305
46	34	19	locom			4.60427	2.98342	-11.734
46	34	18	locom			14.53959	7.03973	-1.986
53	39	28	DEAD			64.46592	13.19511	0.609
53	39	29	DEAD			-5.99660	-19.13036	81.547
53	39	11	DEAD			-4.63856	-13.08270	82.667
53	39	10	DEAD			64.03634	12.83424	-0.331
53	39	28	locom			4.74883	2.84756	19.137
53	39	29	locom			-0.01936	-4.37774	79.567
53	39	11	locom			0.11539	-3.85513	85.429
53	39	10	locom			4.93825	3.13514	4.083
54	40	10	DEAD			64.03634	12.83424	0.331
54	40	11	DEAD			-4.63856	-13.08270	-82.667
54	40	20	DEAD			-5.99660	-19.13036	-81.547
54	40	19	DEAD			64.46592	13.19511	-0.609
54	40	10	locom			4.93825	3.13514	-4.083
54	40	11	locom			0.11539	-3.85513	-85.429
54	40	20	locom			-0.01936	-4.37774	-79.567
54	40	19	locom			4.74883	2.84756	-19.137
61	45	29	DEAD			17.41352	-0.97475	-17.277
61	45	22	DEAD			-30.78692	-192.29310	89.825
61	45	2	DEAD			-25.64131	-123.80027	88.599
61	45	11	DEAD			-8.04647	-32.08400	-82.009
61	45	29	locom			0.50925	-0.88047	-88.858
61	45	22	locom			-2.79297	-18.86546	88.448
61	45	2	locom			-2.46676	-12.46102	88.043
61	45	11	locom			-0.25972	-5.59609	-88.693
62	46	11	DEAD			-8.04647	-32.08400	82.009
62	46	2	DEAD			-25.64131	-123.80027	-88.599
62	46	13	DEAD			-30.78692	-192.29310	-89.825
62	46	20	DEAD			17.41352	-0.97475	17.277

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
62	46	11	locom			-0.25972	-5.59609	88.693
62	46	2	locom			-2.46676	-12.46102	-88.043
62	46	13	locom			-2.79297	-18.86546	-88.448
62	46	20	locom			0.50925	-0.88047	88.858
392	193	39	DEAD			-15.11778	-191.78685	-76.422
392	193	42	DEAD			35.53547	-30.75558	39.616
392	193	379	DEAD			7.15147	-102.42713	70.646
392	193	380	DEAD			60.00830	-37.76020	-26.090
392	193	39	locom			-0.83704	-18.72963	-73.691
392	193	42	locom			1.40345	-2.78775	53.957
392	193	379	locom			0.39562	-11.52773	78.697
392	193	380	locom			6.37394	-4.52238	-28.074
393	194	380	DEAD			60.80105	-38.52499	26.444
393	194	379	DEAD			7.53253	-102.82901	-70.388
393	194	24	DEAD			41.40611	-26.61517	-38.092
393	194	21	DEAD			-17.50184	-201.48835	76.602
393	194	380	locom			5.34169	-3.48749	23.293
393	194	379	locom			1.38474	-12.51827	-71.170
393	194	24	locom			3.70938	-4.25553	-49.595
393	194	21	locom			-1.74030	-19.51436	78.324
394	195	12	DEAD			-17.50184	-201.48835	-76.602
394	195	15	DEAD			41.40611	-26.61517	38.092
394	195	381	DEAD			7.53253	-102.82901	70.388
394	195	382	DEAD			60.80105	-38.52499	-26.444
394	195	12	locom			-1.74030	-19.51436	-78.324
394	195	15	locom			3.70938	-4.25553	49.595
394	195	381	locom			1.38474	-12.51827	71.170
394	195	382	locom			5.34169	-3.48749	-23.293
395	196	382	DEAD			60.00830	-37.76020	26.090
395	196	381	DEAD			7.15147	-102.42713	-70.646
395	196	33	DEAD			35.53547	-30.75558	-39.616
395	196	30	DEAD			-15.11778	-191.78685	76.422
395	196	382	locom			6.37394	-4.52238	28.074
395	196	381	locom			0.39562	-11.52773	-78.697
395	196	33	locom			1.40345	-2.78775	-53.957
395	196	30	locom			-0.83704	-18.72963	73.691
396	197	42	DEAD			-7.64943	-18.06610	69.848
396	197	43	DEAD			63.50278	12.30366	0.100
396	197	383	DEAD			65.38719	10.14741	-0.744
396	197	379	DEAD			9.19006	-21.32311	85.165
396	197	42	locom			-0.23146	-4.08499	-73.666
396	197	43	locom			5.09729	1.77014	-29.828
396	197	383	locom			5.32105	2.13498	-28.607
396	197	379	locom			1.43599	-4.50138	-80.734
397	198	379	DEAD			9.09451	-21.24838	-86.125
397	198	383	DEAD			65.38071	10.16681	0.200
397	198	25	DEAD			64.56989	13.70017	-0.730
397	198	24	DEAD			-6.96795	-19.80685	-76.639
397	198	379	locom			1.53450	-4.60131	-78.269
397	198	383	locom			5.07451	2.38293	-25.080
397	198	25	locom			5.00999	2.66187	-26.052
397	198	24	locom			-0.01562	-4.55641	-75.299
398	199	15	DEAD			-6.96795	-19.80685	76.639
398	199	16	DEAD			64.56989	13.70017	0.730
398	199	384	DEAD			65.38071	10.16681	-0.200
398	199	381	DEAD			9.09451	-21.24838	86.125
398	199	15	locom			-0.01562	-4.55641	75.299
398	199	16	locom			5.00999	2.66187	26.052
398	199	384	locom			5.07451	2.38293	25.080
398	199	381	locom			1.53450	-4.60131	78.269
399	200	381	DEAD			9.19006	-21.32311	-85.165
399	200	384	DEAD			65.38719	10.14741	0.744
399	200	34	DEAD			63.50278	12.30366	-0.100

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
399	200	33	DEAD			-7.64943	-18.06610	-69.848
399	200	381	locom			1.43599	-4.50138	80.734
399	200	384	locom			5.32105	2.13498	28.607
399	200	34	locom			5.09729	1.77014	29.828
399	200	33	locom			-0.23146	-4.08499	73.666
400	201	43	DEAD			64.25312	12.45354	-0.140
400	201	44	DEAD			111.67888	19.52714	-0.113
400	201	385	DEAD			112.46329	21.60693	-0.132
400	201	383	DEAD			63.24780	9.73016	-0.166
400	201	43	locom			5.11626	1.80356	-29.403
400	201	44	locom			14.00691	5.94774	-8.785
400	201	385	locom			14.23381	5.80341	-6.932
400	201	383	locom			5.03194	2.15842	-28.700
401	202	383	DEAD			63.24970	9.74118	-0.109
401	202	385	DEAD			112.46197	21.60179	0.092
401	202	26	DEAD			112.07817	21.89842	0.126
401	202	25	DEAD			64.92472	13.78099	-0.056
401	202	383	locom			4.87351	2.31827	-26.367
401	202	385	locom			14.19417	5.84120	-5.737
401	202	26	locom			14.57646	6.98903	-4.570
401	202	25	locom			4.89830	2.76485	-23.838
402	203	16	DEAD			64.92472	13.78099	0.056
402	203	17	DEAD			112.07817	21.89842	-0.126
402	203	386	DEAD			112.46197	21.60179	-0.092
402	203	384	DEAD			63.24970	9.74118	0.109
402	203	16	locom			4.89830	2.76485	23.838
402	203	17	locom			14.57646	6.98903	4.570
402	203	386	locom			14.19417	5.84120	5.737
402	203	384	locom			4.87351	2.31827	26.367
403	204	384	DEAD			63.24780	9.73016	0.166
403	204	386	DEAD			112.46329	21.60693	0.132
403	204	35	DEAD			111.67888	19.52714	0.113
403	204	34	DEAD			64.25312	12.45354	0.140
403	204	384	locom			5.03194	2.15842	28.700
403	204	386	locom			14.23381	5.80341	6.932
403	204	35	locom			14.00691	5.94774	8.785
403	204	34	locom			5.11626	1.80356	29.403
404	205	44	DEAD			111.68081	19.52792	0.031
404	205	41	DEAD			128.09297	22.84897	0.043
404	205	387	DEAD			128.19661	24.19798	0.023
404	205	385	DEAD			112.30684	21.57621	7.733E-03
404	205	44	locom			13.86820	6.05000	-5.794
404	205	41	locom			16.46299	7.11973	-1.906
404	205	387	locom			16.94756	7.20720	-1.319
404	205	385	locom			14.12773	5.85817	-4.865
405	206	385	DEAD			112.30577	21.57083	-0.016
405	206	387	DEAD			128.19675	24.19869	-0.025
405	206	23	DEAD			128.60812	25.54893	-0.034
405	206	26	DEAD			112.20102	21.92349	-0.025
405	206	385	locom			14.10040	5.88365	-3.603
405	206	387	locom			16.94714	7.20870	-1.240
405	206	23	locom			17.40827	8.05500	-0.771
405	206	26	locom			14.53139	7.00816	-3.286
406	207	17	DEAD			112.20102	21.92349	0.025
406	207	14	DEAD			128.60812	25.54893	0.034
406	207	388	DEAD			128.19675	24.19869	0.025
406	207	386	DEAD			112.30577	21.57083	0.016
406	207	17	locom			14.53139	7.00816	3.286
406	207	14	locom			17.40827	8.05500	0.771
406	207	388	locom			16.94714	7.20870	1.240
406	207	386	locom			14.10040	5.88365	3.603
407	208	386	DEAD			112.30684	21.57621	-7.733E-03
407	208	388	DEAD			128.19661	24.19798	-0.023

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
407	208	32	DEAD			128.09297	22.84897	-0.043
407	208	35	DEAD			111.68081	19.52792	-0.031
407	208	386	locom			14.12773	5.85817	4.865
407	208	388	locom			16.94756	7.20720	1.319
407	208	32	locom			16.46299	7.11973	1.906
407	208	35	locom			13.86820	6.05000	5.794
408	209	41	DEAD			128.09297	22.84897	-0.043
408	209	45	DEAD			111.68081	19.52792	-0.031
408	209	389	DEAD			112.30684	21.57621	-7.733E-03
408	209	387	DEAD			128.19661	24.19798	-0.023
408	209	41	locom			16.46299	7.11973	1.906
408	209	45	locom			13.86820	6.05000	5.794
408	209	389	locom			14.12773	5.85817	4.865
408	209	387	locom			16.94756	7.20720	1.319
409	210	387	DEAD			128.19675	24.19869	0.025
409	210	389	DEAD			112.30577	21.57083	0.016
409	210	27	DEAD			112.20102	21.92349	0.025
409	210	23	DEAD			128.60812	25.54893	0.034
409	210	387	locom			16.94714	7.20870	1.240
409	210	389	locom			14.10040	5.88365	3.603
409	210	27	locom			14.53139	7.00816	3.286
409	210	23	locom			17.40827	8.05500	0.771
410	211	14	DEAD			128.60812	25.54893	-0.034
410	211	18	DEAD			112.20102	21.92349	-0.025
410	211	390	DEAD			112.30577	21.57083	-0.016
410	211	388	DEAD			128.19675	24.19869	-0.025
410	211	14	locom			17.40827	8.05500	-0.771
410	211	18	locom			14.53139	7.00816	-3.286
410	211	390	locom			14.10040	5.88365	-3.603
410	211	388	locom			16.94714	7.20870	-1.240
411	212	388	DEAD			128.19661	24.19798	0.023
411	212	390	DEAD			112.30684	21.57621	7.733E-03
411	212	36	DEAD			111.68081	19.52792	0.031
411	212	32	DEAD			128.09297	22.84897	0.043
411	212	388	locom			16.94756	7.20720	-1.319
411	212	390	locom			14.12773	5.85817	-4.865
411	212	36	locom			13.86820	6.05000	-5.794
411	212	32	locom			16.46299	7.11973	-1.906
412	213	45	DEAD			111.67888	19.52714	0.113
412	213	46	DEAD			64.25312	12.45354	0.140
412	213	391	DEAD			63.24780	9.73016	0.166
412	213	389	DEAD			112.46329	21.60693	0.132
412	213	45	locom			14.00691	5.94774	8.785
412	213	46	locom			5.11626	1.80356	29.403
412	213	391	locom			5.03194	2.15842	28.700
412	213	389	locom			14.23381	5.80341	6.932
413	214	389	DEAD			112.46197	21.60179	-0.092
413	214	391	DEAD			63.24970	9.74118	0.109
413	214	28	DEAD			64.92472	13.78099	0.056
413	214	27	DEAD			112.07817	21.89842	-0.126
413	214	389	locom			14.19417	5.84120	5.737
413	214	391	locom			4.87351	2.31827	26.367
413	214	28	locom			4.89830	2.76485	23.838
413	214	27	locom			14.57646	6.98903	4.570
414	215	18	DEAD			112.07817	21.89842	0.126
414	215	19	DEAD			64.92472	13.78099	-0.056
414	215	392	DEAD			63.24970	9.74118	-0.109
414	215	390	DEAD			112.46197	21.60179	0.092
414	215	18	locom			14.57646	6.98903	-4.570
414	215	19	locom			4.89830	2.76485	-23.838
414	215	392	locom			4.87351	2.31827	-26.367
414	215	390	locom			14.19417	5.84120	-5.737
415	216	390	DEAD			112.46329	21.60693	-0.132

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
415	216	392	DEAD			63.24780	9.73016	-0.166
415	216	37	DEAD			64.25312	12.45354	-0.140
415	216	36	DEAD			111.67888	19.52714	-0.113
415	216	390	locom			14.23381	5.80341	-6.932
415	216	392	locom			5.03194	2.15842	-28.700
415	216	37	locom			5.11626	1.80356	-29.403
415	216	36	locom			14.00691	5.94774	-8.785
416	217	46	DEAD			63.50278	12.30366	-0.100
416	217	47	DEAD			-7.64943	-18.06610	-69.848
416	217	393	DEAD			9.19006	-21.32311	-85.165
416	217	391	DEAD			65.38719	10.14741	0.744
416	217	46	locom			5.09729	1.77014	29.828
416	217	47	locom			-0.23146	-4.08499	73.666
416	217	393	locom			1.43599	-4.50138	80.734
416	217	391	locom			5.32105	2.13498	28.607
417	218	391	DEAD			65.38071	10.16681	-0.200
417	218	393	DEAD			9.09451	-21.24838	86.125
417	218	29	DEAD			-6.96795	-19.80685	76.639
417	218	28	DEAD			64.56989	13.70017	0.730
417	218	391	locom			5.07451	2.38293	25.080
417	218	393	locom			1.53450	-4.60131	78.269
417	218	29	locom			-0.01562	-4.55641	75.299
417	218	28	locom			5.00999	2.66187	26.052
418	219	19	DEAD			64.56989	13.70017	-0.730
418	219	20	DEAD			-6.96795	-19.80685	-76.639
418	219	394	DEAD			9.09451	-21.24838	-86.125
418	219	392	DEAD			65.38071	10.16681	0.200
418	219	19	locom			5.00999	2.66187	-26.052
418	219	20	locom			-0.01562	-4.55641	-75.299
418	219	394	locom			1.53450	-4.60131	-78.269
418	219	392	locom			5.07451	2.38293	-25.080
419	220	392	DEAD			65.38719	10.14741	-0.744
419	220	394	DEAD			9.19006	-21.32311	85.165
419	220	38	DEAD			-7.64943	-18.06610	69.848
419	220	37	DEAD			63.50278	12.30366	0.100
419	220	392	locom			5.32105	2.13498	-28.607
419	220	394	locom			1.43599	-4.50138	-80.734
419	220	38	locom			-0.23146	-4.08499	-73.666
419	220	37	locom			5.09729	1.77014	-29.828
420	221	47	DEAD			35.53547	-30.75558	-39.616
420	221	40	DEAD			-15.11778	-191.78685	76.422
420	221	395	DEAD			60.00830	-37.76020	26.090
420	221	393	DEAD			7.15147	-102.42713	-70.646
420	221	47	locom			1.40345	-2.78775	-53.957
420	221	40	locom			-0.83704	-18.72963	73.691
420	221	395	locom			6.37394	-4.52238	28.074
420	221	393	locom			0.39562	-11.52773	-78.697
421	222	393	DEAD			7.53253	-102.82901	70.388
421	222	395	DEAD			60.80105	-38.52499	-26.444
421	222	22	DEAD			-17.50184	-201.48835	-76.602
421	222	29	DEAD			41.40611	-26.61517	38.092
421	222	393	locom			1.38474	-12.51827	71.170
421	222	395	locom			5.34169	-3.48749	-23.293
421	222	22	locom			-1.74030	-19.51436	-78.324
421	222	29	locom			3.70938	-4.25553	49.595
422	223	20	DEAD			41.40611	-26.61517	-38.092
422	223	13	DEAD			-17.50184	-201.48835	76.602
422	223	396	DEAD			60.80105	-38.52499	26.444
422	223	394	DEAD			7.53253	-102.82901	-70.388
422	223	20	locom			3.70938	-4.25553	-49.595
422	223	13	locom			-1.74030	-19.51436	78.324
422	223	396	locom			5.34169	-3.48749	23.293
422	223	394	locom			1.38474	-12.51827	-71.170

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Area Text	AreaElem Text	Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	MMax Ton-m/m	MMin Ton-m/m	MAngle Degrees
423	224	394	DEAD			7.15147	-102.42713	70.646
423	224	396	DEAD			60.00830	-37.76020	-26.090
423	224	31	DEAD			-15.11778	-191.78685	-76.422
423	224	38	DEAD			35.53547	-30.75558	39.616
423	224	394	locom			0.39562	-11.52773	78.697
423	224	396	locom			6.37394	-4.52238	-28.074
423	224	31	locom			-0.83704	-18.72963	-73.691
423	224	38	locom			1.40345	-2.78775	53.957

Table: Joint Displacements, Part 1 of 2

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
1	DEAD	LinStatic			0.000058	-1.951E-18	-0.000153	1.299E-18
1	locom	LinStatic			5.873E-06	-2.000E-19	-0.000010	1.640E-19
2	DEAD	LinStatic			-0.000058	-2.320E-18	-0.000153	1.533E-18
2	locom	LinStatic			-5.873E-06	-2.749E-19	-0.000010	1.686E-19
5	DEAD	LinStatic			-1.973E-17	-1.417E-18	-0.004565	1.764E-17
5	locom	LinStatic			-2.252E-18	-1.638E-19	-0.000502	1.901E-18
6	DEAD	LinStatic			0.000041	-1.524E-18	-0.001510	1.118E-17
6	locom	LinStatic			4.240E-06	-1.600E-19	-0.000147	9.906E-19
7	DEAD	LinStatic			0.000027	-1.445E-18	-0.003031	1.530E-17
7	locom	LinStatic			2.832E-06	-1.555E-19	-0.000313	1.489E-18
8	DEAD	LinStatic			0.000014	-1.425E-18	-0.004148	1.285E-17
8	locom	LinStatic			1.445E-06	-1.577E-19	-0.000449	1.307E-18
9	DEAD	LinStatic			-0.000014	-1.421E-18	-0.004148	2.545E-17
9	locom	LinStatic			-1.445E-06	-1.708E-19	-0.000449	2.751E-18
10	DEAD	LinStatic			-0.000027	-1.465E-18	-0.003031	2.595E-17
10	locom	LinStatic			-2.832E-06	-1.813E-19	-0.000313	2.641E-18
11	DEAD	LinStatic			-0.000041	-1.643E-18	-0.001510	1.350E-17
11	locom	LinStatic			-4.240E-06	-2.035E-19	-0.000147	1.413E-18
12	DEAD	LinStatic			0.000053	1.764E-06	-0.000149	9.156E-06
12	locom	LinStatic			5.304E-06	-2.859E-07	-9.541E-06	1.332E-06
13	DEAD	LinStatic			-0.000053	1.764E-06	-0.000149	9.156E-06
13	locom	LinStatic			-5.304E-06	-2.859E-07	-9.541E-06	1.332E-06
14	DEAD	LinStatic			-1.963E-17	4.414E-06	-0.004564	5.350E-07
14	locom	LinStatic			-2.238E-18	4.896E-07	-0.000496	9.138E-06
15	DEAD	LinStatic			0.000040	3.111E-06	-0.001516	-6.403E-06
15	locom	LinStatic			4.061E-06	1.125E-07	-0.000145	2.100E-06
16	DEAD	LinStatic			0.000027	3.183E-06	-0.003030	4.605E-07
16	locom	LinStatic			2.759E-06	2.718E-07	-0.000309	5.862E-06
17	DEAD	LinStatic			0.000014	4.151E-06	-0.004147	3.867E-07
17	locom	LinStatic			1.398E-06	4.403E-07	-0.000443	8.139E-06
18	DEAD	LinStatic			-0.000014	4.151E-06	-0.004147	3.867E-07
18	locom	LinStatic			-1.398E-06	4.403E-07	-0.000443	8.139E-06
19	DEAD	LinStatic			-0.000027	3.183E-06	-0.003030	4.605E-07
19	locom	LinStatic			-2.759E-06	2.718E-07	-0.000309	5.862E-06
20	DEAD	LinStatic			-0.000040	3.111E-06	-0.001516	-6.403E-06
20	locom	LinStatic			-4.061E-06	1.125E-07	-0.000145	2.100E-06
21	DEAD	LinStatic			0.000053	-1.764E-06	-0.000149	-9.156E-06
21	locom	LinStatic			5.304E-06	2.859E-07	-9.541E-06	-1.332E-06
22	DEAD	LinStatic			-0.000053	-1.764E-06	-0.000149	-9.156E-06
22	locom	LinStatic			-5.304E-06	2.859E-07	-9.541E-06	-1.332E-06
23	DEAD	LinStatic			-1.978E-17	-4.414E-06	-0.004564	-5.350E-07
23	locom	LinStatic			-2.261E-18	-4.896E-07	-0.000496	-9.138E-06
24	DEAD	LinStatic			0.000040	-3.111E-06	-0.001516	6.403E-06
24	locom	LinStatic			4.061E-06	-1.125E-07	-0.000145	-2.100E-06
25	DEAD	LinStatic			0.000027	-3.183E-06	-0.003030	-4.605E-07
25	locom	LinStatic			2.759E-06	-2.718E-07	-0.000309	-5.862E-06
26	DEAD	LinStatic			0.000014	-4.151E-06	-0.004147	-3.867E-07
26	locom	LinStatic			1.398E-06	-4.403E-07	-0.000443	-8.139E-06
27	DEAD	LinStatic			-0.000014	-4.151E-06	-0.004147	-3.867E-07
27	locom	LinStatic			-1.398E-06	-4.403E-07	-0.000443	-8.139E-06

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
28	DEAD	LinStatic			-0.000027	-3.183E-06	-0.003030	-4.605E-07
28	locom	LinStatic			-2.759E-06	-2.718E-07	-0.000309	-5.862E-06
29	DEAD	LinStatic			-0.000040	-3.111E-06	-0.001516	6.403E-06
29	locom	LinStatic			-4.061E-06	-1.125E-07	-0.000145	-2.100E-06
30	DEAD	LinStatic			0.000052	5.021E-06	-0.000150	-9.785E-06
30	locom	LinStatic			4.933E-06	-3.549E-07	-9.025E-06	-6.418E-07
31	DEAD	LinStatic			-0.000052	5.021E-06	-0.000150	-9.785E-06
31	locom	LinStatic			-4.933E-06	-3.549E-07	-9.025E-06	-6.418E-07
32	DEAD	LinStatic			-1.952E-17	8.142E-06	-0.004565	-2.954E-06
32	locom	LinStatic			-2.224E-18	8.986E-07	-0.000475	0.000019
33	DEAD	LinStatic			0.000039	3.806E-06	-0.001517	3.794E-06
33	locom	LinStatic			3.787E-06	1.951E-08	-0.000140	5.135E-06
34	DEAD	LinStatic			0.000026	6.320E-06	-0.003032	-2.791E-06
34	locom	LinStatic			2.513E-06	5.397E-07	-0.000297	0.000011
35	DEAD	LinStatic			0.000013	7.751E-06	-0.004148	-2.668E-06
35	locom	LinStatic			1.273E-06	8.130E-07	-0.000425	0.000016
36	DEAD	LinStatic			-0.000013	7.751E-06	-0.004148	-2.668E-06
36	locom	LinStatic			-1.273E-06	8.130E-07	-0.000425	0.000016
37	DEAD	LinStatic			-0.000026	6.320E-06	-0.003032	-2.791E-06
37	locom	LinStatic			-2.513E-06	5.397E-07	-0.000297	0.000011
38	DEAD	LinStatic			-0.000039	3.806E-06	-0.001517	3.794E-06
38	locom	LinStatic			-3.787E-06	1.951E-08	-0.000140	5.135E-06
39	DEAD	LinStatic			0.000052	-5.021E-06	-0.000150	9.785E-06
39	locom	LinStatic			4.933E-06	3.549E-07	-9.025E-06	6.418E-07
40	DEAD	LinStatic			-0.000052	-5.021E-06	-0.000150	9.785E-06
40	locom	LinStatic			-4.933E-06	3.549E-07	-9.025E-06	6.418E-07
41	DEAD	LinStatic			-1.978E-17	-8.142E-06	-0.004565	2.954E-06
41	locom	LinStatic			-2.265E-18	-8.986E-07	-0.000475	-0.000019
42	DEAD	LinStatic			0.000039	-3.806E-06	-0.001517	-3.794E-06
42	locom	LinStatic			3.787E-06	-1.951E-08	-0.000140	-5.135E-06
43	DEAD	LinStatic			0.000026	-6.320E-06	-0.003032	2.791E-06
43	locom	LinStatic			2.513E-06	-5.397E-07	-0.000297	-0.000011
44	DEAD	LinStatic			0.000013	-7.751E-06	-0.004148	2.668E-06
44	locom	LinStatic			1.273E-06	-8.130E-07	-0.000425	-0.000016
45	DEAD	LinStatic			-0.000013	-7.751E-06	-0.004148	2.668E-06
45	locom	LinStatic			-1.273E-06	-8.130E-07	-0.000425	-0.000016
50	DEAD	LinStatic			-0.000026	-6.320E-06	-0.003032	2.791E-06
50	locom	LinStatic			0.000000	1.612E-06	-3.868E-04	1.529E-04
59	DEAD	LinStatic			-0.000039	-3.806E-06	-0.001517	-3.794E-06
59	locom	LinStatic			0.000000	1.225E-05	-3.850E-04	-1.529E-04
379	DEAD	LinStatic			0.000040	-3.549E-06	-0.001519	8.033E-07
379	locom	LinStatic			3.976E-06	-7.019E-08	-0.000143	-3.714E-06
380	DEAD	LinStatic			0.000048	-3.256E-06	-0.000143	4.914E-07
380	locom	LinStatic			4.674E-06	3.248E-07	-8.632E-06	-3.677E-07
381	DEAD	LinStatic			0.000040	3.549E-06	-0.001519	-8.033E-07
381	locom	LinStatic			3.976E-06	7.019E-08	-0.000143	3.714E-06
382	DEAD	LinStatic			0.000048	3.256E-06	-0.000143	-4.914E-07
382	locom	LinStatic			4.674E-06	-3.248E-07	-8.632E-06	3.677E-07
383	DEAD	LinStatic			0.000027	-4.724E-06	-0.003030	8.048E-07
383	locom	LinStatic			2.675E-06	-4.053E-07	-0.000303	-8.349E-06
384	DEAD	LinStatic			0.000027	4.724E-06	-0.003030	-8.048E-07
384	locom	LinStatic			2.675E-06	4.053E-07	-0.000303	8.349E-06
385	DEAD	LinStatic			0.000013	-5.977E-06	-0.004147	4.561E-07
385	locom	LinStatic			1.335E-06	-6.301E-07	-0.000436	-0.000012
386	DEAD	LinStatic			0.000013	5.977E-06	-0.004147	-4.561E-07
386	locom	LinStatic			1.335E-06	6.301E-07	-0.000436	0.000012
387	DEAD	LinStatic			-1.978E-17	-6.290E-06	-0.004564	4.314E-07
387	locom	LinStatic			-2.263E-18	-6.971E-07	-0.000487	-0.000014
388	DEAD	LinStatic			-1.958E-17	6.290E-06	-0.004564	-4.314E-07
388	locom	LinStatic			-2.231E-18	6.971E-07	-0.000487	0.000014
389	DEAD	LinStatic			-0.000013	-5.977E-06	-0.004147	4.561E-07
389	locom	LinStatic			-1.335E-06	-6.301E-07	-0.000436	-0.000012
390	DEAD	LinStatic			-0.000013	5.977E-06	-0.004147	-4.561E-07

ANÁLISIS DINÁMICO

SAP2000 OBRA DRENAJE P.K. 702+57 (ANÁLISIS) I/OC-10017/CE

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
390	locom	LinStatic			-1.335E-06	6.301E-07	-0.000436	0.000012
391	DEAD	LinStatic			-0.000027	-4.724E-06	-0.003030	8.048E-07
391	locom	LinStatic			-2.675E-06	-4.053E-07	-0.000303	-8.349E-06
392	DEAD	LinStatic			-0.000027	4.724E-06	-0.003030	-8.048E-07
392	locom	LinStatic			-2.675E-06	4.053E-07	-0.000303	8.349E-06
393	DEAD	LinStatic			-0.000040	-3.549E-06	-0.001519	8.033E-07
393	locom	LinStatic			-3.976E-06	-7.019E-08	-0.000143	-3.714E-06
394	DEAD	LinStatic			-0.000040	3.549E-06	-0.001519	-8.033E-07
394	locom	LinStatic			-3.976E-06	7.019E-08	-0.000143	3.714E-06
395	DEAD	LinStatic			-0.000048	-3.256E-06	-0.000143	4.914E-07
395	locom	LinStatic			-4.674E-06	3.248E-07	-8.632E-06	-3.677E-07
396	DEAD	LinStatic			-0.000048	3.256E-06	-0.000143	-4.914E-07
396	locom	LinStatic			-4.674E-06	-3.248E-07	-8.632E-06	3.677E-07

Table: Modal Load Participation Ratios

OutputCase Text	ItemType Text	Item Text	Static Percent	Dynamic Percent
MODAL	Acceleration	UX	99.9677	86.6084
MODAL	Acceleration	UY	99.1984	81.4801
MODAL	Acceleration	UZ	99.5059	67.8197

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	Period Sec	UX Unitless	UY Unitless	UZ Unitless	SumUX Unitless	SumUY Unitless
MODAL	Mode	1.000000	0.169065	0.846966	5.755E-18	2.162E-16	0.846966	5.755E-18
MODAL	Mode	2.000000	0.118900	1.294E-18	1.416E-19	0.559508	0.846966	5.896E-18
MODAL	Mode	3.000000	0.084803	0.000000	0.005806	1.527E-16	0.846966	0.005806
MODAL	Mode	4.000000	0.051657	8.325E-16	0.808692	8.319E-17	0.846966	0.814498
MODAL	Mode	5.000000	0.044657	4.195E-15	1.398E-14	0.000123	0.846966	0.814498
MODAL	Mode	6.000000	0.041137	0.019061	5.257E-15	2.067E-16	0.866027	0.814498
MODAL	Mode	7.000000	0.040475	1.684E-14	2.150E-14	6.284E-14	0.866027	0.814498
MODAL	Mode	8.000000	0.032842	8.413E-14	1.228E-14	3.101E-13	0.866027	0.814498
MODAL	Mode	9.000000	0.024795	0.000057	5.009E-16	8.715E-12	0.866084	0.814498
MODAL	Mode	10.000000	0.023461	3.799E-12	0.000252	4.269E-13	0.866084	0.814750
MODAL	Mode	11.000000	0.021320	1.359E-18	4.181E-13	0.118566	0.866084	0.814750
MODAL	Mode	12.000000	0.019122	4.012E-12	0.000051	6.053E-12	0.866084	0.814801

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 2 of 3

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	SumUZ Unitless	RX Unitless	RY Unitless	RZ Unitless	SumRX Unitless	SumRY Unitless
MODAL	Mode	1.000000	2.162E-16	8.156E-19	0.445061	1.588E-18	8.156E-19	0.445061
MODAL	Mode	2.000000	0.559508	4.104E-19	1.008E-17	3.153E-20	1.226E-18	0.445061
MODAL	Mode	3.000000	0.559508	0.251084	2.393E-16	8.617E-17	0.251084	0.445061
MODAL	Mode	4.000000	0.559508	0.631821	8.212E-15	4.408E-17	0.882906	0.445061
MODAL	Mode	5.000000	0.559631	2.175E-14	3.200E-13	3.241E-14	0.882906	0.445061
MODAL	Mode	6.000000	0.559631	1.143E-13	0.042021	1.527E-13	0.882906	0.487082
MODAL	Mode	7.000000	0.559631	3.220E-13	2.917E-16	0.545768	0.882906	0.487082
MODAL	Mode	8.000000	0.559631	1.347E-14	3.793E-13	0.180237	0.882906	0.487082
MODAL	Mode	9.000000	0.559631	6.983E-13	0.000020	4.854E-13	0.882906	0.487102
MODAL	Mode	10.000000	0.559631	2.155E-06	9.560E-12	3.817E-12	0.882908	0.487102
MODAL	Mode	11.000000	0.678197	9.736E-15	9.537E-13	1.637E-12	0.882908	0.487102
MODAL	Mode	12.000000	0.678197	0.038305	1.106E-11	1.646E-12	0.921213	0.487102

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 3 of 3

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	SumRZ Unitless
MODAL	Mode	1.000000	1.588E-18
MODAL	Mode	2.000000	1.619E-18
MODAL	Mode	3.000000	8.779E-17
MODAL	Mode	4.000000	1.319E-16

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	SumRZ Unitless
MODAL	Mode	5.000000	3.254E-14
MODAL	Mode	6.000000	1.853E-13
MODAL	Mode	7.000000	0.545768
MODAL	Mode	8.000000	0.726005
MODAL	Mode	9.000000	0.726005
MODAL	Mode	10.000000	0.726005
MODAL	Mode	11.000000	0.726005
MODAL	Mode	12.000000	0.726005

Table: Modal Participation Factors, Part 1 of 2

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	Period Sec	UX Ton-s2	UY Ton-s2	UZ Ton-s2	RX Ton-m-s2	RY Ton-m-s2
MODAL	Mode	1.000000	0.169065	15.010492	3.913E-08	2.398E-07	1.075E-07	-109.767645
MODAL	Mode	2.000000	0.118900	-1.855E-08	6.137E-09	-12.200149	-7.628E-08	5.223E-07
MODAL	Mode	3.000000	0.084803	-1.034E-09	-1.242797	2.015E-07	59.664681	2.545E-06
MODAL	Mode	4.000000	0.051657	-4.706E-07	14.667413	-1.488E-07	-94.646481	0.000015
MODAL	Mode	5.000000	0.044657	1.056E-06	-1.928E-06	0.180712	-0.000018	-0.000093
MODAL	Mode	6.000000	0.041137	-2.251804	1.183E-06	2.345E-07	-0.000040	-33.728636
MODAL	Mode	7.000000	0.040475	2.116E-06	2.392E-06	-4.089E-06	0.000068	-2.810E-06
MODAL	Mode	8.000000	0.032842	4.731E-06	1.808E-06	-9.082E-06	0.000014	-0.000101
MODAL	Mode	9.000000	0.024795	-0.123513	3.650E-07	0.000048	-0.000100	0.733531
MODAL	Mode	10.000000	0.023461	-0.000032	0.258848	0.000011	-0.174807	0.000509
MODAL	Mode	11.000000	0.021320	1.901E-08	-0.000011	5.616203	0.000012	0.000161
MODAL	Mode	12.000000	0.019122	0.000033	0.116846	-0.000040	-23.304242	-0.000547

Table: Modal Participation Factors, Part 2 of 2

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	RZ Ton-m-s2	ModalMass Ton-m-s2	ModalStiff Ton-m
MODAL	Mode	1.000000	1.526E-07	1.0000	1381.187975
MODAL	Mode	2.000000	-2.150E-08	1.0000	2792.527014
MODAL	Mode	3.000000	-1.124E-06	1.0000	5489.588409
MODAL	Mode	4.000000	-8.039E-07	1.0000	14794.73896
MODAL	Mode	5.000000	0.000022	1.0000	19795.94352
MODAL	Mode	6.000000	0.000047	1.0000	23329.27325
MODAL	Mode	7.000000	-89.448929	1.0000	24097.96094
MODAL	Mode	8.000000	-51.403525	1.0000	36601.6715
MODAL	Mode	9.000000	0.000084	1.0000	64216.2570
MODAL	Mode	10.000000	0.000237	1.0000	71726.2173
MODAL	Mode	11.000000	0.000155	1.0000	86850.5710
MODAL	Mode	12.000000	-0.000155	1.0000	107969.0123

Table: Modal Periods And Frequencies

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	Period Sec	Frequency Cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad2/sec2
MODAL	Mode	1.000000	0.169065	5.9149E+00	3.7164E+01	1.3812E+03
MODAL	Mode	2.000000	0.118900	8.4104E+00	5.2844E+01	2.7925E+03
MODAL	Mode	3.000000	0.084803	1.1792E+01	7.4092E+01	5.4896E+03
MODAL	Mode	4.000000	0.051657	1.9359E+01	1.2163E+02	1.4795E+04
MODAL	Mode	5.000000	0.044657	2.2393E+01	1.4070E+02	1.9796E+04
MODAL	Mode	6.000000	0.041137	2.4309E+01	1.5274E+02	2.3329E+04
MODAL	Mode	7.000000	0.040475	2.4706E+01	1.5524E+02	2.4098E+04
MODAL	Mode	8.000000	0.032842	3.0449E+01	1.9132E+02	3.6602E+04
MODAL	Mode	9.000000	0.024795	4.0331E+01	2.5341E+02	6.4216E+04
MODAL	Mode	10.000000	0.023461	4.2624E+01	2.6782E+02	7.1726E+04
MODAL	Mode	11.000000	0.021320	4.6904E+01	2.9470E+02	8.6851E+04
MODAL	Mode	12.000000	0.019122	5.2296E+01	3.2859E+02	1.0797E+05



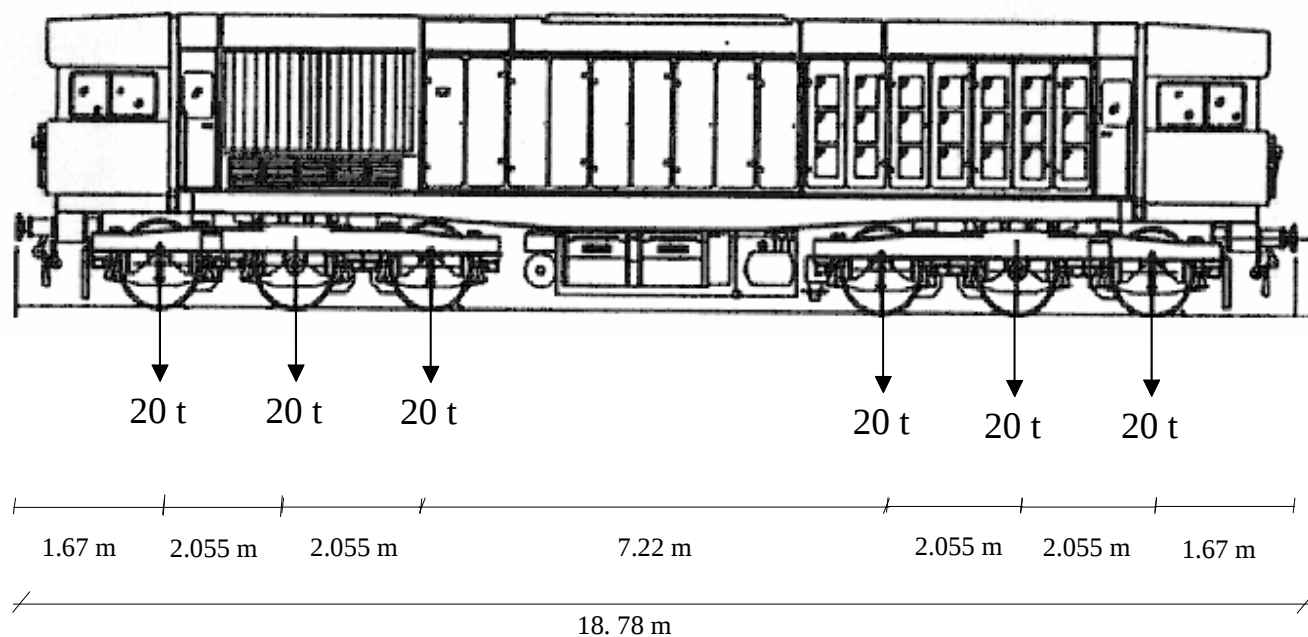
Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

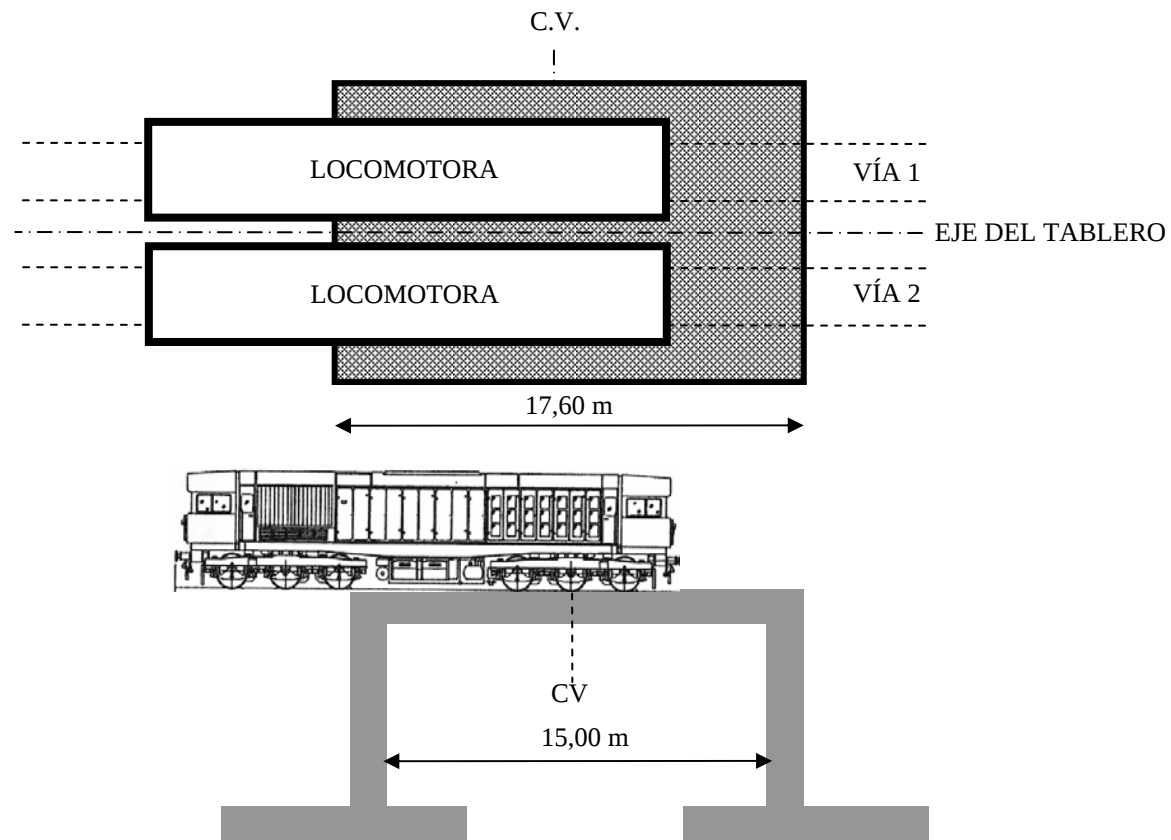
Ref^a.: I/OC-10017/CE

ANEJO 2-C- TREN DE CARGAS Y SITUACIÓN DE LOS APARATOS DE MEDIDA

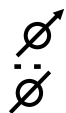
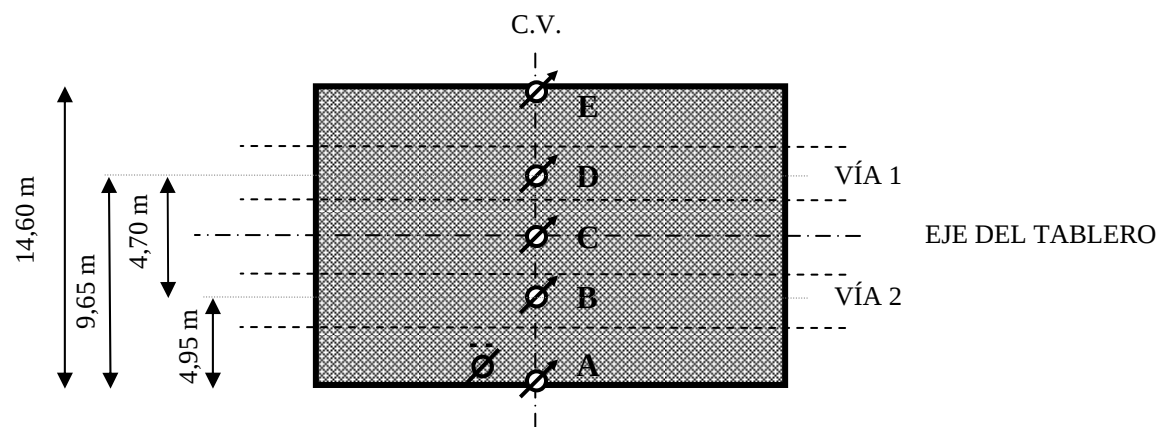
OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+57 DE LA L.A.V DE
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET-SILS
TREN DE CARGA



OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+57 DE LA L.A.V DE MADRID-ZARAGOZA-
BARCELONA-FRONTERA FRANCESA.
TRAMO BARCELONA SANTS-FIGUERES.
SUBTRAMO: MAÇANET-SILS.
ENSAYO ESTÁTICO. POSICIÓN DEL TREN DE CARGAS



OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+57 DE LA L.A.V DE MADRID-
ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS-FIGUERES.
SUBTRAMO: MAÇANET-SILS.
INSTRUMENTACIÓN



Transductor de desplazamiento (0,01 mm de apreciación)



Acelerómetro



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Ref^a.: I/OC-10017/CE

ANEJO 2-D- ANÁLISIS DE PROYECTO

No se ha facilitado el anejo de cálculo ni los planos de armado correspondientes al Proyecto de esta estructura por lo que no ha sido posible realizar el control de proyecto de la misma.

ANEJO 2-D: ANÁLISIS DE PROYECTO
(DOCUMENTACIÓN FACILITADA TRAS EL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA)

PRUEBA DE CARGA DE LA OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+570 DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA. TRAMO BARCELONA SANTS-FIGUERES. SUBTRAMO MAÇANET- SILS

COMPROBACIONES DE CÁLCULO DEL TABLERO

1. DATOS GENERALES

MATERIALES

$$f_{ck} := 25 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Resistencia característica del hormigón

$$f_{yk} := 500 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Resistencia característica del acero de la estructura

$$\gamma_c := 1.50$$

Minoración de la resistencia del hormigón

$$\gamma_s := 1.15$$

Minoración de la resistencia del acero

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$f_{cd} = 17 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Resistencia de cálculo del hormigón

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$f_{yd} = 435 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Resistencia de cálculo del acero

ESFUERZOS

Hemos obtenido los esfuerzos mayorados correspondientes a la combinación más desfavorable según se definen en el anejo de cálculo facilitado.

Los esfuerzos indicados son por metro de anchura

$$MPL := 2708 \cdot \frac{m \cdot kN}{m}$$

Momento flector positivo en tablero (centro vano)

$$MNL := 3868 \cdot \frac{m \cdot kN}{m}$$

Momento flector negativo (unión tablero-hastial)

$$VL := 460 \cdot \frac{kN}{m}$$

Esfuerzo cortante en unión tablero-hastial

2. COMPROBACIONES DE CÁLCULO DE LA LOSA

2.1. DATOS

$$A := 1 \cdot m$$

Ancho de losa considerado

$$ELOS := 130 \cdot cm$$

Espesor de la losa

$$d := ELOS - 5 \cdot cm$$

Canto útil

2.2. FLEXIÓN EN CENTRO DE VANO

$$\varepsilon_{elas} := \frac{f_{yd}}{2.1 \cdot 10^6 \cdot \frac{kgf}{cm^2}}$$

$$\varepsilon_{elas} = 0.00211$$

Deformación del acero correspondiente al límite elástico

$$h_{cm} := \frac{0.0035 \cdot d \cdot 0.8}{\varepsilon_{elas} + 0.0035}$$

$$h_{cm} = 62.4 \cdot cm$$

Máxima profundidad del bloque comprimido que agota el acero

$$\phi pA1 := 25 \cdot mm$$

Poner aquí el mayor diámetro de los dos

$$A_{pA1} := \frac{\pi \cdot \phi pA1^2}{4}$$

$$A_{pA1} = 4.909 \cdot cm^2$$

$$npA1 := 8 + 4$$

$$\phi pA2 := 0 \cdot mm$$

$$A_{pA2} := \frac{\pi \cdot \phi pA2^2}{4}$$

$$A_{pA2} = 0.000 \cdot cm^2$$

$$npA2 := 6$$

$$USpA := (A_{pA1} \cdot npA1 + A_{pA2} \cdot npA2) \cdot f_{yd}$$

$$USpA = 261.158 \cdot t$$



Altura del bloque comprimido:

$$h_{cpA} := \frac{USpA}{A \cdot 0.85f_{cd}} \quad h_{cpA} = 0.181 \text{ m}$$

Debe ser menor que: $h_{cm} = 0.624 \text{ m}$

$$M_{upA} := USpA \cdot \left(d - \frac{h_{cpA}}{2} \right) \quad \boxed{M_{upA} = 302.84 \text{ t} \cdot \text{m}}$$

$$KPL := \frac{M_{upA}}{MPL \cdot A} \quad \boxed{KPL = 1.097}$$

Coficiente multiplicador para momentos flectores

2.3. FLEXIÓN EN APOYO

$$\varepsilon_{elas} := \frac{f_{yd}}{2.1 \cdot 10^6 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \quad \varepsilon_{elas} = 0.00211 \quad \text{Deformación del acero correspondiente al límite elástico}$$

$$h_{cm} := \frac{0.0035 \cdot d \cdot 0.8}{\varepsilon_{elas} + 0.0035} \quad h_{cm} = 62.4 \text{ cm} \quad \text{Máxima profundidad del bloque comprimido que agota el acero}$$

$$\phi pA1 := 32 \cdot \text{mm} \quad \text{Poner aquí el mayor diámetro de los dos}$$

$$A_{pA1} := \frac{\pi \cdot \phi pA1^2}{4} \quad A_{pA1} = 8.042 \text{ cm}^2$$

$$npA1 := 8$$

$$\phi pA2 := 25 \cdot \text{mm}$$

$$A_{pA2} := \frac{\pi \cdot \phi pA2^2}{4} \quad A_{pA2} = 4.909 \text{ cm}^2$$

$$npA2 := 4$$

$$USpA := (A_{pA1} \cdot npA1 + A_{pA2} \cdot npA2) \cdot f_{yd}$$

$$USpA = 372.306 \text{ t}$$

Altura del bloque comprimido:

$$h_{cpA} := \frac{U_{SpA}}{A \cdot 0.85 f_{cd}} \quad h_{cpA} = 0.258 \text{ m} \quad \text{Debe ser menor que:} \quad h_{cm} = 0.624 \text{ m}$$

$$M_{upAA} := U_{SpA} \cdot \left(d - \frac{h_{cpA}}{2} \right) \quad M_{upAA} = 417.41 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$K_{NL} := \frac{M_{upAA}}{M_{NL} \cdot A} \quad K_{NL} = 1.058 \quad \text{Coeficiente multiplicador para momentos flectores}$$

2.4. CORTANTE

Colaboración del hormigón

$$\phi 1A := 25 \cdot \text{mm} \quad \text{Diámetro del redondo longitudinal 1}$$

$$A 1A := \phi 1A^2 \cdot \frac{\pi}{4} \quad A 1A = 4.909 \text{ cm}^2 \quad \text{Area del redondo longitudinal 1}$$

$$s 1A := 25 \cdot \text{cm} \quad \text{Separación del redondo longitudinal 1}$$

$$CU := 1 \quad CU = 1 \quad \text{Cuantía anclada a partir de la cara del apoyo}$$

$$\phi 2A := 0 \cdot \text{mm} \quad \text{Diámetro del redondo longitudinal 2}$$

$$A 2A := \phi 2A^2 \cdot \frac{\pi}{4} \quad A 2A = 0.000 \text{ cm}^2 \quad \text{Area del redondo longitudinal 2}$$

$$s 2A := 15 \cdot \text{cm} \quad \text{Separación del redondo longitudinal 2}$$

$$\rho_{rA} := \left(\frac{A 1A}{s 1A \cdot d} + \frac{A 2A}{s 2A \cdot d} \right) \cdot CU \cdot \frac{f_{yk}}{400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} \quad \rho_{rA} = 0.00196$$

$$\rho_A := \text{if}(\rho_{rA} > 0.02, 0.02, \rho_{rA}) \quad \rho_A = 0.00196$$

$$\xi := 1 + \sqrt{\frac{200 \cdot \text{mm}}{d}} \quad \xi = 1.4$$



$$V_{cuA} := 0.10 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \cdot \xi \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_A \cdot \frac{f_{ck}}{\frac{N}{\text{mm}^2}} \cdot A \cdot d} \quad V_{cuA} = 30.328 \text{ t}$$

Contribución de la armadura transversal

$$L_A := 3.5 \cdot m$$

Longitud del tramo de estribos

$$\phi_e A := 12 \cdot \text{mm}$$

Diámetro del estribo

$$A_e A := \phi_e A^2 \cdot \frac{\pi}{4}$$

$$A_e A = 1.131 \text{ cm}^2$$

Area de una rama del estribo

$$s_e A := 20 \cdot \text{cm}$$

Separación entre estribos

$$n_e A := \frac{A \cdot 0.5}{20 \cdot \text{cm}}$$

Número de estribos por plano (es la mitad del número de ramas)

$$f_{yed} := \text{if} \left(f_{yd} \leq 400 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}, f_{yd}, 400 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \right)$$

$$f_{yed} = 400 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$V_{sueA} := \frac{A_e A \cdot 2 \cdot n_e A}{s_e A} \cdot f_{yed} \cdot 0.9 \cdot d$$

$$V_{sueA} = 129.743 \text{ t}$$

Resistencia a cortante de los estribos

Resistencia a cortante de la sección

$$V_{u2A} := V_{cuA} + V_{sueA}$$

$$V_{u2A} = 160.071 \text{ t}$$

Resistencia a cortante de la sección

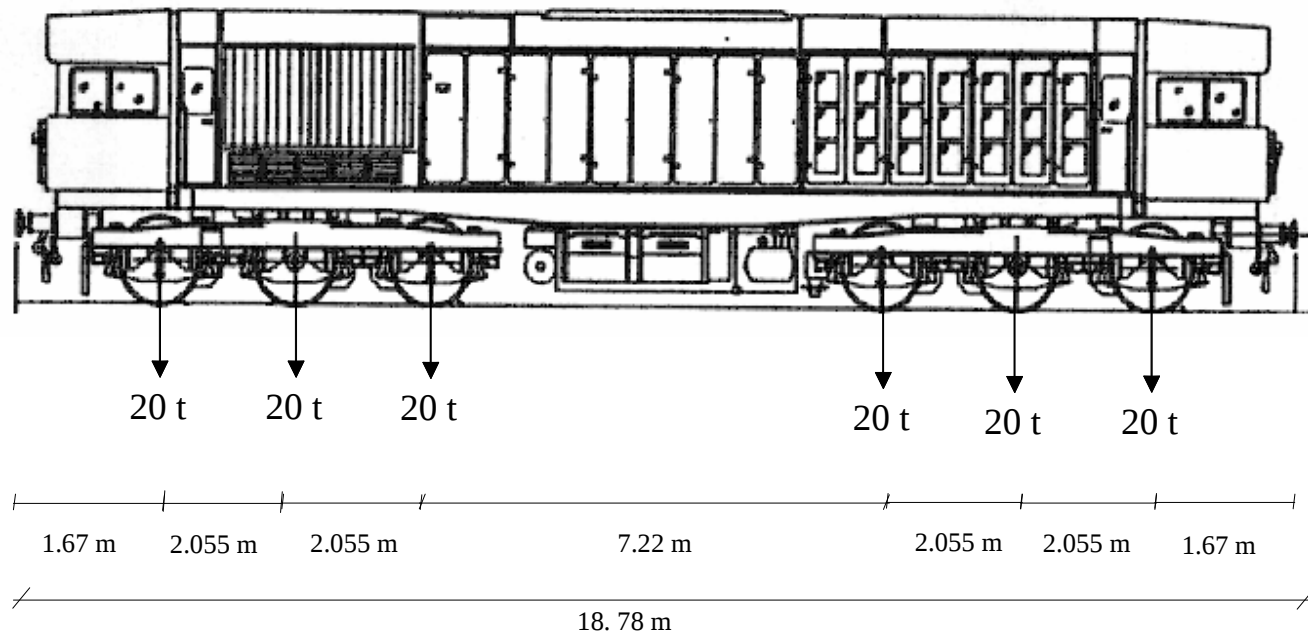
$$K_{VL} := \frac{V_{u2A}}{V_L \cdot A}$$

$$K_{VL} = 3.413$$

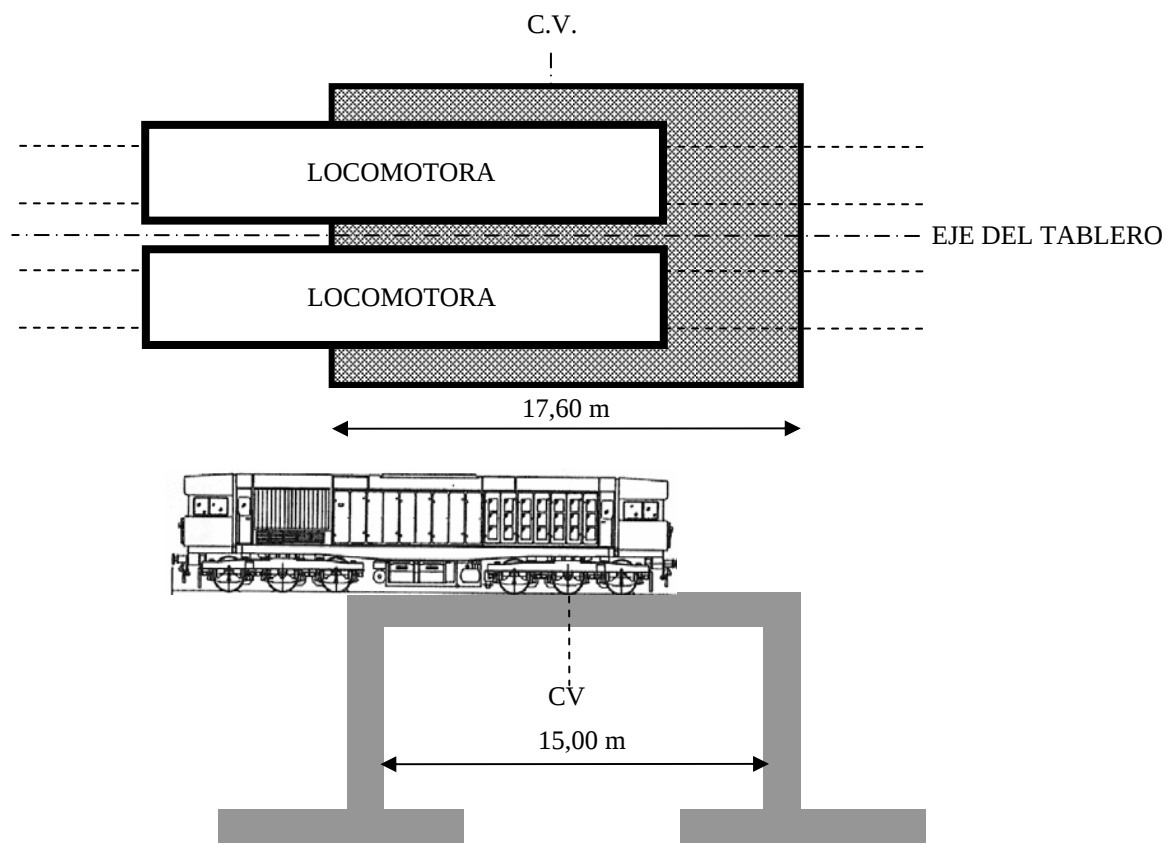
Coeficiente multiplicador para esfuerzos cortantes

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

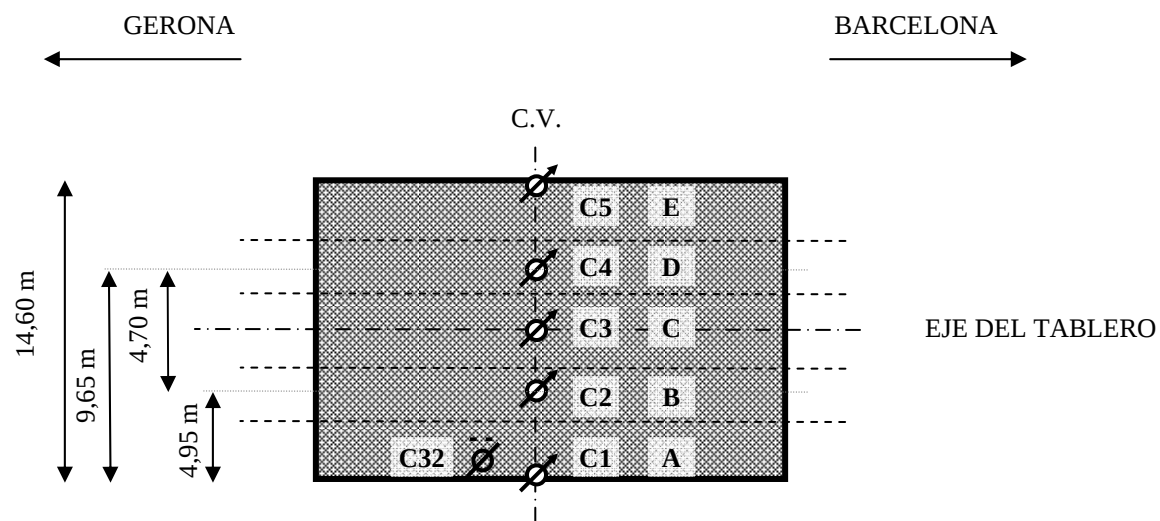
OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V DE
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET - SILS
TREN DE CARGA



OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V DE
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET - SILS
POSICIÓN DEL TREN DE CARGA



OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K. 702+570 DE LA L.A.V DE
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES. SUBTRAMO: MAÇANET - SILS
INSTRUMENTACIÓN



-  Transductor de desplazamiento (0,01 mm de apreciación)
 Acelerómetro

ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

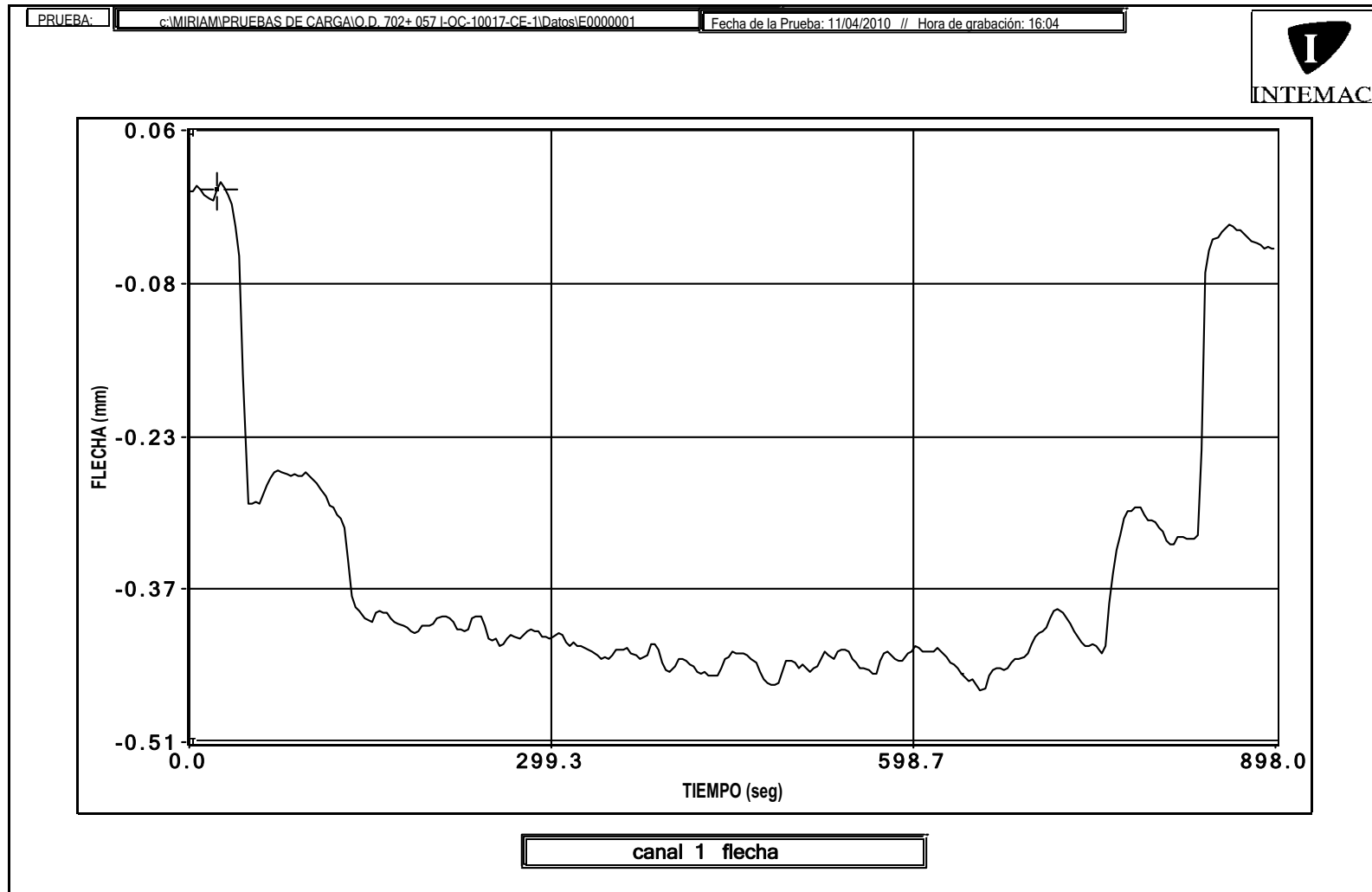


Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

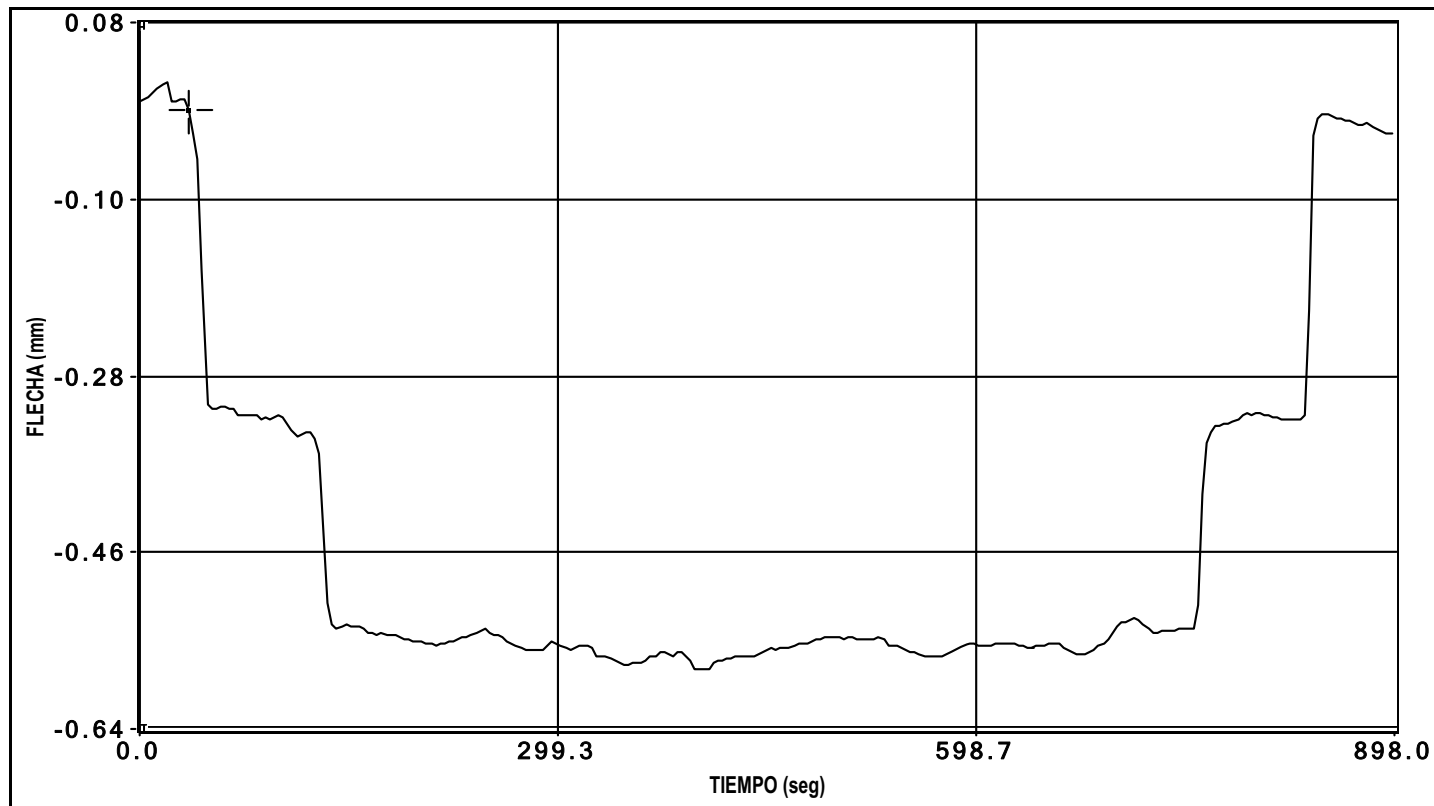
Refª: I/OC-10017/CE-1

ENSAYO ESTÁTICO

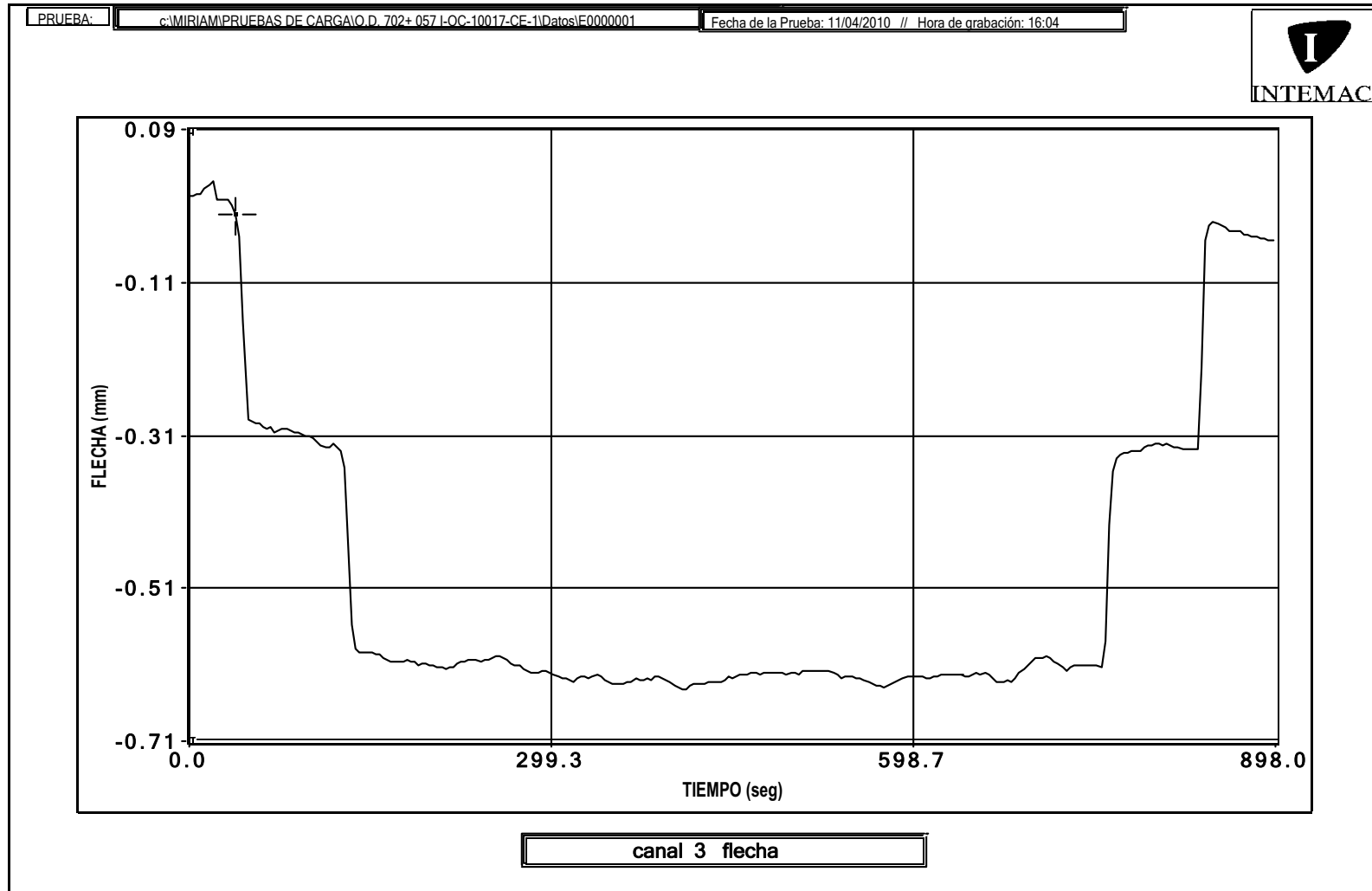


La variación observada entre los valores del punto inicial y final de la gráfica es debida a una deriva eléctrica.

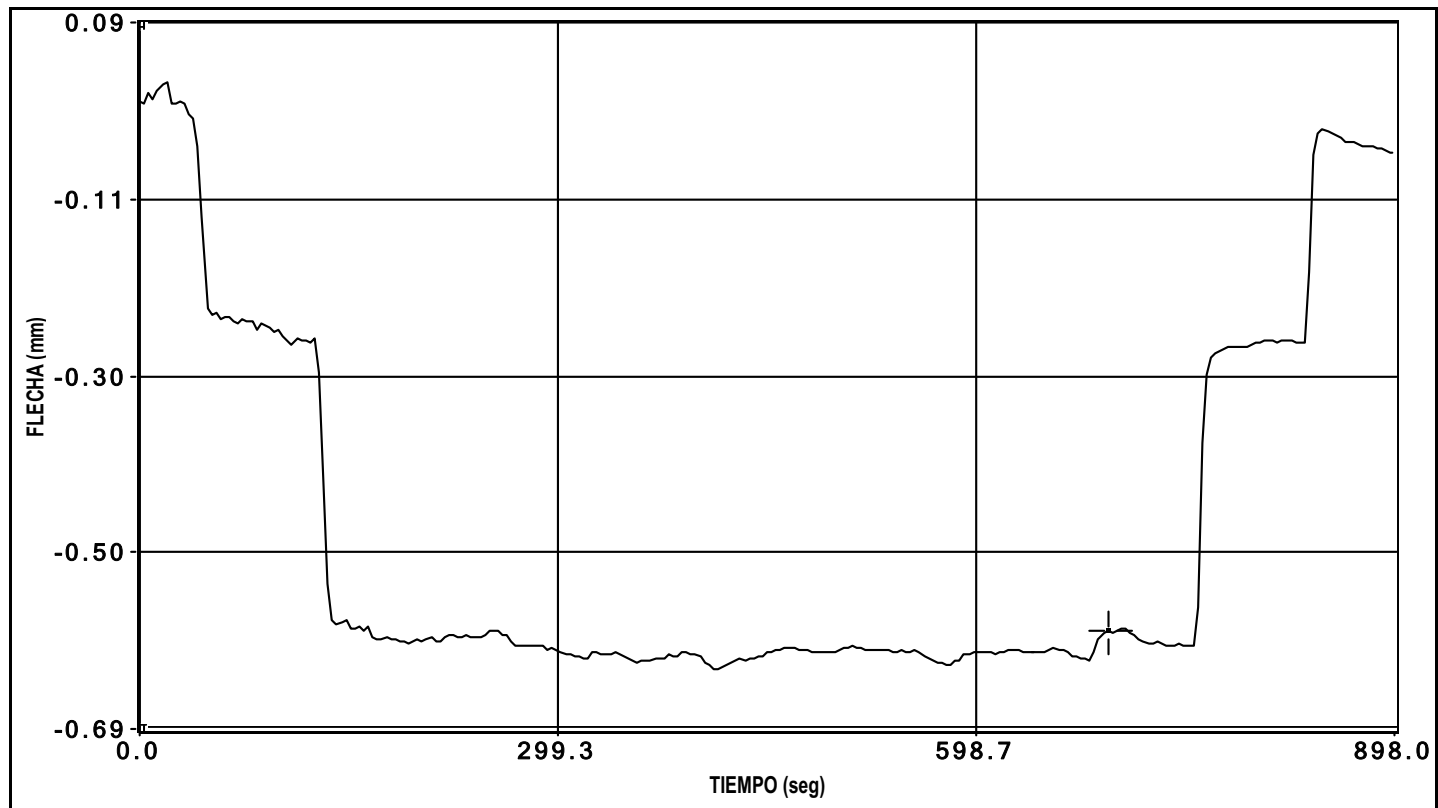
PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11Datos\F0000001 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:04



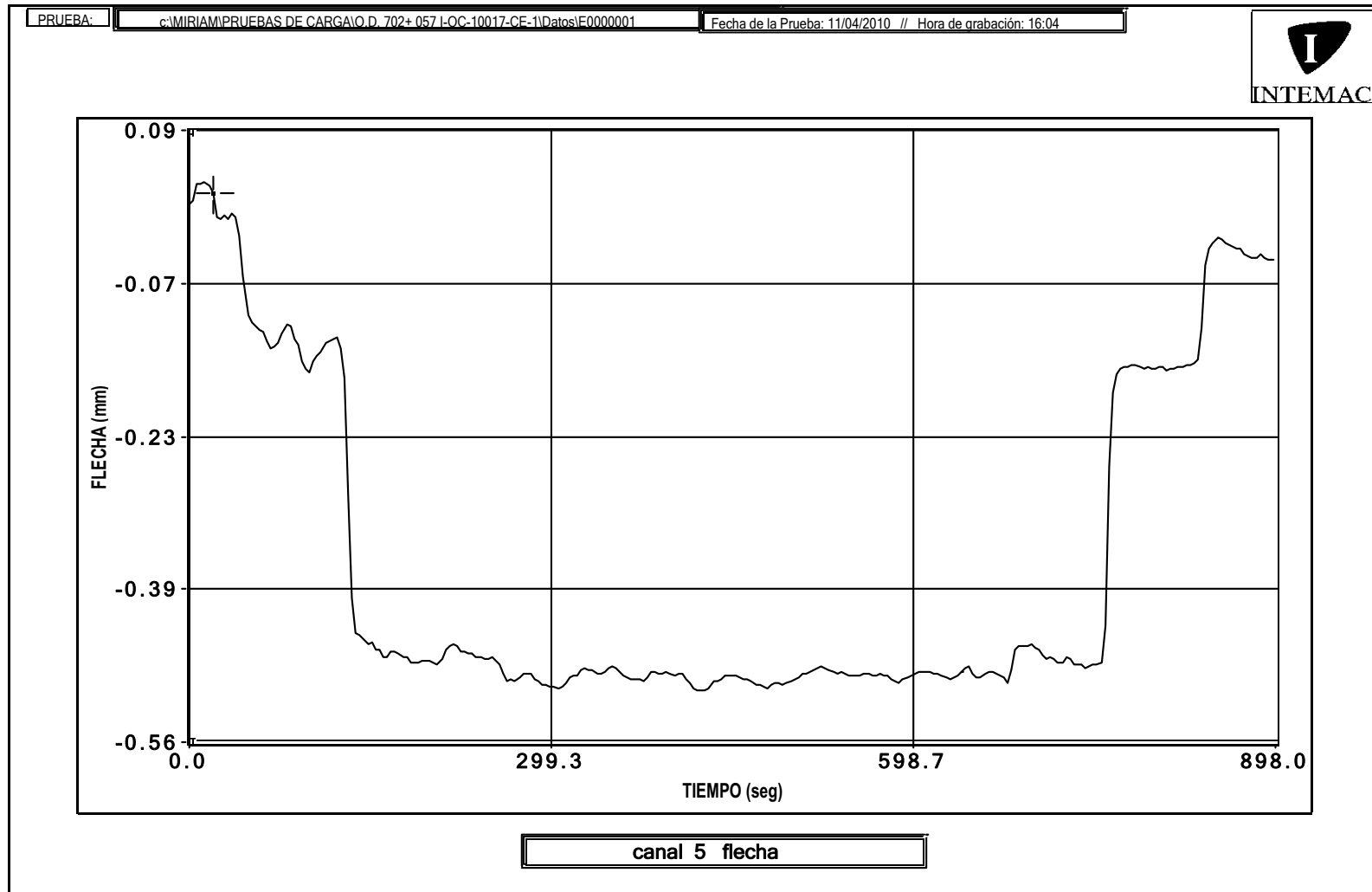
canal 2 flecha



La variación observada entre los valores del punto inicial y final de la gráfica es debida a una deriva eléctrica.



canal 4 flecha



La variación observada entre los valores del punto inicial y final de la gráfica es debida a una deriva eléctrica.



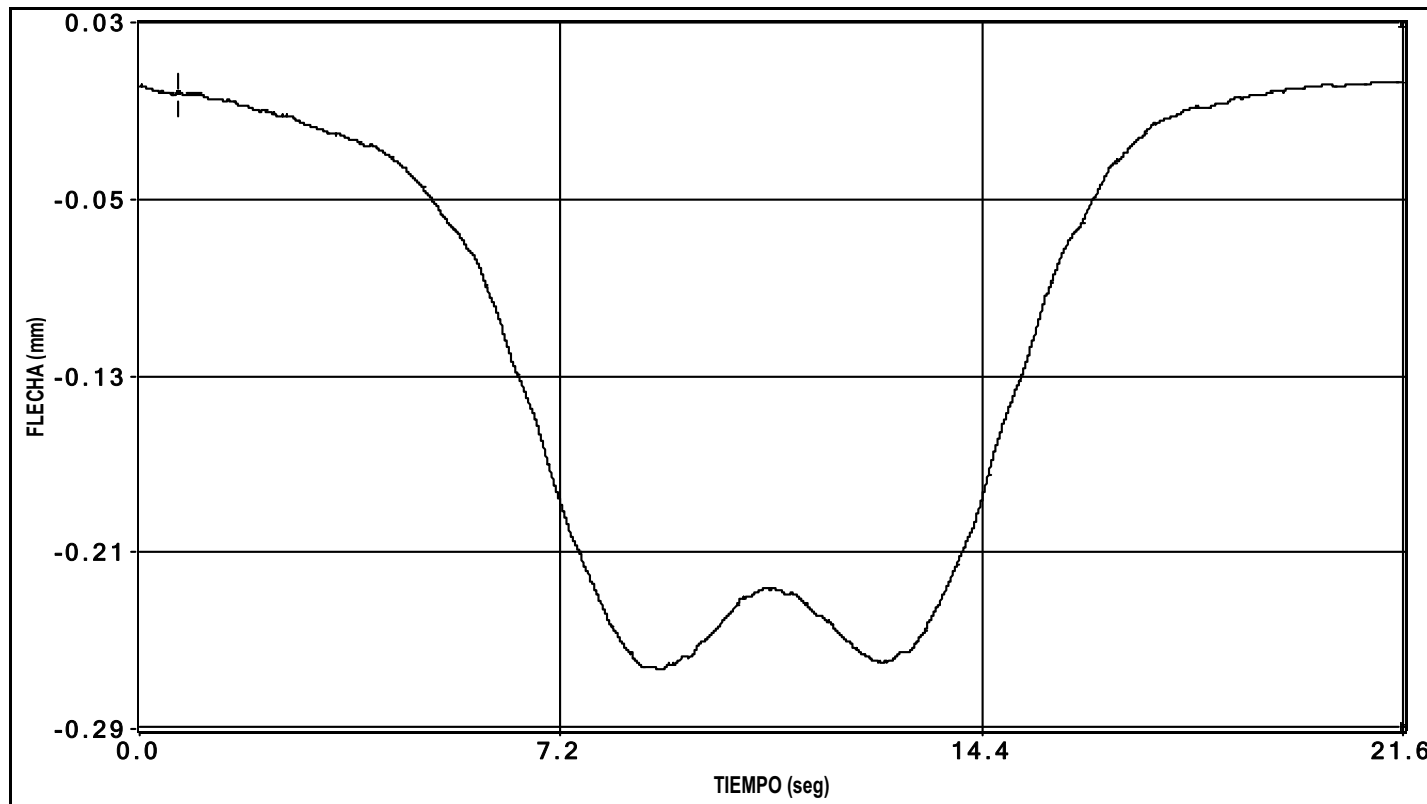
Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

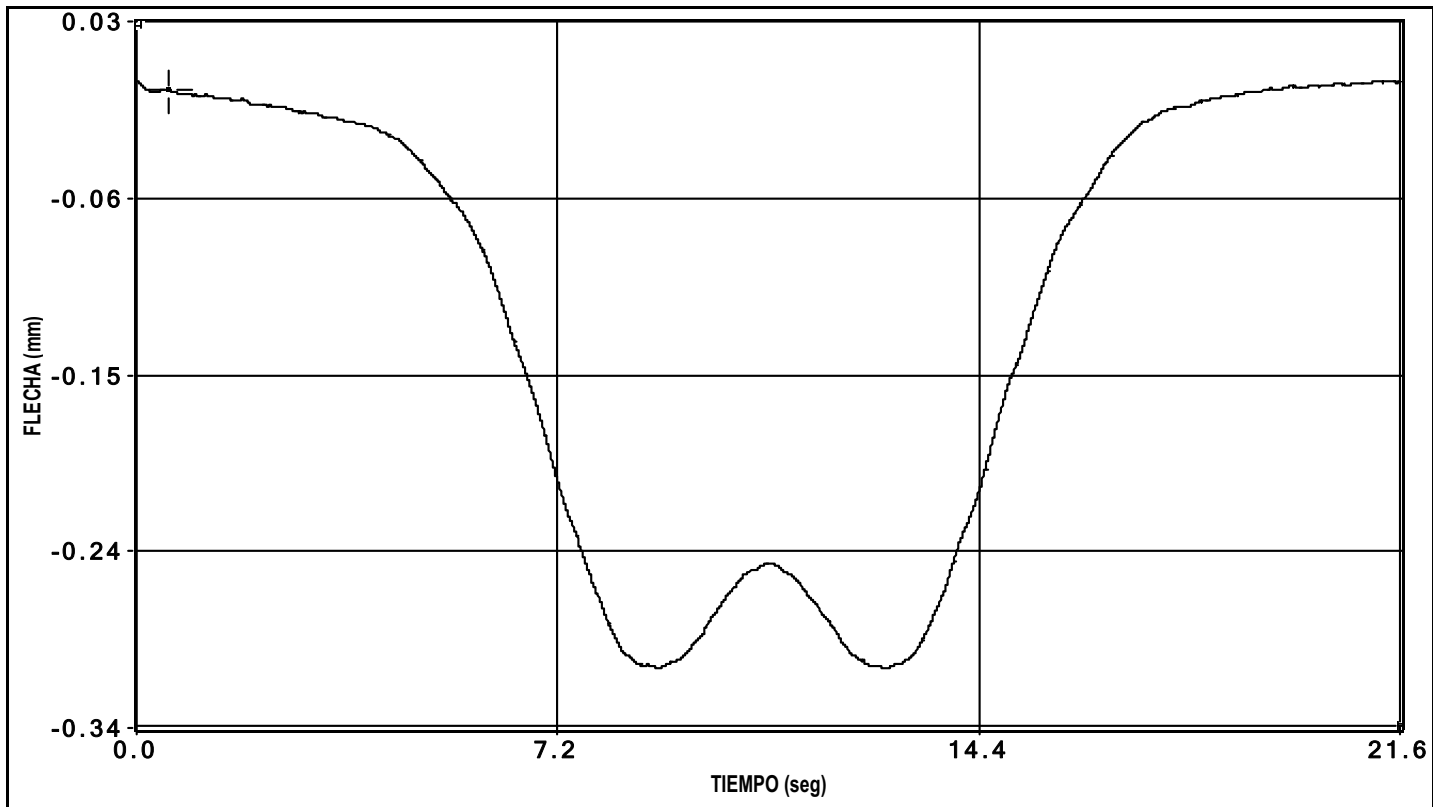
ENSAYO CUASIESTÁTICO

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\I00000001 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 II Hora de grabación: 16:06



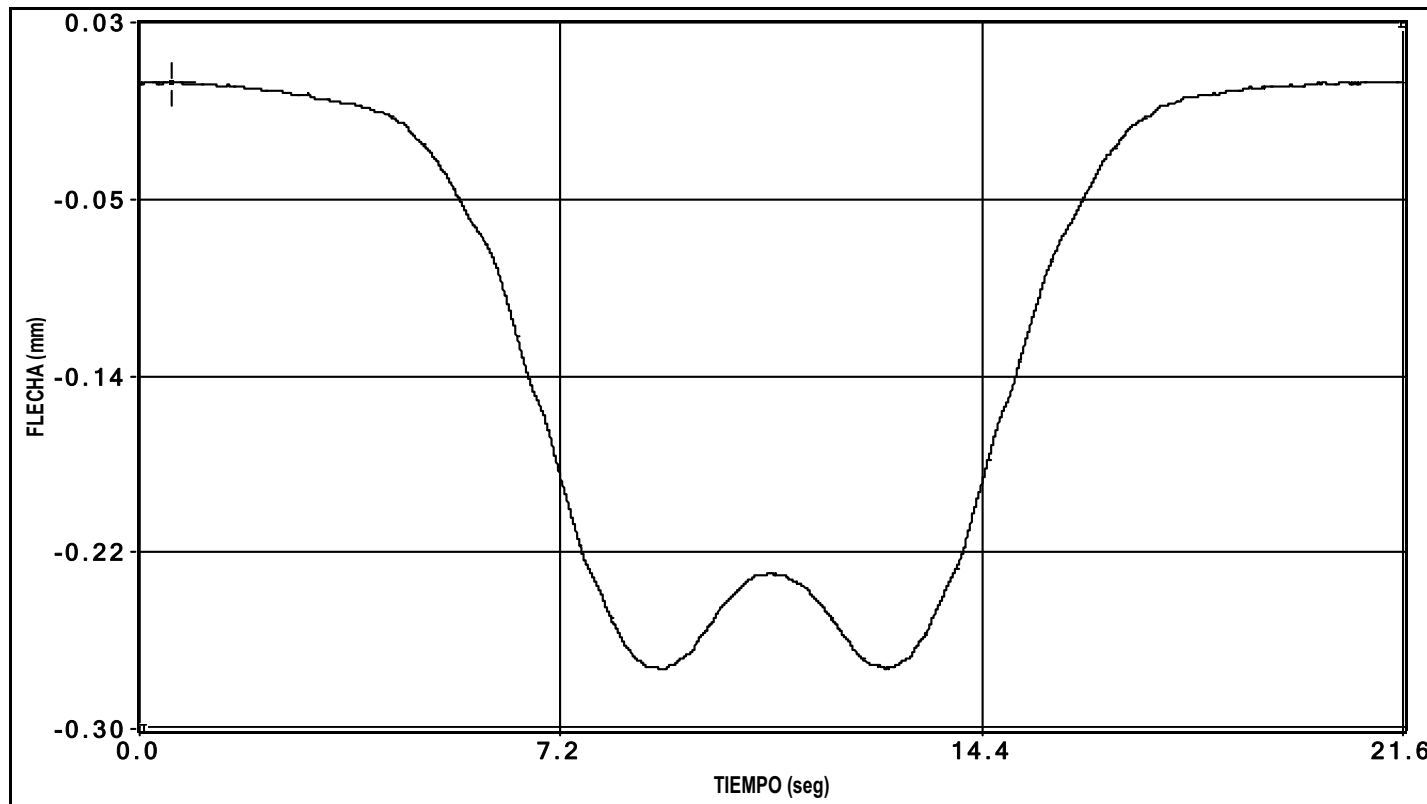
canal 1 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\I00000001 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:06

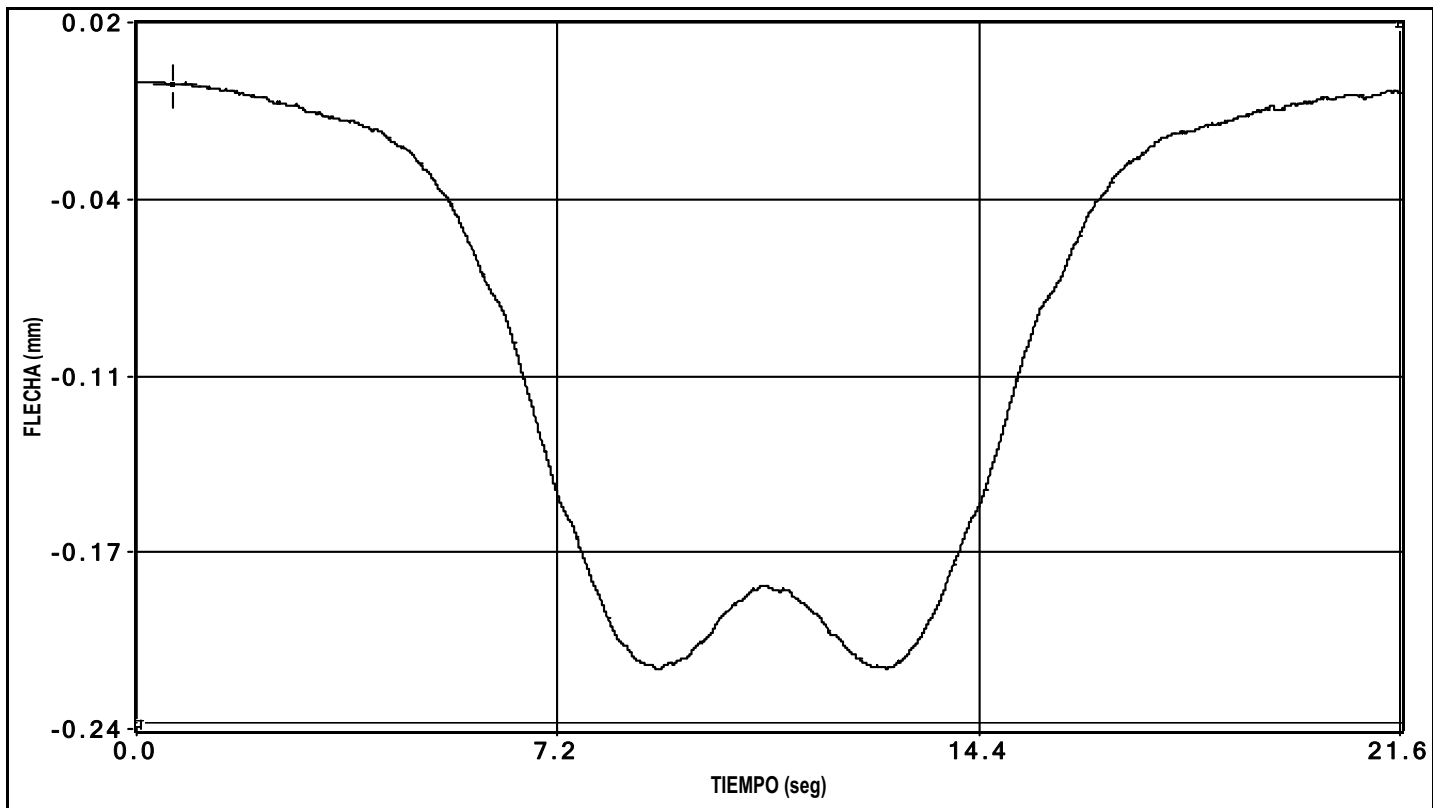


canal 2 flecha

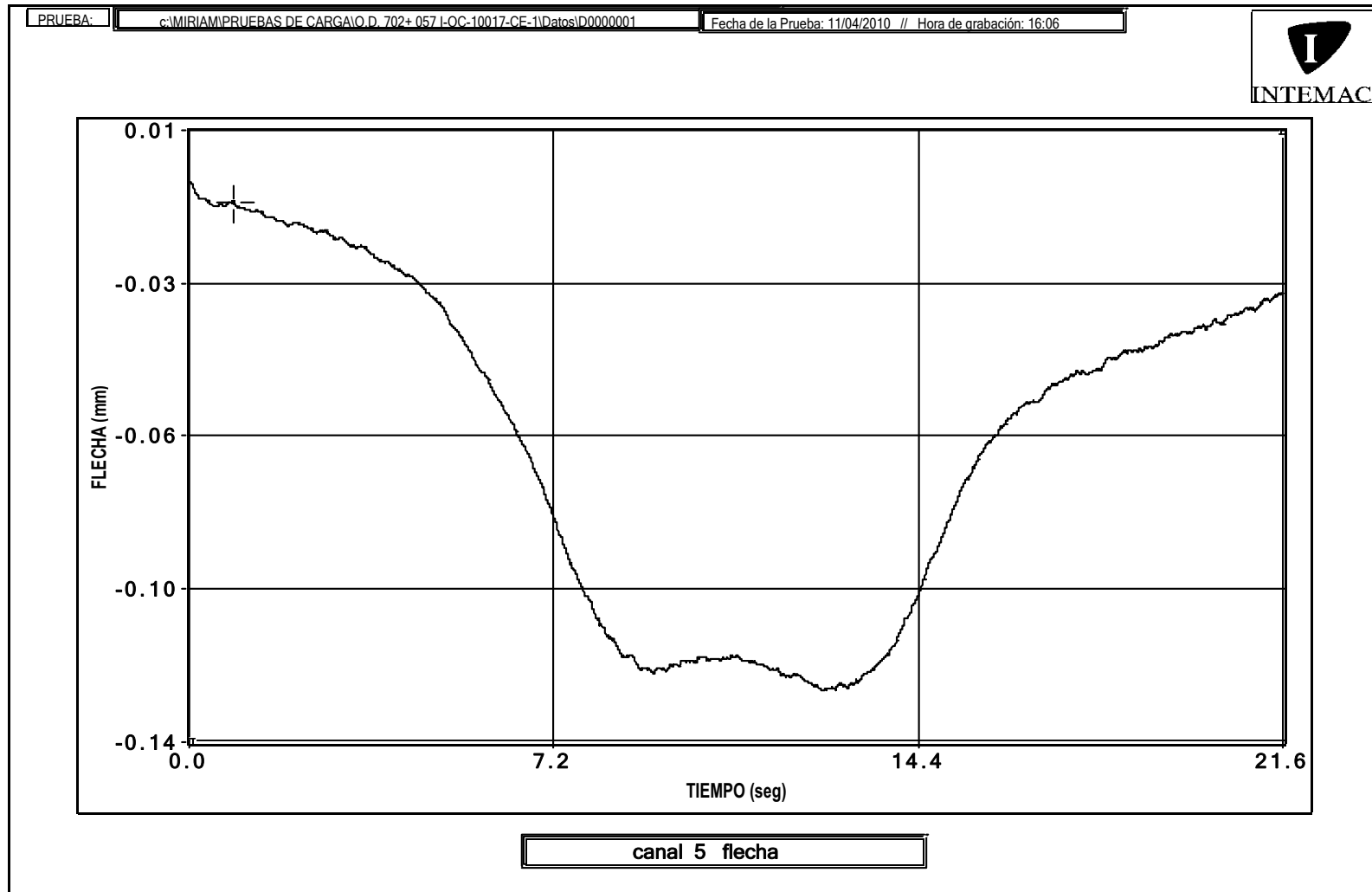
PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\I00000001 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:06



canal 3 flecha



canal 4 flecha



La variación observada entre los valores del punto inicial y final de la gráfica es debida a una deriva eléctrica.



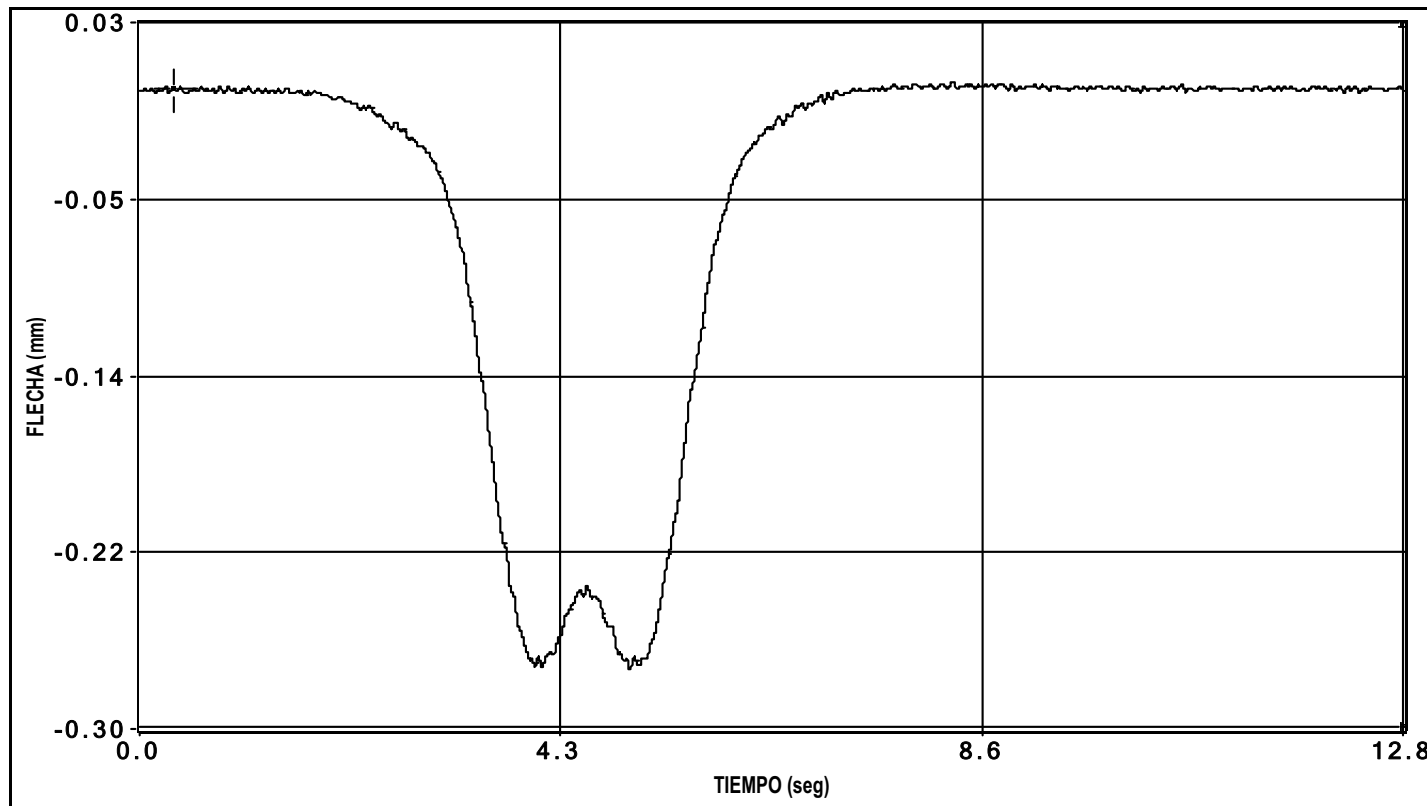
Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

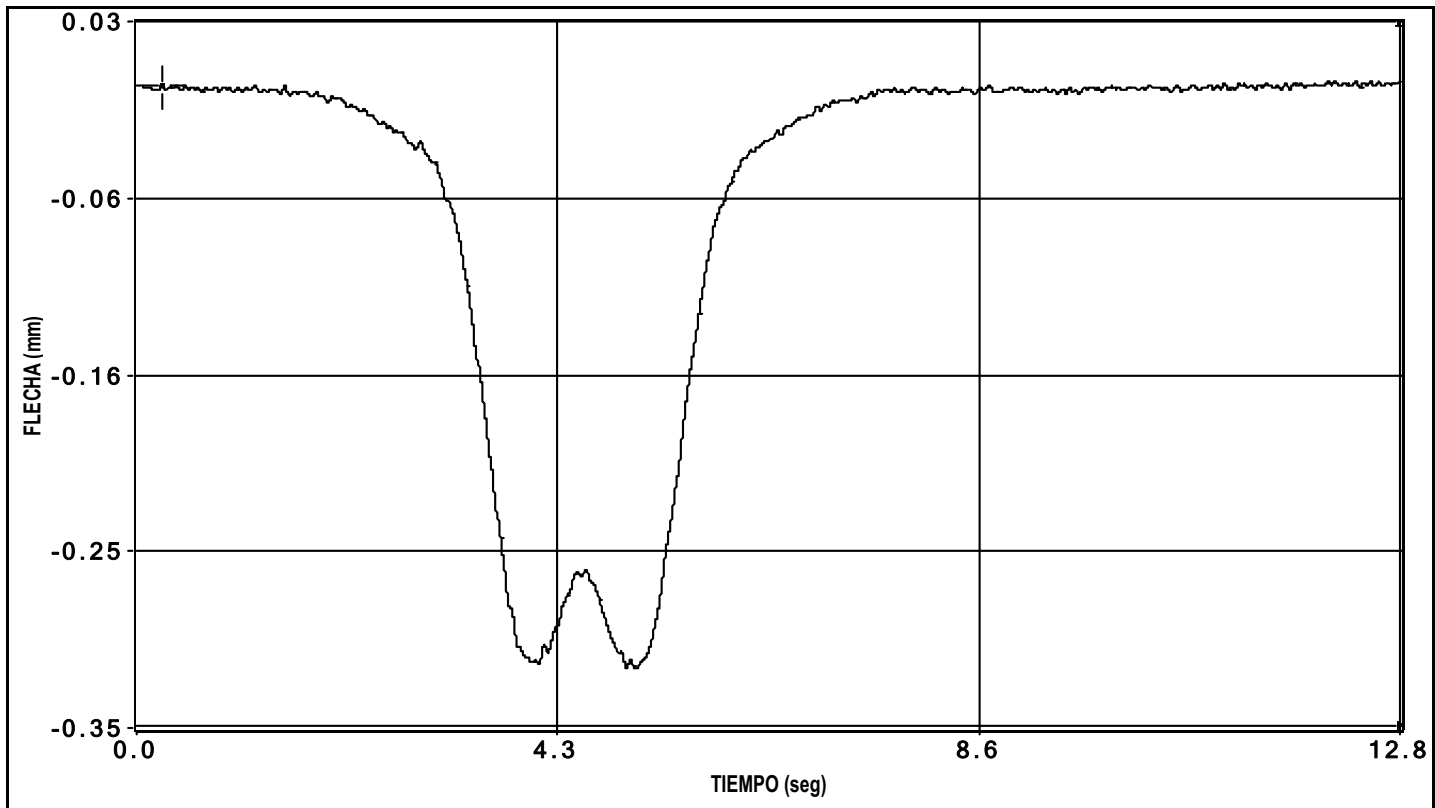
ENSAYO DINÁMICO LENTO

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11Datos\00000002 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:09



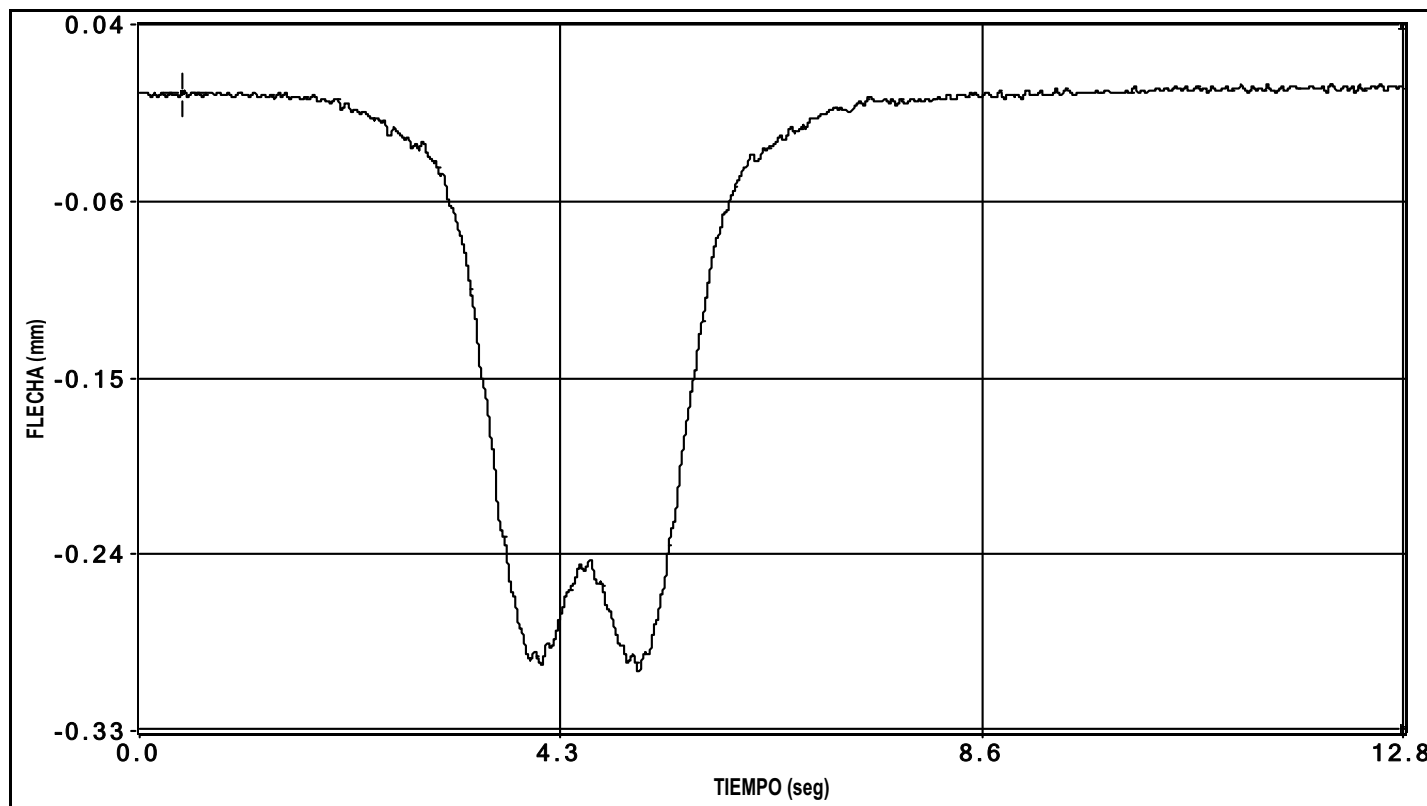
canal 1 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 LOC-10017-CF-11\Datos\00000002 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:09



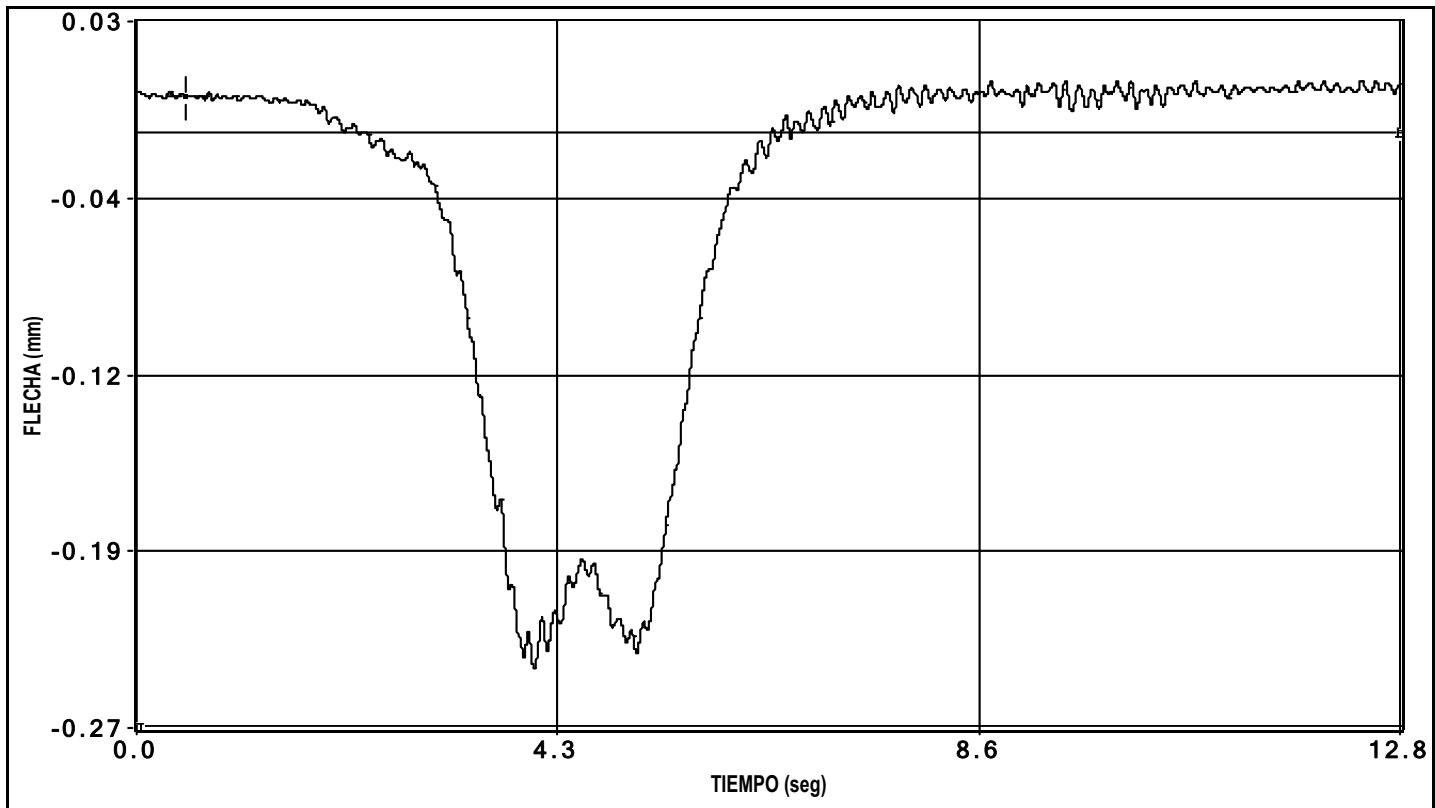
canal 2 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-1\Datos\I00000002 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:09

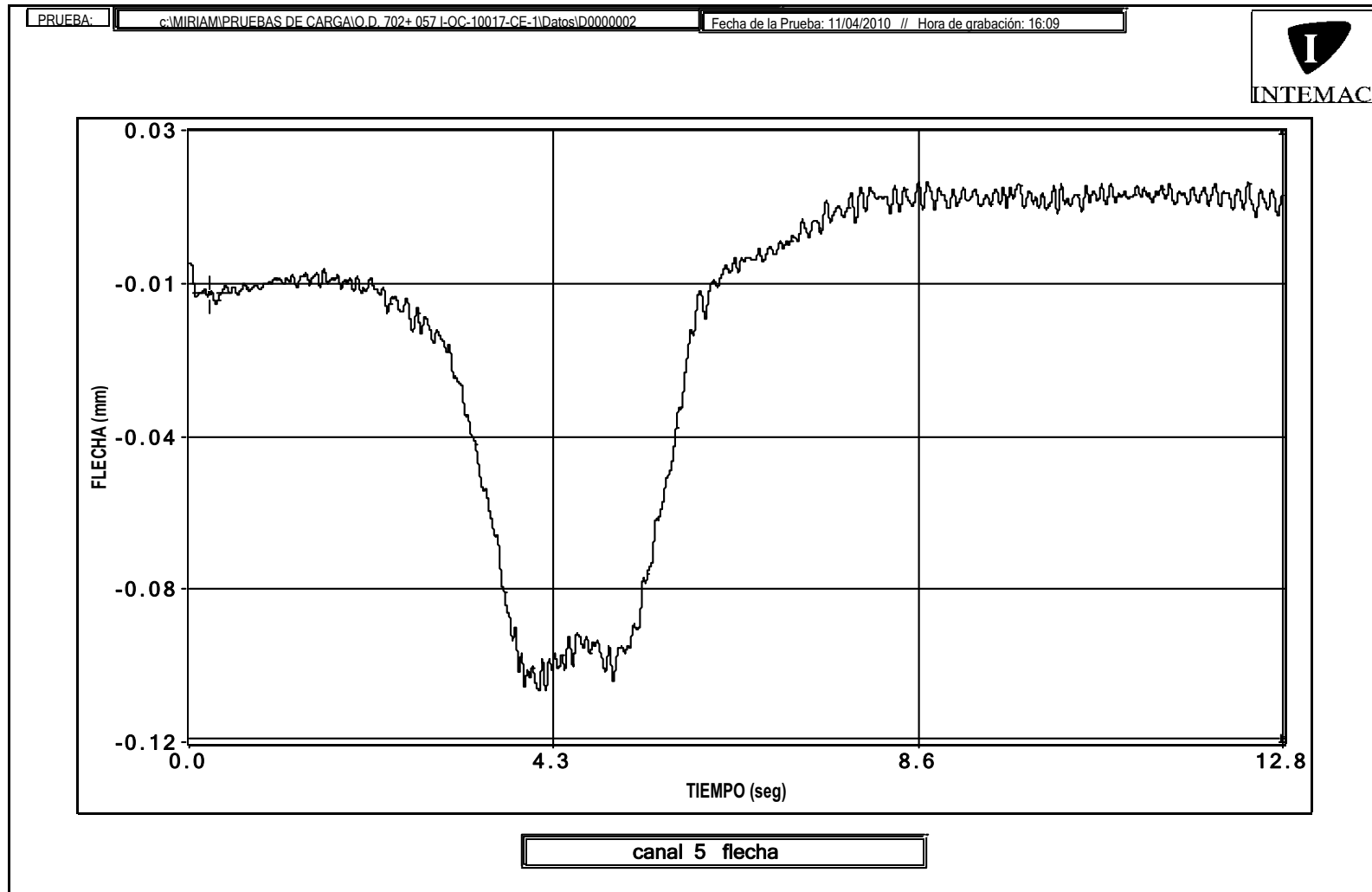


canal 3 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 LOC-10017-CF-1\Datos\00000002 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:09

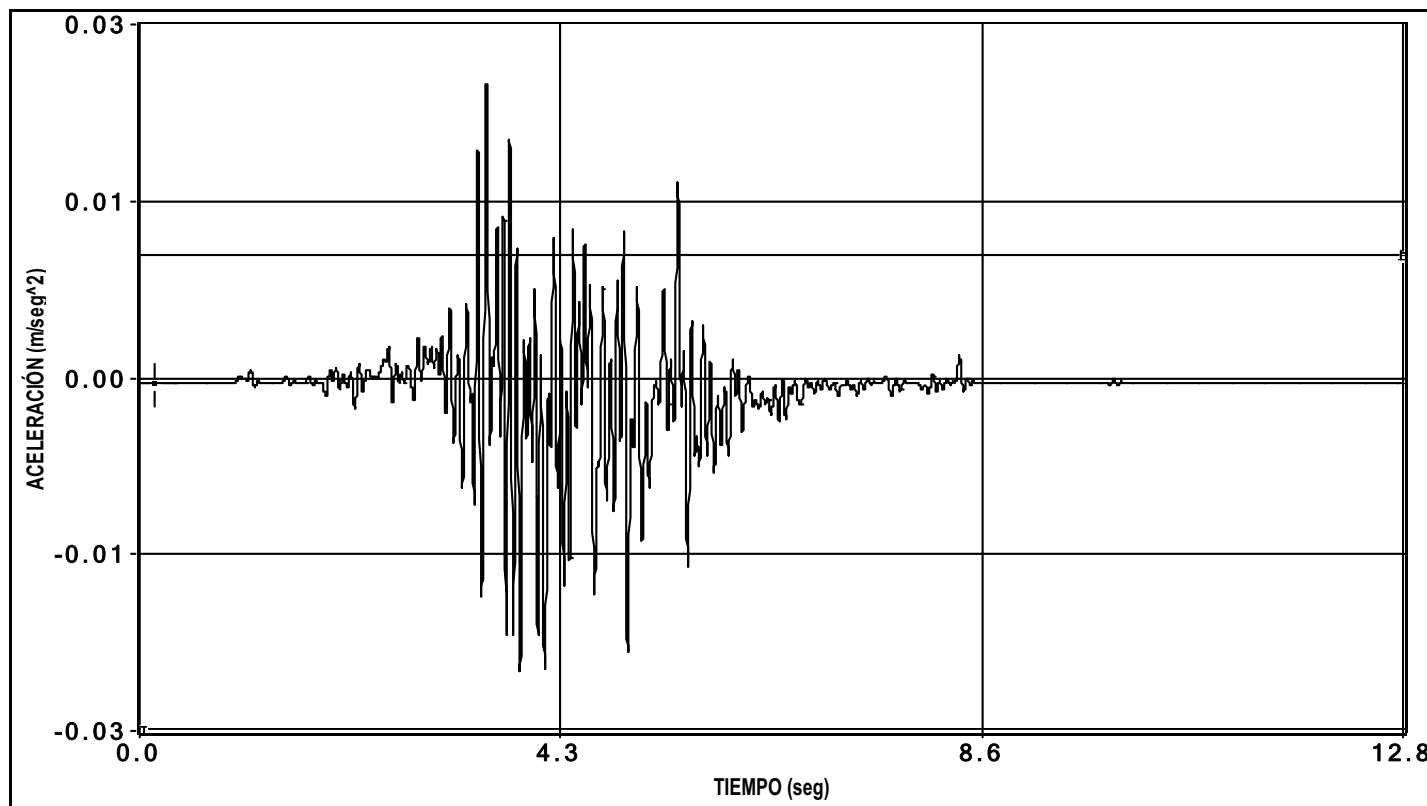


canal 4 flecha



La variación observada entre los valores del punto inicial y final de la gráfica es debida a una deriva eléctrica.

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000002 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:09



canal 32 aceleracion



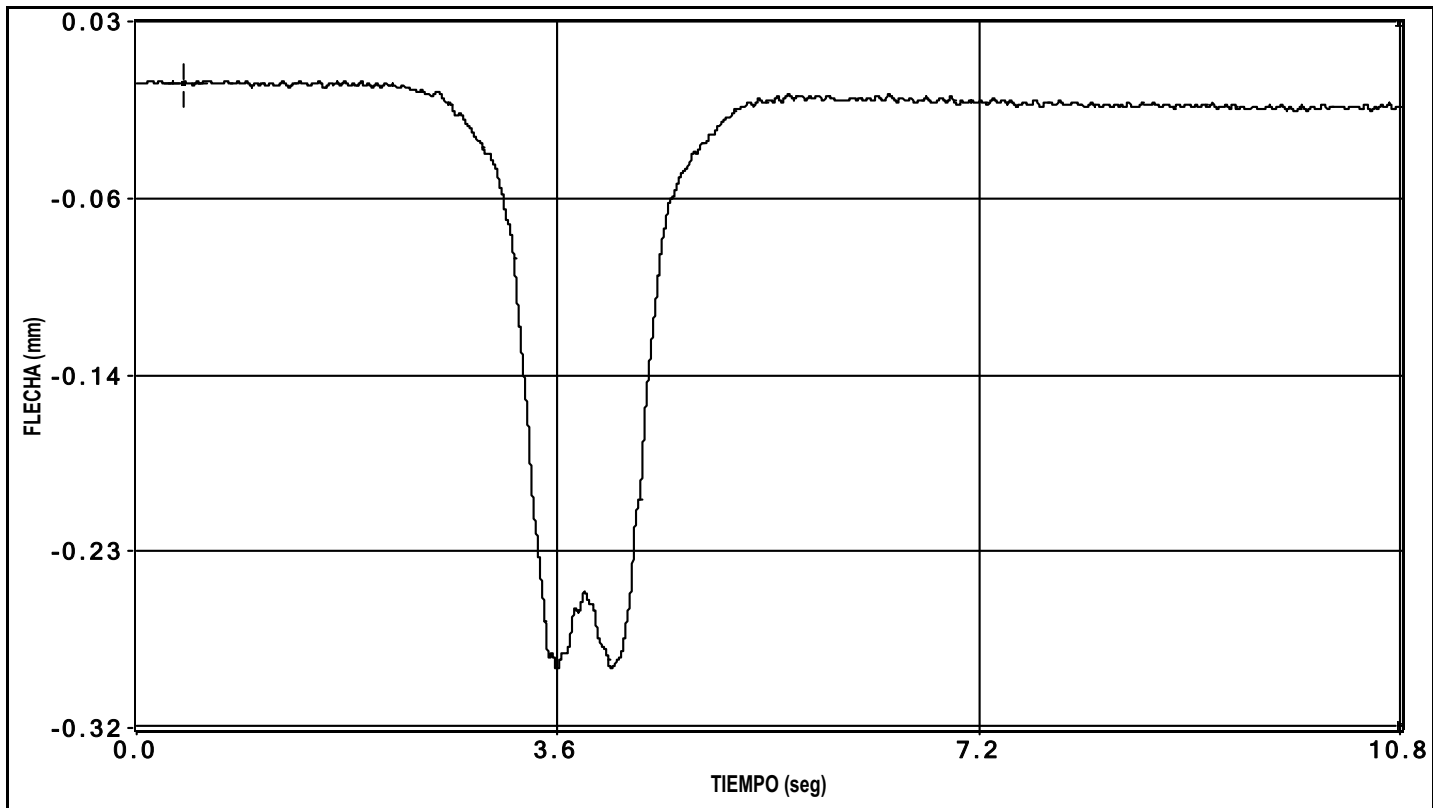
Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

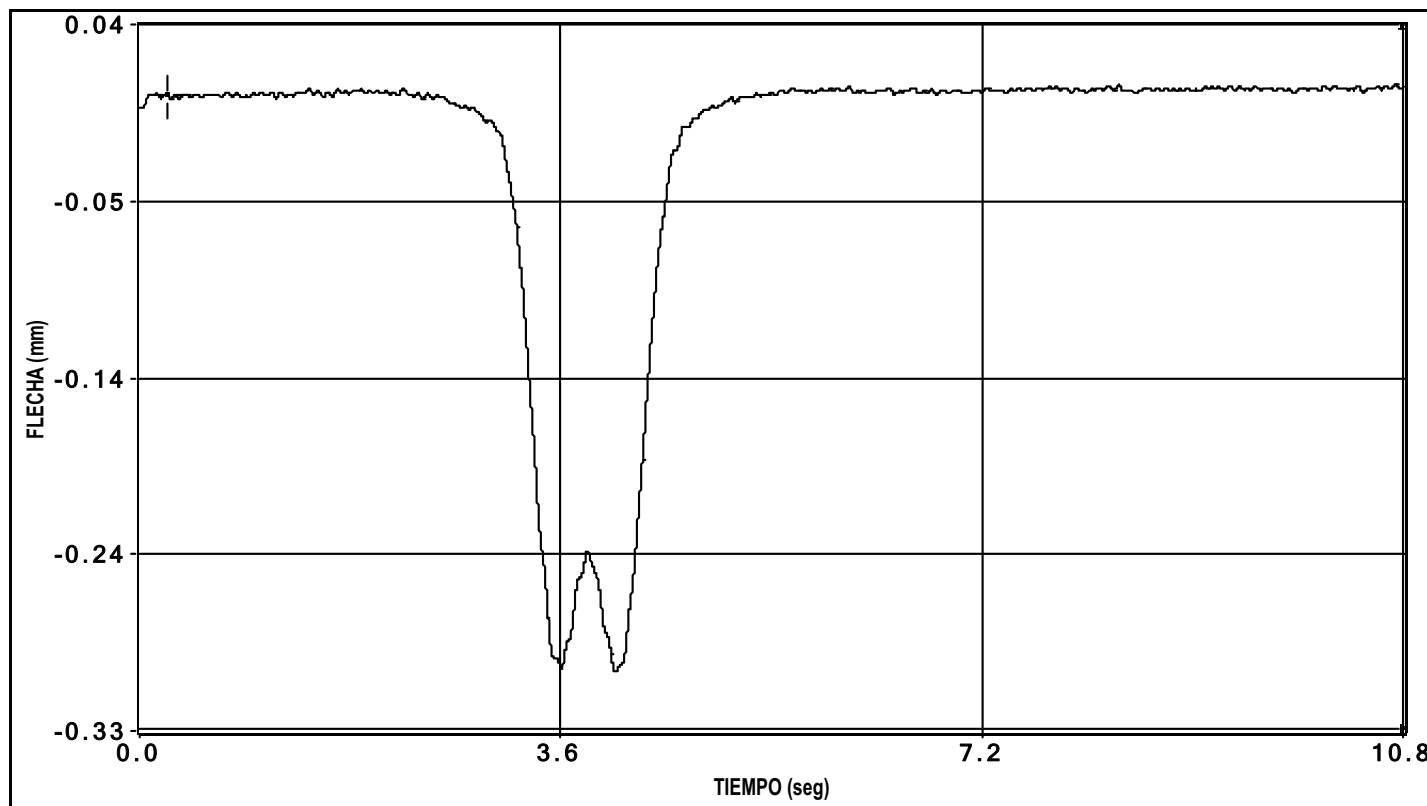
ENSAYO DINÁMICO RÁPIDO

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\I00000003 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:11



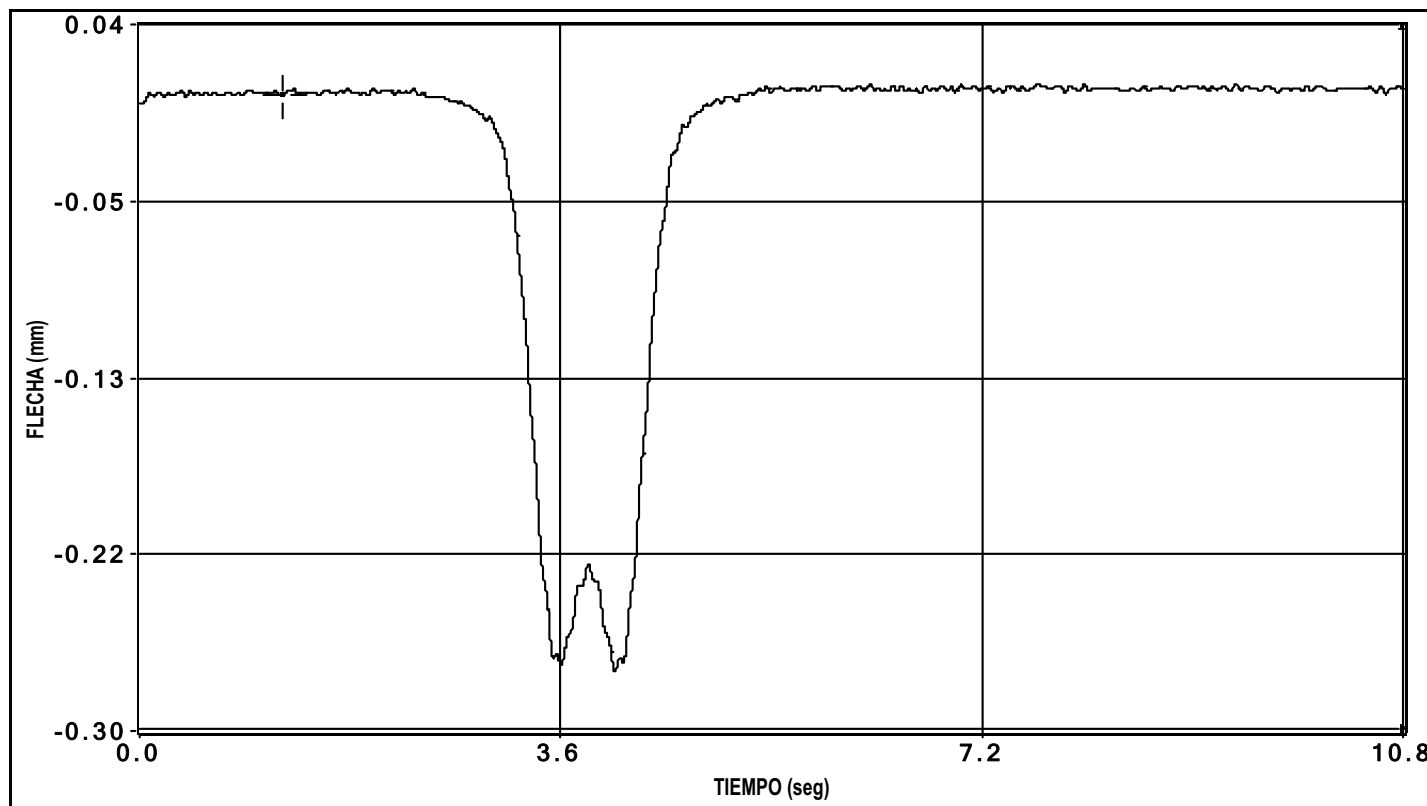
canal 1 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000003 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:11



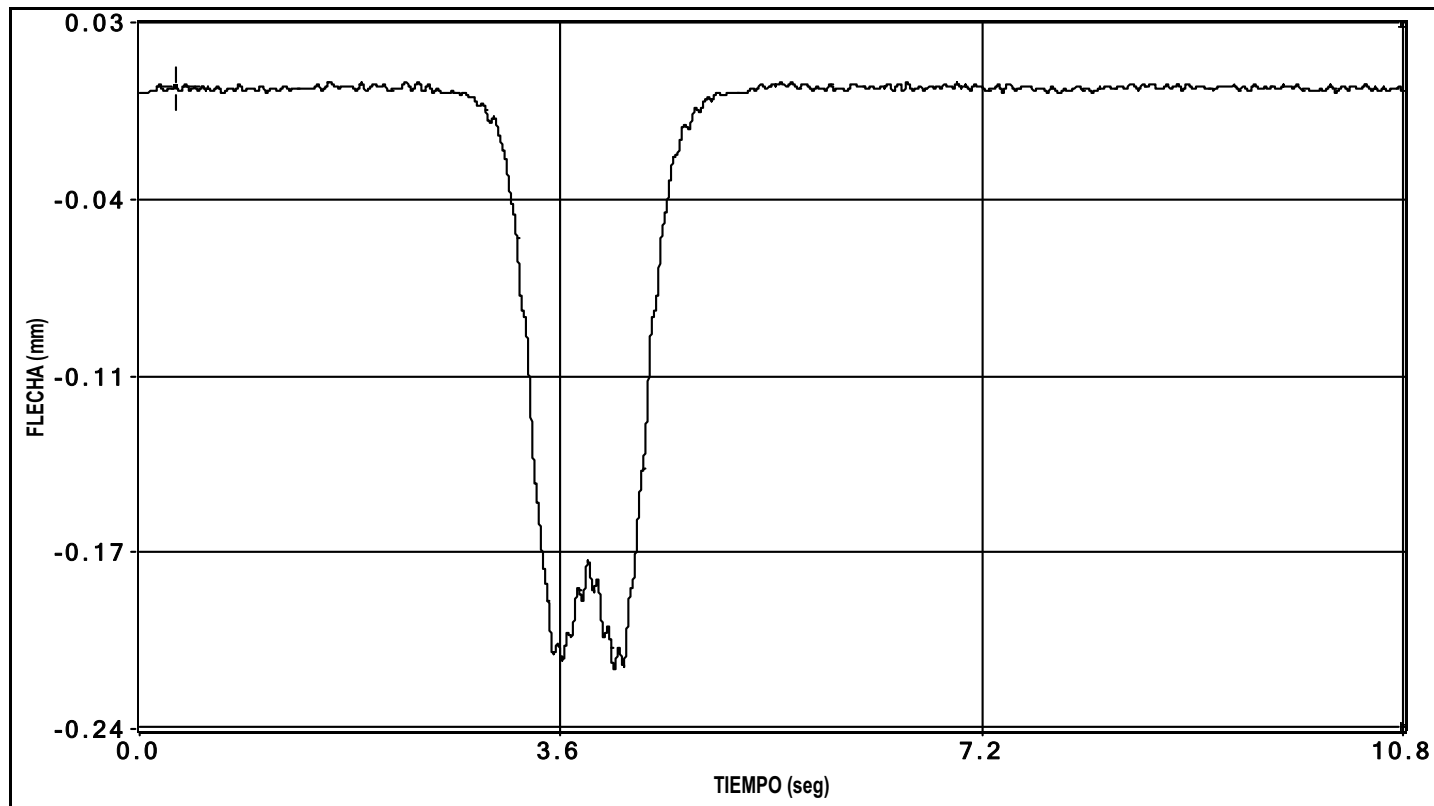
canal 2 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000003 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:11



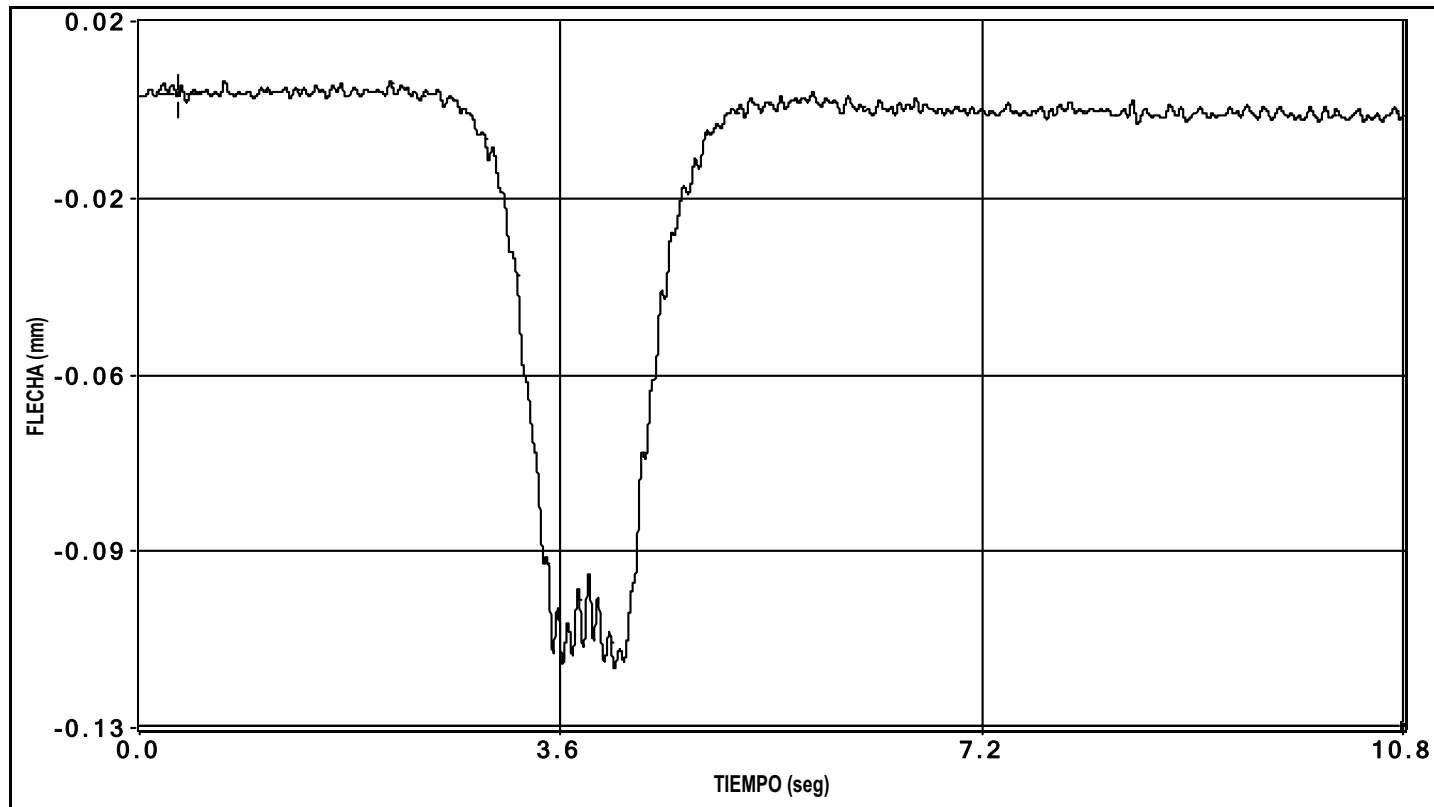
canal 3 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000003 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:11



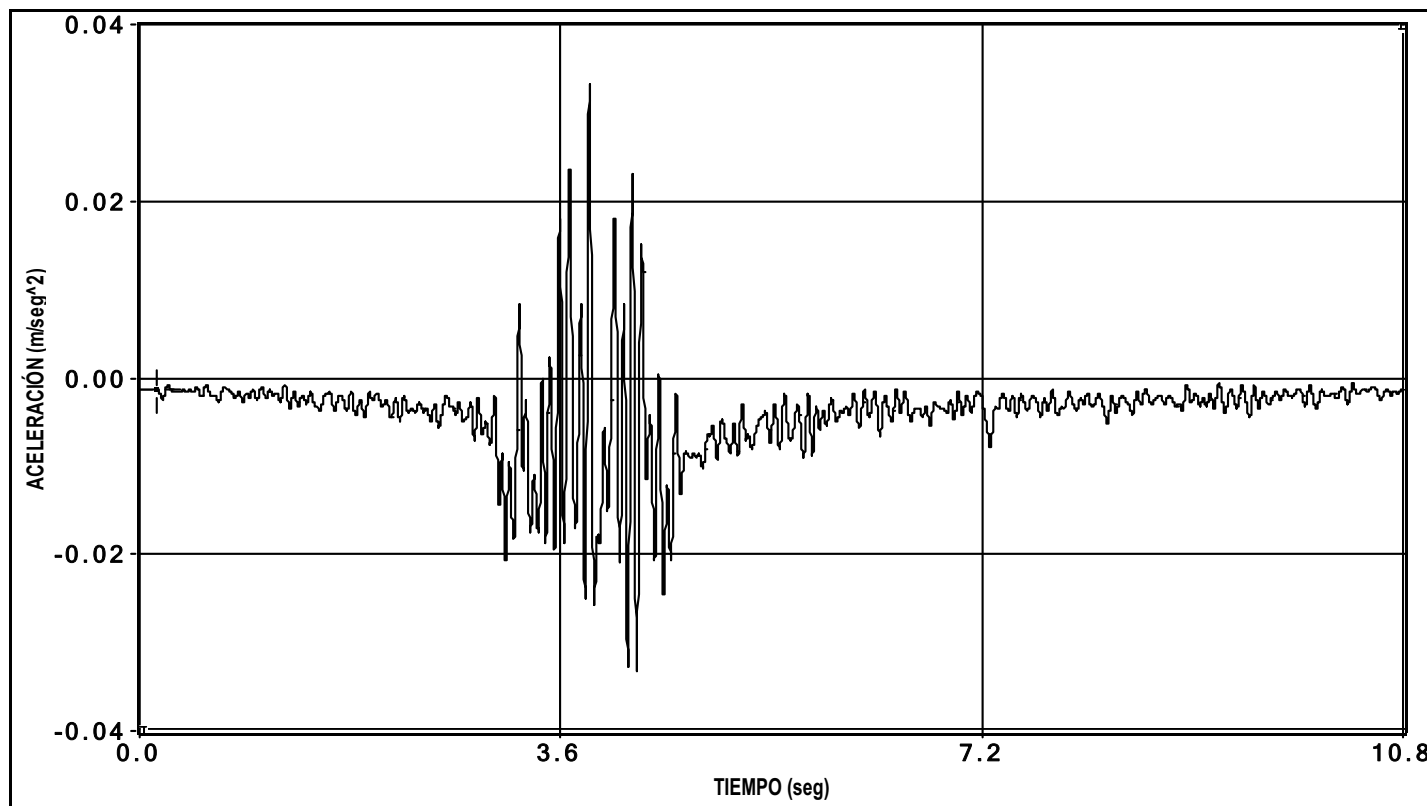
canal 4 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-1\Datos\00000003 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:11



canal 5 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11Datos\00000003 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:11



canal 32 aceleracion



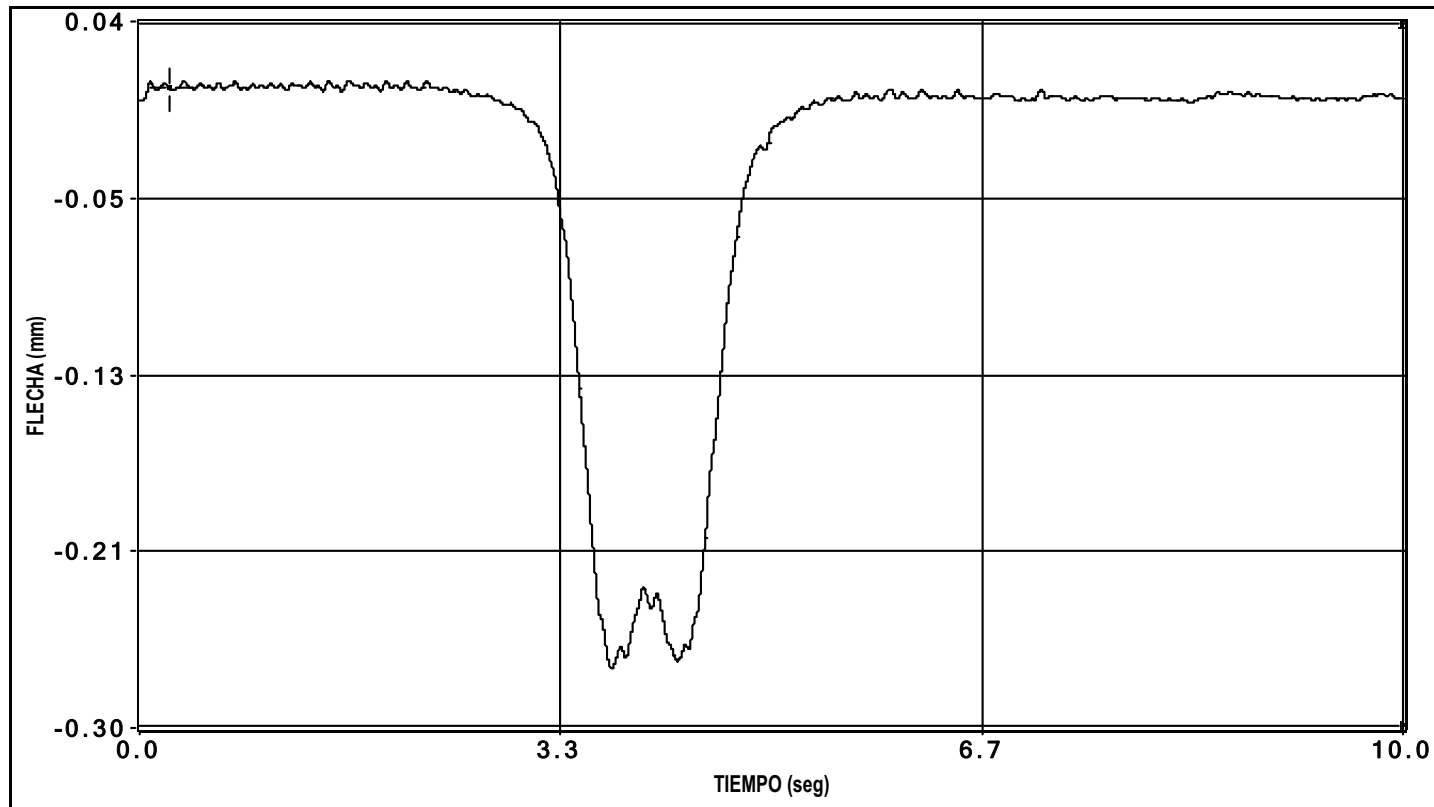
Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

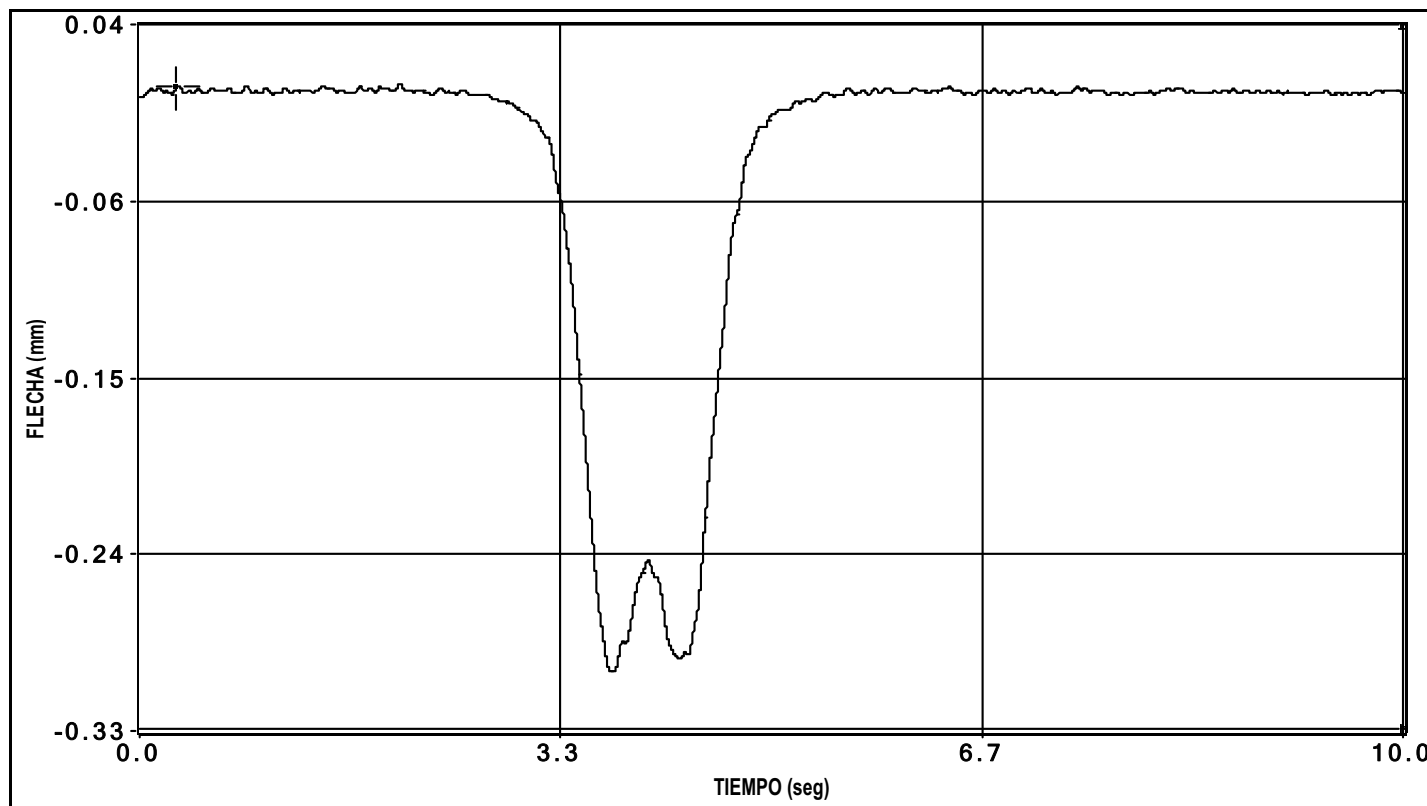
ENSAYO DE FRENADO

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\I00000004 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:14



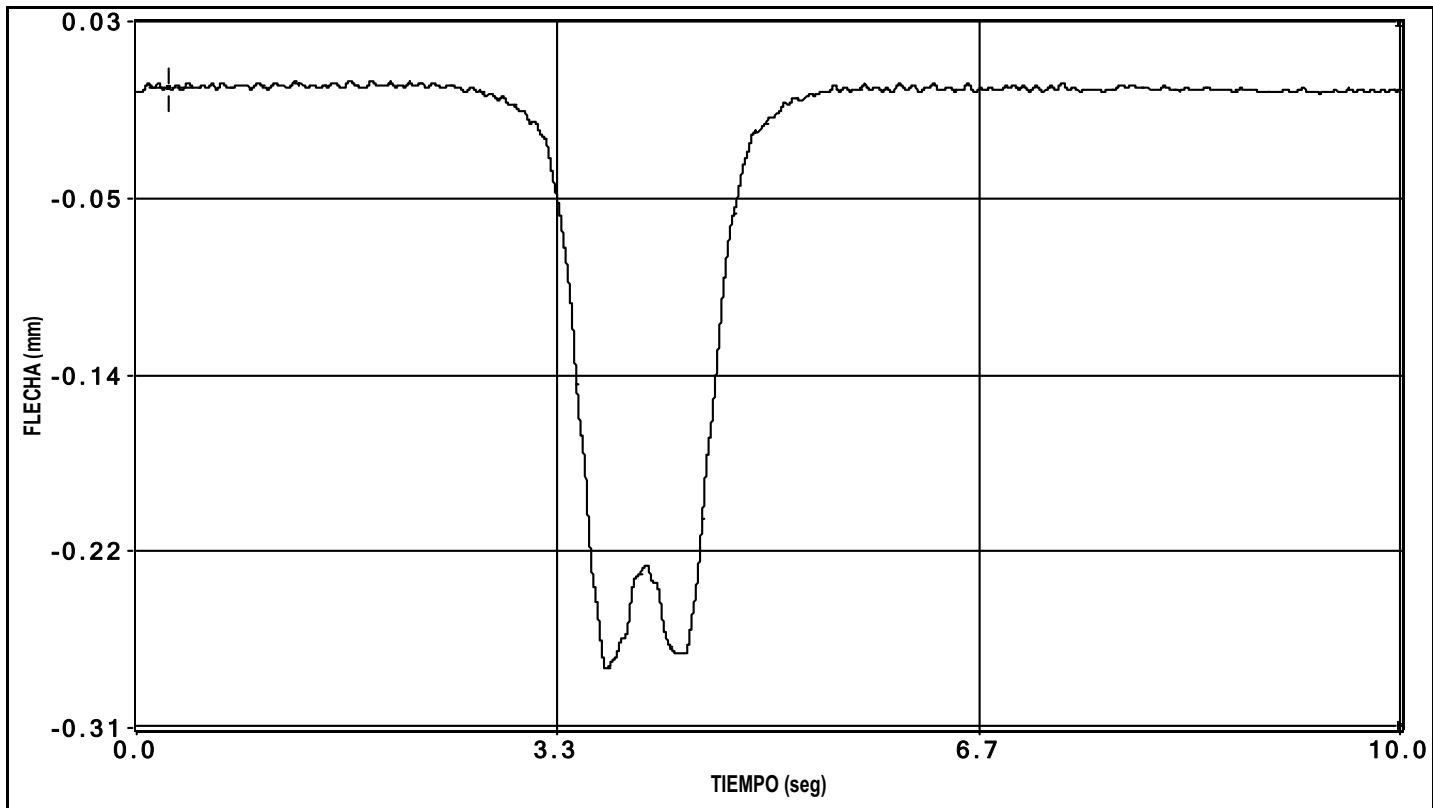
canal 1 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\I00000004 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:14



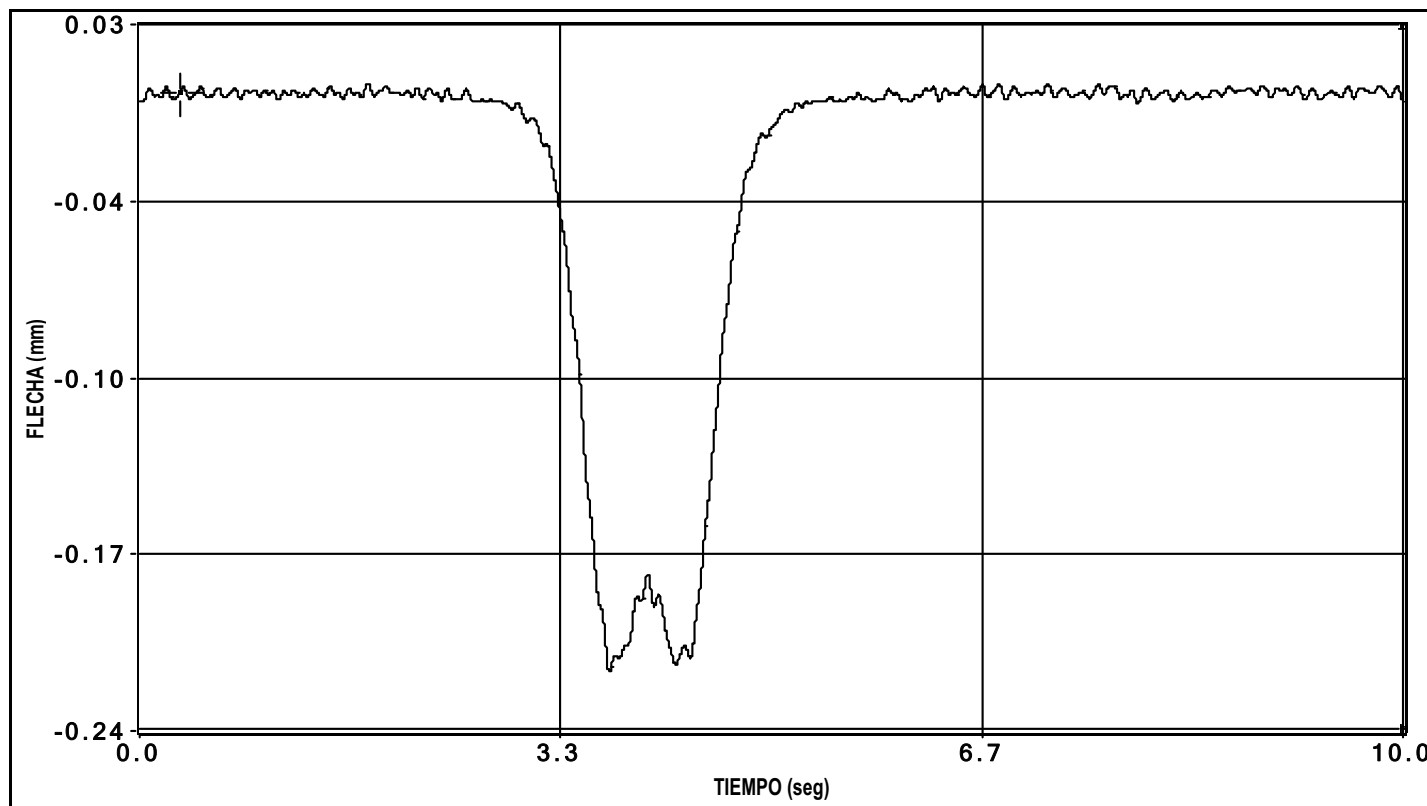
canal 2 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000004 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:14



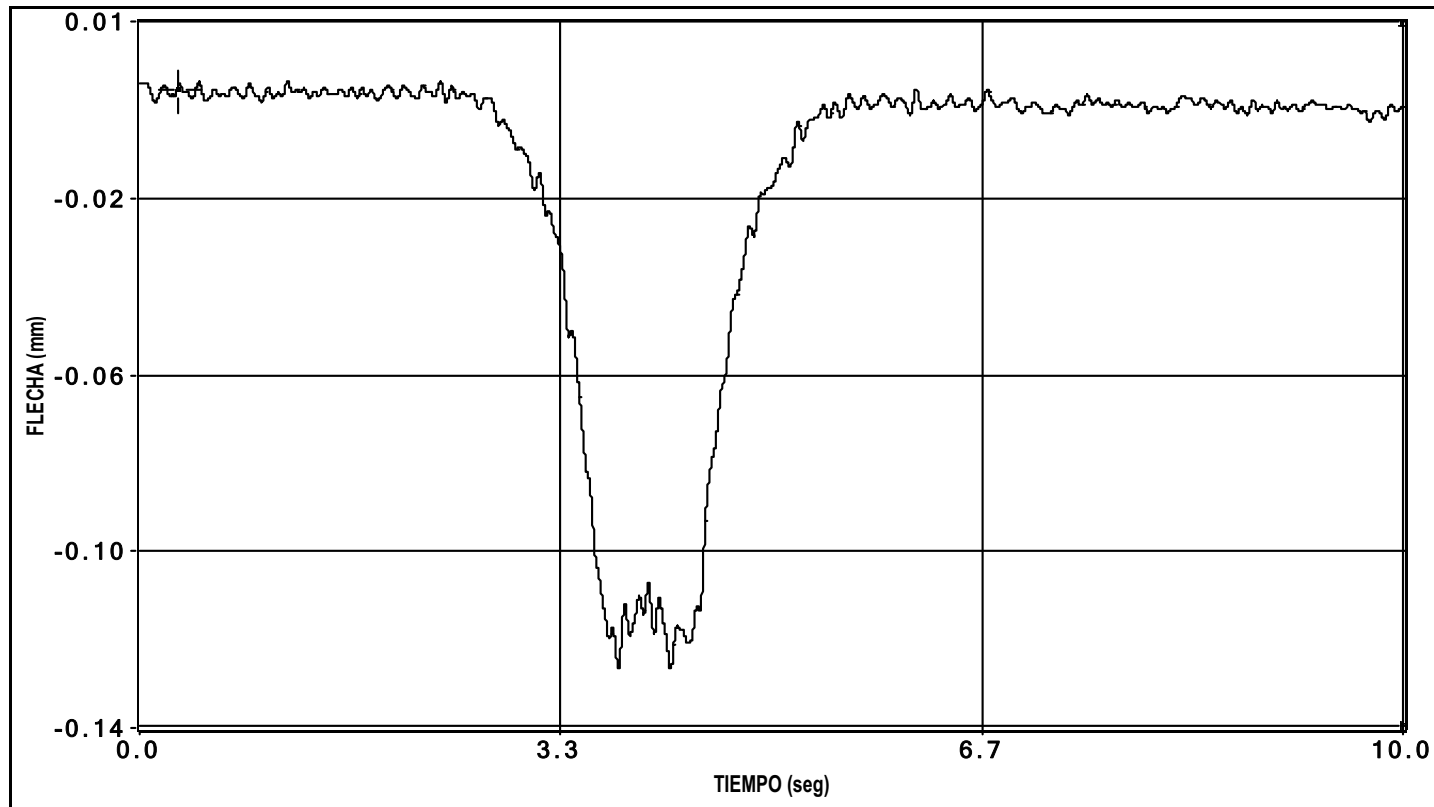
canal 3 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000004 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:14

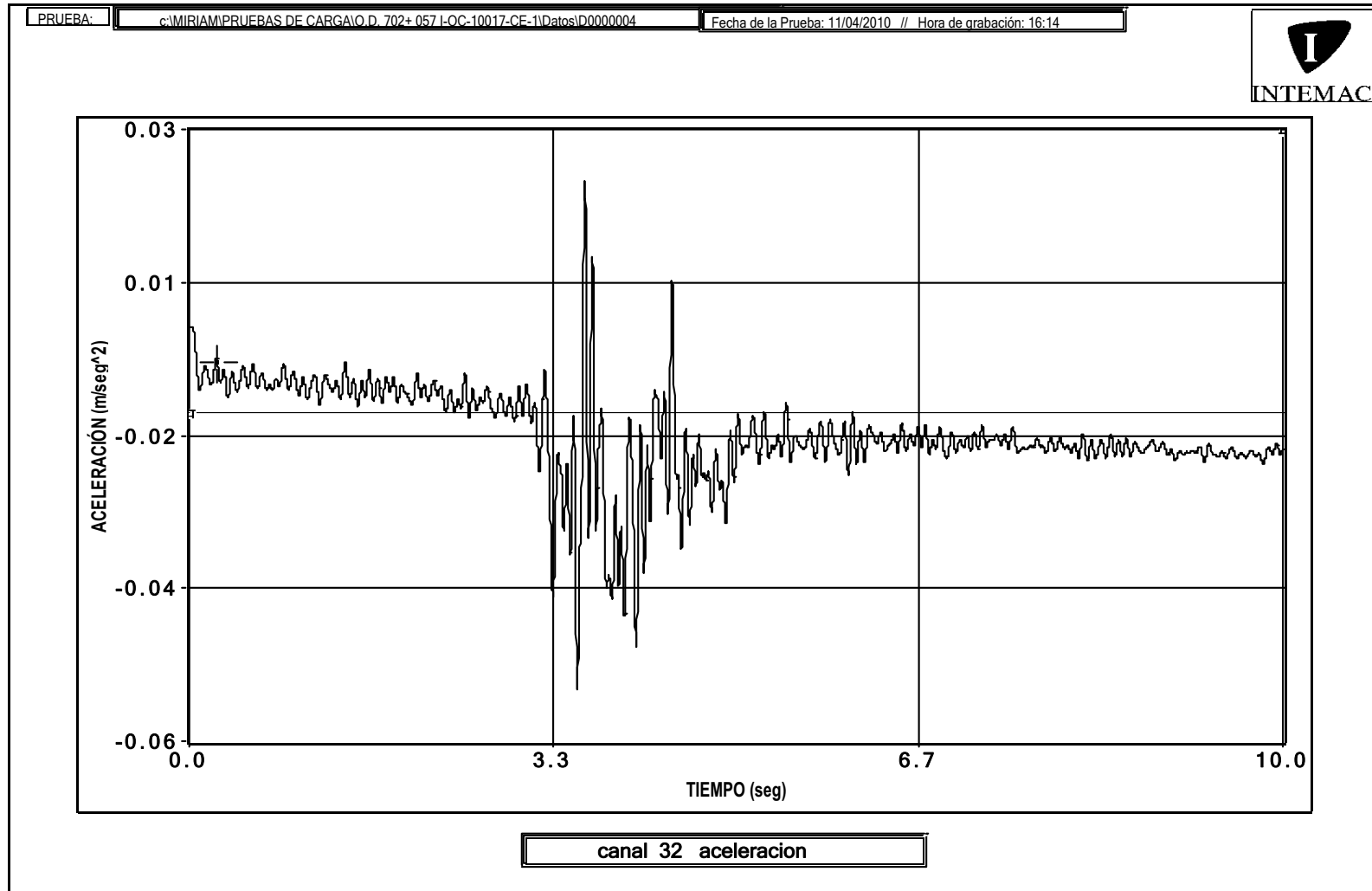


canal 4 flecha

PRUEBA: c:\MIRIAM\PRUEBAS DE CARGA\O.D. 702+ 057 I-OC-10017-CF-11\Datos\00000004 Fecha de la Prueba: 11/04/2010 // Hora de grabación: 16:14



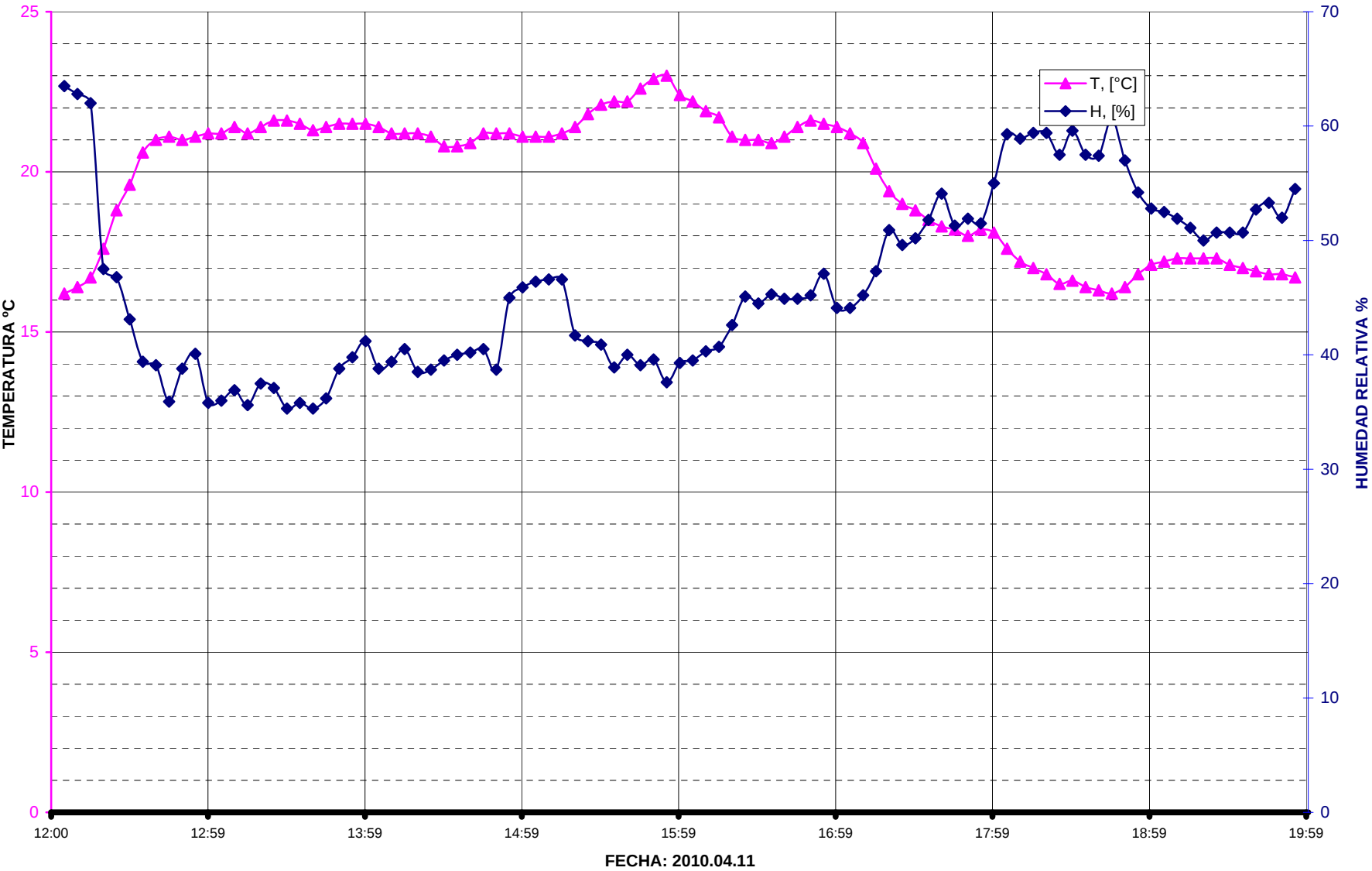
canal 5 flecha



La variación observada entre los valores del punto inicial y final de la gráfica es debida a una deriva eléctrica.

GRÁFICO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DURANTE LA PRUEBA DE CARGA DE LA OBRA DE DRENAJE SITUADA EN EL P.K.
702+570 DE LA L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - F. FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS - FIGUERES





Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA ESTRUCTURA

Fotografía N°1:
Alzado derecho.



Fotografía N°2:
Alzado izquierdo.



Fotografía N°3:
Estribo de entrada.



Fotografía N°4:
Estribo de salida.



Fotografía N°5:
Vista inferior.



Fotografía N°6:
Vista superior.



Fotografía N°7:
Vista desde el Estribo 2.



Fotografía N°8:
Vista lado derecho.



Fotografía N°9:
Vista lado izquierdo.



Fotografía N°10:
Material de vía.



Fotografía N°11:
Sujeciones.



DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA PRUEBA DE CARGA

Fotografía N°1:
Anillos en centro de vano.



Fotografía N°2:
Detalle de los anillos.



Fotografía N°3:
Acelerómetro.



Fotografía N°4:
Detalle del acelerómetro.



Fotografía N°5:
Ensayo estático.



Fotografía N°6:
Ensayo cuasiestático.



Fotografía N°7:
Ensayo dinámico a 30 km/h.



Fotografía N°8:
Ensayo dinámico a 80 km/h.



Fotografía N°9:
Ensayo de frenado.



Fotografía N°10:
Equipo utilizado.



Fotografía N°11:
Termohigrógrafo.



ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva **FECHA DE PRUEBA:** 11/04/2010

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
LÍNEA:	Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
TRAMO:	La Roca – Riudellots; Subtramo: Macanet - Sils
P.K.:	Obra: 702+570; Línea: 694+047
PROVINCIA:	Girona
DENOMINACIÓN:	Obra de Drenaje 702.57
REFERENCIA :	0180OD07
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	Se trata de una obra de drenaje formada por un marco de hormigón armado de 15,00 m de luz libre. En la documentación la losa superior, los hastiales y la losa inferior, tienen un espesor de 1,30 m. Sin embargo, durante la Prueba de Carga, se ha comprobado que el espesor de la losa superior es de 1,15 m. La altura libre entre la losa superior y la cimentación varía entre 5,29 m y 5,44 m. El ancho total de la estructura, en dirección perpendicular al trazado de la vía, es de 14,60 m. En la zona superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional con una separación aproximada entre ejes de vías de 4,70 m.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Fco. Javier de la Cuerda del Olmo	INTEMAC

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: entre 21,0°C y 23,0°C **Humedad relativa:** entre 37,6% y 45,1%

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1			Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0			0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	5			5
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	0			0
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1			1
OTROS					

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULA	PESO UNITARIO (t.)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
LOCOMOTORA	LOCOMOTORA	2		120,00	120,00
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: No se ha podido identificar los esfuerzos máximos de diseño.					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido Barcelona - Girona					
HORARIO DE COMIENZO: 17:50 h					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano	1			
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	120%*				
			Deformaciones unitarias	-				
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas	-				
			Deformaciones unitarias	-				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	Frecuencia propia de vibración		127%*				
		En general	Flechas	91%				
			Deformaciones unitarias					
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna								
OBSERVACIONES:		*Los valores registrados están influenciados por la deformación que experimenta el terreno, no contemplada en el Proyecto de Prueba de Carga. No puede establecerse conforme a estos resultados ninguna comparación en términos de rigidez.						
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO:		APTO	X	NO APTO		RESTRICCIONES		

Firma de los Asistentes

Fco. Javier de la Cuerda





Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	18/05/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)
LÍNEA	L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO	LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA (SUBTRAMO: MACANET DE LA SELVA - SILS)
P.K.	Obra: 702+570; Línea: 694+047
PROVINCIA	GIRONA
DENOMINACIÓN	Obra drenaje 702.57
REFERENCIA	0180OD07
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2008

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD	INTEMAC				
INGENIERO RESPONSABLE	FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO				
DIRECCIÓN	C/ BRONCE Nº 26 y 28. 28850 TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID)				
TELÉFONO	91 675 31 00	FAX	91 677 41 45	E-MAIL	dlc@intemac.es

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA

Nº DE VANOS		1	LUCES DE CADA VANO (m):		15,00	
LONGITUD TOTAL (m):		15,00				
OBSTÁCULO SALVADO		CARRETERA ☐	FF.CC. ☐	CAUCE ☒		
		OTROS ☐		ÁNGULO DE INCIDENCIA (°) 90º		
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 DCHA. ☐	CURVA A IZQ. ☐		
TIPOLOGÍA DE PUENTE		METÁLICO ☐				
		FÁBRICA ☐				
		HORMIGÓN ☒	TRAMOS EN ARCO		☐	
			TRAMOS RECTOS		☒	
		OTROS ☐				
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐	LADRILLO	☐	
	PILAS	HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐	LADRILLO	☐	METÁLICAS ☐
	ARCOS	HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐	LADRILLO	☐	METÁLICAS ☐
	TABLERO	HORMIGÓN ☒	LOSA ☒	VIGAS	☐	CAJÓN ☐
		METÁLICO ☐	VIGAS ALMA LLENA ☐	CELOSIA	☐	

DAÑOS DE CLASE 1

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS	LOCALIZADO O 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		12	B CARGAS	
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES	G	24	C GÁLIBO	NO
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D SEÑALIZAR	
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES				
F VIA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES				
G OTROS	G OTROS				

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR

SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐
--	--	-------------------------------------

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1) ☐
---	--

Firma del Inspector



FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	06OD04_Obra de drenaje 702+570		
P.K. INICIAL	-		
P.K. FINAL	-		
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)		▼
SUBTRAMO	6. MACANET DE LA SELVA - SILS		▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	18/05/2010		
OBSERVACIONES	P.K.medio: 702+570 (Obra); 38+560 (Tramo).		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	Obra de drenaje 702+570
TIPOLOGÍA GENERAL	MARCO ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

06OD04_Obra de drenaje 702+570

FECHA DE LA INSPECCIÓN

18/05/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	15,00		
Nº DE VANOS	1		
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	15,00		
LUZ DE CADA VANO (m)			
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	5,29		
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	1,30		
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-		
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-		
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-		
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,29		
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)			
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1,15		
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO			
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)			
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼	
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)			
GÁLIBO IZQUIERDO (m)			
GÁLIBO DERECHO (m)			
ENTREVÍA (m)	4,700		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto)	▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)			
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)			
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)			

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO



TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

MARCO



TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA



MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA



IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

SI



ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

NO EXISTEN



ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

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

CIMENTACIÓN DIRECTA



MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA



PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS



SECCIÓN DE PILAS



TAJAMARES



MATERIAL BASE EN PILAS



TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS



MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS



APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO



JUNTAS DE DILATACIÓN



TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN



APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES



VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS



OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

1: Defectos con incidencia en la estética



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ALETAS		
ESTADO GENERAL ALETAS	0: No existen defectos	▼ a



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>		
Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales losas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS		
<u>ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

06OD04_Obra de drenaje 702+570
18/05/2010

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

1: Defectos con incidencia en la estética	▼
1: Defectos con incidencia en la estética	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
1: Defectos con incidencia en la estética	
0: No existen	

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

En esta estructura no se ha realizado ninguna tarea de planimetría ni de nivelación.

ANEJO 9: FICHA DE CAUCE



Cliente: A.D.I.F.

Nº O.T.:

Refª: I/OC-10017/CE-1

No se ha realizado ficha de cauce para esta estructura