

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



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

**TRAMO: LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDES
P.I. Carretera TV-2421
37PI07**

P.K.Obra: 406+550 Línea: 496+317

INDICE

<u>1.- INTRODUCCIÓN.....</u>	3
1.1.- ANTECEDENTES.	3
<u>2.- OBJETO.</u>	4
<u>3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.</u>	4
<u>4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.....</u>	5
<u>5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.....</u>	5
5.1.- DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS.	5
5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.	6
5.3.- MODELIZACIÓN EMPLEADA.....	6
5.4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO.....	7
5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.....	7
<u>6.- PLAN DE PRUEBAS.....</u>	7
6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.....	7
6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.....	8
6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.	9
6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.	16
<u>7.- PRUEBA DE CARGA.....</u>	17
7.1.-DESCRIPCIÓN.	18
7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.....	19
<u>8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</u>	22
8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.....	22
8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.	23
<u>9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	24

ANEJO 1.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

ANEJO 2.- PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

ANEJO 3.- ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN TREN DE CARGA

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

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del ente público Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) se redacta el presente informe, que forma parte del conjunto de los trabajos relativos a la prestación de los servicios de "**CONSULTORÍA Y ASISTENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA PARA LA RECEPCIÓN DE PUENTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA. TRAMO: LLEIDA – VILAFRANCA DEL PENEDÉS**", de la línea de Alta Velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa, previas a la recepción y puesta en servicio de los mismos, cuyos términos se incluyen en el contrato suscrito por **UTE-PC-GIF-MARTORELL**. La UTE se constituye con este objeto exclusivo.

Este informe en concreto se refiere a la Estructura **PI Carretera TV-2421** (37PI07) perteneciente al **Subtramo IV-a**.

Para la redacción de los trabajos objeto del contrato se han tenido en cuenta todas las normas, instrucciones y recomendaciones que estableció el ente público Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

1.1.- ANTECEDENTES.

La "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril" de fecha 25 de junio de 1975, reglamenta en su apartado 6, la metodología a realizar en las pruebas de carga de puentes, haciendo distinción entre las diferentes tipologías, metálicos y de fábrica, y teniendo en cuenta sus luces.

En dicho apartado se indica la necesidad de realizar pruebas de cargas estáticas y dinámicas en la recepción de obra nueva y se prescriben las condiciones para las pruebas de carga de obra en servicio. Siguiendo la instrucción actual, se contempla la obligatoriedad de la realización de pruebas estáticas y dinámicas en puentes de nueva construcción, como el que se corresponde con el presente informe, para comprobar su comportamiento ante las cargas previstas y poder efectuar su recepción. Recientemente se ha elaborado un documento conjunto "Monografía M-9 de ache – Prueba de Carga de Estructuras" entre las empresas más especializadas en pruebas de carga en España (Grupo de Trabajo 4/3) el que se recoge de forma detallada el proceso de preparación, realización e interpretación de las Pruebas de Carga. En dicho grupo participan las empresas que conforman la UTE-PC-GIF-MARTORELL.

2.- OBJETO.

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

Las actividades desarrolladas consistieron en:

- Inspección preliminar de la estructura. Se realizó el día 23 de septiembre de 2004 con el objeto de analizar el estado actual de la estructura, en función de sus posibles defectos; así como determinar aquellas anomalías que puedan afectar al funcionamiento, durabilidad o estética de la estructura.
- Redacción del plan de pruebas. Con el objeto de definir el tren de cargas empleado y la instrumentación utilizada, así como efectuar una previsión de los resultados a obtener.
- Realización de la Prueba de Carga. Tuvo lugar el día 25 de Enero de 2006.
- Análisis de Resultados y Recomendaciones. Donde se estudia la relación entre las deformaciones obtenidas y las previstas, las frecuencias de vibración, el porcentaje y rapidez de deformación; y finalmente se establece un juicio sobre el comportamiento de la obra durante la prueba.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La estructura objeto de la Prueba de Carga forma parte de las obras de construcción del Subtramo IVa pertenecientes al tramo Lleida-Vilafranca del Penedés de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

Se trata de un pórtico de 18,52 m de ancho cuyas dimensiones libres son de 12,00 m de luz y 5,25 m de galibo. El espesor de la losa superior del pórtico es de 1,00 m. Los hastiales tienen un espesor de 1,00 m, al igual que la losa superior.

En las embocaduras del pórtico, se disponen las aletas, que son cuatro muros de hormigón armado de longitudes y alturas variables.

La estructura está preparada para el paso de una doble vía de alta Velocidad (ancho internacional 1,435 m), con separación entre ejes de 4,70 m.

La documentación facilitada es del Proyecto Construido del Subtramo IVa de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso del PI Carretera TV-2421 que nos ocupa, se dispone de los planos del proyecto construido correspondiente y del anejo de cálculo del pórtico.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR.

Durante los trabajos de Inspección Preliminar llevados a cabo el día 23 de septiembre de 2004, en la estructura **PI-Carretera TV-2421** previos a la ejecución de la Prueba de Carga se comprobaron los distintos elementos estructurales del Paso Inferior que nos ocupa.

No se encontró ninguna anomalía digna de mención que pudiese comprometer el estado de la estructura.

En el ANEJO 7 - Ficha de Seguimiento (Revisión 0), del presente informe pueden seguirse las fichas detalladas con indicación de los distintos defectos e incidencias observadas durante la inspección. Es preciso reseñar que el estado de la estructura antes y después de la prueba de carga sigue siendo el mismo, es decir, que no ha aparecido ningún defecto adicional.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA.

La documentación facilitada es el Proyecto Construido, disponiéndose tanto de Planos como del Anejo de Cálculo correspondiente.

5.1.- DEFINICIÓN COMPLETA DE ELEMENTOS.

Se trata de un pórtico de 18,52 m de ancho cuyas dimensiones libres son de 12,00 m de luz y 5,25 m de galibo. El espesor de la losa superior del pórtico es de 1,00 m. Los hastiales tienen un espesor de 1,00 m, al igual que la losa superior.

En las embocaduras del pórtico, se disponen las aletas, que son cuatro muros de hormigón armado de longitudes y alturas variables.

La estructura está preparada para el paso de una doble vía de alta Velocidad (ancho internacional 1,435 m), con separación entre ejes de 4,70 m.

5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.

La normativa empleada es la siguiente:

- IAPF-75
- EC 1.3
- EHE
- IAP

Las acciones estáticas que se contemplan en el cálculo son:

Peso propio de la estructura

Cargas muertas

Peso del firme

Peso de tierras

Empuje lateral de tierras

Tren tipo A de la IPF-75

Sobrecarga uniforme en el interior

Sobrecarga lateral

Carga uniforme en solera

Vehículo pesado en solera

5.3.- MODELIZACIÓN EMPLEADA.

El cálculo del pórtico se resuelve mediante el programa de cálculo de elementos finitos.

5.4.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE CÁLCULO.

La combinación de las distintas acciones se ha realizado siguiendo las recomendaciones de la IAP y EHE para las comprobaciones a Estado Límite de Servicio y Estado Límite Ultimo. Los hormigones y aceros empleados en la obra así como los coeficientes de minoración de las resistencias de los materiales son las siguientes:

- Hormigón f_{ck} (kp/cm²)=200 $\gamma_c=1,5$
- Acero f_{yk} (kp/cm²)=5000 $\gamma_c=1,5$

5.5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL.

El cálculo estático de la estructura es correcto y acorde a la normativa vigente en el momento de su cálculo.

6.- PLAN DE PRUEBAS

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

6.1.-ACCIONES REPRODUCIDAS.

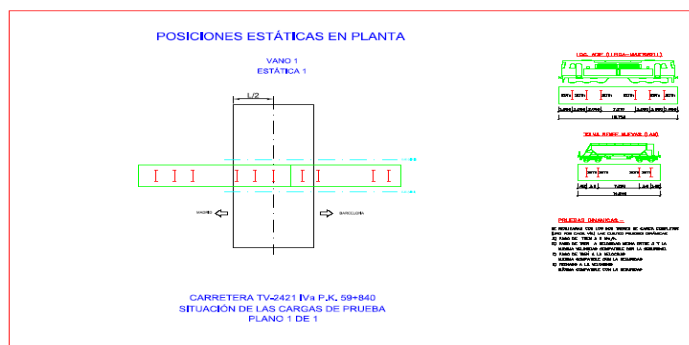
La prueba de carga contempla tanto acciones estáticas como dinámicas, con el fin de reproducir en la misma todo el abanico de posibles solicitaciones a las que pueda estar sometido el puente a lo largo del tiempo.

Se emplearon una locomotora ADIF para la prueba (con un peso total de 120 t, repartidos entre sus seis ejes según 20 ton/eje)

Para la realización de la misma se centró el eje trasero del ultimo bogie de la locomotora en la mitad del vano del puente.

Las acciones que se pretende reproducir, como se ha indicado anteriormente, son aquellas propias de la utilización de la obra y consisten en una posiciones de carga estática y tres pruebas dinámicas a 10 km/h, 30 km/h y 80 km/h, una de frenado a 80 km/h.

A continuación se muestra un esquema con la posición estática:



En el Proyecto de Prueba de Carga, que se realizó con anterioridad a la prueba, se indicaba la posición estática y el tren de cargas a emplear. Durante la prueba, se utilizó el tipo de locomotora empleada en el Proyecto. La posición estática consistió en centrar el ultimo eje del bogie trasero de la locomotora en el centro del vano.

6.2.- PUNTOS DE MEDIDA.

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

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

Con esta instrumentación se han buscado las medidas siguientes:

- Descensos verticales en el vano central en la sección a la mitad de la luz de dicho tramo.
- Deformaciones en la cara inferior del tablero en la zona de empotramiento.
- Aceleraciones del tablero al paso del tren de carga.

Por lo tanto, como resumen, cabe señalar que se han dispuesto: dos equipos láser para medida de desplazamientos verticales en secciones a $L/2$; tres galgas extensométricas para medida de deformaciones en la zona de empotramientos y un acelerómetro. El número total de puntos instrumentados en el puente es de 6.

6.3.- EQUIPOS UTILIZADOS.

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

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

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

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

mm (SA125/1k). Resolución virtualmente infinita. Linealidad de 0.05 % para los de 100 y +/- 0,075% para el resto.

- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (SAN-EI E08-D3-30 Y E08-D3-50 - TIPO extensométrico). Recorridos de 30 y 50 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,2%.
- TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO (APEK HLS 10 - TIPO extensométrico): Recorrido de 10 mm. Resolución virtualmente infinita. Linealidad +/- 0,05%.
- EQUIPO LÁSER PARA LA MEDIDA DE DESPLAZAMIENTOS (OMETRON VS100). Haz de láser Helio - Neón de 2 m de potencia. Rango de velocidades: 0-100 mm/seg. (40 en desplazamientos). Rango de desplazamientos: 158 μ m, 1,58 mm, 15,8 mm, 158 mm y 1,58 m. Rango de frecuencia de vibración: DC a 50 KHZ. Distancia de medida hasta 200 m. Diámetro de punto de luz: 1 mm a 20 m de distancia. Dos señales de salida: +/- 10 V BNC coaxial.
- ACELEROMETROS PIEZORRESISTIVOS (SENSOTEC JTF-AG111): Rango 10/50 g, sensibilidad 10 mV/g, linealidad +/- 1% de F.S. Respuesta en frecuencia desde DC a 250 Hz. Alimentación a 2,5 V. (rms).
- ACELEROMETROS CAPACITIVOS (PCB PIEZOTRONICS 3701): Rango 20 g, sensibilidad 100 mV/g, linealidad +/- 1% de F.S. Respuesta en frecuencia DC a 500 Hz. Alimentación 5 A 30 VDC.

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

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

- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (SAN-EI AH 1108): Excitación del puente 2 V (rms), 5 K Hz. Salida +/- 5 V. Balanceo automático de puente. Relación señal ruido 58 dB (rms). Filtro pasabajos de tres polos. Alimentación AC/DC. Frecuencia de respuesta desde DC a 2 KHz. Acondicionamiento extensométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (KINOSSEL KI5000): Linealidad 0,1%. Estabilidad mayor que 0,05 % ° C⁻¹. Filtros 10, 100 y 1000 Hz. Balanceo automático. Salida +/- 5 V. Alimentación en AC/DC. Acondicionamiento potenciométrico.
- ACONDICIONADORES DE SEÑAL (RDP Electronics, modular 600): Rack multicanal con, 12 tarjetas bicanal. Alimentación en AC, excitación configurable hasta 15 V DC. Display 5 dígitos, selector individual de los 24 canales, exactitud 0.1% F.S., linealidad +/- 0.05% F.S. Implementación de 11 tarjetas 611, STRAIN GAUGE & DC/DC (transductores potenciométricos y de tipo general con electrónica incorporada y extensométricos, mediante doble electrónica): 10 Rangos de señal de entrada 5mV a 10V; Salida +/- 10 V.; Ganancia x0.5 a x2000; Balanceo manual; Frecuencia de respuesta desde DC a 200 Hz. Se complementa con 1 tarjeta 621, LVDT & INDUCTIVE TANSDUCER (Transductores de tipo general LVDT): 8 rangos de señal 12 mV a 4 V; salida +/- 10 V; Ganancia x1 a x2000; Balanceo manual; Frecuencia de respuesta desde DC a 500 Hz. Flat. Temperatura de compensación en todos los canales inferior a 0.005 % FS/°C.

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

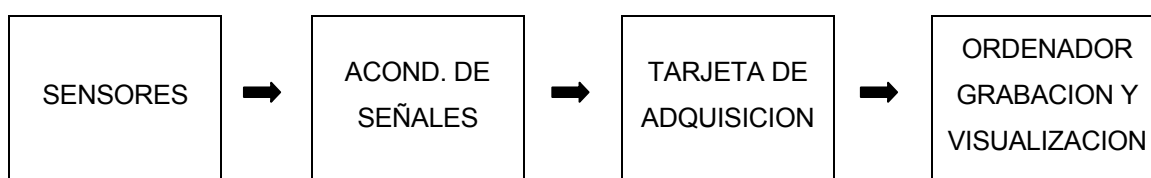
- ORDENADORES DE CONTROL:
 - Microprocesadores Pentium II/III a distintas velocidades. Bus PCI (5 Zoc. PCI, 3 ISA, Green PC)
 - Memoria RAM mínima de 64 Mb.
 - Unidad de disco flexible de 3 ½
 - Discos duro fijo primario superior 2 Gb. Controladora PCI-IDE.

- Unidad CD-ROM 24X (Mín). Controladora PCI-IDE.
- Monitor Super VGA COLOR. Tarjeta 2 Mb. PCI (1260-1024).
- Disco secundario removible superior a 2,01 Gb. (PCI-IDE).
- Tarjeta de red.
- TARJETAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS (National Instruments):
 - Multifunción de alta velocidad AT-MIO-64 F-5 (2 Ud), con 64 canales de entrada analógica simple o 32 diferenciales.
 - Velocidad máxima de muestreo de 200.000 muestras/seg.
 - 8 líneas digitales I/O y tres relojes contadores.
 - 2 canales de transferencia DMA.
 - Ganancia programable: 0.5, 1, 2, 5,10, 20, 50,100.
 - Convertidor A/D de 12 bits.
 - Ocupación de un Slot ISA en ordenador de control.
- TARJETAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS (National Instruments):
 - Multifunción de alta velocidad AT-MIO-64 E-3 (1 Ud), con 64 canales de entrada analógica simple o 32 diferenciales.
 - Resto de características igual que las anteriores pero con una Velocidad máxima de muestreo de 300.000 muestras/seg.
- RACK PRINCIPAL, DEFINIDO COMO SISTEMA DE ADQUISICIÓN MODELO CRONOS-PL-16 DE IMC CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (2 UNIDADES):
 - Contiene 16 slots libres para módulos de acondicionamiento.
 - Sincronización de tiempo entre todos los canales analógicos y digitales.
 - UPS con un buffer de 30 segundos (hasta 5 minutos como opción)
 - El mainframe dispone de conexión mediante Ethernet TCP/IP

- Dispone de un controlador HD para memoria tipo flash card.
- Alimentación: 10-36 VDC ó 230 VAC.
- Condiciones de funcionamiento: 5 a 40°C; 5 a 95% de humedad relativa
- Manual de operación en inglés y certificado de calibración.
- Incluye IMC device software. Este software sólo permite realizar el set-up de los sistemas de medida IMC basados en Ethernet (habilitación de canales, rango de muestreo, duración de la medida, trigger, configuración del almacenamiento...)
- MÓDULOS PARA EXTENSOMETRÍA (10 UDS – 40 CANALES), MODELO CRPL/BR-4 MARCA IMC CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
 - 4 canales de entrada con muestreo simultáneo para conexión de señales de puente extensométrico.
 - Alimentación del puente en DC/CF.
 - Máxima frecuencia de muestreo por canal: 20KS/s
 - Ancho de banda: 2,5 Khz en modo CF (10 Khz en operación CF)
 - Puente completo, medio puente, cuarto puente a través de
 - Rango de medida para puente: $\pm 1\text{mV/V}$ a $\pm 1000\text{mV/V}$
 - Rango de medida para tensión DC: $\pm 5\text{mV}$ a $\pm 5\text{V}$
 - Filtro anti-aliasing, paso bajo, Butterworth de sexto orden, ancho de banda de 2Hz a 5Khz ajustable
 - Conector: CRON/DSUB-BR-4-BR (2 x 15 pines en grupos de 2 canales)
- MÓDULO PARA VOLTAJE (2 UDS – 16 CANALES), MODELO CRPL/LV-8 MARCA IMC CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
 - 8 canales de entrada con muestreo simultáneo.

- Frecuencia de muestreo: 20 KHz
- Ancho de banda: 10 KHz
- Rango de entrada de tensión:
 - 1. Tensión: ± 250 mV a ± 50 V
 - 2. Corriente: ± 5 mA a ± 50 mA
- Filtro anti-aliasing, paso bajo, Butterworth de sexto orden, ancho de banda de 10 Hz a 5 KHz ajustable.
- Conector: CRON/DSUB-Voltage/Current (2x 15 pines en grupos de 4 canales).
- TARJETAS EXTRAÍBLES PCMCIA, PARA REGISTRO DE DATOS
 - Flash Cards 1,0 GB y 256 MB.
- SOFTWARE ONLINE-FAMOS PARA PROCESAMIENTO DE DATOS ONLINE (1 UD MULTILICENCIA).
 - Procesador de señal para generación /visualización/almacenamiento matemático de canales en tiempo real.
 - Cálculo de hasta 100 funciones on-line.
- SOFTWARE IMC-FAMOS PARA ANÁLISIS DE SEÑAL (2 UD CON UNA LICENCIA CADA UNA).

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



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

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

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

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

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

En gabinete, una vez recopilados los registros de calidad de los ensayos, se comprueban sobre los formularios todos los datos, identificando los puntos de medida, los traductores empleados, las calibraciones, los parámetros de adquisición (frecuencia de muestreo y filtro), etc. Una vez realizado esto, en primer lugar las señales obtenidas mediante grabación digital en el ordenador de control son traducidas a magnitudes físicas y tiempos, y se prevvisualizan debidamente escaladas.

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

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

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

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

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

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

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

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

6.4.- RESULTADOS PREVISTOS.

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

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN BARCELONA-LLEIDA

ESTÁTICA N°1. Una Locomotora ADIF y una tolva RENFE por cada vía.

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEBA	VALOR ESPERADO	
					Biapoyada	Biempotrada
P-01	1	L/2 (bajo eje de la vía I)	mm	E-1	-1.73	-0.42
P-02	1	L/2 (bajo eje de la vía I)	mm	E-1	-1.71	-0.41
G-11	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía I (Estibo Madrid)	μE	E-1	0	43
G-12	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía I (Estibo Barcelona)	μE	E-1	0	45
G-22	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía II (Estibo Barcelona)	μE	E-1	0	37

Los valores estimados para las frecuencias de oscilación correspondientes al primer modo de oscilación es el siguiente:

MODO	FRECUENCIA (Hz)	
	BIAPOYADO	BIEMPOTRADO
1	12.00 Hz	23.00 Hz

7.- PRUEBA DE CARGA.

Previamente a la ejecución de la prueba de carga, se realizaron los trabajos previos de instrumentación del puente de acuerdo con el programa ya fijado al que nos hemos referido en apartados anteriores.

Finalizada la instrumentación se procedió a la verificación de todas las conexiones, comprobación del perfecto funcionamiento de los equipos de amplificación y

registro y, por último, prueba del conjunto completo de instrumentos mediante la grabación de las señales producidas por la calibración automática de los equipos.

7.1.-DESCRIPCIÓN.

La prueba de carga del puente se realizó el día 25 de enero de 2006 bajo la supervisión de D. Gregorio Torres Escobar de TIFSA, Ingeniero encargado de la misma.

El tren de cargas empleado consistió en una locomotora ADIF y una tolva RENFE, estando su peso total en 200 t, repartido uniformemente entre sus respectivos ejes (10) de 20 t. El plan de pruebas se desarrolló según el siguiente esquema:

Prueba estática (EST01) en la posición definida por el croquis contenido en el apartado 6.1.

Prueba dinámica a 10 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando simultáneamente por ambas vías en paralelo (**DIN01**). Sentido Zaragoza – Barcelona.

Prueba dinámica a 10 km/h, también denominada cuasi-estática, con el tren de cargas tipo circulando sólo por la Vía 1 (**DIN11**). Sentido Barcelona – Zaragoza.

Prueba dinámica a 30 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (**DIN12**). Sentido Barcelona – Zaragoza.

Prueba dinámica a 80 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (**DIN13**). Sentido Zaragoza – Barcelona.

Prueba de frenado a 80 km/h, efectuada con el tren de cargas circulando sólo por la Vía 1 (**DIN14**). Sentido Barcelona – Zaragoza.

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

En las pruebas estáticas, el tiempo aproximado de puesta en carga de los tableros es de 10 minutos y el tiempo de grabación de la recuperación en torno a los 2 minutos. El tiempo total de grabación es del orden de 14 minutos de media.

Las pruebas, llevadas a cabo durante el día 25 de enero de 2006, comenzaron a las 16 h 05 min, finalizando a las 16 h 48 min, con una duración aproximada de 40 minutos. La temperatura medida durante la prueba fue de unos 10°C, mientras que la humedad se encontraba en torno al 68%.

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

7.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

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

Los resultados correspondientes a la prueba cuasiestática con el tren circulando por ambas vías y la estática se recogen en una primera hoja mientras que los resultados de las cuatro pruebas dinámicas efectuadas con el tren de cargas circulando sólo por la vía 1 se muestran en una segunda hoja. Todo esto se realiza de este modo para cada punto, habiéndose elegido este sistema de representación, al objeto de poder comparar mejor las medidas en cada una de las pruebas, facilitándose de esta forma la comprensión y el análisis comparativo entre los valores de cada una.

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

Para las flechas dinámicas se recogen los valores máximos absolutos y en las pruebas estáticas aparecen los valores estabilizados. Los registros pueden consultarse en el ANEJO 4 - Registros de Medidas; mientras que en el ANEJO 3 - Esquema de Instrumentación y Tren de Cargas, se recoge un croquis con todos los puntos instrumentados.

A) Resultados de las pruebas estáticas

ESTÁTICA 01

Punto	UD	Valor Esperado		Valor Obten	% Valor Alcanz.		Valor Reman.	Reman/ Obten
		Biapoy	Empotr		Biapoy	Empotr		
P-1	mm	-1.73	-0.42	-0.43	25%	102%	-0.01	2%
P-2	mm	-1.71	-0.41	-0.34	20%	82%	-0.01	3%
G-11	μ E	0	43	-5	-	12%	-0.25	5%
G-12	μ E	0	45	-8	-	19%	-0.10	1%
G-22	μ E	0	37	-12	-	31%	-0.56	5%

Dentro de la columna de los valores esperados, se incluyen aquellos obtenidos del cálculo teórico, teniendo en cuenta el módulo de elasticidad estático. La tabla presenta una serie de columnas complementarias donde se anotan los valores no recuperados tras la descarga del puente.

B) Resultados de las pruebas dinámicas.

En el siguiente cuadro se recogen los valores obtenidos durante las pruebas dinámicas, para los que se han tenido en cuenta, como se ha citado anteriormente los valores máximos.

Punto	UD	VALORES MÁXIMOS				
		DIN01	DIN11	DIN12	DIN13	DIN14
P-01	mm	-0.42	-0.17	-0.15	-0.19	-0.15
P-02	mm	-0.25	-0.06	-0.07	-0.07	-0.05
G-11	μE	-5	-3	-3	-3	-3
G-12	μE	-6	-5	-6	-5	-6
G-22	μE	-10	-4	-3	-3	-3

Tomando como referencia la prueba cuasiestática con el tren de cargas circulando por la vía 1 (DIN11) se obtienen los coeficientes de impacto a las distintas velocidades ensayadas.

COEFICIENTES DE IMPACTO				
Punto	10 km/h	30 Km/h	80 K/h	F80 Km/h
P-01	1	0.88	1.13	0.88
P-02	1	1.17	1.20	0.78
G-11	1	1.05	1.00	1.15
G-12	1	1.10	0.99	1.12
G-22	1	0.87	0.80	0.88

C) Frecuencia propia de vibración.

Los valores estimados para la frecuencia de oscilación correspondiente al primer modo de oscilación es: 12,00 Hz para el modelo apoyado y de 23,00 Hz para el empotrado, obtenidas éstas en función del módulo de elasticidad estático del hormigón. Las frecuencias obtenidas de 26,56 Hz para el punto A01. Se puede apreciar que la frecuencia se encuentra muy próxima al modo de vibración teóricos del modelo biempotrado. La frecuencia es directamente proporcional a la rigidez, esto es cuanto mayor es la frecuencia respecto a la teórica, mayor rigidez. Por otro lado, cabe indicar que la modelización que hemos realizado para los cálculos es de una losa, no teniendo en cuenta de que manera influye en conjunto total de la estructura en su frecuencia, además de la interacción de los empujes del terreno.

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

Respecto al amortiguamiento de la estructura, señalar que se calculan en el mismo periodo temporal en el que se obtienen los espectros ya comentados para cálculo de las frecuencias. Se calculan directamente por el software utilizado para cálculo del espectro utilizando el método del ancho de banda. El valor deducido es de 1,44 %.

Indicamos que los valores de amplitud que aparecen en los gráficos de los espectros, no tienen un significado físico o ingenieril, ya que corresponden solamente a los coeficientes de peso de los términos del desarrollo en serie de Fourier (FFT).

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

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

8.1.- PRUEBA ESTÁTICA.

Para la modelización de la estructura se emplearon dos modelos, uno empotrado y otro apoyado de la losa de la estructura. Las flechas obtenidas durante los ensayos estáticos de carga son, en general, muy inferiores a los valores del modelo biapoyado y se acercan a los valores del modelo empotrado. Esto indica que la losa del pórtico tiene un grado de empotramiento muy alto, aunque los valores registrados, para las tensiones en la zona de empotramiento, nos indican lo contrario, con los valores registrados. Este hecho, es debido a que los valores tan bajos registrados y esperados inciden de manera que ante cualquier variación, por imperceptible que sea, genera una variación del porcentaje muy elevada, lo que nos puede conducir a generar hipótesis erróneas.

El mayor valor obtenido es de -0.43 mm en el punto P1 y la máxima deformación de 12 μ E en el punto G22.

Los porcentajes de valores remanentes no superan en ningún caso el 5%.

Las medidas de las galgas extensométricas, aun siendo muy pequeñas, han sido admisibles, no superando en ningún caso los valores de los modelos teóricos. Las recuperaciones también han sido correctas.

8.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.

El efecto dinámico que ha producido el paso del tren de cargas empleado circulando a 30 y 80 km/h, respecto de los valores obtenidos en la prueba cuasiestática deberían ser próximos a la unidad. Comentar que los coeficientes de impacto en este tipo de estructuras en las que los valores obtenidos son muy pequeños, la relación comparativa con otro tipo de valores hace que variaciones de magnitud muy pequeñas se vean acompañadas de porcentajes altos, no siendo un buen indicador del comportamiento dinámico de la estructura..

Definiendo el Coeficiente de Impacto para flechas como la relación entre los valores de flechas de cada punto obtenidos a cada velocidad y el de la prueba cuasiestática con el tren circulando por la misma vía, se tienen los resultados mostrados en el apartado 7.2 Resultados Obtenidos.

Los valores medios calculados para el coeficiente de impacto a 30, 80 y 80 km/h frenando en flechas son de 1,03, 1,16 y 0.83 respectivamente. Para las galgas es de 1,01, 0,93 y 1.05, respectivamente.

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

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

	DECREMENTO LOGARÍTMICO	AMORTIGUAMIENTO CRÍTICO
DIN13	0.09	1,44%

Los resultados anteriores se encuentran dentro de los intervalos habituales que se obtienen en este tipo de estructuras, pudiéndose considerar por tanto como aceptables.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

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

- a) Los valores de las flechas alcanzadas en la estructura tanto en las pruebas dinámicas como en las estáticas han sido en todos los casos admisibles y coherentes con los esperados de acuerdo con el Proyecto de Prueba de Carga, encontrándose, éstos, por debajo de los teóricos modelizados, aunque muy próximos a los del modelo empotrado (92% de valor medio).
- b) Las recuperaciones son siempre superiores al 95 % en los puntos situados bajo las zonas directamente cargadas.
- c) Las medidas de deformaciones unitarias han sido inferiores a las esperadas en todos los casos. Al colocar, únicamente, galgas extensométricas en la zona de empotramiento, los valores registrados son muy pequeños. Esto provoca que ante cualquier variación en la medida, los porcentajes respecto al valor teórico son muy altos (como así ocurre). Los porcentajes de recuperación obtenidos en deformaciones unitarias han sido superiores en todos los puntos al 90%
- d) Los valores de los coeficientes de impacto medios en flechas y galgas para todas las pruebas resultan aceptables y entran dentro de los valores normales para este tipo de estructuras.
- e) Las frecuencias propias de vibración obtenidas en las pruebas dinámicas de frenado son algo superiores a las previstas, resultando estos registros

aceptables con los teóricos de los cálculos. Este hecho, junto al registro de flechas inferiores no indica una mayor rigidez de la Estructura, respecto de la modelización teórica

- f) Durante la inspección preliminar y la inspección en la fecha de los ensayos se apreciaron algunas armaduras vistas someras. Estos daños se pueden apreciar en el Anejo 7 del informe. No son daños que comprometan el funcionamiento de la estructura, pero si deben ser tenidos en cuenta de cara al mantenimiento posterior.

Por todos estos motivos puede considerarse que el comportamiento de la obra durante la realización de los ensayos de carga ha sido correcto.

Madrid, marzo de 2006

EL JEFE DE PROYECTOS DE
INSTRUMENTACIÓN



Fdo.: Justo Carretero Pérez

INGENIERO AUTOR DEL INFORME



Fdo.: Pablo Sánchez Gareta

EL DIRECTOR DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIÓN

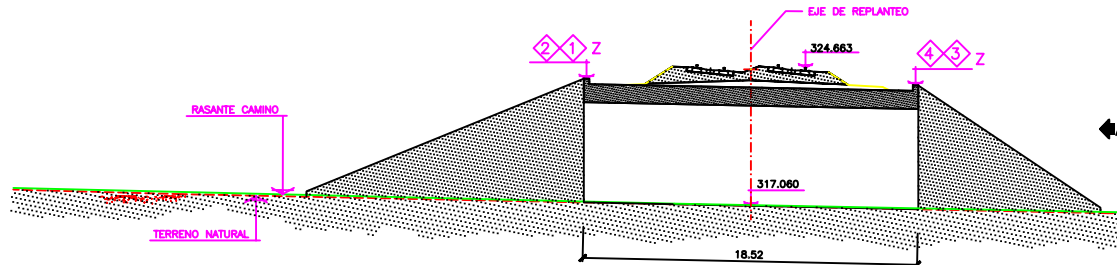


Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

Madrid, Marzo de 2007

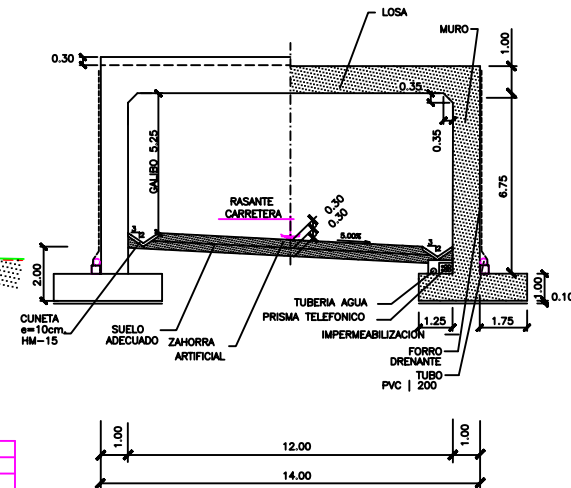
328
327
326
325
324
323
322
321
320
319
318
317
316
PC.315



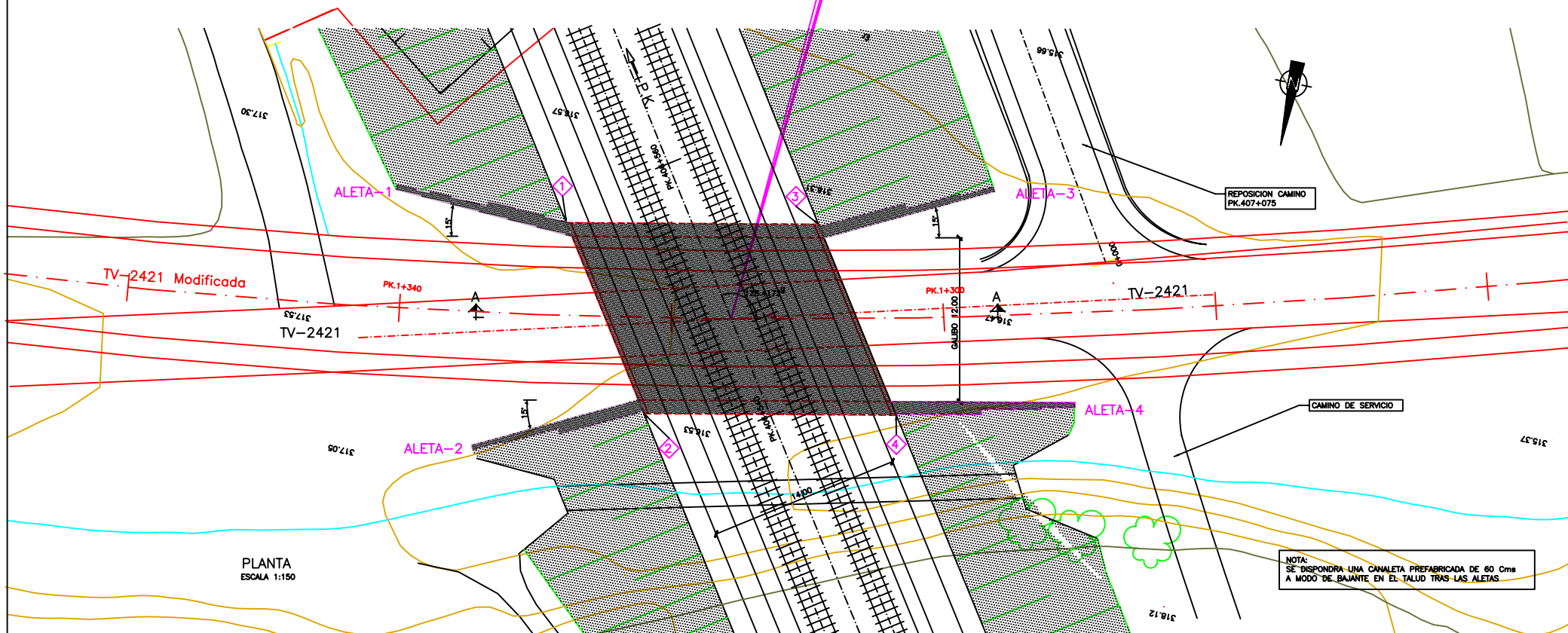
SECCION LONGITUDINAL POR EJE DE CAMINO
ESCALA 1:150

PK TRAZA= 406+547.263
PK P.INF= 1+315.621
X= 347786.953
Y= 4582567.077
Z TRAZA= 324.663
Z CAMINO= 317.060

REPLANTEO DE MARCO			
PUNTO	X	Y	Z
1	347800.442	4582561.972	324.139
2	347791.790	4582574.857	323.991
3	347782.009	4582559.457	323.729
4	347773.464	4582572.182	323.581

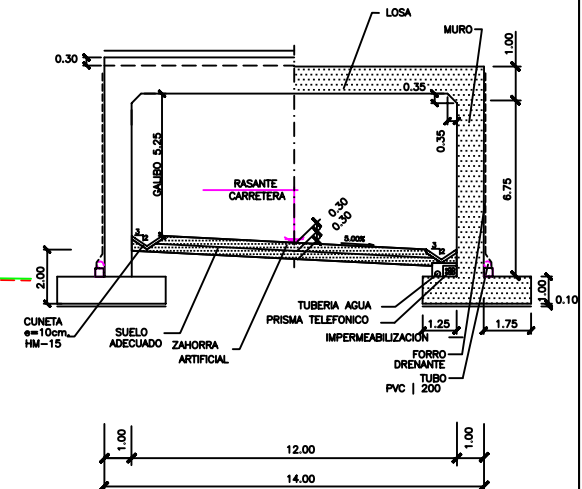


SEMI SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100



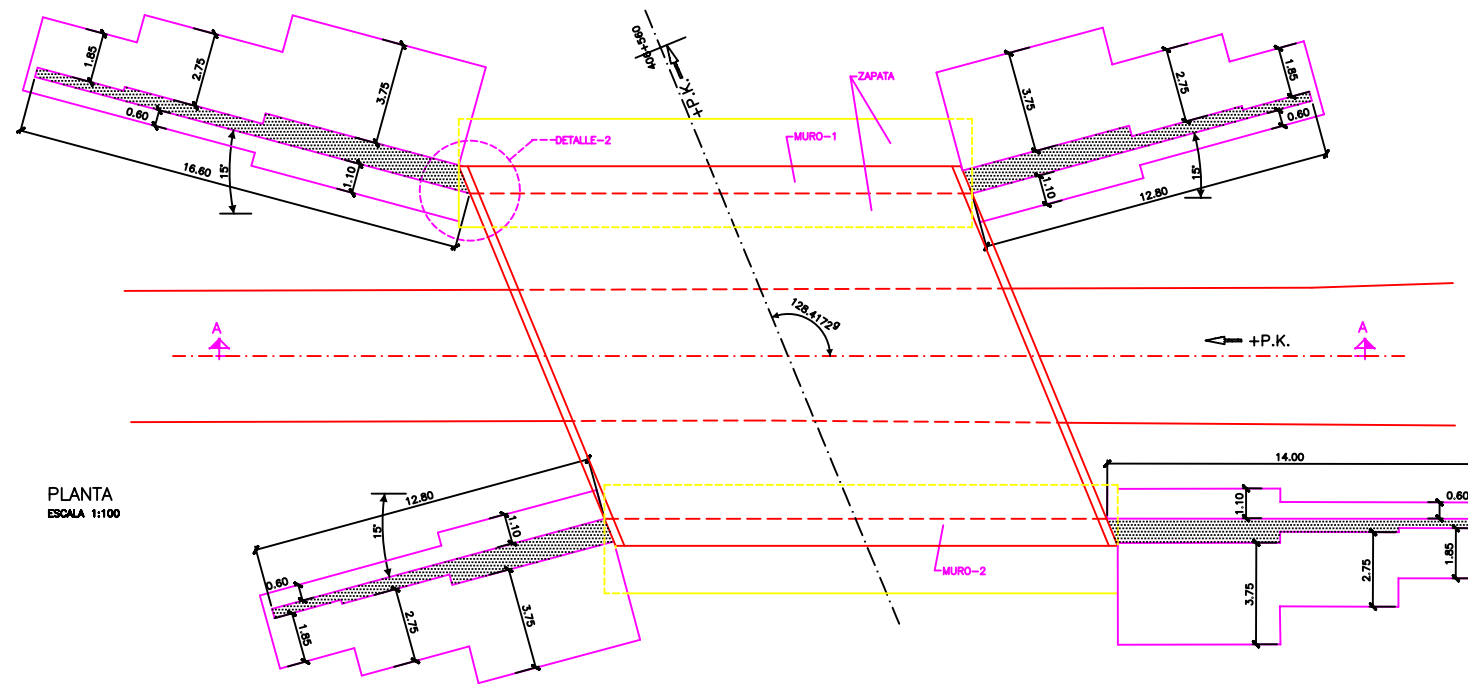
PLANTA
ESCALA 1:150

NOTA:
SE DISPONDRÁ UNA CANALETA PREFABRICADA DE 60 Cms
A MODO DE BAJANTE EN EL TALUD TRAS LAS ALETAS.



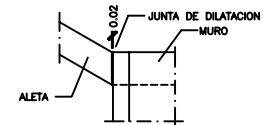
SECCION LONGITUDINAL (A-A)
ALETAS EN DESARROLLO
ESCALA 1:100

SEMI SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

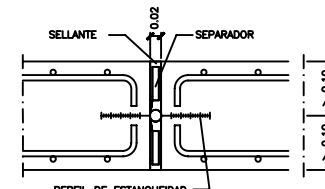


PLANTA
ESCALA 1:100

DETALLE-1
ESCALA 1:50



DETALLE-2
ESCALA 1:50

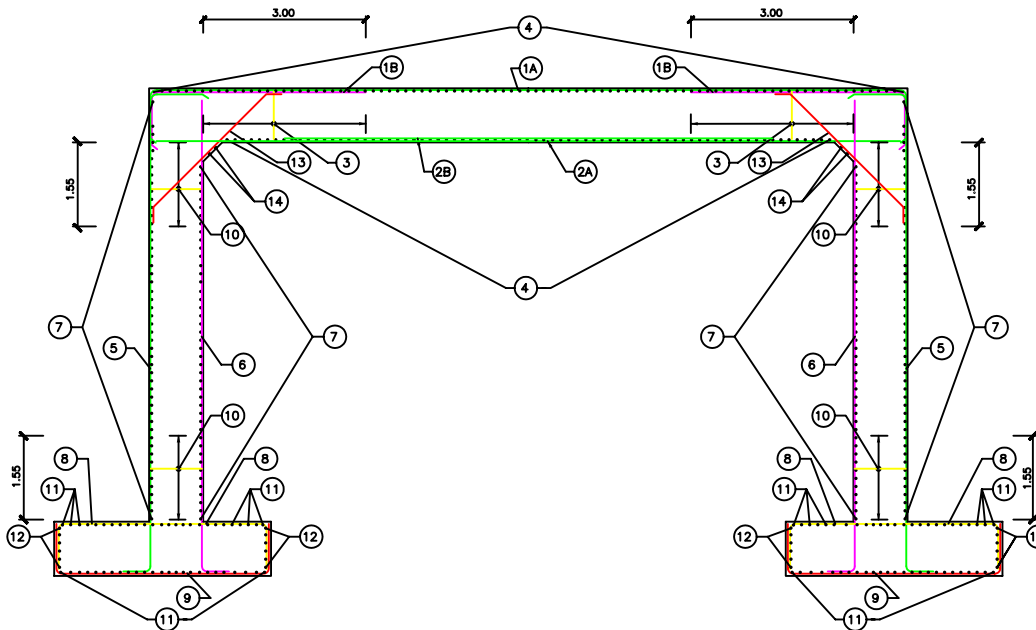


DETALLE DE SELLADO EN UNION
DE PORTICO CON ALETAS
ESCALA 1:5

NOTAS:

ESCALA 1:5

- LOS RECURBIMIENTOS SERAN DE 3.5 cms A LA BARRA EXTERIOR, EXCEPTO EN ZAPATAS DONDE SERAN DE 5cms.
- BAJO LA CIMENTACION UNA CAPA DE PINTURA BITUMINOSA EN TODOS
- LOS PARAMENTOS ENTERRADOS (a=300 mts).EXCEPTO SOBRE LA LOSA SUPERIOR EN LA QUE SE SITUARA UNA CAPA DE MASTIC BITUMINOSO.
- LA CIMENTACION SE HA CALCULADO
- PARA UNA TENSION ADMISIVA $f_{td}=400/cm^2$
- BAJO LA SOLERA DEL MARCO Y LA CIMENTACION
- DE LAS ALLETAS SE COLOCARAN 10CMS DE HM-15
- DE LIMPIEZA Y NIVELACION.
- EL COEFICIENTE DE FROTAMIENTO ZAPATA TERRENO
- TENIENDO EN CUENTA EN EL CALCULO HA SIDO 0.49
- SI NO LA CIMENTACION SE SITUARA 2.00mm.BAJO TERRENO NATURAL.
- SI NO SE ALCANZARA TERRENO ACORDE CON EL INFORME GEOTECNICO,
- SE LLENARAN CON HM-15.



SECCION TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1:50

(*) EL ARMADO SE DISPONDRÁ PARALELO Y PERPENDICULAR AL EJE DEL CAMINO.

SECCION TRANSVERSAL TIPO

TIPO	(*)ARMADURA	CROQUIS
1A	# 25 a 0.25	12.90 1.00
1B	# 20 a 0.25	1.00 4.00
2A	# 25 a 0.25	12.90
2B	# 20 a 0.25	9.00
3	# 10 a 0.20	0.25 0.92
4	# 16 a 0.30 + # 12 A 0.30	
5	# 20 a 0.25 + # 16 a 0.25	0.30 1.00
6	# 12 a 0.125	0.30
7	# 16 a 0.125	
8	# 20 a 0.20	
9	# 20 a 0.20	
10	# 8 a 0.20	0.25 0.92
11	# 16 a 0.20	
12	# 12 a 0.15	
13	# 12 a 0.15	0.25 0.25
14	2 # 12	

NOTA: TODOS LOS HORMIGONES EN CONTACTO CON EL TERRENO CONTENDRÁN CEMENTOS SULFORRESISTENTES. SE DEBERÁ CONSULTAR EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA CONDICIONES ESPECÍFICAS DE DURABILIDAD EXIGIBLES PARA HORMIGONES EN RELACIÓN A LA EXISTENCIA DE SULFATOS EN EL TERRENO.

NOTA: LAS ARMADURAS 1B, 2B, 8B, 9B

se colocarán por el lado exterior de la armadura longitudinal, habiéndose representado por el interior a efectos de una mejor identificación.

Para Anclajes, Solapes y Radios de doblado se seguirá lo indicado en la EHE.

NOTA: BAJO LA CIMENTACIÓN DEL PORTICO SE COLOCARÁN 10 CMS DE HM-15 DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN.

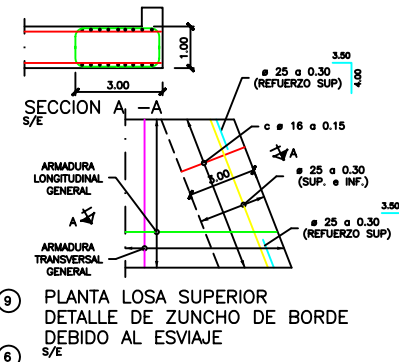
SECCION TIPO A

TIPO	ARMADURA	CROQUIS
1	# 20 a 0.15	0.40 0.40
2	# 16 a 0.15	
3	# 32 a 0.15	0.40 0.40
4	# 16 a 0.15	
5	# 16 a 0.15	0.40
6	# 20 a 0.15	0.55 0.40
7	# 12 a 0.15	0.40 0.55
8	# 16 a 0.125	
9	# 16 a 0.125	
10	# 16 a 0.125	
11	# 12 a 0.15	
12	# 10 a 0.25	0.25 0.92

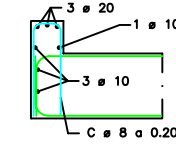
SECCION TIPO B

TIPO	ARMADURA	CROQUIS
1	# 16 a 0.15	0.40 0.40
2	# 12 a 0.15	
3	# 25 a 0.30 + # 20 a 0.30	0.40 0.40
4	# 12 a 0.15	
5	# 12 a 0.15	0.40
6	# 16 a 0.15	0.55 VAR. 0.40
7	# 12 a 0.15	0.40 VAR. 0.55
8	# 12 a 0.125	
9	# 12 a 0.125	
10	# 12 a 0.125	
11	# 12 a 0.15	

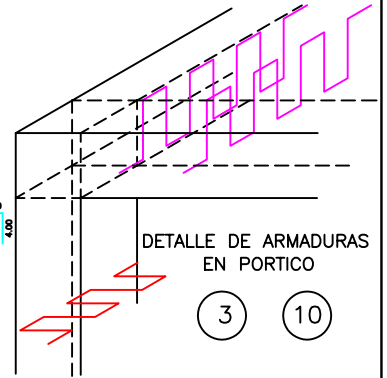
SECCION TIPO A
ESCALA 1:50



PLANTA LOSA SUPERIOR
DETALLE DE ZUNCHO DE BORDE
DEBIDO AL ESVAJE
S/E

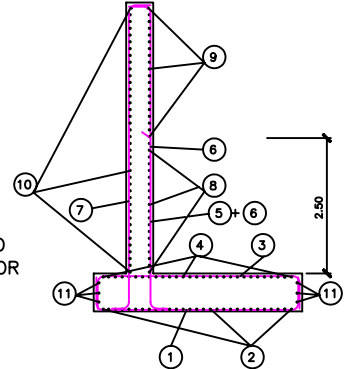


DETALLE DE ARMADO
DE MURETE SUPERIOR
S/E

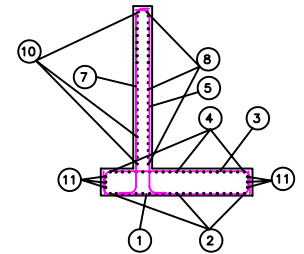


DETALLE DE ARMADURAS
EN PORTICO

3 10



SECCION TIPO B
ESCALA 1:50



SECCION TIPO C
ESCALA 1:50

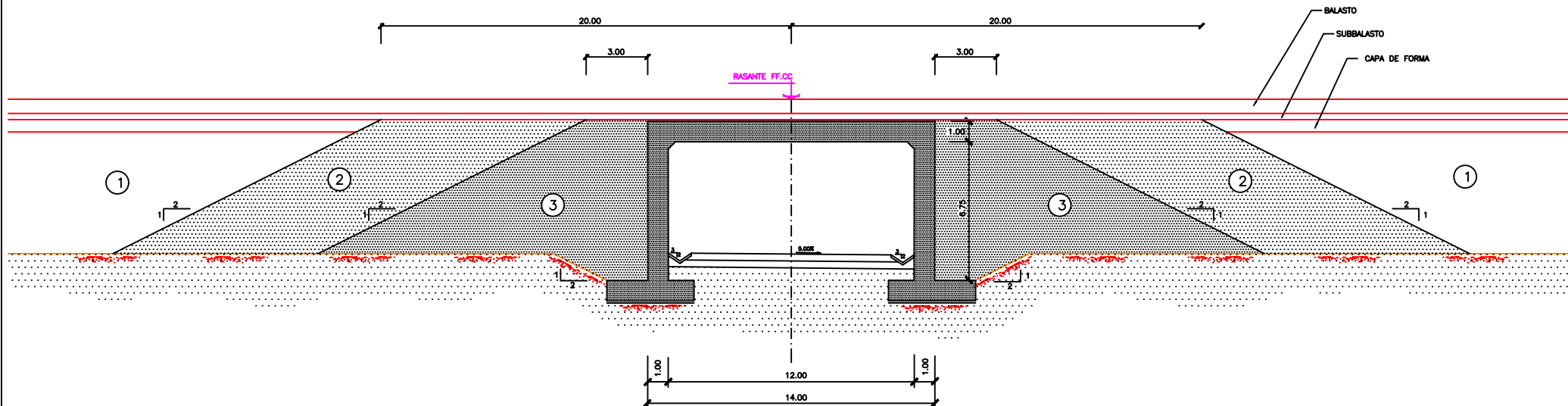
SECCION TIPO C

TIPO	ARMADURA	CROQUIS
1	# 12 a 0.15	0.25 0.25
2	# 12 a 0.15	
3	# 16 a 0.15	0.25 0.25
4	# 12 a 0.15	
5	# 16 a 0.15	0.30 VAR. 0.40
7	# 12 a 0.15	0.40 VAR. 0.30
8	# 12 a 0.15	
10	# 12 a 0.15	
11	# 12 a 0.15	

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	T/C/TM	RESISTENCIA	CONTROL	COEFICIENTE PONDERACION	TIPO DE AMBIENTE
HORMIGON "IN SITU"	LOSA	HA/B/20	fck ≥ 25 N/mm2	ESTADISTICO	γ _c = 1.50	IIa
	MUROS		fck ≥ 30 N/mm2			
	CIMENTACIONES					
ARMADURA PASIVA B-500S	"IN SITU"		f _{yk} ≥ 500 N/mm2	NORMAL	γ _s = 1.15	
CONTROL DE EJECUCION DE OBRA				NORMAL	γ _f = 1.50	

SEGUN NORMATIVA DE LA INSTRUCCION EHE



SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

CUADRO DE MATERIALES	
①	NUCLEO DE RELLENO
②	MATERIAL GRANULAR
③	MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

Madrid, Marzo de 2007

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



PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**Subtramo-IVa
PI Carretera TV-2421
37PI07**

Febrero de 2006

ÍNDICE

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

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto la especificación de la prueba de carga del **“PASO INFERIOR CARRETERA TV-2421 (P.K. 406/550), PERTENECIENTE AL SUBTRAMO IVa DEL TRAMO LLEIDA-VILAFRANCA DEL PENEDÉS DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA”**.

Dicha prueba se efectúa con objeto de analizar la respuesta de la estructura frente a acciones estáticas y dinámicas, y previamente a su puesta en servicio, de acuerdo con la “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril”.

2.- DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Prueba de Carga forma parte de las obras de construcción del Subtramo IVa pertenecientes al tramo Lleida-Vilafranca del Penedés de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

Se trata de un pórtico de 18,52 m de ancho cuyas dimensiones libres son de 12,00 m de luz y 5,25 m de galibo. El espesor de la losa superior del pórtico es de 1,00 m. Los hastiales tienen un espesor de 1,00 m, al igual que la losa superior.

En las embocaduras del pórtico, se disponen las aletas, que son cuatro muros de hormigón armado de longitudes y alturas variables.

La estructura está preparada para el paso de una doble vía de alta Velocidad (ancho internacional 1,435 m), con separación entre ejes de 4,70 m.

La documentación facilitada es del Proyecto Construido del Subtramo IVa de la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa. En el caso del PI Carretera TV-2421 que nos ocupa, se dispone de los planos del proyecto construido correspondiente y del anejo de cálculo del pórtico.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE PRUEBA

Para la realización de la Prueba de Carga se ha solicitado al Peticionario la prestación de una “locomotora ADIF”, y una “tolva RENFE.” El peso total de las cargas situadas sobre el tablero durante las pruebas estáticas será de 160+80 t.

Las características de los trenes de carga en lo que a geometría y peso por eje se refiere vienen expresadas en el Anejo 2C, donde se acompañan además los croquis con la disposición de cargas sobre la estructura durante las pruebas estáticas.

Durante la Pruebas de Carga se alcanzarán con respecto a las cargas de proyecto los porcentajes incluidos en la siguiente tabla, estos porcentajes corresponden a la hipótesis más pésima del ensayo:

PARÁMETRO DE COMPARACIÓN	SOBRECARGA	PRUEBA	PRUEBA / SOBRECARGA
M. FLECTOR POSITIVO	58.63 mt	26.31 mt	44.80 %
M. FLECTOR NEGATIVO	-39.63 mt	-19.80 mt	49.96 %

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

4.- MEDIDAS A REALIZAR

A continuación se exponen las medidas que se realizarán durante los ensayos de prueba de carga, mediante la instrumentación que se detalla en el croquis del Anejo 2C del presente documento.

4.1. FLECHAS

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

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

4.2. DEFORMACIONES UNITARIAS

La medida de la deformaciones unitarias se realizará mediante la colocación de galgas extensométricas, en las posiciones definidas en el Anejo 2C del presente documento.

Se dispondrán galgas extensométricas en la fibra inferior del tablero pudiendo tener además del dato del valor obtenidos en cada punto, un completo análisis del comportamiento transversal de la estructura .

4.3. ACELERACIONES

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

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

4.4. OTRAS MEDIDAS

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

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO

5.1. PRUEBAS ESTÁTICAS

Para cada prueba estática se posicionarán los trenes de cargas según las disposiciones indicadas en los croquis del Anejo 2C del presente documento. Las medidas serán realizadas de acuerdo con los escalones siguientes:

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

5.2. PRUEBAS DINÁMICAS

Para las pruebas dinámicas se hará uso del tren de carga tipo formado por una locomotora de la serie ADIF y una tolva RENFE circulando por el puente a distintas velocidades:

- Ensayo Cuasiestático: Paso de la composición por la estructura circulando a la velocidad de 5 km/h (paso de hombre). Esta prueba se realizará dos veces, una con dos trenes de carga, uno por cada vía y otra por una sola vía con un único tren de carga.
- Ensayo Dinámico Lento: Paso de la composición del ensayo anterior circulando en el mismo sentido y a una velocidad intermedia entre 5 km/h y la máxima compatible con la seguridad del tren de cargas y de la estructura.
- Ensayo Dinámico Rápido: Paso de la composición circulando en el mismo sentido que en la prueba cuasi-estática y a la máxima velocidad compatible con la seguridad del tren de cargas y de la estructura.
- Ensayo de Frenado: Paso de la composición circulando a la máxima velocidad posible y frenado justo sobre la estructura.

Las pruebas se realizarán normalmente en el siguiente orden:

- ESTÁTICA
- CUASIESTÁTICA
- DINÁMICA LENTA
- DINÁMICA RÁPIDA
- FRENADO

6.- PREVISIÓN DE RESULTADOS

En el Anejo 2B del presente documento figura la relación de las flechas que cabe esperar durante los ensayos estáticos, así como la estimación de la frecuencia fundamental de oscilación.

A continuación se expone el resumen de los valores calculados para las características de los materiales definidos en proyecto. El cálculo se ha realizado mediante el programa informático SAP. Para ello, se ha hecho una modelización con barras, formando un emparrillado plano.

Como criterio de signo se adopta que los descensos verticales son negativos y las deformaciones de tracción son positivas.

SENTIDO DE CIRCULACIÓN DEL TREN BARCELONA-LLEIDA

ESTÁTICA N°1. Una Locomotora ADIF y una tolva RENFE por cada vía.

PUNTO	TRAMO	POSICION	UD.	PRUEBA	VALOR ESPERADO	
					Biapoyada	Biempotrada
P-01	1	L/2 (bajo eje de la vía I)	mm	E-1	-1.73	-0.42
P-02	1	L/2 (bajo eje de la vía I)	mm	E-1	-1.71	-0.41
G-11	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía I (Estibo Madrid)	μ E	E-1	0	43
G-12	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía I (Estibo Barcelona)	μ E	E-1	0	45
G-22	1	En zona empotramiento, bajo el eje de la vía II (Estibo Barcelona)	μ E	E-1	0	37

El valor estimado para la frecuencia fundamental de flexión del tablero es de 12 Hz. en el modelo apoyado y 23 Hz. en el empotrado.

El proyecto consta de ocho páginas numeradas y ha sido realizado por el personal técnico de la Dirección de Estructuras y Edificación de TIFSA.

Madrid, febrero 2006

EL JEFE DE PROYECTOS DE
INSTRUMENTACIÓN



Fdo.: Justo Carretero Pérez

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Pablo Sánchez Garetá

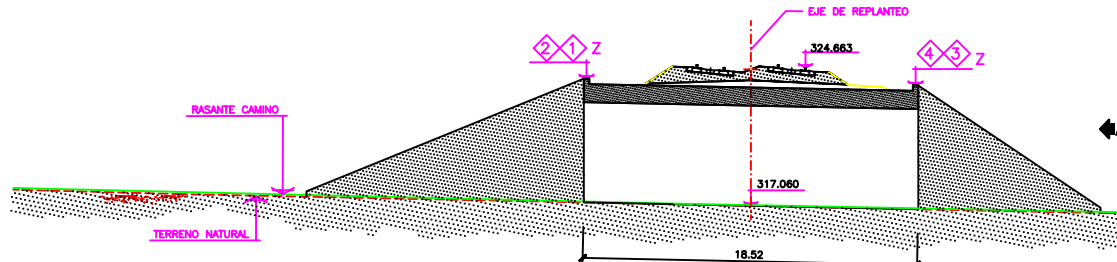
EL DIRECTOR DE ESTRUCTURAS Y EDIFICACIÓN



Fdo.: Javier Cortezo García

ANEJO 2A: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA UTILIZADA

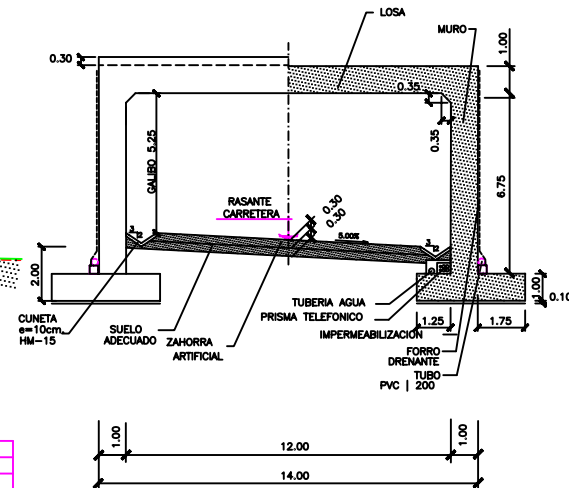
328
327
326
325
324
323
322
321
320
319
318
317
316
PC.315



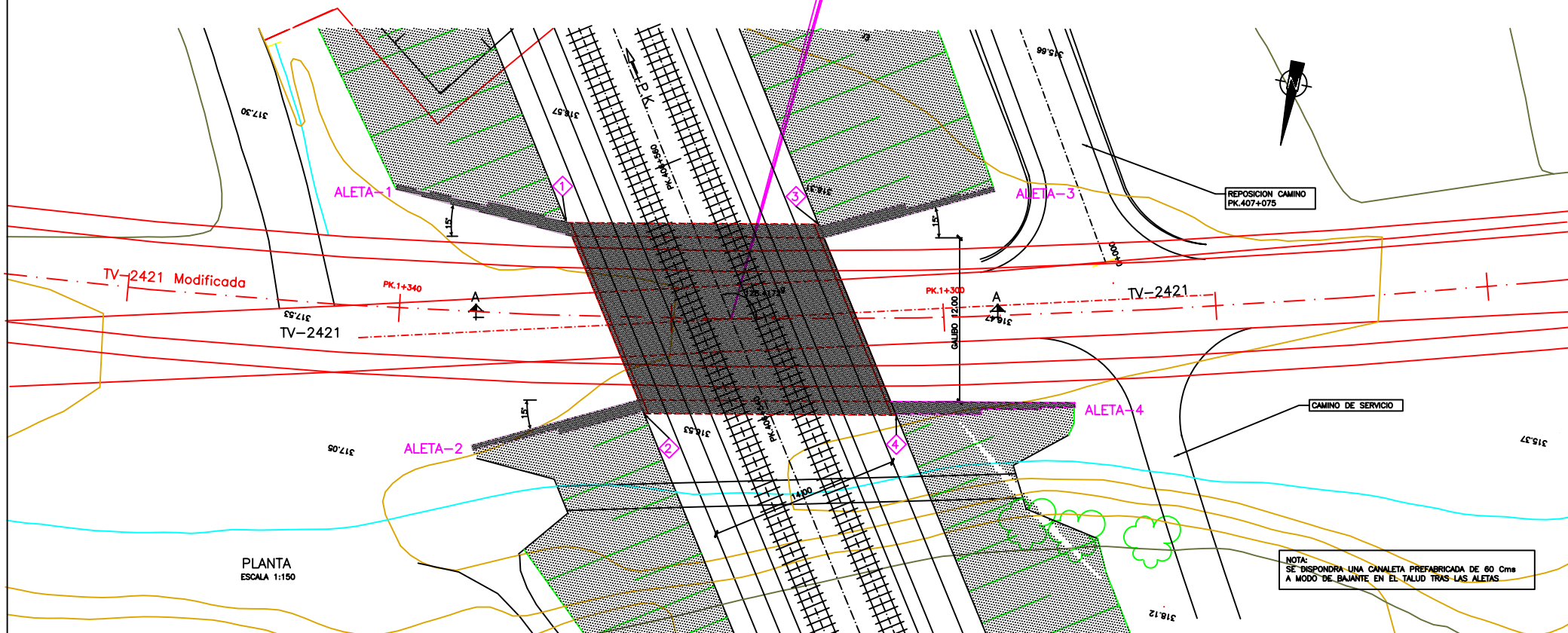
SECCION LONGITUDINAL POR EJE DE CAMINO
ESCALA 1:150

PK TRAZA= 406+547.263
PK P.INF= 1+315.621
X= 347786.953
Y= 4582567.077
Z TRAZA= 324.663
Z CAMINO= 317.060

REPLANTEO DE MARCO			
PUNTO	X	Y	Z
1	347800.442	4582561.972	324.139
2	347791.790	4582574.857	323.991
3	347782.009	4582559.457	323.729
4	347773.464	4582572.182	323.581

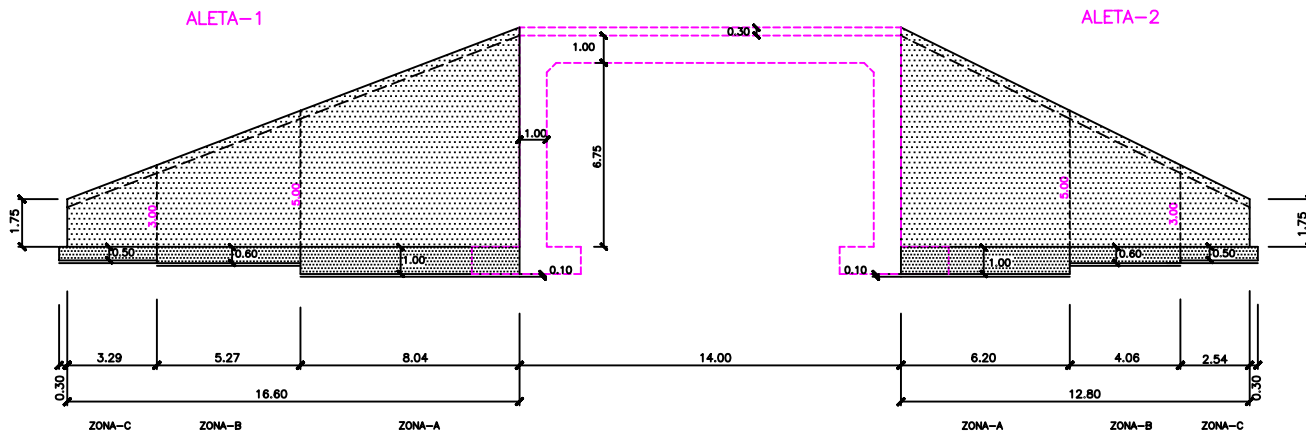


SEMI SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

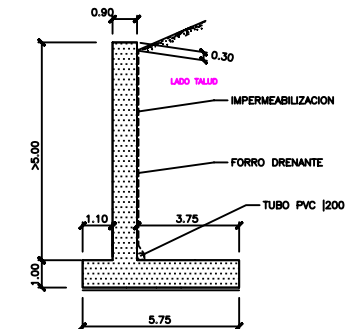


PLANTA
ESCALA 1:150

NOTA:
SE DISPONDRÁ UNA CANALETA PREFABRICADA DE 60 Cms
A MODO DE BAJANTE EN EL TALUD TRAS LAS ALETAS.

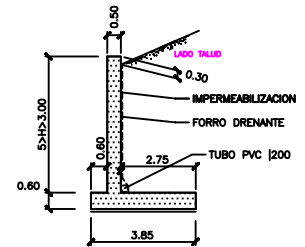


324
323
322
321
320
319
318
317
316
315
314

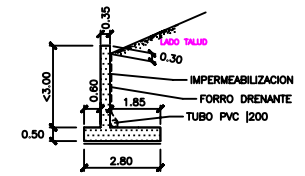


SECCION TIPO A
ESCALA 1:100

ALZADOS TIPO
ALETAS 1, 2, 3 y 4
ALETAS EN DESARROLLO
ESCALA 1:100

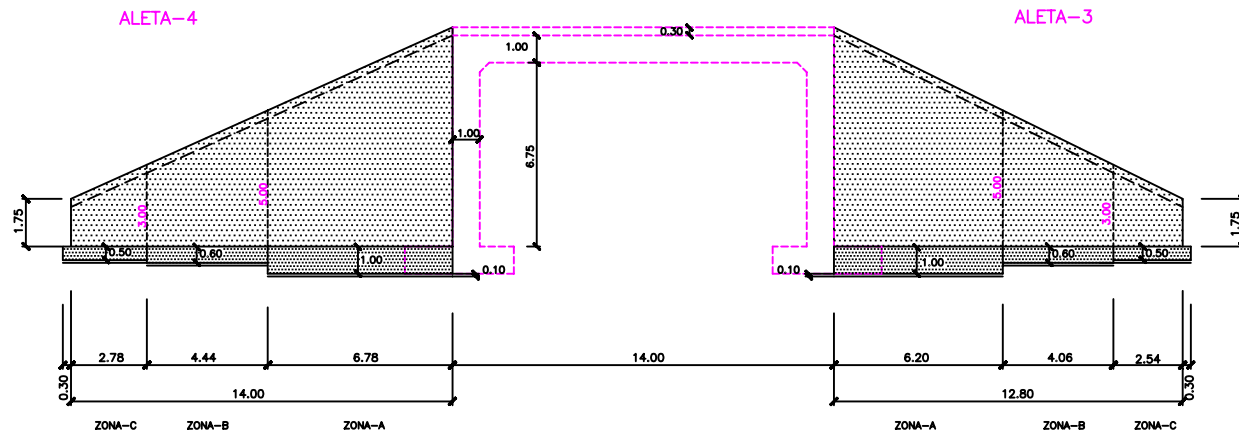


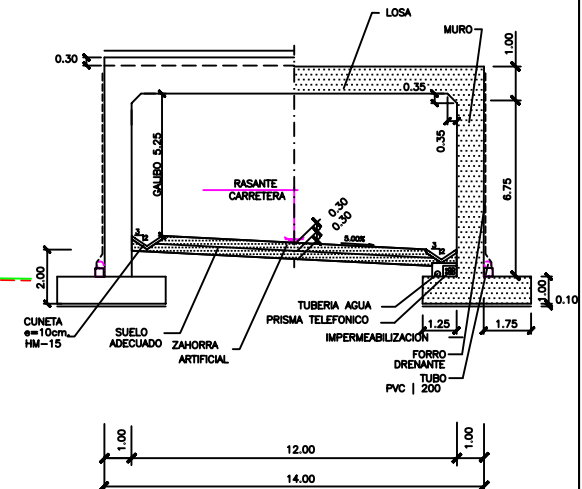
SECCION TIPO B
ESCALA 1:100



SECCION TIPO C
ESCALA 1:100

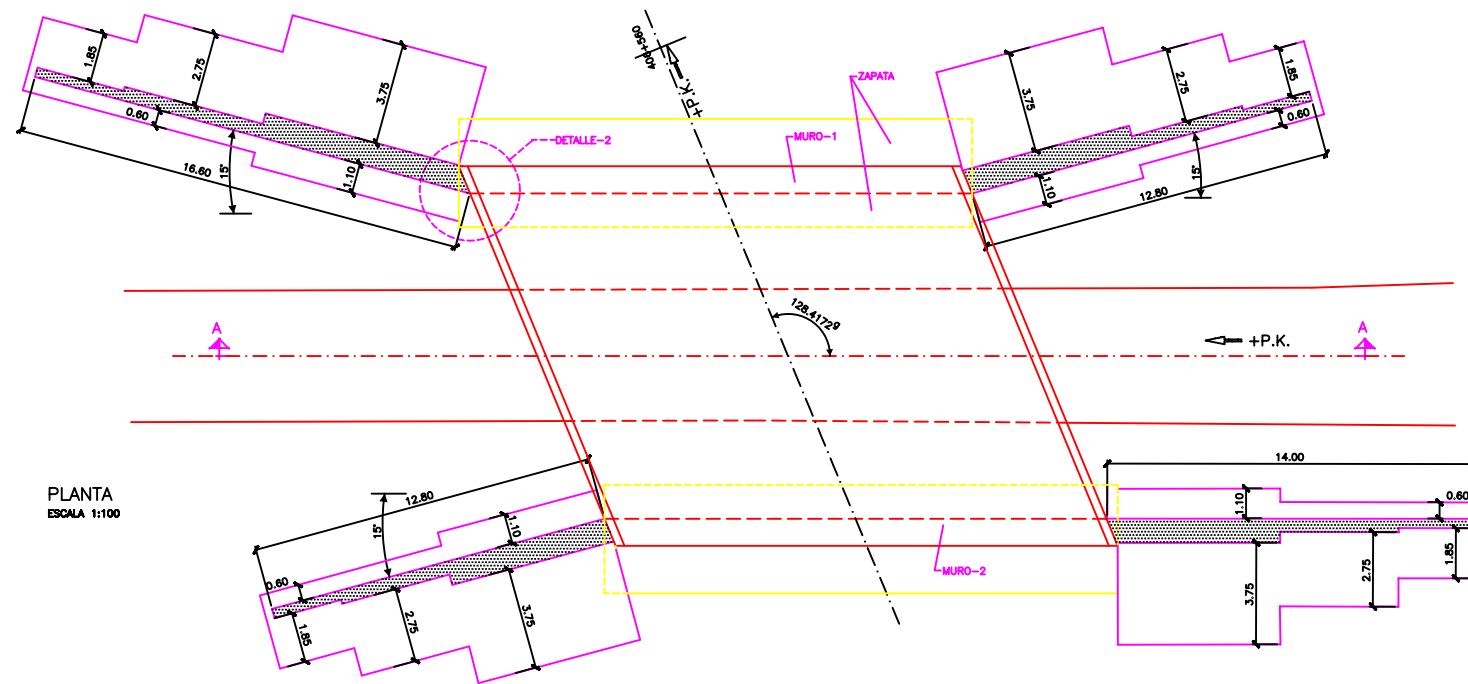
324
323
322
321
320
319
318
317
316
315
314





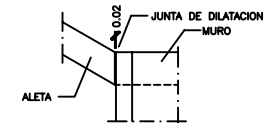
SECCION LONGITUDINAL (A-A)
ALETAS EN DESARROLLO
ESCALA 1:100

SEMI SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

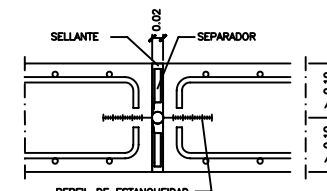


PLANTA
ESCALA 1:100

DETALLE-1
ESCALA 1:50



DETALLE-2
ESCALA 1:50

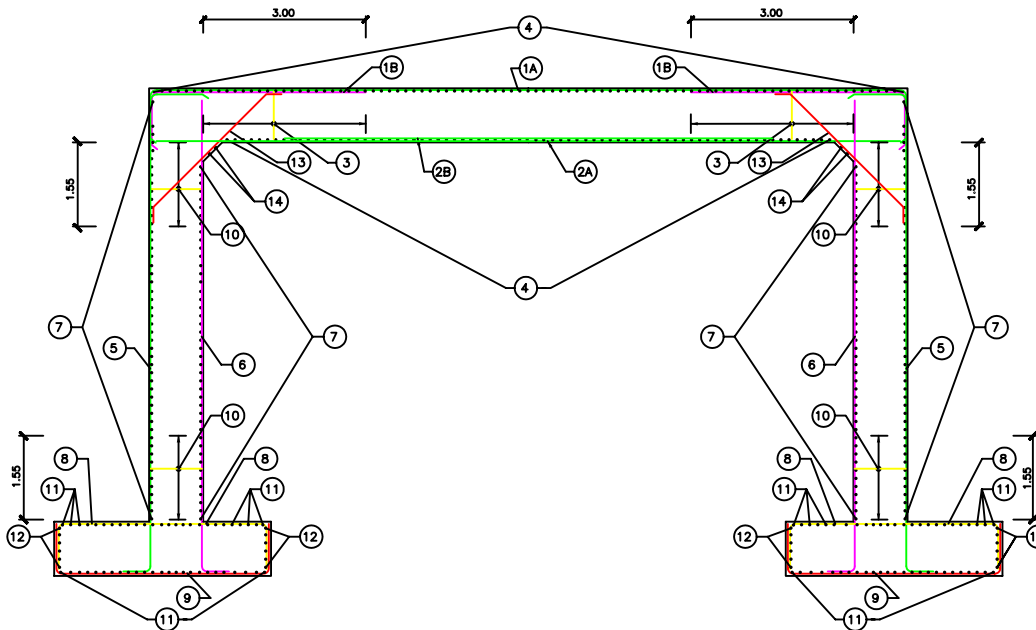


DETALLE DE SELLADO EN UNION
DE PORTICO CON ALETAS
ESCALA 1:5

NOTAS:

ESCALA 1:5

- LOS RECURRIMIENTOS SERAN DE 3.5 cms A LA BARRA EXTERIOR, EXCEPTO EN ZAFAPATAS DONDE SERAN DE 5cms.
- SE APLICARA UNA CAPA DE PINTURA SOBRE LA CIMENTACION EN TODOS LOS PARAMENTOS ENTERRADOS (≈ 300 mts).EXCEPTO SOBRE LA LOSA SUPERIOR EN LA QUE SE SITUARA UNA CAPA DE MASTIC BITUMINOSO.
- LA CIMENTACION SE HA CALCULADO PARA UNA TENSION ADMISIVA $f_{td}=4kg/cm^2$
- BAJO LA SOLERA DEL MARCO Y LA CIMENTACION DE LAS ALETAS SE COLOCARAN 10CMS DE HM-15 DE LIMPEZA Y NIVELACION.
- EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ZAPATA TERRENO TENIENDO EN CUENTA EN EL CALCULO HA SIDO 0.49
- LA COTA DE CIMENTACION SE SITUARA 2.00mm.BAJO TERRENO NATURAL.
- SI NO SE ALCANZASE TERRENO ACORDE CON EL INFORME GEOTECNICO, SE COLOCARA UNA COTA DE 1.00mm. BAJO EL TERRENO CIMENTACION.



SECCION TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1:50

(*) EL ARMADO SE DISPONDRÁ PARALELO Y PERPENDICULAR AL EJE DEL CAMINO.

SECCION TRANSVERSAL TIPO

TIPO	(*)ARMADURA	CROQUIS
1A	# 25 a 0.25	12.90 1.00
1B	# 20 a 0.25	1.00 4.00
2A	# 25 a 0.25	12.90
2B	# 20 a 0.25	9.00
3	# 10 a 0.20	0.25 0.92
4	# 16 a 0.30 + # 12 A 0.30	
5	# 20 a 0.25 + # 16 a 0.25	0.30 1.00
6	# 12 a 0.125	0.30
7	# 16 a 0.125	
8	# 20 a 0.20	
9	# 20 a 0.20	
10	# 8 a 0.20	0.25 0.92
11	# 16 a 0.20	
12	# 12 a 0.15	
13	# 12 a 0.15	0.25 0.25
14	2 # 12	

NOTA: TODOS LOS HORMIGONES EN CONTACTO CON EL TERRENO CONTENDRÁN CEMENTOS SULFORRESISTENTES. SE DEBERÁ CONSULTAR EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA CONDICIONES ESPECÍFICAS DE DURABILIDAD EXIGIBLES PARA HORMIGONES EN RELACIÓN A LA EXISTENCIA DE SULFATOS EN EL TERRENO.

NOTA: LAS ARMADURAS 1B, 2B, 8B, 9B

se colocarán por el lado exterior de la armadura longitudinal, habiéndose representado por el interior a efectos de una mejor identificación.

Para Anclajes, Solapes y Radios de doblado se seguirá lo indicado en la EHE.

NOTA: BAJO LA CIMENTACIÓN DEL PORTICO SE COLOCARÁN 10 CMS DE HM-15 DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN.

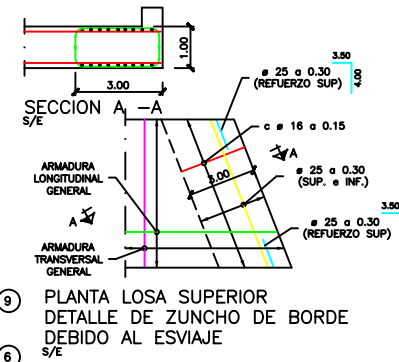
SECCION TIPO A

TIPO	ARMADURA	CROQUIS
1	# 20 a 0.15	0.40 0.40
2	# 16 a 0.15	
3	# 32 a 0.15	0.40 0.40
4	# 16 a 0.15	
5	# 16 a 0.15	0.40
6	# 20 a 0.15	0.55 0.40
7	# 12 a 0.15	0.40 0.55
8	# 16 a 0.125	
9	# 16 a 0.125	
10	# 16 a 0.125	
11	# 12 a 0.15	
12	# 10 a 0.25	0.25 0.92

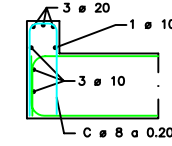
SECCION TIPO B

TIPO	ARMADURA	CROQUIS
1	# 16 a 0.15	0.40 0.40
2	# 12 a 0.15	
3	# 25 a 0.30 + # 20 a 0.30	0.40 0.40
4	# 12 a 0.15	
5	# 12 a 0.15	0.40
6	# 16 a 0.15	0.55 VAR. 0.40
7	# 12 a 0.15	0.40 VAR. 0.55
8	# 12 a 0.125	
9	# 12 a 0.125	
10	# 12 a 0.125	
11	# 12 a 0.15	

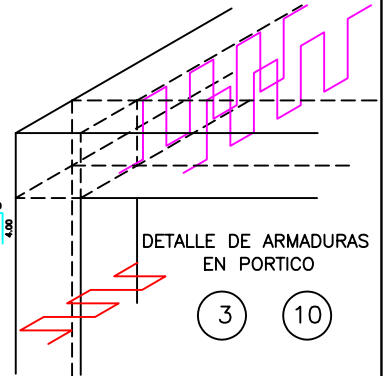
SECCION TIPO A
ESCALA 1:50



PLANTA LOSA SUPERIOR
DETALLE DE ZUNCHO DE BORDE
DEBIDO AL ESVAJE
S/E

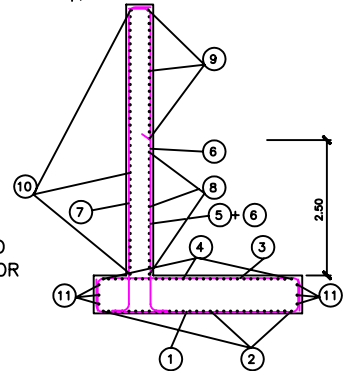


DETALLE DE ARMADO
DE MURETE SUPERIOR
S/E

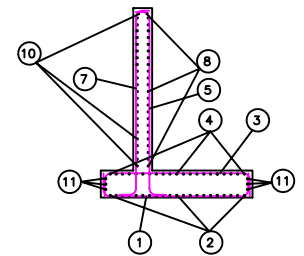


DETALLE DE ARMADURAS
EN PORTICO

3 10



SECCION TIPO B
ESCALA 1:50



SECCION TIPO C
ESCALA 1:50

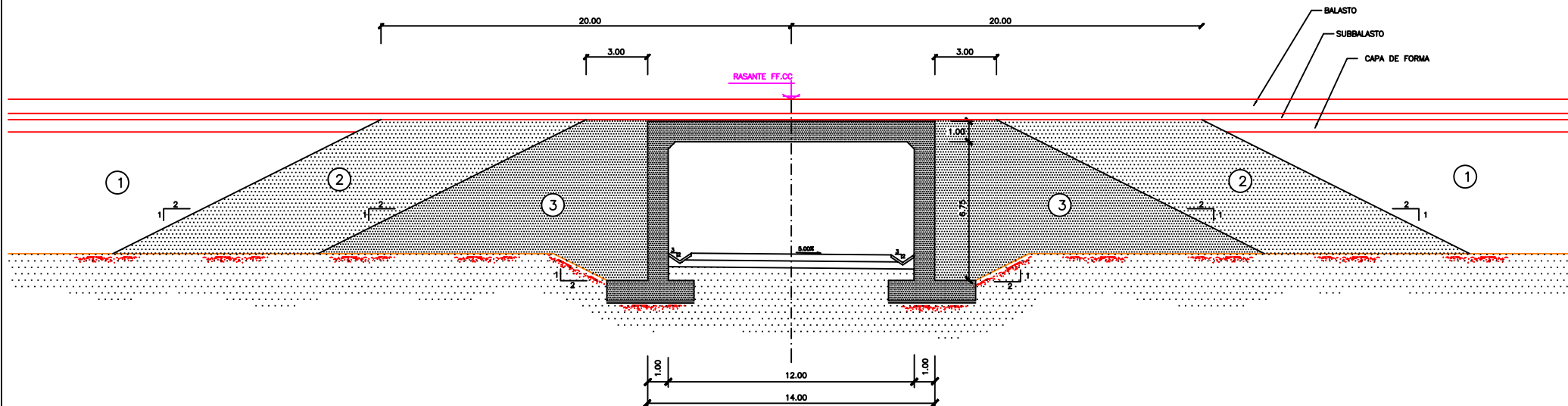
SECCION TIPO C

TIPO	ARMADURA	CROQUIS
1	# 12 a 0.15	0.25 0.25
2	# 12 a 0.15	
3	# 16 a 0.15	0.25 0.25
4	# 12 a 0.15	
5	# 16 a 0.15	0.30 VAR. 0.40
7	# 12 a 0.15	0.40 VAR. 0.30
8	# 12 a 0.15	
10	# 12 a 0.15	
11	# 12 a 0.15	

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	T/C/TM	RESISTENCIA	CONTROL	COEFICIENTE PONDERACION	TIPO DE AMBIENTE
HORMIGON "IN SITU"	LOSA	HA/B/20	fck ≥ 25 N/mm2	ESTADISTICO	γ _c = 1.50	IIa
	MUROS		fck ≥ 30 N/mm2			
	CIMENTACIONES					
ARMADURA PASIVA B-500S	"IN SITU"		f _{yk} ≥ 500 N/mm2	NORMAL	γ _s = 1.15	
CONTROL DE EJECUCION DE OBRA				NORMAL	γ _f = 1.50	

SEGUN NORMATIVA DE LA INSTRUCCION EHE



SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:100

CUADRO DE MATERIALES	
①	NUCLEO DE RELLENO
②	MATERIAL GRANULAR
③	MATERIAL TRATADO CON CEMENTO

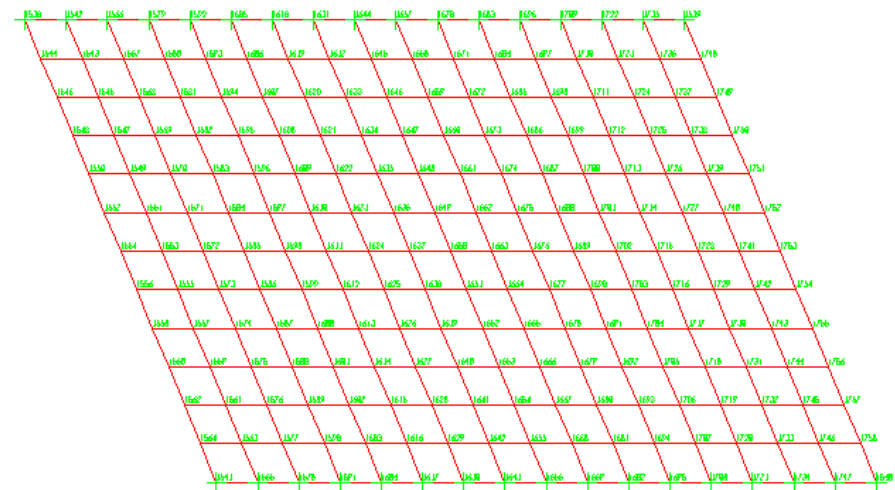
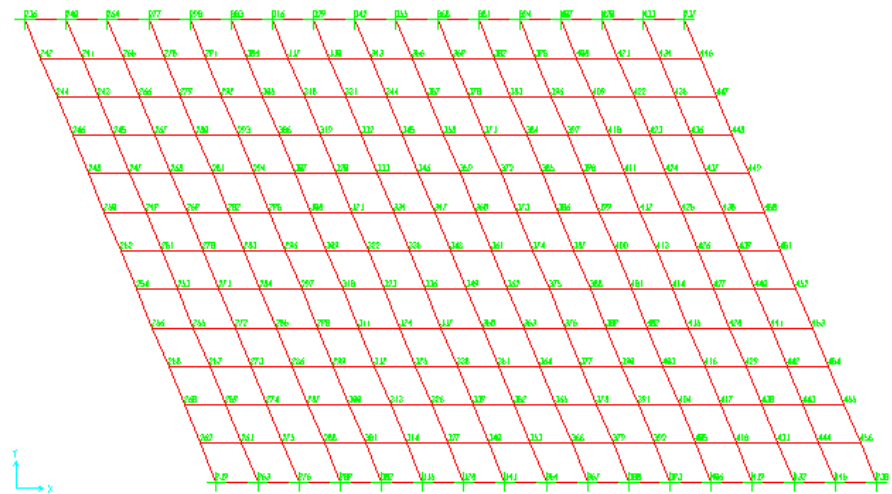
ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

05_OK_IV-a_TV2421 PASO INFERIOR P.K.406+550

ANEJO 2B: EVALUACIÓN DE FLECHAS

- I. DEFINICIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO***
- II. PRUEBA ESTÁTICA Nº 01 (UN VANO)***
- III. ANÁLISIS MODAL***

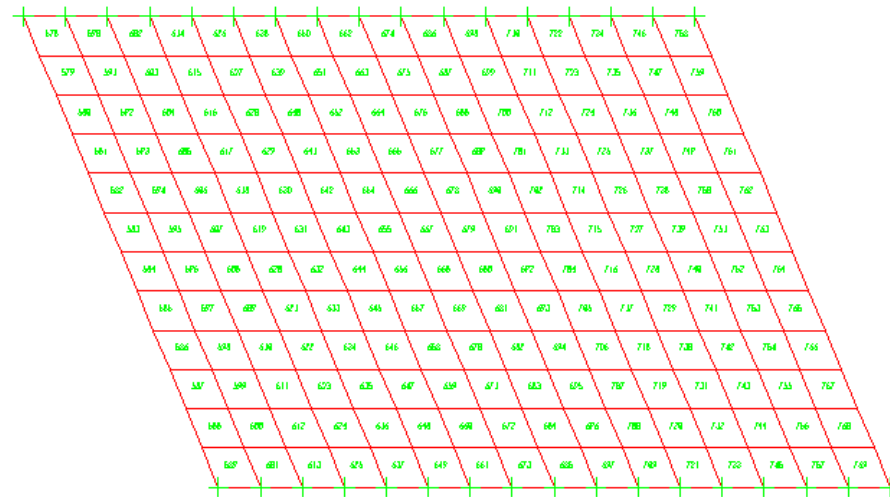
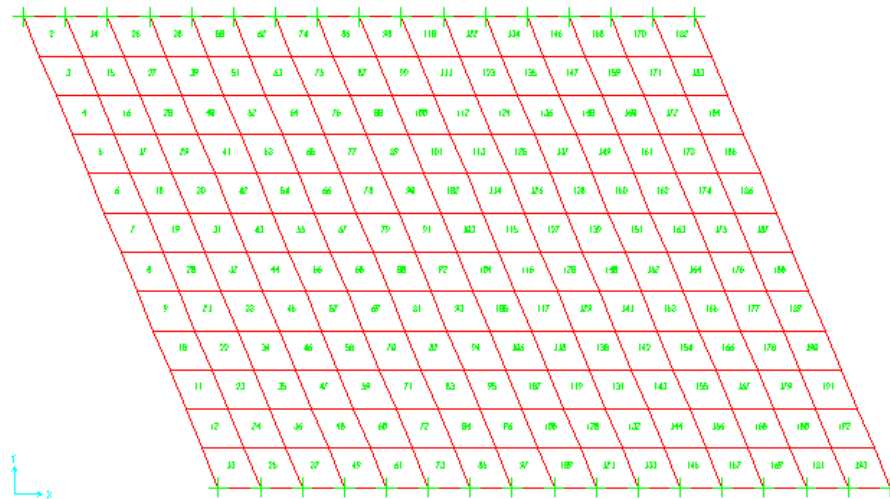
I. DEFINICIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO



ESQUEMA DE NUDOS Y DE CONDICIONES DE APOYO

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

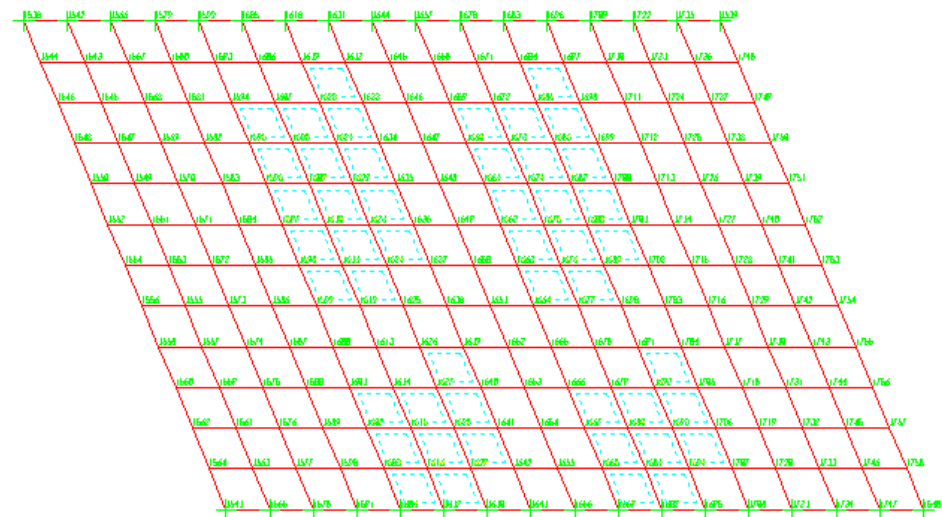
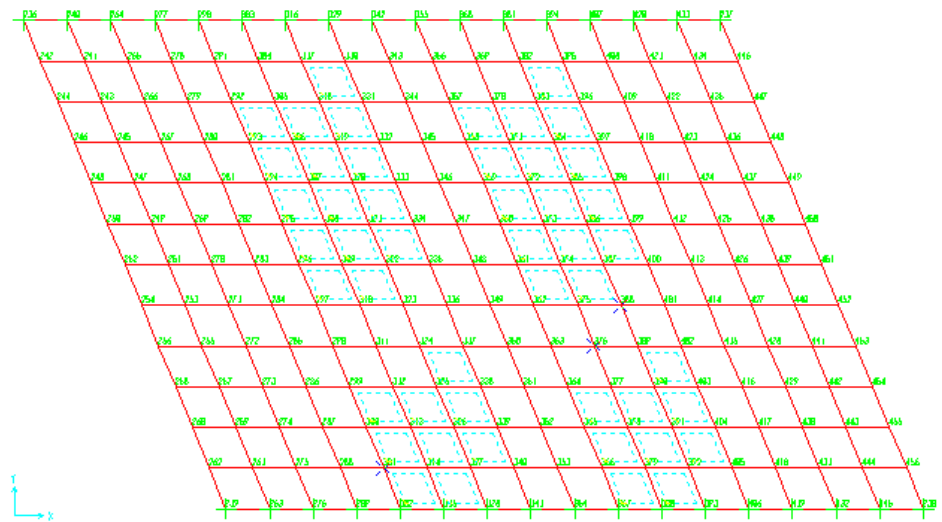
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE ELEMENTOS AREA Y DE CONDICIONES DE APOYO

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)

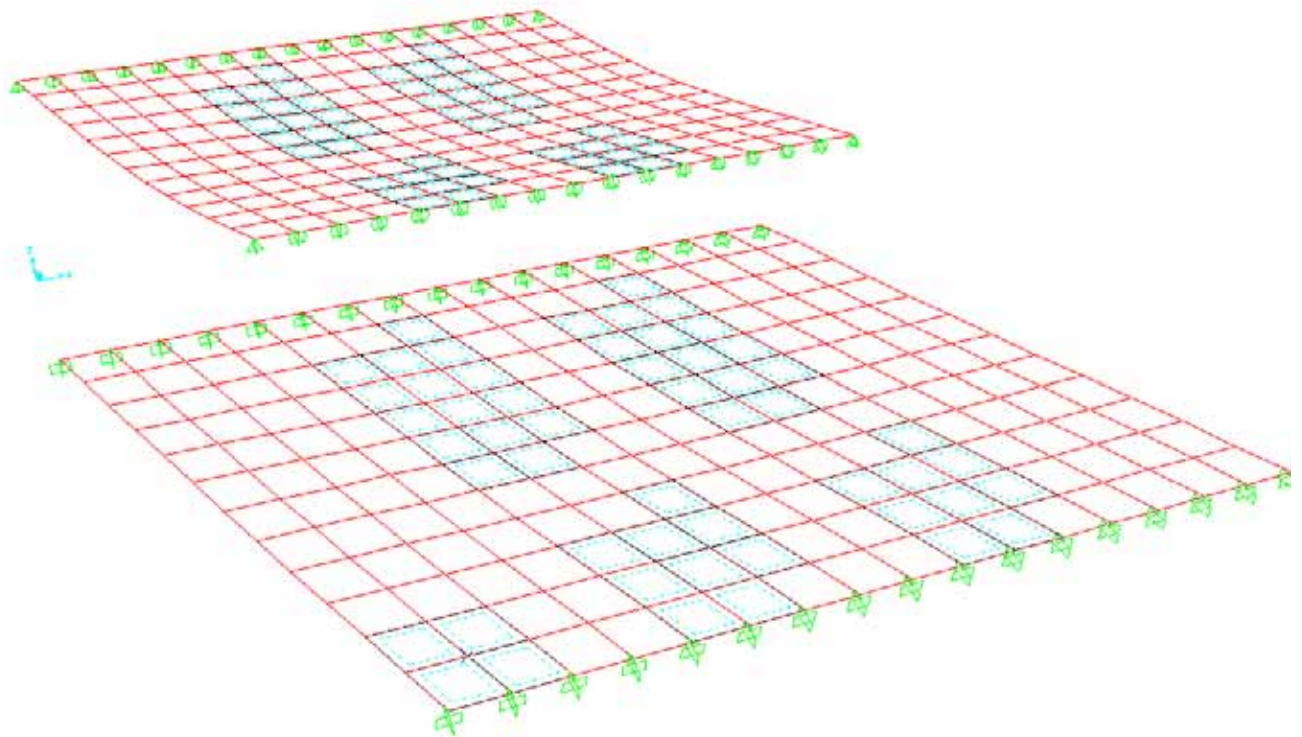


ESQUEMA DE CARGAS EN ELEMENTOS EN VISTA PLANO XY

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)

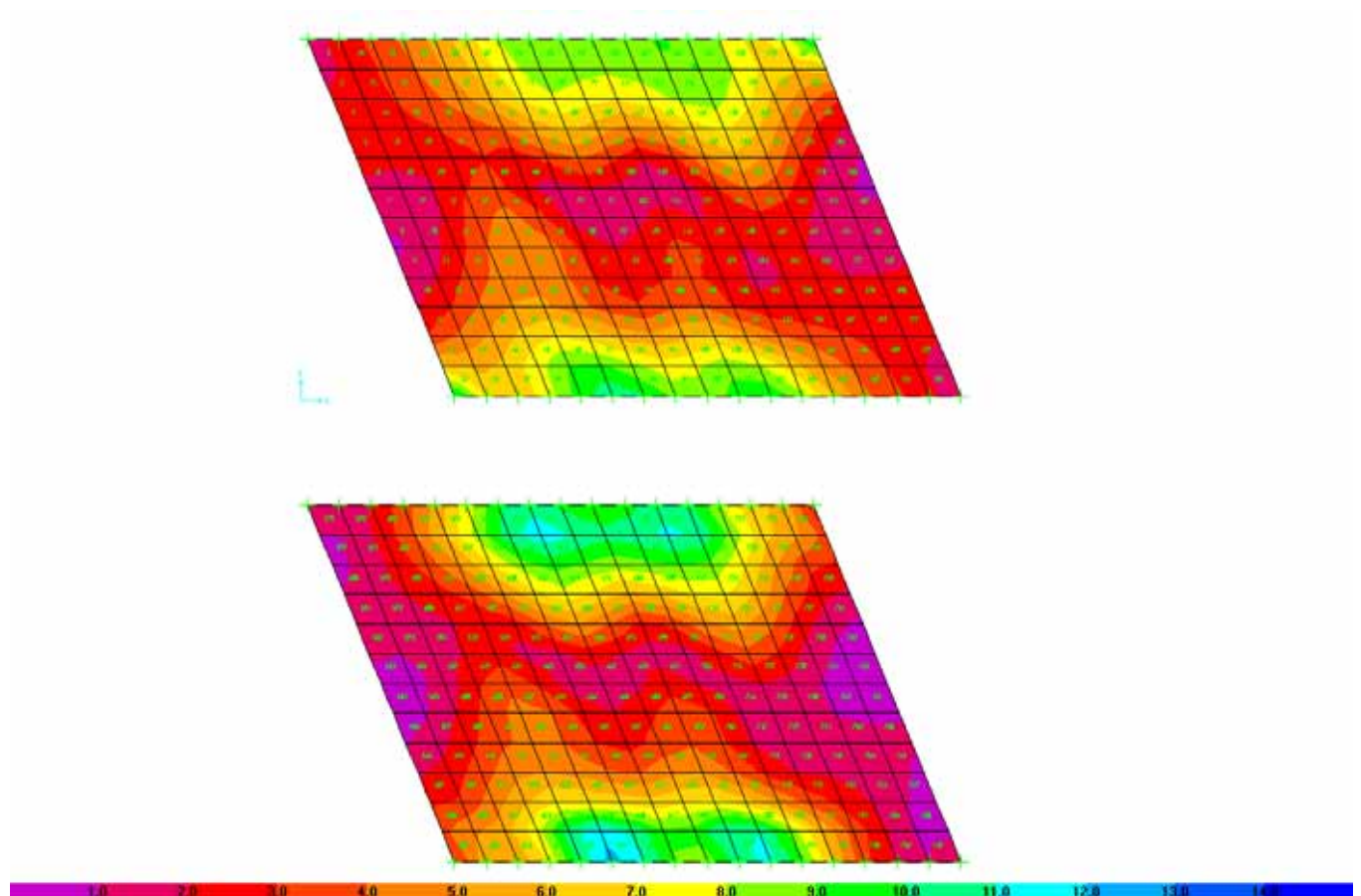
II. PRUEBA ESTÁTICA N° 01 (UN VANO)



ESQUEMA DE DEFORMADA PARA SOBRECARGA DE PRUEBA EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

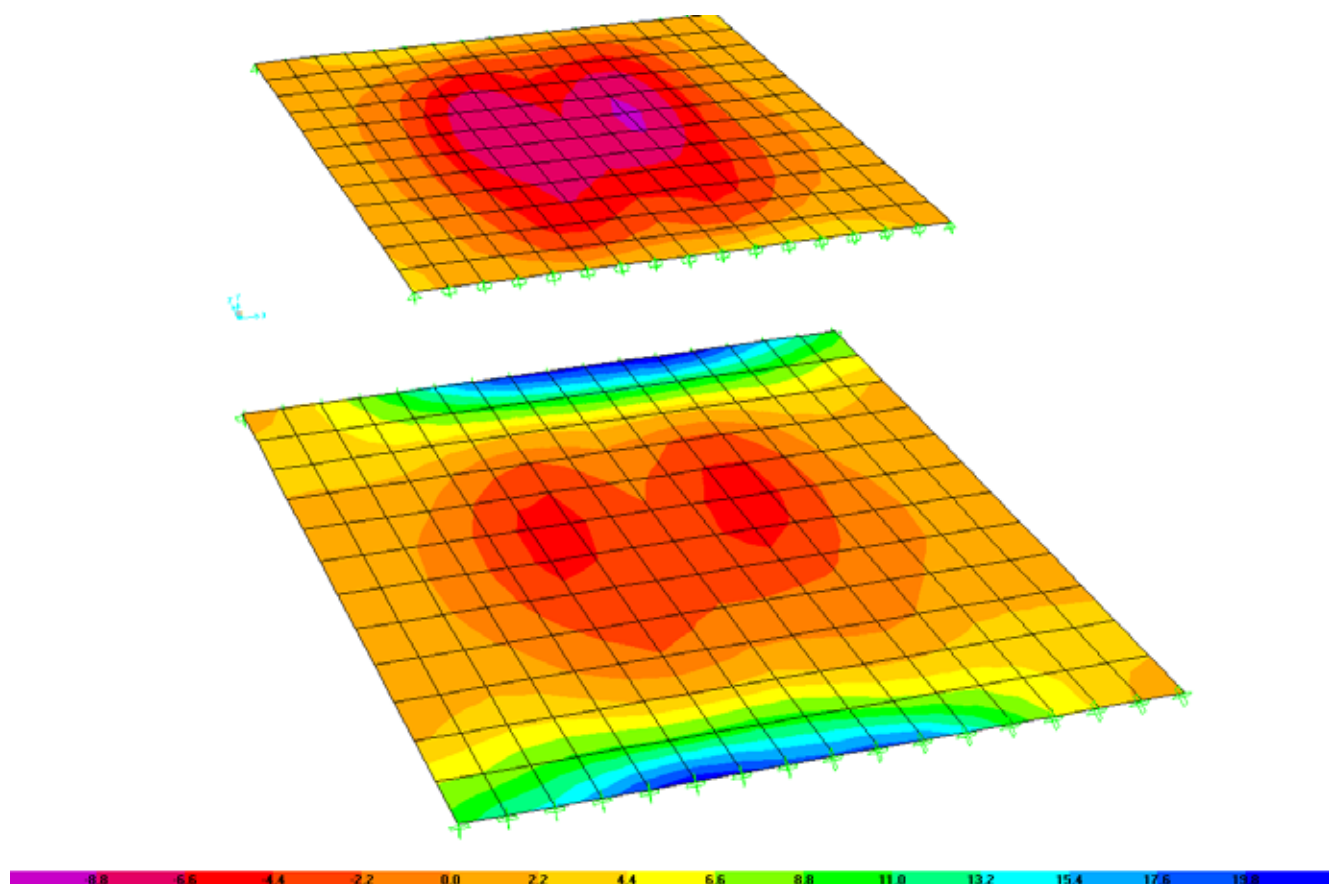
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE CORTANTES PARA SOBRECARGA DE TREN

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

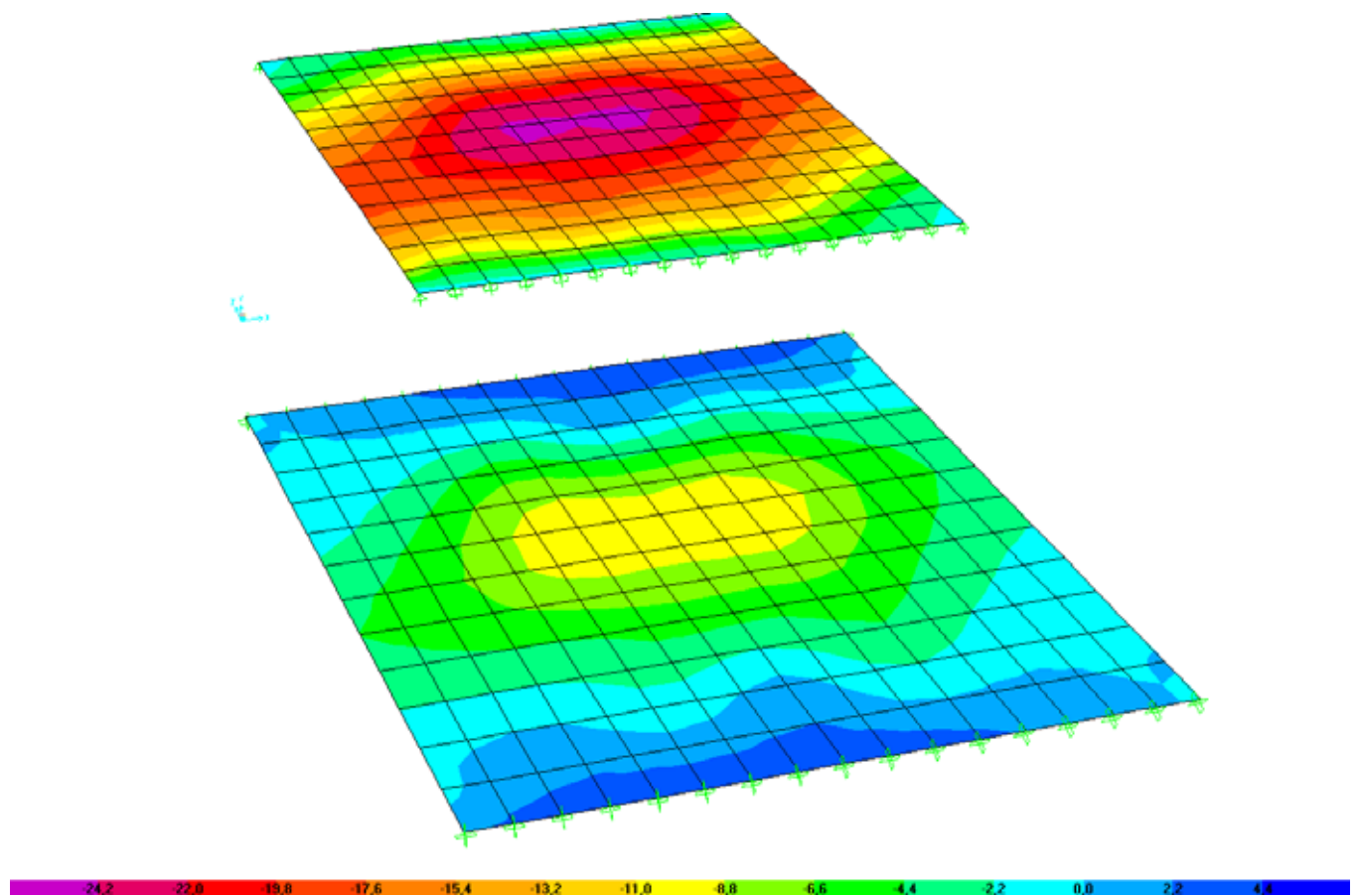
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE MOMENTOS NEGATIVOS PARA SOBRECARGA DE TREN

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

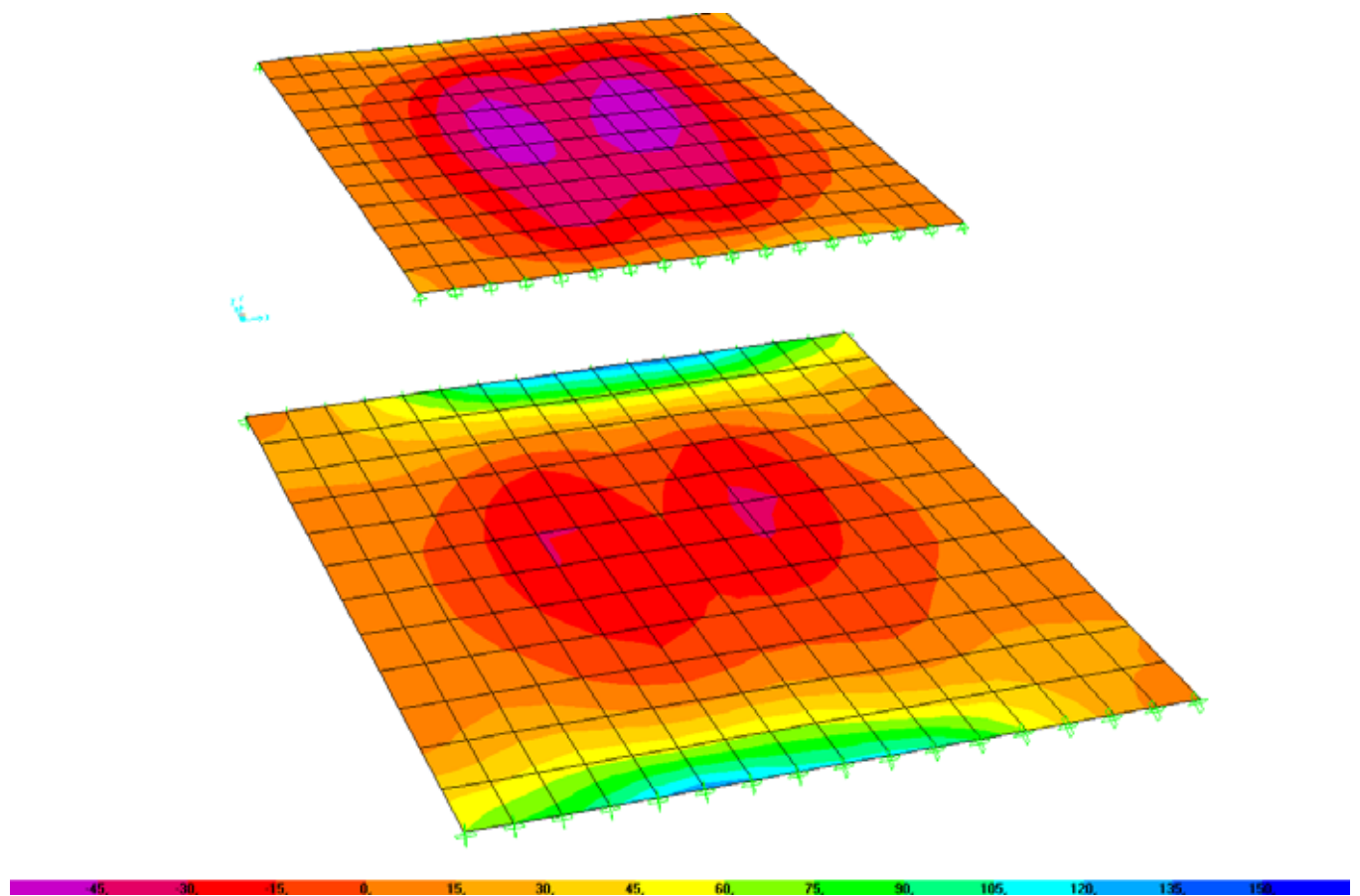
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE MOMENTOS POSITIVOS PARA SOBRECARGA DE TREN

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

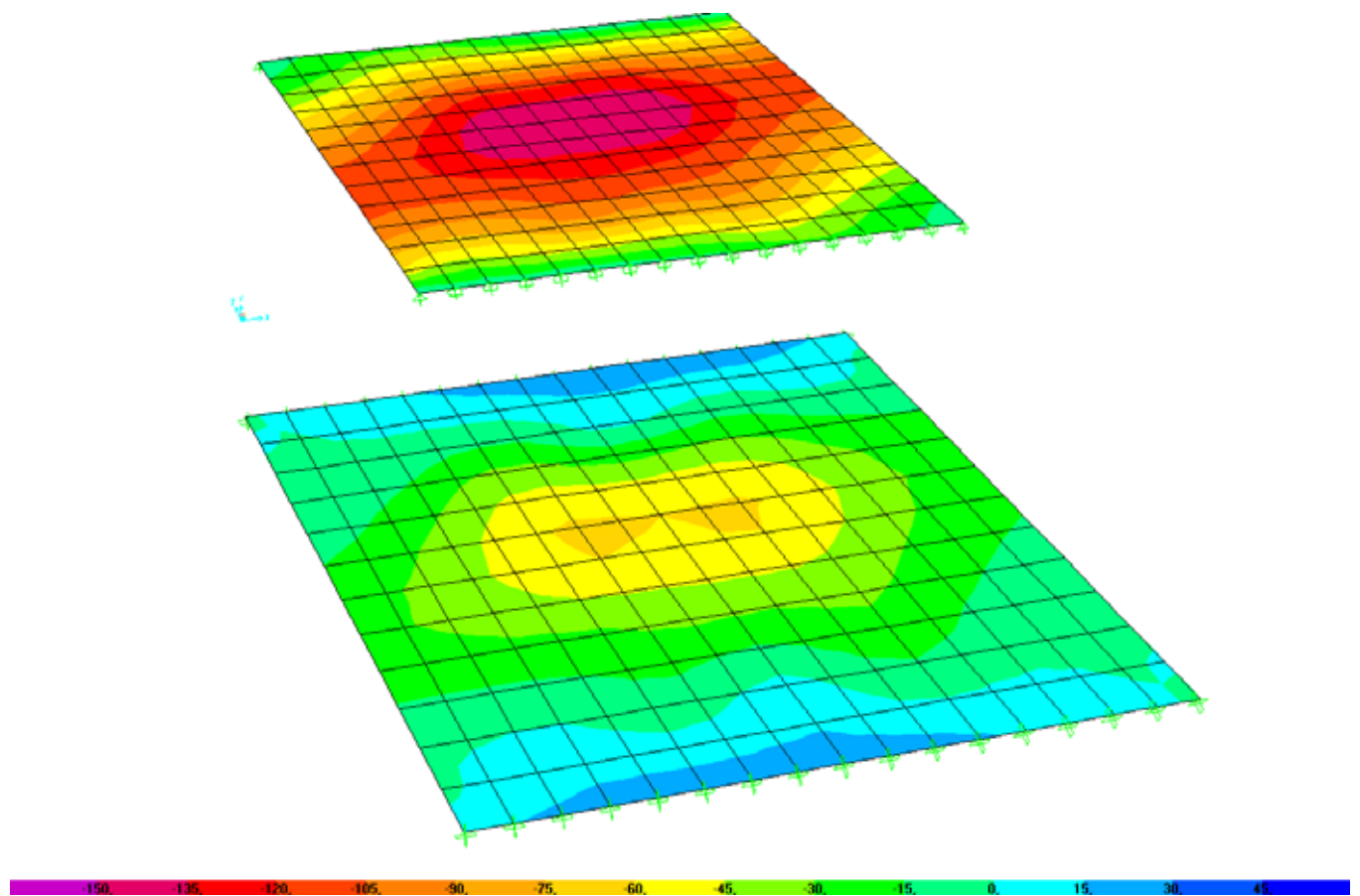
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE TENSIONES NEGATIVAS PARA SOBRECARGA DE TREN

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

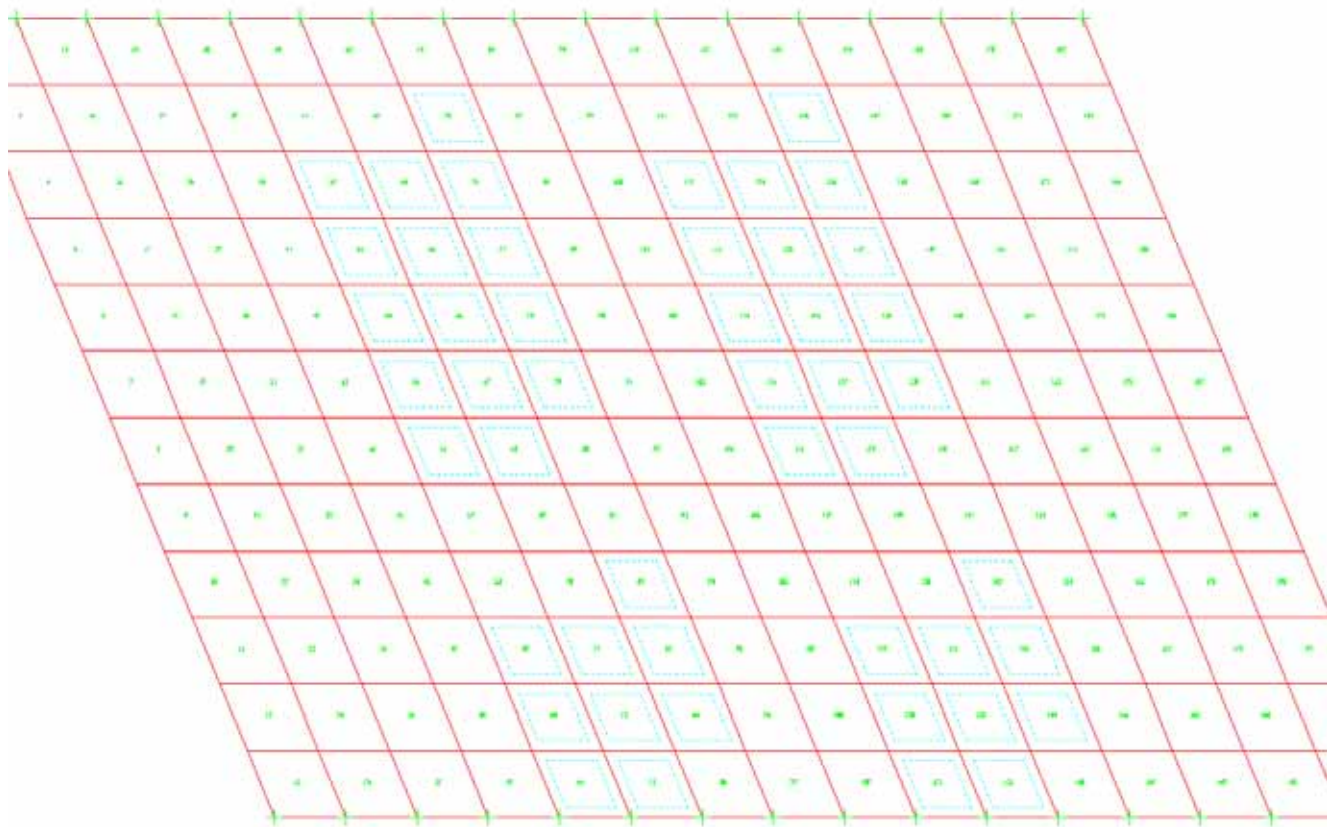
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE TENSIONES POSITIVAS PARA SOBRECARGA DE TREN

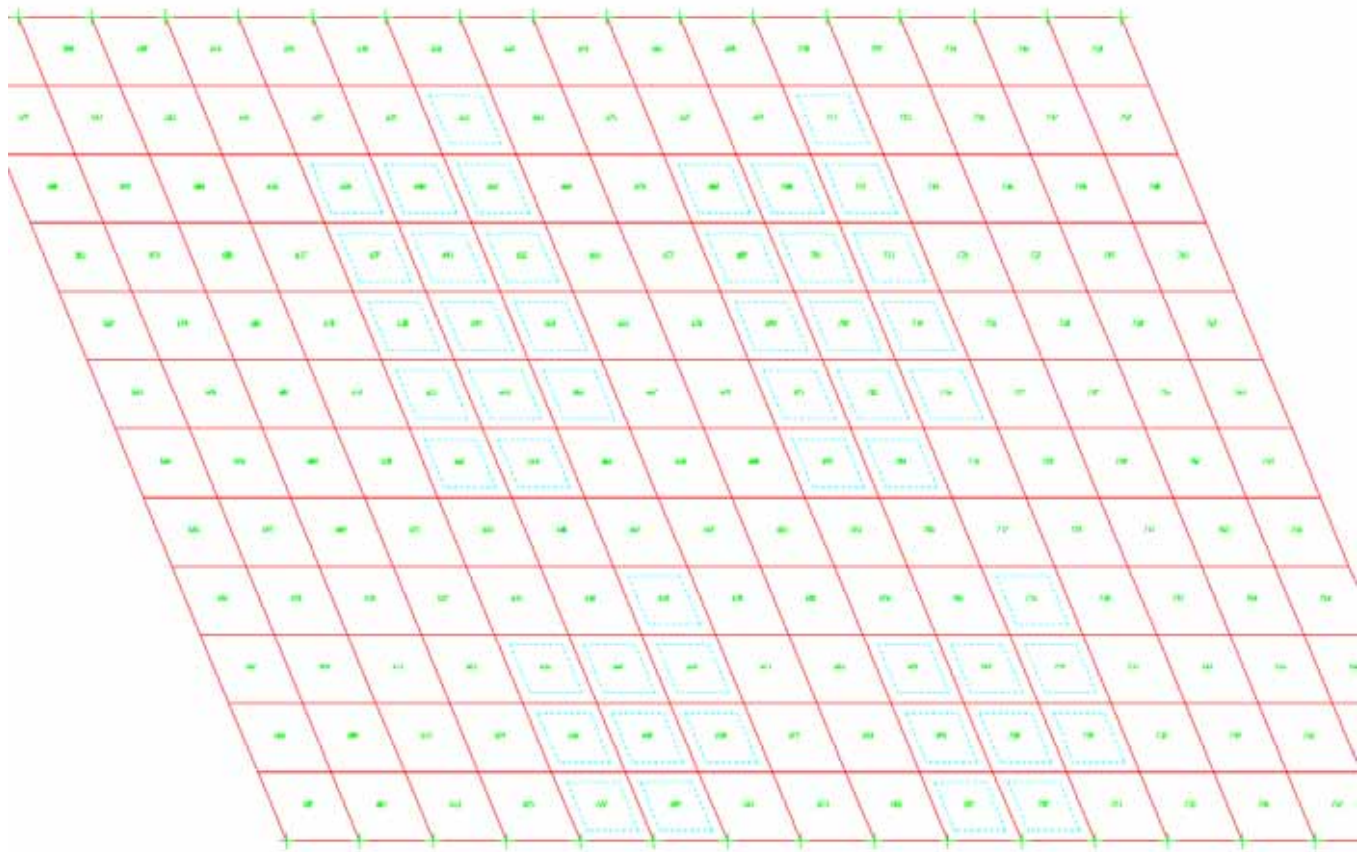
MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA DE ELEMENTOS PLACA. NUDOS

MODELO BIAPOYADO



ESQUEMA DE ELEMENTOS PLACA. NUDOS

MODELO BIEMPOTADO

Table: Assembled Joint Masses

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-m-s2	Ton-m-s2	Ton-m-s2
316	0,15	0,15	-1,637E-02	0,00000	0,00000	0,00000
322	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
328	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000
374	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
380	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000
1618	0,15	0,15	-1,637E-02	0,00000	0,00000	0,00000
1624	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
1630	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000
1676	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
1682	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Base Reactions, Part 1 of 3

OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ	GlobalX
Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	m
ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	451,6068	-1022,61962	-5599,23343	0,00000	0,00000

Table: Base Reactions, Part 2 of 3

OutputCase	GlobalY	GlobalZ	XCentroidF	YCentroidF	ZCentroidF	XCentroidF	YCentroidF	ZCentroidF
Text	m	m	X	X	X	Y	Y	Y
			m	m	m	m	m	m
ESTATICA	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Base Reactions, Part 3 of 3

OutputCase	XCentroidF	YCentroidF	ZCentroidF
Text	Z	Z	
	m	m	m
ESTATICA	12,40065	-2,22339	0,00000

Table: Joint Displacements

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
316	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	0,000000	0,000398	1,396E-06	0,000000
322	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	-0,001731	-0,000013	0,000026	0,000000
328	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000428	-1,778E-06	0,000000
374	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	-0,001717	-0,000014	-0,000037	0,000000
380	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	0,000000	-0,000387	-1,802E-06	0,000000
1618	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1624	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	-0,000423	-0,000012	0,000015	0,000000
1630	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1676	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	-0,000415	-0,000010	-0,000023	0,000000
1682	ESTATICA	LinStatic	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Table: Joint Reactions

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	U1 Ton	U2 Ton	U3 Ton	R1 Ton-m	R2 Ton-m	R3 Ton-m
316	ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	8,2144	0,00000	0,00000	0,00000
328	ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	11,2763	0,00000	0,00000	0,00000
380	ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	12,3796	0,00000	0,00000	0,00000
1618	ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	9,8149	-19,81601	-1,26667	0,00000
1630	ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	12,7229	22,79840	1,59321	0,00000
1682	ESTATICA	LinStatic	0,0000	0,0000	13,9466	18,97828	1,55086	0,00000

Table: Objects And Elements - Areas

AreaElem Text	AreaObject Text	ElemJt1 Text	ElemJt2 Text	ElemJt3 Text	ElemJt4 Text
1	2	1	5	6	7
2	3	7	6	8	9
3	4	9	8	10	11
4	5	11	10	12	13
5	6	13	12	14	15
6	7	15	14	16	17
7	8	17	16	18	19
8	9	19	18	20	21
9	10	21	20	22	23
10	11	23	22	24	25
11	12	25	24	26	27
12	13	27	26	28	4
13	14	5	29	30	6
14	15	6	30	31	8
15	16	8	31	32	10
16	17	10	32	33	12
17	18	12	33	34	14
18	19	14	34	35	16
19	20	16	35	36	18
20	21	18	36	37	20
21	22	20	37	38	22
22	23	22	38	39	24
23	24	24	39	40	26
24	25	26	40	41	28
25	26	29	42	43	30
26	27	30	43	44	31
27	28	31	44	45	32
28	29	32	45	46	33
29	30	33	46	47	34
30	31	34	47	48	35
31	32	35	48	49	36
32	33	36	49	50	37
33	34	37	50	51	38
34	35	38	51	52	39
35	36	39	52	53	40
36	37	40	53	54	41
37	38	42	55	56	43
38	39	43	56	57	44
39	40	44	57	58	45
40	41	45	58	59	46
41	42	46	59	60	47
42	43	47	60	61	48
43	44	48	61	62	49
44	45	49	62	63	50
45	46	50	63	64	51
46	47	51	64	65	52

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
47	48	52	65	66	53
48	49	53	66	67	54
49	50	55	68	69	56
50	51	56	69	70	57
51	52	57	70	71	58
52	53	58	71	72	59
53	54	59	72	73	60
54	55	60	73	74	61
55	56	61	74	75	62
56	57	62	75	76	63
57	58	63	76	77	64
58	59	64	77	78	65
59	60	65	78	79	66
60	61	66	79	80	67
61	62	68	81	82	69
62	63	69	82	83	70
63	64	70	83	84	71
64	65	71	84	85	72
65	66	72	85	86	73
66	67	73	86	87	74
67	68	74	87	88	75
68	69	75	88	89	76
69	70	76	89	90	77
70	71	77	90	91	78
71	72	78	91	92	79
72	73	79	92	93	80
73	74	81	94	95	82
74	75	82	95	96	83
75	76	83	96	97	84
76	77	84	97	98	85
77	78	85	98	99	86
78	79	86	99	100	87
79	80	87	100	101	88
80	81	88	101	102	89
81	82	89	102	103	90
82	83	90	103	104	91
83	84	91	104	105	92
84	85	92	105	106	93
85	86	94	107	108	95
86	87	95	108	109	96
87	88	96	109	110	97
88	89	97	110	111	98
89	90	98	111	112	99
90	91	99	112	113	100
91	92	100	113	114	101
92	93	101	114	115	102
93	94	102	115	116	103
94	95	103	116	117	104
95	96	104	117	118	105
96	97	105	118	119	106
97	98	107	120	121	108
98	99	108	121	122	109
99	100	109	122	123	110
100	101	110	123	124	111
101	102	111	124	125	112
102	103	112	125	126	113
103	104	113	126	127	114
104	105	114	127	128	115
105	106	115	128	129	116
106	107	116	129	130	117

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
107	108	117	130	131	118
108	109	118	131	132	119
109	110	120	133	134	121
110	111	121	134	135	122
111	112	122	135	136	123
112	113	123	136	137	124
113	114	124	137	138	125
114	115	125	138	139	126
115	116	126	139	140	127
116	117	127	140	141	128
117	118	128	141	142	129
118	119	129	142	143	130
119	120	130	143	144	131
120	121	131	144	145	132
121	122	133	146	147	134
122	123	134	147	148	135
123	124	135	148	149	136
124	125	136	149	150	137
125	126	137	150	151	138
126	127	138	151	152	139
127	128	139	152	153	140
128	129	140	153	154	141
129	130	141	154	155	142
130	131	142	155	156	143
131	132	143	156	157	144
132	133	144	157	158	145
133	134	146	159	160	147
134	135	147	160	161	148
135	136	148	161	162	149
136	137	149	162	163	150
137	138	150	163	164	151
138	139	151	164	165	152
139	140	152	165	166	153
140	141	153	166	167	154
141	142	154	167	168	155
142	143	155	168	169	156
143	144	156	169	170	157
144	145	157	170	171	158
145	146	159	172	173	160
146	147	160	173	174	161
147	148	161	174	175	162
148	149	162	175	176	163
149	150	163	176	177	164
150	151	164	177	178	165
151	152	165	178	179	166
152	153	166	179	180	167
153	154	167	180	181	168
154	155	168	181	182	169
155	156	169	182	183	170
156	157	170	183	184	171
157	158	172	185	186	173
158	159	173	186	187	174
159	160	174	187	188	175
160	161	175	188	189	176
161	162	176	189	190	177
162	163	177	190	191	178
163	164	178	191	192	179
164	165	179	192	193	180
165	166	180	193	194	181
166	167	181	194	195	182

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
167	168	182	195	196	183
168	169	183	196	197	184
169	170	185	198	199	186
170	171	186	199	200	187
171	172	187	200	201	188
172	173	188	201	202	189
173	174	189	202	203	190
174	175	190	203	204	191
175	176	191	204	205	192
176	177	192	205	206	193
177	178	193	206	207	194
178	179	194	207	208	195
179	180	195	208	209	196
180	181	196	209	210	197
181	182	198	2	211	199
182	183	199	211	212	200
183	184	200	212	213	201
184	185	201	213	214	202
185	186	202	214	215	203
186	187	203	215	216	204
187	188	204	216	217	205
188	189	205	217	218	206
189	190	206	218	219	207
190	191	207	219	220	208
191	192	208	220	221	209
192	193	209	221	3	210
193	578	222	226	227	228
194	579	228	227	229	230
195	580	230	229	231	232
196	581	232	231	233	234
197	582	234	233	235	236
198	583	236	235	237	238
199	584	238	237	239	240
200	585	240	239	241	242
201	586	242	241	243	244
202	587	244	243	245	246
203	588	246	245	247	248
204	589	248	247	249	225
205	590	226	250	251	227
206	591	227	251	252	229
207	592	229	252	253	231
208	593	231	253	254	233
209	594	233	254	255	235
210	595	235	255	256	237
211	596	237	256	257	239
212	597	239	257	258	241
213	598	241	258	259	243
214	599	243	259	260	245
215	600	245	260	261	247
216	601	247	261	262	249
217	602	250	263	264	251
218	603	251	264	265	252
219	604	252	265	266	253
220	605	253	266	267	254
221	606	254	267	268	255
222	607	255	268	269	256
223	608	256	269	270	257
224	609	257	270	271	258
225	610	258	271	272	259
226	611	259	272	273	260

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
227	612	260	273	274	261
228	613	261	274	275	262
229	614	263	276	277	264
230	615	264	277	278	265
231	616	265	278	279	266
232	617	266	279	280	267
233	618	267	280	281	268
234	619	268	281	282	269
235	620	269	282	283	270
236	621	270	283	284	271
237	622	271	284	285	272
238	623	272	285	286	273
239	624	273	286	287	274
240	625	274	287	288	275
241	626	276	289	290	277
242	627	277	290	291	278
243	628	278	291	292	279
244	629	279	292	293	280
245	630	280	293	294	281
246	631	281	294	295	282
247	632	282	295	296	283
248	633	283	296	297	284
249	634	284	297	298	285
250	635	285	298	299	286
251	636	286	299	300	287
252	637	287	300	301	288
253	638	289	302	303	290
254	639	290	303	304	291
255	640	291	304	305	292
256	641	292	305	306	293
257	642	293	306	307	294
258	643	294	307	308	295
259	644	295	308	309	296
260	645	296	309	310	297
261	646	297	310	311	298
262	647	298	311	312	299
263	648	299	312	313	300
264	649	300	313	314	301
265	650	302	315	316	303
266	651	303	316	317	304
267	652	304	317	318	305
268	653	305	318	319	306
269	654	306	319	320	307
270	655	307	320	321	308
271	656	308	321	322	309
272	657	309	322	323	310
273	658	310	323	324	311
274	659	311	324	325	312
275	660	312	325	326	313
276	661	313	326	327	314
277	662	315	328	329	316
278	663	316	329	330	317
279	664	317	330	331	318
280	665	318	331	332	319
281	666	319	332	333	320
282	667	320	333	334	321
283	668	321	334	335	322
284	669	322	335	336	323
285	670	323	336	337	324
286	671	324	337	338	325

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
287	672	325	338	339	326
288	673	326	339	340	327
289	674	328	341	342	329
290	675	329	342	343	330
291	676	330	343	344	331
292	677	331	344	345	332
293	678	332	345	346	333
294	679	333	346	347	334
295	680	334	347	348	335
296	681	335	348	349	336
297	682	336	349	350	337
298	683	337	350	351	338
299	684	338	351	352	339
300	685	339	352	353	340
301	686	341	354	355	342
302	687	342	355	356	343
303	688	343	356	357	344
304	689	344	357	358	345
305	690	345	358	359	346
306	691	346	359	360	347
307	692	347	360	361	348
308	693	348	361	362	349
309	694	349	362	363	350
310	695	350	363	364	351
311	696	351	364	365	352
312	697	352	365	366	353
313	698	354	367	368	355
314	699	355	368	369	356
315	700	356	369	370	357
316	701	357	370	371	358
317	702	358	371	372	359
318	703	359	372	373	360
319	704	360	373	374	361
320	705	361	374	375	362
321	706	362	375	376	363
322	707	363	376	377	364
323	708	364	377	378	365
324	709	365	378	379	366
325	710	367	380	381	368
326	711	368	381	382	369
327	712	369	382	383	370
328	713	370	383	384	371
329	714	371	384	385	372
330	715	372	385	386	373
331	716	373	386	387	374
332	717	374	387	388	375
333	718	375	388	389	376
334	719	376	389	390	377
335	720	377	390	391	378
336	721	378	391	392	379
337	722	380	393	394	381
338	723	381	394	395	382
339	724	382	395	396	383
340	725	383	396	397	384
341	726	384	397	398	385
342	727	385	398	399	386
343	728	386	399	400	387
344	729	387	400	401	388
345	730	388	401	402	389
346	731	389	402	403	390

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
347	732	390	403	404	391
348	733	391	404	405	392
349	734	393	406	407	394
350	735	394	407	408	395
351	736	395	408	409	396
352	737	396	409	410	397
353	738	397	410	411	398
354	739	398	411	412	399
355	740	399	412	413	400
356	741	400	413	414	401
357	742	401	414	415	402
358	743	402	415	416	403
359	744	403	416	417	404
360	745	404	417	418	405
361	746	406	419	420	407
362	747	407	420	421	408
363	748	408	421	422	409
364	749	409	422	423	410
365	750	410	423	424	411
366	751	411	424	425	412
367	752	412	425	426	413
368	753	413	426	427	414
369	754	414	427	428	415
370	755	415	428	429	416
371	756	416	429	430	417
372	757	417	430	431	418
373	758	419	223	432	420
374	759	420	432	433	421
375	760	421	433	434	422
376	761	422	434	435	423
377	762	423	435	436	424
378	763	424	436	437	425
379	764	425	437	438	426
380	765	426	438	439	427
381	766	427	439	440	428
382	767	428	440	441	429
383	768	429	441	442	430
384	769	430	442	224	431

Table: Objects And Elements - Joints

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
1	236	0,26035	13,18742	0,00000
2	237	18,78308	13,18743	0,00000
3	238	24,16713	0,18744	0,00000
4	239	5,63555	0,18742	0,00000
5	240	1,41802	13,18742	0,00000
6	241	1,86600	12,10409	0,00000
7	242	0,70828	12,10409	0,00000
8	243	2,31398	11,02075	0,00000
9	244	1,15622	11,02075	0,00000
10	245	2,76196	9,93742	0,00000
11	246	1,60415	9,93742	0,00000
12	247	3,20994	8,85409	0,00000
13	248	2,05208	8,85409	0,00000
14	249	3,65792	7,77076	0,00000
15	250	2,50002	7,77075	0,00000
16	251	4,10590	6,68742	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
17	252	2,94795	6,68742	0,00000
18	253	4,55388	5,60409	0,00000
19	254	3,39588	5,60409	0,00000
20	255	5,00186	4,52076	0,00000
21	256	3,84382	4,52076	0,00000
22	257	5,44983	3,43742	0,00000
23	258	4,29175	3,43742	0,00000
24	259	5,89781	2,35409	0,00000
25	260	4,73968	2,35409	0,00000
26	261	6,34579	1,27076	0,00000
27	262	5,18762	1,27076	0,00000
28	263	6,79377	0,18743	0,00000
29	264	2,57569	13,18742	0,00000
30	265	3,02372	12,10409	0,00000
31	266	3,47174	11,02075	0,00000
32	267	3,91977	9,93742	0,00000
33	268	4,36779	8,85409	0,00000
34	269	4,81582	7,77076	0,00000
35	270	5,26384	6,68742	0,00000
36	271	5,71187	5,60409	0,00000
37	272	6,15989	4,52076	0,00000
38	273	6,60792	3,43742	0,00000
39	274	7,05595	2,35409	0,00000
40	275	7,50397	1,27076	0,00000
41	276	7,95200	0,18743	0,00000
42	277	3,73336	13,18742	0,00000
43	278	4,18143	12,10409	0,00000
44	279	4,62951	11,02076	0,00000
45	280	5,07758	9,93742	0,00000
46	281	5,52565	8,85409	0,00000
47	282	5,97372	7,77076	0,00000
48	283	6,42179	6,68742	0,00000
49	284	6,86986	5,60409	0,00000
50	285	7,31793	4,52076	0,00000
51	286	7,76601	3,43743	0,00000
52	287	8,21408	2,35409	0,00000
53	288	8,66215	1,27076	0,00000
54	289	9,11022	0,18743	0,00000
55	290	4,89103	13,18742	0,00000
56	291	5,33915	12,10409	0,00000
57	292	5,78727	11,02076	0,00000
58	293	6,23539	9,93742	0,00000
59	294	6,68350	8,85409	0,00000
60	295	7,13162	7,77076	0,00000
61	296	7,57974	6,68742	0,00000
62	297	8,02786	5,60409	0,00000
63	298	8,47597	4,52076	0,00000
64	299	8,92409	3,43743	0,00000
65	300	9,37221	2,35409	0,00000
66	301	9,82033	1,27076	0,00000
67	302	10,26844	0,18743	0,00000
68	303	6,04870	13,18742	0,00000
69	304	6,49687	12,10409	0,00000
70	305	6,94503	11,02076	0,00000
71	306	7,39319	9,93742	0,00000
72	307	7,84136	8,85409	0,00000
73	308	8,28952	7,77076	0,00000
74	309	8,73769	6,68743	0,00000
75	310	9,18585	5,60409	0,00000
76	311	9,63401	4,52076	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
77	312	10,08218	3,43743	0,00000
78	313	10,53034	2,35409	0,00000
79	314	10,97850	1,27076	0,00000
80	315	11,42667	0,18743	0,00000
81	316	7,20637	13,18742	0,00000
82	317	7,65458	12,10409	0,00000
83	318	8,10279	11,02076	0,00000
84	319	8,55100	9,93742	0,00000
85	320	8,99921	8,85409	0,00000
86	321	9,44742	7,77076	0,00000
87	322	9,89563	6,68743	0,00000
88	323	10,34384	5,60409	0,00000
89	324	10,79205	4,52076	0,00000
90	325	11,24026	3,43743	0,00000
91	326	11,68847	2,35409	0,00000
92	327	12,13668	1,27076	0,00000
93	328	12,58489	0,18743	0,00000
94	329	8,36404	13,18742	0,00000
95	330	8,81230	12,10409	0,00000
96	331	9,26056	11,02076	0,00000
97	332	9,70881	9,93743	0,00000
98	333	10,15707	8,85409	0,00000
99	334	10,60532	7,77076	0,00000
100	335	11,05358	6,68743	0,00000
101	336	11,50184	5,60409	0,00000
102	337	11,95009	4,52076	0,00000
103	338	12,39835	3,43743	0,00000
104	339	12,84660	2,35410	0,00000
105	340	13,29486	1,27076	0,00000
106	341	13,74311	0,18743	0,00000
107	342	9,52171	13,18743	0,00000
108	343	9,97002	12,10409	0,00000
109	344	10,41832	11,02076	0,00000
110	345	10,86662	9,93743	0,00000
111	346	11,31492	8,85409	0,00000
112	347	11,76322	7,77076	0,00000
113	348	12,21153	6,68743	0,00000
114	349	12,65983	5,60410	0,00000
115	350	13,10813	4,52076	0,00000
116	351	13,55643	3,43743	0,00000
117	352	14,00473	2,35410	0,00000
118	353	14,45304	1,27076	0,00000
119	354	14,90134	0,18743	0,00000
120	355	10,67938	13,18743	0,00000
121	356	11,12773	12,10409	0,00000
122	357	11,57608	11,02076	0,00000
123	358	12,02443	9,93743	0,00000
124	359	12,47278	8,85409	0,00000
125	360	12,92113	7,77076	0,00000
126	361	13,36947	6,68743	0,00000
127	362	13,81782	5,60410	0,00000
128	363	14,26617	4,52076	0,00000
129	364	14,71452	3,43743	0,00000
130	365	15,16287	2,35410	0,00000
131	366	15,61121	1,27076	0,00000
132	367	16,05956	0,18743	0,00000
133	368	11,83705	13,18743	0,00000
134	369	12,28545	12,10409	0,00000
135	370	12,73384	11,02076	0,00000
136	371	13,18224	9,93743	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
137	372	13,63063	8,85410	0,00000
138	373	14,07903	7,77076	0,00000
139	374	14,52742	6,68743	0,00000
140	375	14,97581	5,60410	0,00000
141	376	15,42421	4,52076	0,00000
142	377	15,87260	3,43743	0,00000
143	378	16,32100	2,35410	0,00000
144	379	16,76939	1,27077	0,00000
145	380	17,21779	0,18743	0,00000
146	381	12,99472	13,18743	0,00000
147	382	13,44317	12,10409	0,00000
148	383	13,89161	11,02076	0,00000
149	384	14,34005	9,93743	0,00000
150	385	14,78849	8,85410	0,00000
151	386	15,23693	7,77076	0,00000
152	387	15,68537	6,68743	0,00000
153	388	16,13381	5,60410	0,00000
154	389	16,58225	4,52076	0,00000
155	390	17,03069	3,43743	0,00000
156	391	17,47913	2,35410	0,00000
157	392	17,92757	1,27077	0,00000
158	393	18,37601	0,18743	0,00000
159	394	14,15239	13,18743	0,00000
160	395	14,60088	12,10410	0,00000
161	396	15,04937	11,02076	0,00000
162	397	15,49785	9,93743	0,00000
163	398	15,94634	8,85410	0,00000
164	399	16,39483	7,77076	0,00000
165	400	16,84331	6,68743	0,00000
166	401	17,29180	5,60410	0,00000
167	402	17,74029	4,52077	0,00000
168	403	18,18877	3,43743	0,00000
169	404	18,63726	2,35410	0,00000
170	405	19,08575	1,27077	0,00000
171	406	19,53423	0,18743	0,00000
172	407	15,31007	13,18743	0,00000
173	408	15,75860	12,10410	0,00000
174	409	16,20713	11,02076	0,00000
175	410	16,65566	9,93743	0,00000
176	411	17,10420	8,85410	0,00000
177	412	17,55273	7,77076	0,00000
178	413	18,00126	6,68743	0,00000
179	414	18,44979	5,60410	0,00000
180	415	18,89833	4,52077	0,00000
181	416	19,34686	3,43743	0,00000
182	417	19,79539	2,35410	0,00000
183	418	20,24392	1,27077	0,00000
184	419	20,69246	0,18743	0,00000
185	420	16,46774	13,18743	0,00000
186	421	16,91631	12,10410	0,00000
187	422	17,36489	11,02076	0,00000
188	423	17,81347	9,93743	0,00000
189	424	18,26205	8,85410	0,00000
190	425	18,71063	7,77077	0,00000
191	426	19,15921	6,68743	0,00000
192	427	19,60779	5,60410	0,00000
193	428	20,05637	4,52077	0,00000
194	429	20,50494	3,43743	0,00000
195	430	20,95352	2,35410	0,00000
196	431	21,40210	1,27077	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
197	432	21,85068	0,18744	0,00000
198	433	17,62541	13,18743	0,00000
199	434	18,07403	12,10410	0,00000
200	435	18,52266	11,02077	0,00000
201	436	18,97128	9,93743	0,00000
202	437	19,41991	8,85410	0,00000
203	438	19,86853	7,77077	0,00000
204	439	20,31716	6,68743	0,00000
205	440	20,76578	5,60410	0,00000
206	441	21,21441	4,52077	0,00000
207	442	21,66303	3,43743	0,00000
208	443	22,11166	2,35410	0,00000
209	444	22,56028	1,27077	0,00000
210	445	23,00890	0,18744	0,00000
211	446	19,23175	12,10410	0,00000
212	447	19,68042	11,02077	0,00000
213	448	20,12909	9,93743	0,00000
214	449	20,57776	8,85410	0,00000
215	450	21,02643	7,77077	0,00000
216	451	21,47510	6,68743	0,00000
217	452	21,92377	5,60410	0,00000
218	453	22,37244	4,52077	0,00000
219	454	22,82112	3,43744	0,00000
220	455	23,26979	2,35410	0,00000
221	456	23,71846	1,27077	0,00000
222	1538	0,26035	-3,81258	0,00000
223	1539	18,78308	-3,81257	0,00000
224	1540	24,16713	-16,81256	0,00000
225	1541	5,63555	-16,81258	0,00000
226	1542	1,41802	-3,81258	0,00000
227	1543	1,86600	-4,89591	0,00000
228	1544	0,70828	-4,89591	0,00000
229	1545	2,31398	-5,97925	0,00000
230	1546	1,15622	-5,97925	0,00000
231	1547	2,76196	-7,06258	0,00000
232	1548	1,60415	-7,06258	0,00000
233	1549	3,20994	-8,14591	0,00000
234	1550	2,05208	-8,14591	0,00000
235	1551	3,65792	-9,22924	0,00000
236	1552	2,50002	-9,22925	0,00000
237	1553	4,10590	-10,31258	0,00000
238	1554	2,94795	-10,31258	0,00000
239	1555	4,55388	-11,39591	0,00000
240	1556	3,39588	-11,39591	0,00000
241	1557	5,00186	-12,47924	0,00000
242	1558	3,84382	-12,47924	0,00000
243	1559	5,44983	-13,56258	0,00000
244	1560	4,29175	-13,56258	0,00000
245	1561	5,89781	-14,64591	0,00000
246	1562	4,73968	-14,64591	0,00000
247	1563	6,34579	-15,72924	0,00000
248	1564	5,18762	-15,72924	0,00000
249	1565	6,79377	-16,81257	0,00000
250	1566	2,57569	-3,81258	0,00000
251	1567	3,02372	-4,89591	0,00000
252	1568	3,47174	-5,97925	0,00000
253	1569	3,91977	-7,06258	0,00000
254	1570	4,36779	-8,14591	0,00000
255	1571	4,81582	-9,22924	0,00000
256	1572	5,26384	-10,31258	0,00000

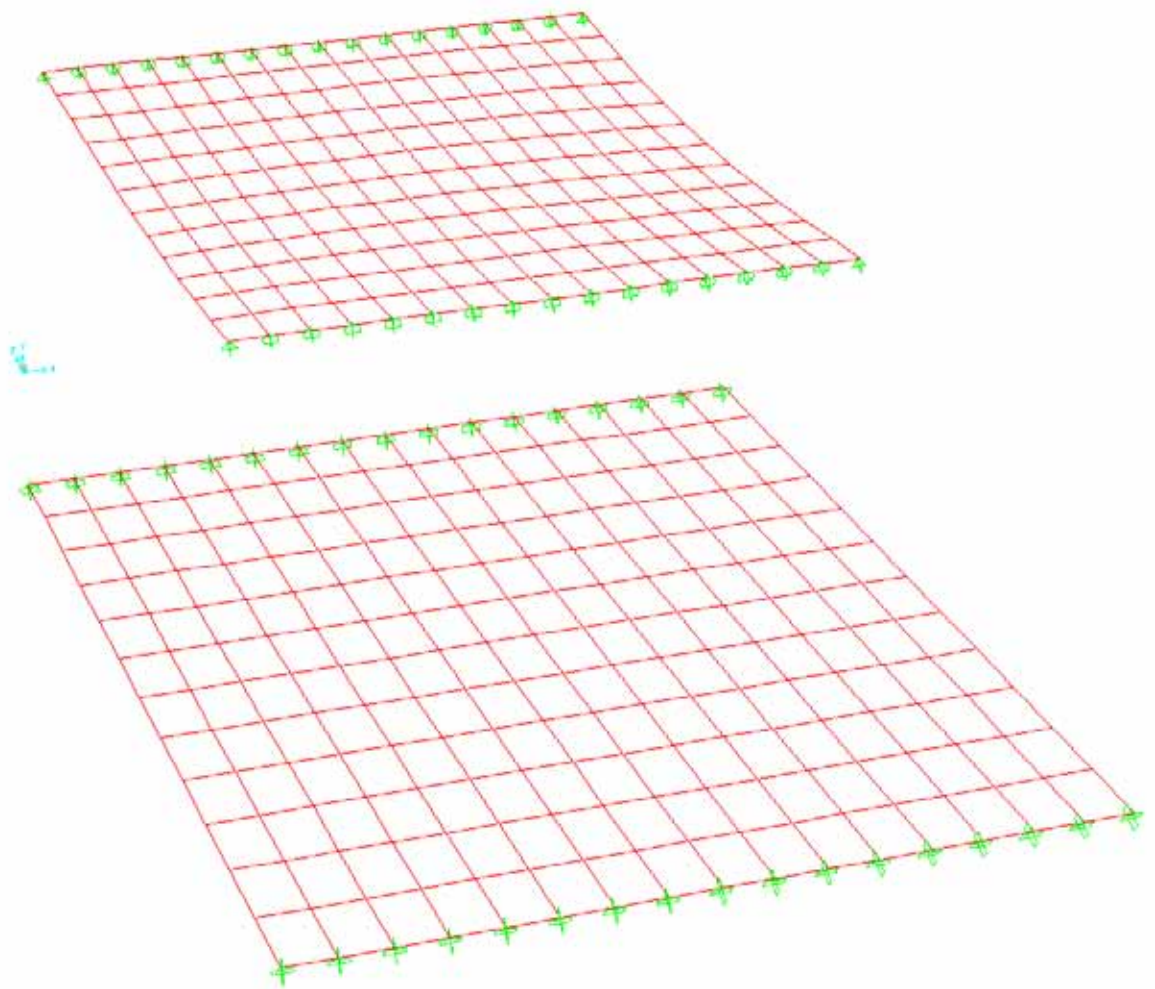
JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
257	1573	5,71187	-11,39591	0,00000
258	1574	6,15989	-12,47924	0,00000
259	1575	6,60792	-13,56258	0,00000
260	1576	7,05595	-14,64591	0,00000
261	1577	7,50397	-15,72924	0,00000
262	1578	7,95200	-16,81257	0,00000
263	1579	3,73336	-3,81258	0,00000
264	1580	4,18143	-4,89591	0,00000
265	1581	4,62951	-5,97924	0,00000
266	1582	5,07758	-7,06258	0,00000
267	1583	5,52565	-8,14591	0,00000
268	1584	5,97372	-9,22924	0,00000
269	1585	6,42179	-10,31258	0,00000
270	1586	6,86986	-11,39591	0,00000
271	1587	7,31793	-12,47924	0,00000
272	1588	7,76601	-13,56257	0,00000
273	1589	8,21408	-14,64591	0,00000
274	1590	8,66215	-15,72924	0,00000
275	1591	9,11022	-16,81257	0,00000
276	1592	4,89103	-3,81258	0,00000
277	1593	5,33915	-4,89591	0,00000
278	1594	5,78727	-5,97924	0,00000
279	1595	6,23539	-7,06258	0,00000
280	1596	6,68350	-8,14591	0,00000
281	1597	7,13162	-9,22924	0,00000
282	1598	7,57974	-10,31258	0,00000
283	1599	8,02786	-11,39591	0,00000
284	1600	8,47597	-12,47924	0,00000
285	1601	8,92409	-13,56257	0,00000
286	1602	9,37221	-14,64591	0,00000
287	1603	9,82033	-15,72924	0,00000
288	1604	10,26844	-16,81257	0,00000
289	1605	6,04870	-3,81258	0,00000
290	1606	6,49687	-4,89591	0,00000
291	1607	6,94503	-5,97924	0,00000
292	1608	7,39319	-7,06258	0,00000
293	1609	7,84136	-8,14591	0,00000
294	1610	8,28952	-9,22924	0,00000
295	1611	8,73769	-10,31257	0,00000
296	1612	9,18585	-11,39591	0,00000
297	1613	9,63401	-12,47924	0,00000
298	1614	10,08218	-13,56257	0,00000
299	1615	10,53034	-14,64591	0,00000
300	1616	10,97850	-15,72924	0,00000
301	1617	11,42667	-16,81257	0,00000
302	1618	7,20637	-3,81258	0,00000
303	1619	7,65458	-4,89591	0,00000
304	1620	8,10279	-5,97924	0,00000
305	1621	8,55100	-7,06258	0,00000
306	1622	8,99921	-8,14591	0,00000
307	1623	9,44742	-9,22924	0,00000
308	1624	9,89563	-10,31257	0,00000
309	1625	10,34384	-11,39591	0,00000
310	1626	10,79205	-12,47924	0,00000
311	1627	11,24026	-13,56257	0,00000
312	1628	11,68847	-14,64591	0,00000
313	1629	12,13668	-15,72924	0,00000
314	1630	12,58489	-16,81257	0,00000
315	1631	8,36404	-3,81258	0,00000
316	1632	8,81230	-4,89591	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
317	1633	9,26056	-5,97924	0,00000
318	1634	9,70881	-7,06257	0,00000
319	1635	10,15707	-8,14591	0,00000
320	1636	10,60532	-9,22924	0,00000
321	1637	11,05358	-10,31257	0,00000
322	1638	11,50184	-11,39591	0,00000
323	1639	11,95009	-12,47924	0,00000
324	1640	12,39835	-13,56257	0,00000
325	1641	12,84660	-14,64590	0,00000
326	1642	13,29486	-15,72924	0,00000
327	1643	13,74311	-16,81257	0,00000
328	1644	9,52171	-3,81257	0,00000
329	1645	9,97002	-4,89591	0,00000
330	1646	10,41832	-5,97924	0,00000
331	1647	10,86662	-7,06257	0,00000
332	1648	11,31492	-8,14591	0,00000
333	1649	11,76322	-9,22924	0,00000
334	1650	12,21153	-10,31257	0,00000
335	1651	12,65983	-11,39590	0,00000
336	1652	13,10813	-12,47924	0,00000
337	1653	13,55643	-13,56257	0,00000
338	1654	14,00473	-14,64590	0,00000
339	1655	14,45304	-15,72924	0,00000
340	1656	14,90134	-16,81257	0,00000
341	1657	10,67938	-3,81257	0,00000
342	1658	11,12773	-4,89591	0,00000
343	1659	11,57608	-5,97924	0,00000
344	1660	12,02443	-7,06257	0,00000
345	1661	12,47278	-8,14591	0,00000
346	1662	12,92113	-9,22924	0,00000
347	1663	13,36947	-10,31257	0,00000
348	1664	13,81782	-11,39590	0,00000
349	1665	14,26617	-12,47924	0,00000
350	1666	14,71452	-13,56257	0,00000
351	1667	15,16287	-14,64590	0,00000
352	1668	15,61121	-15,72924	0,00000
353	1669	16,05956	-16,81257	0,00000
354	1670	11,83705	-3,81257	0,00000
355	1671	12,28545	-4,89591	0,00000
356	1672	12,73384	-5,97924	0,00000
357	1673	13,18224	-7,06257	0,00000
358	1674	13,63063	-8,14590	0,00000
359	1675	14,07903	-9,22924	0,00000
360	1676	14,52742	-10,31257	0,00000
361	1677	14,97581	-11,39590	0,00000
362	1678	15,42421	-12,47924	0,00000
363	1679	15,87260	-13,56257	0,00000
364	1680	16,32100	-14,64590	0,00000
365	1681	16,76939	-15,72923	0,00000
366	1682	17,21779	-16,81257	0,00000
367	1683	12,99472	-3,81257	0,00000
368	1684	13,44317	-4,89591	0,00000
369	1685	13,89161	-5,97924	0,00000
370	1686	14,34005	-7,06257	0,00000
371	1687	14,78849	-8,14590	0,00000
372	1688	15,23693	-9,22924	0,00000
373	1689	15,68537	-10,31257	0,00000
374	1690	16,13381	-11,39590	0,00000
375	1691	16,58225	-12,47924	0,00000
376	1692	17,03069	-13,56257	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
377	1693	17,47913	-14,64590	0,00000
378	1694	17,92757	-15,72923	0,00000
379	1695	18,37601	-16,81257	0,00000
380	1696	14,15239	-3,81257	0,00000
381	1697	14,60088	-4,89590	0,00000
382	1698	15,04937	-5,97924	0,00000
383	1699	15,49785	-7,06257	0,00000
384	1700	15,94634	-8,14590	0,00000
385	1701	16,39483	-9,22924	0,00000
386	1702	16,84331	-10,31257	0,00000
387	1703	17,29180	-11,39590	0,00000
388	1704	17,74029	-12,47923	0,00000
389	1705	18,18877	-13,56257	0,00000
390	1706	18,63726	-14,64590	0,00000
391	1707	19,08575	-15,72923	0,00000
392	1708	19,53423	-16,81257	0,00000
393	1709	15,31007	-3,81257	0,00000
394	1710	15,75860	-4,89590	0,00000
395	1711	16,20713	-5,97924	0,00000
396	1712	16,65566	-7,06257	0,00000
397	1713	17,10420	-8,14590	0,00000
398	1714	17,55273	-9,22924	0,00000
399	1715	18,00126	-10,31257	0,00000
400	1716	18,44979	-11,39590	0,00000
401	1717	18,89833	-12,47923	0,00000
402	1718	19,34686	-13,56257	0,00000
403	1719	19,79539	-14,64590	0,00000
404	1720	20,24392	-15,72923	0,00000
405	1721	20,69246	-16,81257	0,00000
406	1722	16,46774	-3,81257	0,00000
407	1723	16,91631	-4,89590	0,00000
408	1724	17,36489	-5,97924	0,00000
409	1725	17,81347	-7,06257	0,00000
410	1726	18,26205	-8,14590	0,00000
411	1727	18,71063	-9,22923	0,00000
412	1728	19,15921	-10,31257	0,00000
413	1729	19,60779	-11,39590	0,00000
414	1730	20,05637	-12,47923	0,00000
415	1731	20,50494	-13,56257	0,00000
416	1732	20,95352	-14,64590	0,00000
417	1733	21,40210	-15,72923	0,00000
418	1734	21,85068	-16,81256	0,00000
419	1735	17,62541	-3,81257	0,00000
420	1736	18,07403	-4,89590	0,00000
421	1737	18,52266	-5,97923	0,00000
422	1738	18,97128	-7,06257	0,00000
423	1739	19,41991	-8,14590	0,00000
424	1740	19,86853	-9,22923	0,00000
425	1741	20,31716	-10,31257	0,00000
426	1742	20,76578	-11,39590	0,00000
427	1743	21,21441	-12,47923	0,00000
428	1744	21,66303	-13,56257	0,00000
429	1745	22,11166	-14,64590	0,00000
430	1746	22,56028	-15,72923	0,00000
431	1747	23,00890	-16,81256	0,00000
432	1748	19,23175	-4,89590	0,00000
433	1749	19,68042	-5,97923	0,00000
434	1750	20,12909	-7,06257	0,00000
435	1751	20,57776	-8,14590	0,00000
436	1752	21,02643	-9,22923	0,00000

JointElem	JointObject	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	m	m	m
437	1753	21,47510	-10,31257	0,00000
438	1754	21,92377	-11,39590	0,00000
439	1755	22,37244	-12,47923	0,00000
440	1756	22,82112	-13,56256	0,00000
441	1757	23,26979	-14,64590	0,00000
442	1758	23,71846	-15,72923	0,00000

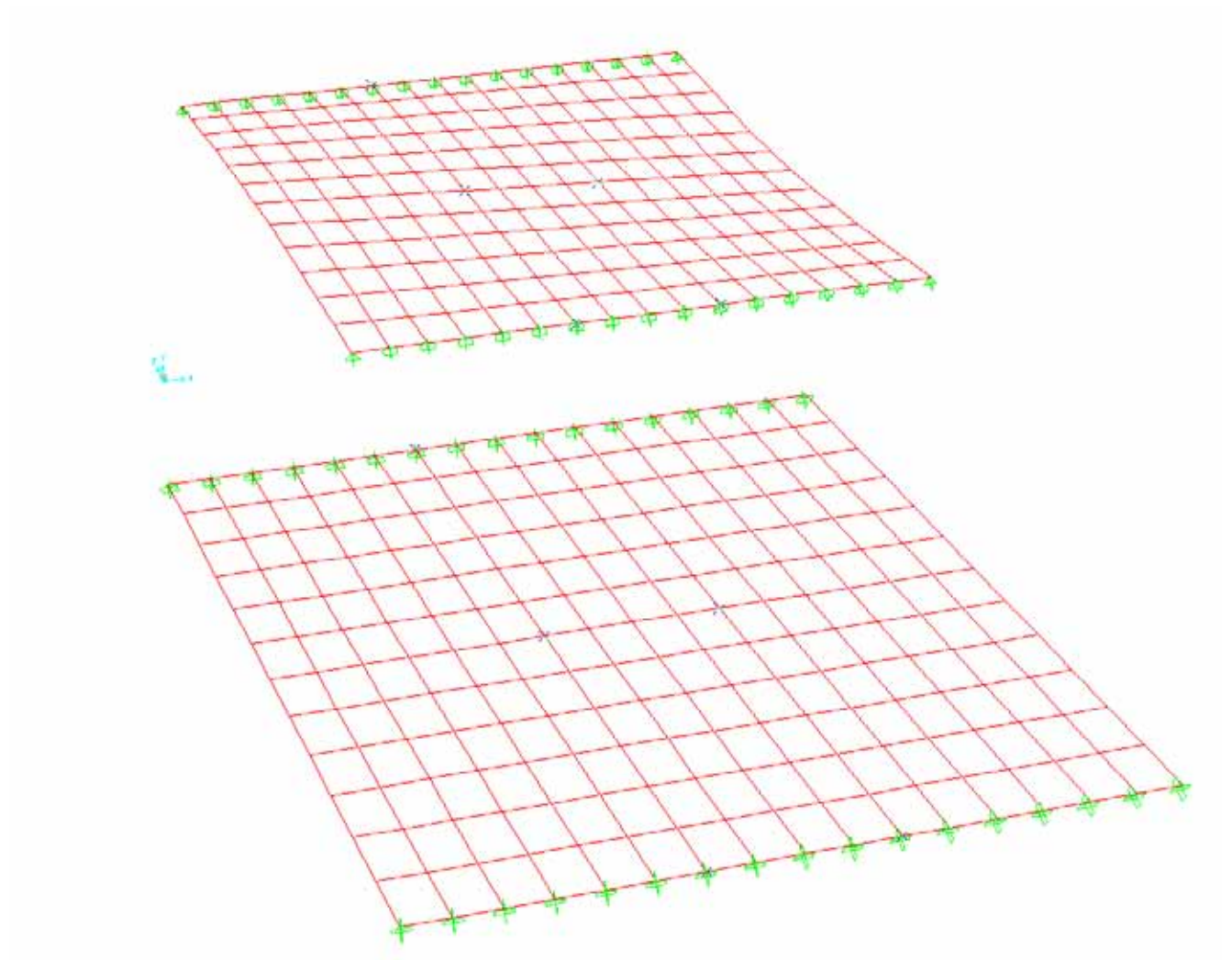
III. ANÁLISIS MODAL



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 1 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

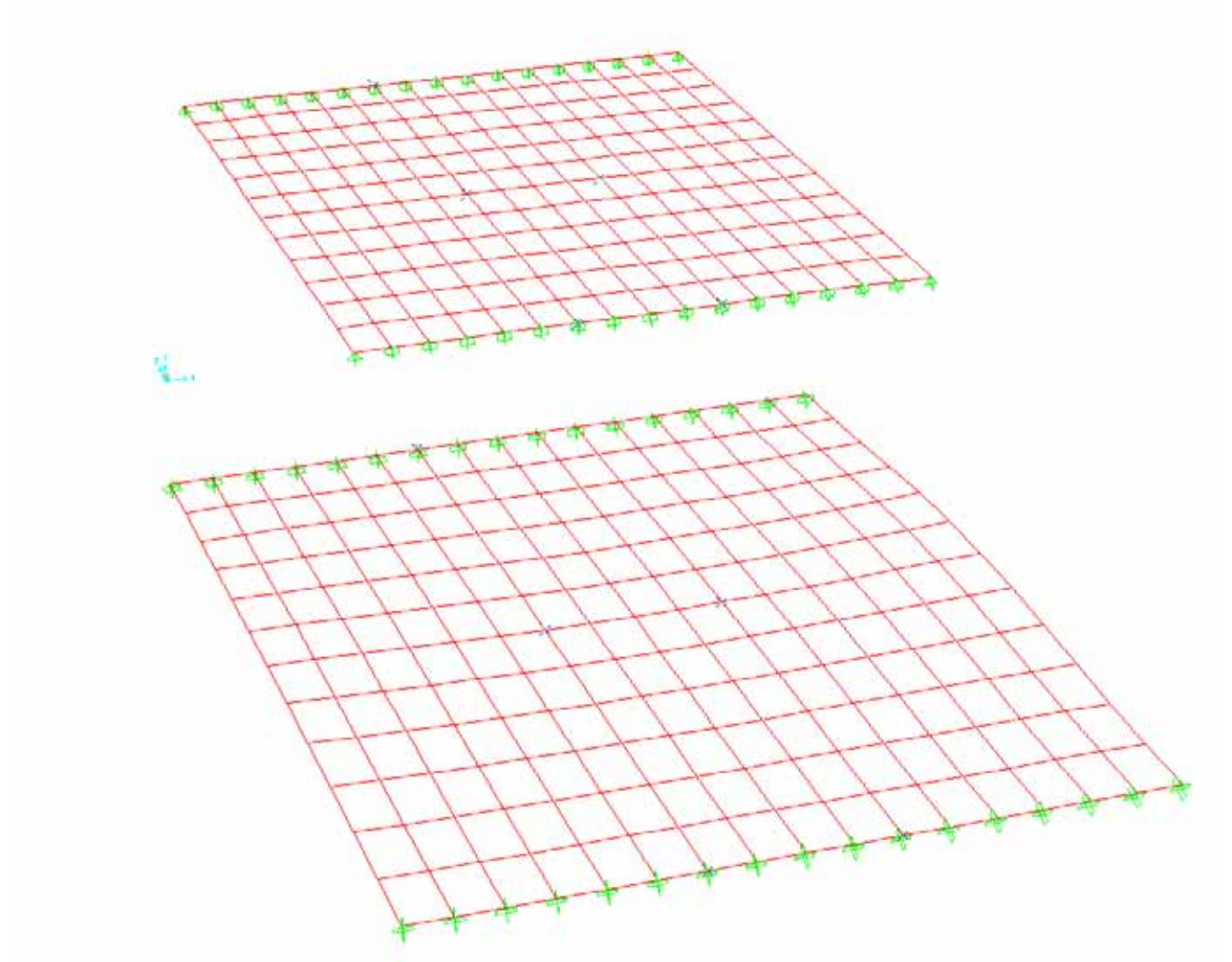
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 2 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

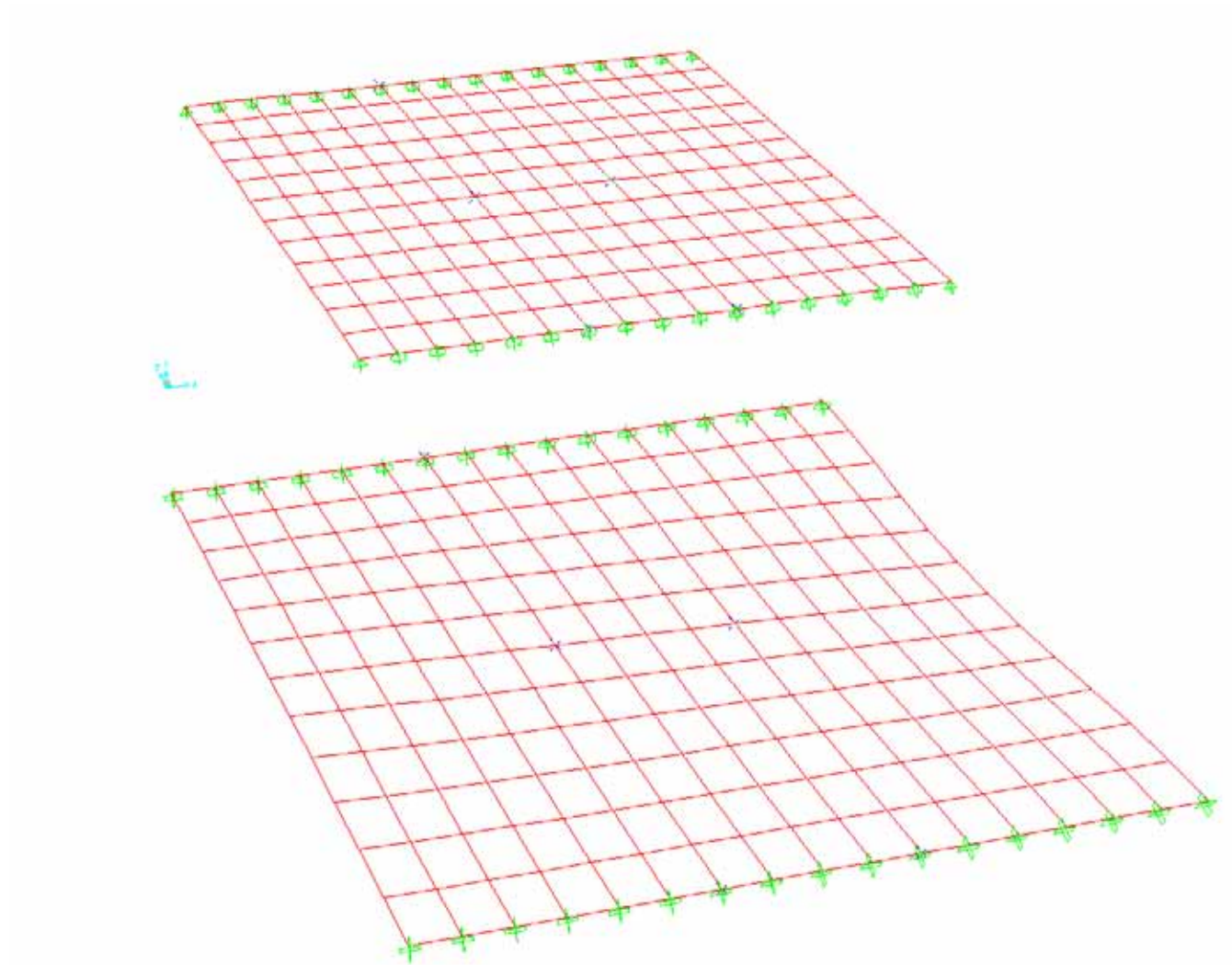
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 3 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

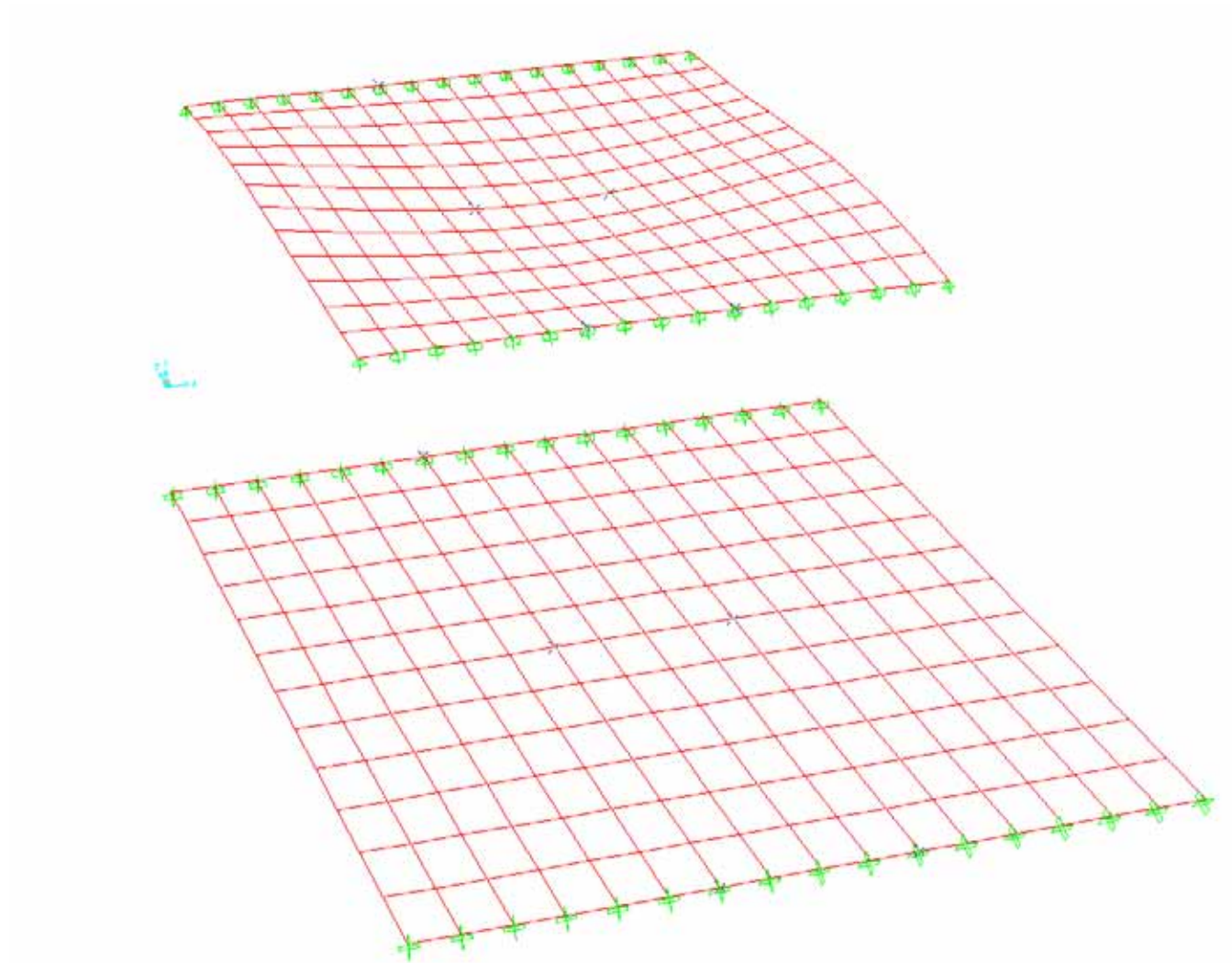
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 4 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

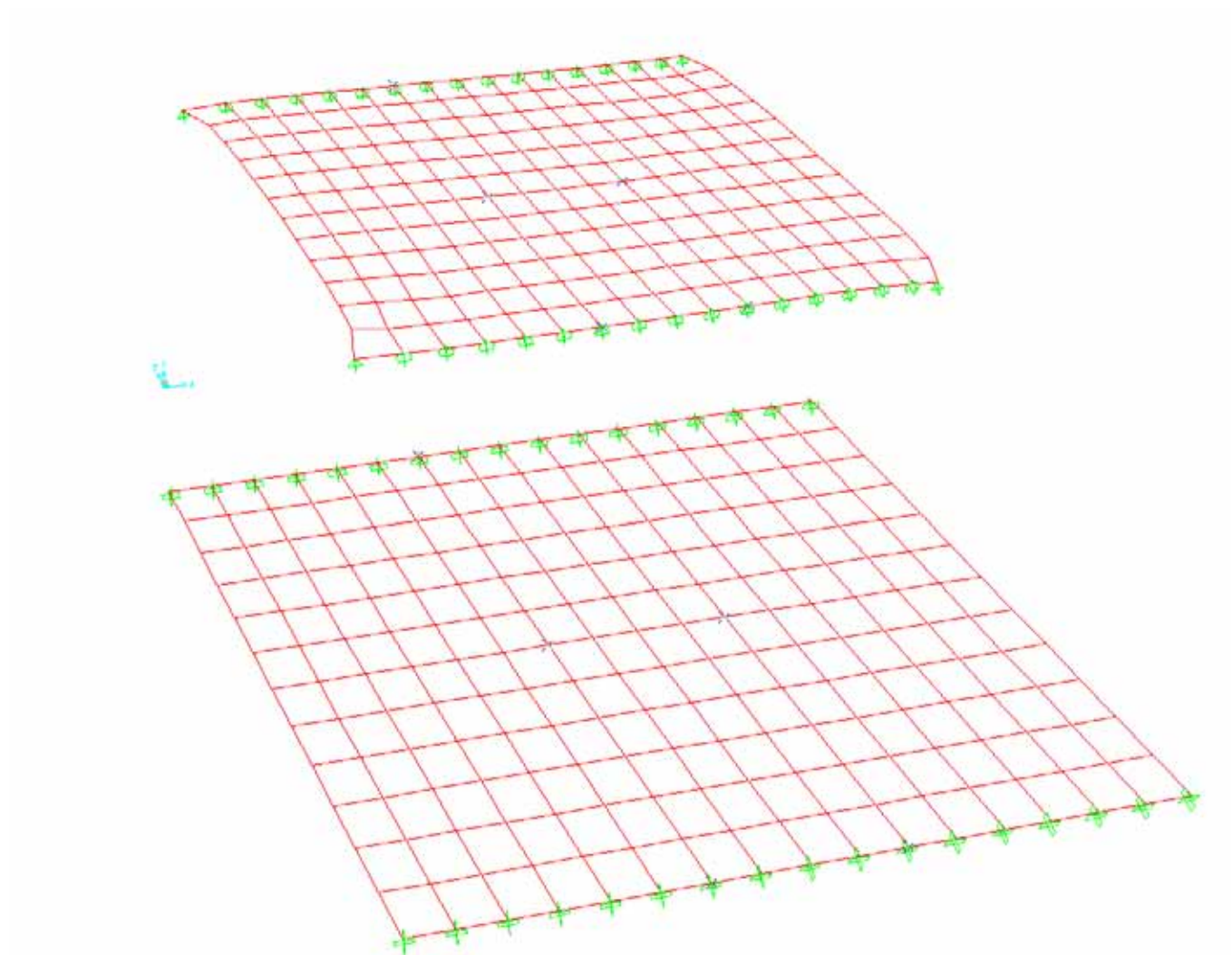
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 5 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

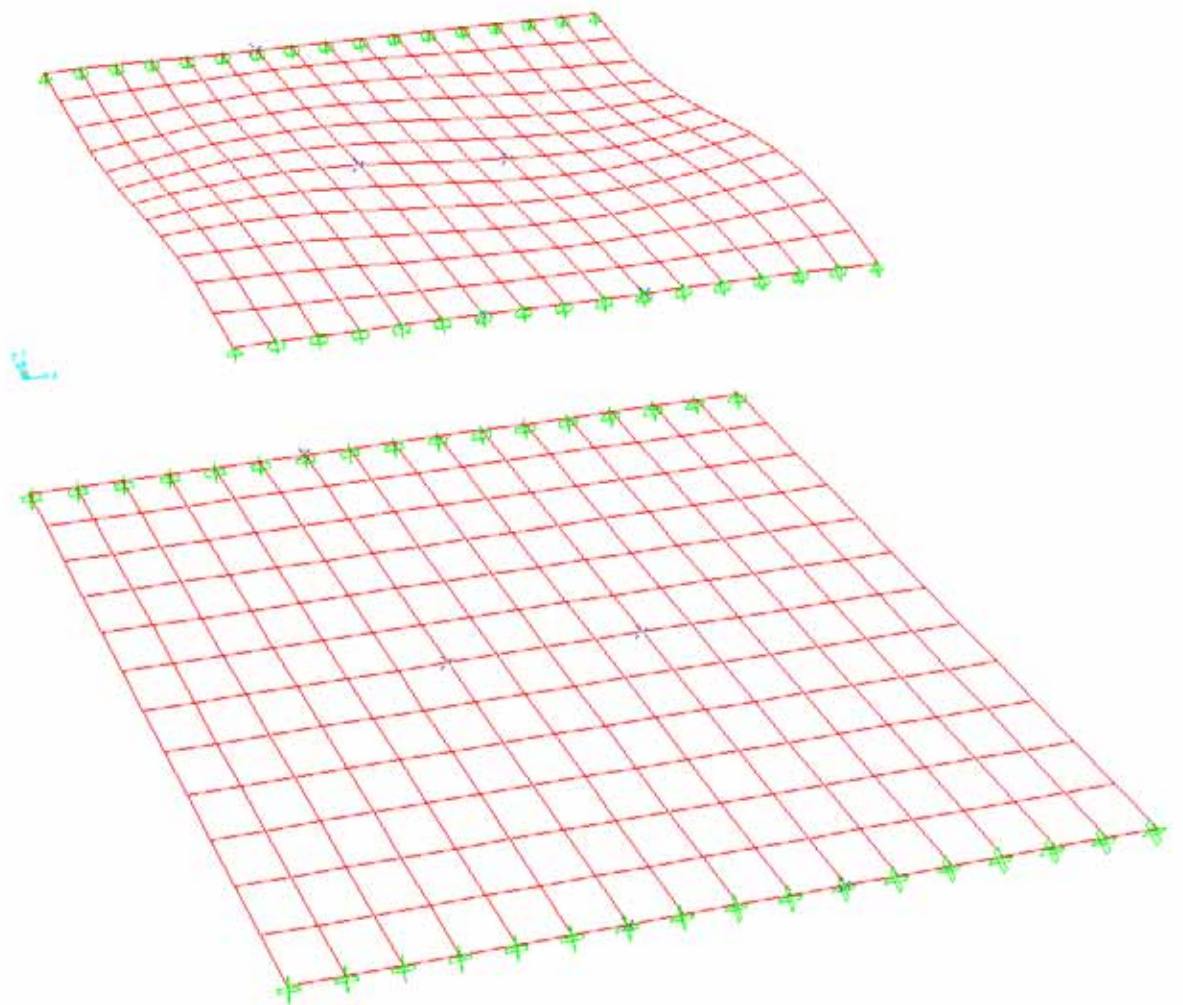
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 6 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

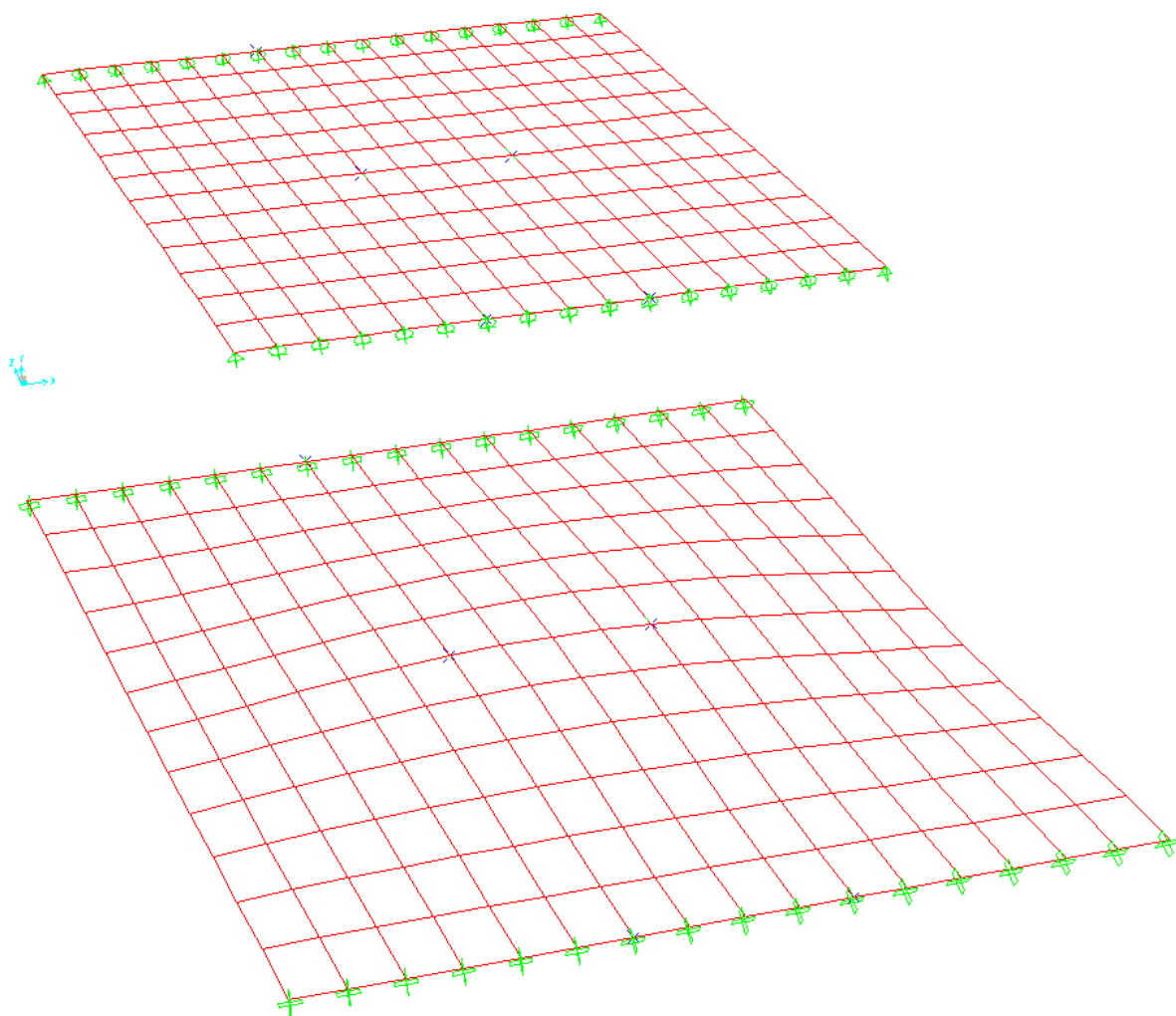
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 7 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

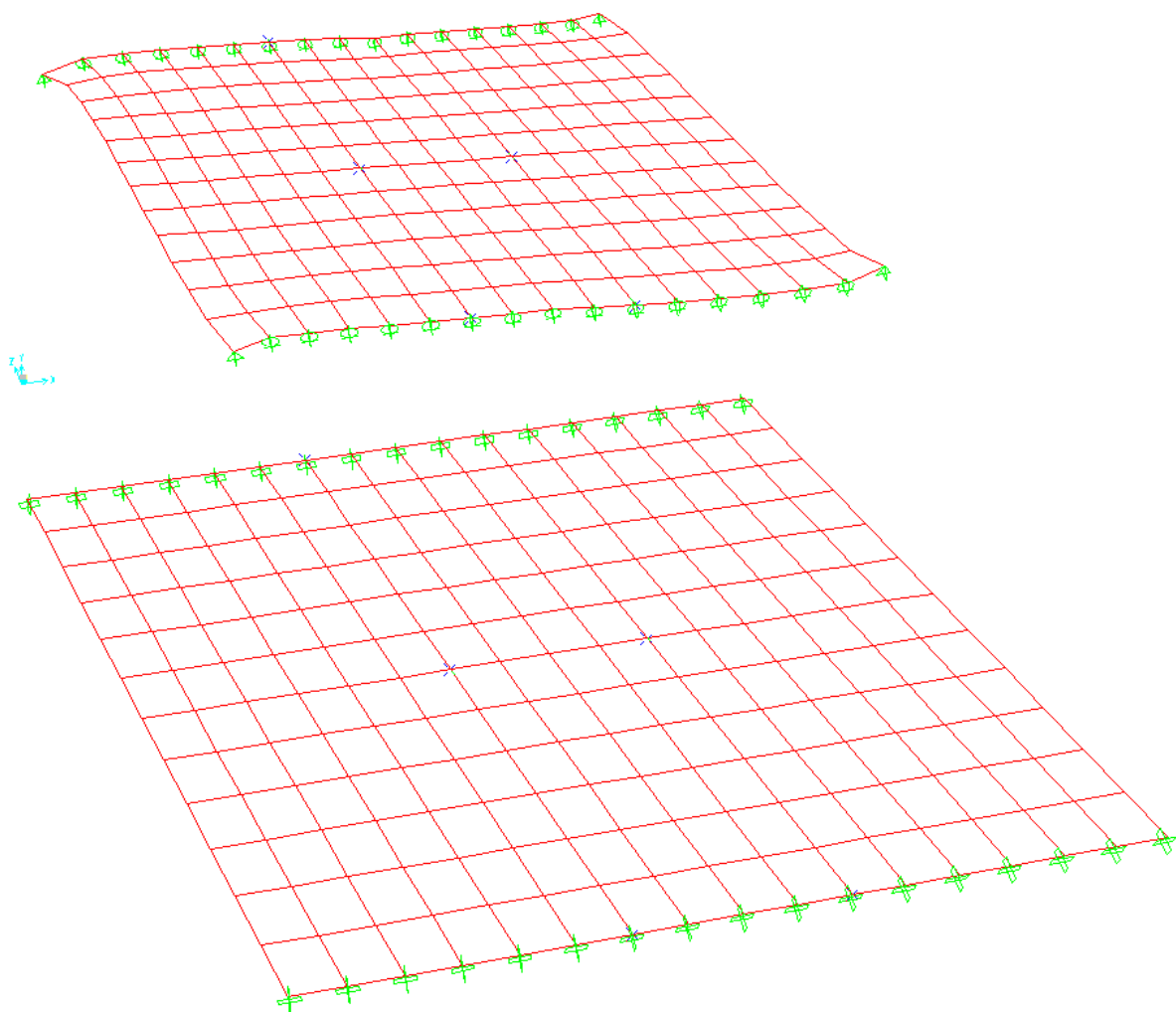
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 8 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

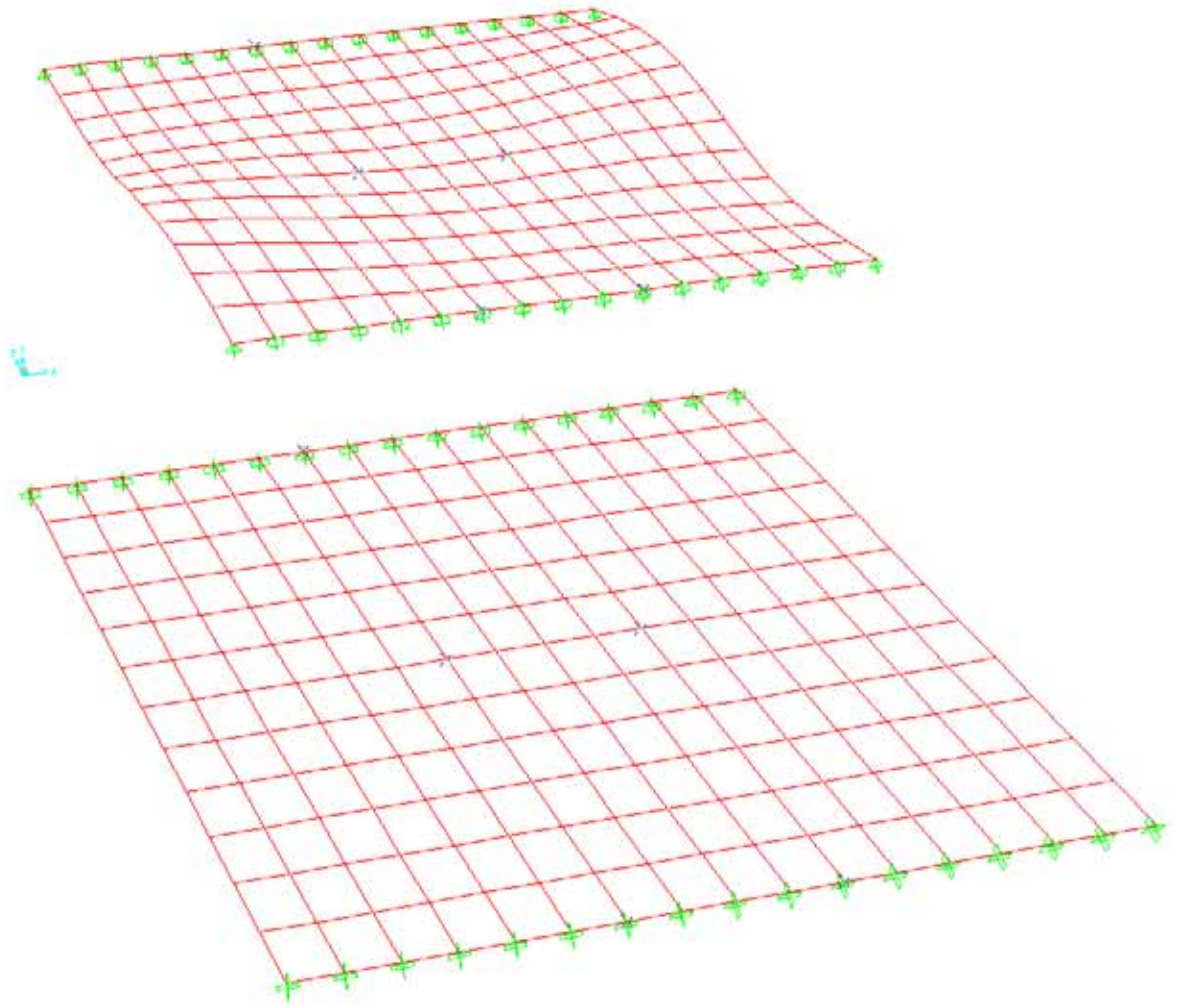
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 9 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

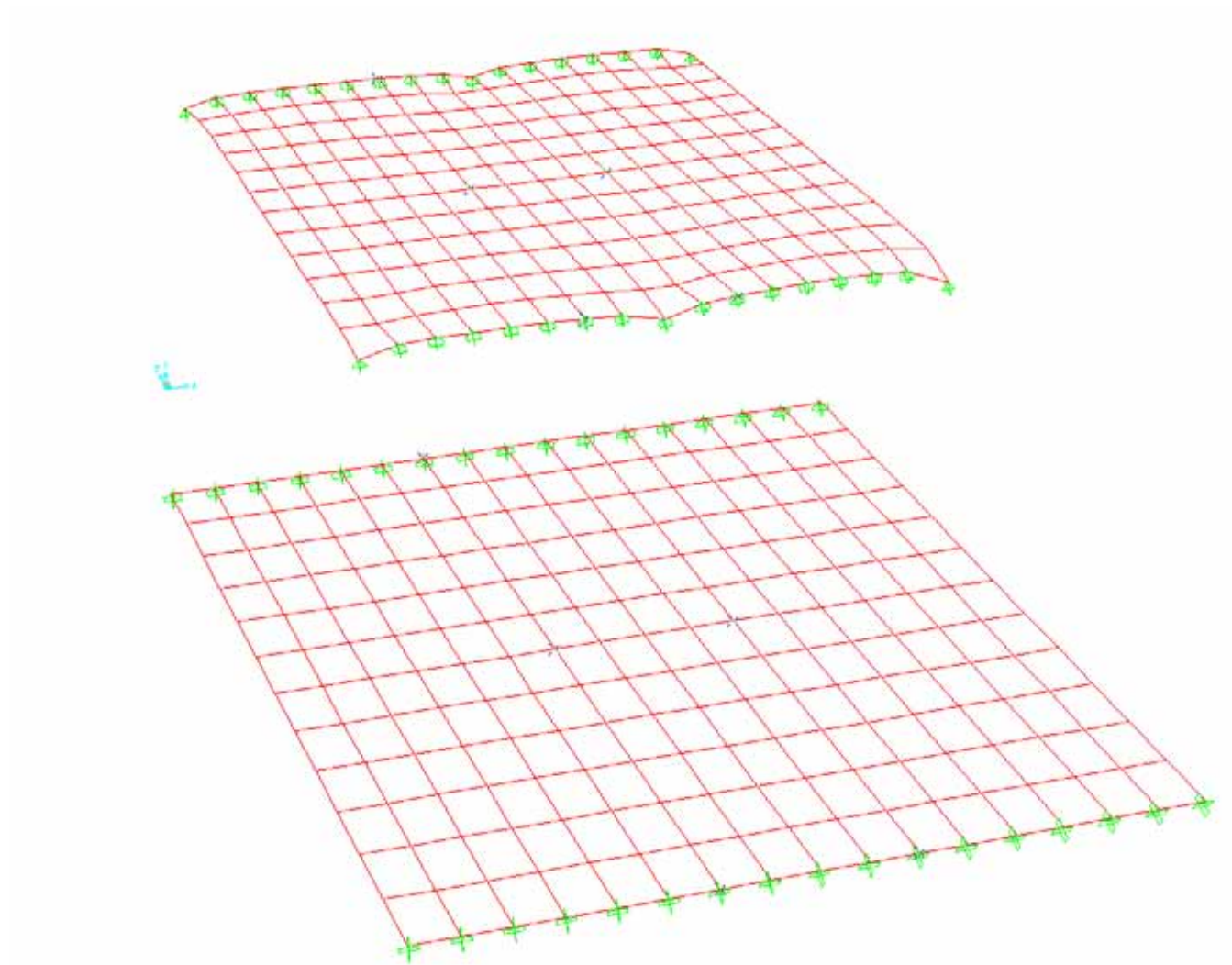
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 10 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

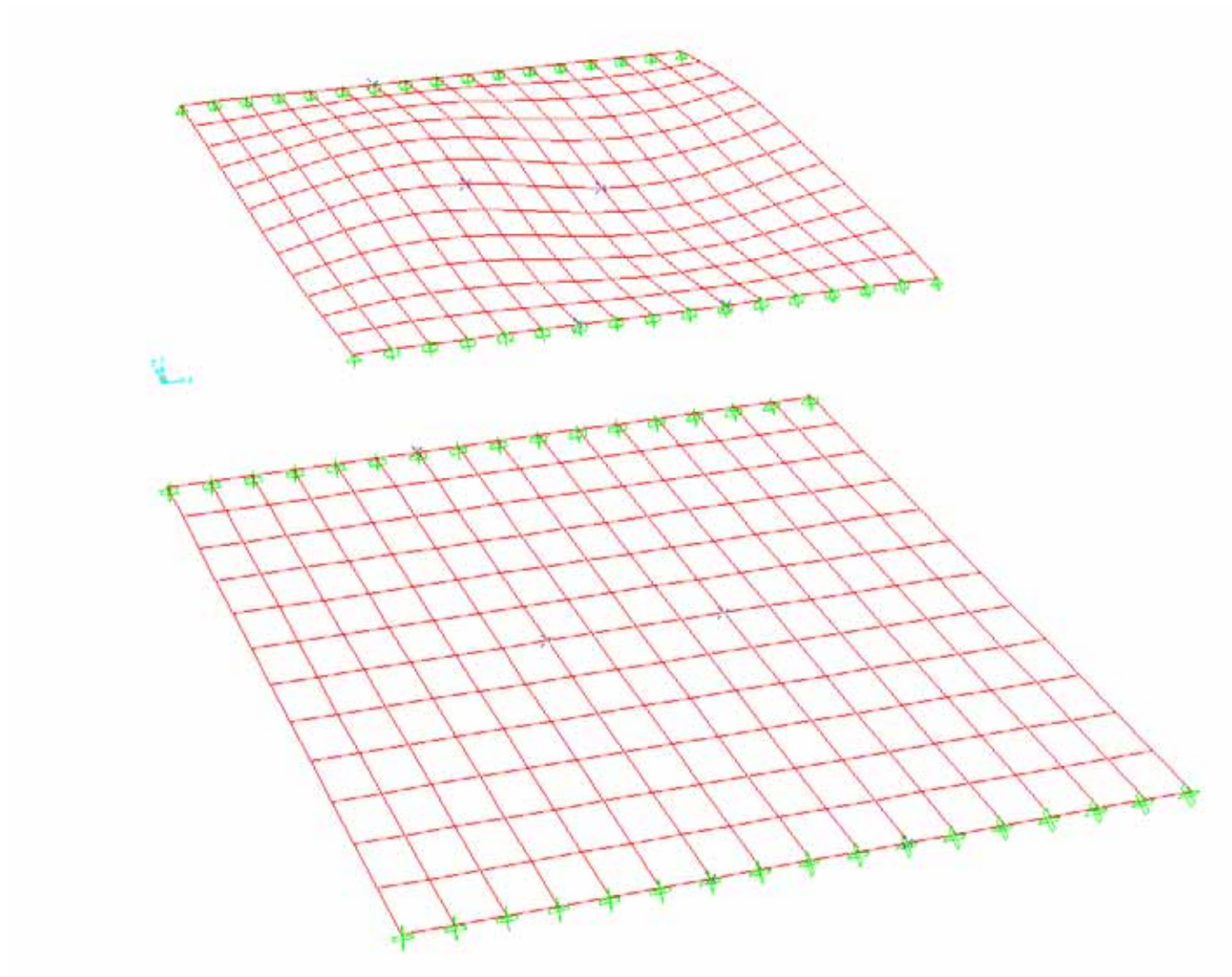
MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 11 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)



ESQUEMA PARA DEFORMACION DE MODO 12 EN VISTA 3D

MODELO BIAPOYADO (ARRIBA)

MODELO BIEMPOTADO (ABAJO)

Table: Assembled Joint Masses

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-s2/m	Ton-m-s2	Ton-m-s2	Ton-m-s2
316	0,15	0,15	-1,637E-02	0,00000	0,00000	0,00000
322	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
328	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000
374	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
380	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000
1618	0,15	0,15	-1,637E-02	0,00000	0,00000	0,00000
1624	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
1630	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000
1676	0,31	0,31	0,14	0,00000	0,00000	0,00000
1682	0,15	0,15	-1,630E-02	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Base Reactions, Part 1 of 4

OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY
Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m
MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,0077	-0,0112	24465,8030	163601,1049	-298811,850
MODAL	LinModal	Mode	2,000000	-0,0089	0,0121	-10,5631	-13489,5279	-232295,735
MODAL	LinModal	Mode	3,000000	-0,6931	0,4920	-100512,584	1036602,158	1231281,731
MODAL	LinModal	Mode	4,000000	-0,0010	-0,1312	-619,2536	99,39245	-658696,46
MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,0029	-0,3766	15376,8961	102938,4677	-187757,534
MODAL	LinModal	Mode	6,000000	-326679,82	-9570,7747	0,9205	-54,31765	-11,12576
MODAL	LinModal	Mode	7,000000	1,1091	-0,6530	-38,9754	834882,752	234141,9337
MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-4,0908	0,9733	-84115,7986	867370,837	1027149,454
MODAL	LinModal	Mode	9,000000	5808,4185	-78432,1575	0,3370	10,72119	-0,50952
MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,1292	1,1019	32984,6462	221331,2559	-402946,48
MODAL	LinModal	Mode	11,000000	29698,3125	-731164,71	0,0093	-25,08299	-12,96451
MODAL	LinModal	Mode	12,000000	-4,7283	1,7373	17,3507	-944944,90	-41882,853

Table: Base Reactions, Part 2 of 4

OutputCase	StepType	StepNum	GlobalMZ	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	XCentroidF X	YCentroidF X
Text	Text	Unitless	Ton-m	m	m	m	m	m
MODAL	Mode	1,000000	-0,07284	0,00000	0,00000	0,00000	11,34607	-5,83624
MODAL	Mode	2,000000	-0,15637	0,00000	0,00000	0,00000	14,26880	-17,91800
MODAL	Mode	3,000000	-8,78530	0,00000	0,00000	0,00000	10,71731	-7,27703
MODAL	Mode	4,000000	-1,87126	0,00000	0,00000	0,00000	1138,16291	-430,75604
MODAL	Mode	5,000000	-6,15078	0,00000	0,00000	0,00000	-1134,72550	408,36773
MODAL	Mode	6,000000	2080655,354	0,00000	0,00000	0,00000	12,21981	6,70288
MODAL	Mode	7,000000	-0,16093	0,00000	0,00000	0,00000	20,47141	-7,22180
MODAL	Mode	8,000000	-15,64872	0,00000	0,00000	0,00000	7,06180	-4,50317
MODAL	Mode	9,000000	2304847,916	0,00000	0,00000	0,00000	-52,53662	-145,05186
MODAL	Mode	10,000000	30,92295	0,00000	0,00000	0,00000	11,54376	-54,84034
MODAL	Mode	11,000000	-9914075,5	0,00000	0,00000	0,00000	13,18533	13,51903
MODAL	Mode	12,000000	114,38322	0,00000	0,00000	0,00000	4,91986	2,66942

Table: Base Reactions, Part 3 of 4

OutputCase	StepType	StepNum	ZCentroidF X	XCentroidF Y	YCentroidF Y	ZCentroidF Y	XCentroidF Z	YCentroidF Z
Text	Text	Unitless	m	m	m	m	m	m
MODAL	Mode	1,000000	0,00000	10,51681	-15,82096	0,00000	12,21345	6,68693
MODAL	Mode	2,000000	0,00000	0,17078	0,40737	0,00000	-21991,2886	1277,05140
MODAL	Mode	3,000000	0,00000	-7,70783	-20,03465	0,00000	12,25027	-10,31746
MODAL	Mode	4,000000	0,00000	10,85743	-13,77509	0,00000	-1070,78021	104,26223

OutputCase	StepType	StepNum	ZCentroidF X	XCentroidF Y	YCentroidF Y	ZCentroidF Y	XCentroidF Z	YCentroidF Z
Text	Text	Unitless	m	m	m	m	m	m
MODAL	Mode	5,000000	0,00000	13,24969	-15,38105	0,00000	12,21037	6,69436
MODAL	Mode	6,000000	0,00000	11,39312	3,45081	0,00000	12,37770	-62,24514
MODAL	Mode	7,000000	0,00000	12,46055	-15,55725	0,00000	6007,43951	-21420,8344
MODAL	Mode	8,000000	0,00000	3,08504	-25,28341	0,00000	12,21109	-10,31109
MODAL	Mode	9,000000	0,00000	-18,64447	9,51396	0,00000	1,14147	36,57711
MODAL	Mode	10,000000	0,00000	21,70688	-11,82119	0,00000	12,21619	6,71011
MODAL	Mode	11,000000	0,00000	13,01018	6,58891	0,00000	1413,18947	-3011,40988
MODAL	Mode	12,000000	0,00000	58,81138	-31,55342	0,00000	2413,91720	-54461,711

Table: Base Reactions, Part 4 of 4

OutputCase	StepType	StepNum	ZCentroidFZ
Text	Text	Unitless	m
MODAL	Mode	1,000000	0,00000
MODAL	Mode	2,000000	0,00000
MODAL	Mode	3,000000	0,00000
MODAL	Mode	4,000000	0,00000
MODAL	Mode	5,000000	0,00000
MODAL	Mode	6,000000	0,00000
MODAL	Mode	7,000000	0,00000
MODAL	Mode	8,000000	0,00000
MODAL	Mode	9,000000	0,00000
MODAL	Mode	10,000000	0,00000
MODAL	Mode	11,000000	0,00000
MODAL	Mode	12,000000	0,00000

Table: Joint Displacements, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1
Text	Text	Text	Text	Unitless	m	m	m	Radians
316	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	1,146E-09	1,355E-09	0,000000	0,048970
316	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	6,073E-09	2,918E-09	0,000000	-0,041604
316	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	2,885E-08	-1,755E-07	0,000000	3,696E-07
316	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	-1,675E-08	2,257E-09	0,000000	3,318E-08
316	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	-9,953E-09	5,051E-10	0,000000	0,020604
316	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,140745	0,010868	0,000000	-9,678E-07
316	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	-3,789E-07	2,069E-07	0,000000	0,024719
316	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	2,994E-07	-2,653E-07	0,000000	-6,673E-07
316	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,143361	0,131050	0,000000	2,205E-07
316	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	-1,285E-08	-6,958E-09	0,000000	0,070936
316	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,000338	0,125261	0,000000	-9,731E-07
316	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	5,402E-07	-5,942E-07	0,000000	-0,133696
322	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	1,101E-10	-1,206E-09	-0,191419	0,000748
322	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	3,688E-09	-2,296E-09	0,084054	-0,000878
322	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	4,684E-08	7,170E-08	1,412E-07	-2,445E-07
322	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	-1,064E-08	2,324E-09	6,092E-08	4,408E-09
322	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	7,444E-09	4,160E-09	-0,293189	0,003638
322	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,135896	-0,006661	-1,413E-06	3,116E-08
322	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	-2,356E-07	1,528E-07	0,113774	-0,043391
322	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-6,785E-09	-2,201E-07	-9,227E-07	7,830E-08
322	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-0,004535	0,065962	4,566E-07	2,706E-07
322	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	2,864E-08	6,074E-08	-0,115891	-0,034227
322	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	-0,013722	0,114316	-2,206E-06	-9,169E-07
322	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	5,449E-07	5,067E-08	0,225956	0,076302
328	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	1,486E-09	-2,233E-09	0,000000	-0,044768
328	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	2,868E-10	-7,412E-09	0,000000	-0,002501
328	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	2,835E-08	2,082E-07	0,000000	-3,471E-07

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1
Text	Text	Text	Text	Unitless	m	m	m	Radians
328	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	8,100E-09	8,821E-09	0,000000	-2,278E-08
328	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	-4,227E-09	-1,924E-09	0,000000	-0,083194
328	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,132744	-0,007610	0,000000	4,254E-07
328	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	2,157E-07	1,383E-07	0,000000	0,032810
328	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-2,662E-07	1,713E-08	0,000000	3,788E-07
328	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-0,131261	0,023749	0,000000	-3,072E-07
328	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	-5,904E-08	4,554E-08	0,000000	-0,042240
328	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,002810	0,113278	0,000000	1,022E-06
328	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	-9,283E-07	-4,609E-07	0,000000	-0,083218
374	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	-1,214E-09	-1,246E-09	-0,191462	-0,000750
374	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	-6,126E-09	-1,169E-10	-0,083904	-0,000878
374	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	5,248E-08	2,774E-07	-6,688E-08	3,714E-07
374	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	1,149E-08	-4,764E-10	-4,341E-09	2,155E-08
374	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	1,783E-09	8,682E-10	-0,293268	-0,003644
374	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,135675	-0,007417	-3,245E-07	-5,540E-07
374	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	1,590E-07	-1,200E-07	-0,113474	-0,043412
374	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	1,600E-08	2,365E-07	5,126E-07	-3,427E-07
374	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-0,001386	-0,025493	1,243E-08	7,615E-08
374	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	-4,024E-08	-2,678E-08	-0,115883	0,034156
374	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	-0,011482	0,125021	1,323E-06	-2,714E-07
374	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	-4,010E-07	1,938E-07	-0,225968	0,076364
380	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	1,330E-09	-9,496E-10	0,000000	-0,048992
380	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	-3,770E-09	-1,357E-09	0,000000	-0,041577
380	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	-3,194E-07	5,469E-08	0,000000	-2,948E-07
380	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	1,377E-08	-1,011E-09	0,000000	-2,152E-08
380	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	8,030E-09	-1,782E-08	0,000000	-0,020599
380	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,139521	0,009096	0,000000	8,633E-07
380	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	4,070E-07	-1,844E-07	0,000000	0,024776
380	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-4,385E-07	3,209E-07	0,000000	4,272E-08
380	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-0,143499	-0,082045	0,000000	3,812E-08
380	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	3,208E-08	-1,186E-07	0,000000	-0,070833
380	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,058183	0,144186	0,000000	-1,079E-06
380	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	-4,329E-07	1,975E-07	0,000000	-0,133777
1618	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1624	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	-8,275E-10	5,709E-10	5,190E-10	4,086E-09
1624	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	-1,492E-09	-1,345E-09	-2,914E-09	2,064E-08
1624	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	9,074E-09	-9,763E-08	0,146181	-0,001687
1624	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	-1,866E-08	-4,041E-09	0,085670	-0,001954
1624	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	-6,687E-08	-1,021E-08	7,984E-08	3,158E-08
1624	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	4,571E-07	-2,521E-07	-1,107E-06	7,459E-07
1624	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	1,941E-07	1,524E-07	-1,166E-07	-8,267E-07
1624	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	2,916E-07	-1,362E-07	0,372901	-0,001192
1624	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-9,240E-08	-5,179E-08	3,623E-07	-6,061E-07
1624	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	-3,719E-08	4,164E-08	-2,164E-07	9,308E-08
1624	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	6,182E-07	2,090E-07	-1,020E-06	1,391E-06
1624	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	5,738E-07	1,596E-07	-1,247E-06	1,536E-06
1630	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	StepNum Unitless	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians
1630	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1676	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	-2,045E-10	5,309E-10	9,490E-10	3,114E-09
1676	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	3,161E-09	-1,935E-10	-2,570E-10	1,189E-08
1676	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	5,618E-08	-1,517E-08	0,147194	0,001713
1676	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	6,458E-09	5,777E-09	-0,083886	-0,001937
1676	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	3,649E-08	2,859E-08	-5,029E-08	3,447E-09
1676	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	1,955E-07	-3,784E-07	2,522E-07	4,812E-07
1676	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	-2,464E-07	4,781E-08	-1,469E-08	-1,209E-07
1676	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-1,722E-07	-2,417E-07	0,372933	0,001188
1676	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	9,972E-08	1,234E-07	-3,447E-07	-2,527E-07
1676	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	2,166E-08	-3,657E-08	1,036E-07	2,723E-08
1676	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	-6,150E-07	-6,461E-07	7,163E-07	5,714E-07
1676	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	-5,183E-07	-7,555E-07	7,016E-07	2,533E-07
1682	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Table: Joint Displacements, Part 2 of 2

Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	R2 Radians	R3 Radians
316	MODAL	Mode	1,000000	0,000092	-4,708E-10
316	MODAL	Mode	2,000000	-0,000104	-5,206E-10
316	MODAL	Mode	3,000000	8,681E-09	1,102E-08
316	MODAL	Mode	4,000000	8,430E-10	-2,505E-09
316	MODAL	Mode	5,000000	0,000211	-3,495E-09
316	MODAL	Mode	6,000000	-1,914E-08	0,001300
316	MODAL	Mode	7,000000	-0,000013	-5,699E-09
316	MODAL	Mode	8,000000	-1,433E-08	4,554E-08
316	MODAL	Mode	9,000000	5,210E-09	-0,035789
316	MODAL	Mode	10,000000	0,000573	-4,884E-09
316	MODAL	Mode	11,000000	-3,414E-08	-0,025834
316	MODAL	Mode	12,000000	-0,001731	1,606E-07
322	MODAL	Mode	1,000000	-0,004873	-1,276E-10
322	MODAL	Mode	2,000000	0,036395	-2,492E-10
322	MODAL	Mode	3,000000	2,686E-07	5,415E-08
322	MODAL	Mode	4,000000	-1,801E-08	1,282E-09
322	MODAL	Mode	5,000000	0,045921	2,129E-09
322	MODAL	Mode	6,000000	6,422E-07	-0,001022
322	MODAL	Mode	7,000000	0,036869	4,147E-08
322	MODAL	Mode	8,000000	7,921E-08	-2,300E-08
322	MODAL	Mode	9,000000	-1,909E-07	-0,020299

Joint	OutputCase	StepType	StepNum	R2	R3
Text	Text	Text	Unitless	Radians	Radians
322	MODAL	Mode	10,000000	0,038862	-3,968E-09
322	MODAL	Mode	11,000000	4,165E-07	0,011785
322	MODAL	Mode	12,000000	0,066722	-8,056E-09
328	MODAL	Mode	1,000000	-0,000078	9,917E-11
328	MODAL	Mode	2,000000	-4,104E-06	1,135E-09
328	MODAL	Mode	3,000000	-6,807E-09	3,267E-08
328	MODAL	Mode	4,000000	-3,450E-10	1,437E-10
328	MODAL	Mode	5,000000	-0,000553	-3,673E-09
328	MODAL	Mode	6,000000	7,408E-09	-0,001934
328	MODAL	Mode	7,000000	0,000213	-8,549E-08
328	MODAL	Mode	8,000000	1,257E-08	1,117E-07
328	MODAL	Mode	9,000000	-8,170E-09	-0,026077
328	MODAL	Mode	10,000000	-0,000450	-3,970E-08
328	MODAL	Mode	11,000000	2,732E-08	0,007758
328	MODAL	Mode	12,000000	-0,000731	-3,336E-08
374	MODAL	Mode	1,000000	0,004892	2,281E-10
374	MODAL	Mode	2,000000	0,036397	-6,498E-11
374	MODAL	Mode	3,000000	-2,226E-07	-1,096E-08
374	MODAL	Mode	4,000000	2,513E-08	6,196E-11
374	MODAL	Mode	5,000000	-0,045893	-1,286E-09
374	MODAL	Mode	6,000000	-7,011E-07	0,000526
374	MODAL	Mode	7,000000	0,036958	1,714E-08
374	MODAL	Mode	8,000000	-3,154E-07	7,615E-09
374	MODAL	Mode	9,000000	2,447E-07	-0,020075
374	MODAL	Mode	10,000000	-0,038868	-1,717E-08
374	MODAL	Mode	11,000000	-8,507E-07	0,010431
374	MODAL	Mode	12,000000	0,066704	-1,514E-07
380	MODAL	Mode	1,000000	-0,000093	9,201E-10
380	MODAL	Mode	2,000000	-0,000104	3,214E-09
380	MODAL	Mode	3,000000	-6,675E-09	-1,372E-07
380	MODAL	Mode	4,000000	-4,198E-10	-4,745E-09
380	MODAL	Mode	5,000000	-0,000211	3,692E-09
380	MODAL	Mode	6,000000	1,567E-08	-0,000448
380	MODAL	Mode	7,000000	-0,000012	-4,086E-08
380	MODAL	Mode	8,000000	6,107E-09	-1,546E-07
380	MODAL	Mode	9,000000	2,634E-09	-0,015007
380	MODAL	Mode	10,000000	-0,000573	6,387E-08
380	MODAL	Mode	11,000000	-2,828E-08	-0,024825
380	MODAL	Mode	12,000000	-0,001735	8,832E-08
1618	MODAL	Mode	1,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	2,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	3,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	4,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	5,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	6,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	7,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	8,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	9,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	10,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	11,000000	0,000000	0,000000
1618	MODAL	Mode	12,000000	0,000000	0,000000
1624	MODAL	Mode	1,000000	-9,732E-10	-5,355E-11
1624	MODAL	Mode	2,000000	2,573E-09	-1,327E-13
1624	MODAL	Mode	3,000000	0,016023	1,041E-08
1624	MODAL	Mode	4,000000	0,038601	-6,723E-10
1624	MODAL	Mode	5,000000	-1,452E-08	-1,985E-09
1624	MODAL	Mode	6,000000	8,374E-07	-2,540E-08
1624	MODAL	Mode	7,000000	2,488E-08	6,888E-08
1624	MODAL	Mode	8,000000	-0,051997	-1,688E-08
1624	MODAL	Mode	9,000000	2,597E-08	3,224E-08

Joint	OutputCase	StepType	StepNum	R2	R3
Text	Text	Text	Unitless	Radians	Radians
1624	MODAL	Mode	10,000000	2,328E-08	-1,553E-08
1624	MODAL	Mode	11,000000	-8,167E-08	-1,691E-07
1624	MODAL	Mode	12,000000	-1,684E-07	-1,698E-07
1630	MODAL	Mode	1,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	2,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	3,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	4,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	5,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	6,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	7,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	8,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	9,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	10,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	11,000000	0,000000	0,000000
1630	MODAL	Mode	12,000000	0,000000	0,000000
1676	MODAL	Mode	1,000000	1,012E-09	-3,300E-11
1676	MODAL	Mode	2,000000	-1,656E-09	1,401E-10
1676	MODAL	Mode	3,000000	-0,016484	1,856E-08
1676	MODAL	Mode	4,000000	0,038412	8,481E-10
1676	MODAL	Mode	5,000000	3,187E-08	1,619E-09
1676	MODAL	Mode	6,000000	-8,483E-07	-5,472E-08
1676	MODAL	Mode	7,000000	-5,958E-08	1,694E-08
1676	MODAL	Mode	8,000000	0,051986	-2,158E-08
1676	MODAL	Mode	9,000000	-1,506E-08	5,433E-08
1676	MODAL	Mode	10,000000	-4,261E-08	-1,470E-08
1676	MODAL	Mode	11,000000	4,396E-08	-6,788E-08
1676	MODAL	Mode	12,000000	1,926E-07	-7,292E-08
1682	MODAL	Mode	1,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	2,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	3,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	4,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	5,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	6,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	7,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	8,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	9,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	10,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	11,000000	0,000000	0,000000
1682	MODAL	Mode	12,000000	0,000000	0,000000

Table: Joint Reactions, Part 1 of 2

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m
316	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,0000	0,0000	582,3939	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	0,0000	0,0000	-699,7219	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	0,0000	0,0000	0,0501	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,0000	0,0000	0,0054	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,0000	0,0000	1203,3703	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,0000	0,0000	-0,1305	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,0000	0,0000	-238,5790	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,0000	0,0000	-0,1086	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,0000	0,0000	0,0458	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,0000	0,0000	3397,1374	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,0000	0,0000	-0,2159	0,00000
316	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,0000	0,0000	-10899,0981	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,0000	0,0000	462,6780	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	0,0000	0,0000	63,0979	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	0,0000	0,0000	0,0486	0,00000

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	U1	U2	U3	R1
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m
328	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,0000	0,0000	0,0026	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,0000	0,0000	3678,1666	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,0000	0,0000	-0,0480	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,0000	0,0000	-869,5920	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,0000	0,0000	-0,0699	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,0000	0,0000	0,0520	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,0000	0,0000	3069,2889	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,0000	0,0000	-0,1814	0,00000
328	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,0000	0,0000	5250,6808	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	0,0000	0,0000	582,9709	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	0,0000	0,0000	699,5914	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	0,0000	0,0000	0,0321	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,0000	0,0000	0,0020	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,0000	0,0000	1204,3173	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,0000	0,0000	-0,0848	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,0000	0,0000	236,1487	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,0000	0,0000	-0,0079	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,0000	0,0000	-0,0188	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,0000	0,0000	3393,9790	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,0000	0,0000	0,2047	0,00000
380	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,0000	0,0000	10911,1392	0,00000
1618	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	2,511E-04	-3,920E-04	-3,259E-04	0,00046
1618	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	4,676E-04	0,0017	-0,0028	0,00390
1618	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	-0,0018	0,0832	-2494,4879	8223,42138
1618	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	0,0039	0,0033	-2566,7324	7786,18389
1618	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	0,0216	0,0208	0,0036	-0,00337
1618	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	-0,1254	0,2152	-0,1409	0,21067
1618	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	-0,0391	-0,1028	0,1149	-0,13845
1618	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-0,2718	-0,1055	-4197,5486	8203,19191
1618	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	0,1214	0,1679	0,1033	-0,12932
1618	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	-0,0183	-0,0332	-0,0310	0,04778
1618	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	-0,6496	-0,7824	-0,2357	0,28682
1618	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	-0,6655	-0,6965	-0,2478	0,32761
1630	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	2,267E-04	-5,936E-04	5,498E-04	0,00085
1630	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	-5,917E-04	-9,958E-04	0,0032	0,00461
1630	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	-0,0398	0,0180	-1099,7519	-5180,52805
1630	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	-8,468E-04	-0,0117	157,0124	418,30737
1630	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	-0,0035	-0,0492	0,0032	0,00330
1630	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,0118	0,3600	0,2235	0,29076
1630	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,0125	0,1745	-0,0836	-0,11950
1630	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	-0,0648	0,1172	-10097,7843	-21453,1745
1630	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-0,0206	-0,0268	-0,0528	-0,08826
1630	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,0541	-6,199E-04	0,0122	0,00933
1630	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,1346	0,4731	0,1509	0,21328
1630	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,1563	0,4601	0,1053	0,14475
1682	MODAL	LinModal	Mode	1,000000	9,433E-05	-5,399E-04	3,284E-04	0,00049
1682	MODAL	LinModal	Mode	2,000000	-0,0018	-0,0014	3,897E-04	0,00092
1682	MODAL	LinModal	Mode	3,000000	-0,0507	-0,0325	-2526,1556	-8319,55471
1682	MODAL	LinModal	Mode	4,000000	-0,0072	-0,0134	2537,7508	7690,54486
1682	MODAL	LinModal	Mode	5,000000	-0,0244	-0,0498	-0,0081	-0,00917
1682	MODAL	LinModal	Mode	6,000000	0,0824	0,4842	0,0652	0,08348
1682	MODAL	LinModal	Mode	7,000000	0,0953	0,0728	0,0359	0,02761
1682	MODAL	LinModal	Mode	8,000000	0,0039	0,2508	-4198,4442	-8204,15425
1682	MODAL	LinModal	Mode	9,000000	-0,0653	-0,1579	0,0255	0,00338
1682	MODAL	LinModal	Mode	10,000000	0,0331	0,0868	-0,0060	-0,00864
1682	MODAL	LinModal	Mode	11,000000	0,1460	0,7578	-0,0254	0,00015
1682	MODAL	LinModal	Mode	12,000000	0,1150	0,8615	-0,1013	-0,10032

Table: Joint Reactions, Part 2 of 2

Joint Text	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	R2 Ton-m	R3 Ton-m
316	MODAL	Mode	1,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	2,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	3,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	4,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	5,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	6,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	7,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	8,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	9,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	10,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	11,000000	0,00000	0,00000
316	MODAL	Mode	12,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	1,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	2,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	3,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	4,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	5,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	6,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	7,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	8,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	9,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	10,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	11,000000	0,00000	0,00000
328	MODAL	Mode	12,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	1,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	2,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	3,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	4,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	5,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	6,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	7,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	8,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	9,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	10,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	11,000000	0,00000	0,00000
380	MODAL	Mode	12,000000	0,00000	0,00000
1618	MODAL	Mode	1,000000	4,398E-05	2,434E-05
1618	MODAL	Mode	2,000000	0,00036	5,313E-05
1618	MODAL	Mode	3,000000	321,17221	-6,637E-05
1618	MODAL	Mode	4,000000	325,73270	0,00037
1618	MODAL	Mode	5,000000	-0,00036	0,00201
1618	MODAL	Mode	6,000000	0,01488	-0,01266
1618	MODAL	Mode	7,000000	-0,01552	-0,00557
1618	MODAL	Mode	8,000000	541,91960	-0,02709
1618	MODAL	Mode	9,000000	-0,01313	0,01118
1618	MODAL	Mode	10,000000	0,00403	-0,00124
1618	MODAL	Mode	11,000000	0,03041	-0,05965
1618	MODAL	Mode	12,000000	0,03101	-0,05696
1630	MODAL	Mode	1,000000	7,299E-05	-1,997E-05
1630	MODAL	Mode	2,000000	0,00041	5,436E-05
1630	MODAL	Mode	3,000000	-155,79394	0,00342
1630	MODAL	Mode	4,000000	16,90749	0,00011
1630	MODAL	Mode	5,000000	0,00052	0,00047
1630	MODAL	Mode	6,000000	0,03005	-0,00151
1630	MODAL	Mode	7,000000	-0,01182	-0,00038
1630	MODAL	Mode	8,000000	-1266,44365	0,00550
1630	MODAL	Mode	9,000000	-0,00640	0,00043
1630	MODAL	Mode	10,000000	0,00203	-0,00523

Joint	OutputCase	StepType	StepNum	R2	R3
Text	Text	Text	Unitless	Ton-m	Ton-m
1630	MODAL	Mode	11,000000	0,01990	-0,00699
1630	MODAL	Mode	12,000000	0,01642	-0,00814
1682	MODAL	Mode	1,000000	4,277E-05	-6,910E-06
1682	MODAL	Mode	2,000000	6,708E-05	0,00017
1682	MODAL	Mode	3,000000	-325,31580	0,00450
1682	MODAL	Mode	4,000000	322,11982	0,00053
1682	MODAL	Mode	5,000000	-0,00115	0,00183
1682	MODAL	Mode	6,000000	0,01057	-0,00965
1682	MODAL	Mode	7,000000	0,00511	-0,00953
1682	MODAL	Mode	8,000000	-542,28741	-0,00391
1682	MODAL	Mode	9,000000	0,00366	0,00523
1682	MODAL	Mode	10,000000	-0,00041	-0,00300
1682	MODAL	Mode	11,000000	-0,00104	-0,01396
1682	MODAL	Mode	12,000000	-0,00976	-0,01259

Table: Modal Load Participation Ratios

OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
MODAL	Acceleration	UX	86,9850	51,0045
MODAL	Acceleration	UY	87,6423	49,8695
MODAL	Acceleration	UZ	99,7303	80,8681

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 1 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1,000000	0,095026	5,304E-18	5,148E-19	0,430389	5,304E-18	5,148E-19
MODAL	Mode	2,000000	0,077321	1,059E-17	1,324E-17	3,502E-08	1,589E-17	1,376E-17
MODAL	Mode	3,000000	0,044251	4,480E-14	5,224E-17	0,341578	4,482E-14	6,600E-17
MODAL	Mode	4,000000	0,043640	1,493E-16	1,912E-16	0,000012	4,497E-14	2,572E-16
MODAL	Mode	5,000000	0,037928	6,899E-16	1,767E-15	0,004315	4,566E-14	2,024E-15
MODAL	Mode	6,000000	0,030263	0,509177	0,000439	7,546E-14	0,509177	0,000439
MODAL	Mode	7,000000	0,026487	4,927E-14	5,138E-14	6,598E-09	0,509177	0,000439
MODAL	Mode	8,000000	0,026229	1,947E-13	2,994E-13	0,029530	0,509177	0,000439
MODAL	Mode	9,000000	0,024479	0,000069	0,012600	1,061E-14	0,509246	0,013039
MODAL	Mode	10,000000	0,023362	5,935E-16	7,993E-15	0,002858	0,509246	0,013039
MODAL	Mode	11,000000	0,019977	0,000799	0,485655	1,356E-13	0,510045	0,498695
MODAL	Mode	12,000000	0,019308	3,201E-13	6,618E-14	3,897E-10	0,510045	0,498695

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 2 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY
Text	Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1,000000	0,430389	0,220511	0,339590	2,096E-19	0,220511	0,339590
MODAL	Mode	2,000000	0,430389	0,000657	0,089961	3,503E-18	0,221168	0,429551
MODAL	Mode	3,000000	0,771967	0,416278	0,271133	2,204E-14	0,637446	0,700684
MODAL	Mode	4,000000	0,771979	3,519E-09	0,073401	3,805E-17	0,637446	0,774085
MODAL	Mode	5,000000	0,776294	0,002215	0,003403	1,484E-15	0,639662	0,777487
MODAL	Mode	6,000000	0,776294	2,352E-12	1,586E-13	0,077402	0,639662	0,777487
MODAL	Mode	7,000000	0,776294	0,034659	0,001259	1,087E-20	0,674321	0,778746
MODAL	Mode	8,000000	0,805823	0,035979	0,023291	8,646E-14	0,710300	0,802037
MODAL	Mode	9,000000	0,805823	2,981E-13	4,945E-15	0,040669	0,710300	0,802037
MODAL	Mode	10,000000	0,808681	0,001474	0,002256	4,112E-14	0,711775	0,804293
MODAL	Mode	11,000000	0,808681	1,117E-12	1,656E-13	0,333732	0,711775	0,804293
MODAL	Mode	12,000000	0,808681	0,012537	0,000011	1,169E-12	0,724312	0,804304

Table: Modal Participating Mass Ratios, Part 3 of 3

OutputCase	StepType	StepNum	SumRZ
Text	Text	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1,000000	2,096E-19
MODAL	Mode	2,000000	3,712E-18
MODAL	Mode	3,000000	2,204E-14
MODAL	Mode	4,000000	2,208E-14
MODAL	Mode	5,000000	2,356E-14
MODAL	Mode	6,000000	0,077402
MODAL	Mode	7,000000	0,077402
MODAL	Mode	8,000000	0,077402
MODAL	Mode	9,000000	0,118071
MODAL	Mode	10,000000	0,118071
MODAL	Mode	11,000000	0,451803
MODAL	Mode	12,000000	0,451803

Table: Modal Participation Factors, Part 1 of 2

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	RX	RY
Text	Text	Unitless	Sec	Ton-s2	Ton-s2	Ton-s2	Ton-m-s2	Ton-m-s2
MODAL	Mode	1,000000	0,095026	2,446E-08	-7,610E-09	5,596110	37,420810	-68,347818
MODAL	Mode	2,000000	0,077321	-3,456E-08	3,859E-08	-0,001596	-2,042751	-35,178236
MODAL	Mode	3,000000	0,044251	-2,248E-06	-7,666E-08	-4,985404	51,414947	61,071488
MODAL	Mode	4,000000	0,043640	1,298E-07	-1,467E-07	-0,029872	0,004728	-31,775881
MODAL	Mode	5,000000	0,037928	2,790E-07	-4,458E-07	0,560304	3,750816	-6,841540
MODAL	Mode	6,000000	0,030263	-7,578369	-0,222240	-2,343E-06	-0,000122	0,000047
MODAL	Mode	7,000000	0,026487	2,357E-06	-2,404E-06	-0,000693	14,835702	4,160847
MODAL	Mode	8,000000	0,026229	-4,686E-06	5,803E-06	-1,465835	15,115476	17,899461
MODAL	Mode	9,000000	0,024479	0,088146	-1,190520	-8,786E-07	0,000044	8,248E-06
MODAL	Mode	10,000000	0,023362	-2,587E-07	9,482E-07	0,456023	3,059943	-5,570799
MODAL	Mode	11,000000	0,019977	0,300253	-7,391168	3,141E-06	-0,000084	-0,000048
MODAL	Mode	12,000000	0,019308	-6,009E-06	2,728E-06	0,000168	-8,922653	-0,395460

Table: Modal Participation Factors, Part 2 of 2

OutputCase	StepType	StepNum	RZ	ModalMass	ModalStiff
Text	Text	Unitless	Ton-m-s2	Ton-m-s2	Ton-m
MODAL	Mode	1,000000	7,942E-08	1,0000	4371,929711
MODAL	Mode	2,000000	-3,247E-07	1,0000	6603,401393
MODAL	Mode	3,000000	-0,000026	1,0000	20161,45492
MODAL	Mode	4,000000	-1,070E-06	1,0000	20729,46105
MODAL	Mode	5,000000	-6,683E-06	1,0000	27443,91959
MODAL	Mode	6,000000	48,264721	1,0000	43106,7002
MODAL	Mode	7,000000	-1,809E-08	1,0000	56273,6865
MODAL	Mode	8,000000	0,000051	1,0000	57383,5840
MODAL	Mode	9,000000	34,985276	1,0000	65880,8467
MODAL	Mode	10,000000	0,000035	1,0000	72331,6469
MODAL	Mode	11,000000	-100,219707	1,0000	98924,0004
MODAL	Mode	12,000000	0,000188	1,0000	105902,4268

Table: Modal Periods And Frequencies

OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	1,000000	0,095026	1,0523E+01	6,6121E+01	4,3719E+03
MODAL	Mode	2,000000	0,077321	1,2933E+01	8,1261E+01	6,6034E+03

OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	3,000000	0,044251	2,2599E+01	1,4199E+02	2,0161E+04
MODAL	Mode	4,000000	0,043640	2,2915E+01	1,4398E+02	2,0729E+04
MODAL	Mode	5,000000	0,037928	2,6366E+01	1,6566E+02	2,7444E+04
MODAL	Mode	6,000000	0,030263	3,3044E+01	2,0762E+02	4,3107E+04
MODAL	Mode	7,000000	0,026487	3,7755E+01	2,3722E+02	5,6274E+04
MODAL	Mode	8,000000	0,026229	3,8125E+01	2,3955E+02	5,7384E+04
MODAL	Mode	9,000000	0,024479	4,0851E+01	2,5667E+02	6,5881E+04
MODAL	Mode	10,000000	0,023362	4,2804E+01	2,6895E+02	7,2332E+04
MODAL	Mode	11,000000	0,019977	5,0058E+01	3,1452E+02	9,8924E+04
MODAL	Mode	12,000000	0,019308	5,1793E+01	3,2543E+02	1,0590E+05

Table: Objects And Elements - Areas

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
1	2	1	5	6	7
2	3	7	6	8	9
3	4	9	8	10	11
4	5	11	10	12	13
5	6	13	12	14	15
6	7	15	14	16	17
7	8	17	16	18	19
8	9	19	18	20	21
9	10	21	20	22	23
10	11	23	22	24	25
11	12	25	24	26	27
12	13	27	26	28	4
13	14	5	29	30	6
14	15	6	30	31	8
15	16	8	31	32	10
16	17	10	32	33	12
17	18	12	33	34	14
18	19	14	34	35	16
19	20	16	35	36	18
20	21	18	36	37	20
21	22	20	37	38	22
22	23	22	38	39	24
23	24	24	39	40	26
24	25	26	40	41	28
25	26	29	42	43	30
26	27	30	43	44	31
27	28	31	44	45	32
28	29	32	45	46	33
29	30	33	46	47	34
30	31	34	47	48	35
31	32	35	48	49	36
32	33	36	49	50	37
33	34	37	50	51	38
34	35	38	51	52	39
35	36	39	52	53	40
36	37	40	53	54	41
37	38	42	55	56	43
38	39	43	56	57	44
39	40	44	57	58	45
40	41	45	58	59	46
41	42	46	59	60	47
42	43	47	60	61	48
43	44	48	61	62	49
44	45	49	62	63	50

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
45	46	50	63	64	51
46	47	51	64	65	52
47	48	52	65	66	53
48	49	53	66	67	54
49	50	55	68	69	56
50	51	56	69	70	57
51	52	57	70	71	58
52	53	58	71	72	59
53	54	59	72	73	60
54	55	60	73	74	61
55	56	61	74	75	62
56	57	62	75	76	63
57	58	63	76	77	64
58	59	64	77	78	65
59	60	65	78	79	66
60	61	66	79	80	67
61	62	68	81	82	69
62	63	69	82	83	70
63	64	70	83	84	71
64	65	71	84	85	72
65	66	72	85	86	73
66	67	73	86	87	74
67	68	74	87	88	75
68	69	75	88	89	76
69	70	76	89	90	77
70	71	77	90	91	78
71	72	78	91	92	79
72	73	79	92	93	80
73	74	81	94	95	82
74	75	82	95	96	83
75	76	83	96	97	84
76	77	84	97	98	85
77	78	85	98	99	86
78	79	86	99	100	87
79	80	87	100	101	88
80	81	88	101	102	89
81	82	89	102	103	90
82	83	90	103	104	91
83	84	91	104	105	92
84	85	92	105	106	93
85	86	94	107	108	95
86	87	95	108	109	96
87	88	96	109	110	97
88	89	97	110	111	98
89	90	98	111	112	99
90	91	99	112	113	100
91	92	100	113	114	101
92	93	101	114	115	102
93	94	102	115	116	103
94	95	103	116	117	104
95	96	104	117	118	105
96	97	105	118	119	106
97	98	107	120	121	108
98	99	108	121	122	109
99	100	109	122	123	110
100	101	110	123	124	111
101	102	111	124	125	112
102	103	112	125	126	113
103	104	113	126	127	114
104	105	114	127	128	115

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
105	106	115	128	129	116
106	107	116	129	130	117
107	108	117	130	131	118
108	109	118	131	132	119
109	110	120	133	134	121
110	111	121	134	135	122
111	112	122	135	136	123
112	113	123	136	137	124
113	114	124	137	138	125
114	115	125	138	139	126
115	116	126	139	140	127
116	117	127	140	141	128
117	118	128	141	142	129
118	119	129	142	143	130
119	120	130	143	144	131
120	121	131	144	145	132
121	122	133	146	147	134
122	123	134	147	148	135
123	124	135	148	149	136
124	125	136	149	150	137
125	126	137	150	151	138
126	127	138	151	152	139
127	128	139	152	153	140
128	129	140	153	154	141
129	130	141	154	155	142
130	131	142	155	156	143
131	132	143	156	157	144
132	133	144	157	158	145
133	134	146	159	160	147
134	135	147	160	161	148
135	136	148	161	162	149
136	137	149	162	163	150
137	138	150	163	164	151
138	139	151	164	165	152
139	140	152	165	166	153
140	141	153	166	167	154
141	142	154	167	168	155
142	143	155	168	169	156
143	144	156	169	170	157
144	145	157	170	171	158
145	146	159	172	173	160
146	147	160	173	174	161
147	148	161	174	175	162
148	149	162	175	176	163
149	150	163	176	177	164
150	151	164	177	178	165
151	152	165	178	179	166
152	153	166	179	180	167
153	154	167	180	181	168
154	155	168	181	182	169
155	156	169	182	183	170
156	157	170	183	184	171
157	158	172	185	186	173
158	159	173	186	187	174
159	160	174	187	188	175
160	161	175	188	189	176
161	162	176	189	190	177
162	163	177	190	191	178
163	164	178	191	192	179
164	165	179	192	193	180

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
165	166	180	193	194	181
166	167	181	194	195	182
167	168	182	195	196	183
168	169	183	196	197	184
169	170	185	198	199	186
170	171	186	199	200	187
171	172	187	200	201	188
172	173	188	201	202	189
173	174	189	202	203	190
174	175	190	203	204	191
175	176	191	204	205	192
176	177	192	205	206	193
177	178	193	206	207	194
178	179	194	207	208	195
179	180	195	208	209	196
180	181	196	209	210	197
181	182	198	2	211	199
182	183	199	211	212	200
183	184	200	212	213	201
184	185	201	213	214	202
185	186	202	214	215	203
186	187	203	215	216	204
187	188	204	216	217	205
188	189	205	217	218	206
189	190	206	218	219	207
190	191	207	219	220	208
191	192	208	220	221	209
192	193	209	221	3	210
193	578	222	226	227	228
194	579	228	227	229	230
195	580	230	229	231	232
196	581	232	231	233	234
197	582	234	233	235	236
198	583	236	235	237	238
199	584	238	237	239	240
200	585	240	239	241	242
201	586	242	241	243	244
202	587	244	243	245	246
203	588	246	245	247	248
204	589	248	247	249	225
205	590	226	250	251	227
206	591	227	251	252	229
207	592	229	252	253	231
208	593	231	253	254	233
209	594	233	254	255	235
210	595	235	255	256	237
211	596	237	256	257	239
212	597	239	257	258	241
213	598	241	258	259	243
214	599	243	259	260	245
215	600	245	260	261	247
216	601	247	261	262	249
217	602	250	263	264	251
218	603	251	264	265	252
219	604	252	265	266	253
220	605	253	266	267	254
221	606	254	267	268	255
222	607	255	268	269	256
223	608	256	269	270	257
224	609	257	270	271	258

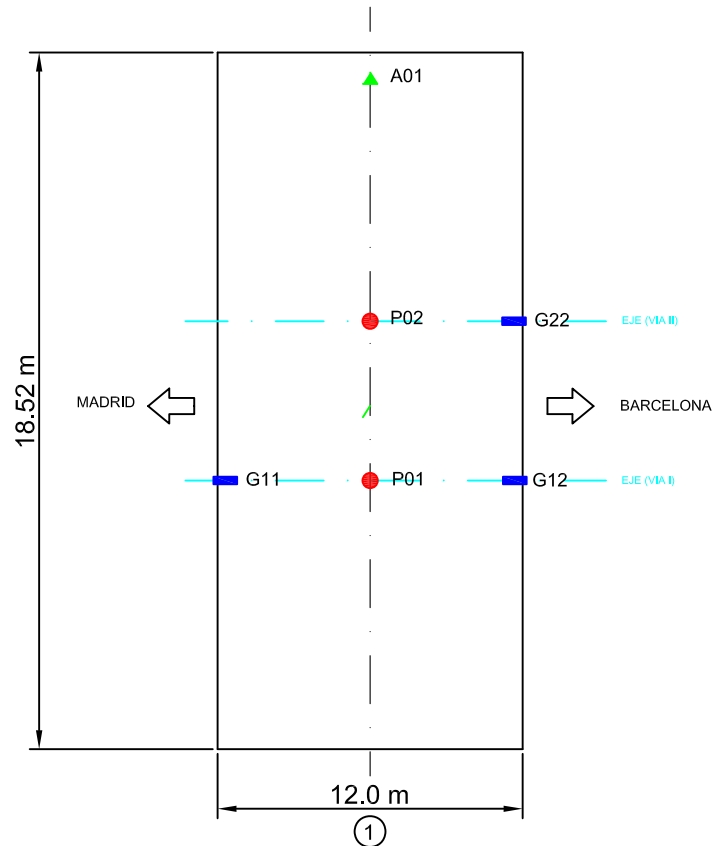
AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
225	610	258	271	272	259
226	611	259	272	273	260
227	612	260	273	274	261
228	613	261	274	275	262
229	614	263	276	277	264
230	615	264	277	278	265
231	616	265	278	279	266
232	617	266	279	280	267
233	618	267	280	281	268
234	619	268	281	282	269
235	620	269	282	283	270
236	621	270	283	284	271
237	622	271	284	285	272
238	623	272	285	286	273
239	624	273	286	287	274
240	625	274	287	288	275
241	626	276	289	290	277
242	627	277	290	291	278
243	628	278	291	292	279
244	629	279	292	293	280
245	630	280	293	294	281
246	631	281	294	295	282
247	632	282	295	296	283
248	633	283	296	297	284
249	634	284	297	298	285
250	635	285	298	299	286
251	636	286	299	300	287
252	637	287	300	301	288
253	638	289	302	303	290
254	639	290	303	304	291
255	640	291	304	305	292
256	641	292	305	306	293
257	642	293	306	307	294
258	643	294	307	308	295
259	644	295	308	309	296
260	645	296	309	310	297
261	646	297	310	311	298
262	647	298	311	312	299
263	648	299	312	313	300
264	649	300	313	314	301
265	650	302	315	316	303
266	651	303	316	317	304
267	652	304	317	318	305
268	653	305	318	319	306
269	654	306	319	320	307
270	655	307	320	321	308
271	656	308	321	322	309
272	657	309	322	323	310
273	658	310	323	324	311
274	659	311	324	325	312
275	660	312	325	326	313
276	661	313	326	327	314
277	662	315	328	329	316
278	663	316	329	330	317
279	664	317	330	331	318
280	665	318	331	332	319
281	666	319	332	333	320
282	667	320	333	334	321
283	668	321	334	335	322
284	669	322	335	336	323

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
285	670	323	336	337	324
286	671	324	337	338	325
287	672	325	338	339	326
288	673	326	339	340	327
289	674	328	341	342	329
290	675	329	342	343	330
291	676	330	343	344	331
292	677	331	344	345	332
293	678	332	345	346	333
294	679	333	346	347	334
295	680	334	347	348	335
296	681	335	348	349	336
297	682	336	349	350	337
298	683	337	350	351	338
299	684	338	351	352	339
300	685	339	352	353	340
301	686	341	354	355	342
302	687	342	355	356	343
303	688	343	356	357	344
304	689	344	357	358	345
305	690	345	358	359	346
306	691	346	359	360	347
307	692	347	360	361	348
308	693	348	361	362	349
309	694	349	362	363	350
310	695	350	363	364	351
311	696	351	364	365	352
312	697	352	365	366	353
313	698	354	367	368	355
314	699	355	368	369	356
315	700	356	369	370	357
316	701	357	370	371	358
317	702	358	371	372	359
318	703	359	372	373	360
319	704	360	373	374	361
320	705	361	374	375	362
321	706	362	375	376	363
322	707	363	376	377	364
323	708	364	377	378	365
324	709	365	378	379	366
325	710	367	380	381	368
326	711	368	381	382	369
327	712	369	382	383	370
328	713	370	383	384	371
329	714	371	384	385	372
330	715	372	385	386	373
331	716	373	386	387	374
332	717	374	387	388	375
333	718	375	388	389	376
334	719	376	389	390	377
335	720	377	390	391	378
336	721	378	391	392	379
337	722	380	393	394	381
338	723	381	394	395	382
339	724	382	395	396	383
340	725	383	396	397	384
341	726	384	397	398	385
342	727	385	398	399	386
343	728	386	399	400	387
344	729	387	400	401	388

AreaElem	AreaObject	ElemJt1	ElemJt2	ElemJt3	ElemJt4
Text	Text	Text	Text	Text	Text
345	730	388	401	402	389
346	731	389	402	403	390
347	732	390	403	404	391
348	733	391	404	405	392
349	734	393	406	407	394
350	735	394	407	408	395
351	736	395	408	409	396
352	737	396	409	410	397
353	738	397	410	411	398
354	739	398	411	412	399
355	740	399	412	413	400
356	741	400	413	414	401
357	742	401	414	415	402
358	743	402	415	416	403
359	744	403	416	417	404
360	745	404	417	418	405
361	746	406	419	420	407
362	747	407	420	421	408
363	748	408	421	422	409
364	749	409	422	423	410
365	750	410	423	424	411
366	751	411	424	425	412
367	752	412	425	426	413
368	753	413	426	427	414
369	754	414	427	428	415
370	755	415	428	429	416
371	756	416	429	430	417
372	757	417	430	431	418
373	758	419	223	432	420
374	759	420	432	433	421
375	760	421	433	434	422
376	761	422	434	435	423
377	762	423	435	436	424
378	763	424	436	437	425
379	764	425	437	438	426
380	765	426	438	439	427
381	766	427	439	440	428
382	767	428	440	441	429
383	768	429	441	442	430
384	769	430	442	224	431

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

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN (CARRETERA TV-2421)

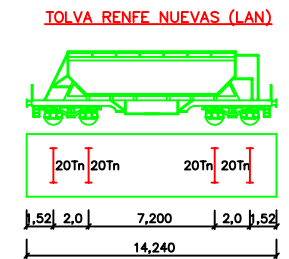
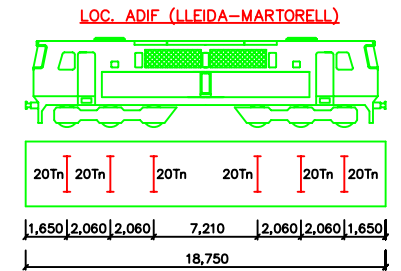
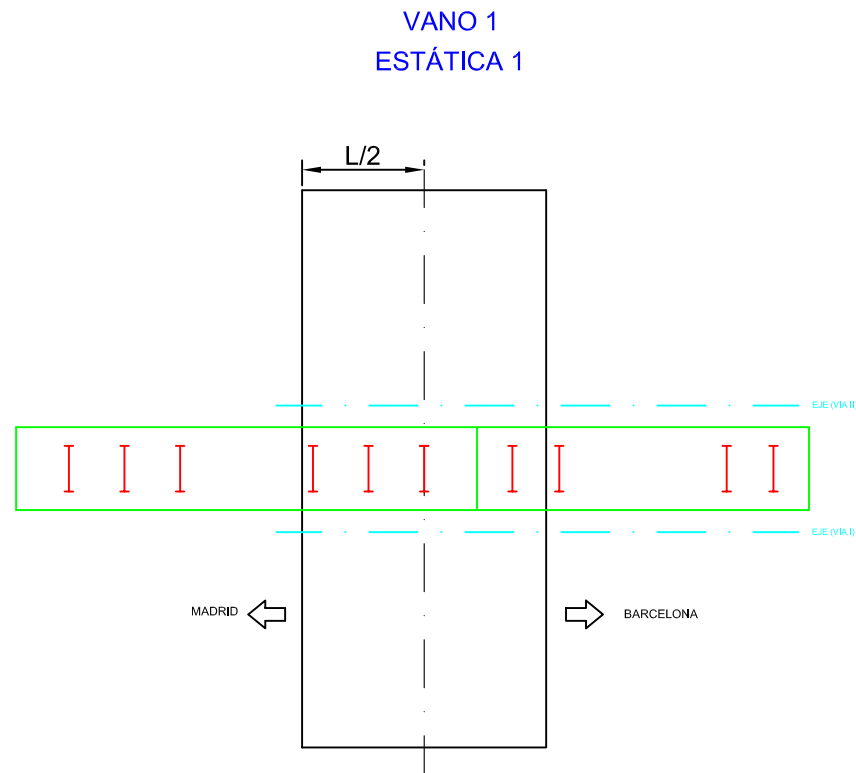


LEYENDA:

- TRADUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
- GALGAS EXTENSIOMÉTRICAS
- ▲ ACELERÓMETRO

CARRETERA TV-2421 SUBTRAMO IVa. P.K. OBRA 406+550

POSICIONES ESTÁTICAS EN PLANTA



PRUEBAS DINAMICAS.-

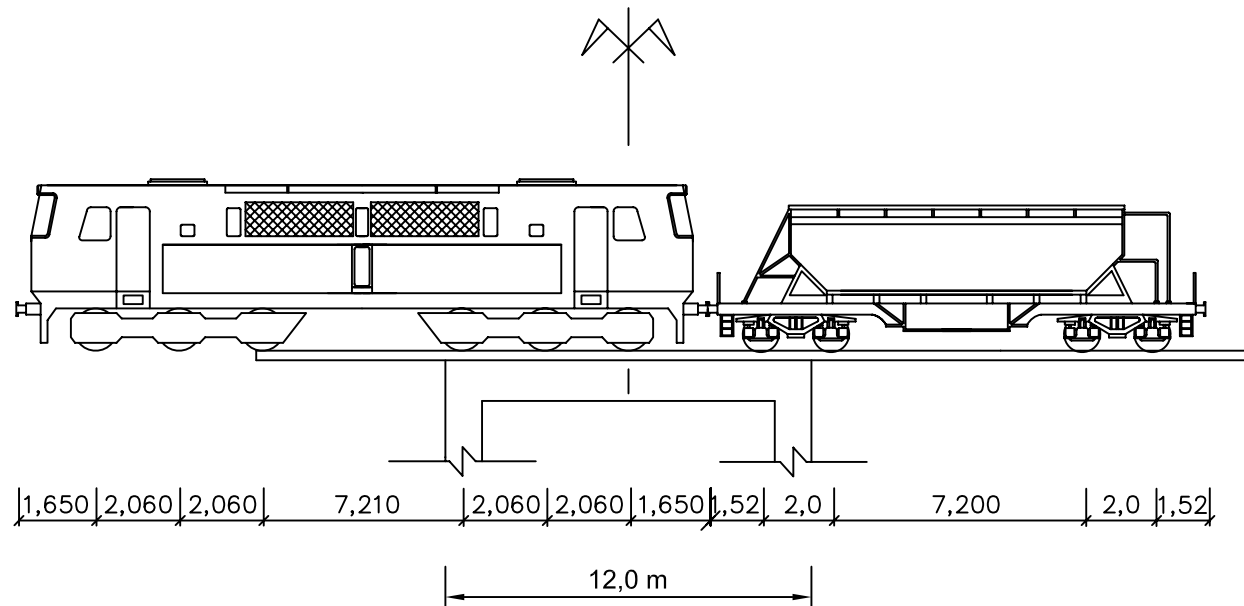
SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS

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

CARRETERA TV-2421 SUBTRAMO IVa. P.K. OBRA 406+550
SITUACIÓN DE LAS CARGAS DE PRUEBA
PLANO 1 DE 1

POSICIONES ESTÁTICAS EN ALZADO

VANO 1
ESTÁTICA 1

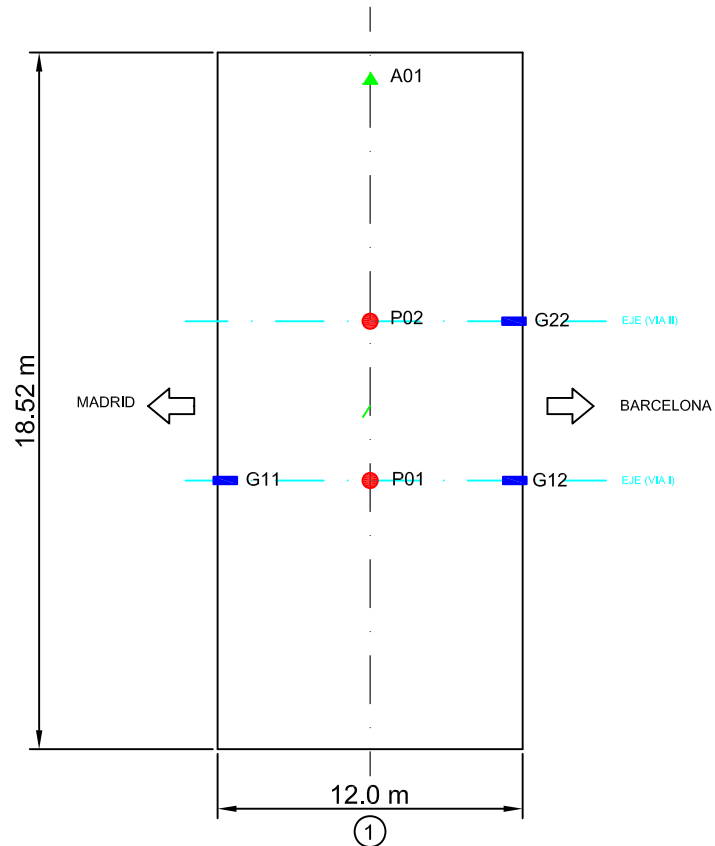


CARRETERA TV-2421 SUBTRAMO IVa. P.K. OBRA 406+550
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 1

ANEJO 3: ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGA

Madrid, Marzo de 2007

CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN (CARRETERA TV-2421)

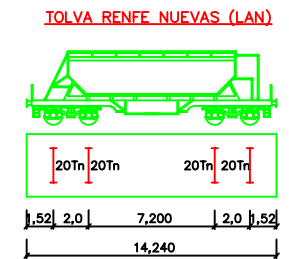
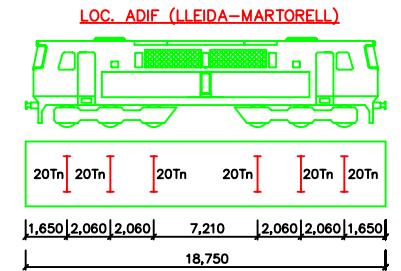
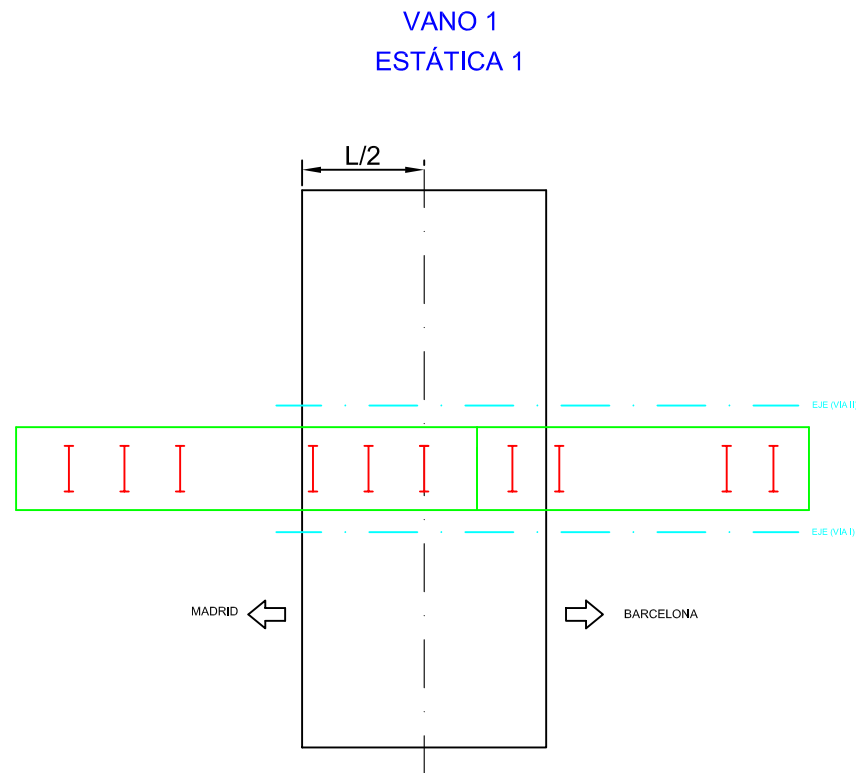


LEYENDA:

- TRADUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
- GALGAS EXTENSIOMÉTRICAS
- ▲ ACELERÓMETRO

CARRETERA TV-2421 SUBTRAMO IVa. P.K. OBRA 406+550

POSICIONES ESTÁTICAS EN PLANTA



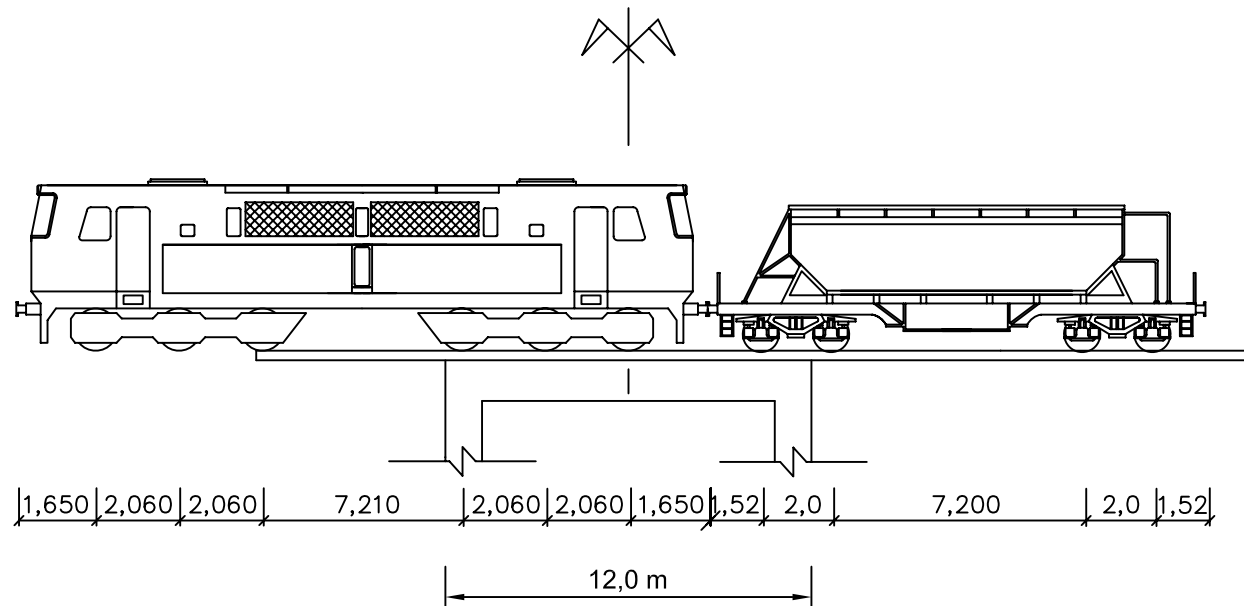
PRUEBAS DINAMICAS.-

- SE REALIZARAN CON LOS DOS TRENES DE CARGA COMPLETOS (UNO POR CADA VÍA) LAS CUATRO PRUEBAS DINÁMICAS
- A) PASO DE TREN A 5 Km/h.
 - B) PASO DE TREN A VELOCIDAD MEDIA ENTRE 5 Y LA MÁXIMA VELOCIDAD COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD.
 - C) PASO DE TREN A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD
 - D) FRENADO A LA VELOCIDAD MÁXIMA COMPATIBLE CON LA SEGURIDAD

CARRETERA TV-2421 SUBTRAMO IVa. P.K. OBRA 406+550
SITUACIÓN DE LAS CARGAS DE PRUEBA
PLANO 1 DE 1

POSICIONES ESTÁTICAS EN ALZADO

VANO 1
ESTÁTICA 1



CARRETERA TV-2421 SUBTRAMO IVa. P.K. OBRA 406+550
POSICIÓN DE LOS TRENES DE CARGA SOBRE EL TABLERO
PLANO 1 DE 1

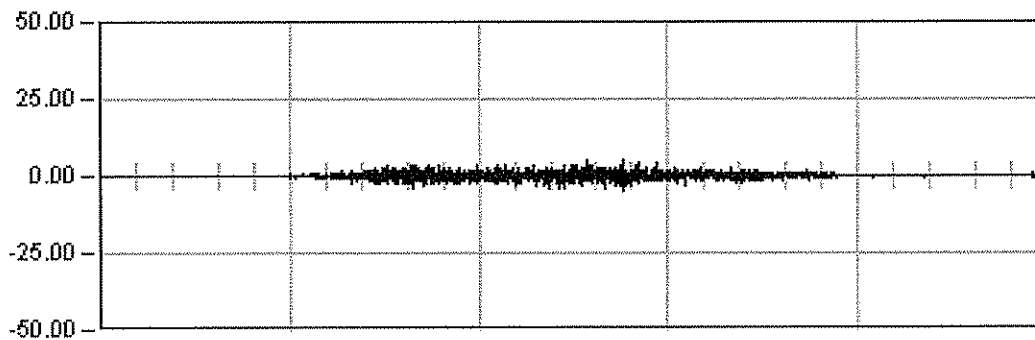
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

Madrid, Marzo de 2007

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : A1 Canal : 13 Unidades : G's/100



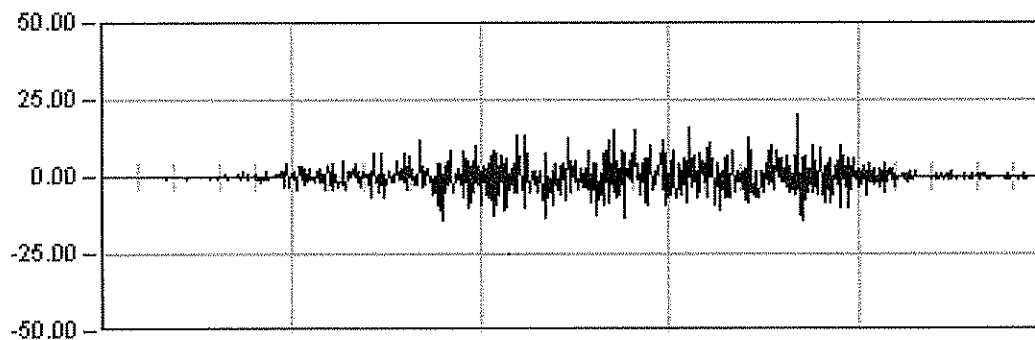
DINAMICA 11

34.5 Seg

Max: -4.59

Min: 4.60

Rem: -0.05



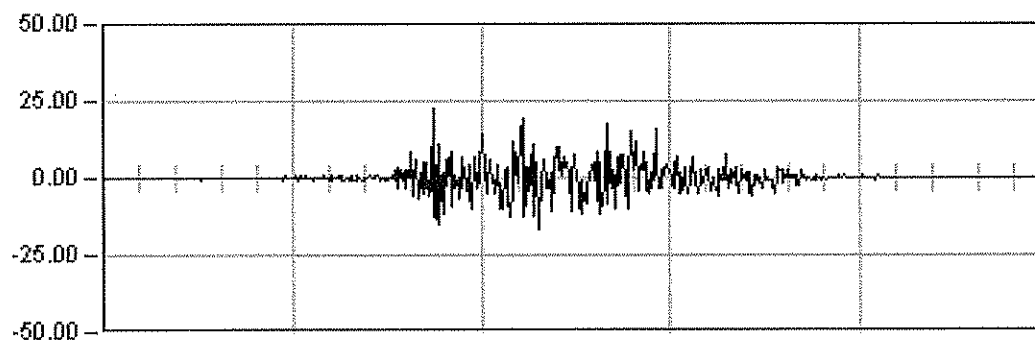
DINAMICA 12

7.8 Seg

Max: 20.20

Min: -14.34

Rem: -0.03



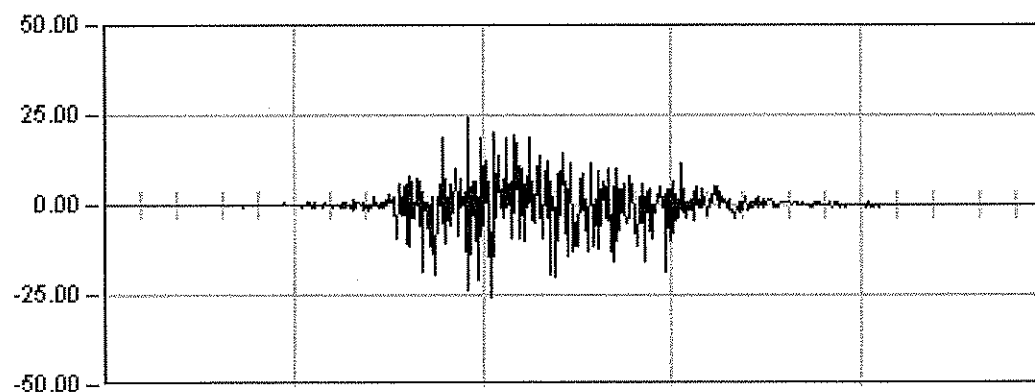
DINAMICA 13

6.4 Seg

Max: 22.41

Min: -16.40

Rem: -0.06



DINAMICA 14

7.5 Seg

Max: -25.36

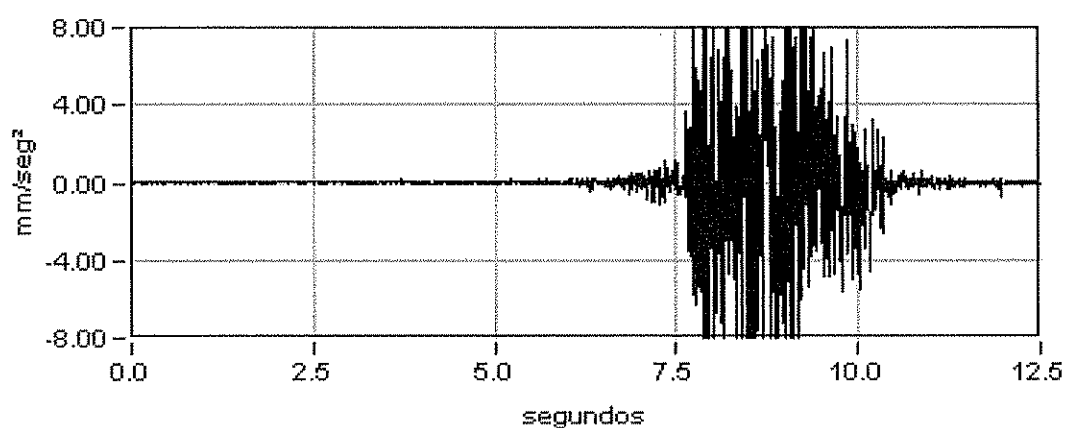
Min: 24.18

Rem: -0.04

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Prueba: din13 Punto: A1 Canal: 13

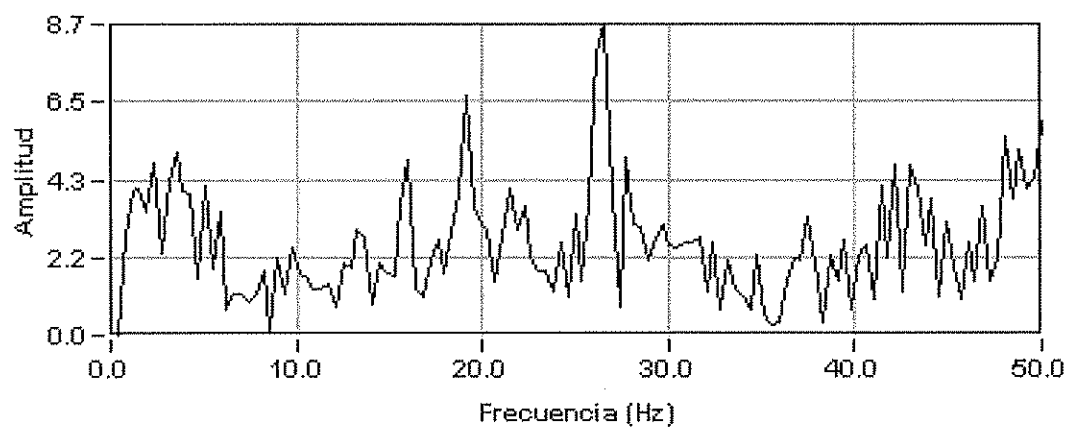
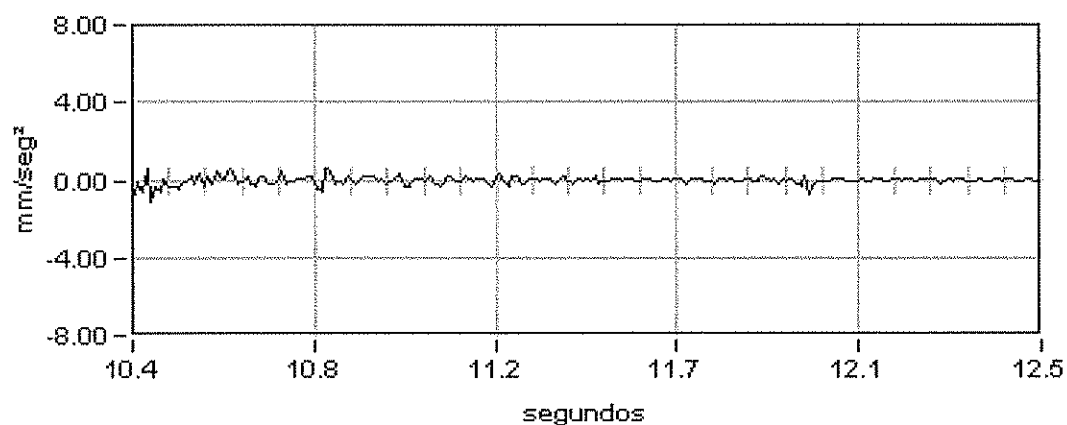


Máximo

22.41

Mínimo

-16.40



Amplitud

8.68

Frecuencia

26.58

Dec. Logarit

0.09

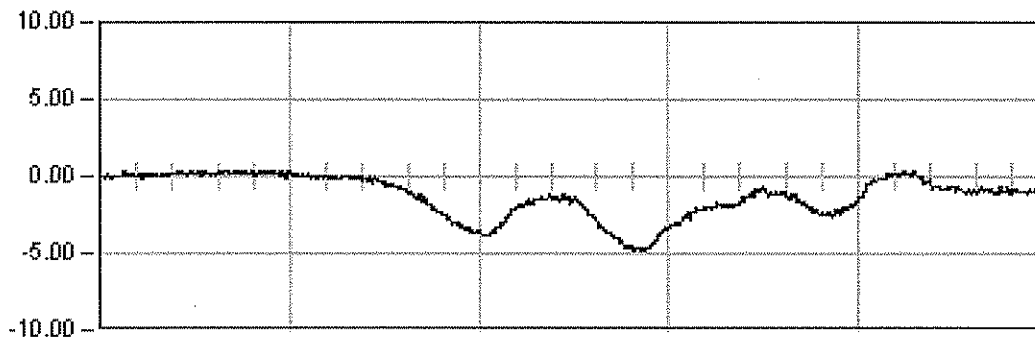
Amortiguac.

1.44 %

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : G11 Canal : 16 Unidades : μE



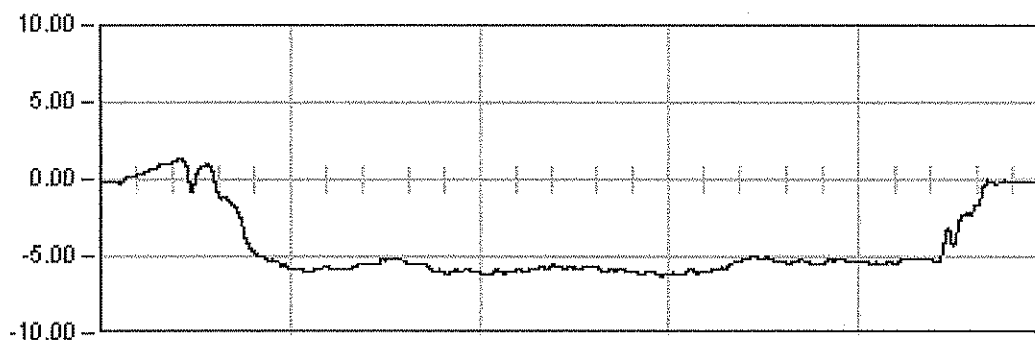
DINAMICA 01

58.5 Seg

Max: -4.91

Min: 0.42

Rem: -0.95



ESTATICA 01

780.0 Seg

Est: -5.15

Max: -6.28

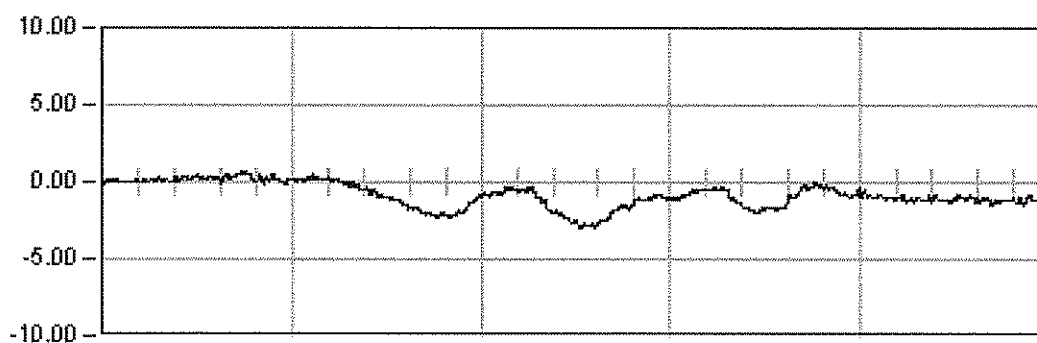
Min: 1.31

Rem: -0.25

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : G11 Canal : 16 Unidades : μE



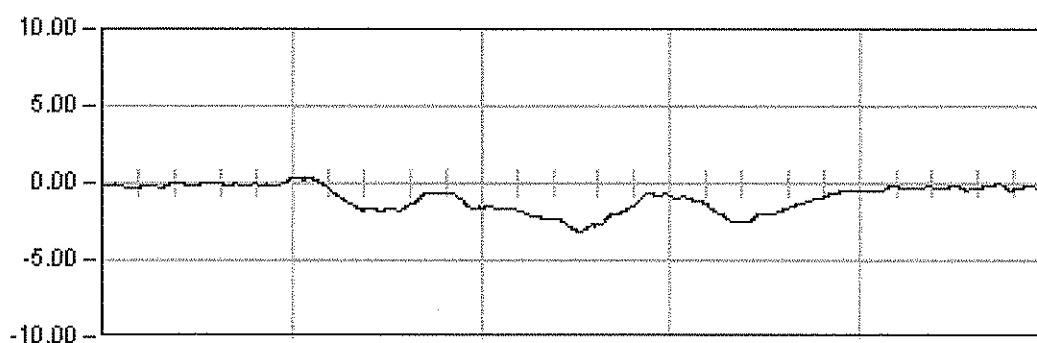
DYNAMICA 11

34.5 Seg

Max: -2.98

Min: 0.66

Rem: -1.17



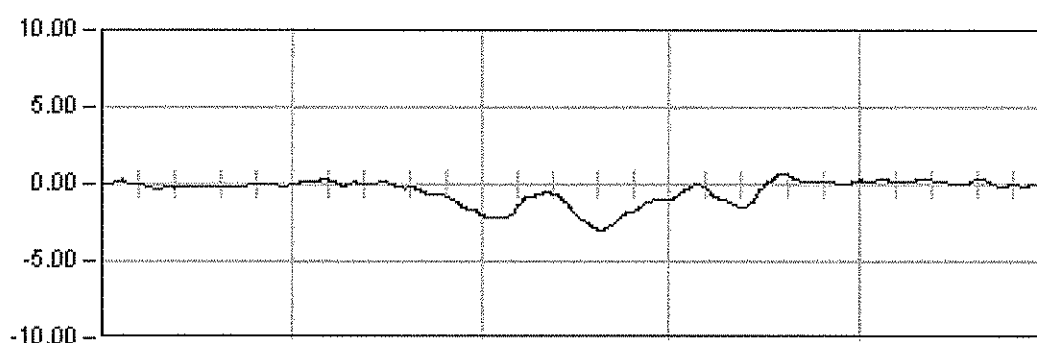
DYNAMICA 12

7.8 Seg

Max: -3.13

Min: 0.40

Rem: -0.15



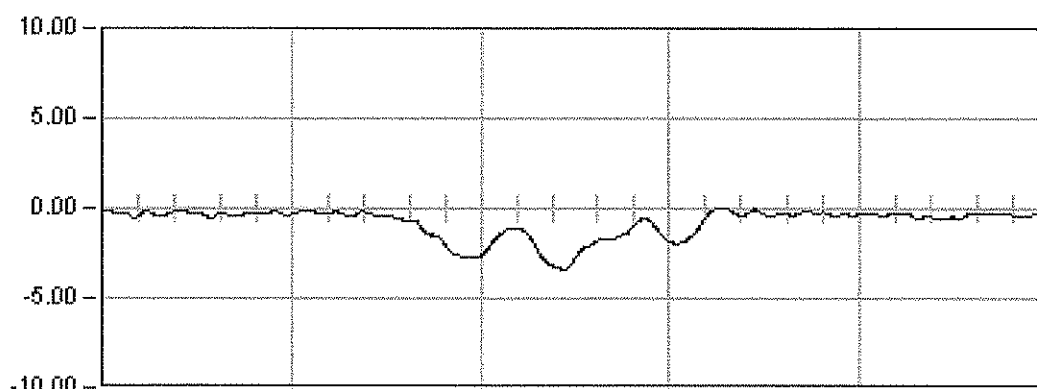
DYNAMICA 13

6.4 Seg

Max: -2.98

Min: 0.70

Rem: 0.10



DYNAMICA 14

7.5 Seg

Max: -3.42

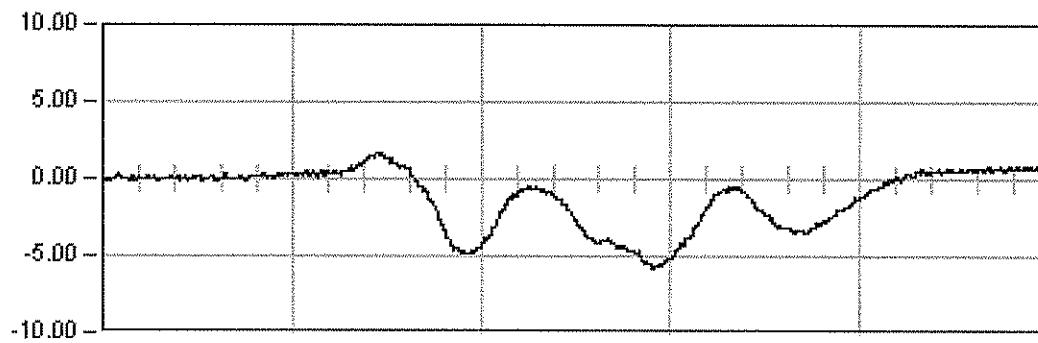
Min: 0.15

Rem: -0.33

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : G12 Canal : 18 Unidades : μE



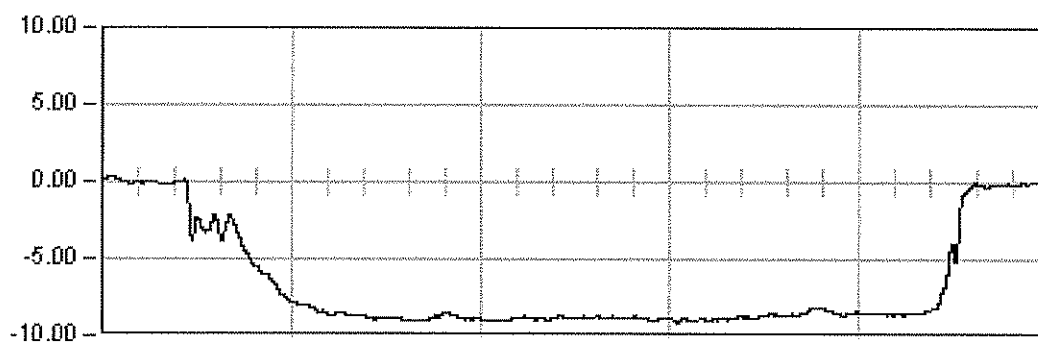
DINAMICA 01

58.5 Seg

Max: -5.76

Min: 1.64

Rem: 0.67



ESTATICA 01

780.0 Seg

Est: -8.44

Max: -9.11

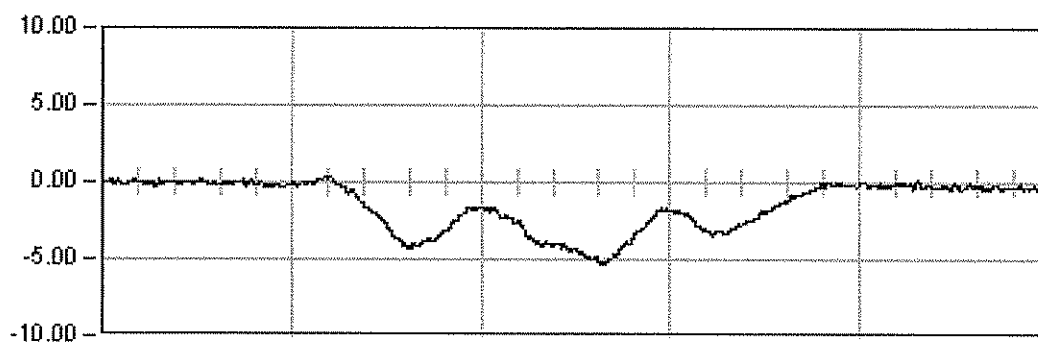
Min: 0.33

Rem: -0.10

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : G12 Canal : 18 Unidades : μE



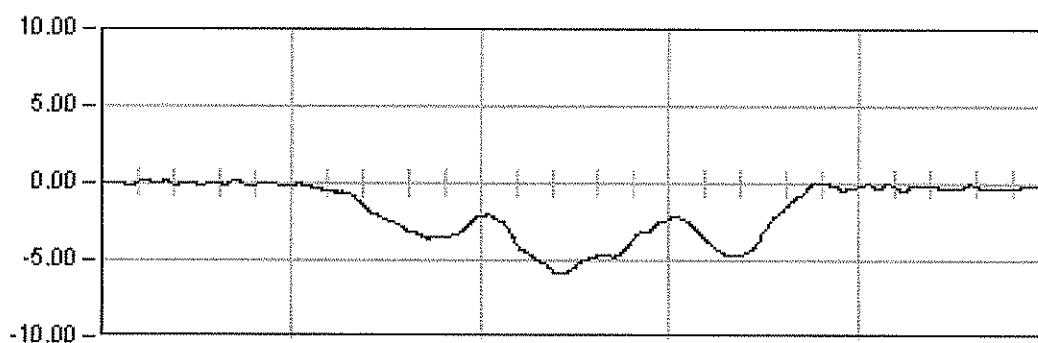
DYNAMICA 11

34.5 Seg

Max: -5.33

Min: 0.32

Rem: -0.43



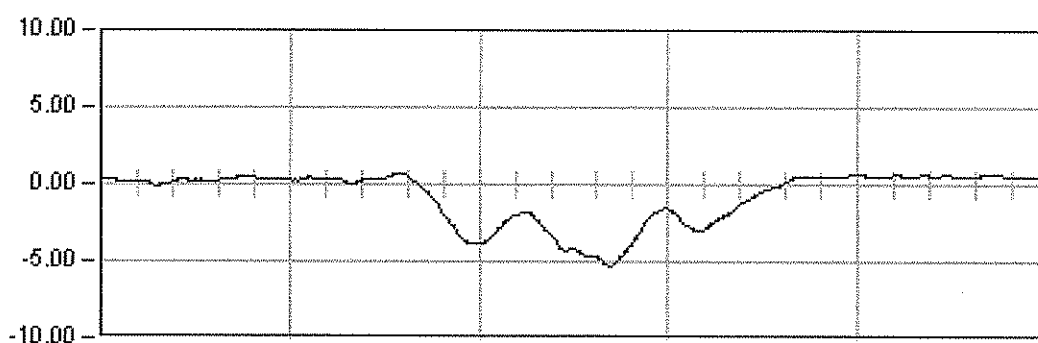
DYNAMICA 12

9.1 Seg

Max: -5.87

Min: 0.27

Rem: -0.27



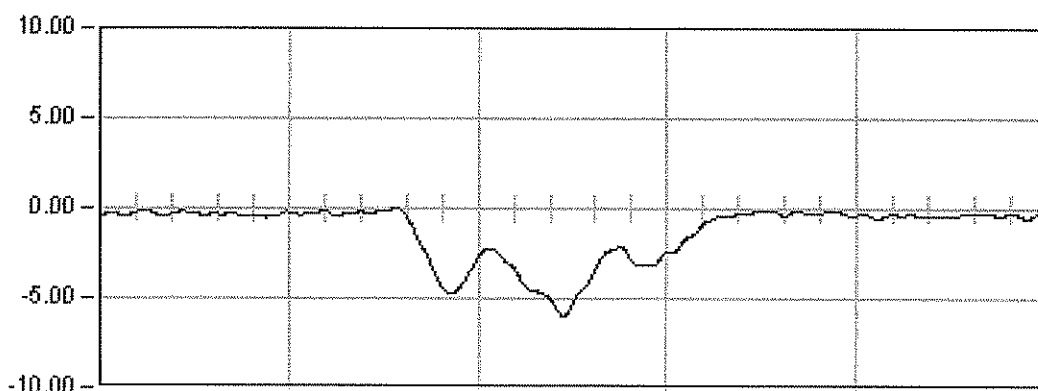
DYNAMICA 13

6.4 Seg

Max: -5.30

Min: 0.75

Rem: 0.53



DYNAMICA 14

7.5 Seg

Max: -5.99

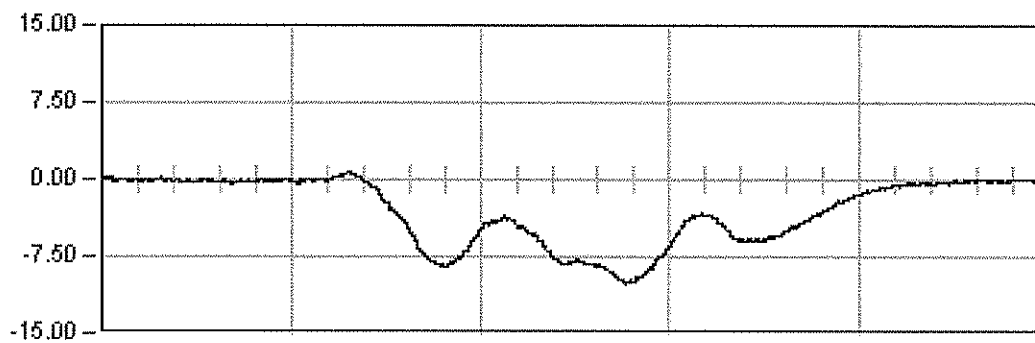
Min: 0.27

Rem: -0.44

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : G22 Canal : 19 Unidades : μE



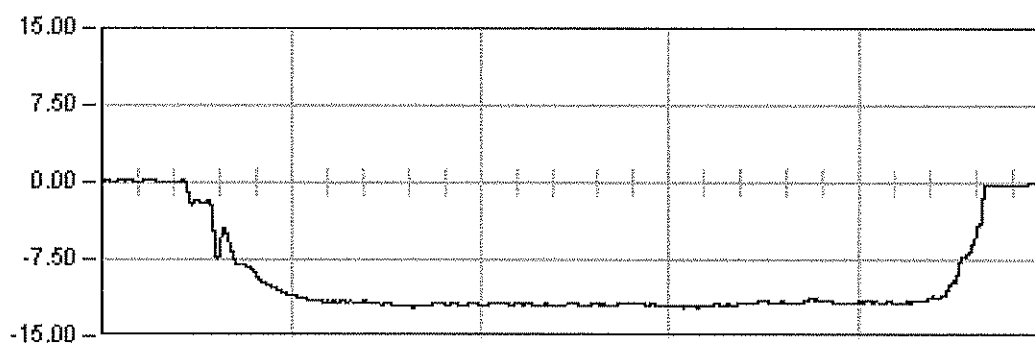
DYNAMICA 01

58.5 Seg

Max: -10.14

Min: 0.67

Rem: -0.01



ESTATICA 01

780.0 Seg

Est: -11.52

Max: -12.20

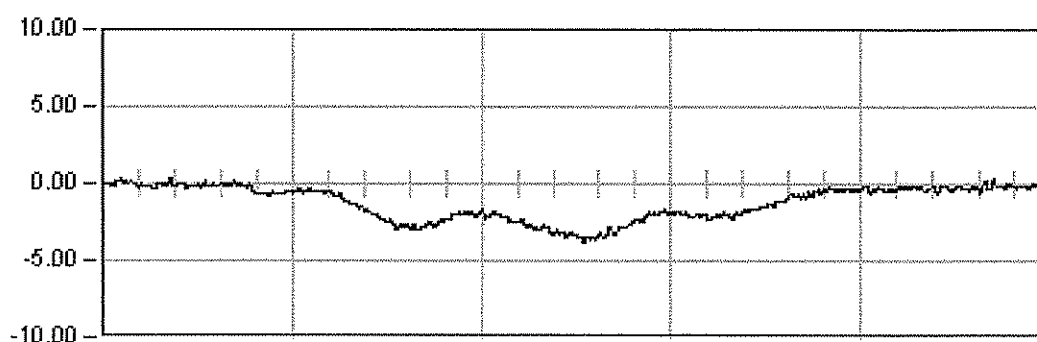
Min: 0.31

Rem: -0.56

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : G22 Canal : 19 Unidades : μE



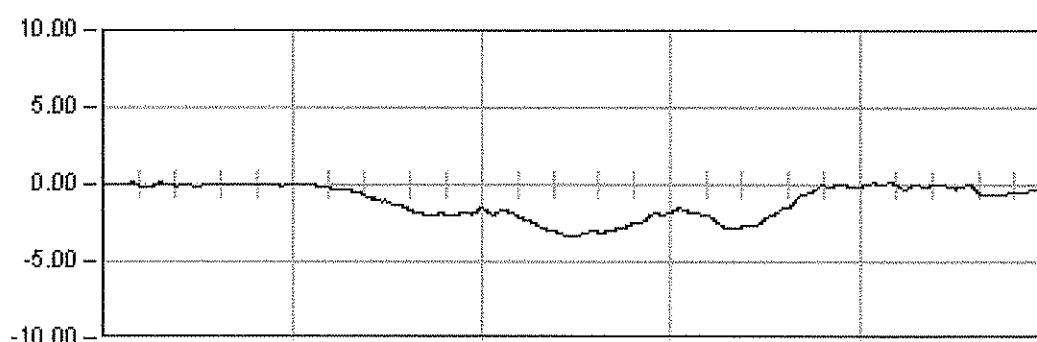
DYNAMICA 11

34.5 Seg

Max: -3.83

Min: 0.38

Rem: -0.16



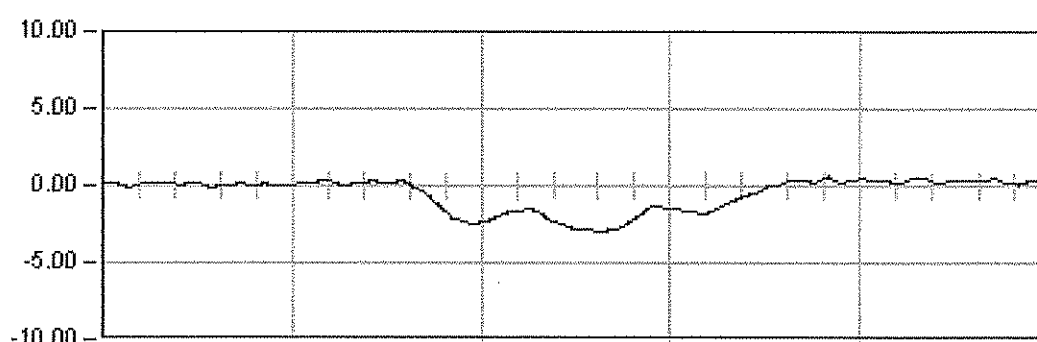
DYNAMICA 12

9.1 Seg

Max: -3.33

Min: 0.26

Rem: -0.30



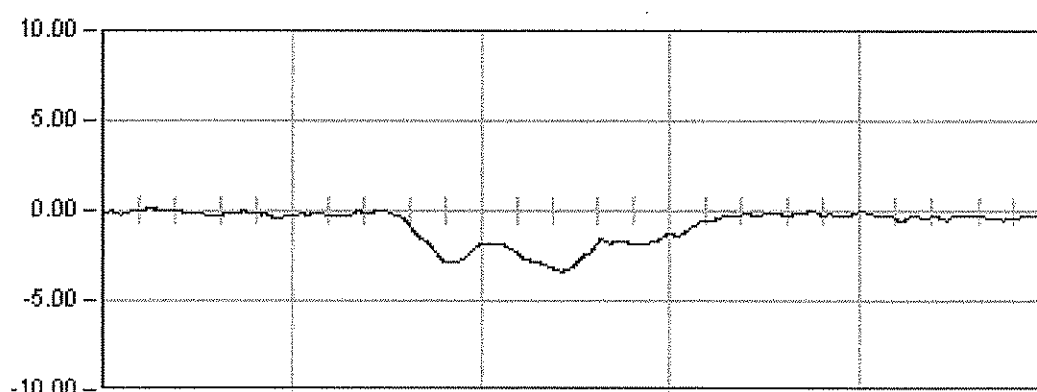
DYNAMICA 13

6.4 Seg

Max: -3.06

Min: 0.59

Rem: 0.30



DYNAMICA 14

7.5 Seg

Max: -3.36

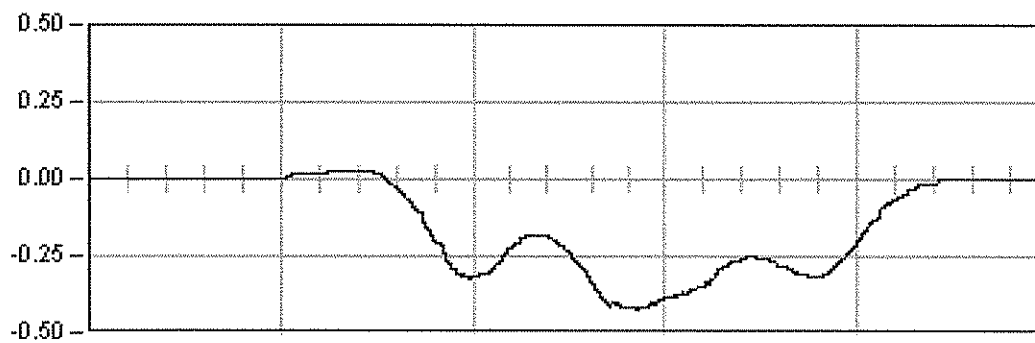
Min: 0.24

Rem: -0.41

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : P1 Canal : 26 Unidades : mm



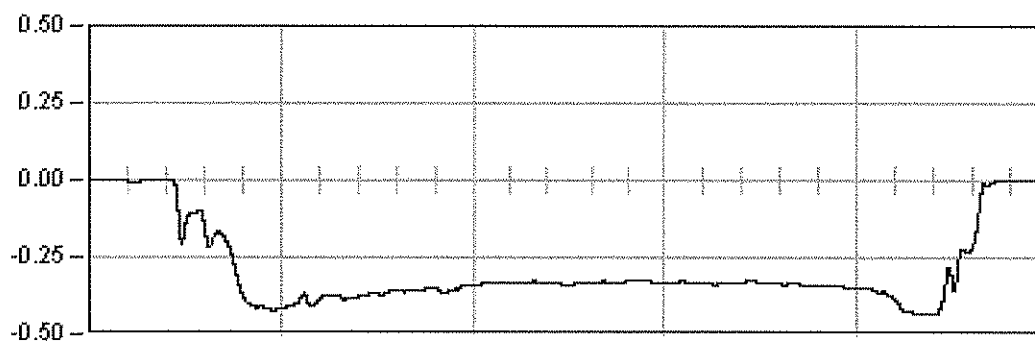
DINAMICA 01

58.5 Seg

Max: -0.42

Min: 0.03

Rem: 0.00



ESTATICA 01

780.0 Seg

Est: -0.43

Max: -0.44

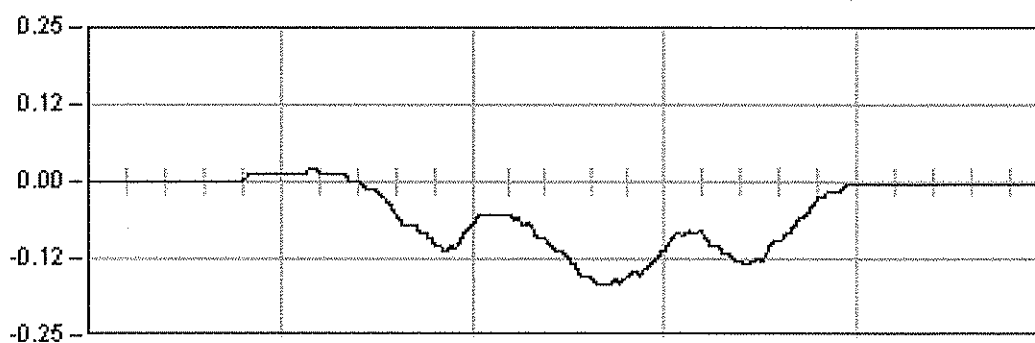
Min: 0.00

Rem: -0.01

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : P1 Canal : 26 Unidades : mm



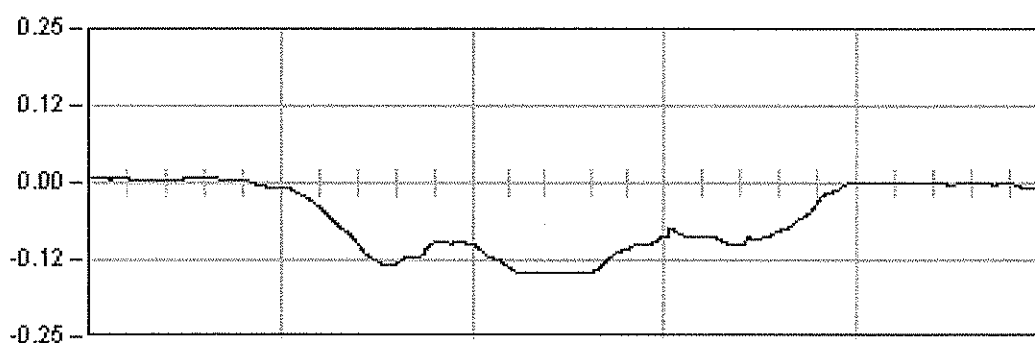
DINAMICA 11

34.5 Seg

Max: -0.17

Min: 0.02

Rem: -0.01



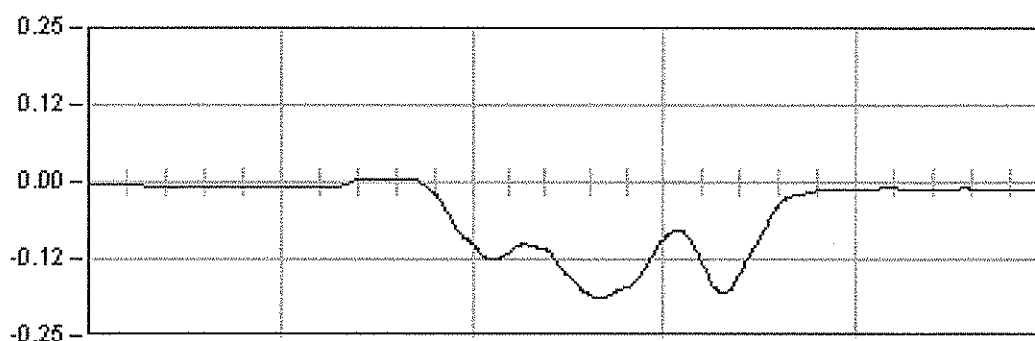
DINAMICA 12

7.8 Seg

Max: -0.15

Min: 0.01

Rem: -0.09



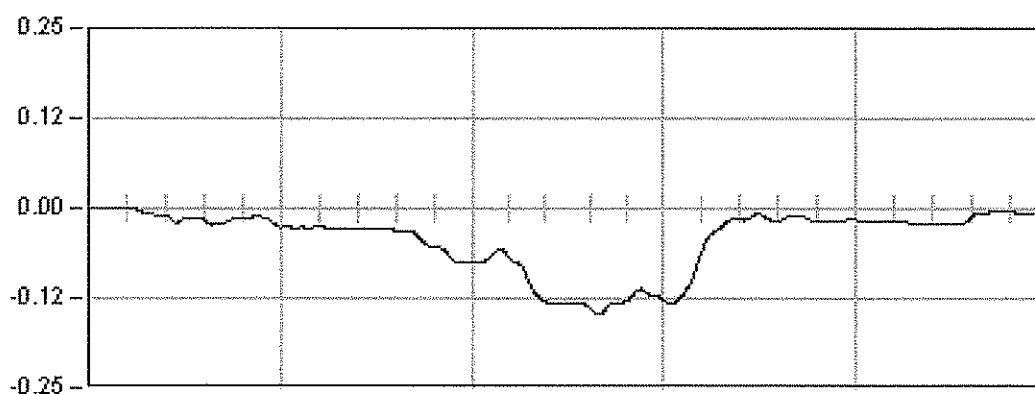
DINAMICA 13

6.4 Seg

Max: -0.19

Min: 0.12

Rem: 0.05



DINAMICA 14

7.5 Seg

Max: -0.15

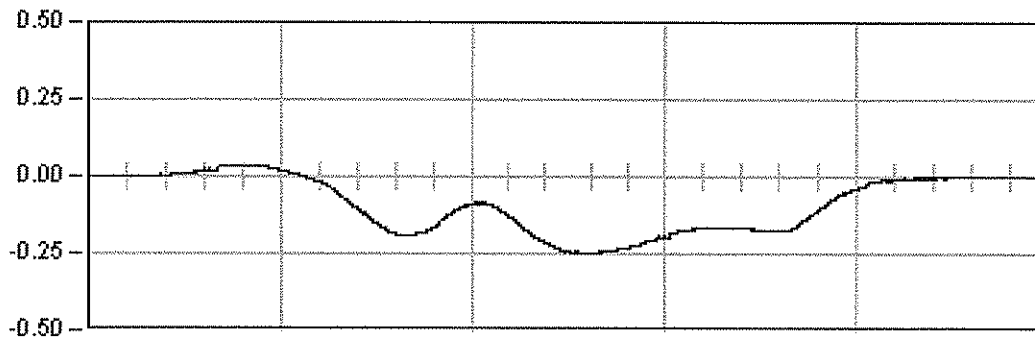
Min: 0.06

Rem: 0.05

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : P2 Canal : 26 Unidades : mm



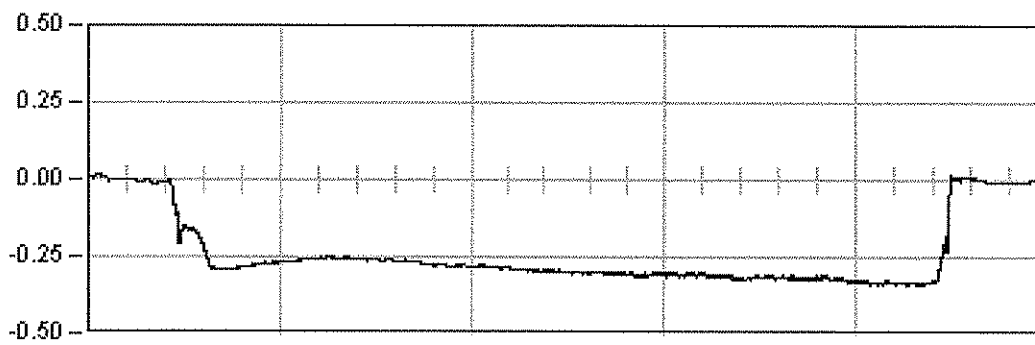
DINAMICA 01

57.0 Seg

Max: -0.25

Min: 0.03

Rem: 0.00



ESTATICA 01

804.0 Seg

Est: -0.34

Max: -0.34

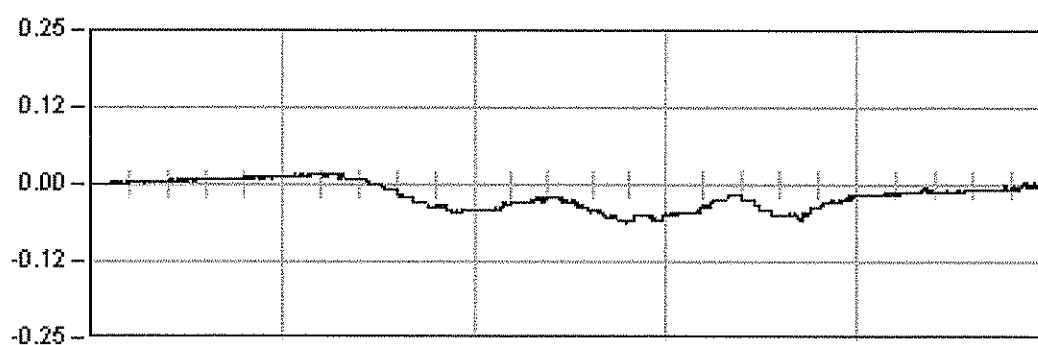
Min: 0.02

Rem: -0.01

L.A.V. MADRID-BARCELONA. BASE PUIGVERD

P.I. CARRETERA TV-2421

Punto : P2 Canal : 26 Unidades : mm



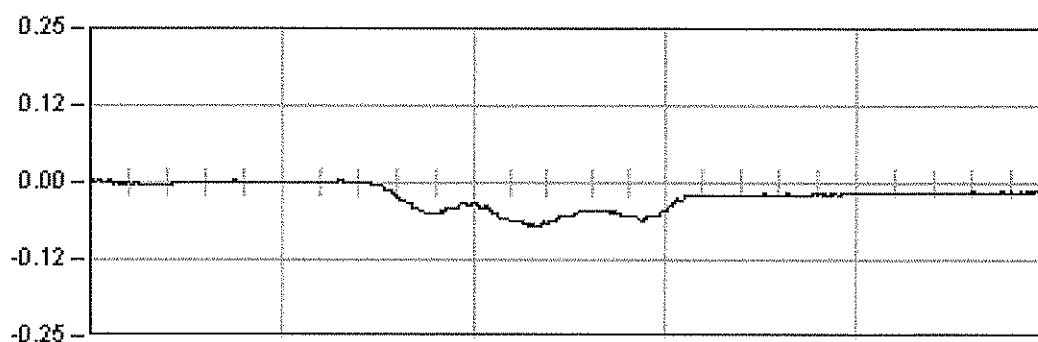
DYNAMICA 11

39.5 Seg

Max: -0.06

Min: 0.02

Rem: -0.00



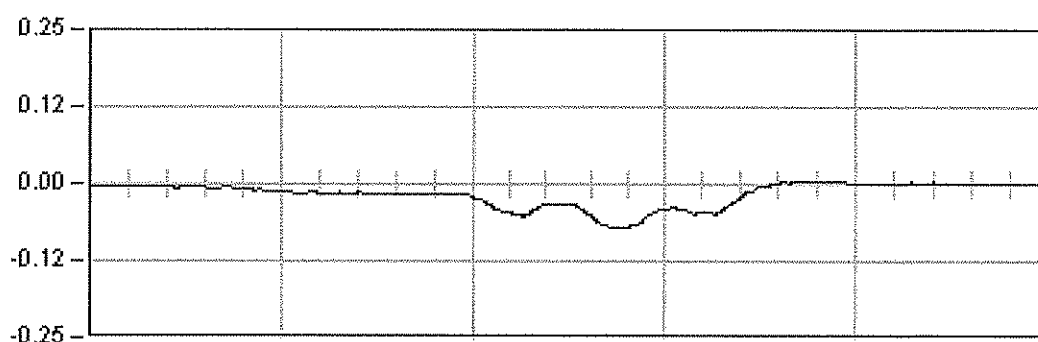
DYNAMICA 12

14.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.00

Rem: -0.00



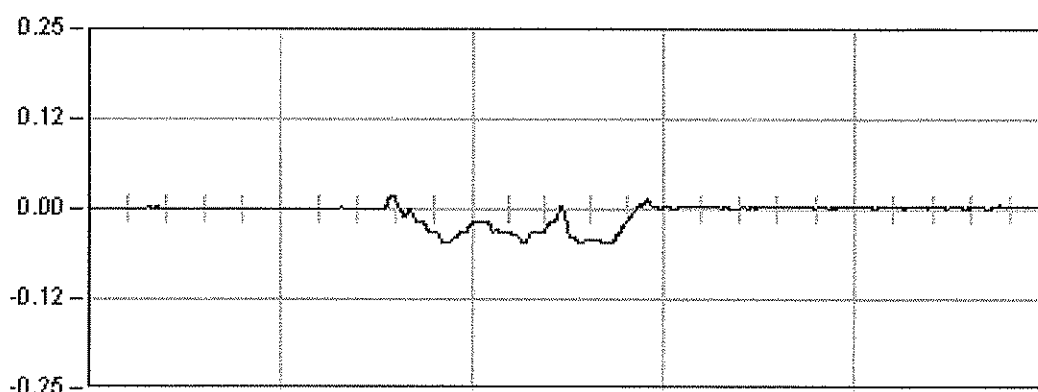
DYNAMICA 13

7.0 Seg

Max: -0.07

Min: 0.00

Rem: -0.00



DYNAMICA 14

10.0 Seg

Max: -0.05

Min: 0.02

Rem: -0.00

ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Madrid, Marzo de 2007



FOTOGRAFÍA 1: Vista general de la estructura



FOTOGRAFÍA 2: Posición estática



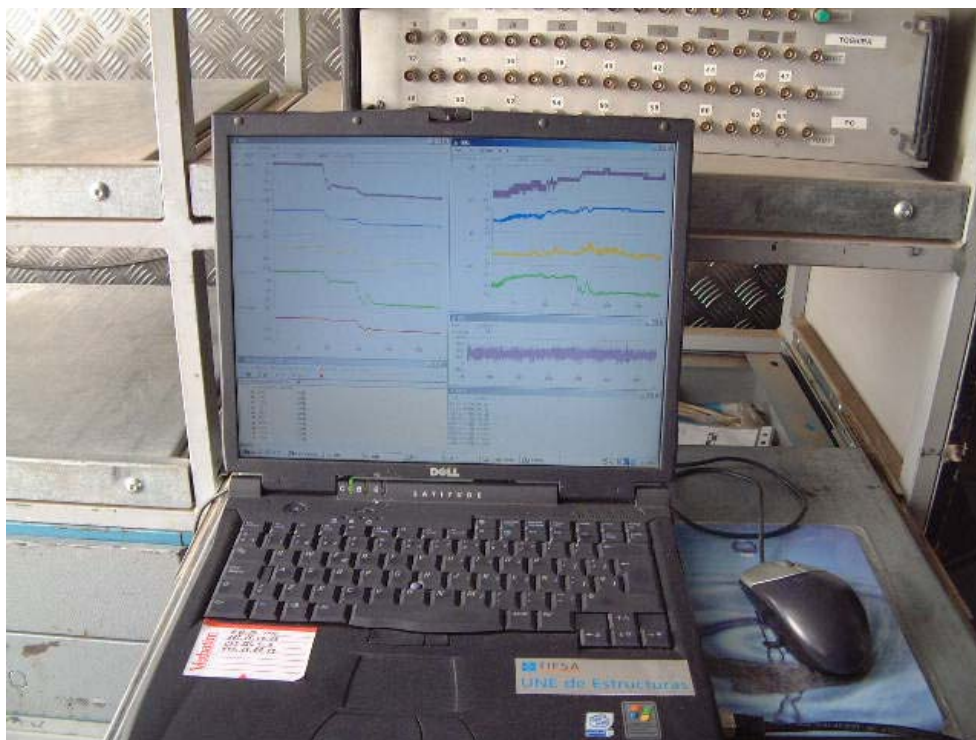
FOTOGRAFÍA 3: Equipos de adquisición de datos



FOTOGRAFÍA 4: Dispositivo láser para la medida flecha



FOTOGRAFÍA 5: Banda extensométrica en empotramiento



FOTOGRAFÍA6: Detalle de registro durante las pruebas

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA

Madrid, Marzo de 2007

ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA:	Recepción de obra nueva	FECHA DE PRUEBA:	25/01/2006
-----------------	-------------------------	------------------	------------

IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURA

ORGANISMO, COMPAÑÍA:	ADIF
LÍNEA:	L.A.V. Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa
TRAMO:	Lleida - Villafranca del Penedés SUBTRAMO: IV-a
P.K.:	PROYECTO: 406+550 ; LINEA: 496+317
PROVINCIA:	Tarragona
DENOMINACIÓN	Carretera TV-2421
REFERENCIA:	37PI07
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA: Pórtico con una longitud de 12.00 m. La cimentación se resuelve mediante zapatas de hormigón armado de 4.00 m de ancho y 1.00 m de canto.	

ASISTENTES

NOMBRES	ORGANISMO, COMPAÑÍA
D. Gregorio Torres Escobar	Tecnología e Investigación Ferroviaria, S.A. (TIFSA)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura	10°C	Humedad relativa	68%
-------------	------	------------------	-----

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1		
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO			
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	2		
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	3		
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETRO	1		
OTROS				

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULAS	PESO UNITARIO (T)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
Loc. ADIF + 1 tolva	Loc. ADIF + 1 tolva	1		200 T (20 T/eje)	200 T (20 T/eje)
Loc. ADIF + 1 tolva	Loc. ADIF + 1 tolva	1		200 T (20 T/eje)	200 T (20 T/eje)
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN 60%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS: Barcelona - Zaragoza					
HORA DE COMIENZO: 16 horas y 5 minutos					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

				Vano 1		
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	80%		
			Deformaciones unitarias	80%		
		Pruebas simplificadas	Flechas			
			Deformaciones unitarias			
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración			23,44 Hz	
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	>90%		
			Deformaciones unitarias	>90%		
ANOMALIAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL						
OBSERVACIONES						
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO		APTO ☒	NO APTO ☐		RESTRICCIONES	



ANEJO 7: FICHA DE SEGUIMIENTO

Madrid, Marzo de 2007

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN ⁽¹⁾:

FECHA DE INSPECCIÓN: 26/04/2005

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	ADIF
LÍNEA:	LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO:	LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES. SUBTRAMO: IV-a
P.K.:	PROYECTO: 406+550 ; LÍNEA: 496+317
PROVINCIA:	TARRAGONA
DENOMINACIÓN:	CARRETERA TV-2421
REFERENCIA:	37PI07
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN:	2003

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD:	TIFSA
INGENIERO RESPONSABLE:	PABLO SÁNCHEZ GARETA
DIRECCIÓN:	AV. DEL PARTENON, 4-6 3º IZQ, MADRID
TELÉFONO, FAX, E-MAIL:	914521362, 914525656, psanchezg@tifsa.es

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA ⁽²⁾

Nº DE TRAMOS:		1							
LONGITUD TOTAL:		12 m							
OBSTÁCULO SALVADO:		CARRETERA	☒	FF. CC.	☐	CAUCE	☐	ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)	OTROS
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	☒		
TIPOLOGÍA 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	☐	TABLÓN	☐
		METÁLICO		VIGAS ALMA LLENA	☐	CELOSÍA	☐		

DAÑOS DE CLASE 1 ⁽³⁾

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	G	12	B CARGAS	NO
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES		24	C GÁLIBO	
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 EVOLUCIÓN DE DAÑOS RESPECTO A INSPECCIÓN ANTERIOR

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

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE	☒	DESFAVORABLE (Con daños de clase 1)	☐
-----------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------

Firma del inspector

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	37PI07
P.K. INICIAL (sentido Madrid-Barcelona)	406.550
P.K. FINAL (sentido Madrid-Barcelona)	406.553
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m) ▼
SUBTRAMO	IV-a ▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	23/09/2004
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

DATOS GENERALES

NOMBRE	PI CARRETERA TV-2421	
TIPOLOGÍA GENERAL	PÓRTICO	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	TV-2421	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO		▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	12.00
Nº DE VANOS	1
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	12.00
LUZ DE CADA VANO (m)	12.00
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	5.30
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	18.60
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	
GÁLIBO INFERIOR (m)	5.25
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	17.00
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	1.00
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	1.00
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	5.10
GÁLIBO DERECHO (m)	5.10
ENTREVÍA (m)	3.14
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)	
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	



R (recto)



OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

PÓRTICO

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS

ESTRUCTURA CONTINUA

MATERIAL EN TRAMOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS

ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS

MURO FRONTAL Y ALETAS

MATERIAL BASE EN ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS

NO EXISTE

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

ENCEPADO Y PILOTES

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS

SECCIÓN DE PILAS

TAJAMARES

MATERIAL BASE EN PILAS

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO

NO EXISTEN

JUNTAS DE DILATACIÓN

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

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	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	0: No existen defectos	▼
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 espaldón	0: No existen defectos	▼
Balasto encastrado	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

0: No existen defectos



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

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	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	0: No existen defectos	▼
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		▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
ESTADO GENERAL ALETAS	0: No existen defectos	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

ESTADO ACTUAL PILAS

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

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	▼
Corrosión	▼
Suciedad y aterramiento	▼
Bloqueo o encastramiento	▼
Desplazamiento o deslizamiento	▼
Aplastamiento	▼
Reglaje incorrecto	▼
Desnivelaciones	▼
Falta de contacto	▼
Cunas de apoyo deterioradas	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO	
ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida		▼
Oxidación superficial		▼
Corrosiones locales activas		▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS		
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	0: No existen	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

0: No existen	▼
0: No existen	
0: No existen	
0: No existen	
0: No existen	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LAV MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
LLEIDA - VILAFRANCA DEL PENEDES

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

37PI07
23/09/2004

IDENTIFICACIÓN ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

NOMBRE ARCHIVO

FOTOGRAFÍA Nº 1	ALZADO DERECHO	▼	37PI07_01.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 2	VISTA INFERIOR	▼	37PI07_02.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 3	VISTA INFERIOR	▼	37PI07_03.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 4	ESTRIBO DE ENTRADA	▼	37PI07_04.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 5	ESTRIBO DE SALIDA	▼	37PI07_05.JPG
FOTOGRAFÍA Nº 6		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 7		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 8		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 9		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 10		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 11		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 12		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 13		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 14		▼	
FOTOGRAFÍA Nº 15		▼	

OBSERVACIONES

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



FOTOGRAFÍA N° 1: ALZADO DERECHO



FOTOGRAFÍA N° 2: VISTA INFERIOR



FOTOGRAFÍA N° 3: VISTA INFERIOR



FOTOGRAFÍA N° 4: ESTRIBO DE ENTRADA



FOTOGRAFÍA N° 5: ESTRIBO DE SALIDA

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Madrid, Junio de 2005

ANEJO Nº 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La **Estructura Carretera TV-2421** de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Villafranca del Penedés, no ha sido objeto de control topográfico dentro de los trabajos realizados por IIC en el marco del contrato de “Consultoría y Asistencia Técnica para la Realización de Pruebas de Carga para la recepción de puentes de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Lleida - Barcelona – Frontera Francesa, Tramo Lleida – Villafranca del Penedés (Exp: AV 017/03)” suscrito el 20 de Noviembre de 2003 por la UTE PC GIF MARTORELL con el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).