

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

TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

SUBTRAMO: SANT CELONI-RIELLS I VIABREA

Viaducto Selles

Código: 0177VI02

P.K.Obra: 505+872 P.K.Línea: 670+923

Marzo de 2010

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Introducción

1.2.- Antecedentes

2.- OBJETO

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

5.1.- Definición de los elemntos.

5.2.-Acciones consideradas.

5.3.-Modelización empleada.

5.4.-Materiales y coeficientes de cálculo.

5.5.-Comentarios al Proyecto.

6.- PLAN DE PRUEBAS

6.1.-Acciones reproducidas.

6.2.-Puntos de medición.

6.3.-Equipos utilizados.

6.4.-Resultados previstos.

7.- PRUEBA DE CARGA

7.1.- Descripción

7.2.- Resultados obtenidos

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEJOS**ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF****ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA****ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS****ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS****ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO****ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA****ANEJO 7: ACTA A1 Y FICHA DE SEGUIMIENTO****ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA****ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE**

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Introducción

A instancias del ADIF, la UTE PC LAV LA ROCA DEL VALLÉS – RIUDELLOTS DE LA SELVA redacta el presente documento cuyo objeto es la presentación y análisis de los resultados obtenidos durante la realización de la preceptiva Prueba de Carga efectuada con anterioridad a la recepción del Viaducto SOBRE EL Río Selles situado en el P.K. de línea 670+923 (obra 505+872), perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva, subtramo: Sant Celoni – Riells i Viabrea.

1.2.- Antecedentes

La redacción del presente informe se efectúa dentro del marco del Contrato de Consultoría y Asistencia (Clave AV 006/09) para la “Realización de Pruebas de Carga para la recepción de la Línea de Alta Velocidad Madrid –Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva, subtramo: Sant Celoni - Riells I Viabrea”.

2.- OBJETO

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

Las actividades principales desarrolladas han consistido:

- Inspección de la estructura.
- Redacción del proyecto de Prueba de Carga.
- Realización de la Prueba de Carga.
- Análisis de los resultados.

La inspección preliminar tuvo lugar el 23 de noviembre del 2009 y la prueba de carga el día 30 de enero del 2010.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El viaducto a ensayar se trata de una estructura compuesta por cinco vanos hiperestáticos. La estructura está formada por tres vanos centrales de 37,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del tablero de 28,00 m de luz, medidos entre ejes de apoyo, con una longitud total de 167,00 m entre ejes de apoyo extremos que permite salvar el río Selles. El tablero tiene un ancho de 14,00 m. El trazado de la estructura en planta es de curvatura constante.

El tablero del viaducto es de hormigón in situ constituido por una sección de tipo cajón unicelular de 3,30 m de canto constante medido en su eje con un bombeo del 2%. El tablero ha sido postesado, longitudinalmente, mediante 12 tendones de 18 torones de 0,6" de diámetro. El cajón tiene dos almas de 0,55 m de espesor en la casi totalidad de la longitud del tablero, excepto en la proximidad de las pilas donde se recrece para alcanzar 0,70 m de espesor. La tabla inferior es de 0,30 m con cartelas en la zona del encuentro con las almas. A su vez, esta tabla inferior tiene 0,60 m de espesor en la zona de las pilas.

Las cargas del tablero se transmiten a los estribos mediante aparatos de apoyo tipo "POT" de neopreno confinado. El tablero se fija al estribo 2 para transmitir los eventuales empujes de frenado y arranque sobre el mismo mediante un sistema de barras de pretensado.

Las pilas están construidas por un fuste macizo de sección rectangular rematada con bordes semicirculares para mejorar el perfil hidráulico de la sección que se inscribe en un rectángulo de 2x5 m. El fuste es de sección constante en todo su alzado. Todas las pilas están cimentadas sobre un encepado de 3,25 m de canto en el que se empotran seis pilotes circulares de 1,80 m de diámetro.

El estribo 1 está constituido por un cargadero cimentado sobre pilotes de 1,80 m de diámetro. El estribo 2 actúa como punto fijo frente acciones horizontales longitudinales, habiéndose diseñado como un estribo cerrado convencional de 9,00 m de altura de muro sobre un encepado de 3,25 m cimentado sobre 12 pilotes de 1,80 m de diámetro.

El tipo de hormigón es HP-40. A su vez, el acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S, mientras que el acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR

La inspección previa a la realización de la prueba de carga fue realizada por técnicos de GEOCISA el 23 de noviembre de 2009 con la estructura ya finalizada. Durante la inspección no se detectaron ningún tipo de anomalías en el viaducto.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

A partir de una revisión de Proyecto construido de la estructura, se emiten los comentarios que se transcriben a continuación.

5.1.- Definición de los elementos.

Longitud (m)	167 (5 vanos: 28+3*37+28)
Ancho del tablero (m)	14,00
Sección transversal tipo	Cajón unicelular postesado
Canto de viga (m)	3,30
Resistencia del tablero (N/mm ²)	40

5.2.-Normativa y acciones consideradas.

Para el cálculo de la estructura se han considerado las siguientes normativas:

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril (IPF 75).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Eurocódigo 1. Parte 3: Acciones en puentes (EC.1-3).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)

Las acciones aplicadas para el cálculo del tablero en los modelos de cálculo empleados son las siguientes:

- Acciones permanentes

- Peso propio.
- Peso del balasto y cargas muertas.
 - Balasto.
 - Vigas y traviesas.
 - Conducción de cableado y paseos.
 - Soportes de catenarias.
 - Impostas y barandillas.

- Acciones permanentes de valor no constante

- Retracción.
- Fluencia.
- Pretensado.

- Acciones variables

- Sobrecargas de uso. Componentes verticales.
 - Tren de cargas ferroviarias.
 - Coeficiente de impacto.
- Sobrecargas de uso. Componentes horizontales.
 - Efecto lazo.
 - Fuerza centrífuga.
 - Fuerzas longitudinales.
 - Empuje sobre barandillas.
- Acciones climáticas
 - Viento.
- Acciones térmicas
 - Variación uniforme de la temperatura.
 - Gradiente térmico.

- Acciones accidentales
 - Descarrilamiento.
 - Acciones sísmicas.

5.3.-Modelización empleada.

Para el desarrollo de los cálculos estructurales se han empleado los siguientes programas:

ROBOT V 17.01 Cálculo matricial de estructuras de barras por el método de los elementos finitos (Cálculo tridimensional).

Prontuario informático del hormigón estructural 3.0.

Adicionalmente se han empleado programas propios para el procesamiento y/o comprobación de la información.

5.4.-Materiales y coeficientes de cálculo.

Los materiales utilizados en la obra y los correspondientes coeficientes de seguridad fueron:

- Hormigón del tablero: HP-40; $\gamma_c=1,50$
- Hormigón de las pilas: HA-30; $\gamma_c=1,50$.
- Acero pasivo en elementos estructurales: B-500-S; $\gamma_s=1,15$.
- Acero activo del tablero Y 1860 S7; $\gamma_s=1,15$.

5.5.-Comentarios al Proyecto.

A partir de una revisión de la documentación con que se cuenta, referente al Proyecto constructivo, se considera que el cálculo de la estructura es correcto y acorde a la normativa vigente.

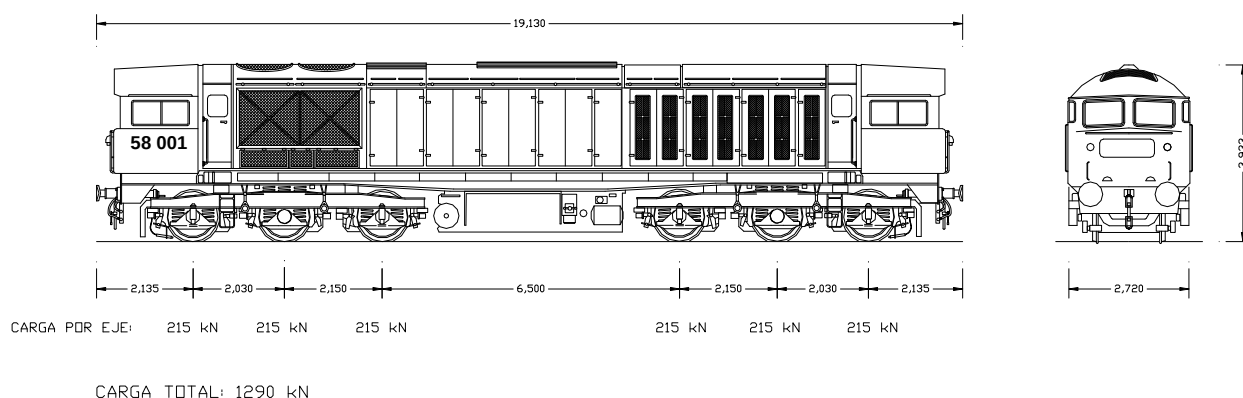
6.- PLAN DE PRUEBAS

Se exponen a continuación las distintas etapas que constituyeron el plan de prueba del viaducto analizado. La programación de los ensayos coincidió con lo previsto en el Proyecto de Prueba de Carga desarrollado para esta estructura.

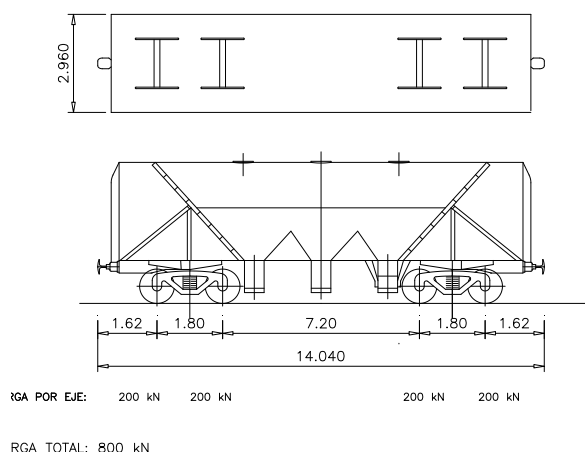
6.1.-Acciones reproducidas.

Las sobrecargas utilizadas en las pruebas han sido suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras EWS (inglesas) de 1.290 kN de peso total cada una y seis tolvas de 800 kN de peso total cada una (Anejo 3).

La locomotora EWS (inglesas) Serie 58 está formada por 2 boogies con 3 ejes cada uno. Posee un ancho de 2,720 m y una altura de 3,933 m. A continuación se incluye un esquema de la distribución de los ejes y las cargas por eje.



A su vez, las tolvas son del tipo TT4 y están formadas por 2 boogies con 2 ejes cada uno. Cada eje pesa 200 kN.



Estado de carga Nº 1: Se ha colocado, en cada vía, el conjunto compuesto por una locomotora inglesa y una tolva (Nº 1) con el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro del vano 3. A su vez, se dispusieron otras dos tolvas (Nº 2, y Nº 3) en el vano 1 con el 2º eje de la tolva Nº 2 coincidente con el centro de dicho vano.

Estado de carga Nº 2: Se colocó, en cada vía, el conjunto compuesto por una locomotora inglesa y una tolva (Nº 1) con el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro del vano 2.

Estado de carga Nº 3: Se ha colocado en cada vía, en los vanos contiguos 1 y 2, el conjunto compuesto por la locomotora y las tres tolvas sobre la pila Nº 1.

Estado de carga Nº 4: Se colocó, en cada vía, el conjunto compuesto por una locomotora inglesa y una tolva (Nº 1) con el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro del vano 5. A su vez, se colocaron dos tolvas (Nº 2 y Nº 3) en el vano 3 con el 4º eje de la tolva Nº 2 coincidente con el centro de dicho vano.

Estado de carga Nº 5: Se ha colocado, en cada vía, el conjunto compuesto por dos tolvas (Nº 2 y Nº 3) con el 4º eje de la tolva nº 2 en coincidencia con el centro del vano 4.

Estado de carga Nº 6: Se colocó en cada vía, en los vanos contiguos 3 y 4, el conjunto compuesto por una locomotora y tres tolvas sobre la pila Nº 3.

Pruebas estáticas:

Para cada estado de carga, ya sea que se trate de carga en vanos alternos o vanos contiguos, la colocación de las sobrecargas y el registro de las lecturas en los puntos instrumentados, se llevó a cabo de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medición de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la carga en cada vía en el vano de mayor orden.
- Escalón 2: Colocación de la carga en cada vía (definida en el apartado 3) en el vano de menor orden.
- Escalón 3: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 4: Medición y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 5: Descarga de la estructura en la secuencia contraria a la adoptada durante la disposición de las cargas.
- Escalón 6: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 85% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

Pruebas dinámicas:

Se realizaron dos series de pruebas dinámicas donde el tren de carga circuló a lo largo del grupo de vanos instrumentados por una de las vías con el objeto de obtener parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizaron en cada serie las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso del tren de cargas a 5 km/h (prueba pseudo-estática)
- Paso del tren de cargas a una velocidad de 30 km/h
- Paso del tren de cargas a la máxima velocidad posible, en torno a 80 km/h.
- Prueba de frenado en la que el tren de cargas adquirió una velocidad, previa, de 80 km/h.

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en las pruebas dinámicas citadas se han determinado tres parámetros que caracterizan la respuesta dinámica de la estructura analizada. Estos son:

- Frecuencia
- Coeficiente de Impacto
- Amortiguamiento.

6.2.-Puntos de medición.

Las mediciones realizadas durante la prueba han sido las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación total del viaducto se ha realizado en un solo grupo.

En la totalidad de los vanos, en la sección centro de la luz de la viga cajón y en cada una de las aristas, se ha colocado un punto para la medición de flechas. A su vez, en los vanos Nº 2, Nº 3, y Nº 4, en la sección cuartos de la luz, se dispuso un punto para la medición de flecha en coincidencia con el eje longitudinal de la viga cajón.

Adicionalmente, se midieron descensos de los apoyos en las proximidades de ambos estribos y en todas las pilas.

En todos los vanos se han dispuesto bandas extensométricas, en sendas aristas del cajón, para la medición de deformaciones. Se resalta que las bandas del vano 1, G 1-1 y G 1-2 dieron unos registros poco fiables y por lo tanto no se han tenido en cuenta para el análisis de resultados.

En las series de pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de acelerómetros en vanos seleccionados. De este modo, se situaron acelerómetros en el centro de la luz de los vanos Nº 2 y 3. En éste último también se ha dispuesto otro a un cuarto de luz respecto de la pila Nº 4.

6.3.-Equipos utilizados.

Para la medición de las flechas en todos los vanos de la estructura, se han empleado transductores de desplazamiento (L.V.D.T.; Linear Variable Differential Transducers) con un rango de al menos 25 mm de rango y 0,02 mm de incertidumbre. Mientras que para la medición de los descensos de apoyos se emplearon transductores de desplazamientos de al menos +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre.

A su vez, para el registro de las deformaciones se emplearon bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, para la medición de deformaciones.

Para la prueba dinámica se utilizaron acelerómetros del tipo piezoeléctrico con un rango de 0-40 Hz con compensación interna de 1g, para medición de aceleraciones verticales lineales.

6.4.-Resultados previstos.

En el Anejo 2 (Proyecto de prueba de carga) se han obtenido las flechas esperadas durante la prueba exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados (los valores negativos representan ascensos del tablero, mientras que los valores positivos representan los descensos):

Estado 1: Carga en vanos Nº 1 y Nº 3

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
1	P 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,66	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	1,66	---
1	G 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	40
1	G 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	40
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,88	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,88	---
2	P 2-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-1,27	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-20
2	G 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	-20
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,48	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,48	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	2,29	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	53
3	G 3-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	53

Estado 2: Carga en vanos Nº 2

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
1	P 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,01	---
1	P 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	-1,01	---
1	G 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-19
1	G 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	-19
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,23	---
2	P 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	3,23	---
2	P 2-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	2,09	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	50
2	G 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	50
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,21	---
3	P 3-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	-1,21	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-0,90	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-13
3	G 3-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	-13

Estado 3: Carga en vanos Nº 1 y Nº 2

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
1	P 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	0,39	---
1	P 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	0,39	---
1	G 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	16
1	G 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	16
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,53	---
2	P 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	2,53	---
2	P 2-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,44	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	43
2	G 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	43

Estado 4: Carga en vanos Nº 3 y Nº 5

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,94	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,94	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,97	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	45
3	G 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	45
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,67	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,67	---
4	P 4-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-1,30	---
4	G 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-18
4	G 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	-18
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,80	---
5	P 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	1,80	---
5	G 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	43
5	G 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	43

Estado 5: Carga en vanos Nº 4

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,02	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,02	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-0,97	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-11
3	G 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	-11
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,70	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,70	---
4	P 4-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,81	---
4	G 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	43
4	G 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	43

VANO	PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA ($\mu\epsilon$)
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-0,85	---
5	P 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-0,85	---

Estado 6: Carga en vanos N° 3 y N° 4

VANO	PUNTO N°	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA ($\mu\epsilon$)
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,40	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	1,40	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	0,63	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	26
3	G 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	26
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,23	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,23	---
4	P 4-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,18	---
4	G 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	40
4	G 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	40

Finalmente, mediante un análisis modal realizado con el programa CIVILCAD 2000 se calcularon las frecuencias y los correspondientes períodos de los tres primeros modos de vibración del viaducto:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	5,46	0,183
2	6,94	0,144
3	8,98	0,111

7.- PRUEBA DE CARGA

7.1.- Descripción

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, el día 30 de enero del 2010.

La secuencia de realización de las pruebas estáticas y pruebas dinámicas para los vanos hiperestáticos fue la siguiente:

PRUEBAS ESTÁTICAS		
Día	Estado	Hora inicio
30/01/2010	1	09:03
	2	09:33
	3	09:51
	4	10:10
	5	10:48
	6	10:33

PRUEBAS DINÁMICAS		
Día	Tipo	Hora inicio
30/01/2010	Lenta	11:20
	Din30	11:24
	DinMax	11:28
	DinFren	11:33

7.2.- Resultados obtenidos

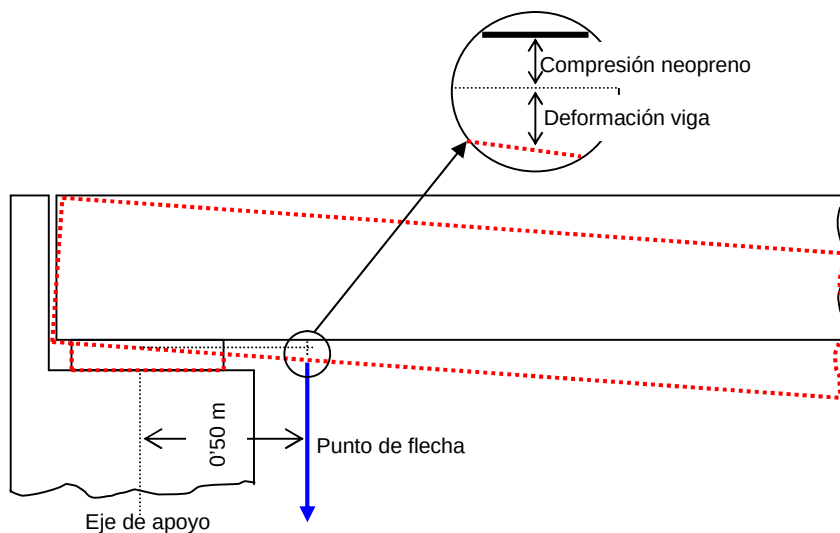
Pruebas Estáticas:

Una vez estabilizadas las medidas se obtienen los valores correspondientes a la prueba estática, que se acompañan en las tablas adjuntas.

A continuación se presenta la interpretación de algunas de las columnas de la tabla antes mencionada.

La columna “Flecha Obtenida” corresponde a las flechas medidas en cada caso por el captador correspondiente en el centro del vano.

La columna “Flecha Neta” se obtiene restando a los valores contenidos en la columna anterior los correspondientes descensos de apoyos situados en los estribos y en las pilas de la estructura ensayada. Cabe destacar que en los casos en que la instrumentación del apoyo no pueda realizarse exactamente en el eje del mismo, deberá corregirse el valor del descenso registrado con el propósito de tener en cuenta la deformación de la viga, de acuerdo con el esquema que se presenta a continuación:



En la columna “Flecha remanente” se encuentran los valores residuales de flecha una vez descargado el puente, permitiéndose constatar si existe una adecuada recuperación de la estructura.

Se completa esta información con los gráficos de las pruebas estáticas que se incluyen en el Anejo 4.

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO							
VTO DE SELLES							
Estado 1 Carga en vanos 1 y 3							
		FLECHAS (mm)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	EE-11		0,28				
2	EP-2		0,31				
1	P1-1	1,66	1,60	1,32	80	0,14	91
1	P1-2	1,66	1,52	1,24	75	0,08	95
2	P2-1	-1,88	-1,03	-1,34	71	0,77	100
2	P2-2	-1,88	-1,03	-1,34	71	0,11	100
2	P2-3	-1,27	-0,51	-0,82	65	0,12	100
2	G2-1	-20	-12		62	1	100
2	G2-2	-20	-12		62	2	100
3	P3-1	3,48	2,72	2,64	76	-0,12	100
3	P3-2	3,48	2,69	2,38	68	-0,10	100
3	P3-3	2,29	1,78	1,47	64	0,00	100
3	G3-1	53	54		68	-2	100
3	G3-2	53	54		68	-1	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO							
VTO DE SELLES							
Estado 2 Carga en vano 2							
		FLECHAS (mm)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	EE-1		-0,07				
2	EP-2		0,19				
1	P1-1	-1,01	-0,68	-0,61	60	0,15	100
1	P1-2	-1,01	-0,69	-0,62	61	0,21	100
2	P2-1	3,23	2,64	2,45	76	0,02	99
2	P 2-2	3,23	3,25	3,06	95	0,05	98
2	P 2-3	2,09	1,79	1,60	77	-0,04	100
2	G 2-1	50	36		72	-1	100
2	G 2-2	50	36		72	-2	100
3	P 3-1 ¹	-1,21					
3	P 3-2	-1,21	-0,58	-0,64	53	0,11	100
3	P 3-3	-0,90	-0,54	-0,60	67	0,10	100
3	G 3-1 ¹	-13					
3	G 3-2	-13	-11		85	4	100

¹. Estos puntos no midieron correctamente en este estado.

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO							
VTO DE SELLES							
Estado 3 Carga en vanos 1 y 2							
		FLECHAS (mm)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	EE-1		0,18				
2	EP-2		0,16				
1	P1-1	0,39	0,60	0,41	105	-0,04	100
1	P1-2	0,39	0,61	0,42	107	-0,03	100
2	P2-1	2,53	2,27	2,12	84	-0,10	100
2	P2-2	2,53	2,83	2,68	106	-0,08	100
2	P2-3	1,44	1,61	1,46	101	-0,06	100
2	G 2-1	43	38		88	-2	100
2	G 2-2	43	32		74	-1	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO							
VTO DE SELLES							
Estado 4 Carga en vanos 3 y 5							
		FLECHAS (mm)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
2	EP-2		0,19				
5	EE-2		0,25				
3	P3-1	2,94	2,26	2,07	70	0,16	93
3	P3-2	2,94	2,29	2,10	71	0,14	94
3	P3-3	1,97	1,50	1,31	66	0,05	97
3	G3-1	45	42		93	-2	100
3	G3-2	45	42		93	-1	100
4	P4-1	-1,67	-0,80	-0,99	59	0,43	100
4	P4-2	-1,67	-0,79	-0,98	59	0,18	100
4	P4-3	-1,30	-0,55	-0,74	57	0,20	100
4	G4-1	-18	-12		68	3	100
4	G4-2	-18	-10		57	4	100
5	P5-1	1,80	1,49	1,24	69	-0,03	100
5	P5-2	1,80	1,39	1,14	63	0,00	100
5	G5-1	43	42		97	0	100
5	G5-2	43	36		83	0	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO							
VTO DE SELLES							
Estado 5 Carga en vano 4							
		FLECHAS (mm)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
5	EE-2		-0,04				
3	P3-1	-1,02	-0,62	-0,62	61	0,09	100
3	P3-2	-1,02	-0,61	-0,61	60	0,10	100
3	P3-3	-0,97	-0,59	-0,59	61	0,32	100
3	G3-1	-11	-8		61	1	100
3	G3-2	-11	-9		61	2	100
4	P4-1	2,7	1,95	1,95	72	-0,18	100
4	P4-2	2,7	2,11	2,11	78	-0,13	100
4	P4-3	1,81	1,31	1,31	67	-0,09	100
4	G4-1	43	35		67	-1	100
4	G4-2	43	20		67	-1	100
5	P5-1	-0,85	-0,49	-0,49	58	0,18	100
5	P5-2	-0,85	-0,44	-0,44	52	0,06	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO							
VTO DE SELLES							
Estado 6 Carga en vanos 3 y 4							
		FLECHAS (mm)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
2	EP2		0,18				
5	EE2		-0,05				
3	P3-1	1,40	1,48	1,30	93	0,06	96
3	P3-2	1,40	1,59	1,41	101	-0,01	100
3	P3-3	0,63	0,87	0,67	106	0,07	92
3	G3-1	26	27		103	2	93
3	G3-2	26	22		84	2	92
4	P4-1	2,23	2,01	2,06	92	-0,01	100
4	P4-2	2,23	2,05	2,10	86	-0,10	100
4	P4-3	1,18	1,24	1,29	97	0,03	98
4	G4-1	40	29		73	-1	100
4	G4-2	40	32		80	-1	100

Pruebas dinámicas:

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en estas pruebas se determinan tres parámetros que caracterizan la respuesta dinámica de la estructura analizada, éstos son:

- Coeficiente de impacto.
 - Frecuencia.
 - Amortiguamiento.
- Coeficiente de impacto:

El valor del coeficiente de impacto, en un determinado punto instrumentado, se ha calculado a partir de la comparación entre el máximo desplazamiento dinámico registrado, ya sea en la prueba dinámica a 30 km/h, en la de máxima velocidad o en la de frenado, con el correspondiente a la señal registrada en la prueba dinámica lenta.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en estas pruebas, conjuntamente con los correspondientes valores calculados del coeficiente de impacto.

Vano	PUNTO	DINÁMICA LENTA	DINÁMICA A 30 km/h	DINÁMICA A MÁXIMA VELOC.	COEFICIENTE DE IMPACTO
1	P-1-1	0,75	0,74	0,69	0,99
1	P-1-2	0,29	0,29	0,26	1,00
2	P-2-1	1,23	1,24	1,21	1,01
2	P-2-2	0,88	0,96	0,79	1,09
3	P-3-1	1,21	1,29	1,20	1,07
3	P-3-2	0,75	0,75	0,62	1,00
4	P-4-1	1,08	1,18	1,12	1,09
4	P-4-2	0,60	0,62	0,60	1,03
5	P-5-1	0,72	0,72	0,71	1,00
5	P-5-2	0,28	0,30	0,25	1,07
2	P-2-3	0,54	0,60	0,53	1,11
3	P-3-3	0,60	0,63	0,56	1,05
4	P-4-3	0,56	0,62	0,54	1,10

Análisis de frecuencias:

Se ha llevado a cabo un análisis de frecuencias mediante la aplicación de la Transformada Rápida de Fourier (F.F.T.) de las señales registradas en las pruebas dinámicas, principalmente de las aceleraciones. De este modo, se ha transformado la señal en el dominio del tiempo al dominio de la frecuencia. El cálculo de la F.F.T. se realiza mediante programa dentro del propio ordenador. Se obtiene como resultado final del análisis un espectro que permite determinar los valores de las frecuencias en Hz., de al menos, los tres primeros modos de vibración de la estructura.

A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvieron, en general, valores de las frecuencias próximos al previsto en el Proyecto.

VANOS	FRECUENCIA
VANO 2	4,98
VANO 3	4,98

Los gráficos obtenidos del análisis de frecuencias de las señales dinámicas registradas durante las pruebas están contenidos en el Anejo 4.

- Amortiguamiento:

La estimación del coeficiente de amortiguamiento se obtiene a partir del análisis de las señales dinámicas, principalmente aceleraciones. Para ello se utiliza sólo la parte del registro correspondiente a vibraciones libres (es decir, una vez que el vehículo abandona el tablero). Una medida del amortiguamiento viscoso se obtiene a través del valor del decremento logarítmico, parámetro que caracteriza a las estructuras reales. Dicho decremento para una vibración sinusoidal amortiguada pura vendrá dado por

$$\delta = L_n \left[\frac{V_n}{V_{n+m}} \right] \cdot \left[\frac{1}{m} \right]$$

donde:

V_n : valor del pico en el ciclo n.

V_{n+m} : valor del pico en el ciclo n+m.

Dado que el amortiguamiento real no obedece exactamente al modelo de amortiguamiento viscoso perfecto, y que la señal correspondiente a vibraciones libres no será una senoide amortiguada pura con una sola frecuencia presente, los valores estimados podrán variar ligeramente en función del número de ciclo sobre el que se realice la estimación del instante que se adopte como origen de tales ciclos. La estimación se realizará sobre un número de ciclos relativamente grande (10-20) para evitar el efecto de magnificación del amortiguamiento estimado que puede producirse si sólo se toman unos pocos ciclos. Por otra parte, se tomará como origen el primero de los picos existentes después de que el vehículo haya abandonado el tablero, para disminuir los errores que pudiera cometerse en la estimación.

A continuación se muestran los coeficientes de amortiguamiento obtenidos:

VANOS	AMORTIGUAMIENTO
VANO 2	0,11
VANO 3	0,13

8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos que se expresan en las tablas anteriores se realizan los siguientes comentarios, referidos a los vanos hiperestáticos.

Pruebas estáticas.

- Para los estados en que se cargaron vanos discontinuos (Estados nº1 y nº4), se registraron valores de flechas inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga para los diferentes vanos que componen la estructura hiperestática. El valor medio de flechas registradas, en el centro de luz de los vanos cargados, respecto a las previstas se situó en el 71%, valor que se considera adecuado.
- Para los estados en que se cargaron vanos aislados (Estados nº2 y nº5), se registraron valores de flechas inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga para los diferentes vanos que componen la estructura hiperestática. El valor medio de flechas registradas, en el centro de luz de los vanos cargados, respecto a las previstas se situó en el 80%, valor que se considera adecuado.
- Para los estados en que se cargaron vanos continuos (Estados nº3 y nº6), se registraron valores de flechas inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga para los diferentes vanos que componen la estructura hiperestática. El valor medio de flechas registradas, en el centro de luz de los vanos cargados, respecto a las previstas se situó en el 97%, valor que se considera adecuado.
- El máximo valor de flecha obtenido fue 3,06 mm que representa el 85 % del valor previsto. A su vez, la relación entre la luz y esta flecha máxima ha resultado de 12.091, valor plenamente admisible ya que es muy superior a la relación luz – flecha crítica.
- En algunos estados, en los vanos descargados se observan algunos porcentajes de flecha alcanzada por debajo del 60% de los previstos, esto posiblemente sea debido a que la rigidez real de la estructura es superior a la prevista en el proyecto de cálculo y por tanto se consideran valores plenamente admisibles.
- En cuanto a las deformaciones se refiere, el valor medio en el centro de luz de los

vanos cargados, se sitúa en el 84% para los vanos cargados de forma alterna, el 69% para los aislados y el 84% para los vanos cargados de forma continua, valores todos ellos admisibles.

- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida recuperaciones en forma instantánea, a partir del 91%, en el caso en el que se cargan vanos alternos, a partir del 92%, cuando se cargan vanos contiguos y por último, a partir del 98%, cuando se carga un solo vano.

Pruebas dinámicas.

- Los valores del coeficiente de impacto calculados a partir de la comparación entre las distintas señales registradas en las pruebas dinámicas están comprendidos entre 0,99 y 1,11. El valor medio del coeficiente de impacto es de 1,04, el cual se considera aceptable para este tipo de estructuras.
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvieron, valores de las frecuencias cercanas a los previstos en el Proyecto de 5,46 Hz. El valor representativo de las frecuencias para los distintos vanos ensayados resultó de 4,98 Hz. No obstante, aunque el valor se aproxima razonablemente al previsto no se ha podido determinar si corresponde a la frecuencia fundamental de vibración de la estructura. Del mismo modo se ha de considerar el valor del amortiguamiento (0,11 y 0,13), calculado a partir del mismo registro.
- Se han estimado los valores de amortiguamiento, a partir de los registros de aceleración en los distintos vanos hiperestáticos instrumentados, obteniéndose valores de 0,11 y 0,13. Valores considerados como normales para este tipo de estructuras.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en los apartados precedentes pueden extraerse las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- Los valores de flechas y deformaciones registrados en los distintos estados de carga resultaron, en general, algo inferiores de los previstos en el Proyecto de Prueba de Carga.
- Las recuperaciones obtenidas en todos los puntos han sido superiores al 91% .Por lo tanto, la estructura ensayada ha tenido un comportamiento elástico durante el desarrollo de las distintas pruebas.
- Los valores del coeficiente de impacto han resultado próximos a la unidad. Este hecho indica que dichos vanos no han experimentado amplificaciones durante las pruebas dinámicas.
- Durante la realización de las pruebas de carga no se detectó la aparición de fisuras ni de cualquier otro tipo de anomalías en las zonas objeto de estudio.

Por todo ello, se considera que el comportamiento de la estructura en estudio ha sido correcto durante la prueba de carga.

El presente informe consta de treinta páginas selladas y correlativamente numeradas desde el número uno al número treinta, y de nueve anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, marzo de 2010



FDO.: D. MARCOS ROS GARCÍA
Resaponsable trabajos de Campo



FDO.: D. JOSÉ ÁNGEL OLIVARES FERNÁNDEZ
Responsable trabajos de Gabinete



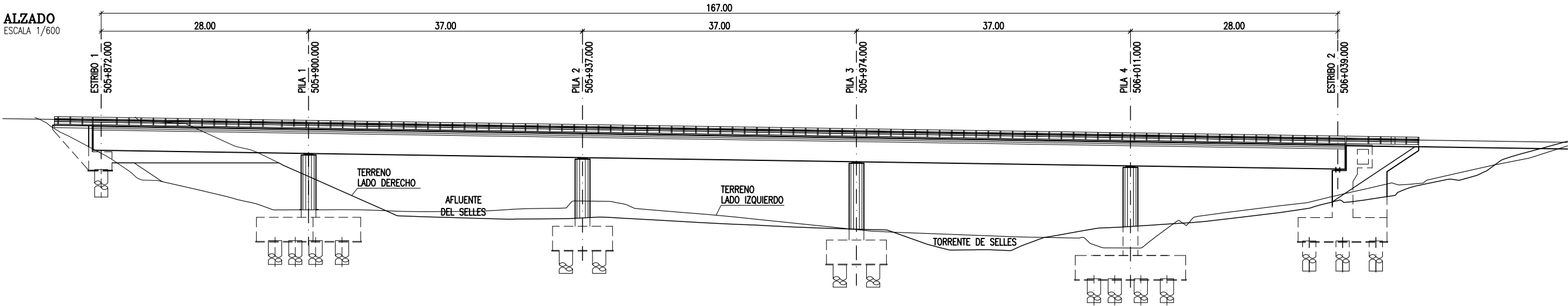
FDO.: D. JULIO CASAL MACÍAS
Coordinador General Prueba de Carga

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de UTE PC La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva (GEOCISA – INTEMAC).

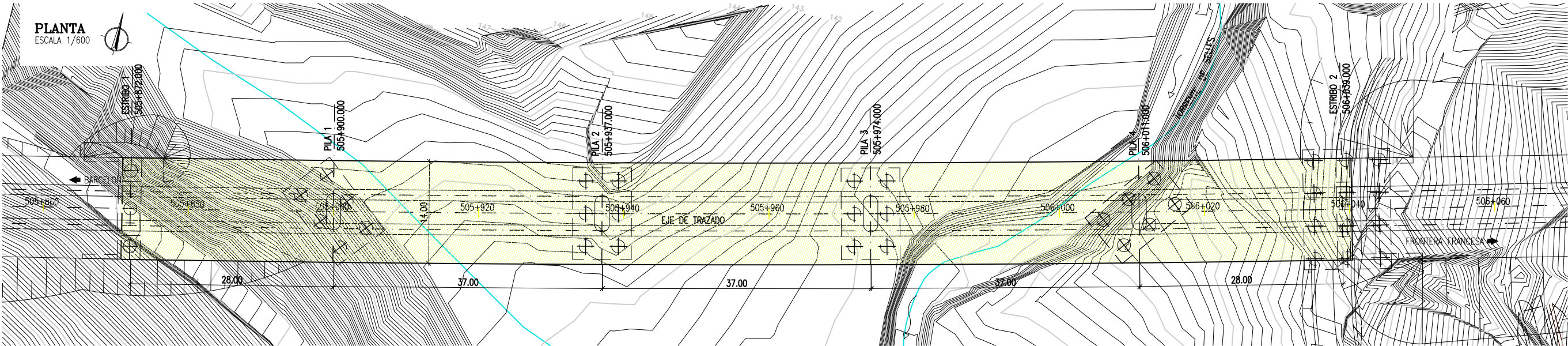
ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

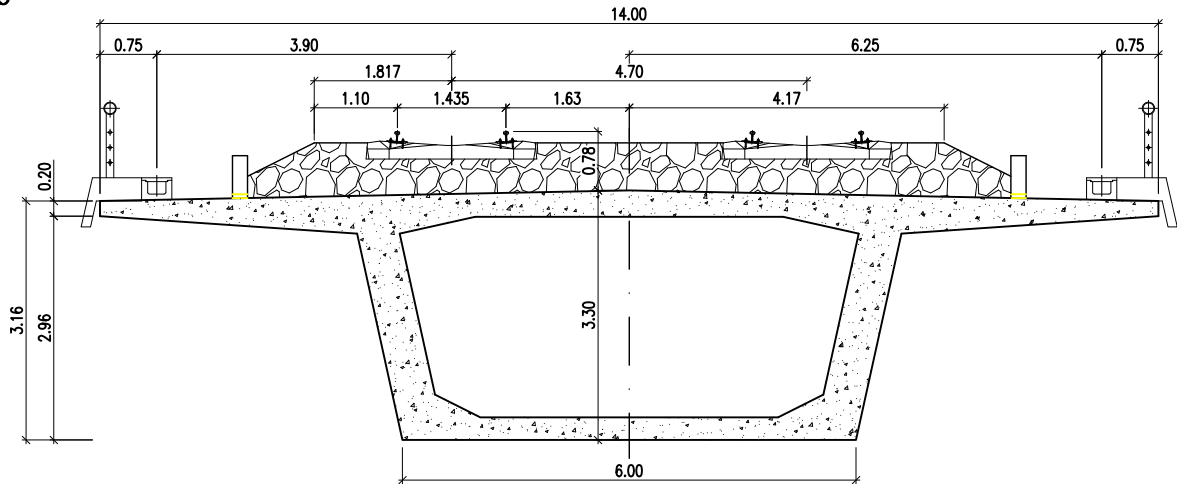
ALZADO
ESCALA 1/600



PLANTA
ESCALA 1/600



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/100



NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
ALZADOS	HA-30/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
ENCEPADOS DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
ENCEPADOS DE PILAS	HA-25/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
PILOTES	HA-25/F/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	-	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL INTENSO.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-ENCEPADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO
SOBRE EL RÍO SELLES PERTENECIENTE A LA LÍNEA
DE ALTA VELOCIDAD DE LEVANTE. MADRID –
ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO: SANT CELONI – RIELLS I VIABREA**

ENERO 2010

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 2 de 21

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.
- 4.- MEDICIONES A REALIZAR.
- 5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.
 - 5.1.- PRUEBAS ESTÁTICAS.
 - 5.2.- PRUEBAS DINÁMICAS.
- 6.- RESULTADOS PREVISTOS.

A N E J O S

- I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA.
- II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA.
- III.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS.

		Cliente: ADIF Refª: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 3 de 21

1.- INTRODUCCIÓN.

A instancias del A.D.I.F., la UTE PC LAV LA ROCA DEL VALLÉS – RIUDELLOTS DE LA SELVA redacta el presente documento cuyo objeto es la especificación de la Prueba de Carga preceptiva con anterioridad a la recepción del Viaducto sobre río Selles situado entre los P.P.K.K. de obra 505+872, perteneciente al la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: Sant Celoni – Riells.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 4 de 21

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

De acuerdo con los datos obtenidos en la Inspección Previa y con la documentación suministrada por el Peticionario, se describen, a continuación, las principales características de la estructura que soportará en el futuro el tráfico ferroviario generado por la futura Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

El viaducto a ensayar se trata de una estructura compuesta por cinco vanos hiperestáticos. El puente está formado por tres vanos centrales de 37,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del tablero de 28,00 m de luz medidos entre ejes de apoyo con una longitud total de 167,00 m entre ejes de apoyo extremos que permite salvar el río Selles. El tablero tiene un ancho de 14,00 m. El trazado de la estructura en planta es de curvatura constante. En alzado el viaducto se ubica en un tramo de pendiente constante.

El tablero del viaducto es de hormigón in situ constituido por una sección de tipo cajón unicelular de 3,30 m de canto constante medido en su eje con un bombeo del 2%. El tablero ha sido postesado, longitudinalmente, mediante 12 tendones de 18 torones de 0,6" de diámetro. El cajón tiene dos almas de 0,55 m de espesor en la casi totalidad de la longitud del tablero, excepto en la proximidad de las pilas donde se recrece para alcanzar 0,70 m de espesor. La tabla inferior es de 0,30 m con cartelas en la zona del encuentro con las almas. A su vez, esta tabla inferior tiene 0,60 m de espesor en la zona de las pilas.

Las cargas del tablero se transmiten a los estribos mediante aparatos de apoyo tipo "POT" de neopreno confinado. El tablero se fija al estribo 2 para transmitir los eventuales empujes de frenado y arranque sobre el mismo mediante un sistema de barras de pretensado.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 5 de 21

Las pilas están construidas por un fuste macizo de sección rectangular rematada con bordes semicirculares para mejorar el perfil hidráulico de la sección que se inscribe en un rectángulo de 2x5 m. El fuste es de sección constante en todo su alzado. Todas las pilas están cimentadas sobre un encepado de 3,25 m de canto en el que se empotran seis pilotes circulares de 1,80 m de diámetro.

El estribo 1 está constituido por un cargadero cimentado sobre pilotes de 1,80 m de diámetro. El estribo 2 actúa como punto fijo frente acciones horizontales longitudinales, habiéndose diseñado como un estribo cerrado convencional de 9,00 m de altura de muro sobre un encepado de 3,25 m cimentado sobre 12 pilotes de 1,80 m de diámetro.

El tipo de hormigón es HP-40. A su vez, el acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S, mientras que el acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA CARGA DE LA PRUEBA.

Las sobrecargas a utilizar en las pruebas serán suministradas por el Peticionario. Éstas consistirán en dos locomotoras inglesas de 1290 KN de peso total cada una y seis tolvas de 800 KN de peso total cada una (Anejo III).

Por tratarse el viaducto sobre el río Selles de una estructura hiperestática se considerarán los siguientes cinco estados de carga:

<i>Estado Nº</i>	<i>Vanos Cargados</i>
1	1 y 3
2	2
3	1 y 2
4	3 y 5
5	4
6	3 y 4

A continuación se describen para cada estado, la disposición de las cargas (Anejo III).

Estado de carga Nº 1: Se colocará, en cada vía, el conjunto compuesto por una locomotora inglesa y una tolva (Nº 1) con el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro del vano 3. A su vez, se dispondrán otras dos tolvas (Nº 2, y Nº 3) en el vano 1 con el 2º eje de la tolva Nº 2 coincidente con el centro de dicho vano.

Estado de carga Nº 2: Se colocará, en cada vía, el conjunto compuesto por una locomotora inglesa y una tolva (Nº 1) con el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro del vano 2.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 7 de 21

Estado de carga Nº 3: Se colocará en cada vía, en los vanos contiguos 1 y 2, el conjunto compuesto por la locomotora y las tres tolvas sobre la pila Nº 1.

Estado de carga Nº 4: Se colocará, en cada vía, el conjunto compuesto por una locomotora inglesa y una tolva (Nº 1) con el 5º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro del vano 5. A su vez, se colocarán dos tolvas (Nº 2 y Nº 3) en el vano 3 con el 4º eje de la tolva Nº 2 coincidente con el centro de dicho vano.

Estado de carga Nº 5: Se colocará, en cada vía, el conjunto compuesto por dos tolvas (Nº 2 y Nº 3) con el 4º eje de la tolva nº 2 en coincidencia con el centro del vano 4.

Estado de carga Nº 6: Se colocará en cada vía, en los vanos contiguos 3 y 4, el conjunto compuesto por una locomotora y tres tolvas sobre la pila Nº 3.

Además de las hipótesis de carga propias de la prueba se han considerado las hipótesis de proyecto dadas por la "Instrucción de acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril" (IAPF 2007). Las hipótesis de carga, así como sus combinaciones correspondientes, válidas todas ellas para cada uno de los distintos tipos de vanos considerados, se detallan a continuación:

Las hipótesis de carga, así como sus combinaciones correspondientes, válidas todas ellas para cada uno de los distintos tipos de vanos considerados, se detallan a continuación:

HIPÓTESIS	ESPECIFICACIÓN
1	Peso propio
2	Carga muerta + balasto
3	Tren de carga de la Instrucción UIC 71
4	Estado Nº 1: (2 Locomotoras + 2 Tolvas en vano Nº 3) + (4 Tolvas en vano Nº 1)
5	Estado Nº 2: (2 Locomotoras + 2 Tolvas en vano Nº 2)
6	Estado Nº 3: (2 Locomotoras + 6 Tolvas en vanos Nº 1 y Nº 2 sobre pila Nº 1)
7	Estado Nº 4: (2 Locomotoras + 2 Tolvas en vano Nº 5) + (4 Tolvas en vano Nº 3)
8	Estado Nº 5: (4 Tolvas en vano Nº 4)
9	Estado Nº 6: (2 Locomotoras + 6 Tolvas en vanos Nº 3 y Nº 4 sobre pila Nº 3)

Para el análisis estático y dinámico del viaducto se ha desarrollado un modelo matemático empleando el módulo BARRAS del Programa CivilCAD 2000.

El tablero del puente se ha discretizado mediante un grupo de barras sucesivas dispuestas según la directriz del tablero. El programa utiliza la geometría y las propiedades de las barras, las cargas, los materiales y las combinaciones de cargas para obtener los esfuerzos en las barras y desplazamientos de los nudos.

Por otra parte, a través de la opción de Cálculo Dinámico que cuenta el programa se han obtenido los modos de vibración y sus correspondientes frecuencias propias del viaducto.

A su vez, con el objeto de establecer una comparación entre las acciones provocadas por las sobrecargas de la Instrucción y las correspondientes a la Prueba se han obtenido los valores de momento flector máximo y flechas máximas. A partir de éstos valores, se presentan, a continuación, las comparaciones siguientes:

-Sobrecarga únicamente

MOM. MAX IAPF (kN. m)	MOM. MAX PRUEBA (kN. m)	%	FLECHA MAX IAPF (mm)	FLECHA MAX PRUEBA (mm)	%
22599	13440	59,5	5,91	3,48	58,9

-Totalidad de las cargas

MOM. MAX IAPF (kN. m)	MOM. MAX PRUEBA (kN. m)	%	FLECHA MAX IAPF (mm)	FLECHA MAX PRUEBA (mm)	%
41254	32095	77,8	9,32	6,89	73,9

Para todas las comparaciones establecidas, los porcentajes alcanzados por los momentos máximos y flechas generados por las sobrecargas de la prueba resultan inferiores a los alcanzados aplicando las sobrecargas de la Instrucción.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 10 de 21

4.- MEDICIONES A REALIZAR

Las mediciones a realizar durante la prueba serán las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación total del viaducto se realizará en dos grupos (Anejo III).

En la totalidad de los vanos, en la sección centro de la luz de la viga cajón y en sendas aristas, se colocará un punto para la medición de flechas y otro punto para registrar deformaciones. A su vez, en los vanos Nº 2, Nº 3, y Nº 4, en la sección cuartos de la luz, se dispondrá un punto para la medición de flecha en coincidencia con el eje longitudinal de la viga cajón.

Adicionalmente, se medirán descensos de los apoyos en las proximidades de ambos estribos y de la totalidad de las pilas.

En general, para la medición de las flechas en todos los vanos de la estructura, se emplearán transductores de desplazamiento (L.V.D.T.; Linear Variable Differential Transducers) con un rango de al menos 25 mm de rango y 0,02 mm de incertidumbre. Mientras que para para la medición de los descensos de apoyos se emplearán transductores de desplazamientos de al menos +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre.

A su vez, para el registro de las deformaciones se emplearán bandas extensométricas del tipo PL-60 de longitud activa, dotadas con un complemento de puente de Wheatestone contiguo a cada banda, para la medición de deformaciones.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 11 de 21

En las series de pruebas dinámicas se registrarán aceleraciones verticales mediante la colocación acelerómetros en vanos seleccionados. De este modo, se situarán acelerómetros en el centro de la luz de los vanos Nº 2, Nº 3, Nº 4 y Nº 5; además, se dispondrá un acelerómetro en el sección cuartos de luz del vano Nº 5 cercano al estribo Nº 2 (Anejo III). Los acelerómetros que se utilizarán serán del tipo piezoeléctrico con un rango de 0-40 Hz con compensación interna de 1 g.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 12 de 21

5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.

5.1.- Pruebas estáticas.

Para los estados Nº 1 y Nº 4 en que se carguen vanos alternos, la colocación de las sobrecargas y el registro de las lecturas en los puntos instrumentados, se llevará a cabo de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medición de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la carga en cada vía (definida en el apartado 3) en el vano de mayor orden.
- Escalón 2: Colocación de la carga en cada vía (definida en el apartado 3) en el vano de menor orden.
- Escalón 3: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 4: Medición y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 5: Descarga de la estructura en la secuencia contraria a la adoptada durante la disposición de las cargas.
- Escalón 6: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 85% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 13 de 21

Para los estados Nº 2 y Nº 5 en que se carga un único vano, la colocación de las sobrecargas y el registro de las lecturas en los puntos instrumentados, se llevará a cabo de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medición de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la carga en cada vía (definida en el apartado 3) en el vano Nº 2 (Nº 4).
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medición y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.
- Escalón 4: Descarga de la estructura en la secuencia contraria a la adoptada durante la disposición de las cargas en cada vía.
- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 85% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

Finalmente, para el estado Nº 3 en que se cargan los vanos contiguos 1 y 2 sobre la pila Nº 1 y para el estado Nº 6 en que se cargan los vanos contiguos 3 y 4 sobre la pila Nº 3, la colocación de las sobrecargas y el registro de las lecturas en los puntos instrumentados, se llevará a cabo de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medición de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de la carga en cada vía (definida en el apartado 3) en los vanos Nº 1 y Nº 2 (Nº3 y Nº 4).

		Cliente: ADIF Refª: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 14 de 21

- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.

- Escalón 3: Medición y registro de las lecturas durante un tiempo no inferior a 10 minutos, comprobando la estabilidad de las medidas.

- Escalón 4: Descarga de la estructura en la secuencia contraria a la adoptada durante la disposición de las cargas en cada vía.

- Escalón 5: Realización de lecturas comprobando que se alcanza la recuperación de, al menos, el 85% de la flecha máxima medida en un tiempo no superior al mantenimiento de la carga.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 15 de 21

5.2.- Pruebas dinámicas

Se realizarán dos series de pruebas dinámicas donde el tren de carga circulará a lo largo del grupo de vanos instrumentados por una de las vías con el objeto de obtener parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración.

Se realizarán en cada serie las siguientes pruebas dinámicas:

- Paso del tren de cargas a 5 km/h (prueba pseudo-estática)
- Paso del tren de cargas a una velocidad de 30 km/h
- Paso del tren de cargas a la máxima velocidad posible
- Prueba de frenado en la que el tren de cargas adquirirá la máxima velocidad posible

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en las pruebas dinámicas citadas se determinarán tres parámetros que caracterizan la respuesta dinámica de la estructura analizada. Estos son:

- Frecuencia
- Coeficiente de Impacto
- Amortiguamiento.

- Análisis de frecuencias:

Se llevará a cabo un análisis de frecuencias mediante la aplicación de la Transformada Rápida de Fourier (F.F.T.) de las señales dinámicas provenientes de las pruebas de frenado y a máxima velocidad, principalmente aceleraciones. De este modo, se transformará la señal del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia. Se obtendrá como resultado final del análisis un espectro que permitirá determinar, principalmente, los valores de la frecuencia propia de la estructura, en Hz, correspondiente al modo de vibrar de flexión de la estructura ensayada. Estos valores de frecuencia propia obtenidos en las pruebas dinámicas de frenado se compararán con el valor de la frecuencia propia previsto en el apartado 6.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 16 de 21

- Coeficiente de impacto:

El valor del coeficiente de impacto o de incremento dinámico, ϕ , en un determinado punto instrumentado, se calculará a partir de la relación entre el máximo desplazamiento dinámico registrado en las distintas pruebas, en cada uno de los puntos instrumentados, con respecto al correspondiente a la señal registrada en la prueba dinámica lenta (5 Km/h).

- Amortiguamiento:

La estimación del coeficiente de amortiguamiento, dado por el decremento logarítmico, δ , se determinará a partir del análisis de las señales dinámicas, principalmente aceleraciones. Para ello se utilizará sólo la parte del registro correspondiente a vibraciones libres (es decir, una vez que el tren de cargas abandone el/los vanos correspondientes).

La medida del amortiguamiento viscoso se obtendrá a través del valor del decremento logarítmico, parámetro que caracteriza a las estructuras reales. Dicho decremento para una vibración sinusoidal amortiguada pura vendrá dado por:

$$\delta = L_n \left[\frac{V_n}{V_{n+m}} \right] \cdot \left[\frac{1}{m} \right]$$

donde:

V_n : valor del pico en el ciclo n.
 V_{n+m} : valor del pico en el ciclo n+m.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 17 de 21

6.- RESULTADOS PREVISTOS.

En los Anejos II (Cálculos) se han obtenido las flechas y las deformaciones esperadas durante la prueba para el viaducto, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados (los valores negativos representan ascensos del tablero, mientras que los valores positivos representan los descensos):

Estado 1: Carga en vanos Nº 1 y Nº 3

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
1	P 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,66	---
1	P 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	1,66	---
1	G 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	40
1	G 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	40
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,88	---
2	P 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	-1,88	---
2	P 2-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-1,27	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-20
2	G 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	-20
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,48	---
3	P 3-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	3,48	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	2,29	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	53
3	G 3-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	53

		Cliente: ADIF Refª: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 18 de 21

Estado 2: Carga en vanos Nº 2

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
1	P 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,01	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,01	---
1	G 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-19
1	G 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	-19
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,23	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,23	---
2	P 2-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	2,09	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	50
2	G 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	50

Estado 3: Carga en vanos Nº 1 y Nº 2

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
1	P 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	0,39	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	0,39	---
1	G 1-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	16
1	G 1-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	---	16
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,53	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,53	---
2	P 2-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,44	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	43
2	G 2-2	L / 2 (arista izquierda cajón)		43

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 19 de 21

Estado 4 : Carga en vanos Nº 3 y Nº 5

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,94	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,94	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,97	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	45
3	G 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	45
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,67	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,67	---
4	P 4-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-1,30	---
4	G 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-18
4	G 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	-18
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,80	
5	P 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	1,80	---
5	G 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	43
5	G 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	43

Estado 5: Carga en vanos Nº 4

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,02	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,02	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	-0,97	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-11
3	G 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	-11
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,70	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,70	---
4	P 4-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,81	---
4	G 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	43
4	G 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	43

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 20 de 21

Estado 6: Carga en vanos Nº 3 y Nº 4

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,40	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	1,40	---
3	P 3-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	0,63	---
3	G 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	26
3	G 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	26
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,23	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,23	---
4	P 4-3	L / 4 (eje longitudinal cajón)	1,18	---
4	G 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	40
4	G 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	---	40

Finalmente, mediante un análisis modal realizado con el programa CIVILCAD 2000 se calcularon las frecuencias y los correspondientes períodos de los tres primeros modos de vibración de la estructura:

MODO	FRECUENCIA (Hz.)	PERÍODO (seg.)
1	5,46	0,183
2	6,94	0,144
3	8,98	0,111

		Cliente: ADIF Refª: 65026-1-15/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 21 de 21

El presente informe consta de veintiuna páginas selladas y correlativamente numeradas desde la uno a la veintiuna y de tres anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, enero 2010

POR EL ÁREA AUSCULTACIÓN Y CONTROL TÉCNICO:



FDO.: Julio Casal Macias.
Coordinador General Pruebas de Carga

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la aprobación expresa de GEOCISA



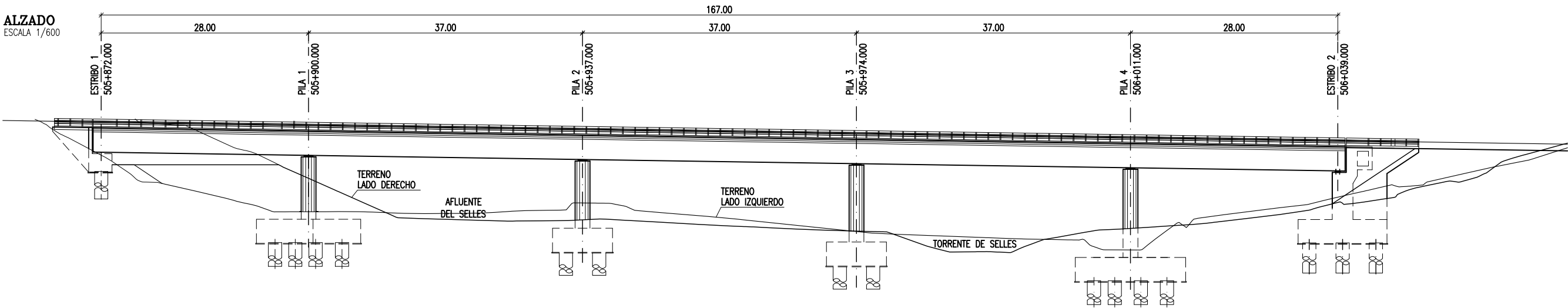
Cliente: ADIF

Refª.: 65026-1-15/2010.PRO

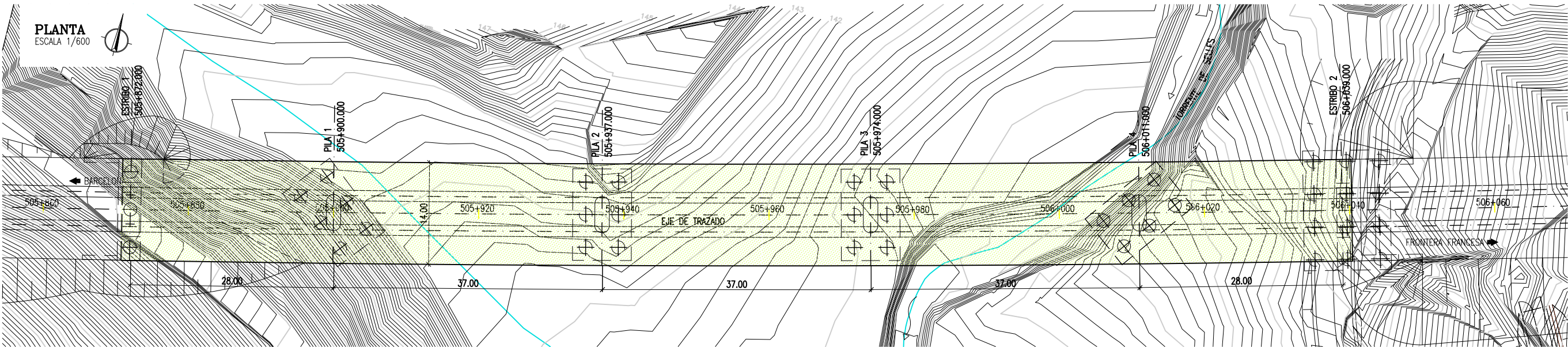
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA

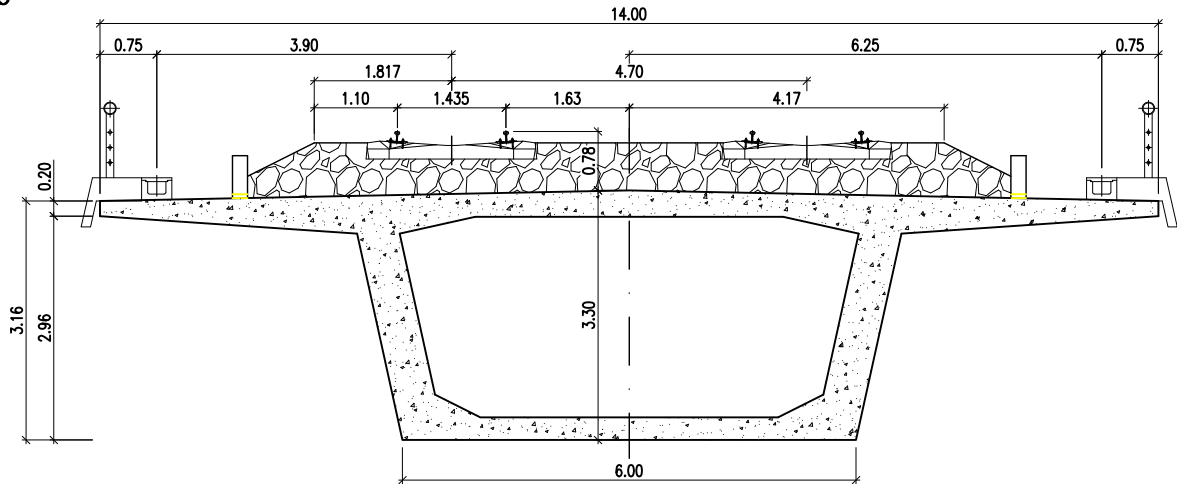
ALZADO
ESCALA 1/600



PLANTA
ESCALA 1/600



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/100



NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ
TABLERO	HP-40/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
ALZADOS	HA-30/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
ENCEPADOS DE ESTRIBOS	HA-30/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
ENCEPADOS DE PILAS	HA-25/B/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
PILOTES	HA-25/F/20/Ila	ESTADÍSTICO	1.50
NIVELACIÓN	HM-15	-	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	B 500 S	NORMAL	1.15
ACERO PARA TESAR	Y 1860 S7	NORMAL	1.15

EJECUCIÓN DE LA OBRA

TODOS LOS ELEMENTOS CONTROL INTENSO.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EHE.
RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LAS ARMADURAS:
-TABLERO: 30mm.
-ALZADOS: 30mm.
-ENCEPADOS: 30mm.
-PILOTES: 70mm



Cliente: ADIF

Refª.: 65026-1-15/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

II.- CÁLCULOS DE LA PRUEBA DE CARGA

Índice

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ANÁLISIS ESTÁTICO DEL TABLERO

2.1.- Datos introducidos en el programa

2.2.- Desplazamiento verticales de los nudos

2.3.- Esfuerzos en las barras

3.- ANÁLISIS DINÁMICO DEL TABLERO

1. - INTRODUCCIÓN

Para el análisis estático y dinámico de la estructura se ha desarrollado un modelo matemático empleando el módulo BARRAS del Programa CivilCAD 2000.

El tablero del puente se discretiza mediante una directriz de barras de trazado recto en el espacio 3D.

El programa realiza el cálculo de esfuerzos (Apartado 2.3) y deformaciones (Apartado 2.2) causados por las acciones de las distintas Pruebas de carga y por las cargas de la Instrucción.

También realiza un análisis modal de la estructura cuyos resultados se presentan en el Apartado 3.

2. - ANÁLISIS ESTÁTICO DEL TABLERO

2.1.- Datos Introducidos en el programa de ordenador

** CivilCAD2000 - Versión 53.10-3664 - Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís **

MODULO DE CALCULO MATRICIAL
 =====

Estructura de barras reticuladas.

Listado generado el día 27-01-2010 a las 13:49:59.

Nombre del proyecto : selles
 COORDENADAS NUDOS

Nodo	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	2.800	0.000	0.000
3	5.600	0.000	0.000
4	8.400	0.000	0.000
5	11.200	0.000	0.000
6	14.000	0.000	0.000
7	16.800	0.000	0.000
8	19.600	0.000	0.000
9	22.400	0.000	0.000
10	25.200	0.000	0.000
11	28.000	0.000	0.000
12	31.700	0.000	0.000
13	35.400	0.000	0.000
14	39.100	0.000	0.000
15	42.800	0.000	0.000
16	46.500	0.000	0.000
17	50.200	0.000	0.000
18	53.900	0.000	0.000
19	57.600	0.000	0.000
20	61.300	0.000	0.000
21	65.000	0.000	0.000
22	68.700	0.000	0.000
23	72.400	0.000	0.000
24	76.100	0.000	0.000
25	79.800	0.000	0.000
26	83.500	0.000	0.000
27	87.200	0.000	0.000
28	90.900	0.000	0.000
29	94.600	0.000	0.000
30	98.300	0.000	0.000
31	102.000	0.000	0.000
32	105.700	0.000	0.000
33	109.400	0.000	0.000
34	113.100	0.000	0.000
35	116.800	0.000	0.000
36	120.500	0.000	0.000
37	124.200	0.000	0.000
38	127.900	0.000	0.000
39	131.600	0.000	0.000
40	135.300	0.000	0.000
41	139.000	0.000	0.000
42	141.800	0.000	0.000
43	144.600	0.000	0.000
44	147.400	0.000	0.000
45	150.200	0.000	0.000
46	153.000	0.000	0.000
47	155.800	0.000	0.000
48	158.600	0.000	0.000
49	161.400	0.000	0.000

50	164.200	0.000	0.000
51	167.000	0.000	0.000

RELACIONES NODALES

Barra	Nodo 1	Nodo 2	Longitud
1	1	2	2.800
2	2	3	2.800
3	3	4	2.800
4	4	5	2.800
5	5	6	2.800
6	6	7	2.800
7	7	8	2.800
8	8	9	2.800
9	9	10	2.800
10	10	11	2.800
11	11	12	3.700
12	12	13	3.700
13	13	14	3.700
14	14	15	3.700
15	15	16	3.700
16	16	17	3.700
17	17	18	3.700
18	18	19	3.700
19	19	20	3.700
20	20	21	3.700
21	21	22	3.700
22	22	23	3.700
23	23	24	3.700
24	24	25	3.700
25	25	26	3.700
26	26	27	3.700
27	27	28	3.700
28	28	29	3.700
29	29	30	3.700
30	30	31	3.700
31	31	32	3.700
32	32	33	3.700
33	33	34	3.700
34	34	35	3.700
35	35	36	3.700
36	36	37	3.700
37	37	38	3.700
38	38	39	3.700
39	39	40	3.700
40	40	41	3.700
41	41	42	2.800
42	42	43	2.800
43	43	44	2.800
44	44	45	2.800
45	45	46	2.800
46	46	47	2.800
47	47	48	2.800
48	48	49	2.800
49	49	50	2.800
50	50	51	2.800

INFORMACION BARRAS

Barra	Material	Area	I1	I2	I3
1 a 50	1	9.8249998	0.1000000	14.2379999	108.6880035

DEFINICION EJES LOCALES

Barra	Codigo	Xaux	Yaux	Zaux
-------	--------	------	------	------

Viaducto Rio Sélles. Prueba de Carga

1 a 50 0 6.000 0.000 0.000

MATERIALES

Material	E	Poisson	Densidad	C. Termico
1	3200000.000	0.020	0.00000	0.0000000

APOYOS

Nodo	Ux Kfx	Uy Kfy	Uz Kfz	Gx Kmx	Gy Kmy	Gz K mz
1	1 0.0000	1 0.0000	1 0.0000	0 0.0000	0 0.0000	1 0.0000
11	1 0.0000	1 0.0000	1 0.0000	0 0.0000	0 0.0000	1 0.0000
21	1 0.0000	1 0.0000	1 0.0000	0 0.0000	0 0.0000	1 0.0000
31	1 0.0000	1 0.0000	1 0.0000	0 0.0000	0 0.0000	1 0.0000
41	1 0.0000	1 0.0000	1 0.0000	0 0.0000	0 0.0000	1 0.0000
51	1 0.0000	1 0.0000	1 0.0000	0 0.0000	0 0.0000	1 0.0000

CARGAS ACTUANTES

Tipo de carga T1:	Peso propio	1 Hipotesis
Tipo de carga T2:	Balasto	1 Hipotesis
Tipo de carga T3:	UIC	1 Hipotesis
Tipo de carga T4:	Estado 1	1 Hipotesis
Tipo de carga T5:	Estado 2	1 Hipotesis
Tipo de carga T6:	Estado 3	1 Hipotesis
Tipo de carga T7:	Estado 4	1 Hipotesis
Tipo de carga T8:	Estado 5	1 Hipotesis
Tipo de carga T9:	Estado 6	1 Hipotesis

Peso propio : Hipotesis T1-1

Cargas lineales en barras

	Barra	Distancia inicial	Distancia final	Carga inicial	Carga final
Carga lineal eje Z	1	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	2	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	3	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	4	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	5	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	6	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	7	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	8	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	9	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	10	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	11	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	12	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	13	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	14	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	15	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	16	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	17	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	18	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	19	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	20	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	21	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	22	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688

Viaducto Rio Sélles. Prueba de Carga

Carga lineal eje Z	23	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	24	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	25	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	26	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	27	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	28	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	29	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	30	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	31	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	32	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	33	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	34	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	35	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	36	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	37	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	38	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	39	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	40	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	41	0.0000	3.7000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	42	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	43	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	44	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	45	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	46	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	47	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	48	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	49	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688
Carga lineal eje Z	50	0.0000	2.8000	-24.5688	-24.5688

Balasto : Hipotesis T2-1

Cargas lineales en barras

	Barra	Distancia inicial	Distancia final	Carga inicial	Carga final
Carga lineal eje Z	1	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	2	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	3	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	4	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	5	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	6	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	7	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	8	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	9	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	10	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	11	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	12	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	13	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	14	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	15	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	16	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	17	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	18	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	19	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	20	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	21	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	22	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	23	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	24	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	25	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	26	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	27	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	28	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	29	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	30	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	31	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000

Carga lineal eje Z	32	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	33	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	34	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	35	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	36	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	37	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	38	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	39	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	40	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	41	0.0000	3.7000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	42	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	43	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	44	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	45	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	46	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	47	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	48	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	49	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000
Carga lineal eje Z	50	0.0000	2.8000	-9.0000	-9.0000

UIC : Hipotesis T3-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
25	Glob.	1.300	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
25	Glob.	2.900	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	0.800	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	2.400	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000

Cargas lineales en barras

	Barra	Distancia inicial	Distancia final	Carga inicial	Carga final
Carga lineal eje Z	1	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	2	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	3	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	4	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	5	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	6	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	7	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	8	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	9	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	10	0.0000	2.8000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	21	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	22	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	23	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	24	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	25	0.0000	0.5000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	26	3.2000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	27	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	28	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	29	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	30	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	41	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	42	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	43	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	44	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	45	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	46	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	47	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	48	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	49	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	50	0.0000	3.7000	-16.0000	-16.0000

Estado 1 : Hipotesis T4-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
1	Glob.	1.760	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
4	Glob.	0.560	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
4	Glob.	2.760	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	1.800	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
9	Glob.	0.600	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
9	Glob.	2.400	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
21	Glob.	1.915	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
22	Glob.	0.015	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
23	Glob.	3.515	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
24	Glob.	1.615	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
25	Glob.	1.670	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	0.000	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	2.150	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
28	Glob.	1.250	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
28	Glob.	3.280	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
29	Glob.	1.730	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000

Estado 2 : Hipotesis T5-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
11	Glob.	1.915	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
12	Glob.	0.015	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
13	Glob.	3.515	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
14	Glob.	1.615	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
15	Glob.	1.670	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
16	Glob.	0.000	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
16	Glob.	2.150	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
18	Glob.	1.250	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
18	Glob.	3.280	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
19	Glob.	1.730	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000

Estado 3 : Hipotesis T6-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
1	Glob.	1.540	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
2	Glob.	0.540	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
4	Glob.	2.140	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
5	Glob.	1.140	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
6	Glob.	1.580	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
7	Glob.	0.580	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
9	Glob.	2.180	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
10	Glob.	1.180	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
11	Glob.	1.620	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
11	Glob.	3.420	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
13	Glob.	3.220	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
14	Glob.	1.320	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
15	Glob.	1.375	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
15	Glob.	3.405	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
16	Glob.	1.855	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
18	Glob.	0.955	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
18	Glob.	2.985	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
19	Glob.	1.435	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000

Estado 4 : Hipotesis T7-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
22	Glob.	0.760	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
22	Glob.	2.560	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
24	Glob.	2.360	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
25	Glob.	0.460	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	1.800	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
28	Glob.	1.600	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
28	Glob.	3.400	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
40	Glob.	1.115	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
40	Glob.	2.915	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
43	Glob.	0.815	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
43	Glob.	2.615	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
45	Glob.	0.770	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
46	Glob.	0.000	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
46	Glob.	2.150	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
49	Glob.	0.500	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
49	Glob.	2.280	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
50	Glob.	1.630	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000

Estado 5 : Hipotesis T8-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
32	Glob.	0.760	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
32	Glob.	2.560	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
34	Glob.	2.360	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
35	Glob.	0.460	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
36	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
36	Glob.	1.800	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
38	Glob.	1.600	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
38	Glob.	3.400	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

Estado 6 : Hipotesis T9-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
23	Glob.	3.140	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
24	Glob.	1.240	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	1.040	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	2.840	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
27	Glob.	2.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
28	Glob.	0.480	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
30	Glob.	0.280	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
30	Glob.	2.080	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
31	Glob.	1.620	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
31	Glob.	3.420	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
33	Glob.	3.220	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
34	Glob.	1.320	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
35	Glob.	1.375	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
35	Glob.	3.405	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
36	Glob.	1.855	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
38	Glob.	0.955	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
38	Glob.	2.985	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000
39	Glob.	1.435	0.000	0.000	-43.000	0.000	0.000	0.000

2.2.- Desplazamientos verticales de los nudos

DESPLAZAMIENTOS NODALES

Peso propio : Hipotesis T1-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0002246	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0006102	0.00000000	0.0002051	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0011192	0.00000000	0.0001543	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0014560	0.00000000	0.0000841	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0015830	0.00000000	0.0000063	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0014954	0.00000000	-0.0000671	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0012220	0.00000000	-0.0001245	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0008243	0.00000000	-0.0001539	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0003972	0.00000000	-0.0001435	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0000687	0.00000000	-0.0000815	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000440	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	-0.0004778	0.00000000	0.0001941	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	-0.0013036	0.00000000	0.0002367	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	-0.0021304	0.00000000	0.0001991	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	-0.0027119	0.00000000	0.0001087	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	-0.0029030	0.00000000	-0.0000073	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	-0.0026598	0.00000000	-0.0001216	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	-0.0020392	0.00000000	-0.0002067	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	-0.0011995	0.00000000	-0.0002355	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	-0.0003997	0.00000000	-0.0001806	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000147	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	-0.0002923	0.00000000	0.0001522	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	-0.0009912	0.00000000	0.0002097	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	-0.0017431	0.00000000	0.0001853	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	-0.0022953	0.00000000	0.0001063	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	-0.0024963	0.00000000	0.0000000	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	-0.0022953	0.00000000	-0.0001063	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	-0.0017431	0.00000000	-0.0001853	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	-0.0009912	0.00000000	-0.0002097	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	-0.0002923	0.00000000	-0.0001522	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000147	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	-0.0003997	0.00000000	0.0001806	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	-0.0011995	0.00000000	0.0002355	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	-0.0020392	0.00000000	0.0002067	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	-0.0026598	0.00000000	0.0001216	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	-0.0029030	0.00000000	0.0000073	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	-0.0027119	0.00000000	-0.0001087	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	-0.0021304	0.00000000	-0.0001991	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	-0.0013036	0.00000000	-0.0002367	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	-0.0004778	0.00000000	-0.0001941	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000440	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	-0.0000687	0.00000000	0.0000815	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	-0.0003972	0.00000000	0.0001435	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	-0.0008243	0.00000000	0.0001539	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	-0.0012220	0.00000000	0.0001245	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	-0.0014954	0.00000000	0.0000671	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	-0.0015830	0.00000000	-0.0000063	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	-0.0014560	0.00000000	-0.0000841	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	-0.0011192	0.00000000	-0.0001543	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	-0.0006102	0.00000000	-0.0002051	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0002246	0.00000000

Balasto : Hipotesis T2-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000823	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0002235	0.00000000	0.0000751	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0004100	0.00000000	0.0000565	0.00000000

4	0.0000000	0.0000000	-0.0005334	0.0000000	0.0000308	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0005799	0.0000000	0.0000023	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0005478	0.0000000	-0.0000246	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0004476	0.0000000	-0.0000456	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0003020	0.0000000	-0.0000564	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	-0.0001455	0.0000000	-0.0000526	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	-0.0000252	0.0000000	-0.0000299	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000161	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	-0.0001750	0.0000000	0.0000711	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	-0.0004775	0.0000000	0.0000867	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	-0.0007804	0.0000000	0.0000729	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	-0.0009934	0.0000000	0.0000398	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	-0.0010634	0.0000000	-0.0000027	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	-0.0009743	0.0000000	-0.0000445	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	-0.0007470	0.0000000	-0.0000757	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	-0.0004394	0.0000000	-0.0000863	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	-0.0001464	0.0000000	-0.0000662	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000054	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	-0.0001071	0.0000000	0.0000557	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0003631	0.0000000	0.0000768	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0006385	0.0000000	0.0000679	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0008408	0.0000000	0.0000389	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0009144	0.0000000	0.0000000	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0008408	0.0000000	-0.0000389	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0006385	0.0000000	-0.0000679	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0003631	0.0000000	-0.0000768	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0001071	0.0000000	-0.0000557	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000054	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	-0.0001464	0.0000000	0.0000662	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	-0.0004394	0.0000000	0.0000863	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	-0.0007470	0.0000000	0.0000757	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	-0.0009743	0.0000000	0.0000445	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	-0.0010634	0.0000000	0.0000027	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	-0.0009934	0.0000000	-0.0000398	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	-0.0007804	0.0000000	-0.0000729	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	-0.0004775	0.0000000	-0.0000867	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	-0.0001750	0.0000000	-0.0000711	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000161	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	-0.0000252	0.0000000	0.0000299	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	-0.0001455	0.0000000	0.0000526	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	-0.0003020	0.0000000	0.0000564	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	-0.0004476	0.0000000	0.0000456	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	-0.0005478	0.0000000	0.0000246	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	-0.0005799	0.0000000	-0.0000023	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	-0.0005334	0.0000000	-0.0000308	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	-0.0004100	0.0000000	-0.0000565	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	-0.0002235	0.0000000	-0.0000751	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000823	0.0000000

UIC : Hipotesis T3-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0002900	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	-0.0007958	0.0000000	0.0002729	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	-0.0015015	0.0000000	0.0002269	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	-0.0020468	0.0000000	0.0001597	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0023830	0.0000000	0.0000789	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0024829	0.0000000	-0.0000078	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0023410	0.0000000	-0.0000926	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0019734	0.0000000	-0.0001678	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	-0.0014176	0.0000000	-0.0002257	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	-0.0007329	0.0000000	-0.0002586	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0002588	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	0.0009068	0.0000000	-0.0002300	0.0000000

13	0.00000000	0.00000000	0.0016920	0.00000000	-0.0001931	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	0.0023257	0.00000000	-0.0001481	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	0.0027779	0.00000000	-0.0000950	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	0.0030186	0.00000000	-0.0000338	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	0.0030179	0.00000000	0.0000355	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	0.0027456	0.00000000	0.0001130	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	0.0021719	0.00000000	0.0001985	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	0.0012667	0.00000000	0.0002921	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0003939	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	-0.0015919	0.00000000	0.0004508	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	-0.0032304	0.00000000	0.0004220	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	-0.0046307	0.00000000	0.0003251	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	-0.0055742	0.00000000	0.0001780	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	-0.0059089	0.00000000	0.00000000	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	-0.0055742	0.00000000	-0.0001780	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	-0.0046307	0.00000000	-0.0003251	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	-0.0032304	0.00000000	-0.0004220	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	-0.0015919	0.00000000	-0.0004508	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0003939	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	0.0012667	0.00000000	-0.0002921	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	0.0021719	0.00000000	-0.0001985	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	0.0027456	0.00000000	-0.0001130	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	0.0030179	0.00000000	-0.0000355	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	0.0030186	0.00000000	0.0000338	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	0.0027779	0.00000000	0.0000950	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	0.0023257	0.00000000	0.0001481	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	0.0016920	0.00000000	0.0001931	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	0.0009068	0.00000000	0.0002300	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0002588	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	-0.0007329	0.00000000	0.0002586	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	-0.0014176	0.00000000	0.0002257	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	-0.0019734	0.00000000	0.0001678	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	-0.0023410	0.00000000	0.0000926	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	-0.0024829	0.00000000	0.0000078	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	-0.0023830	0.00000000	-0.0000789	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	-0.0020468	0.00000000	-0.0001597	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	-0.0015015	0.00000000	-0.0002269	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	-0.0007958	0.00000000	-0.0002729	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0002900	0.00000000

Estado 1 : Hipotesis T4-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0001903	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0005227	0.00000000	0.0001797	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0009911	0.00000000	0.0001523	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0013615	0.00000000	0.0001097	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0015925	0.00000000	0.0000538	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0016584	0.00000000	-0.0000070	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0015550	0.00000000	-0.0000656	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0013015	0.00000000	-0.0001134	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0009313	0.00000000	-0.0001490	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0004799	0.00000000	-0.0001703	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0001682	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	0.0005831	0.00000000	-0.0001463	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	0.0010776	0.00000000	-0.0001203	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	0.0014679	0.00000000	-0.0000901	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	0.0017389	0.00000000	-0.0000557	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	0.0018752	0.00000000	-0.0000172	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	0.0018614	0.00000000	0.0000254	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	0.0016823	0.00000000	0.0000721	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	0.0013226	0.00000000	0.0001230	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	0.0007670	0.00000000	0.0001780	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0002372	0.00000000

22	0.0000000	0.0000000	-0.0009520	0.0000000	0.0002676	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0019216	0.0000000	0.0002497	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0027502	0.0000000	0.0001914	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0032978	0.0000000	0.0001010	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0034782	0.0000000	-0.0000050	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0032641	0.0000000	-0.0001084	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0027023	0.0000000	-0.0001916	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0018761	0.0000000	-0.0002497	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0009095	0.0000000	-0.0002636	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0002179	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	0.0006712	0.0000000	-0.0001466	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	0.0010967	0.0000000	-0.0000850	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	0.0013126	0.0000000	-0.0000333	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	0.0013553	0.0000000	0.0000086	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	0.0012608	0.0000000	0.0000408	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	0.0010655	0.0000000	0.0000632	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	0.0008055	0.0000000	0.0000757	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	0.0005171	0.0000000	0.0000785	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	0.0002365	0.0000000	0.0000715	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000547	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	-0.0001310	0.0000000	0.0000391	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	-0.0002206	0.0000000	0.0000252	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	-0.0002735	0.0000000	0.0000129	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	-0.0002942	0.0000000	0.0000022	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	-0.0002873	0.0000000	-0.0000068	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	-0.0002574	0.0000000	-0.0000142	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	-0.0002091	0.0000000	-0.0000200	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	-0.0001471	0.0000000	-0.0000241	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	-0.0000758	0.0000000	-0.0000265	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000274	0.0000000

Estado 2 : Hipotesis T5-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000967	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	0.0002679	0.0000000	-0.0000938	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	0.0005196	0.0000000	-0.0000851	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	0.0007388	0.0000000	-0.0000706	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	0.0009093	0.0000000	-0.0000503	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	0.0010149	0.0000000	-0.0000242	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	0.0010393	0.0000000	0.0000077	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	0.0009662	0.0000000	0.0000454	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	0.0007794	0.0000000	0.0000889	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	0.0004628	0.0000000	0.0001382	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0001933	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	-0.0008168	0.0000000	0.0002381	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	-0.0017008	0.0000000	0.0002327	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	-0.0024861	0.0000000	0.0001848	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	-0.0030253	0.0000000	0.0001028	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	-0.0032250	0.0000000	0.0000033	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	-0.0030504	0.0000000	-0.0000956	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	-0.0025410	0.0000000	-0.0001764	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	-0.0017727	0.0000000	-0.0002339	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	-0.0008624	0.0000000	-0.0002493	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0002070	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	0.0006389	0.0000000	-0.0001398	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	0.0010459	0.0000000	-0.0000817	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	0.0012548	0.0000000	-0.0000327	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	0.0012993	0.0000000	0.0000072	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	0.0012130	0.0000000	0.0000380	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	0.0010297	0.0000000	0.0000596	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	0.0007830	0.0000000	0.0000722	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	0.0005067	0.0000000	0.0000756	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	0.0002345	0.0000000	0.0000700	0.0000000

31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000552	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	-0.0001701	0.0000000	0.0000372	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	-0.0002780	0.0000000	0.0000216	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	-0.0003327	0.0000000	0.0000084	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	-0.0003435	0.0000000	-0.0000022	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	-0.0003196	0.0000000	-0.0000103	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	-0.0002701	0.0000000	-0.0000160	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	-0.0002042	0.0000000	-0.0000192	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	-0.0001311	0.0000000	-0.0000199	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	-0.0000600	0.0000000	-0.0000181	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000139	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	0.0000332	0.0000000	-0.0000099	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	0.0000559	0.0000000	-0.0000064	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	0.0000693	0.0000000	-0.0000033	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	0.0000746	0.0000000	-0.0000006	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	0.0000728	0.0000000	0.0000017	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	0.0000652	0.0000000	0.0000036	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	0.0000530	0.0000000	0.0000051	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	0.0000373	0.0000000	0.0000061	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	0.0000192	0.0000000	0.0000067	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000069	0.0000000

Estado 3 : Hipotesis T6-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000725	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	-0.0001947	0.0000000	0.0000639	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	-0.0003478	0.0000000	0.0000446	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	-0.0004396	0.0000000	0.0000202	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0004561	0.0000000	-0.0000090	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0003902	0.0000000	-0.0000370	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0002570	0.0000000	-0.0000562	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0000912	0.0000000	-0.0000586	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	0.0000501	0.0000000	-0.0000386	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	0.0001037	0.0000000	0.0000042	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000755	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	-0.0004530	0.0000000	0.0001584	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	-0.0011060	0.0000000	0.0001864	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	-0.0017723	0.0000000	0.0001658	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	-0.0022844	0.0000000	0.0001063	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	-0.0025304	0.0000000	0.0000241	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	-0.0024582	0.0000000	-0.0000618	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	-0.0020895	0.0000000	-0.0001352	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	-0.0014784	0.0000000	-0.0001907	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	-0.0007249	0.0000000	-0.0002085	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001745	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	0.0005384	0.0000000	-0.0001178	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	0.0008814	0.0000000	-0.0000689	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	0.0010575	0.0000000	-0.0000276	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	0.0010949	0.0000000	0.0000060	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	0.0010222	0.0000000	0.0000320	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	0.0008677	0.0000000	0.0000502	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	0.0006598	0.0000000	0.0000608	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	0.0004270	0.0000000	0.0000637	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	0.0001976	0.0000000	0.0000590	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000465	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	-0.0001434	0.0000000	0.0000313	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	-0.0002343	0.0000000	0.0000182	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	-0.0002804	0.0000000	0.0000071	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	-0.0002895	0.0000000	-0.0000018	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	-0.0002693	0.0000000	-0.0000087	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	-0.0002276	0.0000000	-0.0000135	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	-0.0001721	0.0000000	-0.0000162	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	-0.0001105	0.0000000	-0.0000168	0.0000000

40	0.0000000	0.0000000	-0.0000505	0.0000000	-0.0000153	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000117	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	0.0000280	0.0000000	-0.0000084	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	0.0000471	0.0000000	-0.0000054	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	0.0000584	0.0000000	-0.0000027	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	0.0000628	0.0000000	-0.0000005	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	0.0000614	0.0000000	0.0000015	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	0.0000550	0.0000000	0.0000030	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	0.0000447	0.0000000	0.0000043	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	0.0000314	0.0000000	0.0000051	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	0.0000162	0.0000000	0.0000057	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000058	0.0000000

Estado 4 : Hipotesis T7-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000232	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	-0.0000643	0.0000000	0.0000225	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	-0.0001247	0.0000000	0.0000204	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	-0.0001773	0.0000000	0.0000169	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0002182	0.0000000	0.0000121	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0002435	0.0000000	0.0000058	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0002494	0.0000000	-0.0000019	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0002318	0.0000000	-0.0000109	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	-0.0001870	0.0000000	-0.0000213	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	-0.0001110	0.0000000	-0.0000332	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000464	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	0.0002005	0.0000000	-0.0000606	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	0.0004384	0.0000000	-0.0000666	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	0.0006828	0.0000000	-0.0000642	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	0.0009032	0.0000000	-0.0000535	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	0.0010688	0.0000000	-0.0000346	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	0.0011489	0.0000000	-0.0000073	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	0.0011127	0.0000000	0.0000282	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	0.0009297	0.0000000	0.0000721	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	0.0005690	0.0000000	0.0001242	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0001847	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	-0.0007696	0.0000000	0.0002223	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0015825	0.0000000	0.0002103	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0022865	0.0000000	0.0001652	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0027686	0.0000000	0.0000910	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0029407	0.0000000	0.0000010	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0027770	0.0000000	-0.0000874	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0023153	0.0000000	-0.0001591	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0016231	0.0000000	-0.0002107	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0008015	0.0000000	-0.0002264	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001998	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	0.0006527	0.0000000	-0.0001534	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	0.0011377	0.0000000	-0.0001092	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	0.0014636	0.0000000	-0.0000673	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	0.0016388	0.0000000	-0.0000278	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	0.0016719	0.0000000	0.0000095	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	0.0015713	0.0000000	0.0000445	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	0.0013455	0.0000000	0.0000772	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	0.0010032	0.0000000	0.0001075	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	0.0005527	0.0000000	0.0001356	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0001646	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	-0.0004861	0.0000000	0.0001783	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	-0.0009735	0.0000000	0.0001655	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	-0.0013893	0.0000000	0.0001280	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	-0.0016757	0.0000000	0.0000745	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	-0.0017959	0.0000000	0.0000103	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	-0.0017316	0.0000000	-0.0000557	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	-0.0014916	0.0000000	-0.0001142	0.0000000

49	0.00000000	0.00000000	-0.0011007	0.00000000	-0.0001633	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	-0.0005876	0.00000000	-0.0002003	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0002149	0.00000000

Estado 5 : Hipotesis T8-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000058	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	0.0000162	0.00000000	-0.0000057	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	0.0000314	0.00000000	-0.0000051	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	0.0000446	0.00000000	-0.0000043	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	0.0000549	0.00000000	-0.0000030	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	0.0000612	0.00000000	-0.0000015	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	0.0000627	0.00000000	0.0000005	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	0.0000583	0.00000000	0.0000027	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	0.0000470	0.00000000	0.0000054	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	0.0000279	0.00000000	0.0000083	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.00000000	0.0000117	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	-0.0000504	0.00000000	0.0000152	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	-0.0001102	0.00000000	0.0000167	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	-0.0001717	0.00000000	0.0000161	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	-0.0002271	0.00000000	0.0000135	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	-0.0002688	0.00000000	0.0000087	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	-0.0002889	0.00000000	0.0000018	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	-0.0002798	0.00000000	-0.0000071	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	-0.0002338	0.00000000	-0.0000181	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	-0.0001431	0.00000000	-0.0000312	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.00000000	-0.0000465	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	0.0001972	0.00000000	-0.0000589	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	0.0004262	0.00000000	-0.0000636	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	0.0006586	0.00000000	-0.0000607	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	0.0008660	0.00000000	-0.0000502	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	0.0010202	0.00000000	-0.0000319	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	0.0010928	0.00000000	-0.0000060	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	0.0010554	0.00000000	0.0000275	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	0.0008797	0.00000000	0.0000687	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	0.0005374	0.00000000	0.0001176	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.00000000	0.0001741	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	-0.0007239	0.00000000	0.0002085	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	-0.0014823	0.00000000	0.0001951	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	-0.0021303	0.00000000	0.0001505	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	-0.0025620	0.00000000	0.0000787	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	-0.0026961	0.00000000	-0.0000070	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	-0.0025139	0.00000000	-0.0000891	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	-0.0020604	0.00000000	-0.0001527	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	-0.0014101	0.00000000	-0.0001942	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	-0.0006711	0.00000000	-0.0001979	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.00000000	-0.0001575	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	0.0003771	0.00000000	-0.0001126	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	0.0006350	0.00000000	-0.0000725	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	0.0007872	0.00000000	-0.0000370	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	0.0008467	0.00000000	-0.0000063	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	0.0008269	0.00000000	0.0000197	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	0.0007409	0.00000000	0.0000410	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	0.0006020	0.00000000	0.0000575	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	0.0004234	0.00000000	0.0000693	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	0.0002183	0.00000000	0.0000764	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.00000000	0.0000788	0.00000000

Estado 6 : Hipotesis T9-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000122	0.00000000

2	0.0000000	0.0000000	-0.0000337	0.0000000	0.0000118	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	-0.0000653	0.0000000	0.0000107	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	-0.0000929	0.0000000	0.0000089	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0001144	0.0000000	0.0000063	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0001276	0.0000000	0.0000030	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0001307	0.0000000	-0.0000010	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0001215	0.0000000	-0.0000057	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	-0.0000980	0.0000000	-0.0000112	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	-0.0000582	0.0000000	-0.0000174	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000243	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	0.0001051	0.0000000	-0.0000318	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	0.0002298	0.0000000	-0.0000349	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	0.0003579	0.0000000	-0.0000336	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	0.0004734	0.0000000	-0.0000281	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	0.0005602	0.0000000	-0.0000181	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	0.0006021	0.0000000	-0.0000038	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	0.0005832	0.0000000	0.0000148	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	0.0004873	0.0000000	0.0000378	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	0.0002982	0.0000000	0.0000651	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000968	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	-0.0004043	0.0000000	0.0001172	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0008345	0.0000000	0.0001108	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0011914	0.0000000	0.0000777	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0013891	0.0000000	0.0000281	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0013958	0.0000000	-0.0000250	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0012037	0.0000000	-0.0000774	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0008458	0.0000000	-0.0001119	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0004194	0.0000000	-0.0001111	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0000795	0.0000000	-0.0000651	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000325	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	-0.0003168	0.0000000	0.0001276	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	-0.0008765	0.0000000	0.0001666	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	-0.0014877	0.0000000	0.0001556	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	-0.0019780	0.0000000	0.0001045	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	-0.0022310	0.0000000	0.0000294	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	-0.0021897	0.0000000	-0.0000506	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	-0.0018711	0.0000000	-0.0001195	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	-0.0013247	0.0000000	-0.0001717	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	-0.0006455	0.0000000	-0.0001875	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001528	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	0.0003657	0.0000000	-0.0001092	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	0.0006159	0.0000000	-0.0000703	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	0.0007635	0.0000000	-0.0000359	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	0.0008213	0.0000000	-0.0000061	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	0.0008020	0.0000000	0.0000191	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	0.0007186	0.0000000	0.0000397	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	0.0005839	0.0000000	0.0000558	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	0.0004106	0.0000000	0.0000672	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	0.0002117	0.0000000	0.0000741	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000764	0.0000000

2.3.- Esfuerzos en las barras

ESFUERZOS EN BARRAS

Barra	Hipo-tesis	Nodo	Axil	Cortante eje 2(Q2)	Cortante eje 3(Q3)	Torsor (M1)	Flector eje 2(M2)	Flector eje 3(M3)
1	T1-1	1	0.00	0.00	250.31	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	181.51	0.00	604.55	0.00
	T2-1	1	0.00	0.00	91.69	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	66.49	0.00	221.46	0.00
	T3-1	1	0.00	0.00	213.12	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	168.32	0.00	534.01	0.00
	T4-1	1	0.00	0.00	129.16	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	89.16	0.00	320.04	0.00
	T5-1	1	0.00	0.00	-33.70	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	-33.70	0.00	-94.37	0.00
	T6-1	1	0.00	0.00	108.83	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	68.83	0.00	254.31	0.00
	T7-1	1	0.00	0.00	8.09	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	8.09	0.00	22.64	0.00
	T8-1	1	0.00	0.00	-2.03	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	-2.03	0.00	-5.69	0.00
	T9-1	1	0.00	0.00	4.24	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	4.24	0.00	11.87	0.00
2	T1-1	2	0.00	0.00	181.51	0.00	604.55	0.00
		3	0.00	0.00	112.72	0.00	1016.47	0.00
	T2-1	2	0.00	0.00	66.49	0.00	221.46	0.00
		3	0.00	0.00	41.29	0.00	372.35	0.00
	T3-1	2	0.00	0.00	168.32	0.00	534.01	0.00
		3	0.00	0.00	123.52	0.00	942.59	0.00
	T4-1	2	0.00	0.00	89.16	0.00	320.04	0.00
		3	0.00	0.00	89.16	0.00	569.69	0.00
	T5-1	2	0.00	0.00	-33.70	0.00	-94.37	0.00
		3	0.00	0.00	-33.70	0.00	-188.74	0.00
	T6-1	2	0.00	0.00	68.83	0.00	254.31	0.00
		3	0.00	0.00	28.83	0.00	356.62	0.00
	T7-1	2	0.00	0.00	8.09	0.00	22.64	0.00
		3	0.00	0.00	8.09	0.00	45.28	0.00
	T8-1	2	0.00	0.00	-2.03	0.00	-5.69	0.00
		3	0.00	0.00	-2.03	0.00	-11.39	0.00
	T9-1	2	0.00	0.00	4.24	0.00	11.87	0.00
		3	0.00	0.00	4.24	0.00	23.73	0.00
3	T1-1	3	0.00	0.00	112.72	0.00	1016.47	0.00
		4	0.00	0.00	43.93	0.00	1235.78	0.00
	T2-1	3	0.00	0.00	41.29	0.00	372.35	0.00
		4	0.00	0.00	16.09	0.00	452.69	0.00
	T3-1	3	0.00	0.00	123.52	0.00	942.59	0.00
		4	0.00	0.00	78.72	0.00	1225.72	0.00
	T4-1	3	0.00	0.00	89.16	0.00	569.69	0.00
		4	0.00	0.00	89.16	0.00	819.33	0.00
	T5-1	3	0.00	0.00	-33.70	0.00	-188.74	0.00
		4	0.00	0.00	-33.70	0.00	-283.10	0.00
	T6-1	3	0.00	0.00	28.83	0.00	356.62	0.00
		4	0.00	0.00	28.83	0.00	437.33	0.00
	T7-1	3	0.00	0.00	8.09	0.00	45.28	0.00
		4	0.00	0.00	8.09	0.00	67.93	0.00
	T8-1	3	0.00	0.00	-2.03	0.00	-11.39	0.00
		4	0.00	0.00	-2.03	0.00	-17.08	0.00
	T9-1	3	0.00	0.00	4.24	0.00	23.73	0.00
		4	0.00	0.00	4.24	0.00	35.60	0.00
4	T1-1	4	0.00	0.00	43.93	0.00	1235.78	0.00
		5	0.00	0.00	-24.86	0.00	1262.47	0.00
	T2-1	4	0.00	0.00	16.09	0.00	452.69	0.00

	T3-1	5	0.00	0.00	-9.11	0.00	462.47	0.00
		4	0.00	0.00	78.72	0.00	1225.72	0.00
		5	0.00	0.00	33.92	0.00	1383.41	0.00
	T4-1	4	0.00	0.00	89.16	0.00	819.33	0.00
		5	0.00	0.00	9.16	0.00	977.78	0.00
	T5-1	4	0.00	0.00	-33.70	0.00	-283.10	0.00
		5	0.00	0.00	-33.70	0.00	-377.47	0.00
	T6-1	4	0.00	0.00	28.83	0.00	437.33	0.00
		5	0.00	0.00	-11.17	0.00	491.64	0.00
	T7-1	4	0.00	0.00	8.09	0.00	67.93	0.00
		5	0.00	0.00	8.09	0.00	90.57	0.00
	T8-1	4	0.00	0.00	-2.03	0.00	-17.08	0.00
		5	0.00	0.00	-2.03	0.00	-22.78	0.00
	T9-1	4	0.00	0.00	4.24	0.00	35.60	0.00
		5	0.00	0.00	4.24	0.00	47.47	0.00
5	T1-1	5	0.00	0.00	-24.86	0.00	1262.47	0.00
		6	0.00	0.00	-93.66	0.00	1096.54	0.00
	T2-1	5	0.00	0.00	-9.11	0.00	462.47	0.00
		6	0.00	0.00	-34.31	0.00	401.68	0.00
	T3-1	5	0.00	0.00	33.92	0.00	1383.41	0.00
		6	0.00	0.00	-10.88	0.00	1415.67	0.00
	T4-1	5	0.00	0.00	9.16	0.00	977.78	0.00
		6	0.00	0.00	9.16	0.00	1003.42	0.00
	T5-1	5	0.00	0.00	-33.70	0.00	-377.47	0.00
		6	0.00	0.00	-33.70	0.00	-471.84	0.00
	T6-1	5	0.00	0.00	-11.17	0.00	491.64	0.00
		6	0.00	0.00	-51.17	0.00	393.95	0.00
	T7-1	5	0.00	0.00	8.09	0.00	90.57	0.00
		6	0.00	0.00	8.09	0.00	113.21	0.00
	T8-1	5	0.00	0.00	-2.03	0.00	-22.78	0.00
		6	0.00	0.00	-2.03	0.00	-28.47	0.00
	T9-1	5	0.00	0.00	4.24	0.00	47.47	0.00
		6	0.00	0.00	4.24	0.00	59.34	0.00
6	T1-1	6	0.00	0.00	-93.66	0.00	1096.54	0.00
		7	0.00	0.00	-162.45	0.00	737.99	0.00
	T2-1	6	0.00	0.00	-34.31	0.00	401.68	0.00
		7	0.00	0.00	-59.51	0.00	270.34	0.00
	T3-1	6	0.00	0.00	-10.88	0.00	1415.67	0.00
		7	0.00	0.00	-55.68	0.00	1322.48	0.00
	T4-1	6	0.00	0.00	9.16	0.00	1003.42	0.00
		7	0.00	0.00	-70.84	0.00	877.06	0.00
	T5-1	6	0.00	0.00	-33.70	0.00	-471.84	0.00
		7	0.00	0.00	-33.70	0.00	-566.21	0.00
	T6-1	6	0.00	0.00	-51.17	0.00	393.95	0.00
		7	0.00	0.00	-91.17	0.00	201.86	0.00
	T7-1	6	0.00	0.00	8.09	0.00	113.21	0.00
		7	0.00	0.00	8.09	0.00	135.85	0.00
	T8-1	6	0.00	0.00	-2.03	0.00	-28.47	0.00
		7	0.00	0.00	-2.03	0.00	-34.17	0.00
	T9-1	6	0.00	0.00	4.24	0.00	59.34	0.00
		7	0.00	0.00	4.24	0.00	71.20	0.00
7	T1-1	7	0.00	0.00	-162.45	0.00	737.99	0.00
		8	0.00	0.00	-231.24	0.00	186.82	0.00
	T2-1	7	0.00	0.00	-59.51	0.00	270.34	0.00
		8	0.00	0.00	-84.71	0.00	68.44	0.00
	T3-1	7	0.00	0.00	-55.68	0.00	1322.48	0.00
		8	0.00	0.00	-100.48	0.00	1103.86	0.00
	T4-1	7	0.00	0.00	-70.84	0.00	877.06	0.00
		8	0.00	0.00	-70.84	0.00	678.71	0.00
	T5-1	7	0.00	0.00	-33.70	0.00	-566.21	0.00
		8	0.00	0.00	-33.70	0.00	-660.58	0.00
	T6-1	7	0.00	0.00	-91.17	0.00	201.86	0.00

		8	0.00	0.00	-131.17	0.00	-142.23	0.00
	T7-1	7	0.00	0.00	8.09	0.00	135.85	0.00
		8	0.00	0.00	8.09	0.00	158.50	0.00
	T8-1	7	0.00	0.00	-2.03	0.00	-34.17	0.00
		8	0.00	0.00	-2.03	0.00	-39.86	0.00
	T9-1	7	0.00	0.00	4.24	0.00	71.20	0.00
		8	0.00	0.00	4.24	0.00	83.07	0.00
8	T1-1	8	0.00	0.00	-231.24	0.00	186.82	0.00
		9	0.00	0.00	-300.03	0.00	-556.96	0.00
	T2-1	8	0.00	0.00	-84.71	0.00	68.44	0.00
		9	0.00	0.00	-109.91	0.00	-204.03	0.00
	T3-1	8	0.00	0.00	-100.48	0.00	1103.86	0.00
		9	0.00	0.00	-145.28	0.00	759.79	0.00
	T4-1	8	0.00	0.00	-70.84	0.00	678.71	0.00
		9	0.00	0.00	-70.84	0.00	480.35	0.00
	T5-1	8	0.00	0.00	-33.70	0.00	-660.58	0.00
		9	0.00	0.00	-33.70	0.00	-754.95	0.00
	T6-1	8	0.00	0.00	-131.17	0.00	-142.23	0.00
		9	0.00	0.00	-131.17	0.00	-509.52	0.00
	T7-1	8	0.00	0.00	8.09	0.00	158.50	0.00
		9	0.00	0.00	8.09	0.00	181.14	0.00
	T8-1	8	0.00	0.00	-2.03	0.00	-39.86	0.00
		9	0.00	0.00	-2.03	0.00	-45.55	0.00
	T9-1	8	0.00	0.00	4.24	0.00	83.07	0.00
		9	0.00	0.00	4.24	0.00	94.94	0.00
9	T1-1	9	0.00	0.00	-300.03	0.00	-556.96	0.00
		10	0.00	0.00	-368.83	0.00	-1493.37	0.00
	T2-1	9	0.00	0.00	-109.91	0.00	-204.03	0.00
		10	0.00	0.00	-135.11	0.00	-547.05	0.00
	T3-1	9	0.00	0.00	-145.28	0.00	759.79	0.00
		10	0.00	0.00	-190.08	0.00	290.28	0.00
	T4-1	9	0.00	0.00	-70.84	0.00	480.35	0.00
		10	0.00	0.00	-150.84	0.00	177.99	0.00
	T5-1	9	0.00	0.00	-33.70	0.00	-754.95	0.00
		10	0.00	0.00	-33.70	0.00	-849.31	0.00
	T6-1	9	0.00	0.00	-131.17	0.00	-509.52	0.00
		10	0.00	0.00	-171.17	0.00	-901.61	0.00
	T7-1	9	0.00	0.00	8.09	0.00	181.14	0.00
		10	0.00	0.00	8.09	0.00	203.78	0.00
	T8-1	9	0.00	0.00	-2.03	0.00	-45.55	0.00
		10	0.00	0.00	-2.03	0.00	-51.25	0.00
	T9-1	9	0.00	0.00	4.24	0.00	94.94	0.00
		10	0.00	0.00	4.24	0.00	106.81	0.00
10	T1-1	10	0.00	0.00	-368.83	0.00	-1493.37	0.00
		11	0.00	0.00	-437.62	0.00	-2622.39	0.00
	T2-1	10	0.00	0.00	-135.11	0.00	-547.05	0.00
		11	0.00	0.00	-160.31	0.00	-960.63	0.00
	T3-1	10	0.00	0.00	-190.08	0.00	290.28	0.00
		11	0.00	0.00	-234.88	0.00	-304.66	0.00
	T4-1	10	0.00	0.00	-150.84	0.00	177.99	0.00
		11	0.00	0.00	-150.84	0.00	-244.36	0.00
	T5-1	10	0.00	0.00	-33.70	0.00	-849.31	0.00
		11	0.00	0.00	-33.70	0.00	-943.68	0.00
	T6-1	10	0.00	0.00	-171.17	0.00	-901.61	0.00
		11	0.00	0.00	-211.17	0.00	-1445.70	0.00
	T7-1	10	0.00	0.00	8.09	0.00	203.78	0.00
		11	0.00	0.00	8.09	0.00	226.42	0.00
	T8-1	10	0.00	0.00	-2.03	0.00	-51.25	0.00
		11	0.00	0.00	-2.03	0.00	-56.94	0.00
	T9-1	10	0.00	0.00	4.24	0.00	106.81	0.00
		11	0.00	0.00	4.24	0.00	118.67	0.00

11	T1-1	11	0.00	0.00	448.67	0.00	-2622.39	0.00
		12	0.00	0.00	357.76	0.00	-1130.49	0.00
	T2-1	11	0.00	0.00	164.36	0.00	-960.63	0.00
		12	0.00	0.00	131.06	0.00	-414.12	0.00
	T3-1	11	0.00	0.00	-26.98	0.00	-304.66	0.00
		12	0.00	0.00	-26.98	0.00	-404.47	0.00
	T4-1	11	0.00	0.00	-13.78	0.00	-244.36	0.00
		12	0.00	0.00	-13.78	0.00	-295.34	0.00
	T5-1	11	0.00	0.00	221.47	0.00	-943.68	0.00
		12	0.00	0.00	181.47	0.00	-195.64	0.00
	T6-1	11	0.00	0.00	242.13	0.00	-1445.70	0.00
		12	0.00	0.00	162.13	0.00	-644.22	0.00
	T7-1	11	0.00	0.00	-27.62	0.00	226.42	0.00
		12	0.00	0.00	-27.62	0.00	124.23	0.00
	T8-1	11	0.00	0.00	6.95	0.00	-56.94	0.00
		12	0.00	0.00	6.95	0.00	-31.24	0.00
	T9-1	11	0.00	0.00	-14.48	0.00	118.67	0.00
		12	0.00	0.00	-14.48	0.00	65.11	0.00
12	T1-1	12	0.00	0.00	357.76	0.00	-1130.49	0.00
		13	0.00	0.00	266.86	0.00	25.06	0.00
	T2-1	12	0.00	0.00	131.06	0.00	-414.12	0.00
		13	0.00	0.00	97.76	0.00	9.18	0.00
	T3-1	12	0.00	0.00	-26.98	0.00	-404.47	0.00
		13	0.00	0.00	-26.98	0.00	-504.28	0.00
	T4-1	12	0.00	0.00	-13.78	0.00	-295.34	0.00
		13	0.00	0.00	-13.78	0.00	-346.32	0.00
	T5-1	12	0.00	0.00	181.47	0.00	-195.64	0.00
		13	0.00	0.00	141.47	0.00	328.41	0.00
	T6-1	12	0.00	0.00	162.13	0.00	-644.22	0.00
		13	0.00	0.00	162.13	0.00	-44.34	0.00
	T7-1	12	0.00	0.00	-27.62	0.00	124.23	0.00
		13	0.00	0.00	-27.62	0.00	22.03	0.00
	T8-1	12	0.00	0.00	6.95	0.00	-31.24	0.00
		13	0.00	0.00	6.95	0.00	-5.54	0.00
	T9-1	12	0.00	0.00	-14.48	0.00	65.11	0.00
		13	0.00	0.00	-14.48	0.00	11.55	0.00
13	T1-1	13	0.00	0.00	266.86	0.00	25.06	0.00
		14	0.00	0.00	175.96	0.00	844.26	0.00
	T2-1	13	0.00	0.00	97.76	0.00	9.18	0.00
		14	0.00	0.00	64.46	0.00	309.27	0.00
	T3-1	13	0.00	0.00	-26.98	0.00	-504.28	0.00
		14	0.00	0.00	-26.98	0.00	-604.09	0.00
	T4-1	13	0.00	0.00	-13.78	0.00	-346.32	0.00
		14	0.00	0.00	-13.78	0.00	-397.30	0.00
	T5-1	13	0.00	0.00	141.47	0.00	328.41	0.00
		14	0.00	0.00	101.47	0.00	844.45	0.00
	T6-1	13	0.00	0.00	162.13	0.00	-44.34	0.00
		14	0.00	0.00	122.13	0.00	536.34	0.00
	T7-1	13	0.00	0.00	-27.62	0.00	22.03	0.00
		14	0.00	0.00	-27.62	0.00	-80.17	0.00
	T8-1	13	0.00	0.00	6.95	0.00	-5.54	0.00
		14	0.00	0.00	6.95	0.00	20.16	0.00
	T9-1	13	0.00	0.00	-14.48	0.00	11.55	0.00
		14	0.00	0.00	-14.48	0.00	-42.02	0.00
14	T1-1	14	0.00	0.00	175.96	0.00	844.26	0.00
		15	0.00	0.00	85.05	0.00	1327.12	0.00
	T2-1	14	0.00	0.00	64.46	0.00	309.27	0.00
		15	0.00	0.00	31.16	0.00	486.15	0.00
	T3-1	14	0.00	0.00	-26.98	0.00	-604.09	0.00
		15	0.00	0.00	-26.98	0.00	-703.90	0.00
	T4-1	14	0.00	0.00	-13.78	0.00	-397.30	0.00
		15	0.00	0.00	-13.78	0.00	-448.28	0.00

	T5-1	14	0.00	0.00	101.47	0.00	844.45	0.00
		15	0.00	0.00	61.47	0.00	1136.50	0.00
	T6-1	14	0.00	0.00	122.13	0.00	536.34	0.00
		15	0.00	0.00	82.13	0.00	893.02	0.00
	T7-1	14	0.00	0.00	-27.62	0.00	-80.17	0.00
		15	0.00	0.00	-27.62	0.00	-182.36	0.00
	T8-1	14	0.00	0.00	6.95	0.00	20.16	0.00
		15	0.00	0.00	6.95	0.00	45.86	0.00
	T9-1	14	0.00	0.00	-14.48	0.00	-42.02	0.00
		15	0.00	0.00	-14.48	0.00	-95.58	0.00
15	T1-1	15	0.00	0.00	85.05	0.00	1327.12	0.00
		16	0.00	0.00	-5.85	0.00	1473.64	0.00
	T2-1	15	0.00	0.00	31.16	0.00	486.15	0.00
		16	0.00	0.00	-2.14	0.00	539.82	0.00
	T3-1	15	0.00	0.00	-26.98	0.00	-703.90	0.00
		16	0.00	0.00	-26.98	0.00	-803.71	0.00
	T4-1	15	0.00	0.00	-13.78	0.00	-448.28	0.00
		16	0.00	0.00	-13.78	0.00	-499.25	0.00
	T5-1	15	0.00	0.00	61.47	0.00	1136.50	0.00
		16	0.00	0.00	18.47	0.00	1276.66	0.00
	T6-1	15	0.00	0.00	82.13	0.00	893.02	0.00
		16	0.00	0.00	-3.87	0.00	1084.24	0.00
	T7-1	15	0.00	0.00	-27.62	0.00	-182.36	0.00
		16	0.00	0.00	-27.62	0.00	-284.56	0.00
	T8-1	15	0.00	0.00	6.95	0.00	45.86	0.00
		16	0.00	0.00	6.95	0.00	71.56	0.00
	T9-1	15	0.00	0.00	-14.48	0.00	-95.58	0.00
		16	0.00	0.00	-14.48	0.00	-149.14	0.00
16	T1-1	16	0.00	0.00	-5.85	0.00	1473.64	0.00
		17	0.00	0.00	-96.76	0.00	1283.81	0.00
	T2-1	16	0.00	0.00	-2.14	0.00	539.82	0.00
		17	0.00	0.00	-35.44	0.00	470.28	0.00
	T3-1	16	0.00	0.00	-26.98	0.00	-803.71	0.00
		17	0.00	0.00	-26.98	0.00	-903.52	0.00
	T4-1	16	0.00	0.00	-13.78	0.00	-499.25	0.00
		17	0.00	0.00	-13.78	0.00	-550.23	0.00
	T5-1	16	0.00	0.00	18.47	0.00	1276.66	0.00
		17	0.00	0.00	-67.53	0.00	1119.25	0.00
	T6-1	16	0.00	0.00	-3.87	0.00	1084.24	0.00
		17	0.00	0.00	-46.87	0.00	990.59	0.00
	T7-1	16	0.00	0.00	-27.62	0.00	-284.56	0.00
		17	0.00	0.00	-27.62	0.00	-386.76	0.00
	T8-1	16	0.00	0.00	6.95	0.00	71.56	0.00
		17	0.00	0.00	6.95	0.00	97.26	0.00
	T9-1	16	0.00	0.00	-14.48	0.00	-149.14	0.00
		17	0.00	0.00	-14.48	0.00	-202.71	0.00
17	T1-1	17	0.00	0.00	-96.76	0.00	1283.81	0.00
		18	0.00	0.00	-187.66	0.00	757.63	0.00
	T2-1	17	0.00	0.00	-35.44	0.00	470.28	0.00
		18	0.00	0.00	-68.74	0.00	277.53	0.00
	T3-1	17	0.00	0.00	-26.98	0.00	-903.52	0.00
		18	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1003.33	0.00
	T4-1	17	0.00	0.00	-13.78	0.00	-550.23	0.00
		18	0.00	0.00	-13.78	0.00	-601.21	0.00
	T5-1	17	0.00	0.00	-67.53	0.00	1119.25	0.00
		18	0.00	0.00	-67.53	0.00	869.40	0.00
	T6-1	17	0.00	0.00	-46.87	0.00	990.59	0.00
		18	0.00	0.00	-46.87	0.00	817.17	0.00
	T7-1	17	0.00	0.00	-27.62	0.00	-386.76	0.00
		18	0.00	0.00	-27.62	0.00	-488.95	0.00
	T8-1	17	0.00	0.00	6.95	0.00	97.26	0.00
		18	0.00	0.00	6.95	0.00	122.97	0.00

	T9-1	17	0.00	0.00	-14.48	0.00	-202.71	0.00
		18	0.00	0.00	-14.48	0.00	-256.27	0.00
18	T1-1	18	0.00	0.00	-187.66	0.00	757.63	0.00
		19	0.00	0.00	-278.57	0.00	-104.89	0.00
	T2-1	18	0.00	0.00	-68.74	0.00	277.53	0.00
		19	0.00	0.00	-102.04	0.00	-38.42	0.00
	T3-1	18	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1003.33	0.00
		19	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1103.13	0.00
	T4-1	18	0.00	0.00	-13.78	0.00	-601.21	0.00
		19	0.00	0.00	-13.78	0.00	-652.19	0.00
	T5-1	18	0.00	0.00	-67.53	0.00	869.40	0.00
		19	0.00	0.00	-153.53	0.00	496.13	0.00
	T6-1	18	0.00	0.00	-46.87	0.00	817.17	0.00
		19	0.00	0.00	-132.87	0.00	494.97	0.00
	T7-1	18	0.00	0.00	-27.62	0.00	-488.95	0.00
		19	0.00	0.00	-27.62	0.00	-591.15	0.00
	T8-1	18	0.00	0.00	6.95	0.00	122.97	0.00
		19	0.00	0.00	6.95	0.00	148.67	0.00
	T9-1	18	0.00	0.00	-14.48	0.00	-256.27	0.00
		19	0.00	0.00	-14.48	0.00	-309.84	0.00
19	T1-1	19	0.00	0.00	-278.57	0.00	-104.89	0.00
		20	0.00	0.00	-369.47	0.00	-1303.77	0.00
	T2-1	19	0.00	0.00	-102.04	0.00	-38.42	0.00
		20	0.00	0.00	-135.34	0.00	-477.59	0.00
	T3-1	19	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1103.13	0.00
		20	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1202.94	0.00
	T4-1	19	0.00	0.00	-13.78	0.00	-652.19	0.00
		20	0.00	0.00	-13.78	0.00	-703.17	0.00
	T5-1	19	0.00	0.00	-153.53	0.00	496.13	0.00
		20	0.00	0.00	-196.53	0.00	-156.63	0.00
	T6-1	19	0.00	0.00	-132.87	0.00	494.97	0.00
		20	0.00	0.00	-175.87	0.00	-94.05	0.00
	T7-1	19	0.00	0.00	-27.62	0.00	-591.15	0.00
		20	0.00	0.00	-27.62	0.00	-693.35	0.00
	T8-1	19	0.00	0.00	6.95	0.00	148.67	0.00
		20	0.00	0.00	6.95	0.00	174.37	0.00
	T9-1	19	0.00	0.00	-14.48	0.00	-309.84	0.00
		20	0.00	0.00	-14.48	0.00	-363.40	0.00
20	T1-1	20	0.00	0.00	-369.47	0.00	-1303.77	0.00
		21	0.00	0.00	-460.38	0.00	-2838.98	0.00
	T2-1	20	0.00	0.00	-135.34	0.00	-477.59	0.00
		21	0.00	0.00	-168.64	0.00	-1039.97	0.00
	T3-1	20	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1202.94	0.00
		21	0.00	0.00	-26.98	0.00	-1302.75	0.00
	T4-1	20	0.00	0.00	-13.78	0.00	-703.17	0.00
		21	0.00	0.00	-13.78	0.00	-754.15	0.00
	T5-1	20	0.00	0.00	-196.53	0.00	-156.63	0.00
		21	0.00	0.00	-196.53	0.00	-883.79	0.00
	T6-1	20	0.00	0.00	-175.87	0.00	-94.05	0.00
		21	0.00	0.00	-175.87	0.00	-744.77	0.00
	T7-1	20	0.00	0.00	-27.62	0.00	-693.35	0.00
		21	0.00	0.00	-27.62	0.00	-795.55	0.00
	T8-1	20	0.00	0.00	6.95	0.00	174.37	0.00
		21	0.00	0.00	6.95	0.00	200.07	0.00
	T9-1	20	0.00	0.00	-14.48	0.00	-363.40	0.00
		21	0.00	0.00	-14.48	0.00	-416.96	0.00
21	T1-1	21	0.00	0.00	454.52	0.00	-2838.98	0.00
		22	0.00	0.00	363.62	0.00	-1325.43	0.00
	T2-1	21	0.00	0.00	166.50	0.00	-1039.97	0.00
		22	0.00	0.00	133.20	0.00	-485.53	0.00
	T3-1	21	0.00	0.00	344.80	0.00	-1302.75	0.00
		22	0.00	0.00				

	T4-1	22	0.00	0.00	285.60	0.00	-136.51	0.00
		21	0.00	0.00	214.87	0.00	-754.15	0.00
	T5-1	22	0.00	0.00	174.87	0.00	-30.52	0.00
		21	0.00	0.00	30.32	0.00	-883.79	0.00
	T6-1	22	0.00	0.00	30.32	0.00	-771.62	0.00
		21	0.00	0.00	25.55	0.00	-744.77	0.00
	T7-1	22	0.00	0.00	25.55	0.00	-650.25	0.00
		21	0.00	0.00	179.66	0.00	-795.55	0.00
	T8-1	22	0.00	0.00	179.66	0.00	-130.79	0.00
		21	0.00	0.00	-25.50	0.00	200.07	0.00
	T9-1	22	0.00	0.00	-25.50	0.00	105.73	0.00
		21	0.00	0.00	89.34	0.00	-416.96	0.00
		22	0.00	0.00	89.34	0.00	-86.40	0.00
22	T1-1	22	0.00	0.00	363.62	0.00	-1325.43	0.00
		23	0.00	0.00	272.71	0.00	-148.21	0.00
	T2-1	22	0.00	0.00	133.20	0.00	-485.53	0.00
		23	0.00	0.00	99.90	0.00	-54.29	0.00
	T3-1	22	0.00	0.00	285.60	0.00	-136.51	0.00
		23	0.00	0.00	226.40	0.00	810.69	0.00
	T4-1	22	0.00	0.00	174.87	0.00	-30.52	0.00
		23	0.00	0.00	134.87	0.00	469.10	0.00
	T5-1	22	0.00	0.00	30.32	0.00	-771.62	0.00
		23	0.00	0.00	30.32	0.00	-659.45	0.00
	T6-1	22	0.00	0.00	25.55	0.00	-650.25	0.00
		23	0.00	0.00	25.55	0.00	-555.72	0.00
	T7-1	22	0.00	0.00	179.66	0.00	-130.79	0.00
		23	0.00	0.00	99.66	0.00	370.77	0.00
	T8-1	22	0.00	0.00	-25.50	0.00	105.73	0.00
		23	0.00	0.00	-25.50	0.00	11.39	0.00
	T9-1	22	0.00	0.00	89.34	0.00	-86.40	0.00
		23	0.00	0.00	89.34	0.00	244.15	0.00
23	T1-1	23	0.00	0.00	272.71	0.00	-148.21	0.00
		24	0.00	0.00	181.81	0.00	692.65	0.00
	T2-1	23	0.00	0.00	99.90	0.00	-54.29	0.00
		24	0.00	0.00	66.60	0.00	253.73	0.00
	T3-1	23	0.00	0.00	226.40	0.00	810.69	0.00
		24	0.00	0.00	167.20	0.00	1538.85	0.00
	T4-1	23	0.00	0.00	134.87	0.00	469.10	0.00
		24	0.00	0.00	94.87	0.00	960.72	0.00
	T5-1	23	0.00	0.00	30.32	0.00	-659.45	0.00
		24	0.00	0.00	30.32	0.00	-547.29	0.00
	T6-1	23	0.00	0.00	25.55	0.00	-555.72	0.00
		24	0.00	0.00	25.55	0.00	-461.20	0.00
	T7-1	23	0.00	0.00	99.66	0.00	370.77	0.00
		24	0.00	0.00	99.66	0.00	739.53	0.00
	T8-1	23	0.00	0.00	-25.50	0.00	11.39	0.00
		24	0.00	0.00	-25.50	0.00	-82.95	0.00
	T9-1	23	0.00	0.00	89.34	0.00	244.15	0.00
		24	0.00	0.00	49.34	0.00	552.31	0.00
24	T1-1	24	0.00	0.00	181.81	0.00	692.65	0.00
		25	0.00	0.00	90.90	0.00	1197.17	0.00
	T2-1	24	0.00	0.00	66.60	0.00	253.73	0.00
		25	0.00	0.00	33.30	0.00	438.55	0.00
	T3-1	24	0.00	0.00	167.20	0.00	1538.85	0.00
		25	0.00	0.00	108.00	0.00	2047.97	0.00
	T4-1	24	0.00	0.00	94.87	0.00	960.72	0.00
		25	0.00	0.00	54.87	0.00	1228.34	0.00
	T5-1	24	0.00	0.00	30.32	0.00	-547.29	0.00
		25	0.00	0.00	30.32	0.00	-435.12	0.00
	T6-1	24	0.00	0.00	25.55	0.00	-461.20	0.00
		25	0.00	0.00	25.55	0.00	-366.68	0.00
	T7-1	24	0.00	0.00	99.66	0.00	739.53	0.00

		25	0.00	0.00	59.66	0.00	1054.68	0.00
	T8-1	24	0.00	0.00	-25.50	0.00	-82.95	0.00
		25	0.00	0.00	-25.50	0.00	-177.29	0.00
	T9-1	24	0.00	0.00	49.34	0.00	552.31	0.00
		25	0.00	0.00	9.34	0.00	636.47	0.00
25	T1-1	25	0.00	0.00	90.90	0.00	1197.17	0.00
		26	0.00	0.00	0.00	0.00	1365.34	0.00
	T2-1	25	0.00	0.00	33.30	0.00	438.55	0.00
		26	0.00	0.00	0.00	0.00	500.15	0.00
	T3-1	25	0.00	0.00	108.00	0.00	2047.97	0.00
		26	0.00	0.00	-0.00	0.00	2259.97	0.00
	T4-1	25	0.00	0.00	54.87	0.00	1228.34	0.00
		26	0.00	0.00	11.87	0.00	1344.08	0.00
	T5-1	25	0.00	0.00	30.32	0.00	-435.12	0.00
		26	0.00	0.00	30.32	0.00	-322.96	0.00
	T6-1	25	0.00	0.00	25.55	0.00	-366.68	0.00
		26	0.00	0.00	25.55	0.00	-272.16	0.00
	T7-1	25	0.00	0.00	59.66	0.00	1054.68	0.00
		26	0.00	0.00	19.66	0.00	1145.84	0.00
	T8-1	25	0.00	0.00	-25.50	0.00	-177.29	0.00
		26	0.00	0.00	-25.50	0.00	-271.63	0.00
	T9-1	25	0.00	0.00	9.34	0.00	636.47	0.00
		26	0.00	0.00	9.34	0.00	671.03	0.00
26	T1-1	26	0.00	0.00	0.00	0.00	1365.34	0.00
		27	0.00	0.00	-90.90	0.00	1197.17	0.00
	T2-1	26	0.00	0.00	0.00	0.00	500.15	0.00
		27	0.00	0.00	-33.30	0.00	438.55	0.00
	T3-1	26	0.00	0.00	-0.00	0.00	2259.97	0.00
		27	0.00	0.00	-108.00	0.00	2047.97	0.00
	T4-1	26	0.00	0.00	11.87	0.00	1344.08	0.00
		27	0.00	0.00	-74.13	0.00	1162.25	0.00
	T5-1	26	0.00	0.00	30.32	0.00	-322.96	0.00
		27	0.00	0.00	30.32	0.00	-210.79	0.00
	T6-1	26	0.00	0.00	25.55	0.00	-272.16	0.00
		27	0.00	0.00	25.55	0.00	-177.63	0.00
	T7-1	26	0.00	0.00	19.66	0.00	1145.84	0.00
		27	0.00	0.00	-60.34	0.00	994.60	0.00
	T8-1	26	0.00	0.00	-25.50	0.00	-271.63	0.00
		27	0.00	0.00	-25.50	0.00	-365.97	0.00
	T9-1	26	0.00	0.00	9.34	0.00	671.03	0.00
		27	0.00	0.00	-70.66	0.00	564.79	0.00
27	T1-1	27	0.00	0.00	-90.90	0.00	1197.17	0.00
		28	0.00	0.00	-181.81	0.00	692.65	0.00
	T2-1	27	0.00	0.00	-33.30	0.00	438.55	0.00
		28	0.00	0.00	-66.60	0.00	253.73	0.00
	T3-1	27	0.00	0.00	-108.00	0.00	2047.97	0.00
		28	0.00	0.00	-167.20	0.00	1538.85	0.00
	T4-1	27	0.00	0.00	-74.13	0.00	1162.25	0.00
		28	0.00	0.00	-74.13	0.00	887.97	0.00
	T5-1	27	0.00	0.00	30.32	0.00	-210.79	0.00
		28	0.00	0.00	30.32	0.00	-98.63	0.00
	T6-1	27	0.00	0.00	25.55	0.00	-177.63	0.00
		28	0.00	0.00	25.55	0.00	-83.11	0.00
	T7-1	27	0.00	0.00	-60.34	0.00	994.60	0.00
		28	0.00	0.00	-60.34	0.00	771.36	0.00
	T8-1	27	0.00	0.00	-25.50	0.00	-365.97	0.00
		28	0.00	0.00	-25.50	0.00	-460.31	0.00
	T9-1	27	0.00	0.00	-70.66	0.00	564.79	0.00
		28	0.00	0.00	-110.66	0.00	250.55	0.00
28	T1-1	28	0.00	0.00	-181.81	0.00	692.65	0.00
		29	0.00	0.00	-272.71	0.00	-148.21	0.00

	T2-1	28	0.00	0.00	-66.60	0.00	253.73	0.00
		29	0.00	0.00	-99.90	0.00	-54.29	0.00
	T3-1	28	0.00	0.00	-167.20	0.00	1538.85	0.00
		29	0.00	0.00	-226.40	0.00	810.69	0.00
	T4-1	28	0.00	0.00	-74.13	0.00	887.97	0.00
		29	0.00	0.00	-160.13	0.00	490.29	0.00
	T5-1	28	0.00	0.00	30.32	0.00	-98.63	0.00
		29	0.00	0.00	30.32	0.00	13.54	0.00
	T6-1	28	0.00	0.00	25.55	0.00	-83.11	0.00
		29	0.00	0.00	25.55	0.00	11.41	0.00
	T7-1	28	0.00	0.00	-60.34	0.00	771.36	0.00
		29	0.00	0.00	-140.34	0.00	452.12	0.00
	T8-1	28	0.00	0.00	-25.50	0.00	-460.31	0.00
		29	0.00	0.00	-25.50	0.00	-554.65	0.00
	T9-1	28	0.00	0.00	-110.66	0.00	250.55	0.00
		29	0.00	0.00	-150.66	0.00	-287.69	0.00
29	T1-1	29	0.00	0.00	-272.71	0.00	-148.21	0.00
		30	0.00	0.00	-363.62	0.00	-1325.43	0.00
	T2-1	29	0.00	0.00	-99.90	0.00	-54.29	0.00
		30	0.00	0.00	-133.20	0.00	-485.53	0.00
	T3-1	29	0.00	0.00	-226.40	0.00	810.69	0.00
		30	0.00	0.00	-285.60	0.00	-136.51	0.00
	T4-1	29	0.00	0.00	-160.13	0.00	490.29	0.00
		30	0.00	0.00	-203.13	0.00	-186.90	0.00
	T5-1	29	0.00	0.00	30.32	0.00	13.54	0.00
		30	0.00	0.00	30.32	0.00	125.71	0.00
	T6-1	29	0.00	0.00	25.55	0.00	11.41	0.00
		30	0.00	0.00	25.55	0.00	105.93	0.00
	T7-1	29	0.00	0.00	-140.34	0.00	452.12	0.00
		30	0.00	0.00	-140.34	0.00	-67.13	0.00
	T8-1	29	0.00	0.00	-25.50	0.00	-554.65	0.00
		30	0.00	0.00	-25.50	0.00	-648.99	0.00
	T9-1	29	0.00	0.00	-150.66	0.00	-287.69	0.00
		30	0.00	0.00	-150.66	0.00	-845.13	0.00
30	T1-1	30	0.00	0.00	-363.62	0.00	-1325.43	0.00
		31	0.00	0.00	-454.52	0.00	-2838.98	0.00
	T2-1	30	0.00	0.00	-133.20	0.00	-485.53	0.00
		31	0.00	0.00	-166.50	0.00	-1039.97	0.00
	T3-1	30	0.00	0.00	-285.60	0.00	-136.51	0.00
		31	0.00	0.00	-344.80	0.00	-1302.75	0.00
	T4-1	30	0.00	0.00	-203.13	0.00	-186.90	0.00
		31	0.00	0.00	-203.13	0.00	-938.48	0.00
	T5-1	30	0.00	0.00	30.32	0.00	125.71	0.00
		31	0.00	0.00	30.32	0.00	237.87	0.00
	T6-1	30	0.00	0.00	25.55	0.00	105.93	0.00
		31	0.00	0.00	25.55	0.00	200.46	0.00
	T7-1	30	0.00	0.00	-140.34	0.00	-67.13	0.00
		31	0.00	0.00	-140.34	0.00	-586.37	0.00
	T8-1	30	0.00	0.00	-25.50	0.00	-648.99	0.00
		31	0.00	0.00	-25.50	0.00	-743.33	0.00
	T9-1	30	0.00	0.00	-150.66	0.00	-845.13	0.00
		31	0.00	0.00	-230.66	0.00	-1604.17	0.00
31	T1-1	31	0.00	0.00	460.38	0.00	-2838.98	0.00
		32	0.00	0.00	369.47	0.00	-1303.77	0.00
	T2-1	31	0.00	0.00	168.64	0.00	-1039.97	0.00
		32	0.00	0.00	135.34	0.00	-477.59	0.00
	T3-1	31	0.00	0.00	26.98	0.00	-1302.75	0.00
		32	0.00	0.00	26.98	0.00	-1202.94	0.00
	T4-1	31	0.00	0.00	32.58	0.00	-938.48	0.00
		32	0.00	0.00	32.58	0.00	-817.92	0.00
	T5-1	31	0.00	0.00	-8.26	0.00	237.87	0.00
		32	0.00	0.00	-8.26	0.00	207.31	0.00

	T6-1	31	0.00	0.00	-6.96	0.00	200.46	0.00
		32	0.00	0.00	-6.96	0.00	174.70	0.00
	T7-1	31	0.00	0.00	7.65	0.00	-586.37	0.00
		32	0.00	0.00	7.65	0.00	-558.05	0.00
	T8-1	31	0.00	0.00	173.32	0.00	-743.33	0.00
		32	0.00	0.00	173.32	0.00	-102.05	0.00
	T9-1	31	0.00	0.00	246.39	0.00	-1604.17	0.00
		32	0.00	0.00	166.39	0.00	-786.94	0.00
32	T1-1	32	0.00	0.00	369.47	0.00	-1303.77	0.00
		33	0.00	0.00	278.57	0.00	-104.90	0.00
	T2-1	32	0.00	0.00	135.34	0.00	-477.59	0.00
		33	0.00	0.00	102.04	0.00	-38.43	0.00
	T3-1	32	0.00	0.00	26.98	0.00	-1202.94	0.00
		33	0.00	0.00	26.98	0.00	-1103.13	0.00
	T4-1	32	0.00	0.00	32.58	0.00	-817.92	0.00
		33	0.00	0.00	32.58	0.00	-697.36	0.00
	T5-1	32	0.00	0.00	-8.26	0.00	207.31	0.00
		33	0.00	0.00	-8.26	0.00	176.76	0.00
	T6-1	32	0.00	0.00	-6.96	0.00	174.70	0.00
		33	0.00	0.00	-6.96	0.00	148.95	0.00
	T7-1	32	0.00	0.00	7.65	0.00	-558.05	0.00
		33	0.00	0.00	7.65	0.00	-529.73	0.00
	T8-1	32	0.00	0.00	173.32	0.00	-102.05	0.00
		33	0.00	0.00	93.32	0.00	376.04	0.00
	T9-1	32	0.00	0.00	166.39	0.00	-786.94	0.00
		33	0.00	0.00	166.39	0.00	-171.31	0.00
33	T1-1	33	0.00	0.00	278.57	0.00	-104.90	0.00
		34	0.00	0.00	187.66	0.00	757.63	0.00
	T2-1	33	0.00	0.00	102.04	0.00	-38.43	0.00
		34	0.00	0.00	68.74	0.00	277.53	0.00
	T3-1	33	0.00	0.00	26.98	0.00	-1103.13	0.00
		34	0.00	0.00	26.98	0.00	-1003.33	0.00
	T4-1	33	0.00	0.00	32.58	0.00	-697.36	0.00
		34	0.00	0.00	32.58	0.00	-576.80	0.00
	T5-1	33	0.00	0.00	-8.26	0.00	176.76	0.00
		34	0.00	0.00	-8.26	0.00	146.20	0.00
	T6-1	33	0.00	0.00	-6.96	0.00	148.95	0.00
		34	0.00	0.00	-6.96	0.00	123.20	0.00
	T7-1	33	0.00	0.00	7.65	0.00	-529.73	0.00
		34	0.00	0.00	7.65	0.00	-501.42	0.00
	T8-1	33	0.00	0.00	93.32	0.00	376.04	0.00
		34	0.00	0.00	93.32	0.00	721.33	0.00
	T9-1	33	0.00	0.00	166.39	0.00	-171.31	0.00
		34	0.00	0.00	126.39	0.00	425.12	0.00
34	T1-1	34	0.00	0.00	187.66	0.00	757.63	0.00
		35	0.00	0.00	96.76	0.00	1283.81	0.00
	T2-1	34	0.00	0.00	68.74	0.00	277.53	0.00
		35	0.00	0.00	35.44	0.00	470.28	0.00
	T3-1	34	0.00	0.00	26.98	0.00	-1003.33	0.00
		35	0.00	0.00	26.98	0.00	-903.52	0.00
	T4-1	34	0.00	0.00	32.58	0.00	-576.80	0.00
		35	0.00	0.00	32.58	0.00	-456.24	0.00
	T5-1	34	0.00	0.00	-8.26	0.00	146.20	0.00
		35	0.00	0.00	-8.26	0.00	115.64	0.00
	T6-1	34	0.00	0.00	-6.96	0.00	123.20	0.00
		35	0.00	0.00	-6.96	0.00	97.45	0.00
	T7-1	34	0.00	0.00	7.65	0.00	-501.42	0.00
		35	0.00	0.00	7.65	0.00	-473.10	0.00
	T8-1	34	0.00	0.00	93.32	0.00	721.33	0.00
		35	0.00	0.00	53.32	0.00	1013.02	0.00
	T9-1	34	0.00	0.00	126.39	0.00	425.12	0.00
		35	0.00	0.00	86.39	0.00	797.55	0.00

35	T1-1	35	0.00	0.00	96.76	0.00	1283.81	0.00
		36	0.00	0.00	5.85	0.00	1473.64	0.00
	T2-1	35	0.00	0.00	35.44	0.00	470.28	0.00
		36	0.00	0.00	2.14	0.00	539.82	0.00
	T3-1	35	0.00	0.00	26.98	0.00	-903.52	0.00
		36	0.00	0.00	26.98	0.00	-803.71	0.00
	T4-1	35	0.00	0.00	32.58	0.00	-456.24	0.00
		36	0.00	0.00	32.58	0.00	-335.69	0.00
	T5-1	35	0.00	0.00	-8.26	0.00	115.64	0.00
		36	0.00	0.00	-8.26	0.00	85.09	0.00
	T6-1	35	0.00	0.00	-6.96	0.00	97.45	0.00
		36	0.00	0.00	-6.96	0.00	71.70	0.00
	T7-1	35	0.00	0.00	7.65	0.00	-473.10	0.00
		36	0.00	0.00	7.65	0.00	-444.78	0.00
	T8-1	35	0.00	0.00	53.32	0.00	1013.02	0.00
		36	0.00	0.00	13.32	0.00	1080.70	0.00
	T9-1	35	0.00	0.00	86.39	0.00	797.55	0.00
		36	0.00	0.00	0.39	0.00	1004.52	0.00
36	T1-1	36	0.00	0.00	5.85	0.00	1473.64	0.00
		37	0.00	0.00	-85.05	0.00	1327.12	0.00
	T2-1	36	0.00	0.00	2.14	0.00	539.82	0.00
		37	0.00	0.00	-31.16	0.00	486.15	0.00
	T3-1	36	0.00	0.00	26.98	0.00	-803.71	0.00
		37	0.00	0.00	26.98	0.00	-703.90	0.00
	T4-1	36	0.00	0.00	32.58	0.00	-335.69	0.00
		37	0.00	0.00	32.58	0.00	-215.13	0.00
	T5-1	36	0.00	0.00	-8.26	0.00	85.09	0.00
		37	0.00	0.00	-8.26	0.00	54.53	0.00
	T6-1	36	0.00	0.00	-6.96	0.00	71.70	0.00
		37	0.00	0.00	-6.96	0.00	45.95	0.00
	T7-1	36	0.00	0.00	7.65	0.00	-444.78	0.00
		37	0.00	0.00	7.65	0.00	-416.46	0.00
	T8-1	36	0.00	0.00	13.32	0.00	1080.70	0.00
		37	0.00	0.00	-66.68	0.00	905.99	0.00
	T9-1	36	0.00	0.00	0.39	0.00	1004.52	0.00
		37	0.00	0.00	-42.61	0.00	926.62	0.00
37	T1-1	37	0.00	0.00	-85.05	0.00	1327.12	0.00
		38	0.00	0.00	-175.95	0.00	844.26	0.00
	T2-1	37	0.00	0.00	-31.16	0.00	486.15	0.00
		38	0.00	0.00	-64.46	0.00	309.27	0.00
	T3-1	37	0.00	0.00	26.98	0.00	-703.90	0.00
		38	0.00	0.00	26.98	0.00	-604.09	0.00
	T4-1	37	0.00	0.00	32.58	0.00	-215.13	0.00
		38	0.00	0.00	32.58	0.00	-94.57	0.00
	T5-1	37	0.00	0.00	-8.26	0.00	54.53	0.00
		38	0.00	0.00	-8.26	0.00	23.97	0.00
	T6-1	37	0.00	0.00	-6.96	0.00	45.95	0.00
		38	0.00	0.00	-6.96	0.00	20.20	0.00
	T7-1	37	0.00	0.00	7.65	0.00	-416.46	0.00
		38	0.00	0.00	7.65	0.00	-388.15	0.00
	T8-1	37	0.00	0.00	-66.68	0.00	905.99	0.00
		38	0.00	0.00	-66.68	0.00	659.28	0.00
	T9-1	37	0.00	0.00	-42.61	0.00	926.62	0.00
		38	0.00	0.00	-42.61	0.00	768.95	0.00
38	T1-1	38	0.00	0.00	-175.95	0.00	844.26	0.00
		39	0.00	0.00	-266.86	0.00	25.06	0.00
	T2-1	38	0.00	0.00	-64.46	0.00	309.27	0.00
		39	0.00	0.00	-97.76	0.00	9.18	0.00
	T3-1	38	0.00	0.00	26.98	0.00	-604.09	0.00
		39	0.00	0.00	26.98	0.00	-504.28	0.00
	T4-1	38	0.00	0.00	32.58	0.00	-94.57	0.00
		39	0.00	0.00	32.58	0.00	-94.57	0.00

		39	0.00	0.00	32.58	0.00	25.99	0.00
	T5-1	38	0.00	0.00	-8.26	0.00	23.97	0.00
		39	0.00	0.00	-8.26	0.00	-6.59	0.00
	T6-1	38	0.00	0.00	-6.96	0.00	20.20	0.00
		39	0.00	0.00	-6.96	0.00	-5.55	0.00
	T7-1	38	0.00	0.00	7.65	0.00	-388.15	0.00
		39	0.00	0.00	7.65	0.00	-359.83	0.00
	T8-1	38	0.00	0.00	-66.68	0.00	659.28	0.00
		39	0.00	0.00	-146.68	0.00	316.57	0.00
	T9-1	38	0.00	0.00	-42.61	0.00	768.95	0.00
		39	0.00	0.00	-128.61	0.00	462.50	0.00
39	T1-1	39	0.00	0.00	-266.86	0.00	25.06	0.00
		40	0.00	0.00	-357.76	0.00	-1130.49	0.00
	T2-1	39	0.00	0.00	-97.76	0.00	9.18	0.00
		40	0.00	0.00	-131.06	0.00	-414.12	0.00
	T3-1	39	0.00	0.00	26.98	0.00	-504.28	0.00
		40	0.00	0.00	26.98	0.00	-404.47	0.00
	T4-1	39	0.00	0.00	32.58	0.00	25.99	0.00
		40	0.00	0.00	32.58	0.00	146.55	0.00
	T5-1	39	0.00	0.00	-8.26	0.00	-6.59	0.00
		40	0.00	0.00	-8.26	0.00	-37.14	0.00
	T6-1	39	0.00	0.00	-6.96	0.00	-5.55	0.00
		40	0.00	0.00	-6.96	0.00	-31.30	0.00
	T7-1	39	0.00	0.00	7.65	0.00	-359.83	0.00
		40	0.00	0.00	7.65	0.00	-331.51	0.00
	T8-1	39	0.00	0.00	-146.68	0.00	316.57	0.00
		40	0.00	0.00	-146.68	0.00	-226.15	0.00
	T9-1	39	0.00	0.00	-128.61	0.00	462.50	0.00
		40	0.00	0.00	-171.61	0.00	-110.77	0.00
40	T1-1	40	0.00	0.00	-357.76	0.00	-1130.49	0.00
		41	0.00	0.00	-448.67	0.00	-2622.39	0.00
	T2-1	40	0.00	0.00	-131.06	0.00	-414.12	0.00
		41	0.00	0.00	-164.36	0.00	-960.63	0.00
	T3-1	40	0.00	0.00	26.98	0.00	-404.47	0.00
		41	0.00	0.00	26.98	0.00	-304.66	0.00
	T4-1	40	0.00	0.00	32.58	0.00	146.55	0.00
		41	0.00	0.00	32.58	0.00	267.11	0.00
	T5-1	40	0.00	0.00	-8.26	0.00	-37.14	0.00
		41	0.00	0.00	-8.26	0.00	-67.70	0.00
	T6-1	40	0.00	0.00	-6.96	0.00	-31.30	0.00
		41	0.00	0.00	-6.96	0.00	-57.05	0.00
	T7-1	40	0.00	0.00	7.65	0.00	-331.51	0.00
		41	0.00	0.00	-72.35	0.00	-437.99	0.00
	T8-1	40	0.00	0.00	-146.68	0.00	-226.15	0.00
		41	0.00	0.00	-146.68	0.00	-768.86	0.00
	T9-1	40	0.00	0.00	-171.61	0.00	-110.77	0.00
		41	0.00	0.00	-171.61	0.00	-745.73	0.00
41	T1-1	41	0.00	0.00	437.62	0.00	-2622.39	0.00
		42	0.00	0.00	368.83	0.00	-1493.37	0.00
	T2-1	41	0.00	0.00	160.31	0.00	-960.63	0.00
		42	0.00	0.00	135.11	0.00	-547.05	0.00
	T3-1	41	0.00	0.00	234.88	0.00	-304.66	0.00
		42	0.00	0.00	190.08	0.00	290.28	0.00
	T4-1	41	0.00	0.00	-9.54	0.00	267.11	0.00
		42	0.00	0.00	-9.54	0.00	240.39	0.00
	T5-1	41	0.00	0.00	2.42	0.00	-67.70	0.00
		42	0.00	0.00	2.42	0.00	-60.93	0.00
	T6-1	41	0.00	0.00	2.04	0.00	-57.05	0.00
		42	0.00	0.00	2.04	0.00	-51.35	0.00
	T7-1	41	0.00	0.00	153.79	0.00	-437.99	0.00
		42	0.00	0.00	153.79	0.00	-7.39	0.00
	T8-1	41	0.00	0.00	27.46	0.00	-768.86	0.00

	T9-1	42	0.00	0.00	27.46	0.00	-691.97	0.00
		41	0.00	0.00	26.63	0.00	-745.73	0.00
		42	0.00	0.00	26.63	0.00	-671.16	0.00
42	T1-1	42	0.00	0.00	368.83	0.00	-1493.37	0.00
		43	0.00	0.00	300.03	0.00	-556.96	0.00
	T2-1	42	0.00	0.00	135.11	0.00	-547.05	0.00
		43	0.00	0.00	109.91	0.00	-204.03	0.00
	T3-1	42	0.00	0.00	190.08	0.00	290.28	0.00
		43	0.00	0.00	145.28	0.00	759.79	0.00
	T4-1	42	0.00	0.00	-9.54	0.00	240.39	0.00
		43	0.00	0.00	-9.54	0.00	213.68	0.00
	T5-1	42	0.00	0.00	2.42	0.00	-60.93	0.00
		43	0.00	0.00	2.42	0.00	-54.16	0.00
	T6-1	42	0.00	0.00	2.04	0.00	-51.35	0.00
		43	0.00	0.00	2.04	0.00	-45.64	0.00
	T7-1	42	0.00	0.00	153.79	0.00	-7.39	0.00
		43	0.00	0.00	153.79	0.00	423.21	0.00
	T8-1	42	0.00	0.00	27.46	0.00	-691.97	0.00
		43	0.00	0.00	27.46	0.00	-615.09	0.00
	T9-1	42	0.00	0.00	26.63	0.00	-671.16	0.00
		43	0.00	0.00	26.63	0.00	-596.59	0.00
43	T1-1	43	0.00	0.00	300.03	0.00	-556.96	0.00
		44	0.00	0.00	231.24	0.00	186.82	0.00
	T2-1	43	0.00	0.00	109.91	0.00	-204.03	0.00
		44	0.00	0.00	84.71	0.00	68.44	0.00
	T3-1	43	0.00	0.00	145.28	0.00	759.79	0.00
		44	0.00	0.00	100.48	0.00	1103.86	0.00
	T4-1	43	0.00	0.00	-9.54	0.00	213.68	0.00
		44	0.00	0.00	-9.54	0.00	186.97	0.00
	T5-1	43	0.00	0.00	2.42	0.00	-54.16	0.00
		44	0.00	0.00	2.42	0.00	-47.39	0.00
	T6-1	43	0.00	0.00	2.04	0.00	-45.64	0.00
		44	0.00	0.00	2.04	0.00	-39.94	0.00
	T7-1	43	0.00	0.00	153.79	0.00	423.21	0.00
		44	0.00	0.00	73.79	0.00	767.01	0.00
	T8-1	43	0.00	0.00	27.46	0.00	-615.09	0.00
		44	0.00	0.00	27.46	0.00	-538.20	0.00
	T9-1	43	0.00	0.00	26.63	0.00	-596.59	0.00
		44	0.00	0.00	26.63	0.00	-522.01	0.00
44	T1-1	44	0.00	0.00	231.24	0.00	186.82	0.00
		45	0.00	0.00	162.45	0.00	737.99	0.00
	T2-1	44	0.00	0.00	84.71	0.00	68.44	0.00
		45	0.00	0.00	59.51	0.00	270.34	0.00
	T3-1	44	0.00	0.00	100.48	0.00	1103.86	0.00
		45	0.00	0.00	55.68	0.00	1322.48	0.00
	T4-1	44	0.00	0.00	-9.54	0.00	186.97	0.00
		45	0.00	0.00	-9.54	0.00	160.26	0.00
	T5-1	44	0.00	0.00	2.42	0.00	-47.39	0.00
		45	0.00	0.00	2.42	0.00	-40.62	0.00
	T6-1	44	0.00	0.00	2.04	0.00	-39.94	0.00
		45	0.00	0.00	2.04	0.00	-34.23	0.00
	T7-1	44	0.00	0.00	73.79	0.00	767.01	0.00
		45	0.00	0.00	73.79	0.00	973.61	0.00
	T8-1	44	0.00	0.00	27.46	0.00	-538.20	0.00
		45	0.00	0.00	27.46	0.00	-461.32	0.00
	T9-1	44	0.00	0.00	26.63	0.00	-522.01	0.00
		45	0.00	0.00	26.63	0.00	-447.44	0.00
45	T1-1	45	0.00	0.00	162.45	0.00	737.99	0.00
		46	0.00	0.00	93.66	0.00	1096.54	0.00
	T2-1	45	0.00	0.00	59.51	0.00	270.34	0.00
		46	0.00	0.00	34.31	0.00	401.68	0.00

	T3-1	45	0.00	0.00	55.68	0.00	1322.48	0.00
		46	0.00	0.00	10.88	0.00	1415.67	0.00
	T4-1	45	0.00	0.00	-9.54	0.00	160.26	0.00
		46	0.00	0.00	-9.54	0.00	133.55	0.00
	T5-1	45	0.00	0.00	2.42	0.00	-40.62	0.00
		46	0.00	0.00	2.42	0.00	-33.85	0.00
	T6-1	45	0.00	0.00	2.04	0.00	-34.23	0.00
		46	0.00	0.00	2.04	0.00	-28.53	0.00
	T7-1	45	0.00	0.00	73.79	0.00	973.61	0.00
		46	0.00	0.00	30.79	0.00	1092.92	0.00
	T8-1	45	0.00	0.00	27.46	0.00	-461.32	0.00
		46	0.00	0.00	27.46	0.00	-384.43	0.00
	T9-1	45	0.00	0.00	26.63	0.00	-447.44	0.00
		46	0.00	0.00	26.63	0.00	-372.87	0.00
46	T1-1	46	0.00	0.00	93.66	0.00	1096.54	0.00
		47	0.00	0.00	24.86	0.00	1262.47	0.00
	T2-1	46	0.00	0.00	34.31	0.00	401.68	0.00
		47	0.00	0.00	9.11	0.00	462.47	0.00
	T3-1	46	0.00	0.00	10.88	0.00	1415.67	0.00
		47	0.00	0.00	-33.92	0.00	1383.41	0.00
	T4-1	46	0.00	0.00	-9.54	0.00	133.55	0.00
		47	0.00	0.00	-9.54	0.00	106.84	0.00
	T5-1	46	0.00	0.00	2.42	0.00	-33.85	0.00
		47	0.00	0.00	2.42	0.00	-27.08	0.00
	T6-1	46	0.00	0.00	2.04	0.00	-28.53	0.00
		47	0.00	0.00	2.04	0.00	-22.82	0.00
	T7-1	46	0.00	0.00	30.79	0.00	1092.92	0.00
		47	0.00	0.00	-55.21	0.00	1030.77	0.00
	T8-1	46	0.00	0.00	27.46	0.00	-384.43	0.00
		47	0.00	0.00	27.46	0.00	-307.54	0.00
	T9-1	46	0.00	0.00	26.63	0.00	-372.87	0.00
		47	0.00	0.00	26.63	0.00	-298.29	0.00
47	T1-1	47	0.00	0.00	24.86	0.00	1262.47	0.00
		48	0.00	0.00	-43.93	0.00	1235.78	0.00
	T2-1	47	0.00	0.00	9.11	0.00	462.47	0.00
		48	0.00	0.00	-16.09	0.00	452.69	0.00
	T3-1	47	0.00	0.00	-33.92	0.00	1383.41	0.00
		48	0.00	0.00	-78.72	0.00	1225.72	0.00
	T4-1	47	0.00	0.00	-9.54	0.00	106.84	0.00
		48	0.00	0.00	-9.54	0.00	80.13	0.00
	T5-1	47	0.00	0.00	2.42	0.00	-27.08	0.00
		48	0.00	0.00	2.42	0.00	-20.31	0.00
	T6-1	47	0.00	0.00	2.04	0.00	-22.82	0.00
		48	0.00	0.00	2.04	0.00	-17.12	0.00
	T7-1	47	0.00	0.00	-55.21	0.00	1030.77	0.00
		48	0.00	0.00	-55.21	0.00	876.17	0.00
	T8-1	47	0.00	0.00	27.46	0.00	-307.54	0.00
		48	0.00	0.00	27.46	0.00	-230.66	0.00
	T9-1	47	0.00	0.00	26.63	0.00	-298.29	0.00
		48	0.00	0.00	26.63	0.00	-223.72	0.00
48	T1-1	48	0.00	0.00	-43.93	0.00	1235.78	0.00
		49	0.00	0.00	-112.72	0.00	1016.47	0.00
	T2-1	48	0.00	0.00	-16.09	0.00	452.69	0.00
		49	0.00	0.00	-41.29	0.00	372.35	0.00
	T3-1	48	0.00	0.00	-78.72	0.00	1225.72	0.00
		49	0.00	0.00	-123.52	0.00	942.59	0.00
	T4-1	48	0.00	0.00	-9.54	0.00	80.13	0.00
		49	0.00	0.00	-9.54	0.00	53.42	0.00
	T5-1	48	0.00	0.00	2.42	0.00	-20.31	0.00
		49	0.00	0.00	2.42	0.00	-13.54	0.00
	T6-1	48	0.00	0.00	2.04	0.00	-17.12	0.00
		49	0.00	0.00	2.04	0.00	-11.41	0.00

	T7-1	48	0.00	0.00	-55.21	0.00	876.17	0.00
		49	0.00	0.00	-55.21	0.00	721.57	0.00
	T8-1	48	0.00	0.00	27.46	0.00	-230.66	0.00
		49	0.00	0.00	27.46	0.00	-153.77	0.00
	T9-1	48	0.00	0.00	26.63	0.00	-223.72	0.00
		49	0.00	0.00	26.63	0.00	-149.15	0.00
49	T1-1	49	0.00	0.00	-112.72	0.00	1016.47	0.00
		50	0.00	0.00	-181.51	0.00	604.55	0.00
	T2-1	49	0.00	0.00	-41.29	0.00	372.35	0.00
		50	0.00	0.00	-66.49	0.00	221.46	0.00
	T3-1	49	0.00	0.00	-123.52	0.00	942.59	0.00
		50	0.00	0.00	-168.32	0.00	534.01	0.00
	T4-1	49	0.00	0.00	-9.54	0.00	53.42	0.00
		50	0.00	0.00	-9.54	0.00	26.71	0.00
	T5-1	49	0.00	0.00	2.42	0.00	-13.54	0.00
		50	0.00	0.00	2.42	0.00	-6.77	0.00
	T6-1	49	0.00	0.00	2.04	0.00	-11.41	0.00
		50	0.00	0.00	2.04	0.00	-5.71	0.00
	T7-1	49	0.00	0.00	-55.21	0.00	721.57	0.00
		50	0.00	0.00	-141.21	0.00	445.71	0.00
	T8-1	49	0.00	0.00	27.46	0.00	-153.77	0.00
		50	0.00	0.00	27.46	0.00	-76.89	0.00
	T9-1	49	0.00	0.00	26.63	0.00	-149.15	0.00
		50	0.00	0.00	26.63	0.00	-74.57	0.00
50	T1-1	50	0.00	0.00	-181.51	0.00	604.55	0.00
		51	0.00	0.00	-250.31	0.00	0.00	0.00
	T2-1	50	0.00	0.00	-66.49	0.00	221.46	0.00
		51	0.00	0.00	-91.69	0.00	0.00	0.00
	T3-1	50	0.00	0.00	-168.32	0.00	534.01	0.00
		51	0.00	0.00	-213.12	0.00	0.00	0.00
	T4-1	50	0.00	0.00	-9.54	0.00	26.71	0.00
		51	0.00	0.00	-9.54	0.00	-0.00	0.00
	T5-1	50	0.00	0.00	2.42	0.00	-6.77	0.00
		51	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	0.00
	T6-1	50	0.00	0.00	2.04	0.00	-5.71	0.00
		51	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00
	T7-1	50	0.00	0.00	-141.21	0.00	445.71	0.00
		51	0.00	0.00	-184.21	0.00	0.00	0.00
	T8-1	50	0.00	0.00	27.46	0.00	-76.89	0.00
		51	0.00	0.00	27.46	0.00	0.00	0.00
	T9-1	50	0.00	0.00	26.63	0.00	-74.57	0.00
		51	0.00	0.00	26.63	0.00	0.00	0.00

3. - ANÁLISIS DINÁMICO DEL TABLERO

Nombre del proyecto : selles.

LISTADO DEL CALCULO DINAMICO

=====

Listado de frecuencias y periodos

=====

Modo	Frecuencia(rad/s)	Periodo(s)	Error vectorial (unitario)
1	34.305422	0.183154	0.000139
2	43.632891	0.144001	0.000288
3	56.477041	0.111252	0.000312
4	72.514151	0.086648	0.000062
5	76.042786	0.082627	0.000072

Listado de modos de vibración

=====

Autov.	Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	2	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000
1	3	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000
1	4	0.000	0.000	0.227	0.000	0.000	0.000
1	5	0.000	0.000	0.274	0.000	0.000	0.000
1	6	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	0.000
1	7	0.000	0.000	0.297	0.000	0.000	0.000
1	8	0.000	0.000	0.267	0.000	0.000	0.000
1	9	0.000	0.000	0.208	0.000	0.000	0.000
1	10	0.000	0.000	0.118	0.000	0.000	0.000
1	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	12	0.000	0.000	-0.194	0.000	0.000	0.000
1	13	0.000	0.000	-0.401	0.000	0.000	0.000
1	14	0.000	0.000	-0.588	0.000	0.000	0.000
1	15	0.000	0.000	-0.728	0.000	0.000	0.000
1	16	0.000	0.000	-0.798	0.000	0.000	0.000
1	17	0.000	0.000	-0.787	0.000	0.000	0.000
1	18	0.000	0.000	-0.692	0.000	0.000	0.000
1	19	0.000	0.000	-0.518	0.000	0.000	0.000
1	20	0.000	0.000	-0.280	0.000	0.000	0.000
1	21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	22	0.000	0.000	0.297	0.000	0.000	0.000
1	23	0.000	0.000	0.575	0.000	0.000	0.000
1	24	0.000	0.000	0.802	0.000	0.000	0.000
1	25	0.000	0.000	0.949	0.000	0.000	0.000
1	26	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
1	27	0.000	0.000	0.949	0.000	0.000	0.000
1	28	0.000	0.000	0.802	0.000	0.000	0.000
1	29	0.000	0.000	0.575	0.000	0.000	0.000
1	30	0.000	0.000	0.297	0.000	0.000	0.000
1	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	32	0.000	0.000	-0.280	0.000	0.000	0.000
1	33	0.000	0.000	-0.518	0.000	0.000	0.000
1	34	0.000	0.000	-0.692	0.000	0.000	0.000
1	35	0.000	0.000	-0.787	0.000	0.000	0.000
1	36	0.000	0.000	-0.798	0.000	0.000	0.000
1	37	0.000	0.000	-0.728	0.000	0.000	0.000
1	38	0.000	0.000	-0.588	0.000	0.000	0.000
1	39	0.000	0.000	-0.401	0.000	0.000	0.000
1	40	0.000	0.000	-0.194	0.000	0.000	0.000
1	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	42	0.000	0.000	0.118	0.000	0.000	0.000

1	43	0.000	0.000	0.208	0.000	0.000	0.000
1	44	0.000	0.000	0.267	0.000	0.000	0.000
1	45	0.000	0.000	0.297	0.000	0.000	0.000
1	46	0.000	0.000	0.299	0.000	0.000	0.000
1	47	0.000	0.000	0.274	0.000	0.000	0.000
1	48	0.000	0.000	0.227	0.000	0.000	0.000
1	49	0.000	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000
1	50	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000
1	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	2	0.000	0.000	0.159	0.000	0.000	0.000
2	3	0.000	0.000	0.304	0.000	0.000	0.000
2	4	0.000	0.000	0.423	0.000	0.000	0.000
2	5	0.000	0.000	0.505	0.000	0.000	0.000
2	6	0.000	0.000	0.542	0.000	0.000	0.000
2	7	0.000	0.000	0.529	0.000	0.000	0.000
2	8	0.000	0.000	0.465	0.000	0.000	0.000
2	9	0.000	0.000	0.352	0.000	0.000	0.000
2	10	0.000	0.000	0.195	0.000	0.000	0.000
2	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	12	0.000	0.000	-0.294	0.000	0.000	0.000
2	13	0.000	0.000	-0.584	0.000	0.000	0.000
2	14	0.000	0.000	-0.820	0.000	0.000	0.000
2	15	0.000	0.000	-0.966	0.000	0.000	0.000
2	16	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
2	17	0.000	0.000	-0.918	0.000	0.000	0.000
2	18	0.000	0.000	-0.737	0.000	0.000	0.000
2	19	0.000	0.000	-0.490	0.000	0.000	0.000
2	20	0.000	0.000	-0.225	0.000	0.000	0.000
2	21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	22	0.000	0.000	0.136	0.000	0.000	0.000
2	23	0.000	0.000	0.185	0.000	0.000	0.000
2	24	0.000	0.000	0.165	0.000	0.000	0.000
2	25	0.000	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000
2	26	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000
2	27	0.000	0.000	-0.095	0.000	0.000	0.000
2	28	0.000	0.000	-0.165	0.000	0.000	0.000
2	29	0.000	0.000	-0.185	0.000	0.000	0.000
2	30	0.000	0.000	-0.136	0.000	0.000	0.000
2	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	32	0.000	0.000	0.225	0.000	0.000	0.000
2	33	0.000	0.000	0.490	0.000	0.000	0.000
2	34	0.000	0.000	0.737	0.000	0.000	0.000
2	35	0.000	0.000	0.918	0.000	0.000	0.000
2	36	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
2	37	0.000	0.000	0.966	0.000	0.000	0.000
2	38	0.000	0.000	0.820	0.000	0.000	0.000
2	39	0.000	0.000	0.584	0.000	0.000	0.000
2	40	0.000	0.000	0.294	0.000	0.000	0.000
2	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	42	0.000	0.000	-0.195	0.000	0.000	0.000
2	43	0.000	0.000	-0.352	0.000	0.000	0.000
2	44	0.000	0.000	-0.465	0.000	0.000	0.000
2	45	0.000	0.000	-0.529	0.000	0.000	0.000
2	46	0.000	0.000	-0.542	0.000	0.000	0.000
2	47	0.000	0.000	-0.505	0.000	0.000	0.000
2	48	0.000	0.000	-0.423	0.000	0.000	0.000
2	49	0.000	0.000	-0.304	0.000	0.000	0.000
2	50	0.000	0.000	-0.159	0.000	0.000	0.000
2	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	2	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000	0.000
3	3	0.000	0.000	0.372	0.000	0.000	0.000

3	4	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	0.000
3	5	0.000	0.000	0.596	0.000	0.000	0.000
3	6	0.000	0.000	0.623	0.000	0.000	0.000
3	7	0.000	0.000	0.587	0.000	0.000	0.000
3	8	0.000	0.000	0.494	0.000	0.000	0.000
3	9	0.000	0.000	0.354	0.000	0.000	0.000
3	10	0.000	0.000	0.183	0.000	0.000	0.000
3	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	12	0.000	0.000	-0.225	0.000	0.000	0.000
3	13	0.000	0.000	-0.400	0.000	0.000	0.000
3	14	0.000	0.000	-0.501	0.000	0.000	0.000
3	15	0.000	0.000	-0.516	0.000	0.000	0.000
3	16	0.000	0.000	-0.448	0.000	0.000	0.000
3	17	0.000	0.000	-0.318	0.000	0.000	0.000
3	18	0.000	0.000	-0.161	0.000	0.000	0.000
3	19	0.000	0.000	-0.021	0.000	0.000	0.000
3	20	0.000	0.000	0.049	0.000	0.000	0.000
3	21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	22	0.000	0.000	-0.196	0.000	0.000	0.000
3	23	0.000	0.000	-0.471	0.000	0.000	0.000
3	24	0.000	0.000	-0.739	0.000	0.000	0.000
3	25	0.000	0.000	-0.931	0.000	0.000	0.000
3	26	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
3	27	0.000	0.000	-0.931	0.000	0.000	0.000
3	28	0.000	0.000	-0.739	0.000	0.000	0.000
3	29	0.000	0.000	-0.471	0.000	0.000	0.000
3	30	0.000	0.000	-0.196	0.000	0.000	0.000
3	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	32	0.000	0.000	0.049	0.000	0.000	0.000
3	33	0.000	0.000	-0.021	0.000	0.000	0.000
3	34	0.000	0.000	-0.161	0.000	0.000	0.000
3	35	0.000	0.000	-0.318	0.000	0.000	0.000
3	36	0.000	0.000	-0.448	0.000	0.000	0.000
3	37	0.000	0.000	-0.516	0.000	0.000	0.000
3	38	0.000	0.000	-0.501	0.000	0.000	0.000
3	39	0.000	0.000	-0.400	0.000	0.000	0.000
3	40	0.000	0.000	-0.225	0.000	0.000	0.000
3	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	42	0.000	0.000	0.183	0.000	0.000	0.000
3	43	0.000	0.000	0.354	0.000	0.000	0.000
3	44	0.000	0.000	0.494	0.000	0.000	0.000
3	45	0.000	0.000	0.587	0.000	0.000	0.000
3	46	0.000	0.000	0.623	0.000	0.000	0.000
3	47	0.000	0.000	0.596	0.000	0.000	0.000
3	48	0.000	0.000	0.510	0.000	0.000	0.000
3	49	0.000	0.000	0.372	0.000	0.000	0.000
3	50	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000	0.000
3	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	2	0.000	0.000	0.351	0.000	0.000	0.000
4	3	0.000	0.000	0.657	0.000	0.000	0.000
4	4	0.000	0.000	0.882	0.000	0.000	0.000
4	5	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4	6	0.000	0.000	0.999	0.000	0.000	0.000
4	7	0.000	0.000	0.886	0.000	0.000	0.000
4	8	0.000	0.000	0.684	0.000	0.000	0.000
4	9	0.000	0.000	0.434	0.000	0.000	0.000
4	10	0.000	0.000	0.186	0.000	0.000	0.000
4	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	12	0.000	0.000	-0.080	0.000	0.000	0.000
4	13	0.000	0.000	-0.007	0.000	0.000	0.000
4	14	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	0.000
4	15	0.000	0.000	0.328	0.000	0.000	0.000
4	16	0.000	0.000	0.466	0.000	0.000	0.000

4	17	0.000	0.000	0.522	0.000	0.000	0.000
4	18	0.000	0.000	0.481	0.000	0.000	0.000
4	19	0.000	0.000	0.353	0.000	0.000	0.000
4	20	0.000	0.000	0.174	0.000	0.000	0.000
4	21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	22	0.000	0.000	-0.117	0.000	0.000	0.000
4	23	0.000	0.000	-0.165	0.000	0.000	0.000
4	24	0.000	0.000	-0.151	0.000	0.000	0.000
4	25	0.000	0.000	-0.089	0.000	0.000	0.000
4	26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	27	0.000	0.000	0.089	0.000	0.000	0.000
4	28	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	0.000
4	29	0.000	0.000	0.165	0.000	0.000	0.000
4	30	0.000	0.000	0.117	0.000	0.000	0.000
4	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	32	0.000	0.000	-0.174	0.000	0.000	0.000
4	33	0.000	0.000	-0.353	0.000	0.000	0.000
4	34	0.000	0.000	-0.481	0.000	0.000	0.000
4	35	0.000	0.000	-0.522	0.000	0.000	0.000
4	36	0.000	0.000	-0.466	0.000	0.000	0.000
4	37	0.000	0.000	-0.328	0.000	0.000	0.000
4	38	0.000	0.000	-0.151	0.000	0.000	0.000
4	39	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000
4	40	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000
4	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	42	0.000	0.000	-0.186	0.000	0.000	0.000
4	43	0.000	0.000	-0.434	0.000	0.000	0.000
4	44	0.000	0.000	-0.684	0.000	0.000	0.000
4	45	0.000	0.000	-0.886	0.000	0.000	0.000
4	46	0.000	0.000	-0.999	0.000	0.000	0.000
4	47	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000
4	48	0.000	0.000	-0.882	0.000	0.000	0.000
4	49	0.000	0.000	-0.657	0.000	0.000	0.000
4	50	0.000	0.000	-0.351	0.000	0.000	0.000
4	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	2	0.000	0.000	0.356	0.000	0.000	0.000
5	3	0.000	0.000	0.666	0.000	0.000	0.000
5	4	0.000	0.000	0.890	0.000	0.000	0.000
5	5	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5	6	0.000	0.000	0.987	0.000	0.000	0.000
5	7	0.000	0.000	0.861	0.000	0.000	0.000
5	8	0.000	0.000	0.648	0.000	0.000	0.000
5	9	0.000	0.000	0.395	0.000	0.000	0.000
5	10	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000
5	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	12	0.000	0.000	-0.010	0.000	0.000	0.000
5	13	0.000	0.000	0.143	0.000	0.000	0.000
5	14	0.000	0.000	0.361	0.000	0.000	0.000
5	15	0.000	0.000	0.558	0.000	0.000	0.000
5	16	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000
5	17	0.000	0.000	0.655	0.000	0.000	0.000
5	18	0.000	0.000	0.525	0.000	0.000	0.000
5	19	0.000	0.000	0.321	0.000	0.000	0.000
5	20	0.000	0.000	0.115	0.000	0.000	0.000
5	21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	22	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000
5	23	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000	0.000
5	24	0.000	0.000	0.374	0.000	0.000	0.000
5	25	0.000	0.000	0.512	0.000	0.000	0.000
5	26	0.000	0.000	0.564	0.000	0.000	0.000
5	27	0.000	0.000	0.512	0.000	0.000	0.000
5	28	0.000	0.000	0.374	0.000	0.000	0.000
5	29	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000	0.000

5	30	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000
5	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	32	0.000	0.000	0.115	0.000	0.000	0.000
5	33	0.000	0.000	0.321	0.000	0.000	0.000
5	34	0.000	0.000	0.525	0.000	0.000	0.000
5	35	0.000	0.000	0.655	0.000	0.000	0.000
5	36	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.000
5	37	0.000	0.000	0.558	0.000	0.000	0.000
5	38	0.000	0.000	0.361	0.000	0.000	0.000
5	39	0.000	0.000	0.143	0.000	0.000	0.000
5	40	0.000	0.000	-0.010	0.000	0.000	0.000
5	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	42	0.000	0.000	0.157	0.000	0.000	0.000
5	43	0.000	0.000	0.395	0.000	0.000	0.000
5	44	0.000	0.000	0.648	0.000	0.000	0.000
5	45	0.000	0.000	0.861	0.000	0.000	0.000
5	46	0.000	0.000	0.987	0.000	0.000	0.000
5	47	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5	48	0.000	0.000	0.890	0.000	0.000	0.000
5	49	0.000	0.000	0.666	0.000	0.000	0.000
5	50	0.000	0.000	0.356	0.000	0.000	0.000
5	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



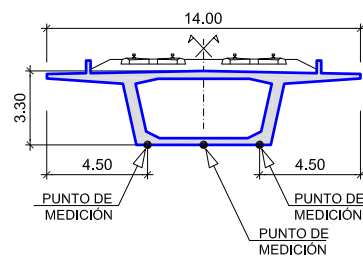
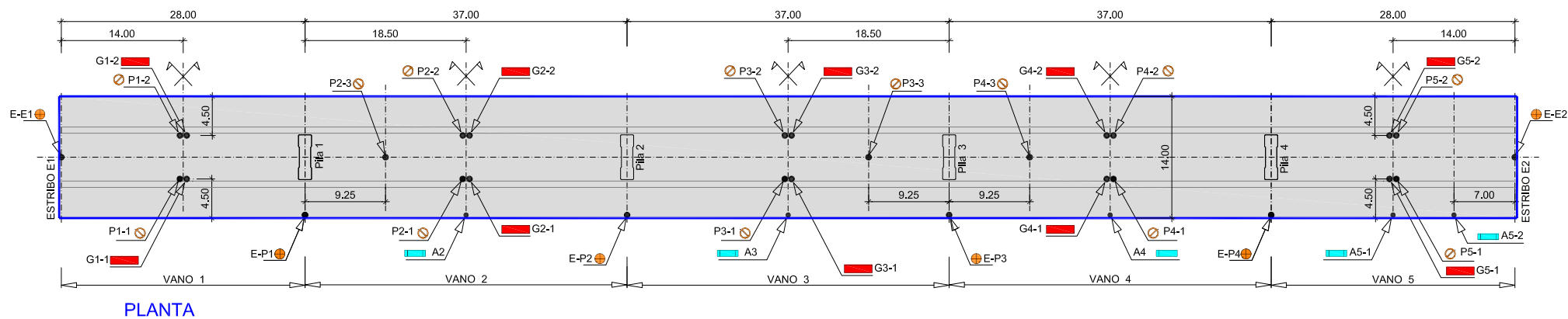
Cliente: ADIF

Refª.: 65026-1-15/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

III.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS

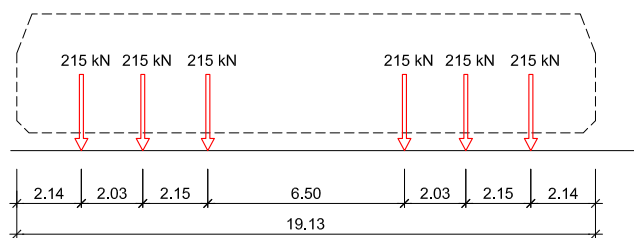
VIADUCTO DE SELLES. INSTRUMENTACIÓN



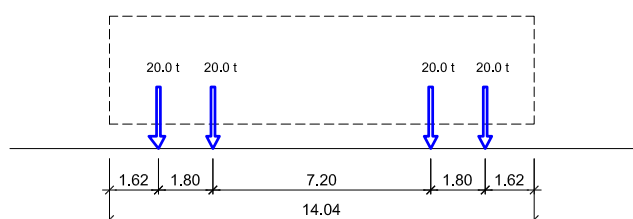
SIMBOLOGÍA

- FLECHA CENTRO DE VANO
- DESCENSO EN APOYOS
- ACCELERÓMETRO
- BANDA EXTENSOMÉTRICA

TRENES PARA LAS PRUEBAS

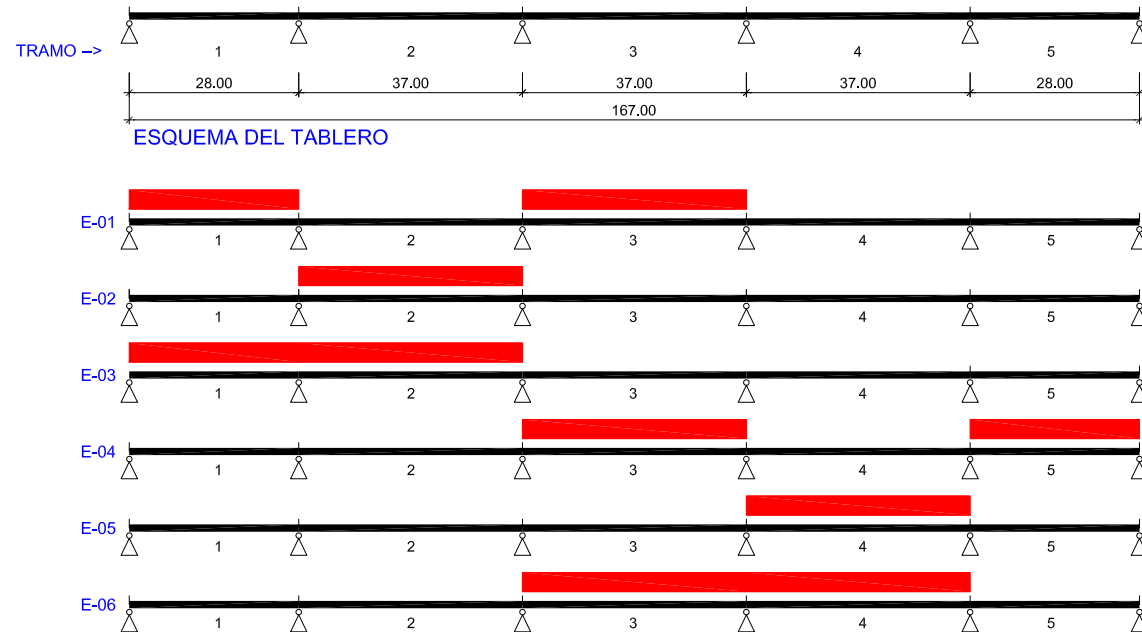


LOCOMOTORA INGLESA



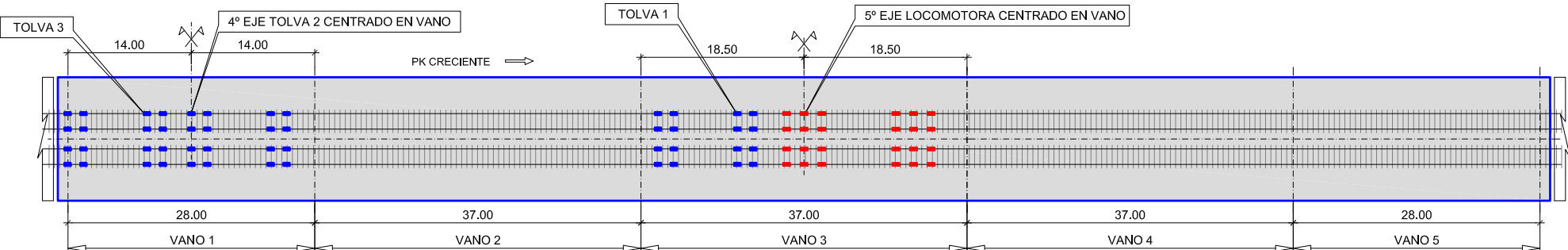
TOLVA TT4

ESTADOS DE CARGA
TRAMOS CARGADOS

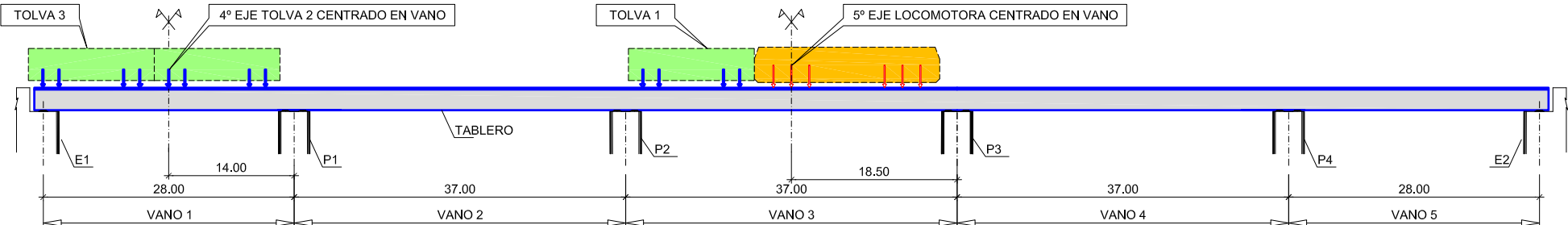


REFERENCIA
TRAMO CARGADO

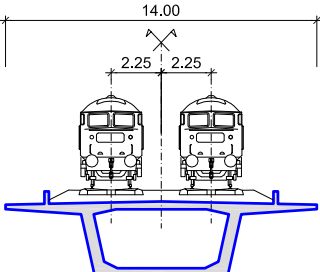
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E1



PLANTA

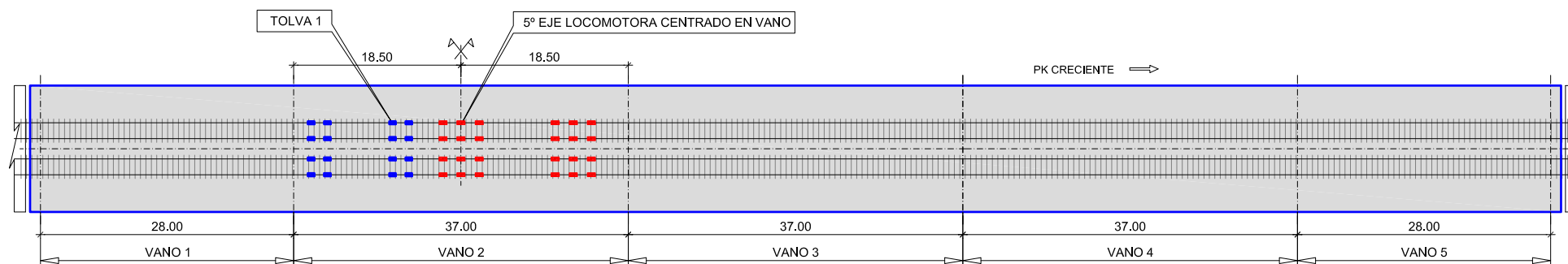


ALZADO

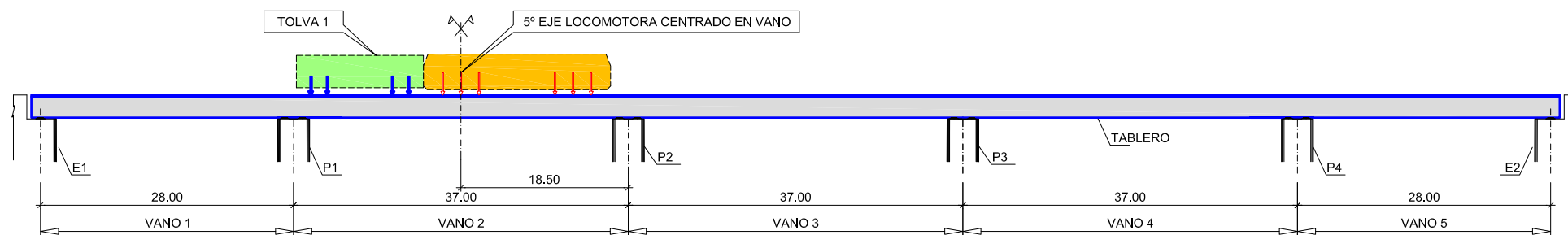


SECCIÓN TRANSVERSAL

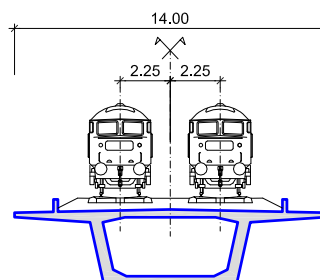
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E2



PLANTA

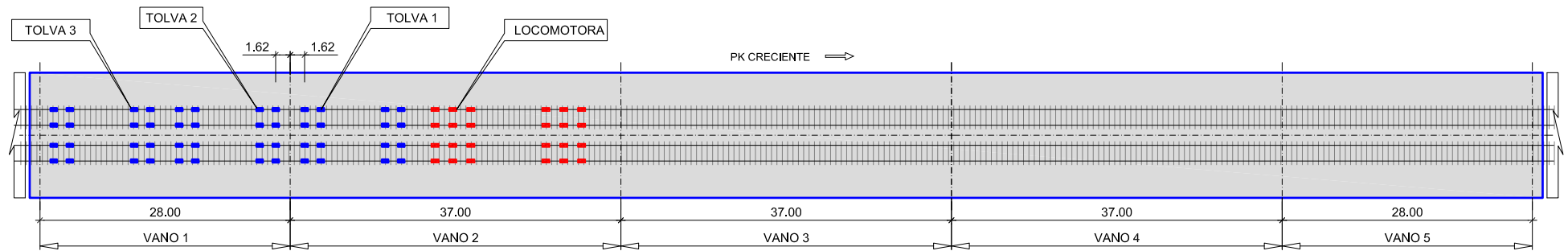


ALZADO

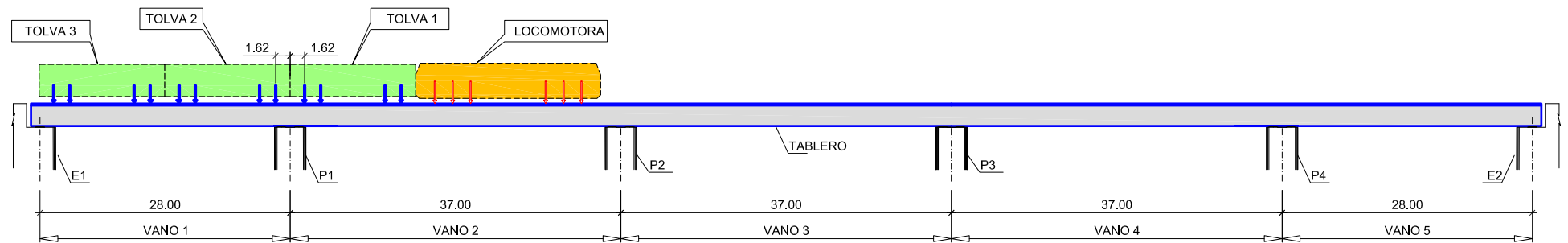


SECCIÓN TRANSVERSAL

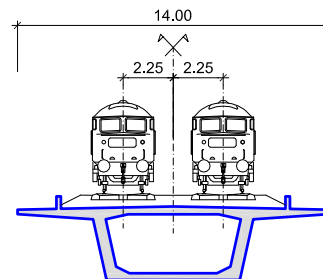
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E3



PLANTA

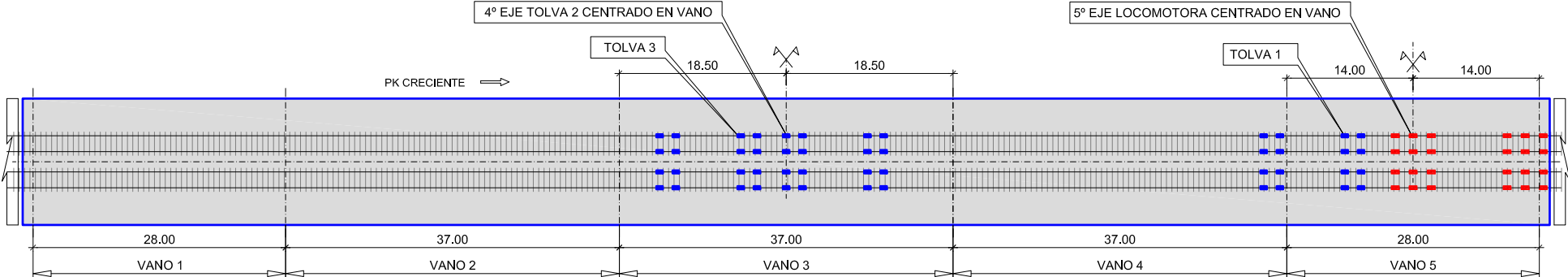


ALZADO

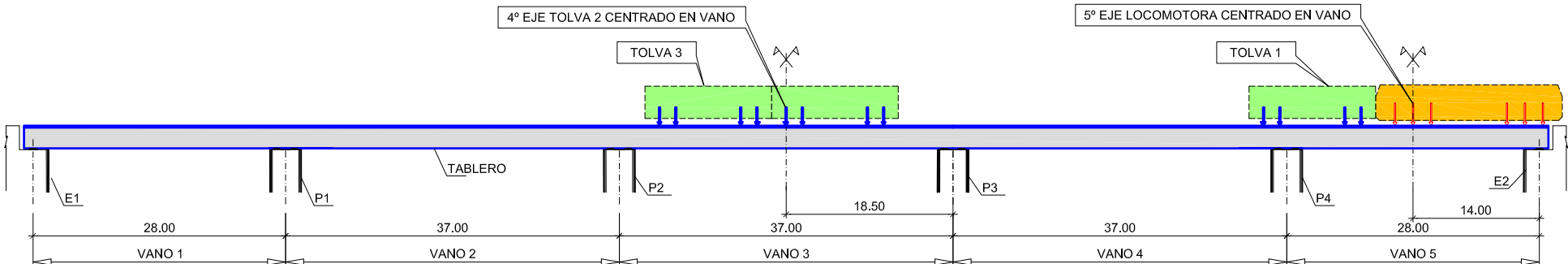


SECCIÓN TRANSVERSAL

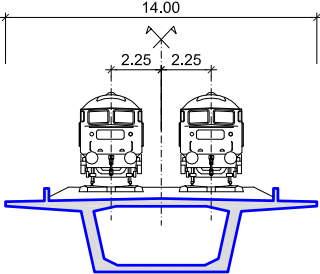
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E4



PLANTA

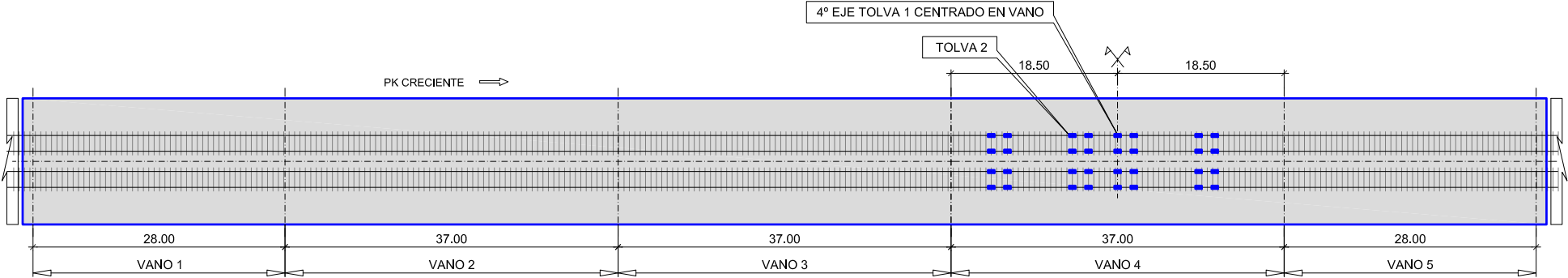


ALZADO

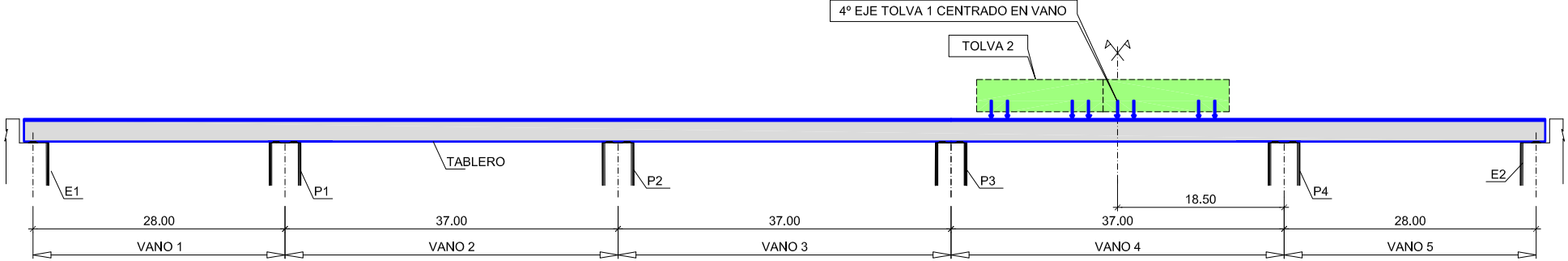


SECCIÓN TRANSVERSAL

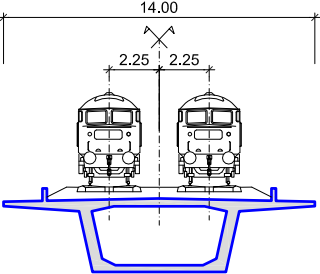
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E5



PLANTA

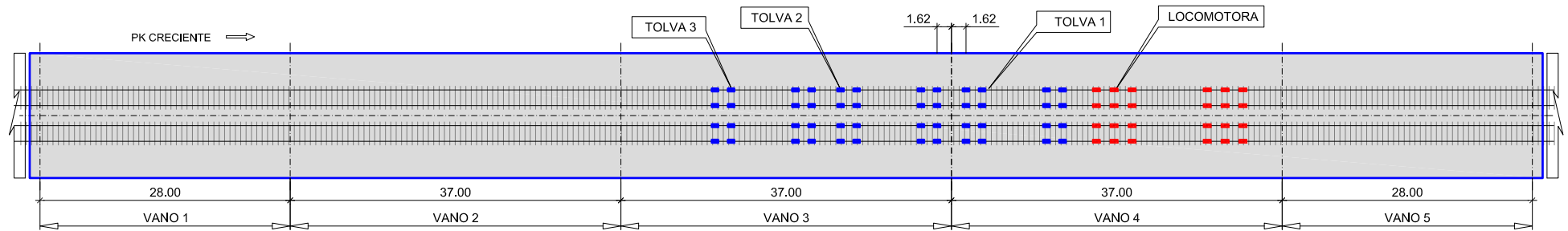


ALZADO

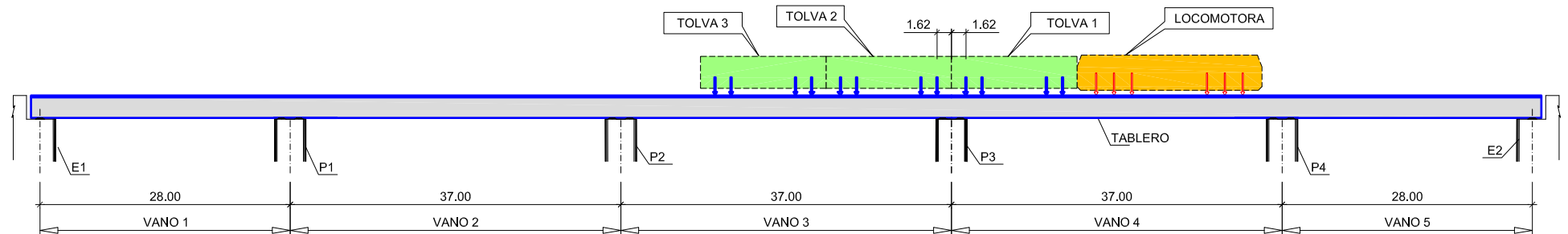


SECCIÓN TRANSVERSAL

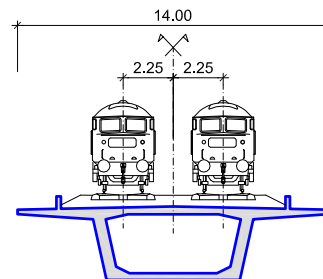
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E6



PLANTA



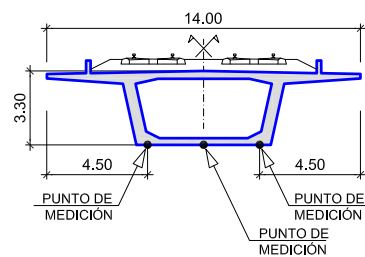
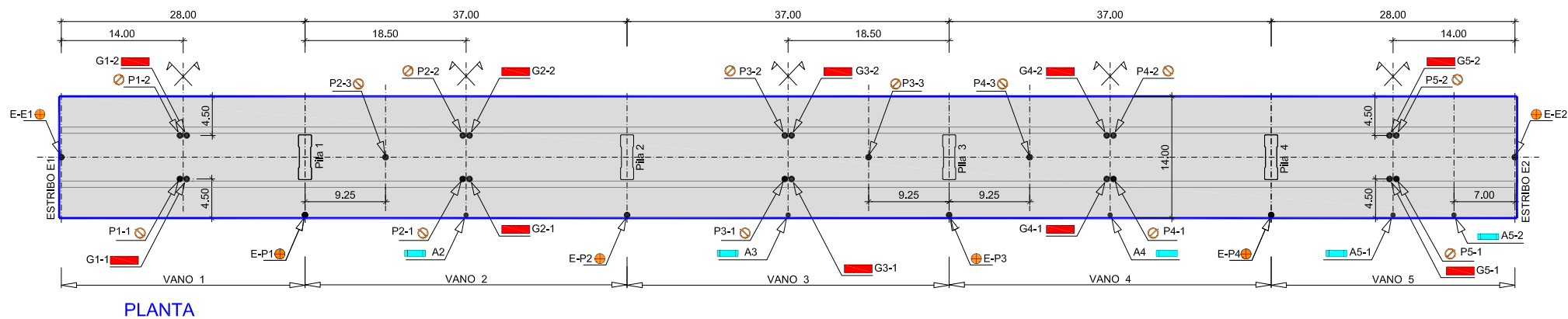
ALZADO



SECCIÓN TRANSVERSAL

ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

VIADUCTO DE SELLES. INSTRUMENTACIÓN

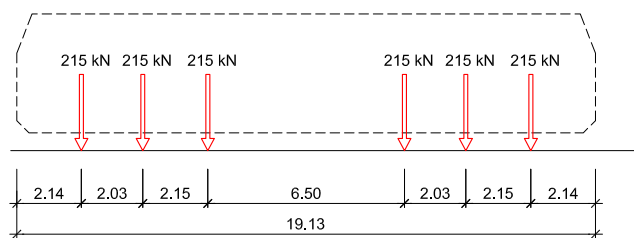


SECCIÓN TRANSVERSAL

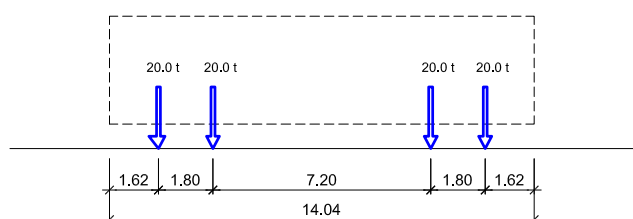
SIMBOLOGÍA

- FLECHA CENTRO DE VANO
- DESCENSO EN APOYOS
- ACCELERÓMETRO
- BANDA EXTENSOMÉTRICA

TRENES PARA LAS PRUEBAS

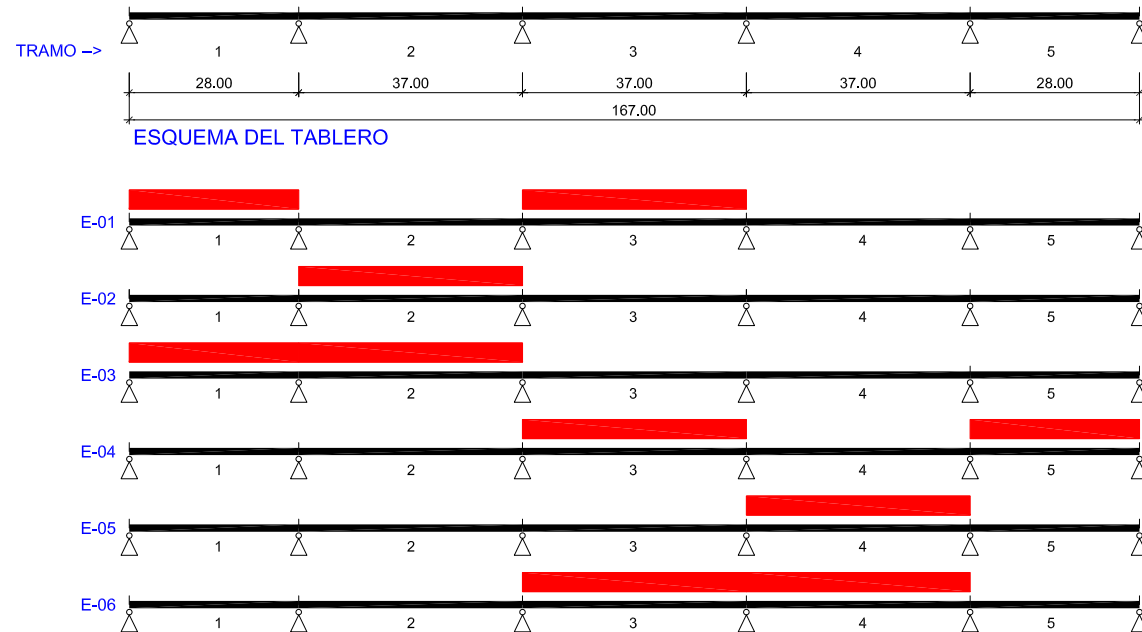


LOCOMOTORA INGLESA



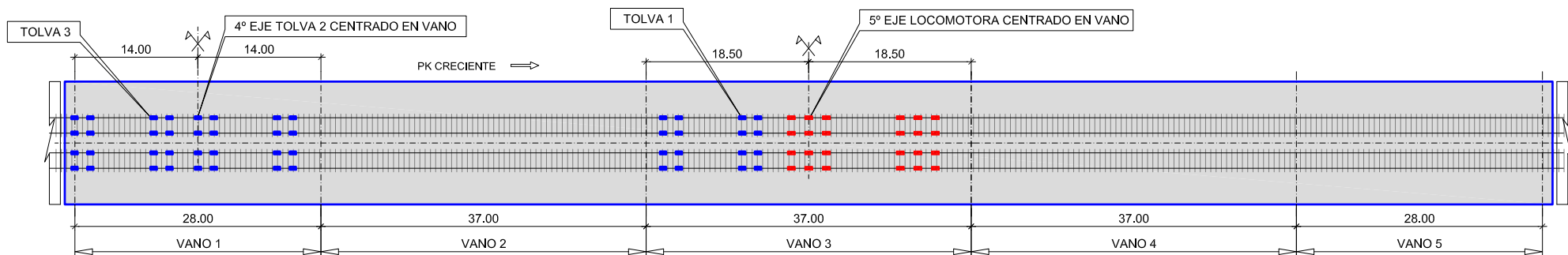
TOLVA TT4

ESTADOS DE CARGA
TRAMOS CARGADOS

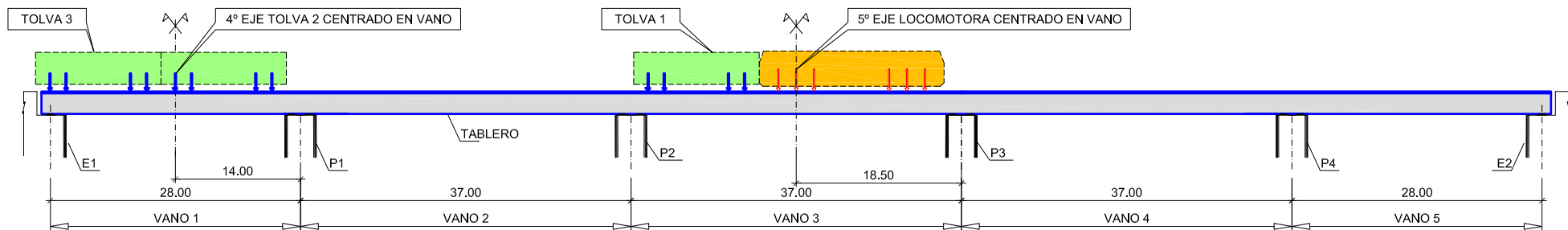


REFERENCIA
TRAMO CARGADO

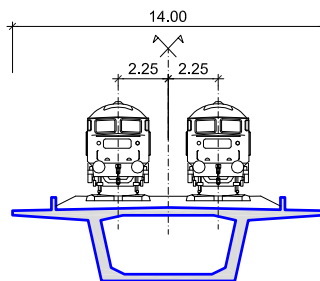
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E1



PLANTA

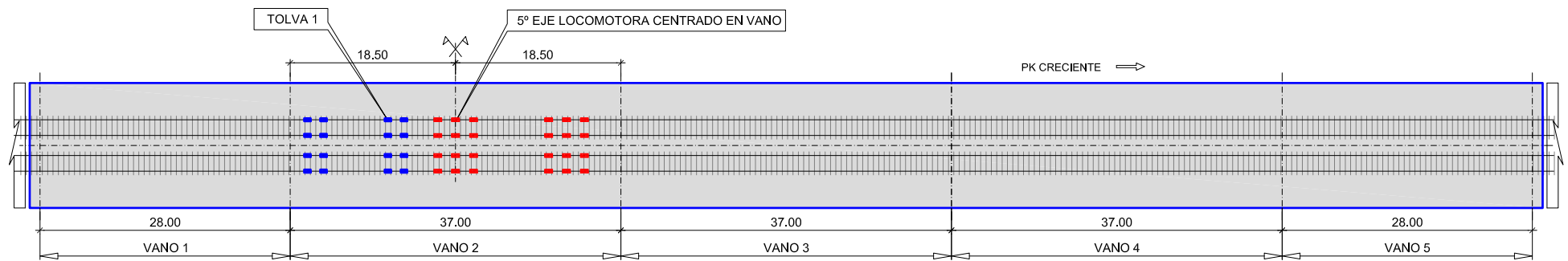


ALZADO

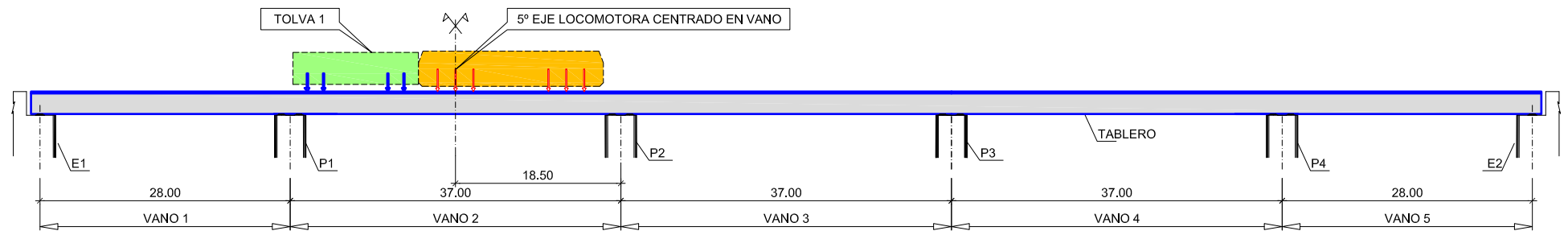


SECCIÓN TRANSVERSAL

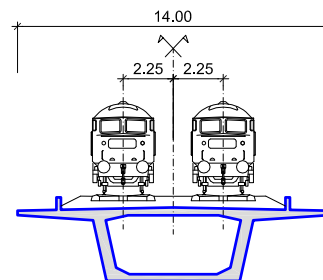
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E2



PLANTA

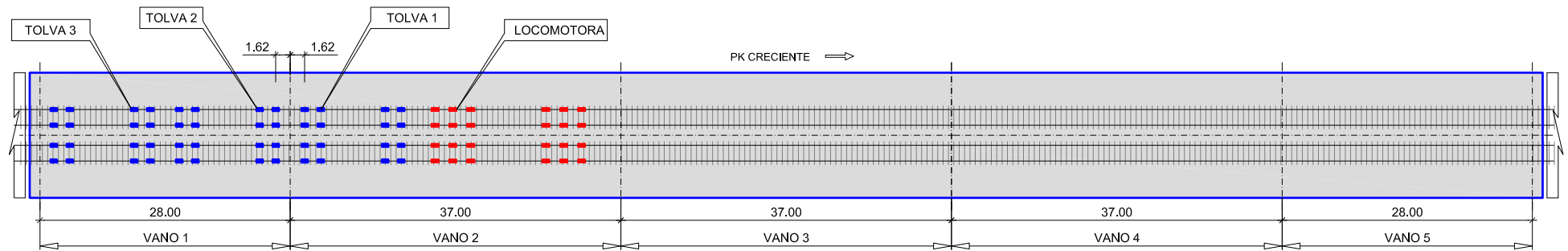


ALZADO

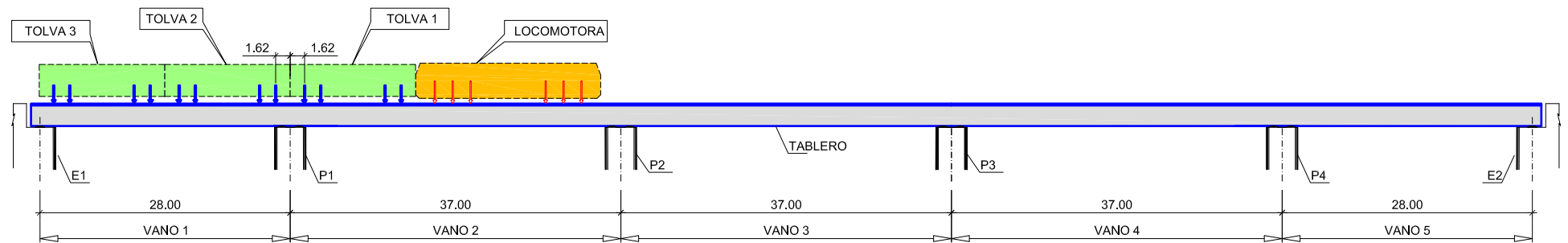


SECCIÓN TRANSVERSAL

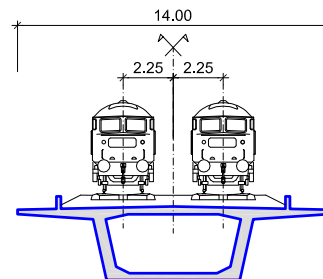
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E3



PLANTA

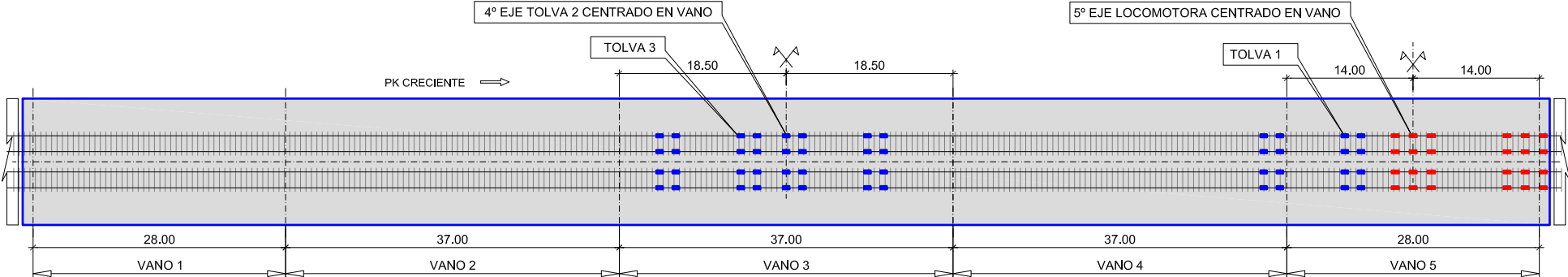


ALZADO

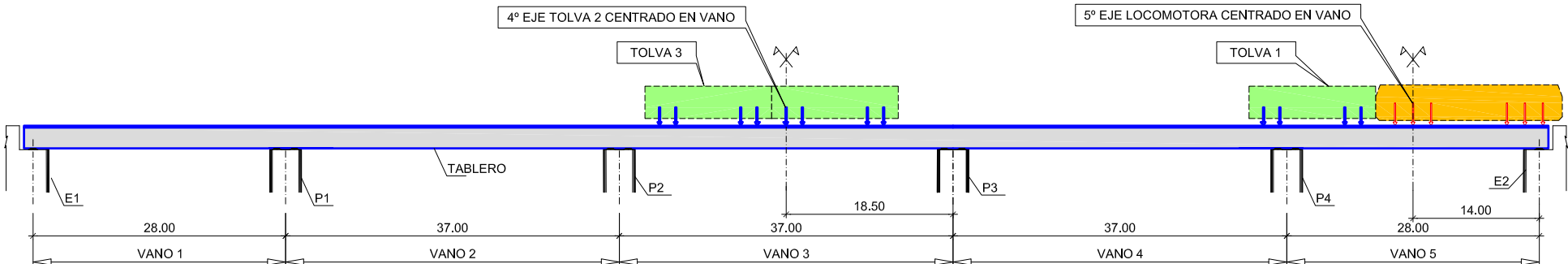


SECCIÓN TRANSVERSAL

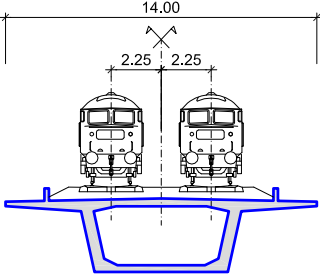
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E4



PLANTA

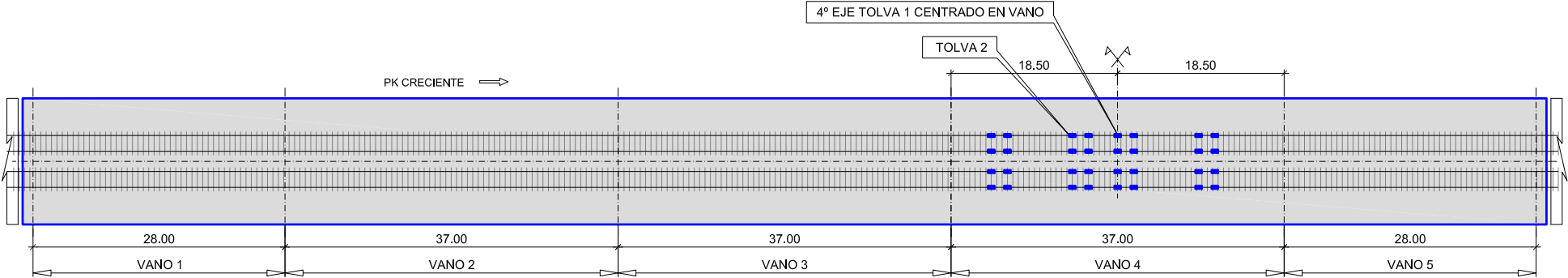


ALZADO

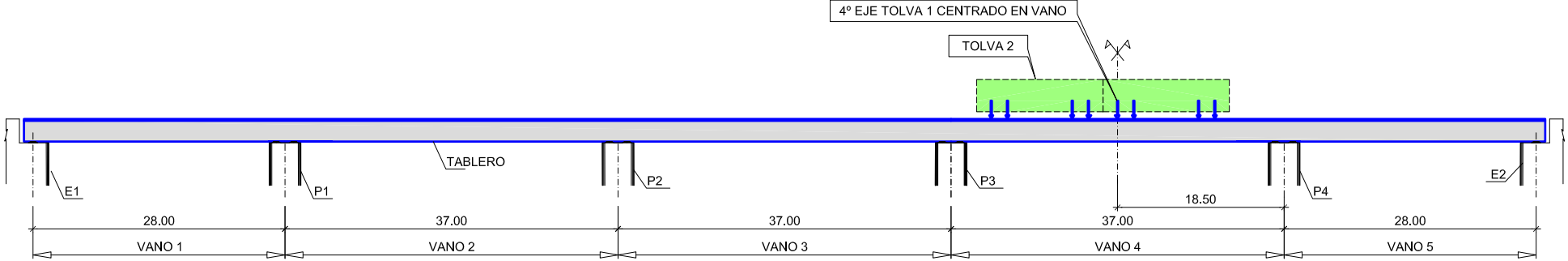


SECCIÓN TRANSVERSAL

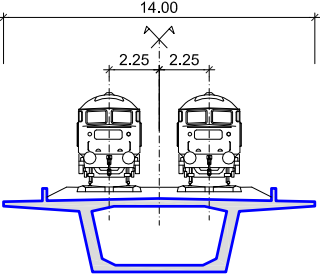
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E5



PLANTA

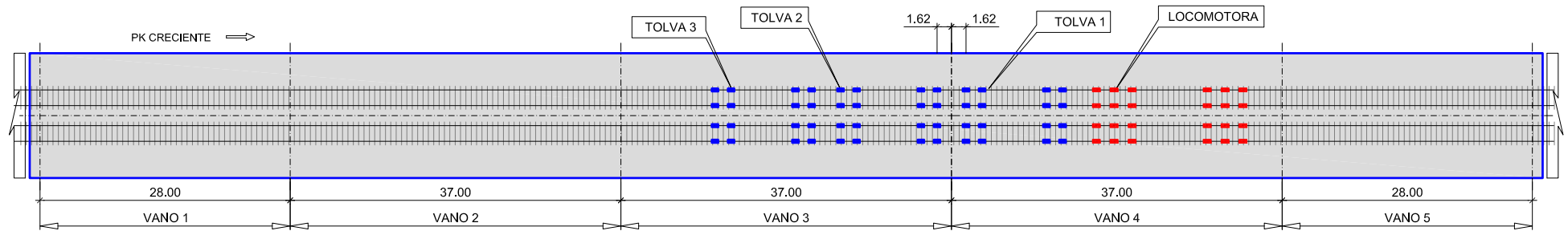


ALZADO

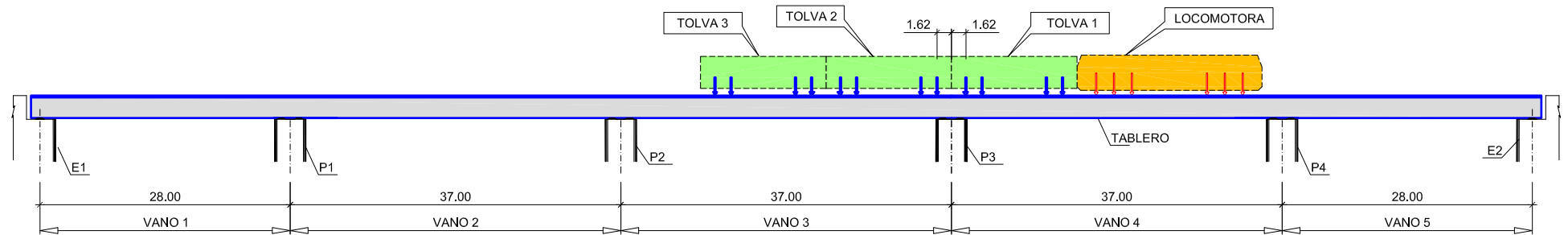


SECCIÓN TRANSVERSAL

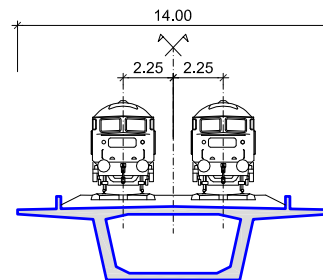
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E6



PLANTA



ALZADO



SECCIÓN TRANSVERSAL

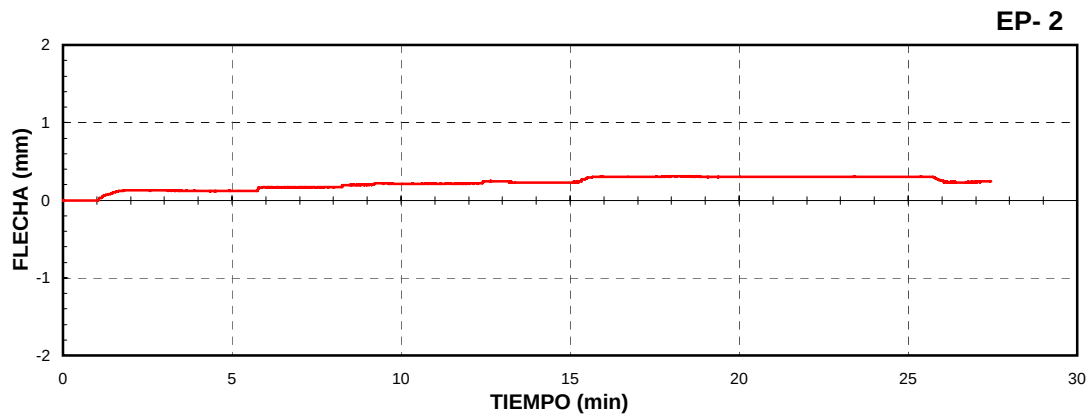
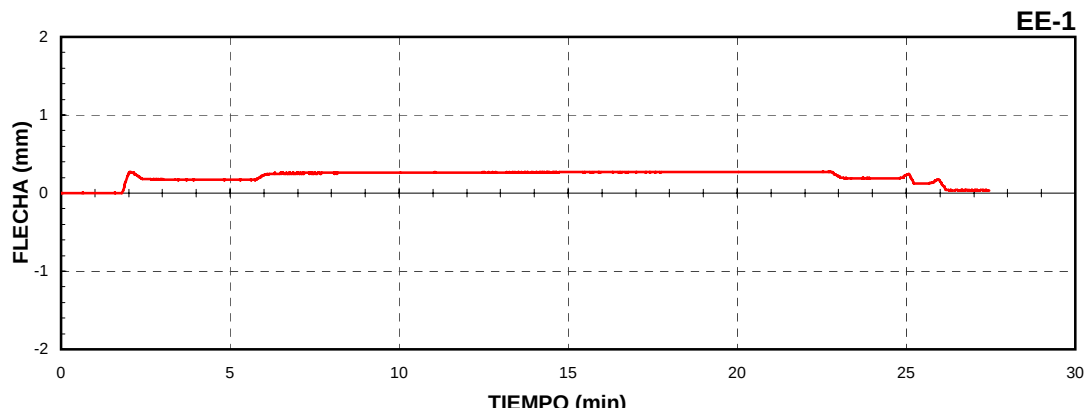
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

VIADUCTO DE SELLES

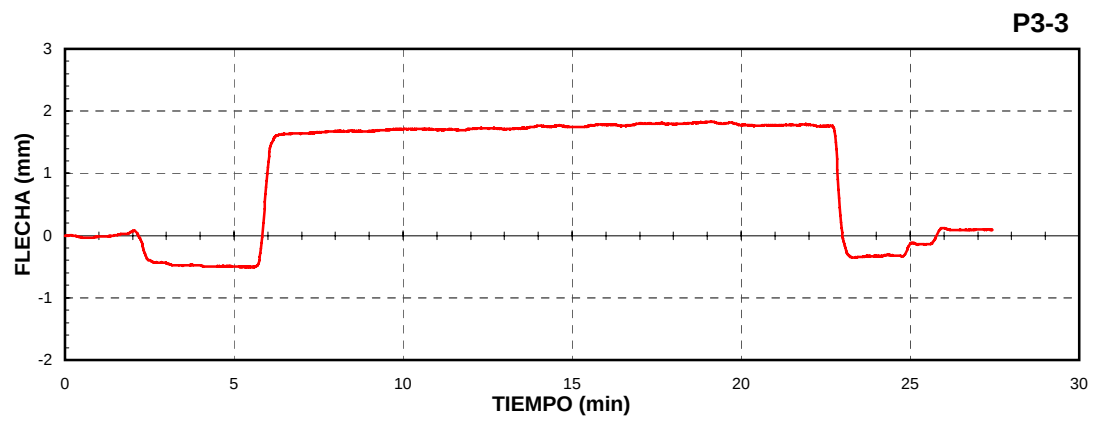
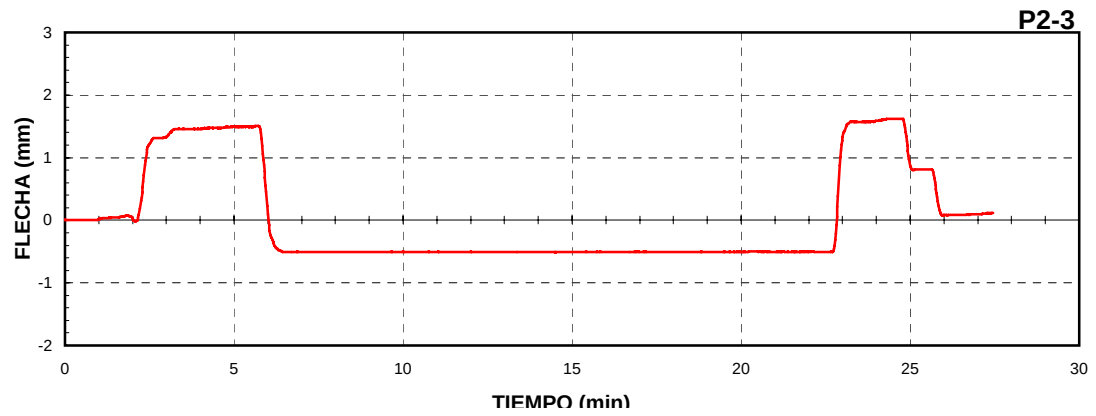
HIPÓTESIS 1: CARGA VANOS 1 Y 3

PRUEBA ESTÁTICA

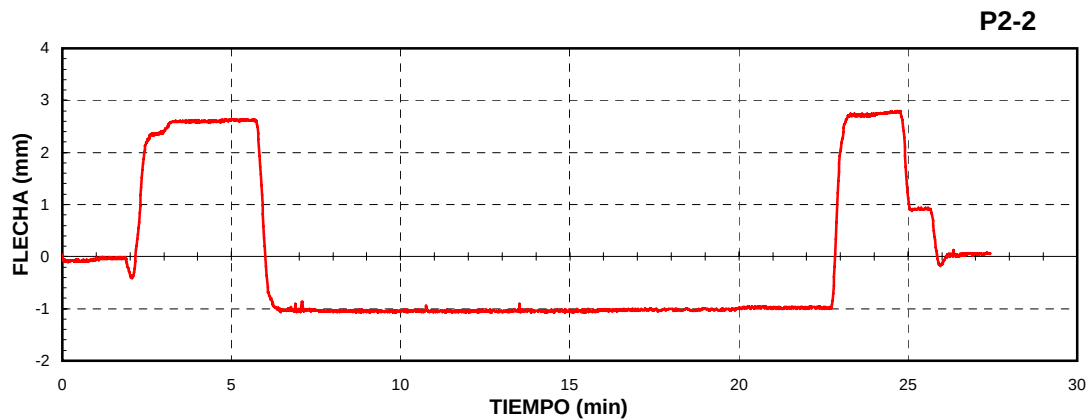
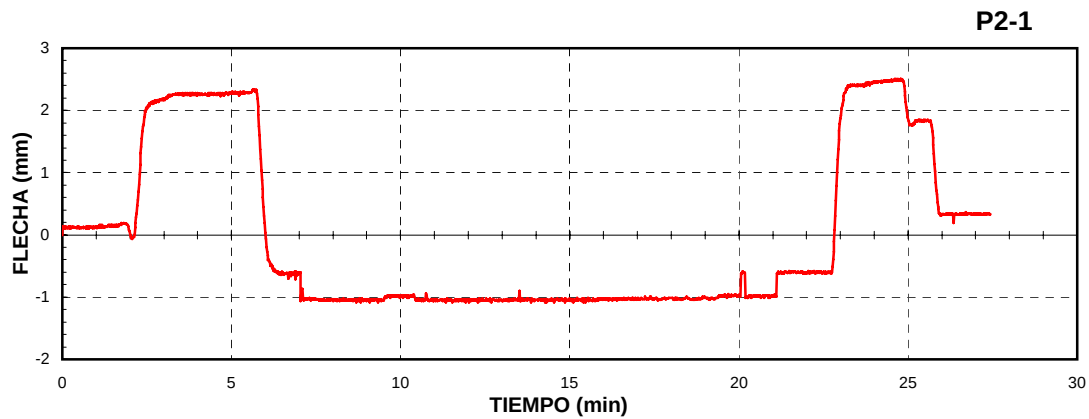
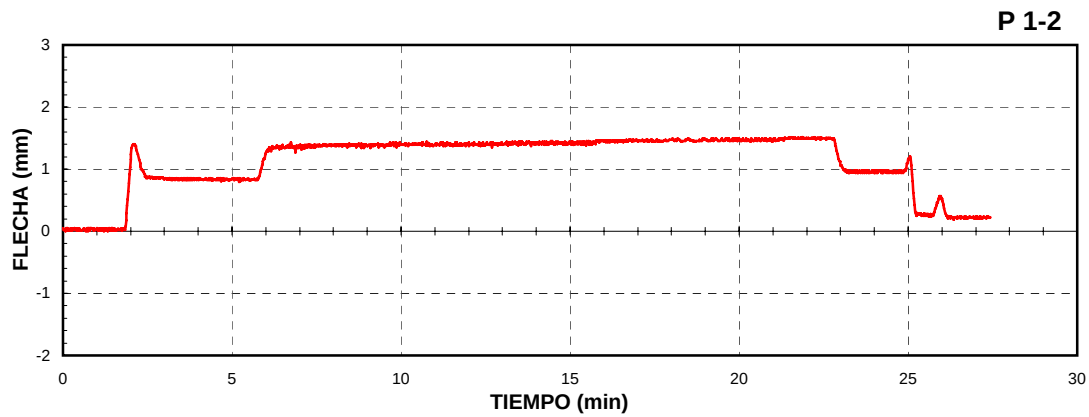
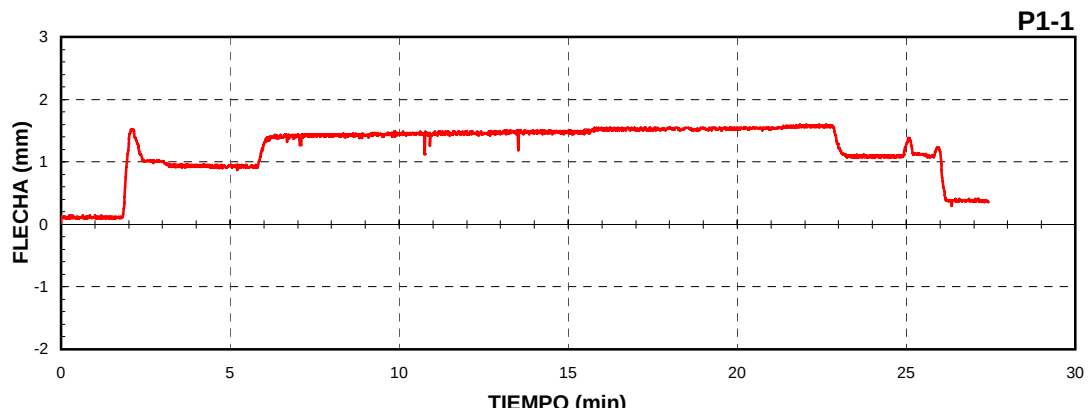
VIADUCTO DE SELLES



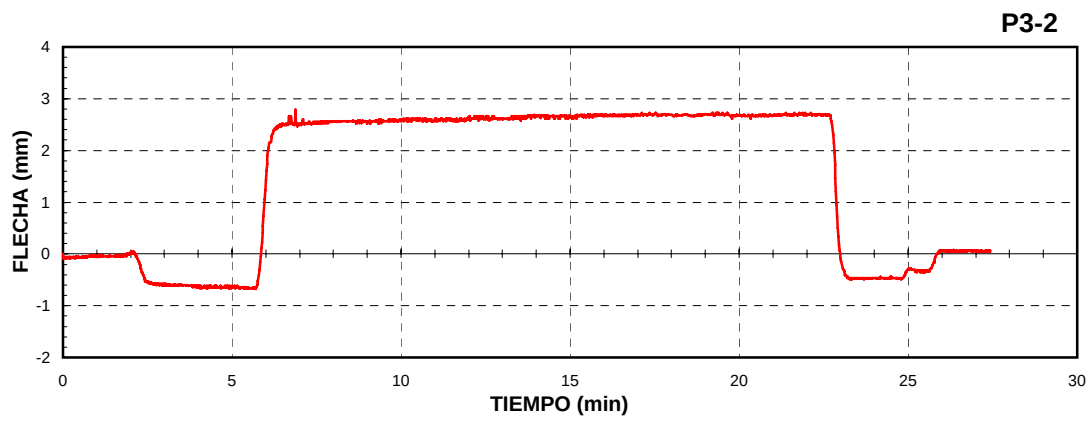
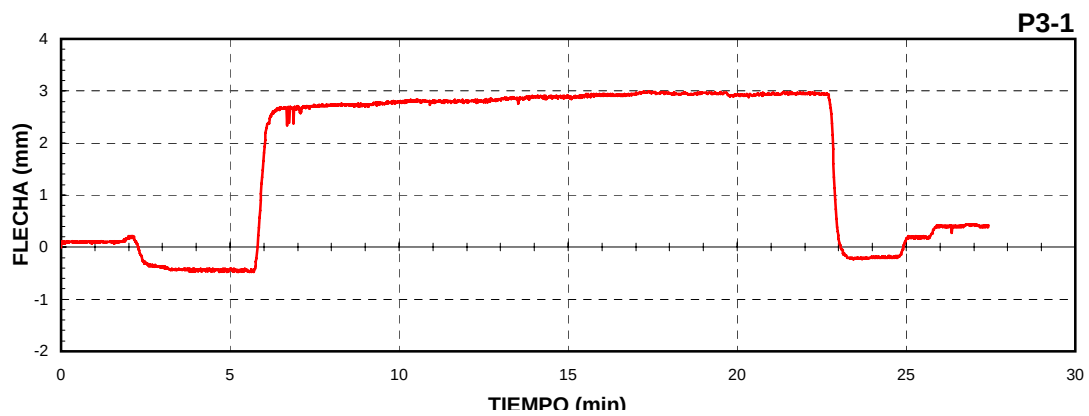
VIADUCTO DE SELLES



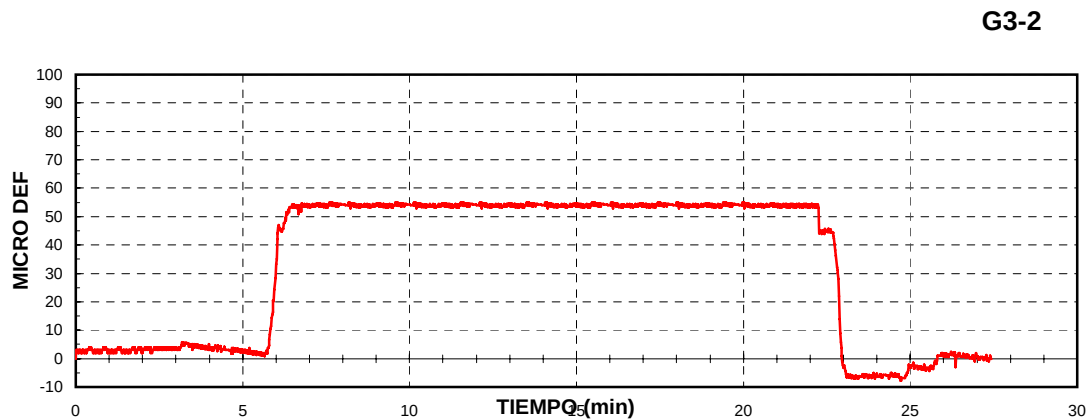
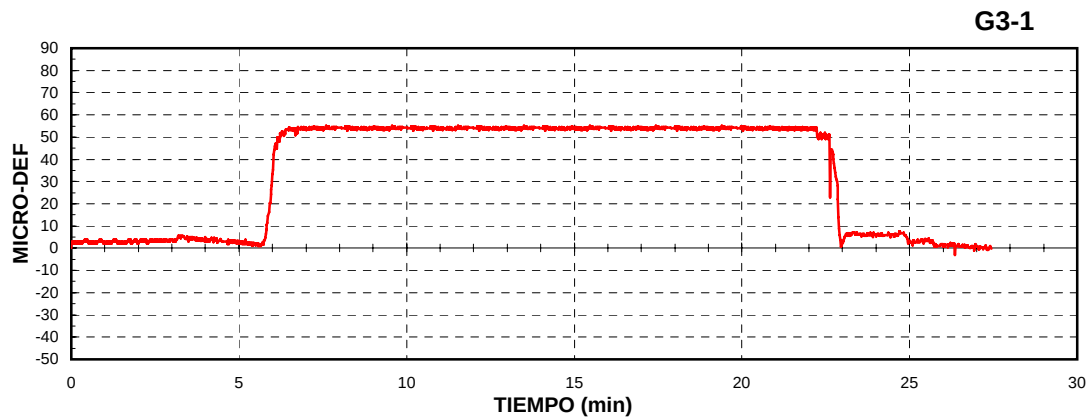
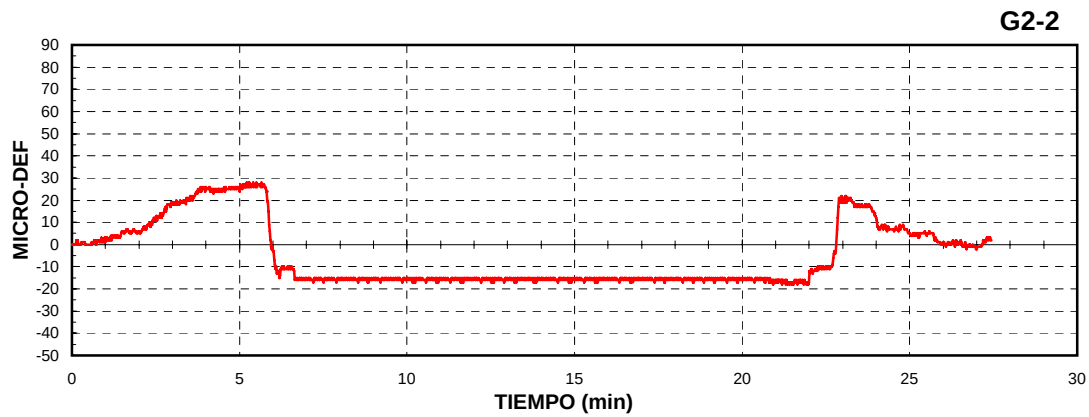
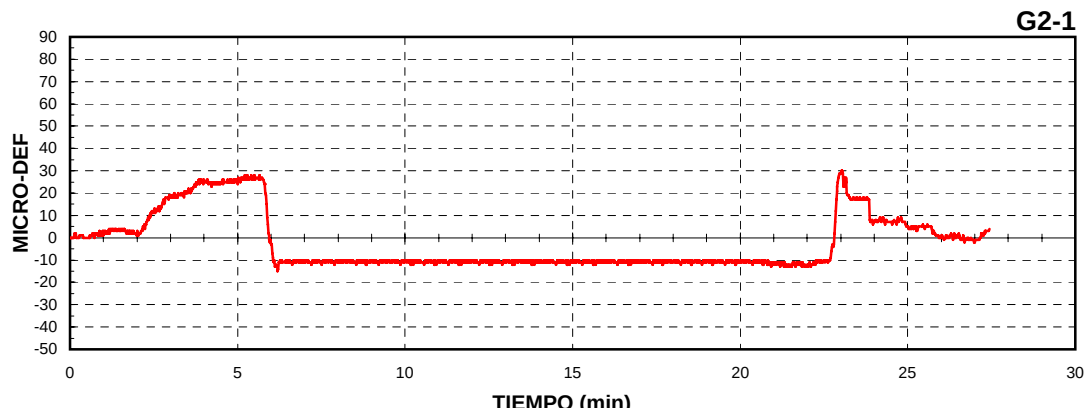
VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES



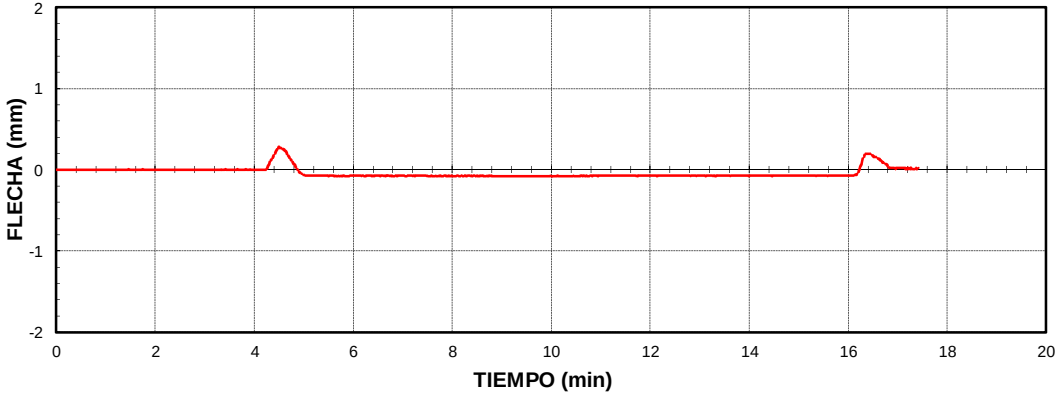
VIADUCTO DE SELLES

HIPÓTESIS 2: CARGA VANO 2

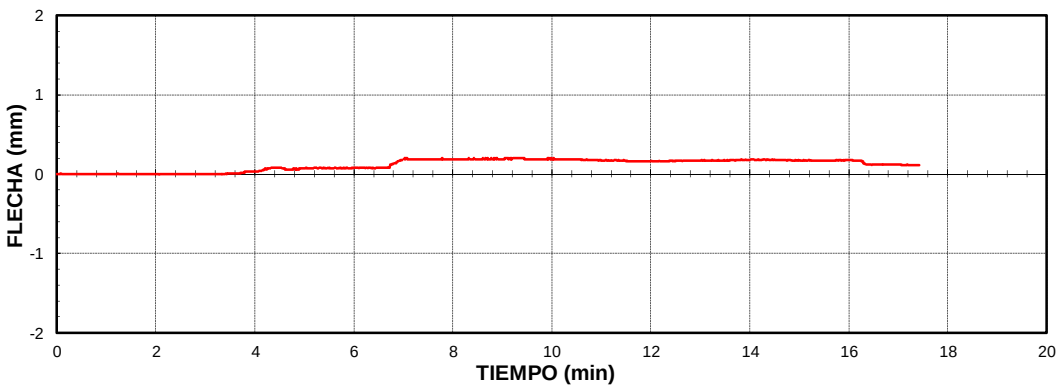
PRUEBA ESTÁTICA

VIADUCTO DE SELLES

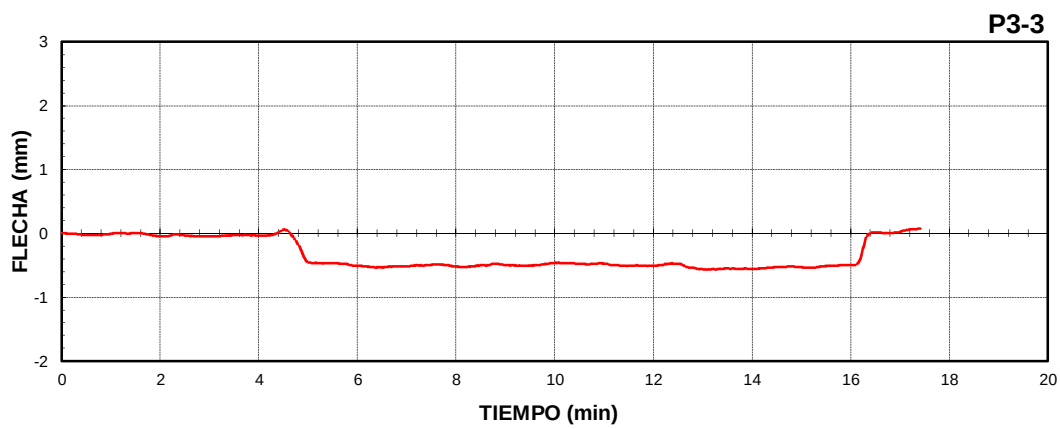
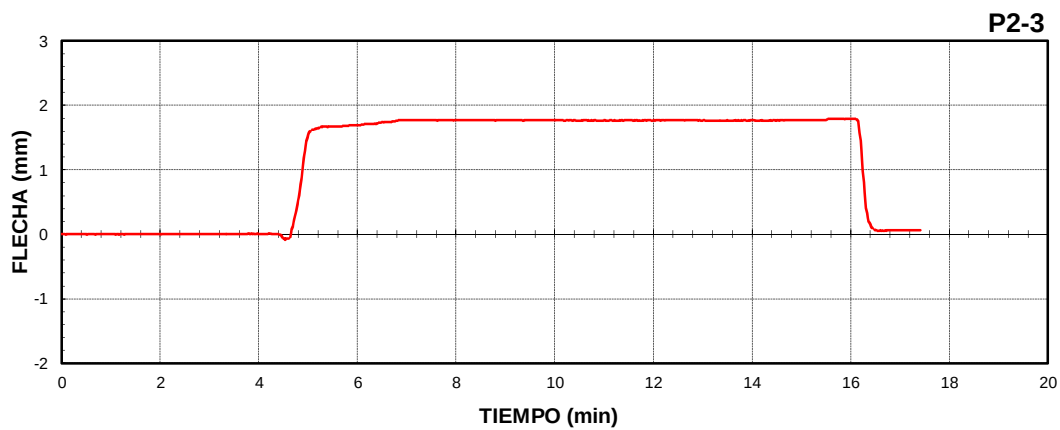
EE-1



EP- 2

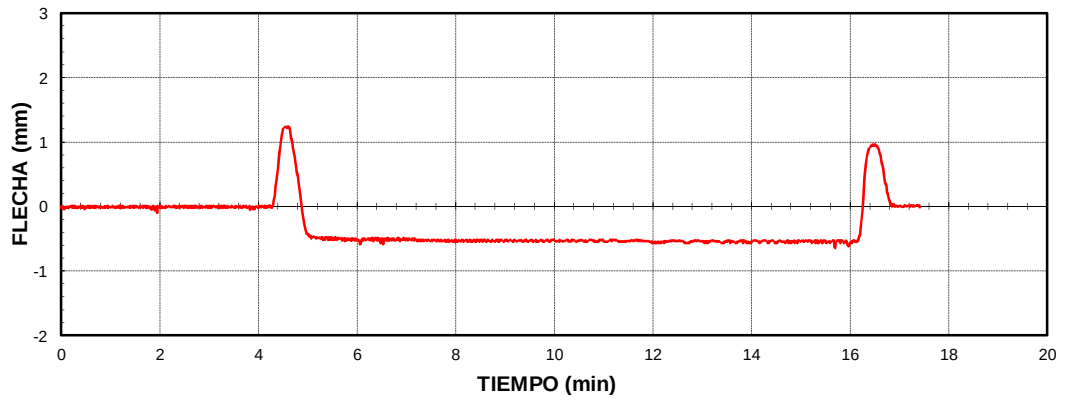


VIADUCTO DE SELLES

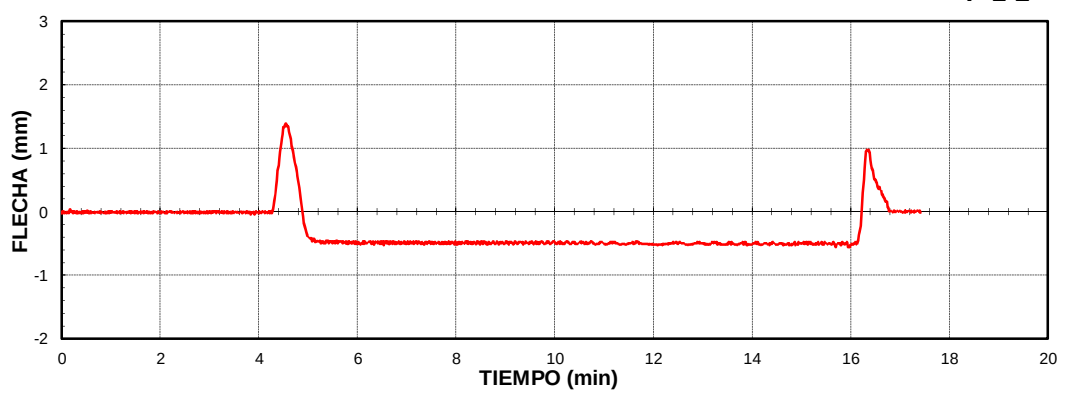


VIADUCTO DE SELLES

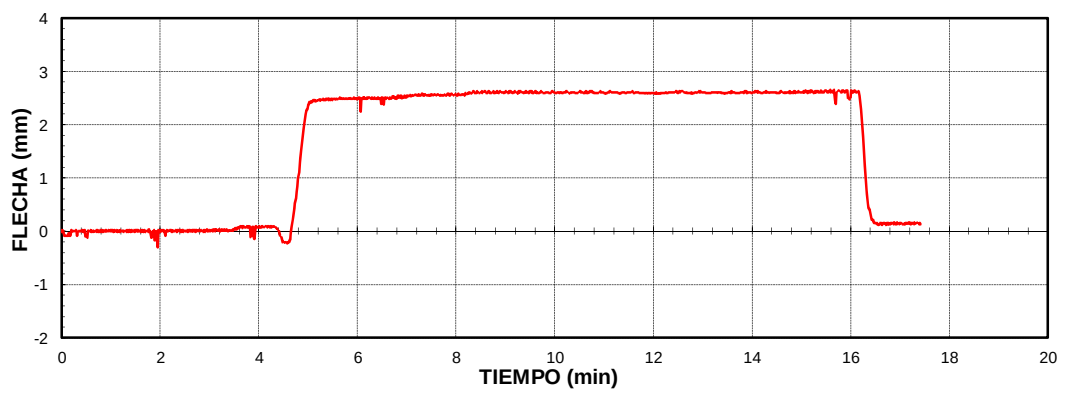
P1-1



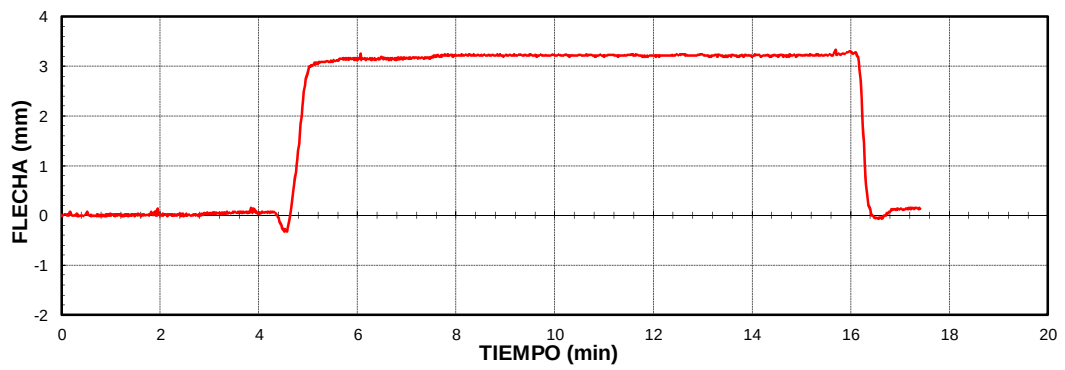
P 1-2



P2-1

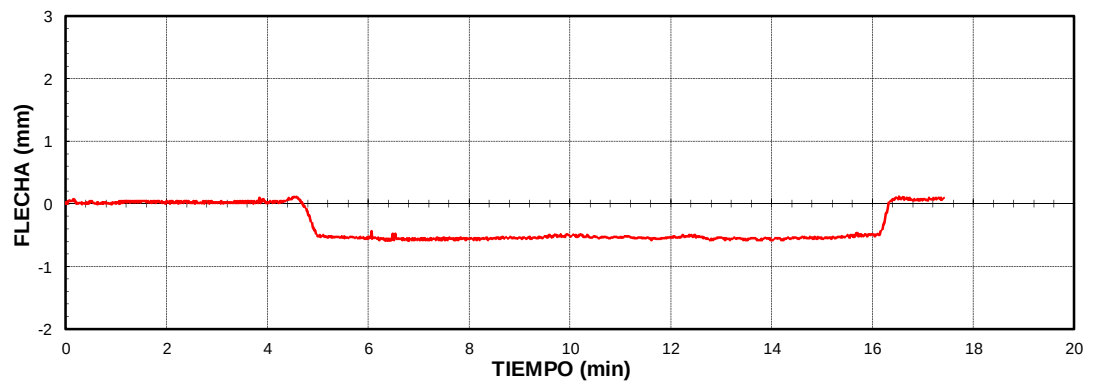


P2-2



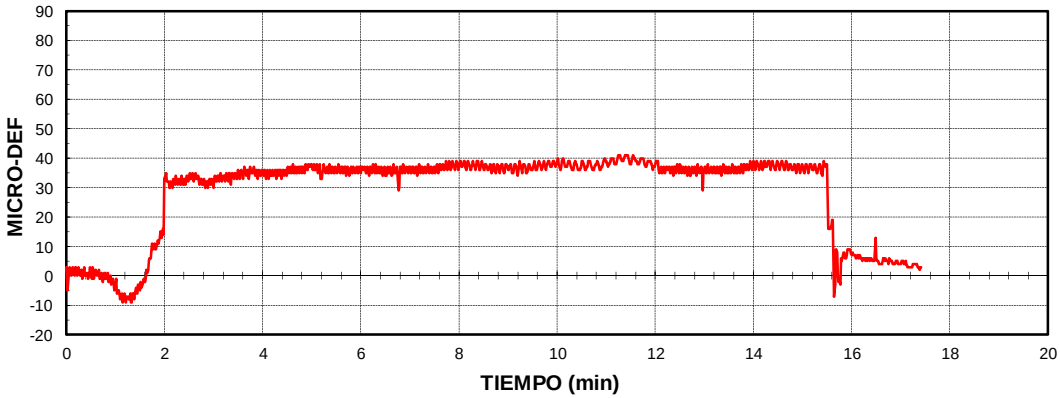
VIADUCTO DE SELLES

P 3-2

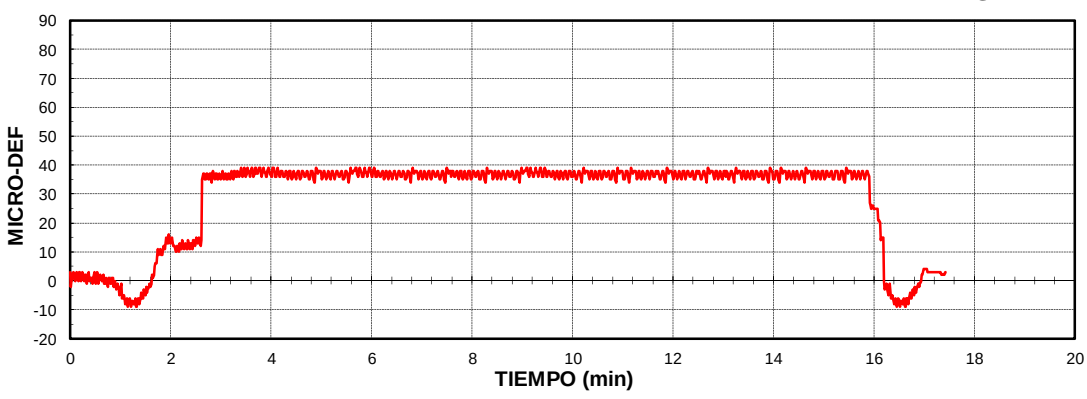


VIADUCTO DE SELLES

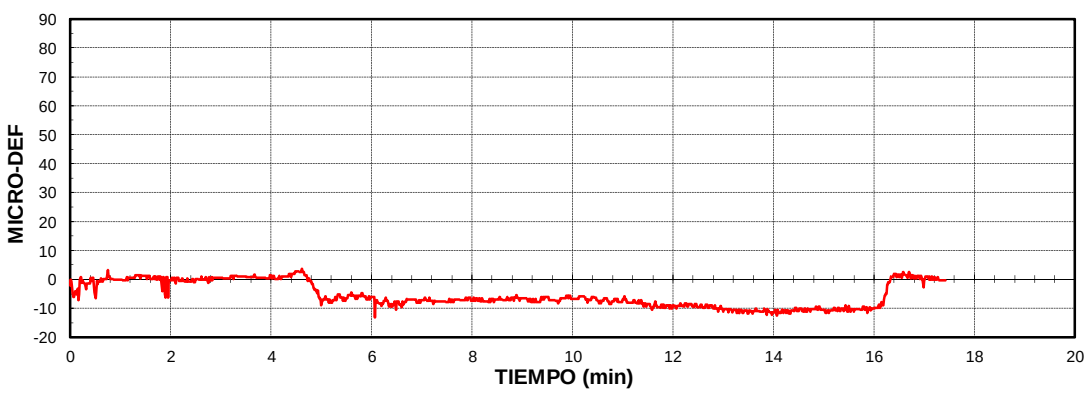
G2-1



G2-2



G3-2

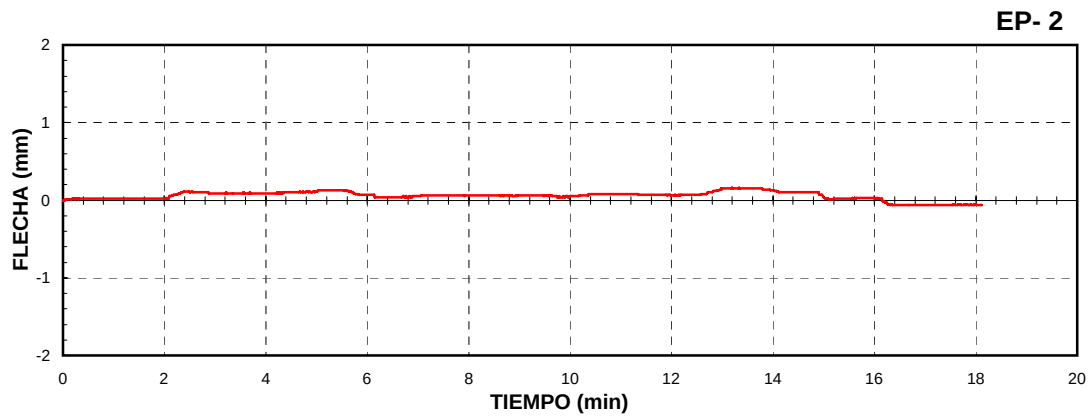
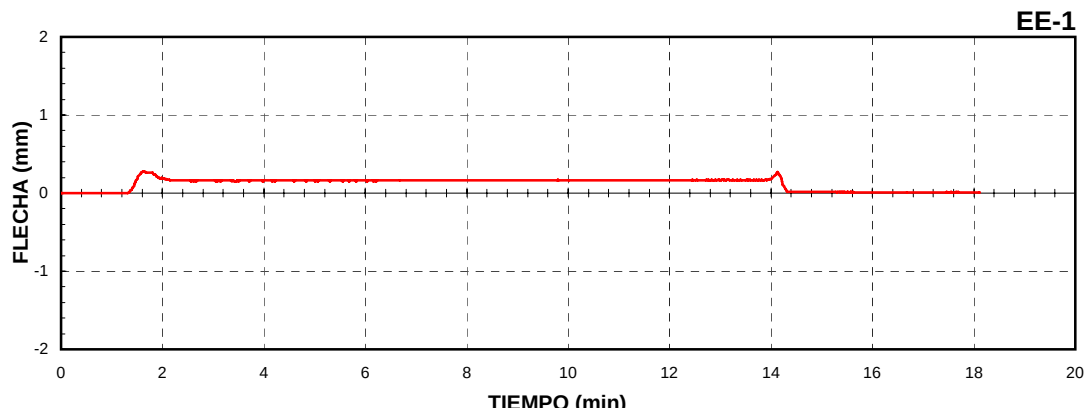


VIADUCTO DE SELLES

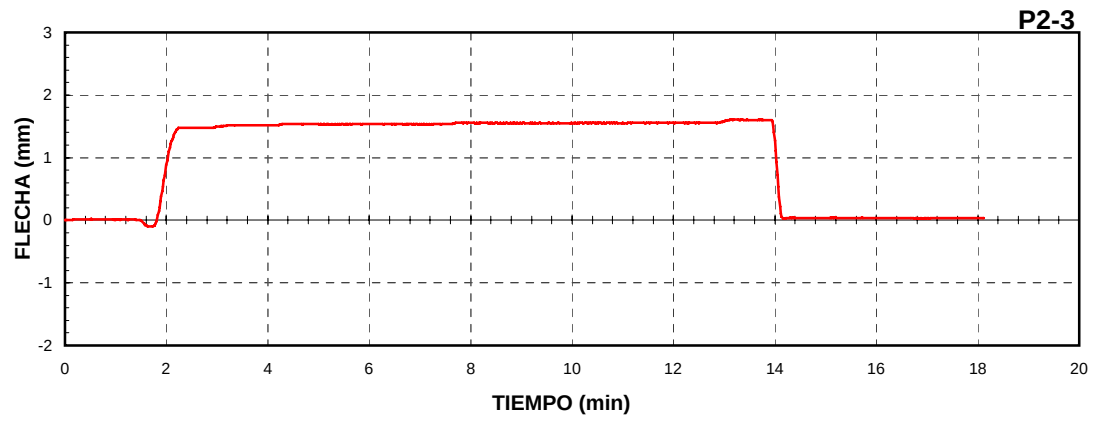
HIPÓTESIS 3: CARGA VANOS 1 Y 2

PRUEBA ESTÁTICA

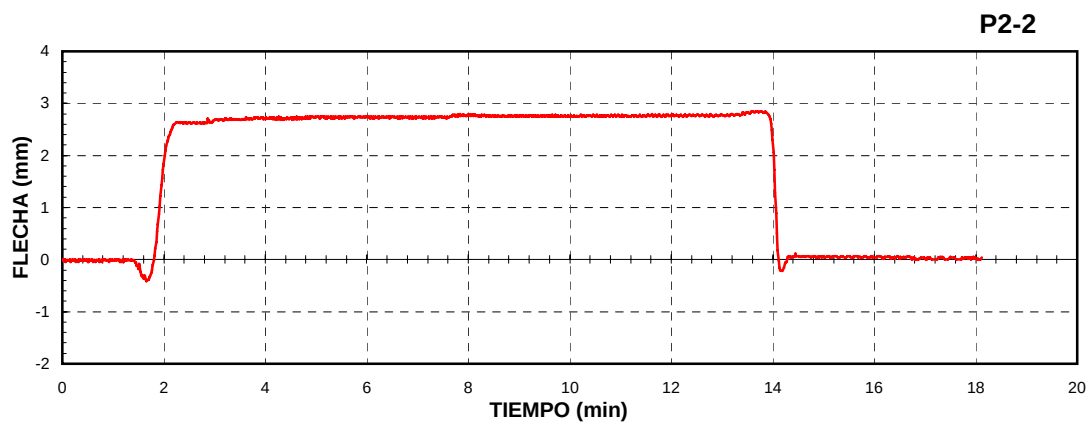
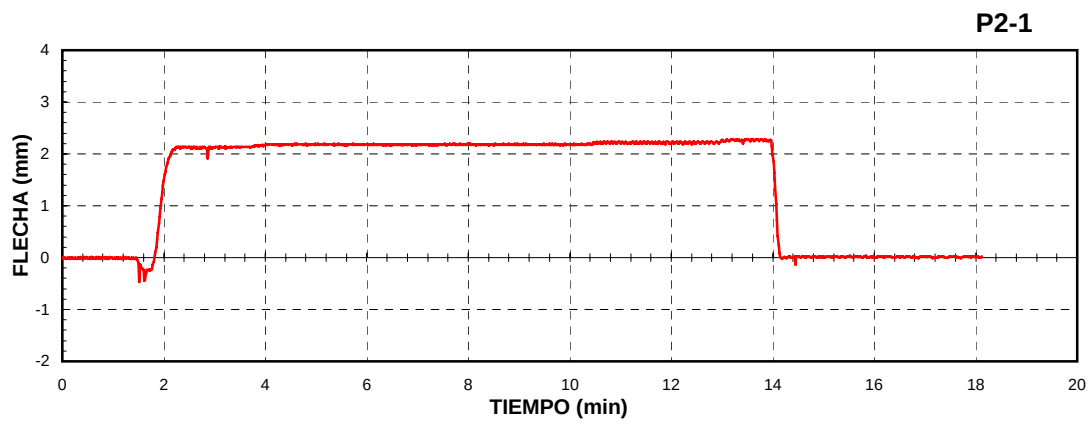
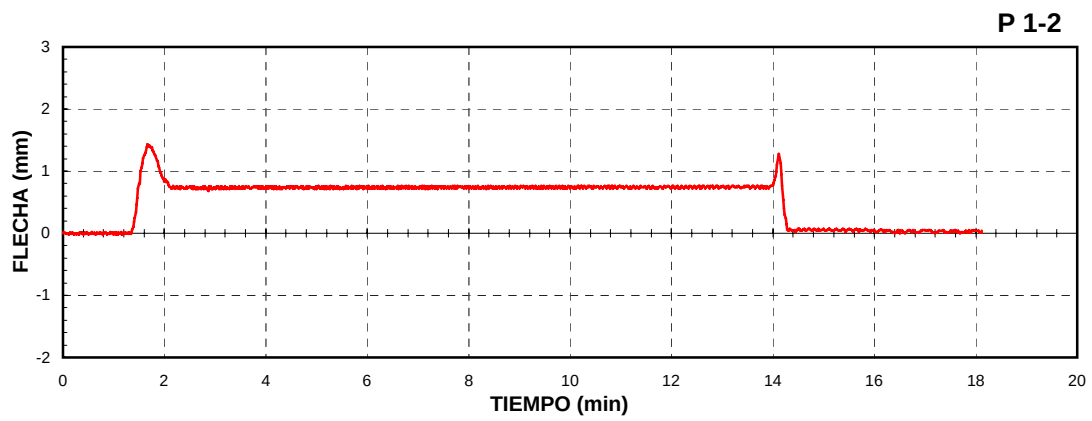
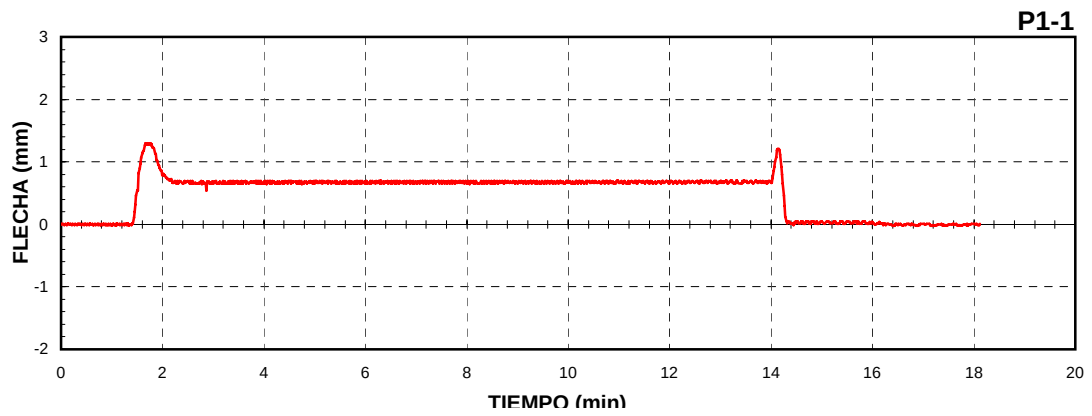
VIADUCTO DE SELLES



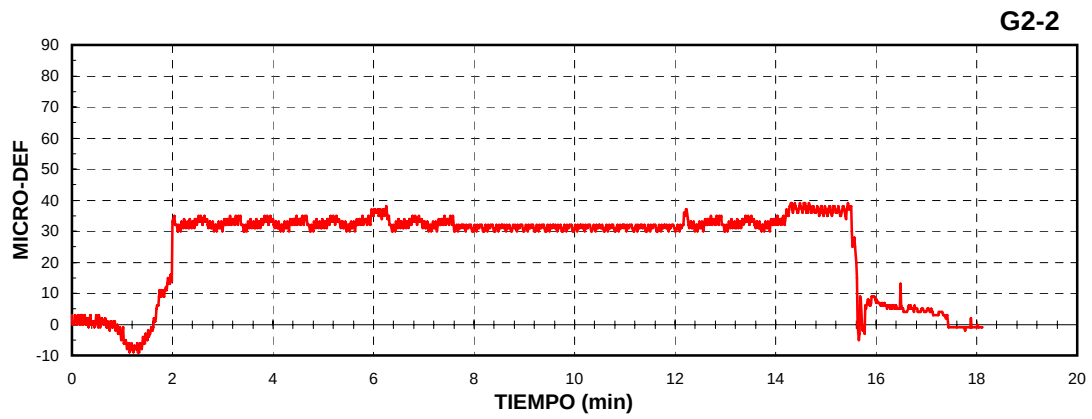
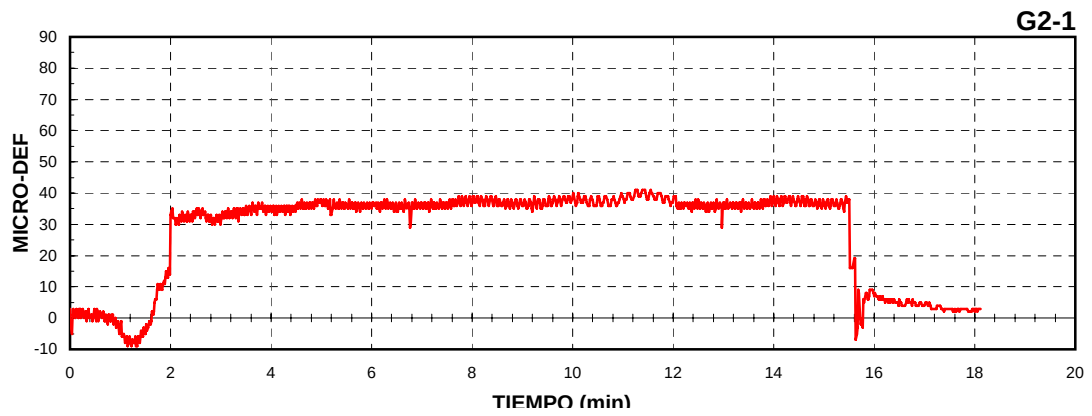
VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES

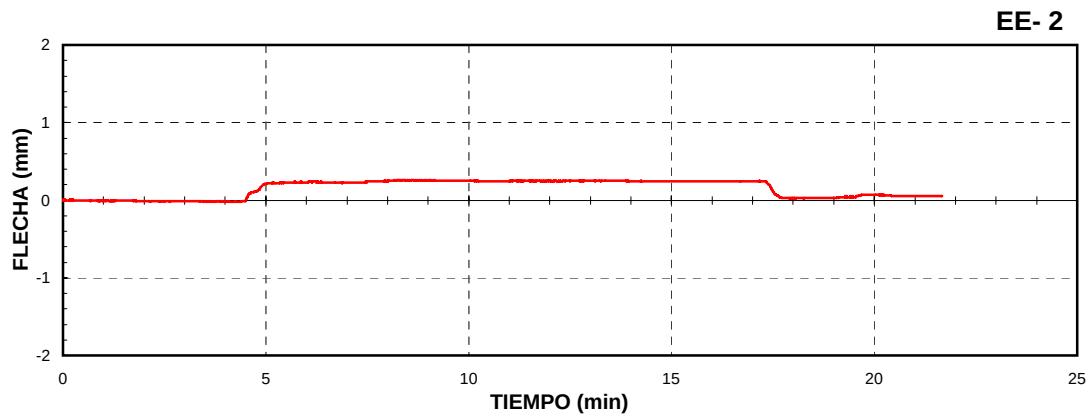
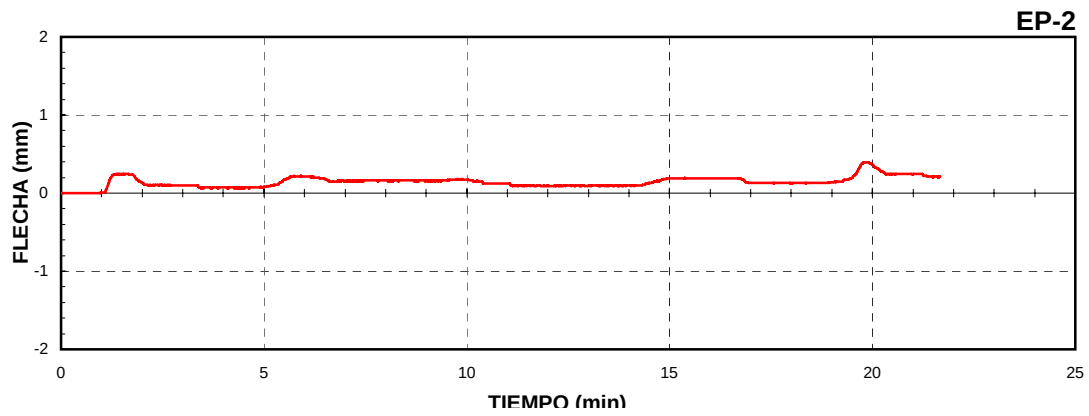


VIADUCTO DE SELLES

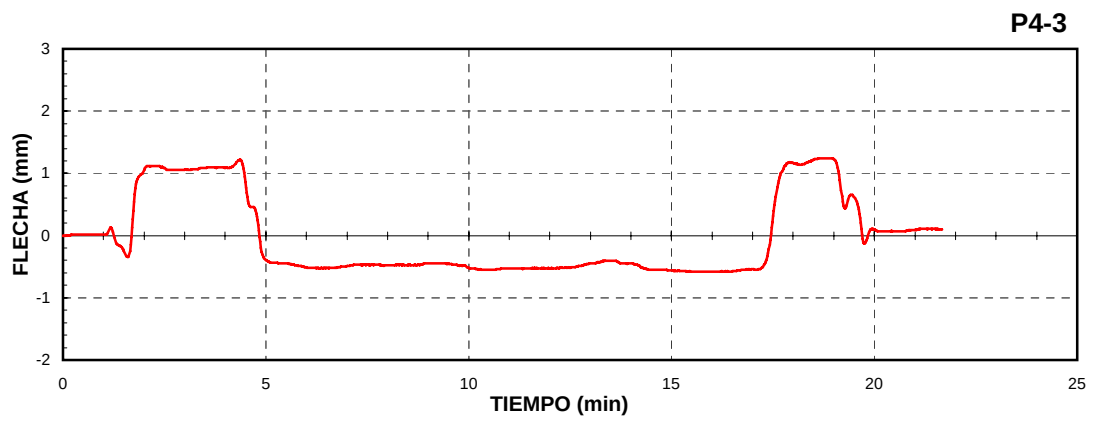
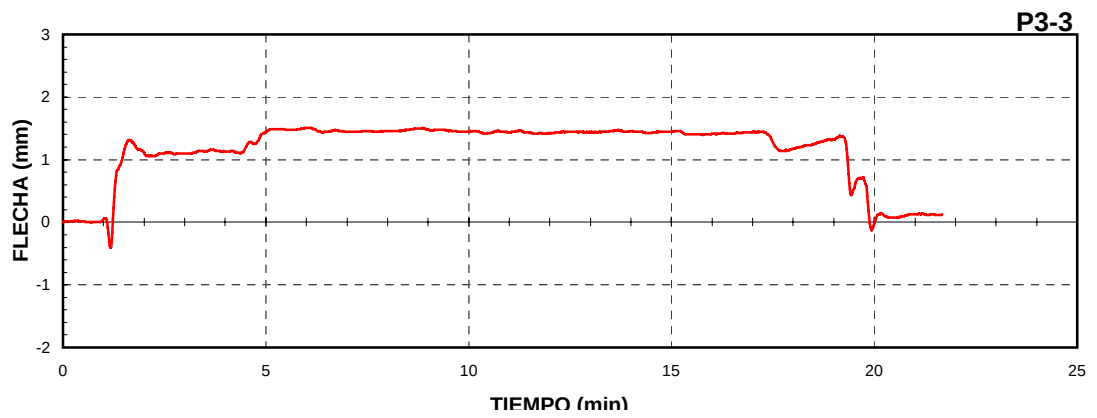
HIPÓTESIS 4: CARGA VANOS 3 Y 5

PRUEBA ESTÁTICA

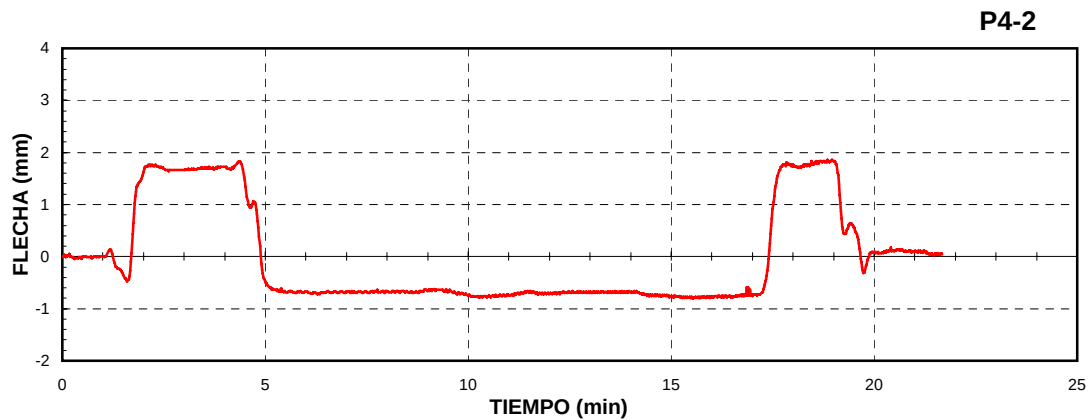
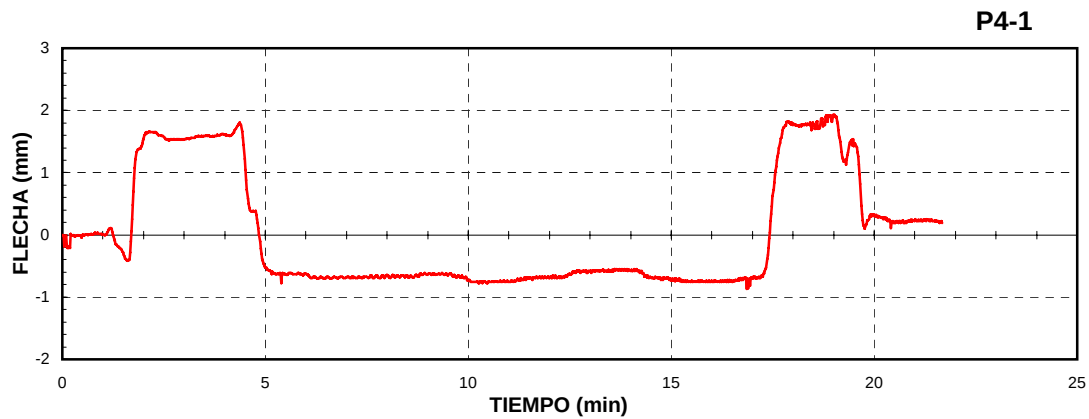
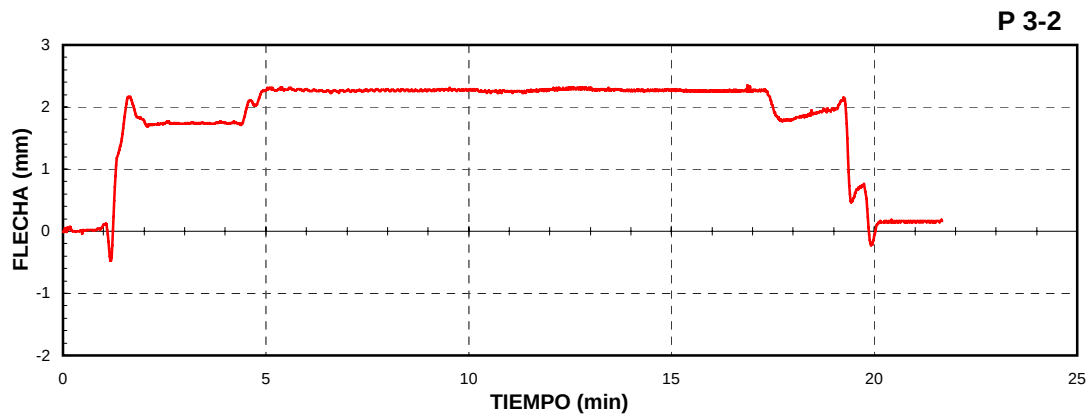
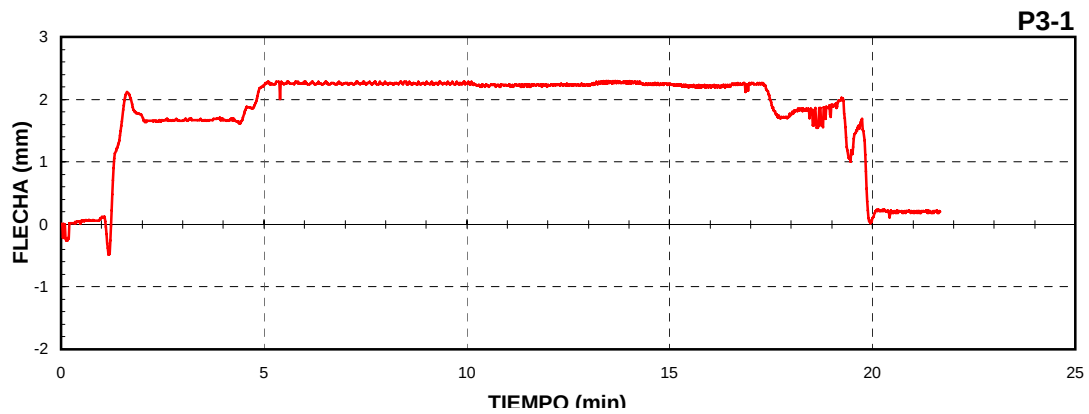
VIADUCTO DE SELLES



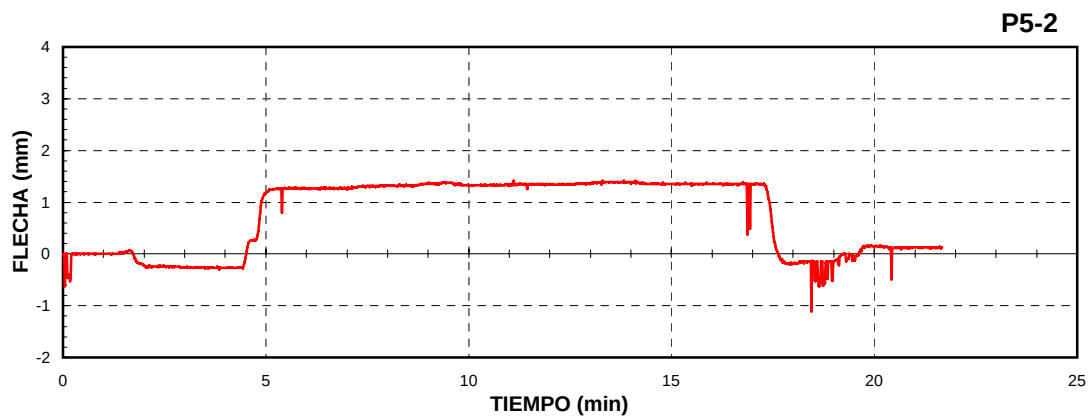
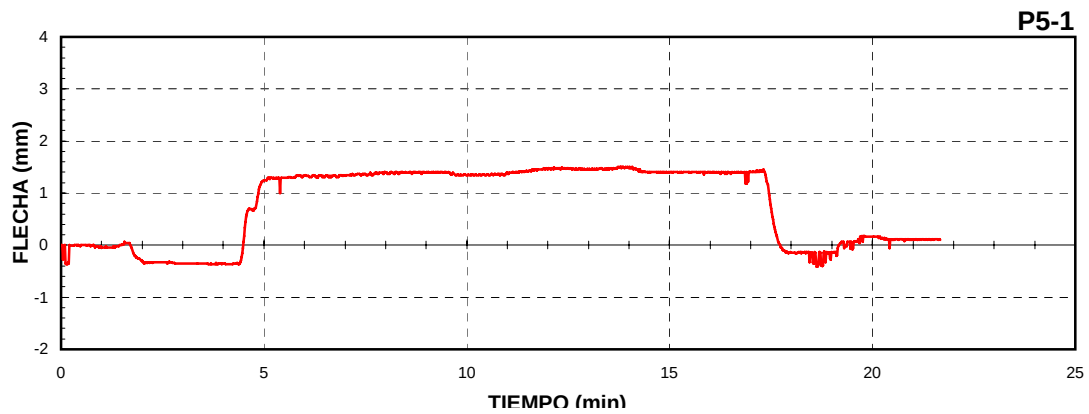
VIADUCTO DE SELLES



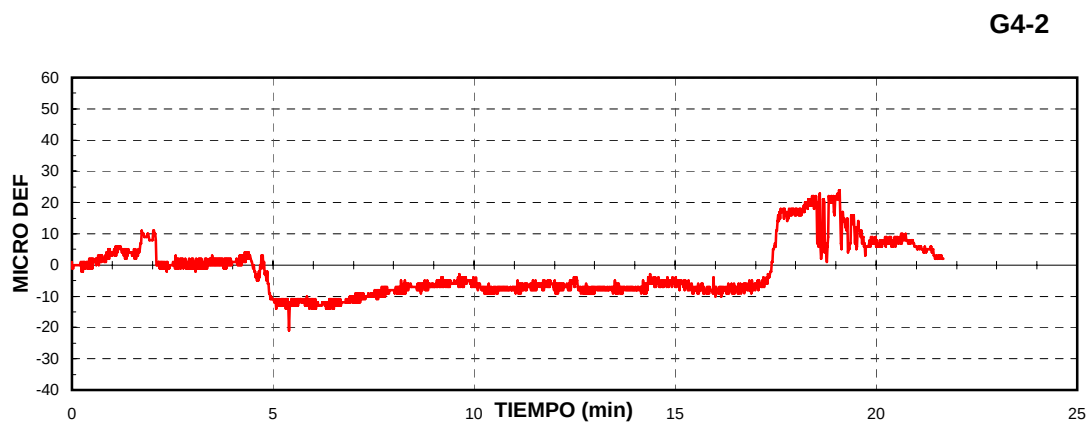
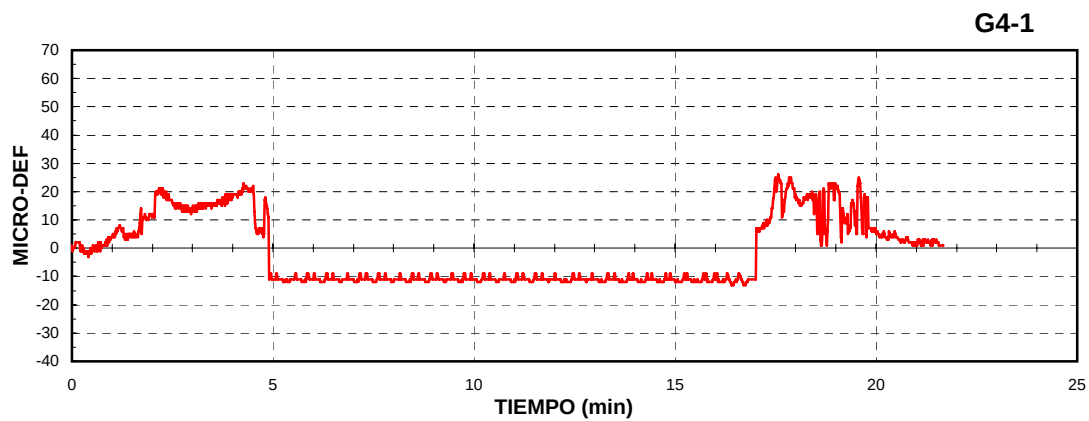
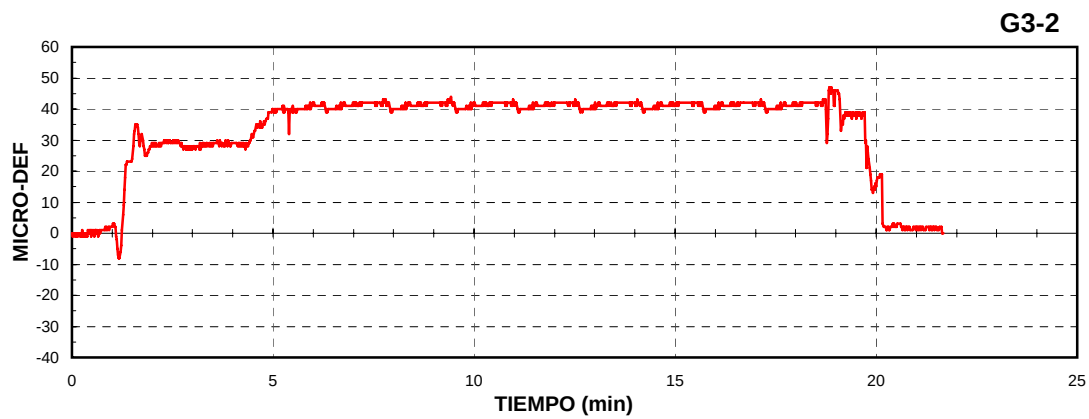
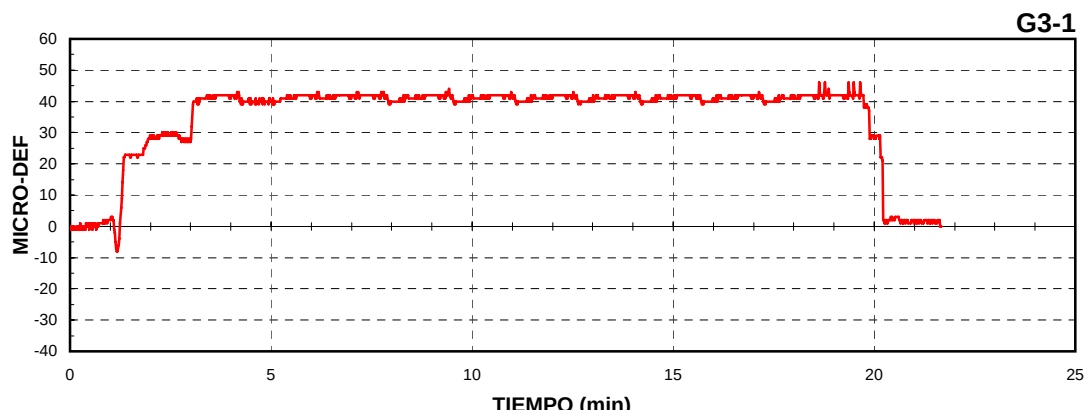
VIADUCTO DE SELLES



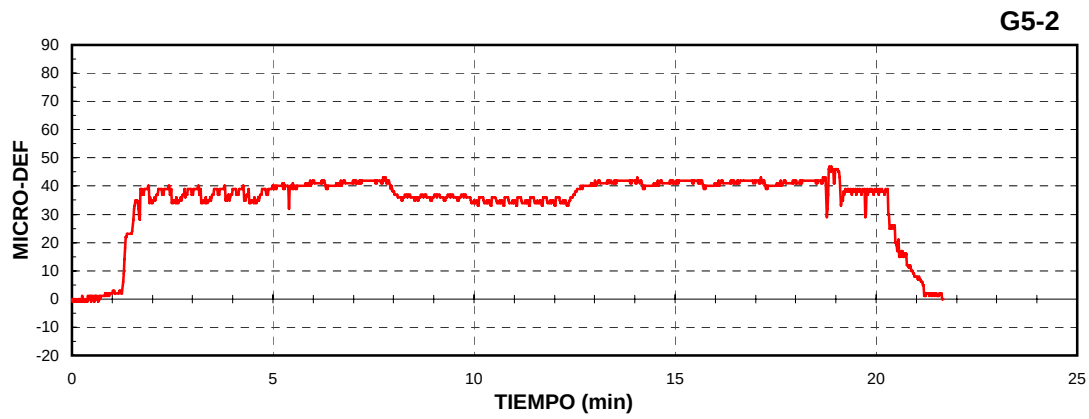
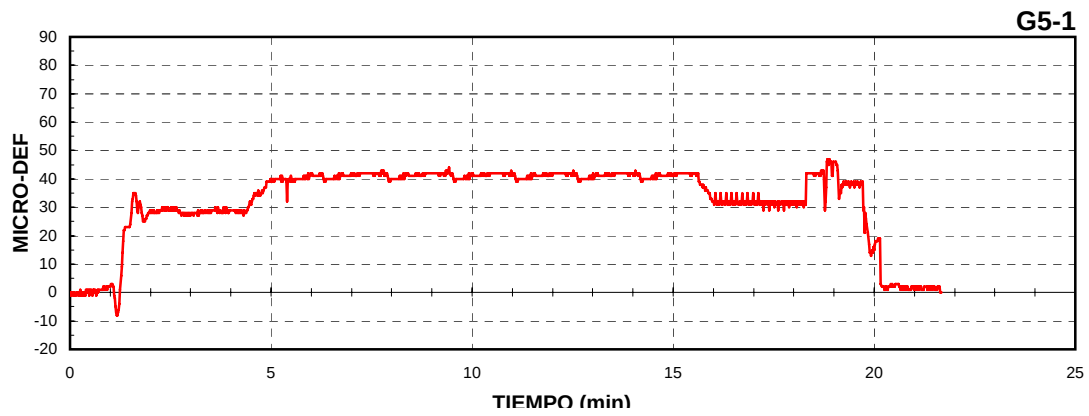
VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES



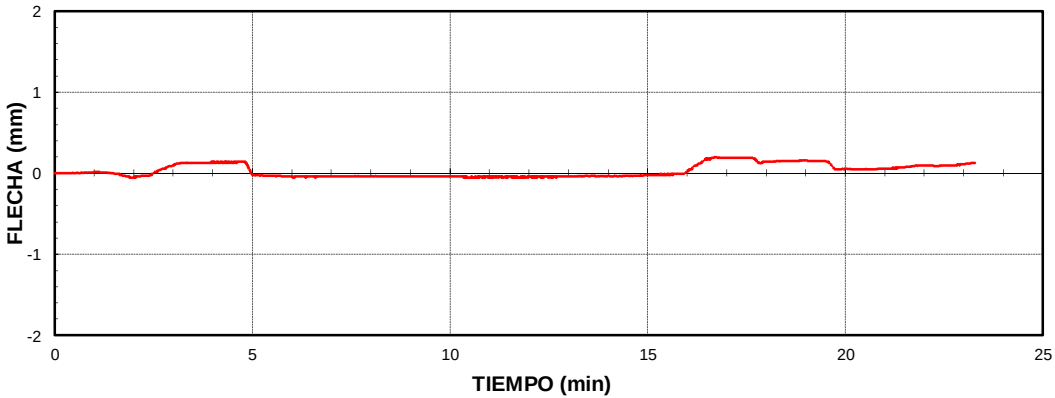
VIADUCTO DE SELLES

HIPÓTESIS 5: CARGA VANO 4

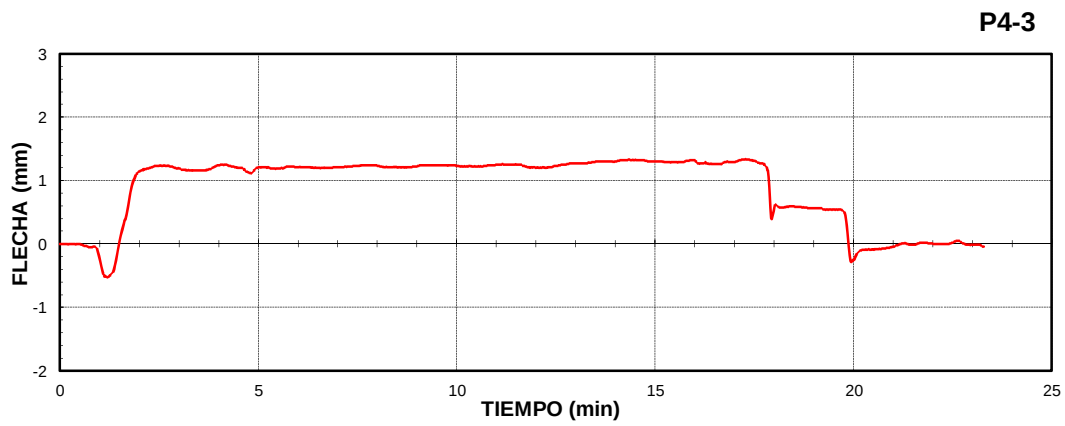
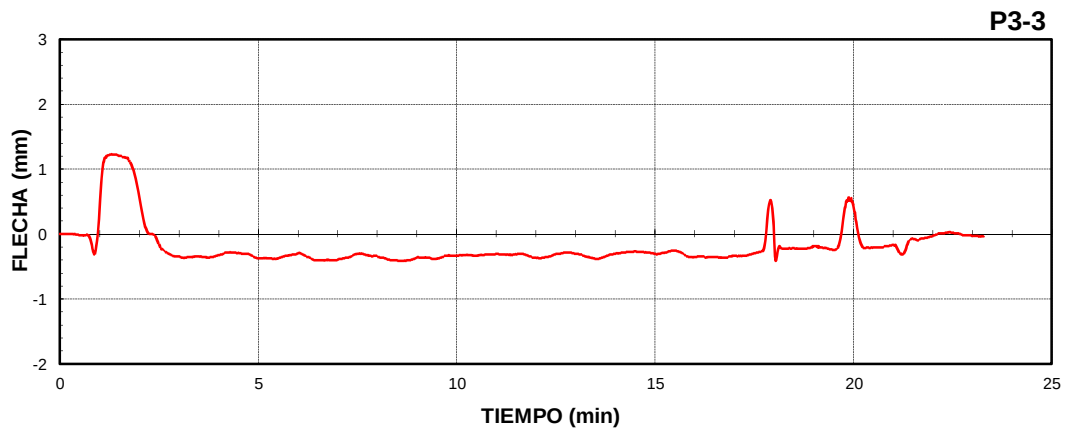
PRUEBA ESTÁTICA

VIADUCTO DE SELLES

EE-2

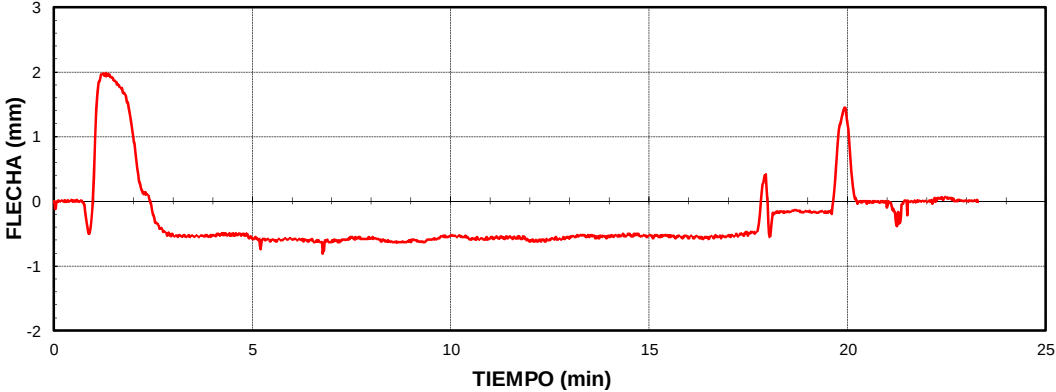


VIADUCTO DE SELLES

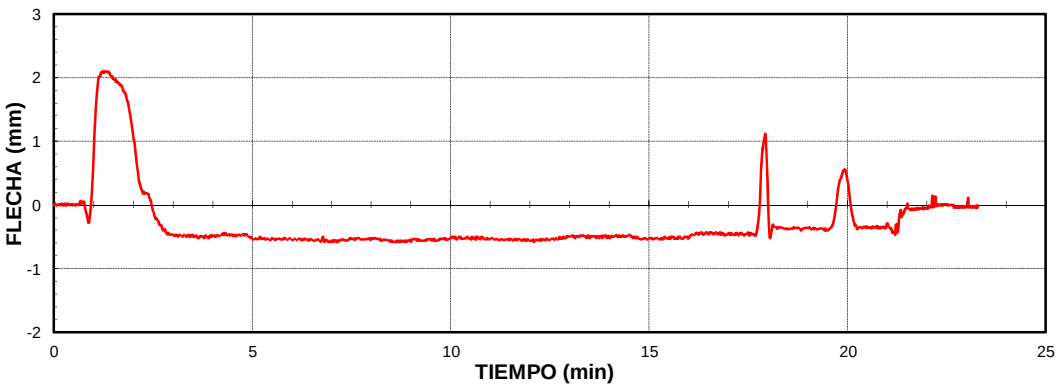


VIADUCTO DE SELLES

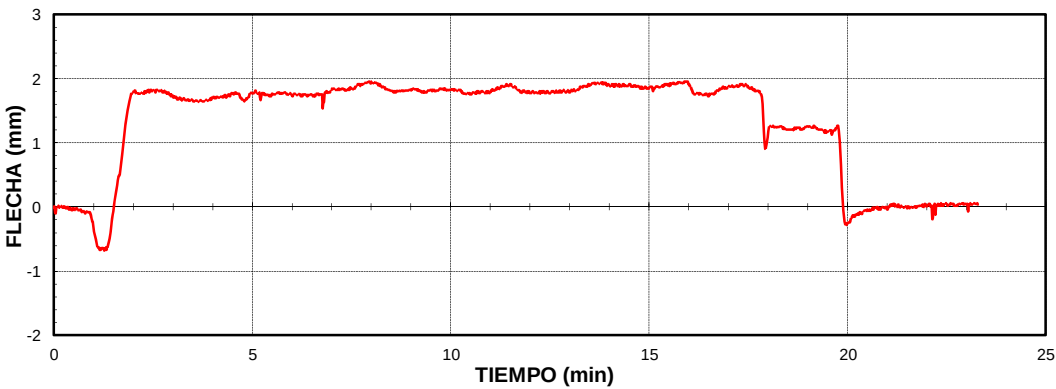
P3-1



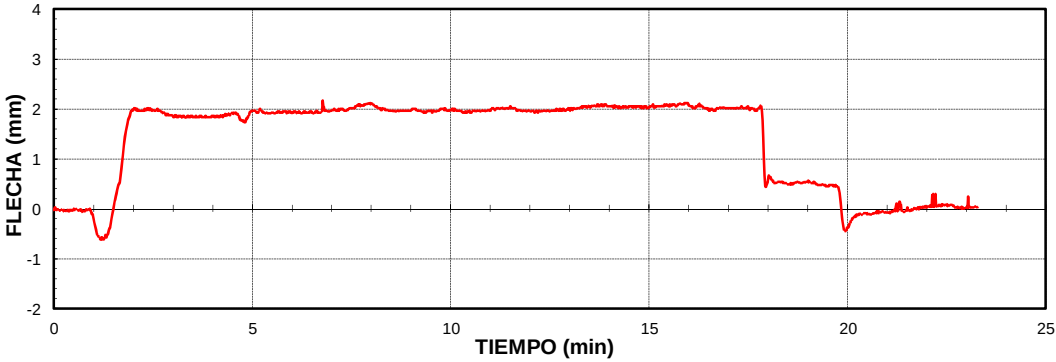
P 3-2



P4-1

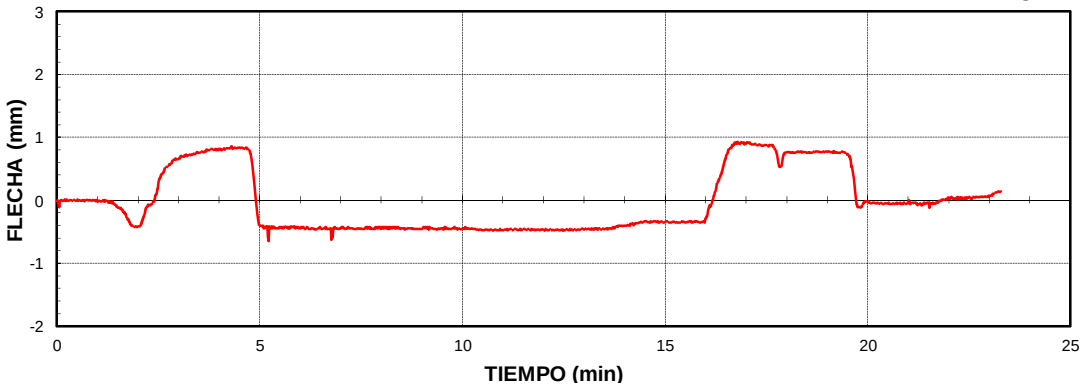


P4-2

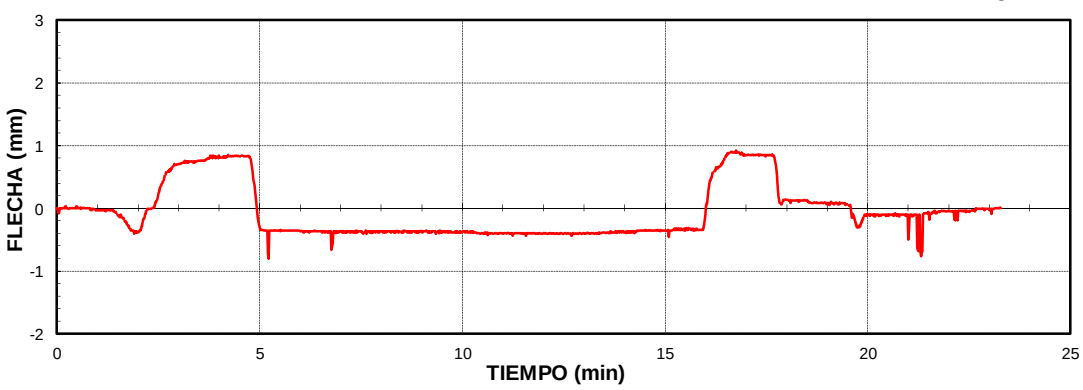


VIADUCTO DE SELLES

P 5-1

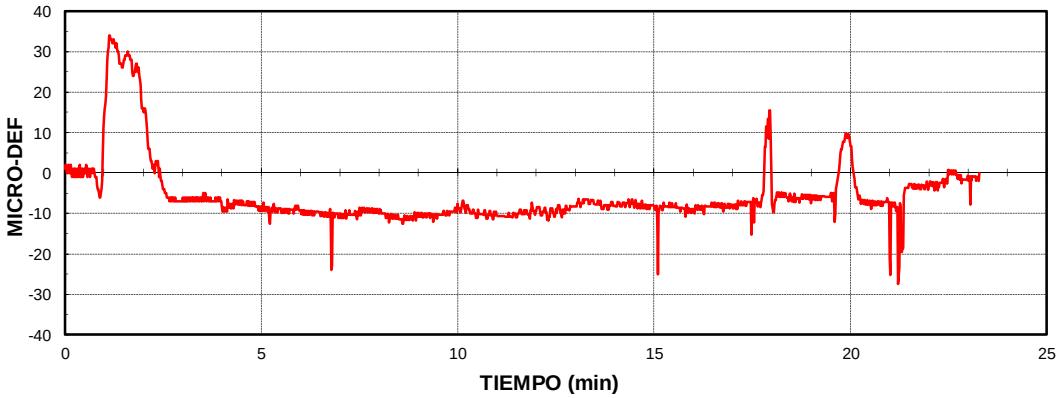


P 5-2

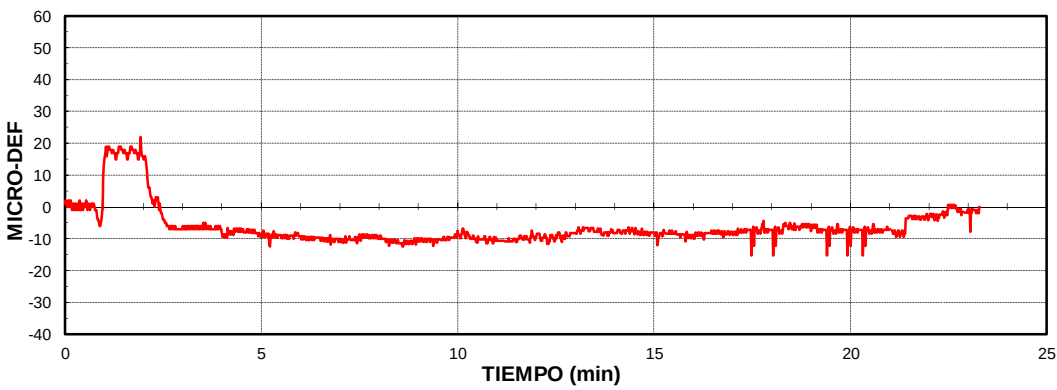


VIADUCTO DE SELLES

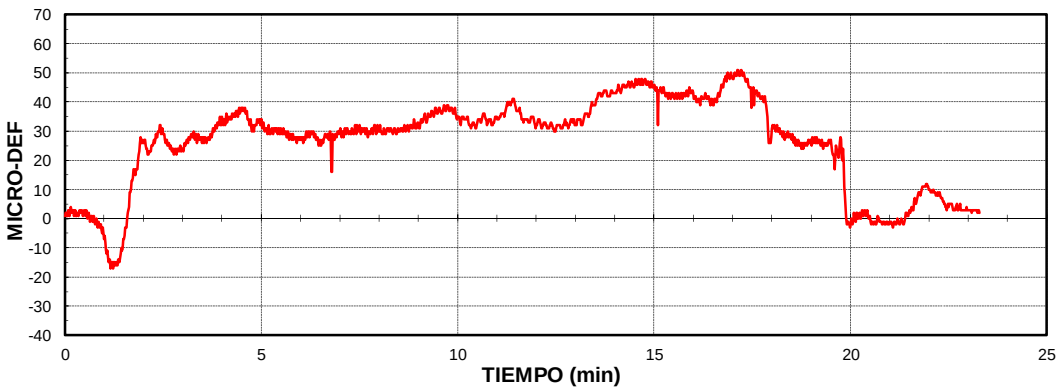
G3-1



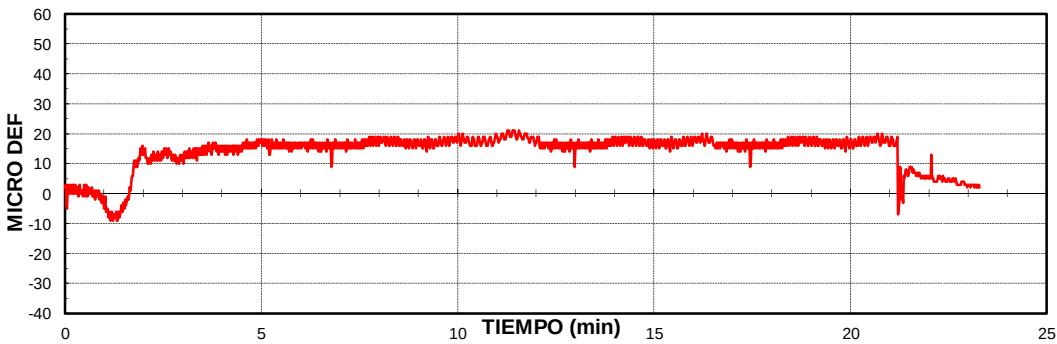
G3-2



G4-1



G4-2

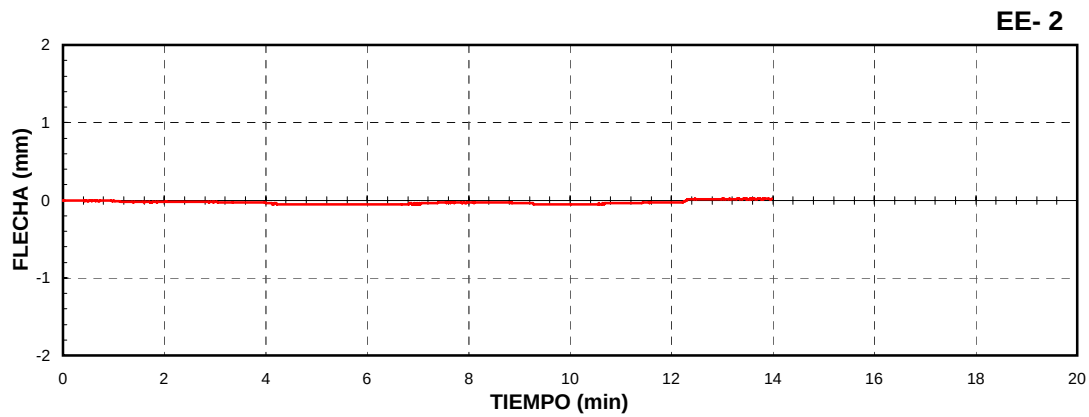
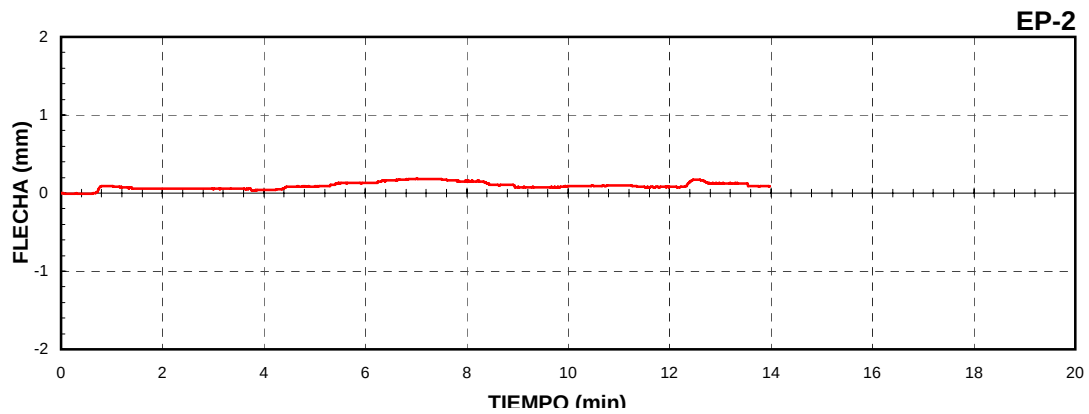


VIADUCTO DE SELLES

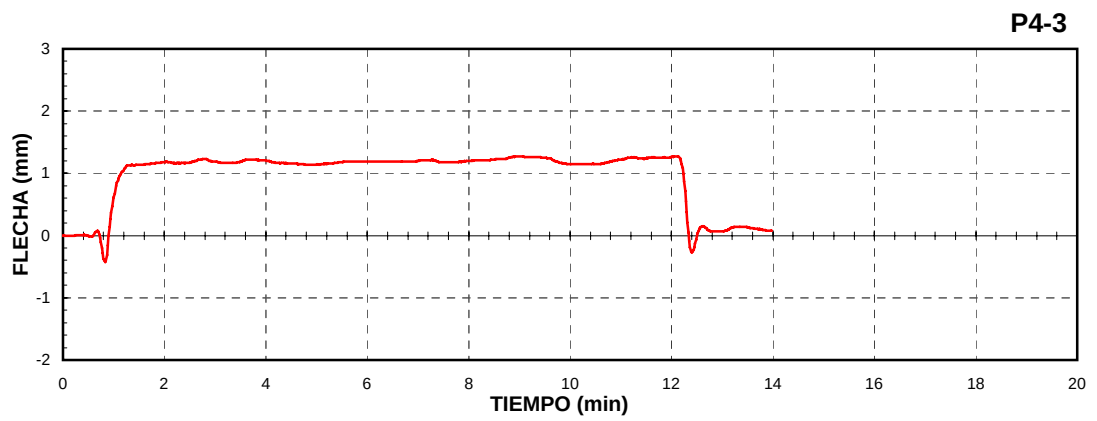
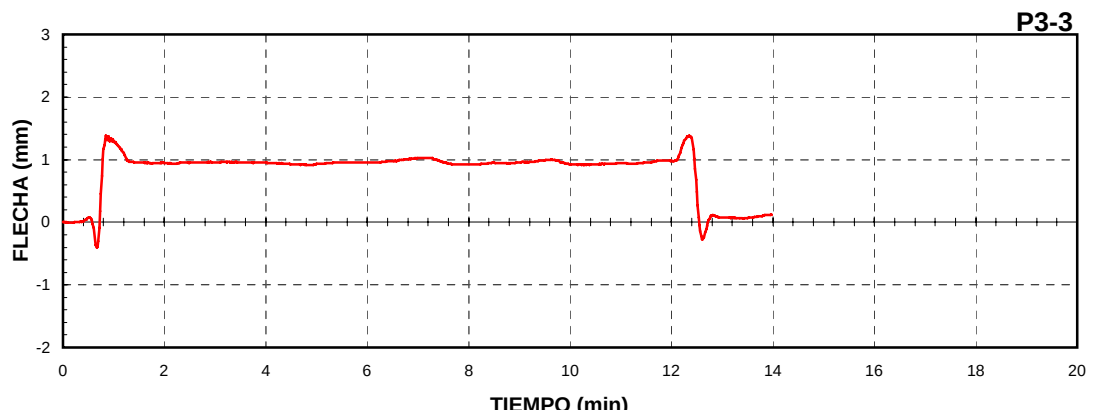
HIPÓTESIS 6: CARGA VANOS 3 Y 4

PRUEBA ESTÁTICA

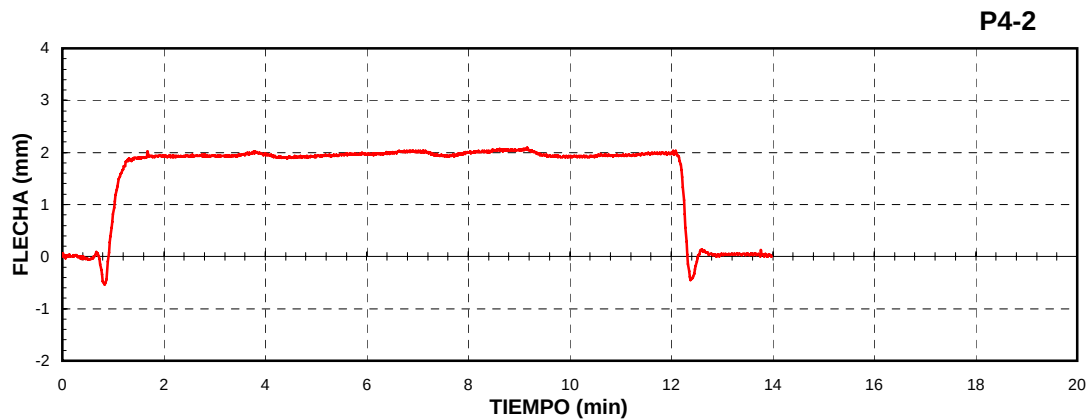
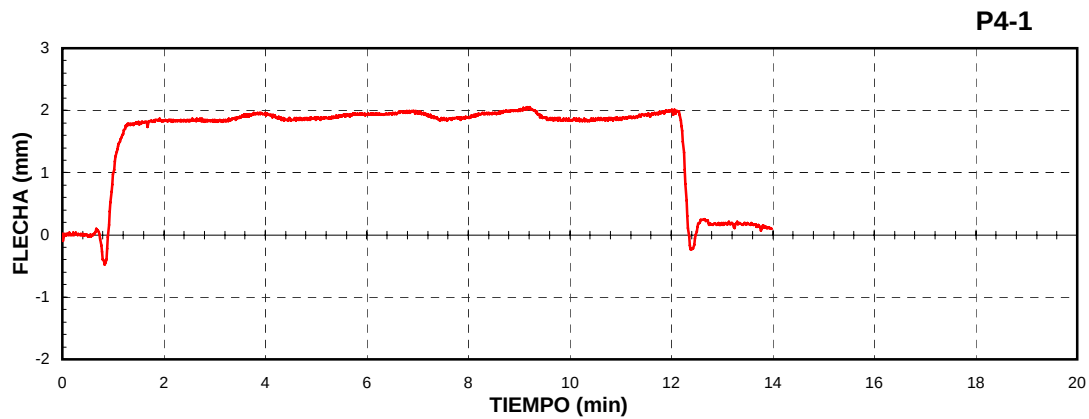
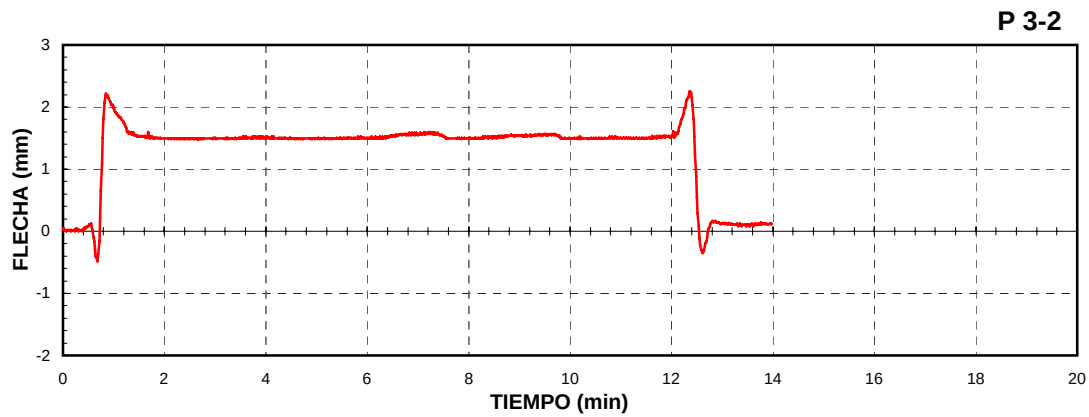
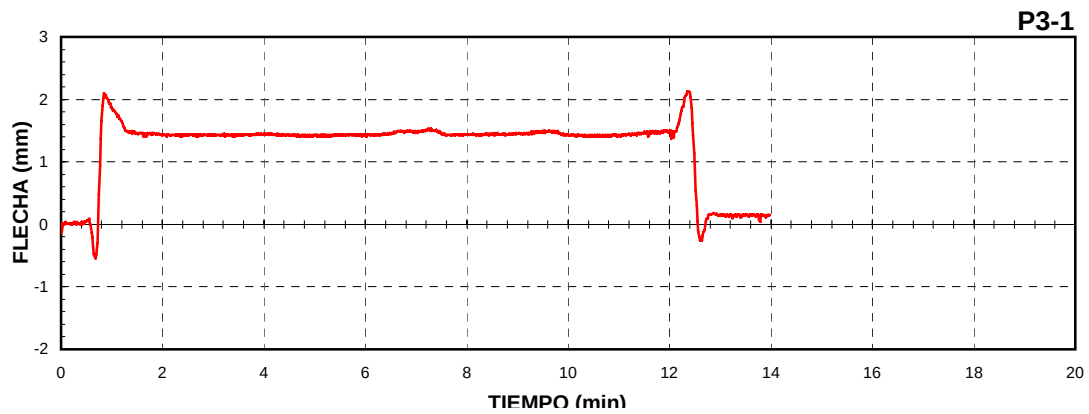
VIADUCTO DE SELLES



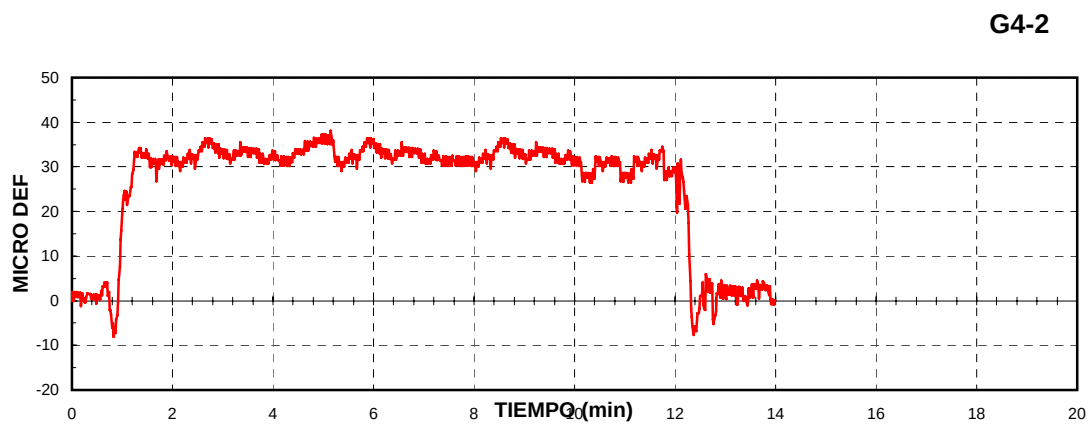
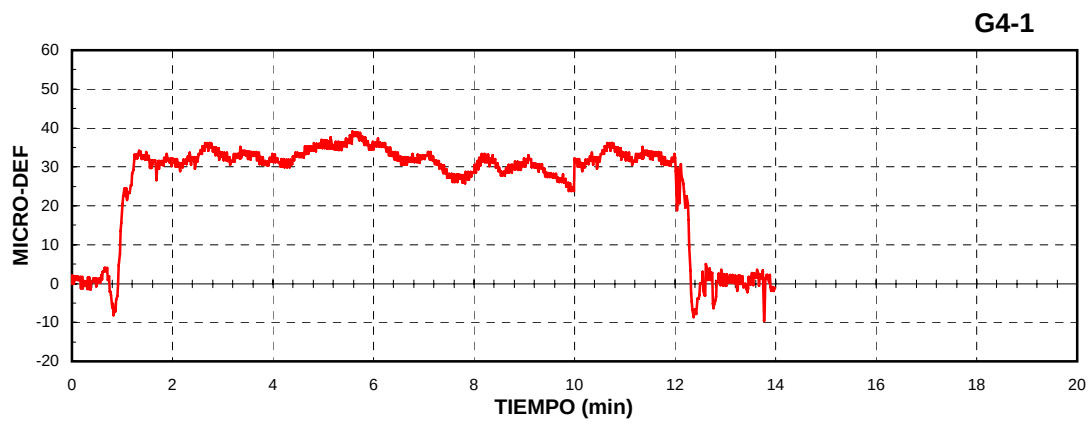
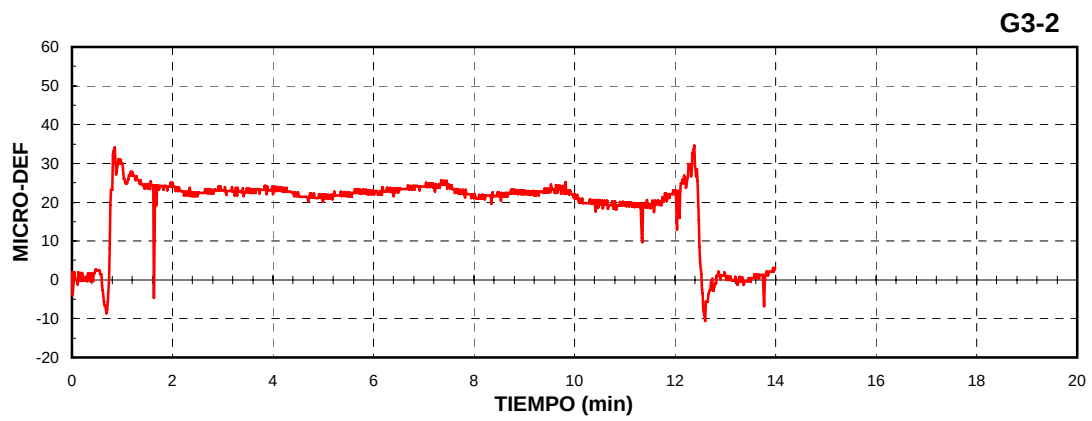
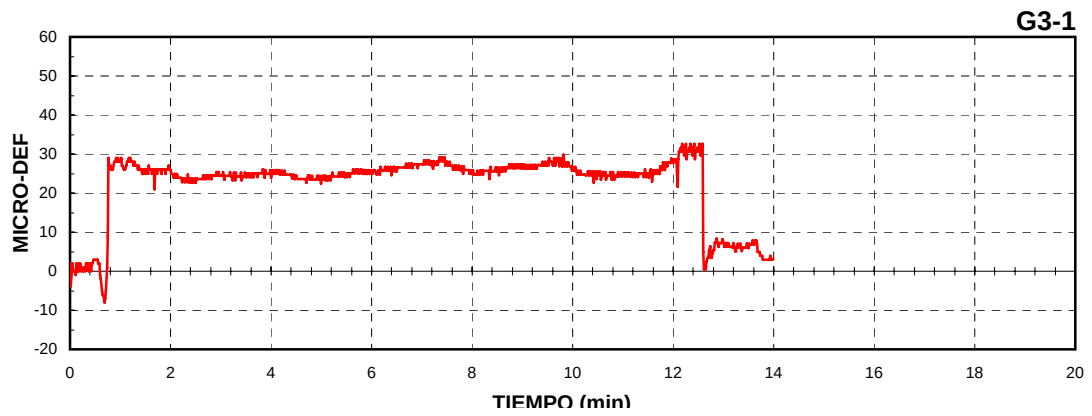
VIADUCTO DE SELLES



VIADUCTO DE SELLES

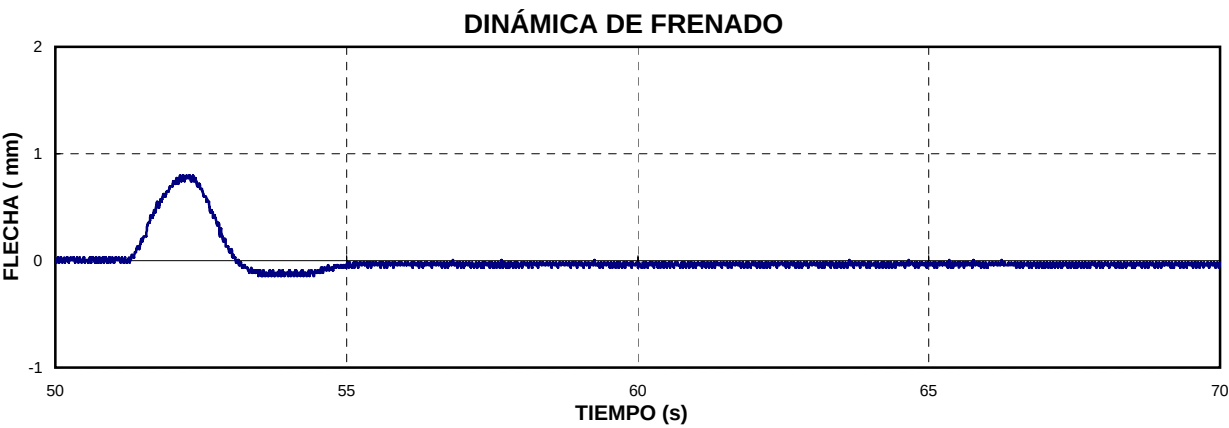
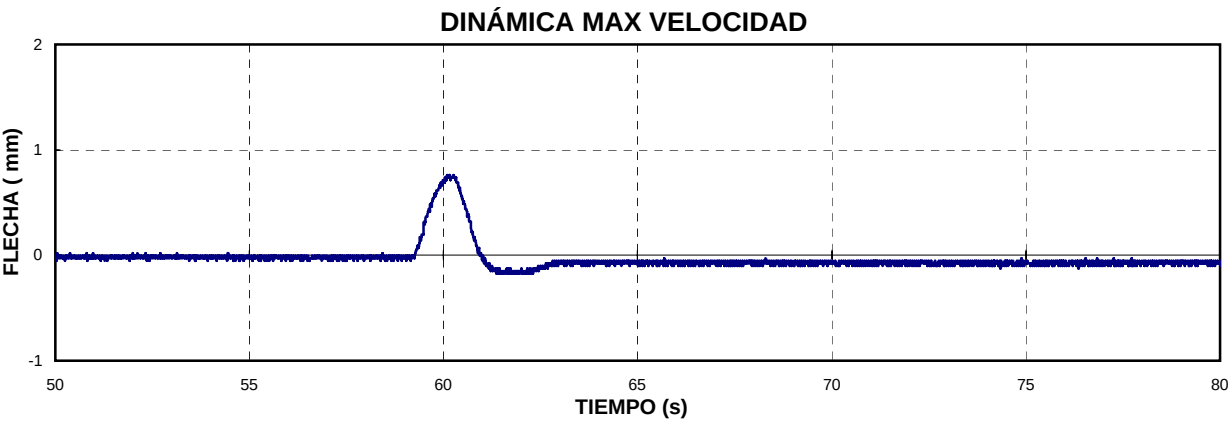
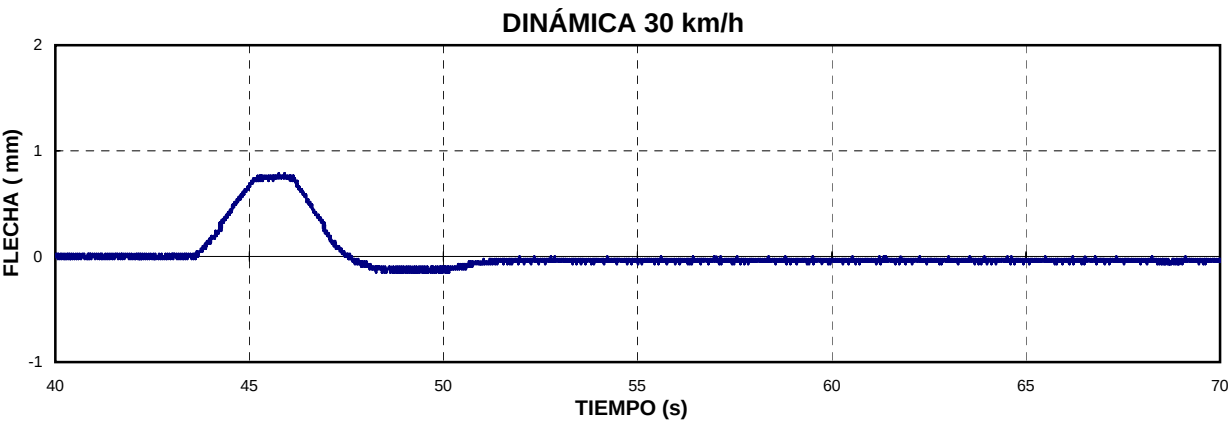
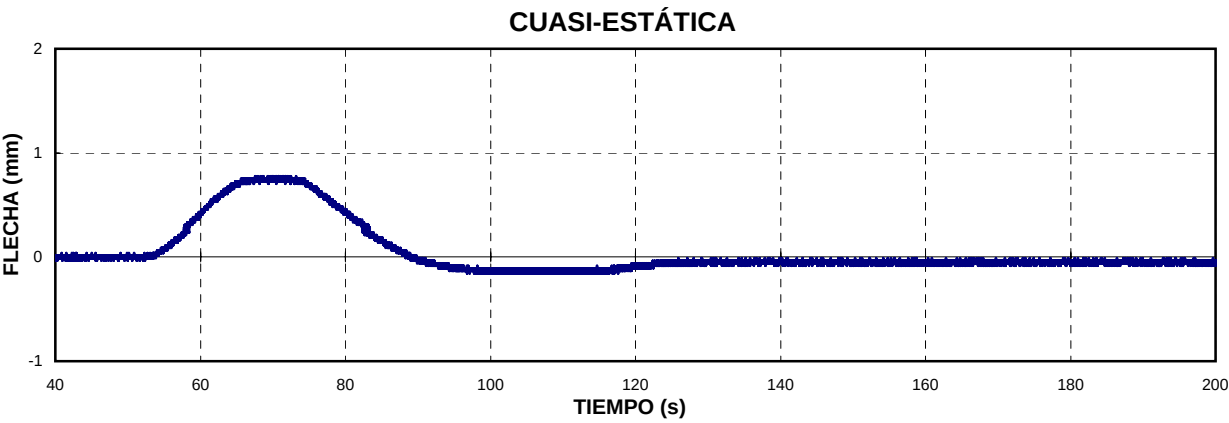


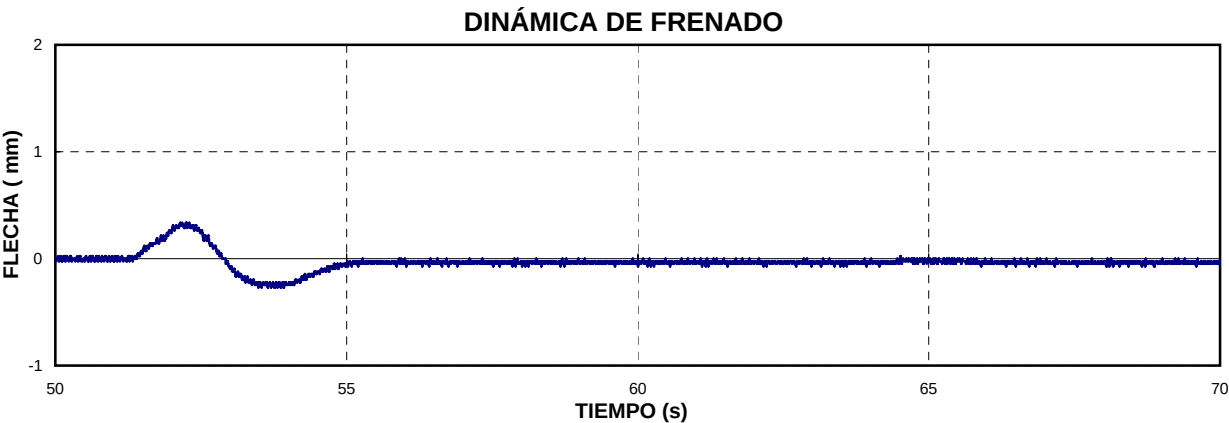
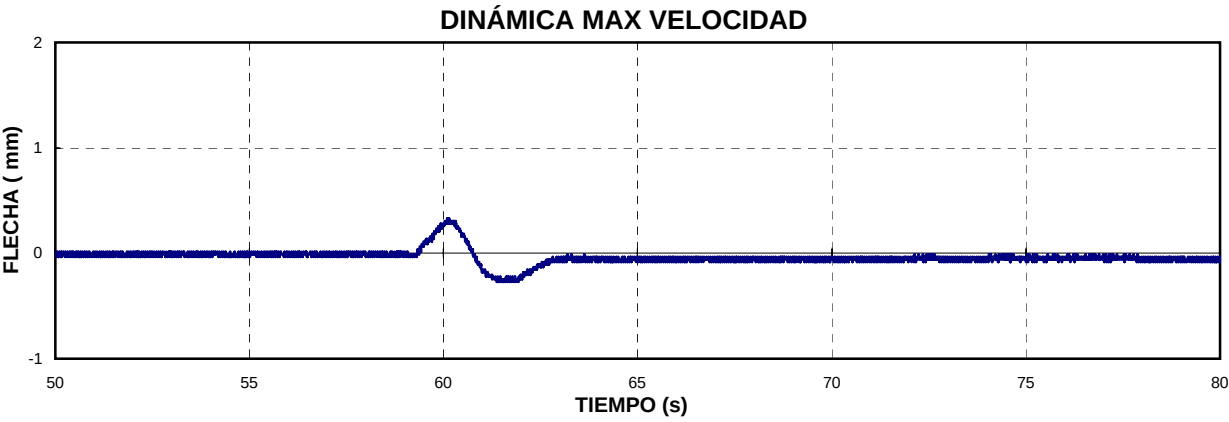
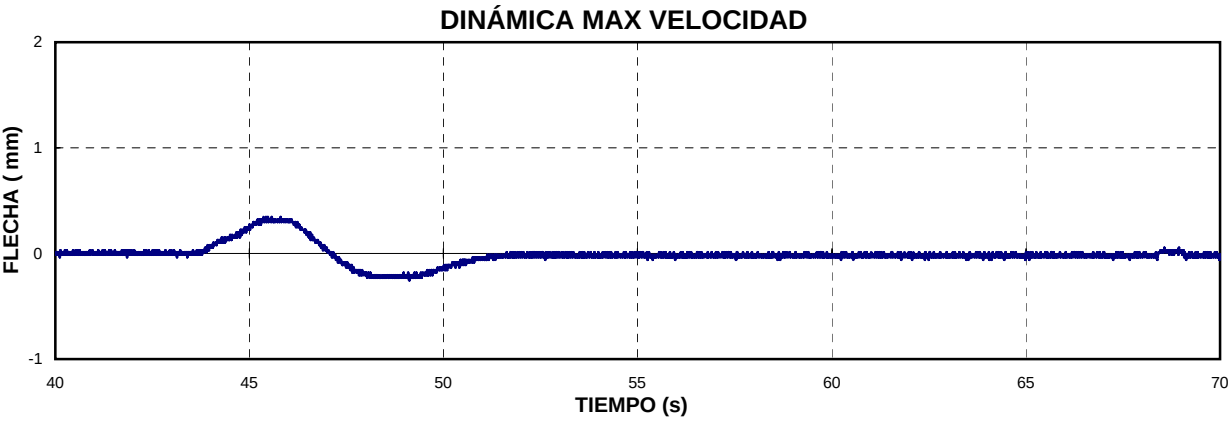
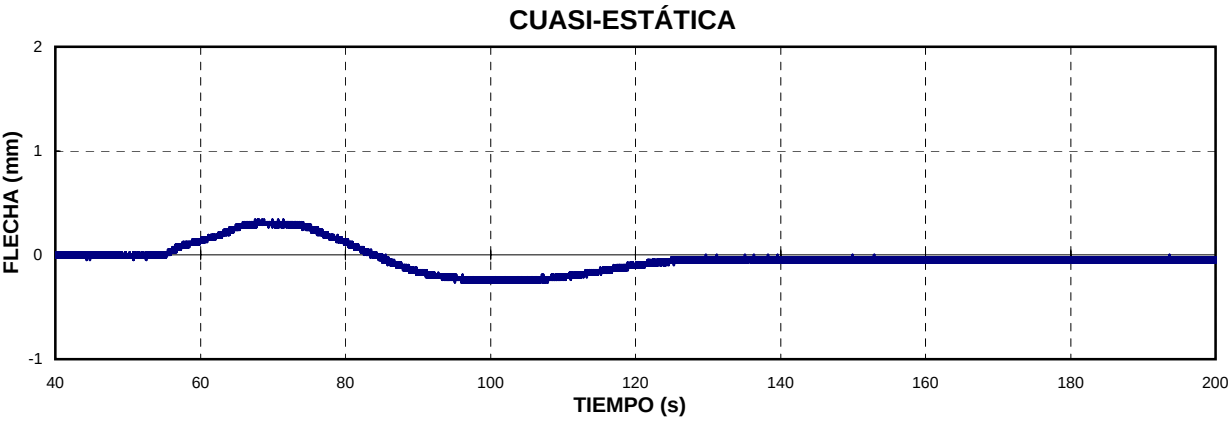
VIADUCTO DE SELLES

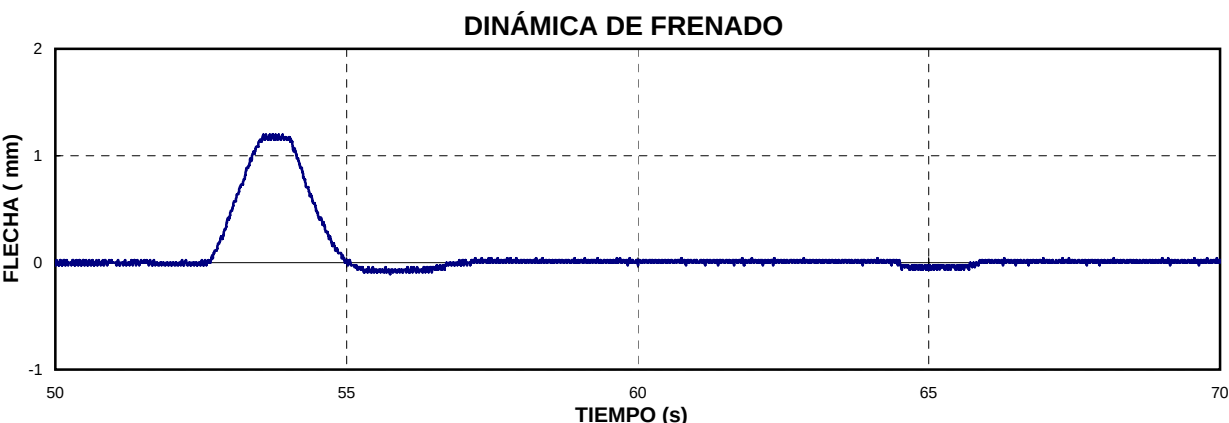
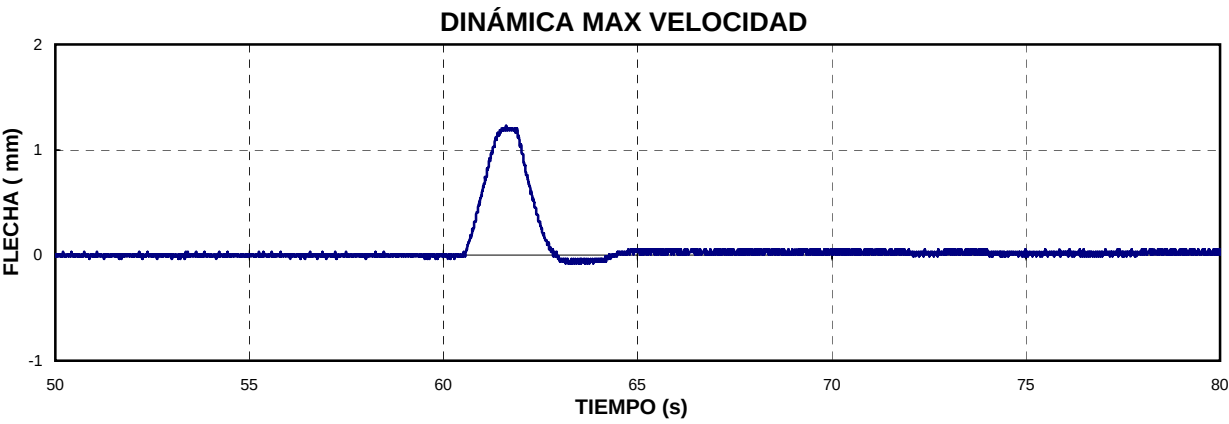
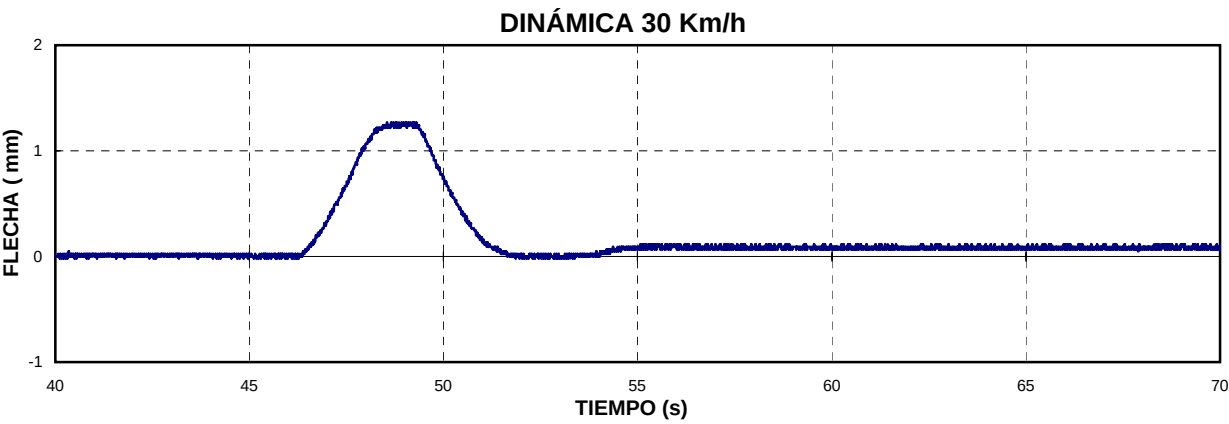
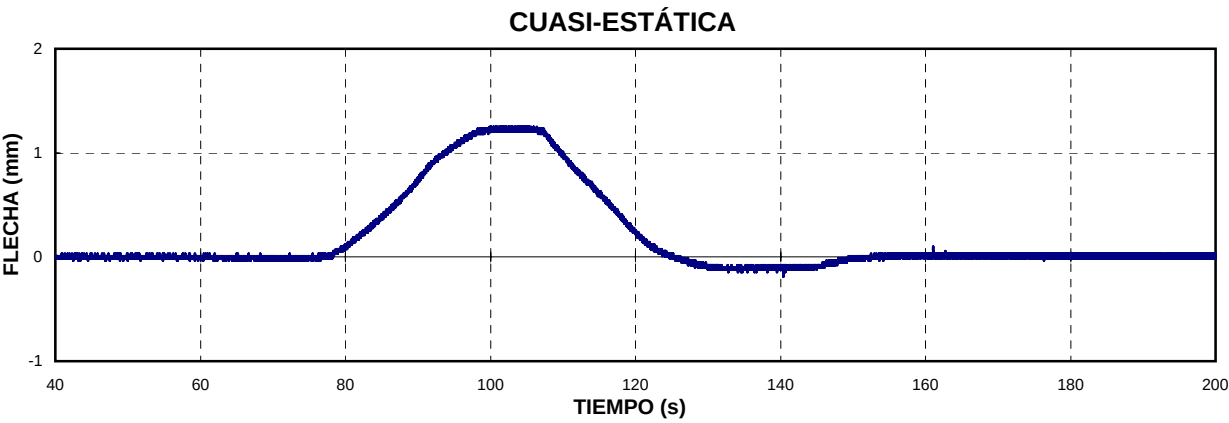


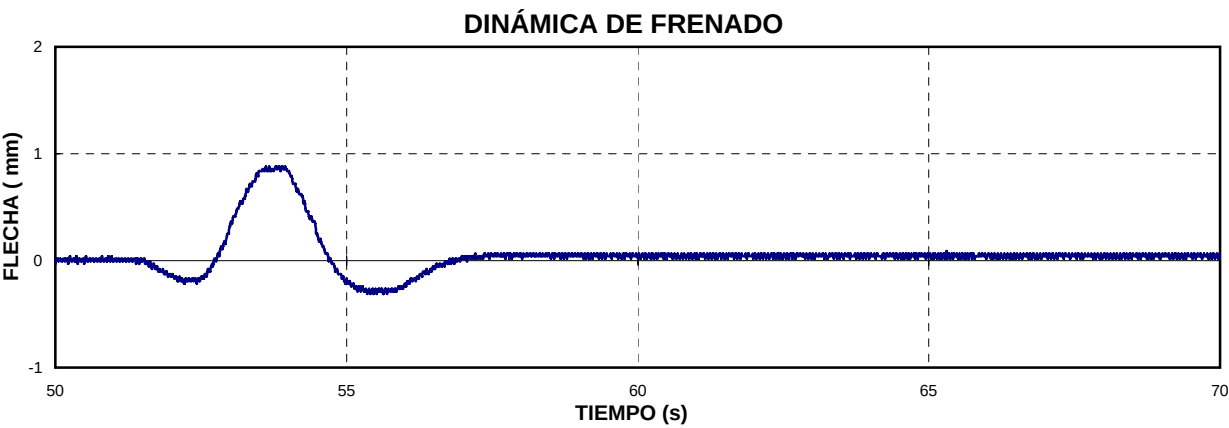
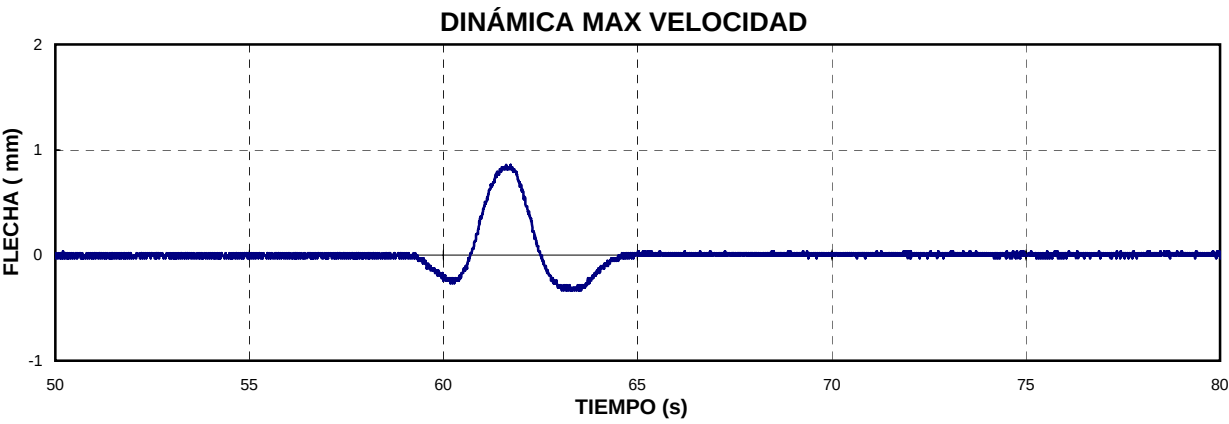
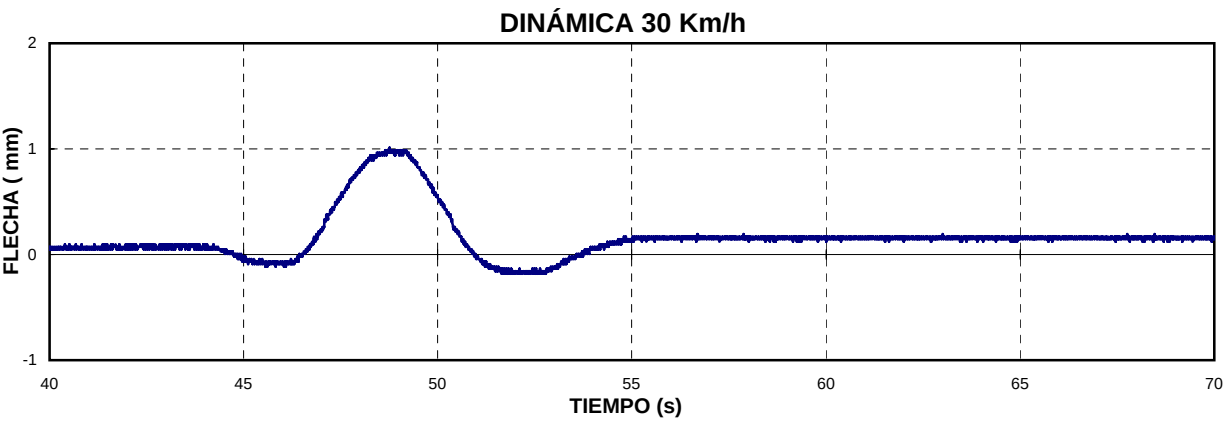
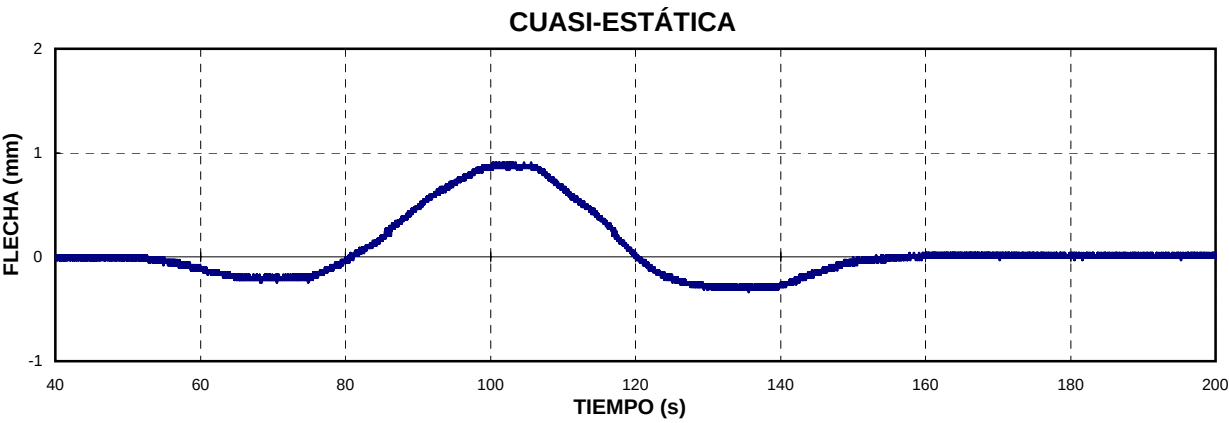
VIADUCTO DE SELLES

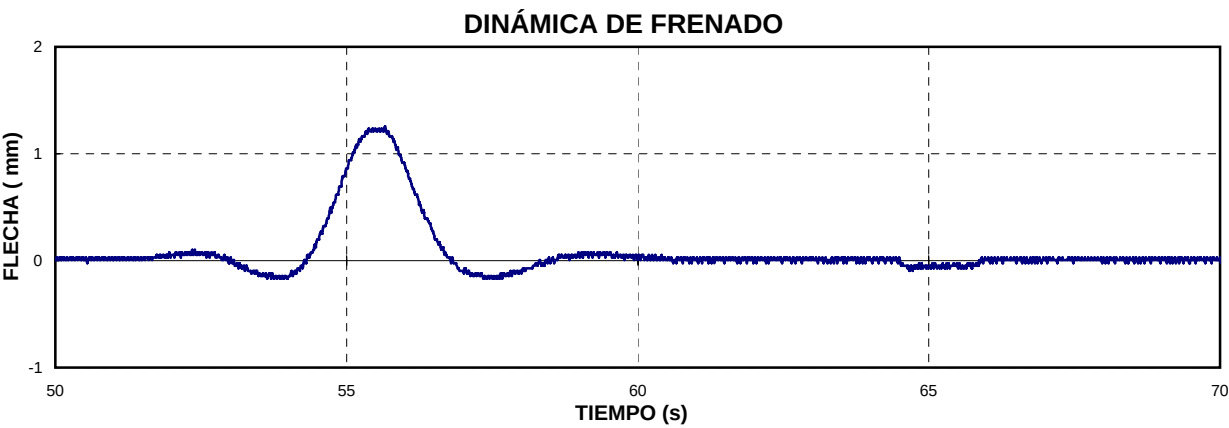
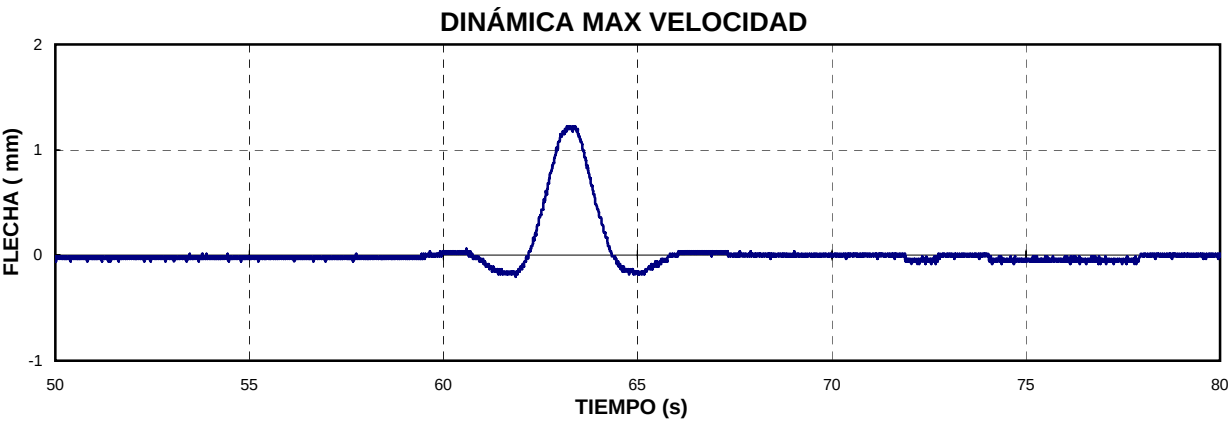
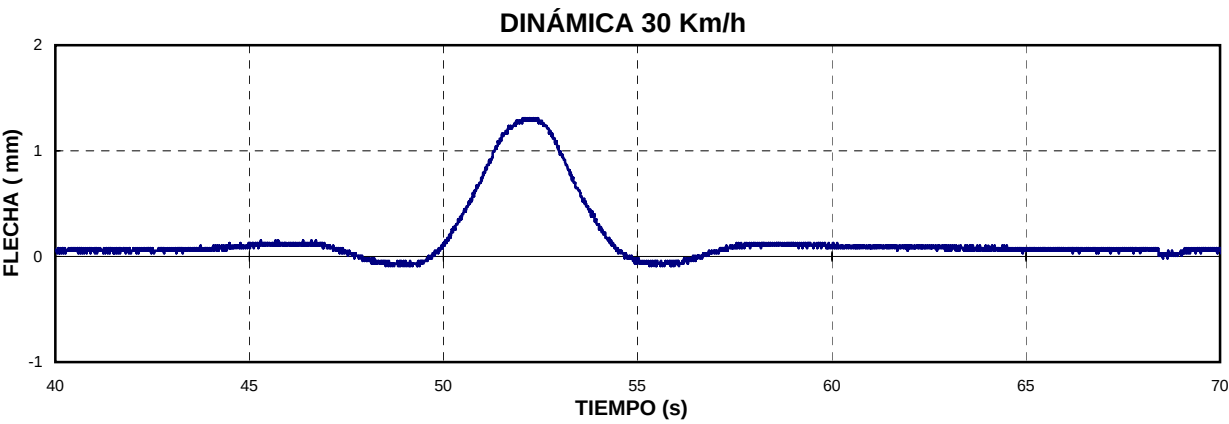
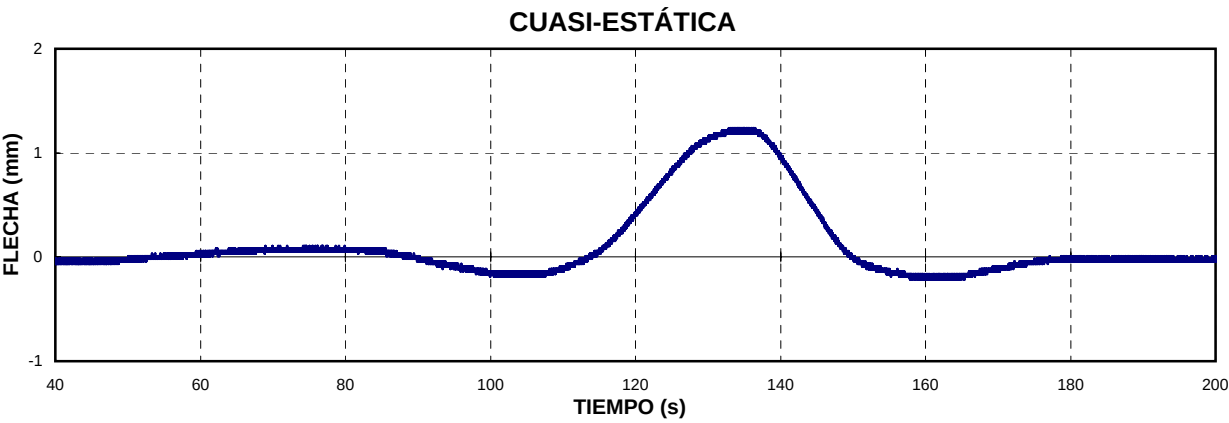
PRUEBAS DINÁMICAS

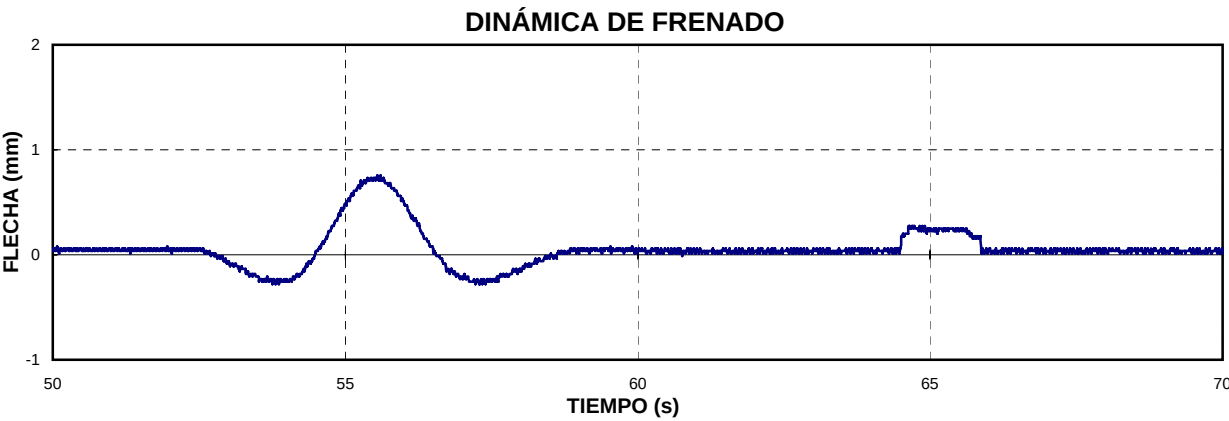
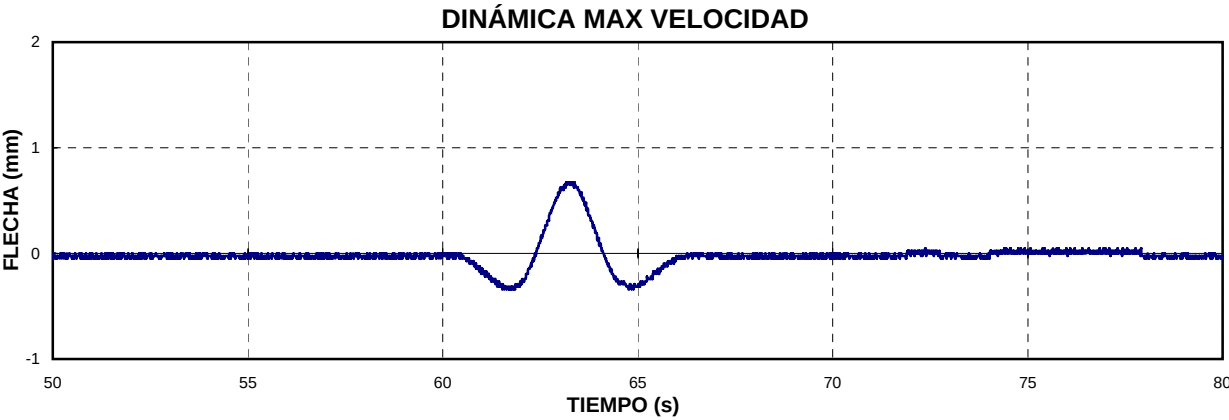
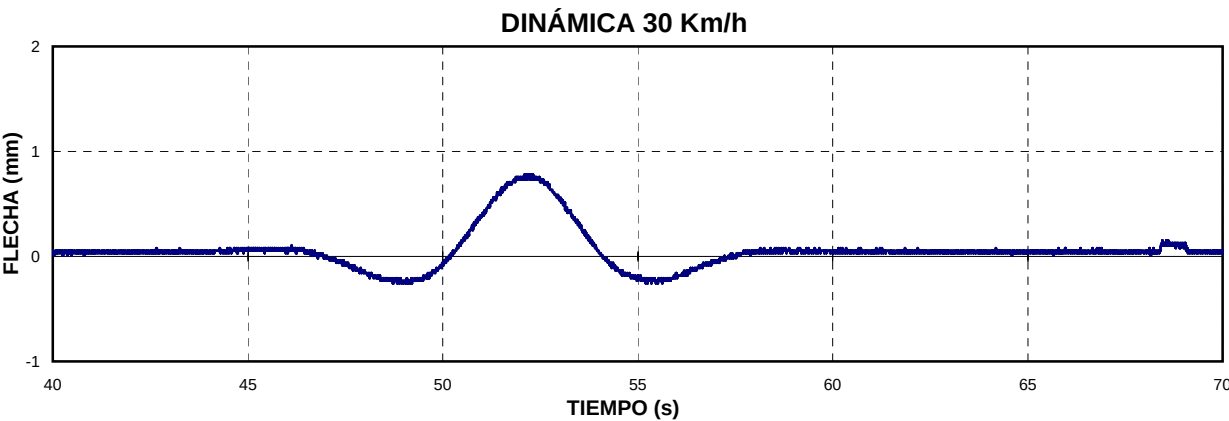
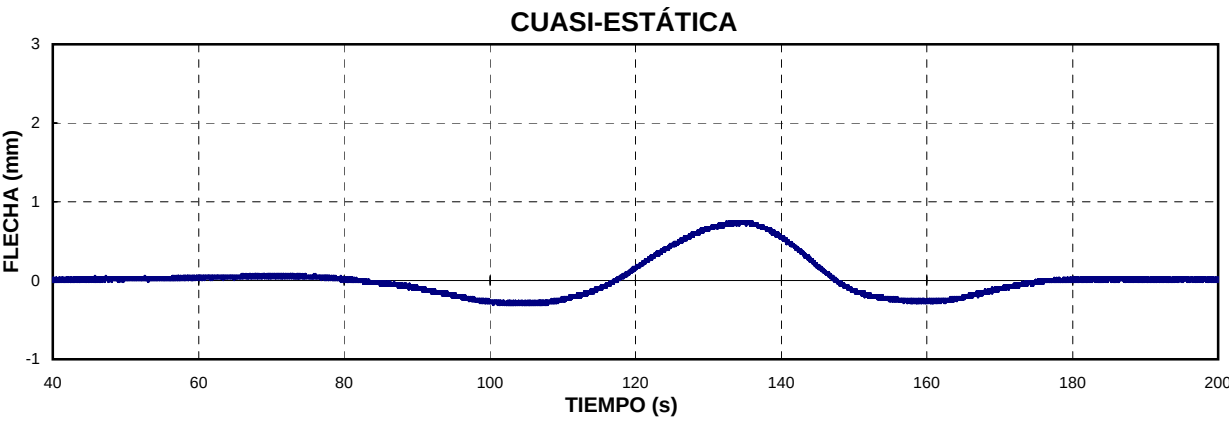


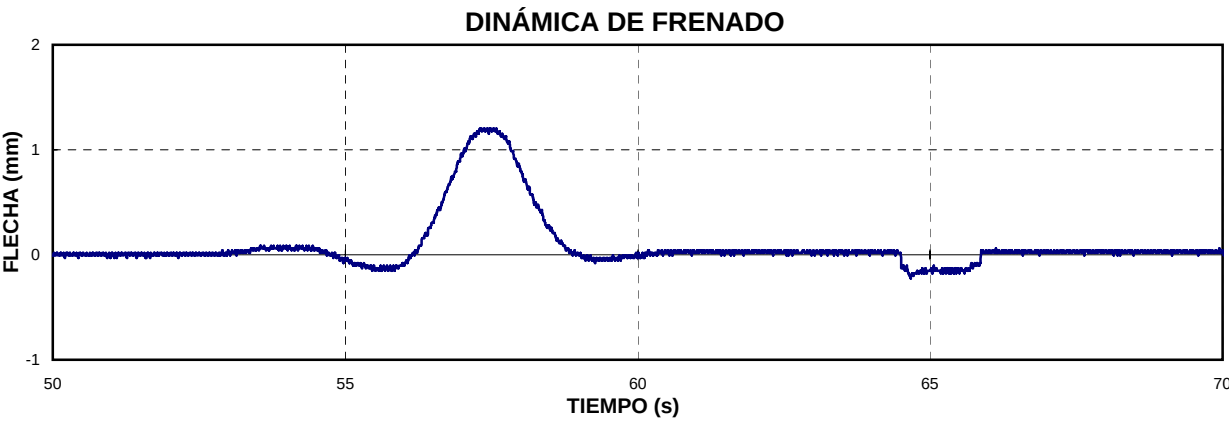
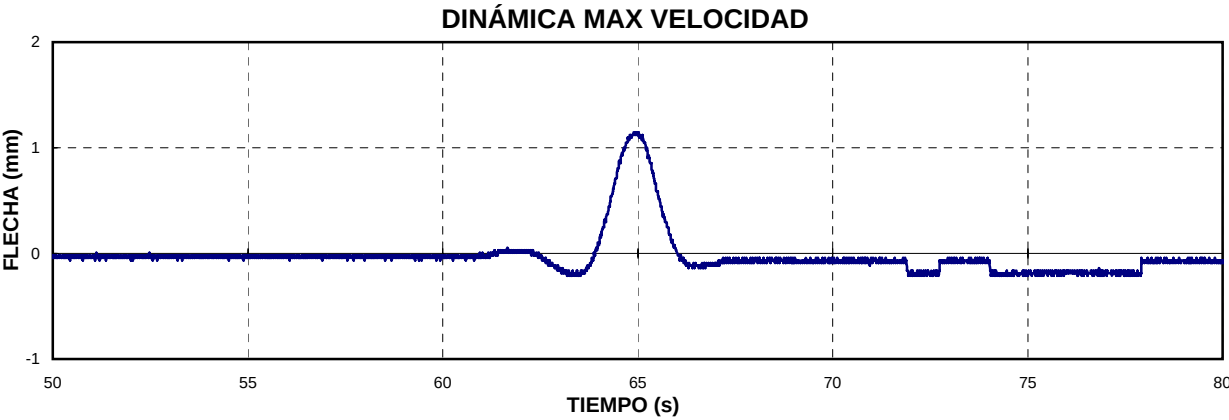
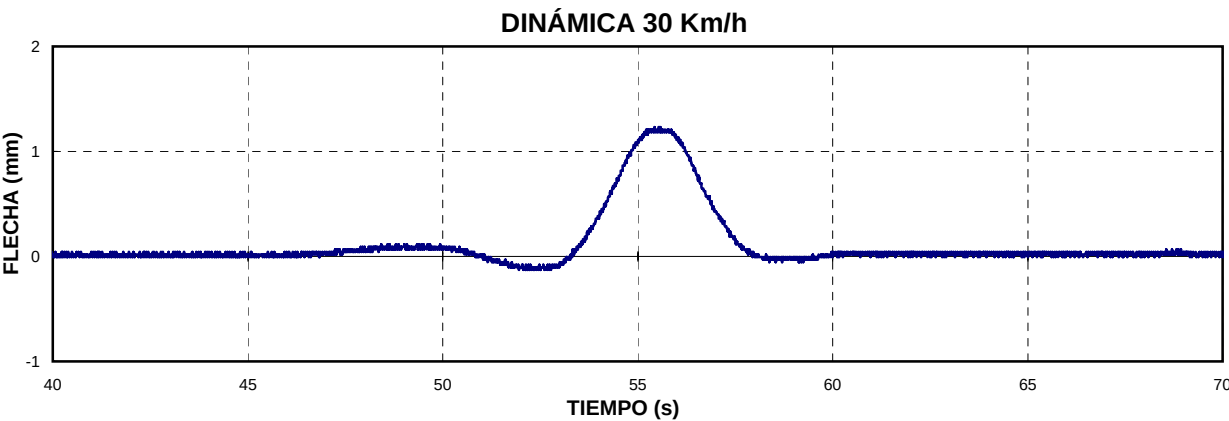
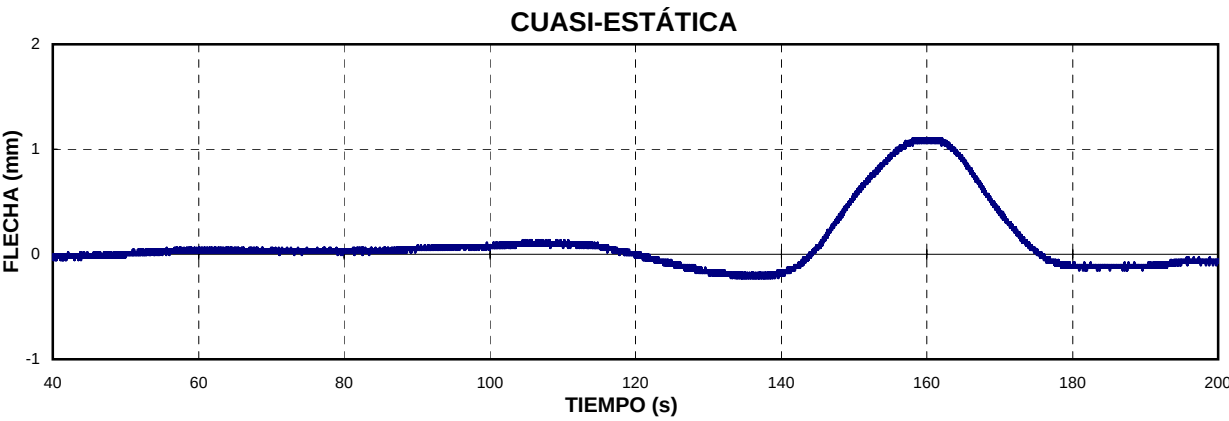


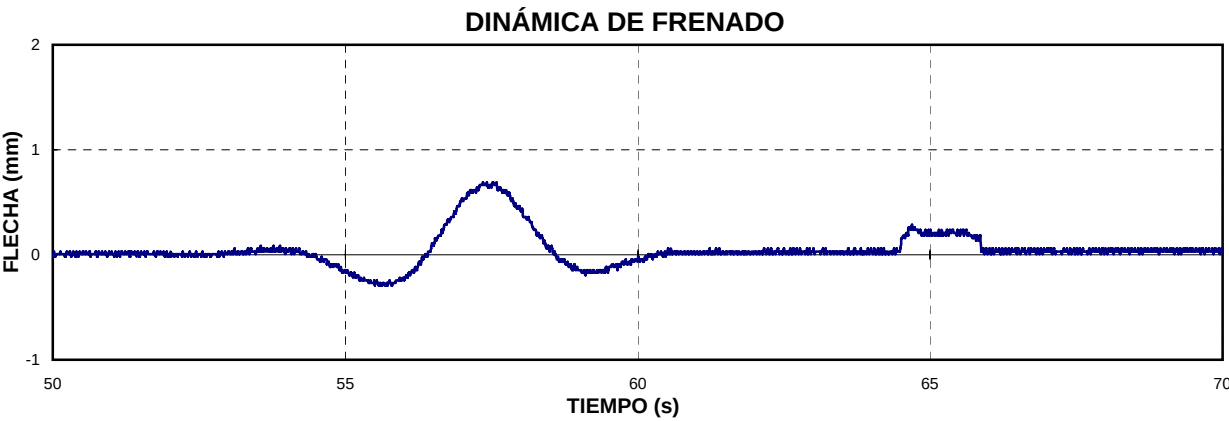
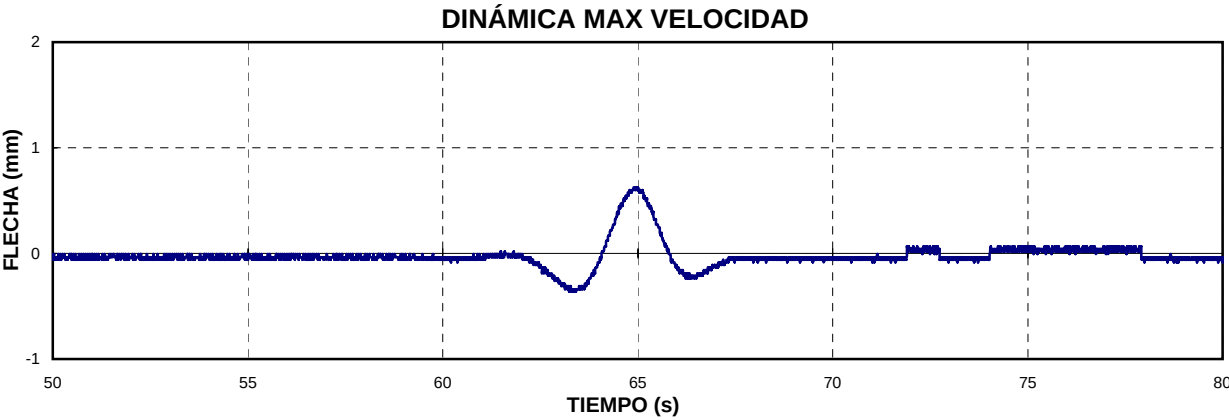
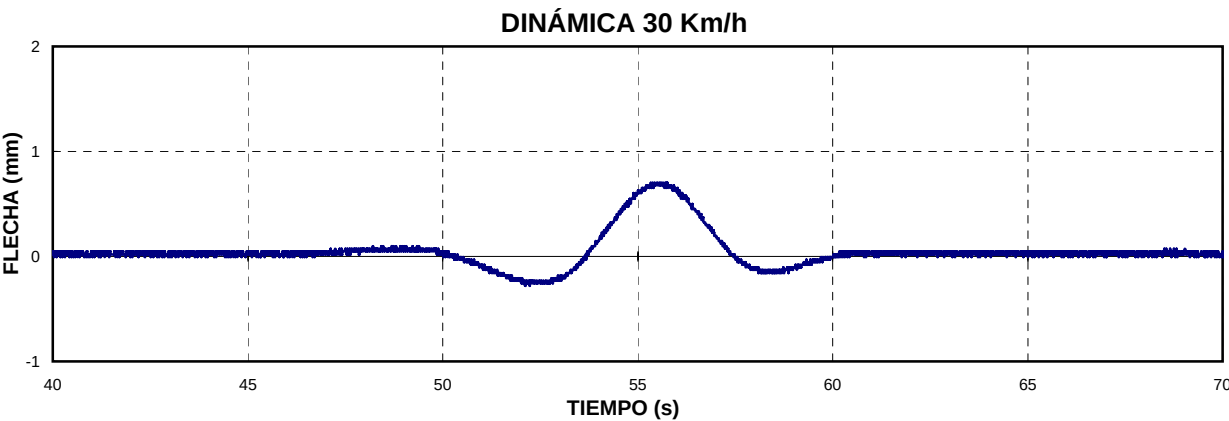
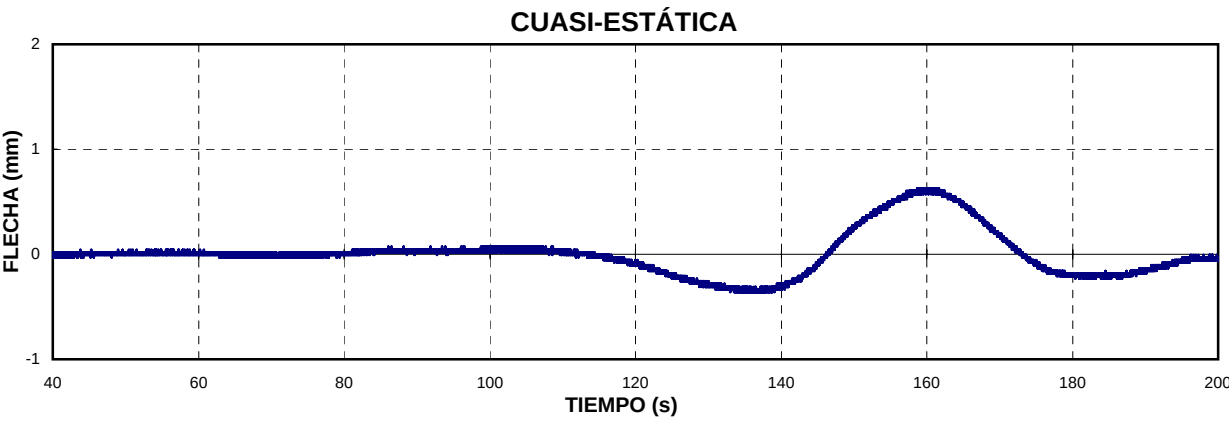


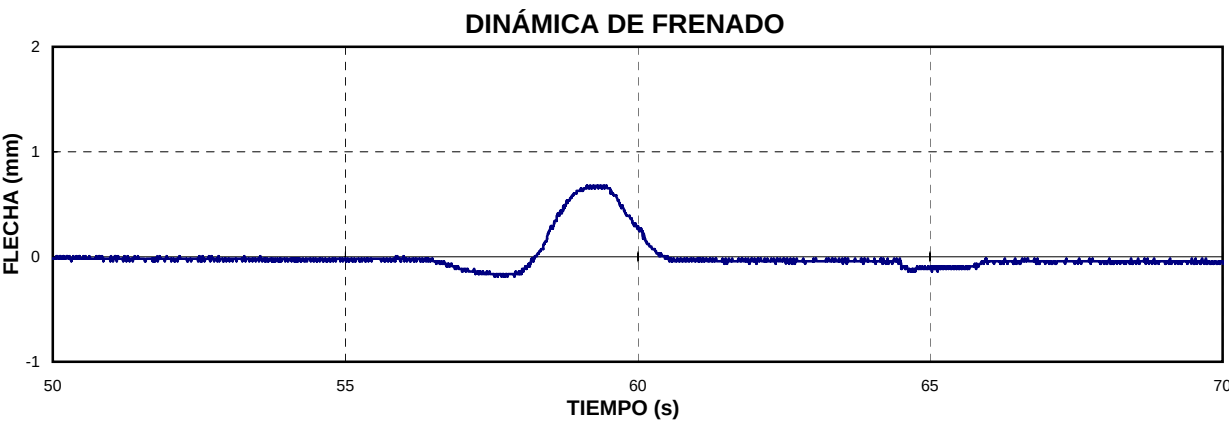
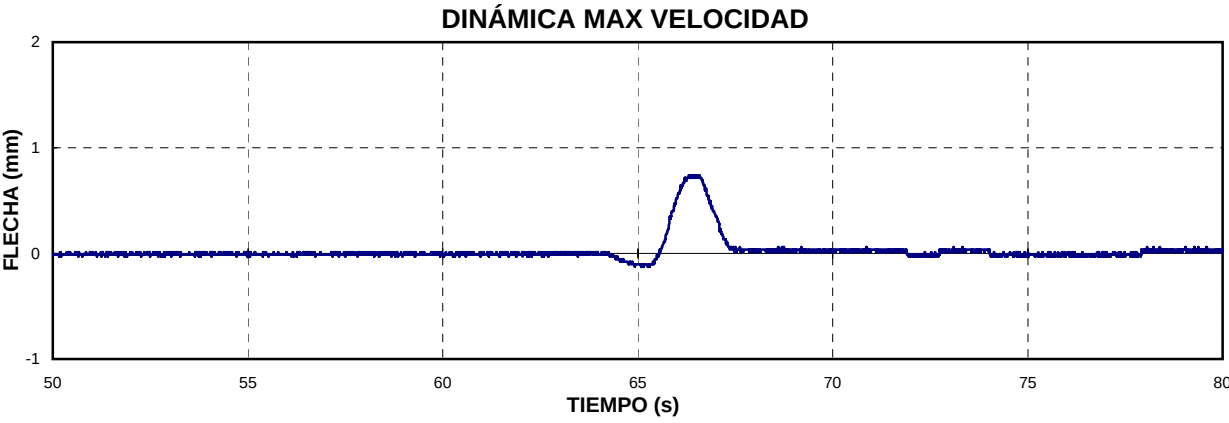
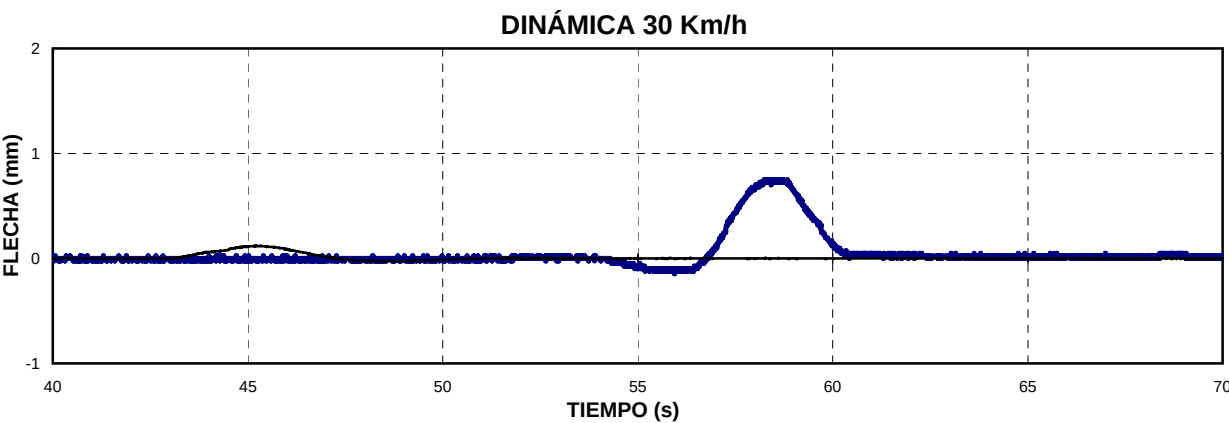
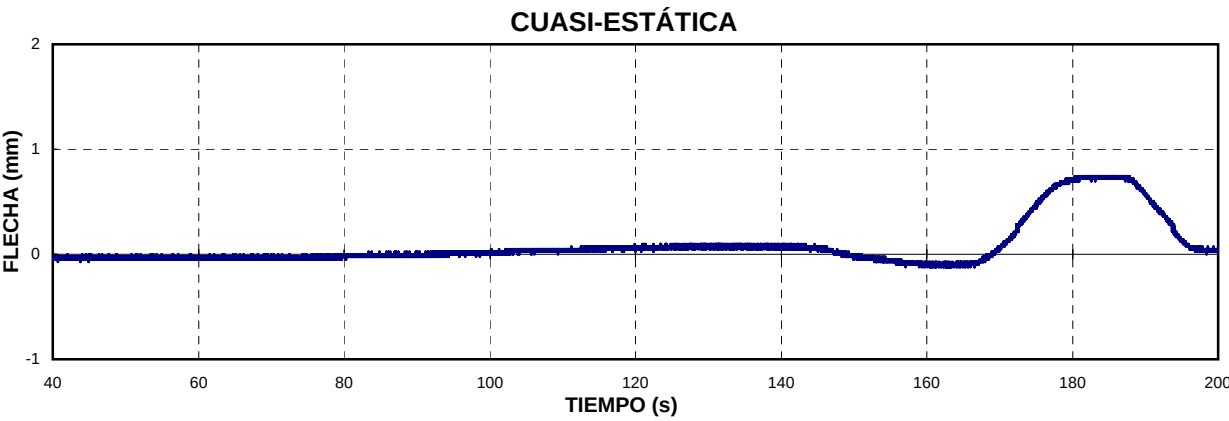


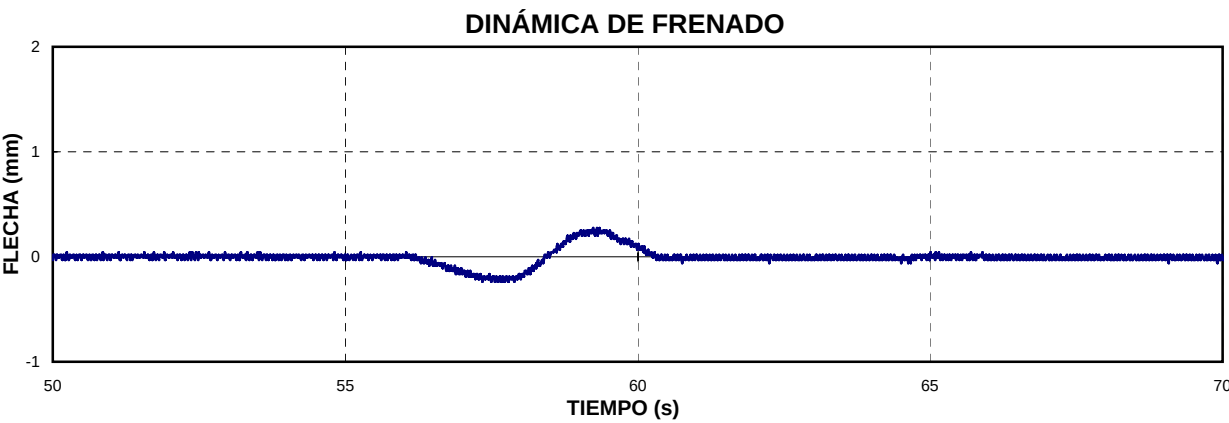
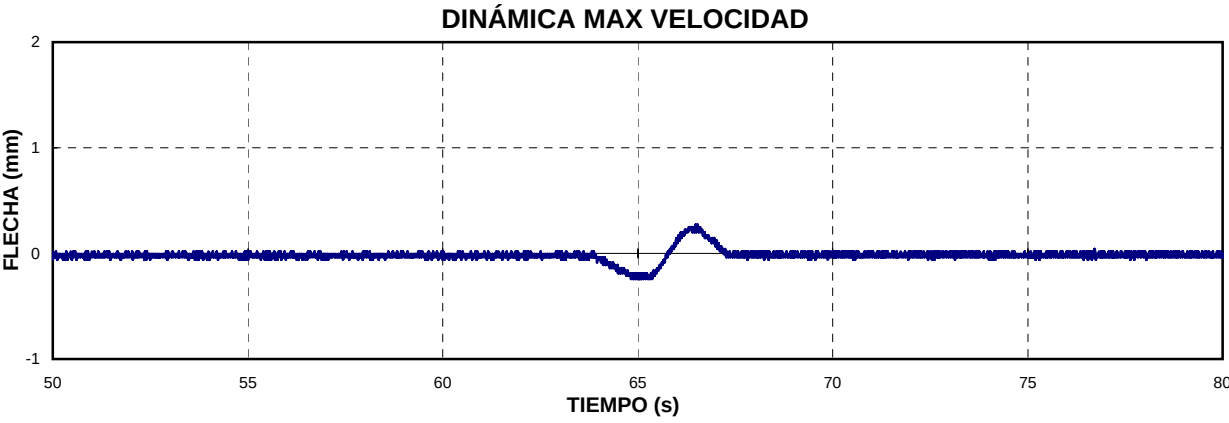
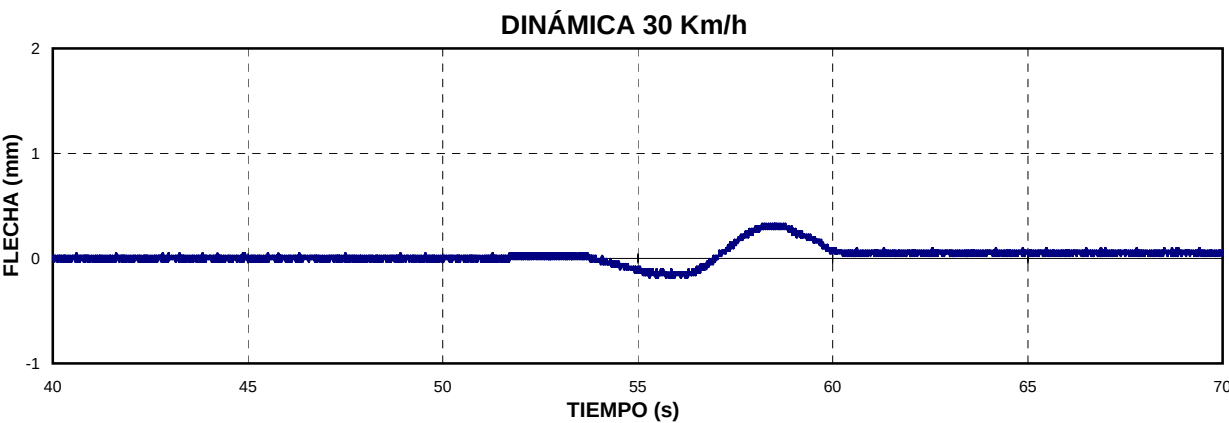
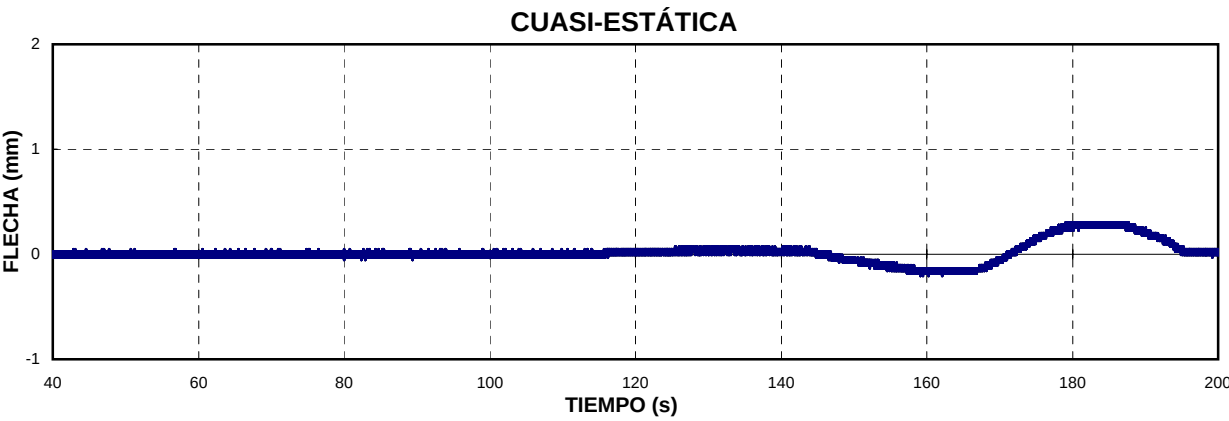


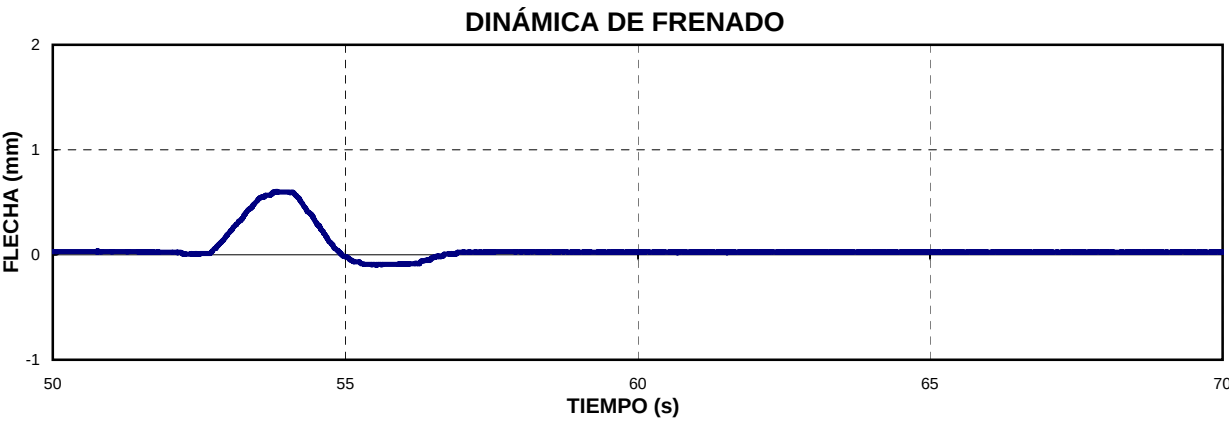
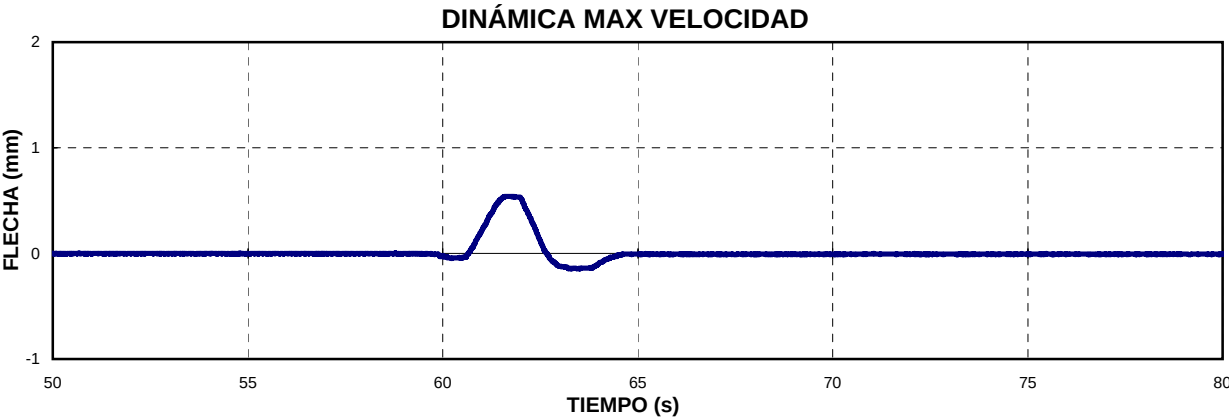
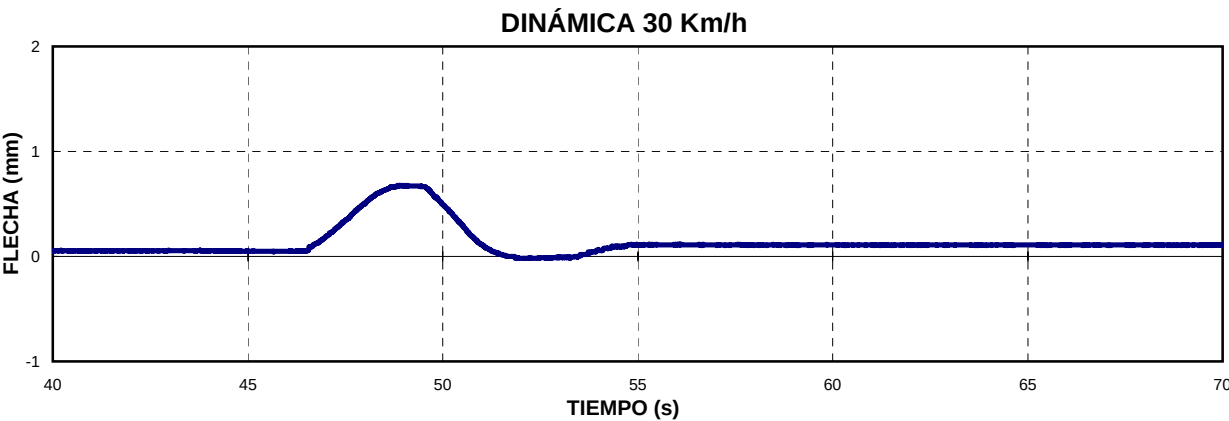
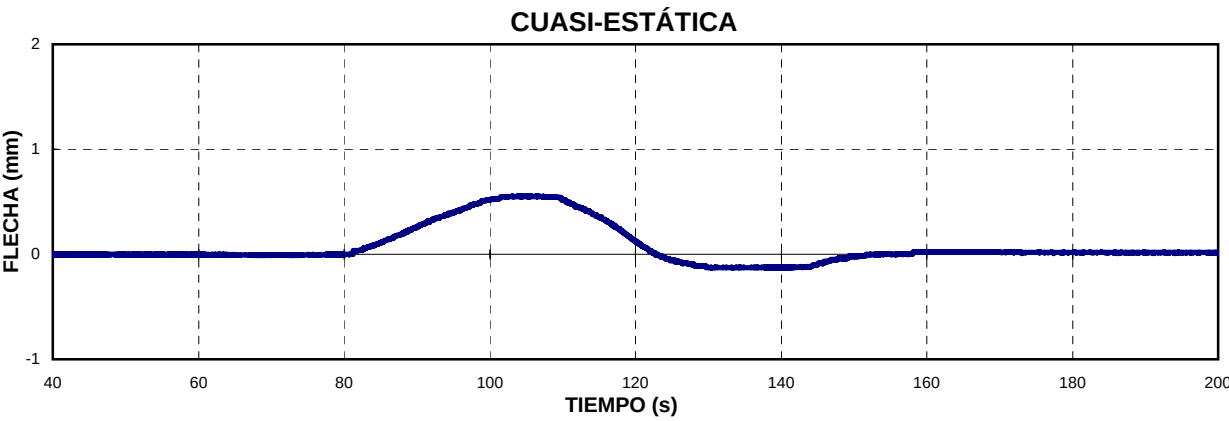


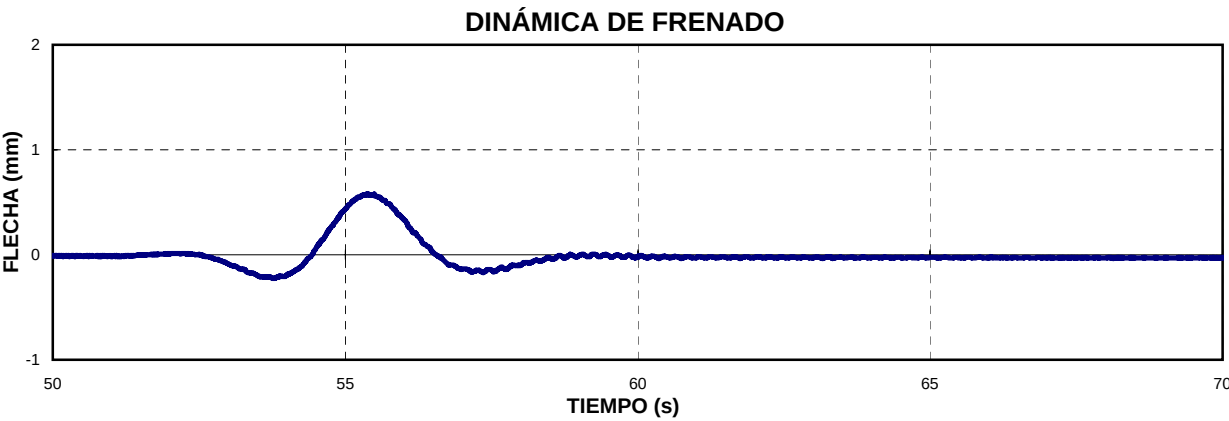
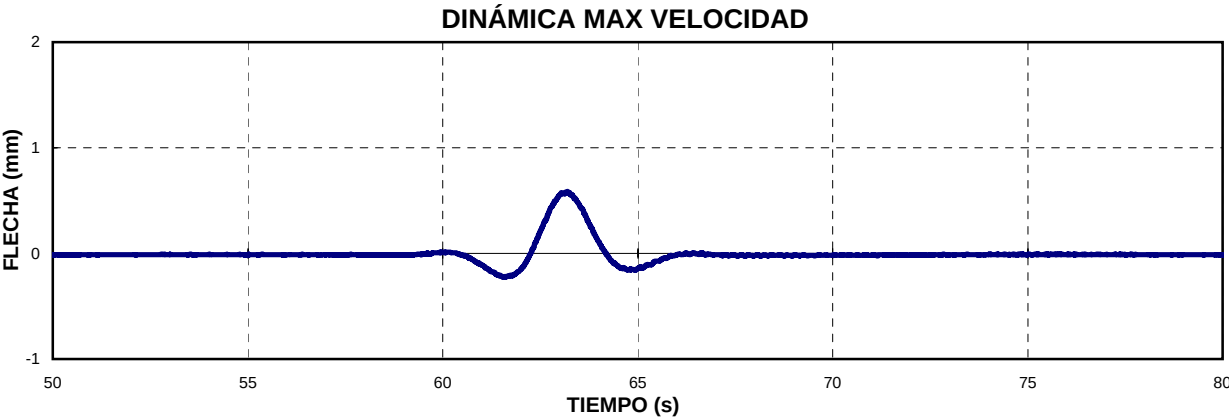
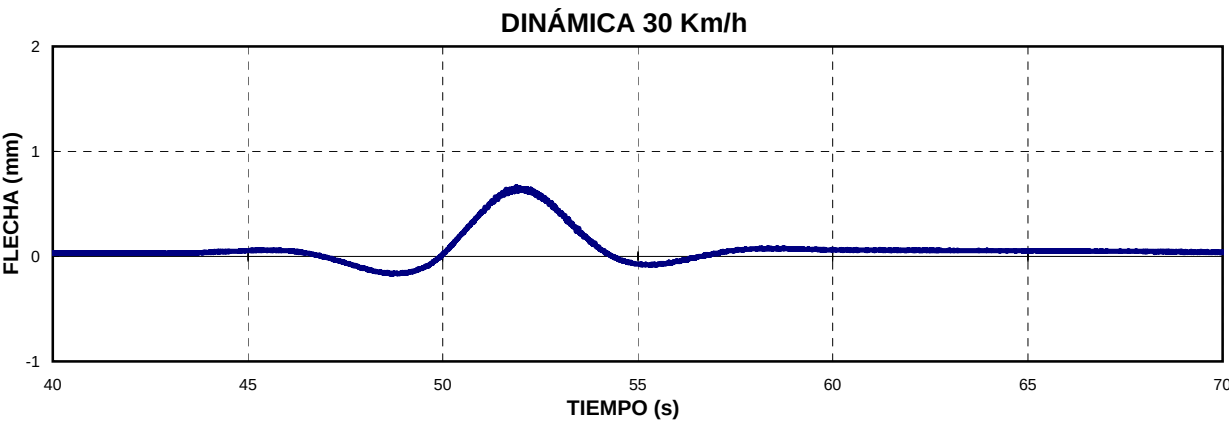
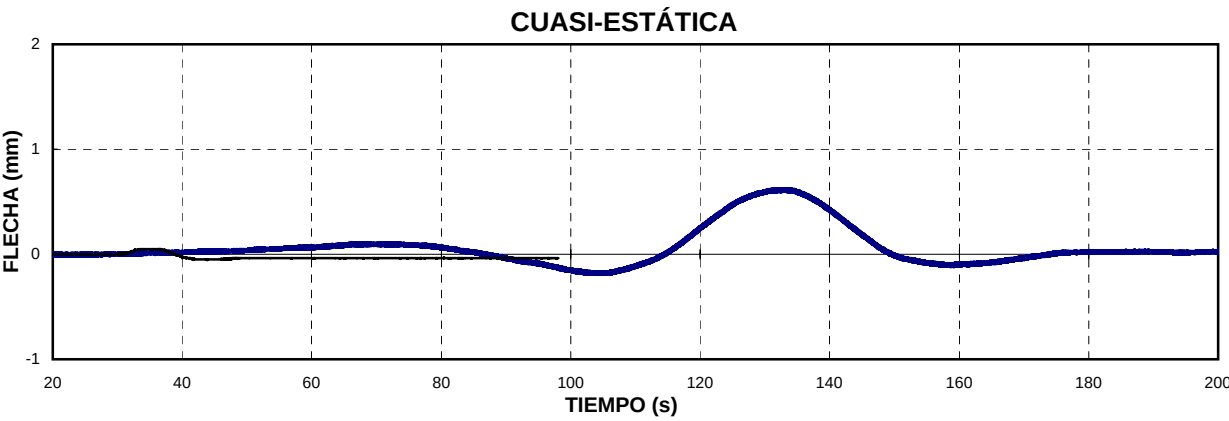


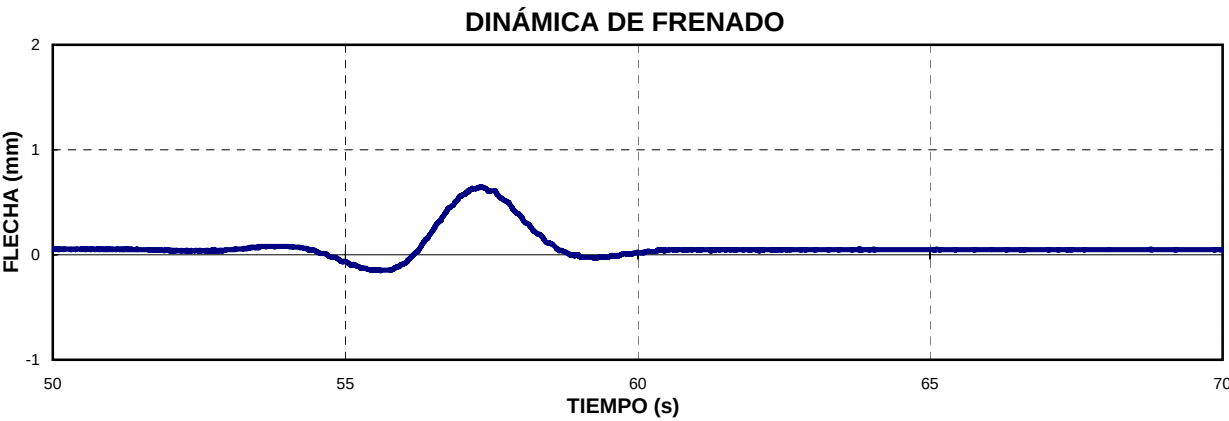
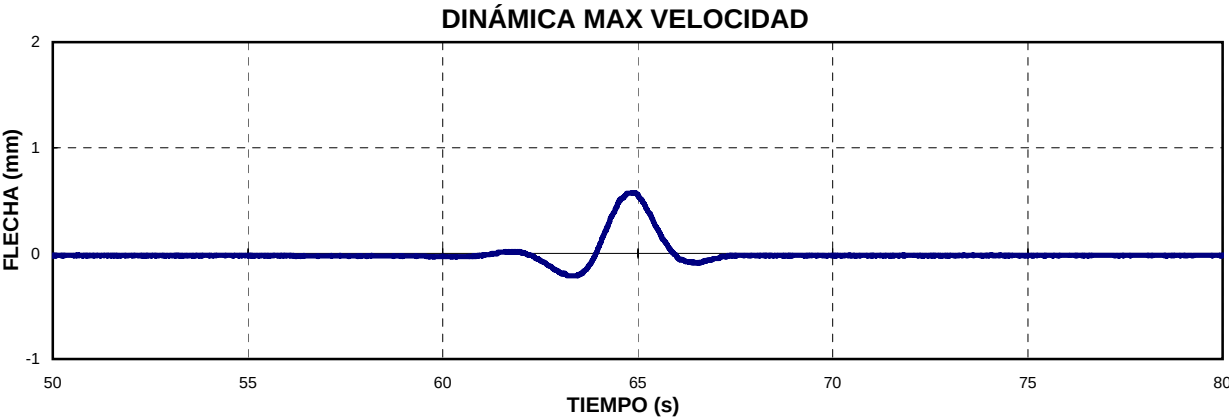
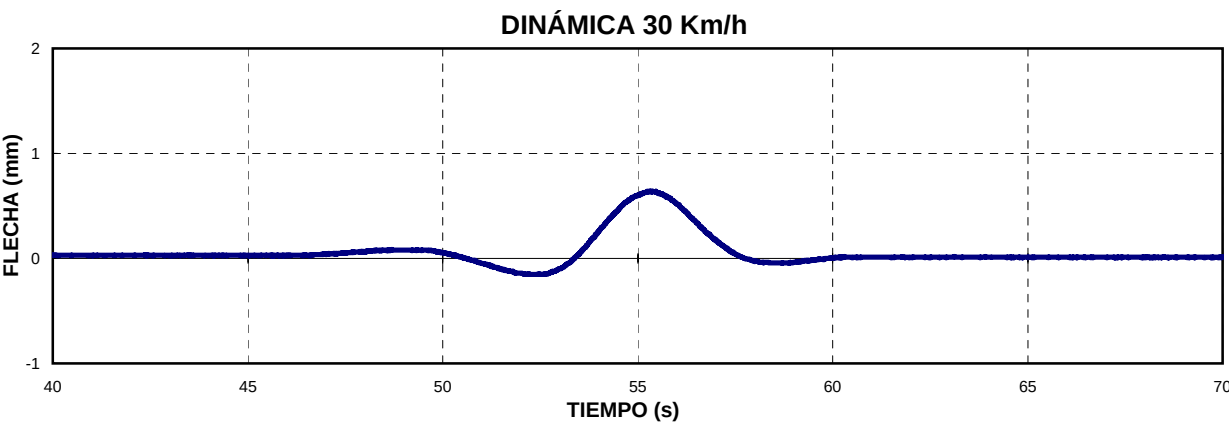
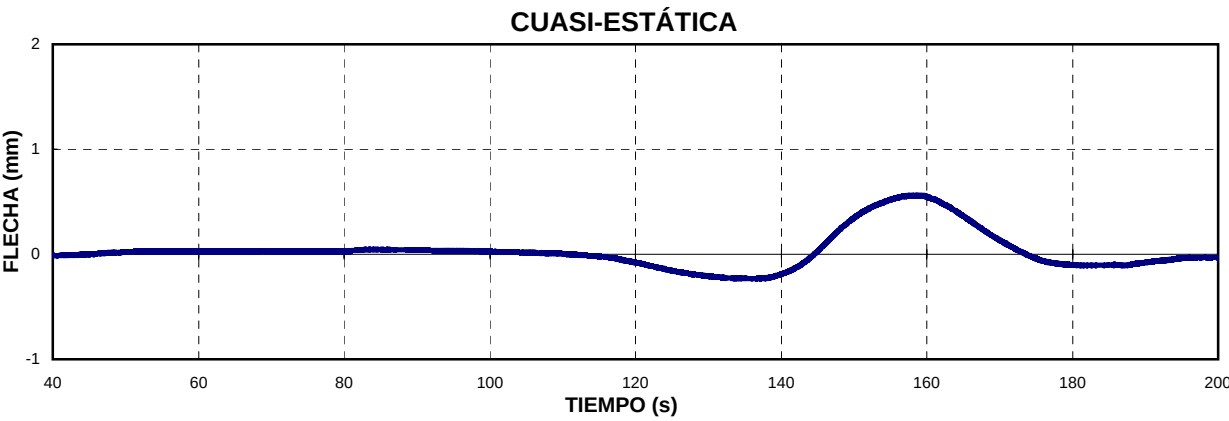


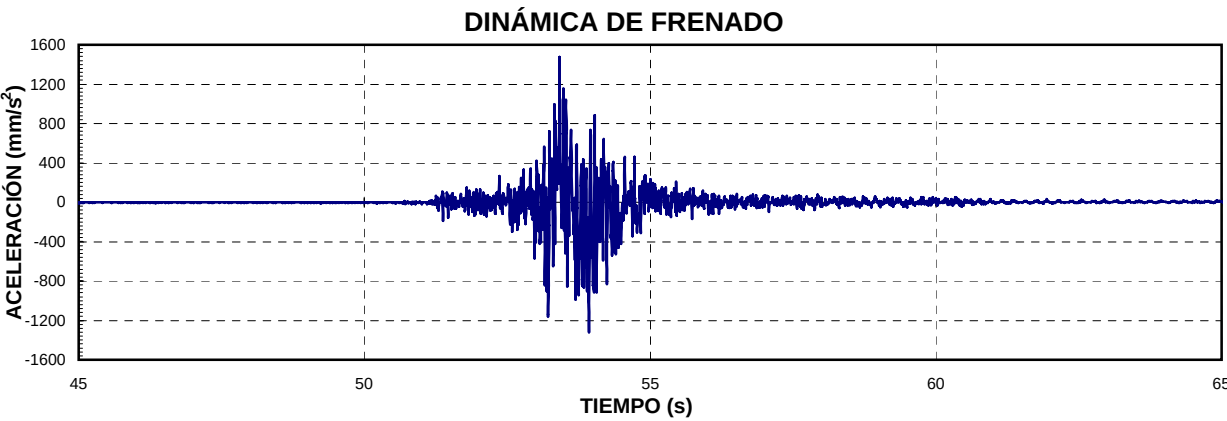
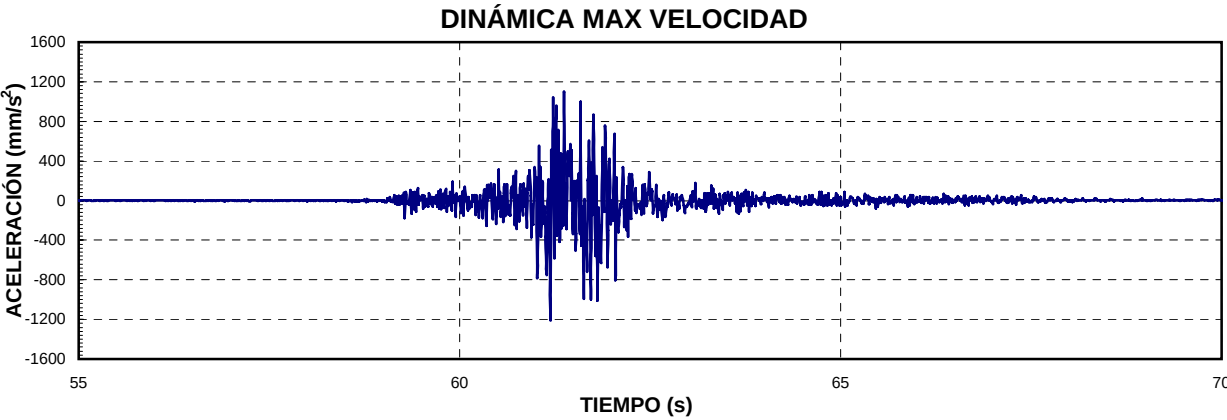
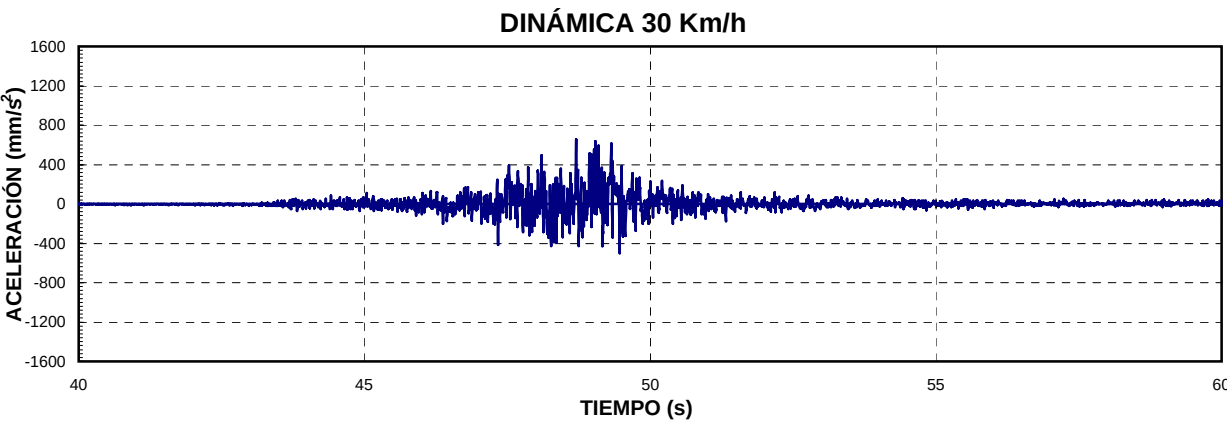
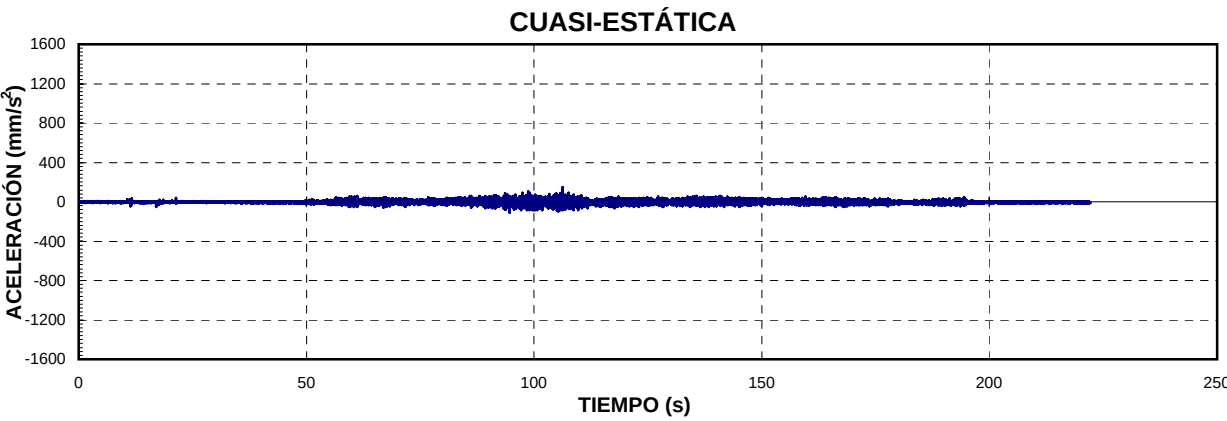


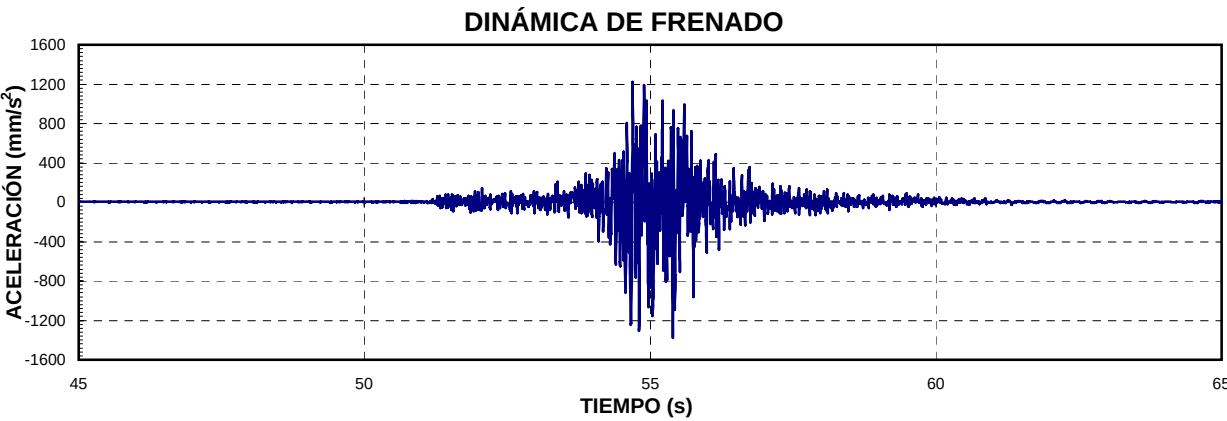
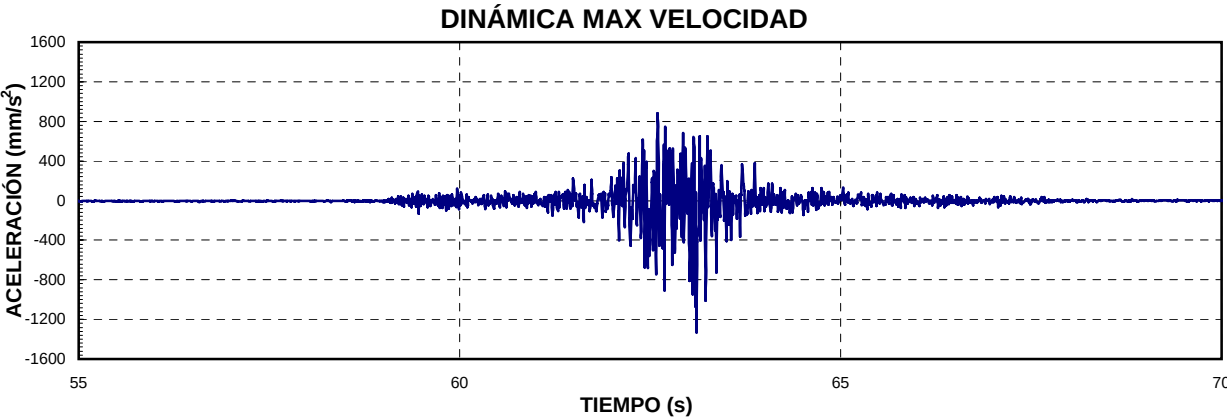
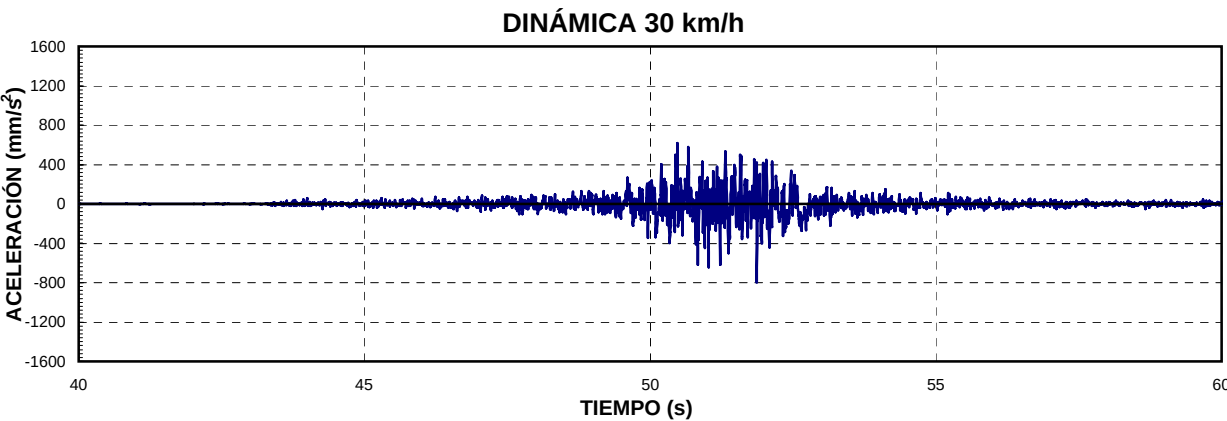
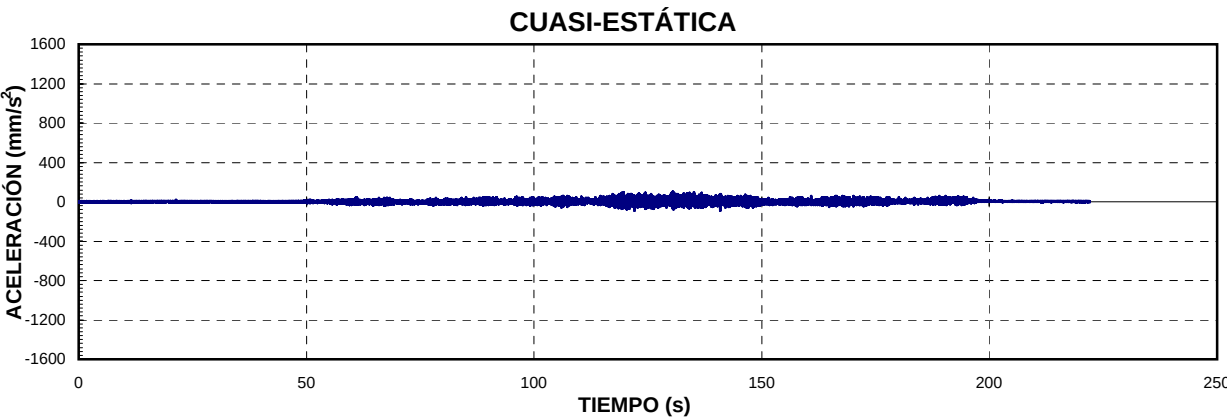


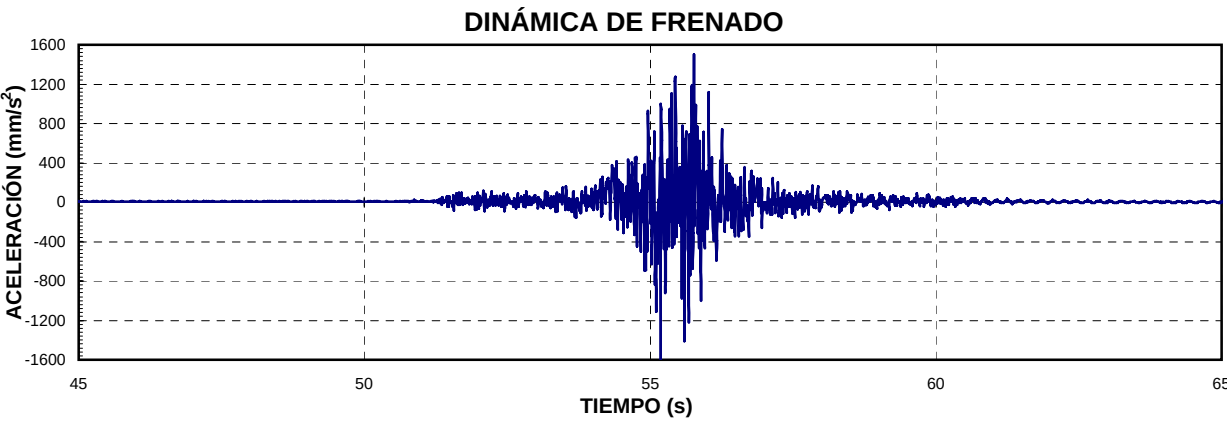
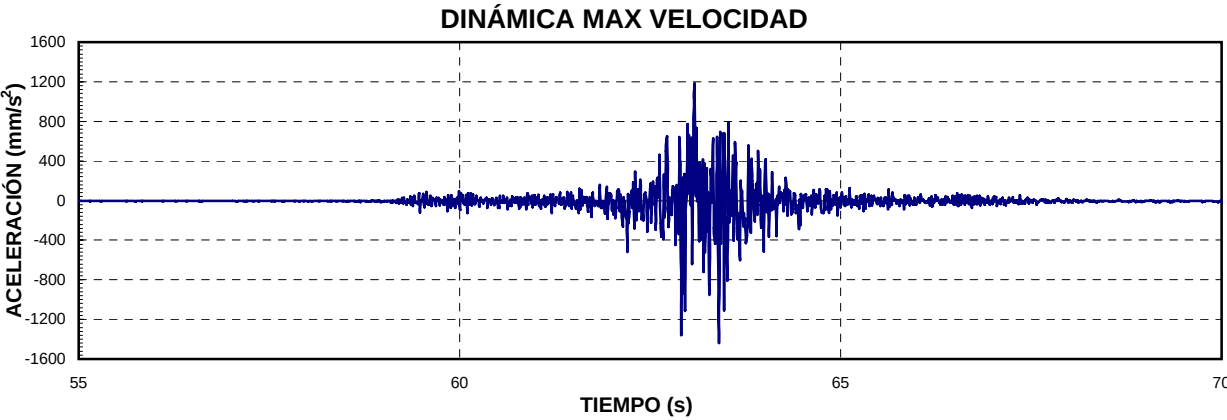
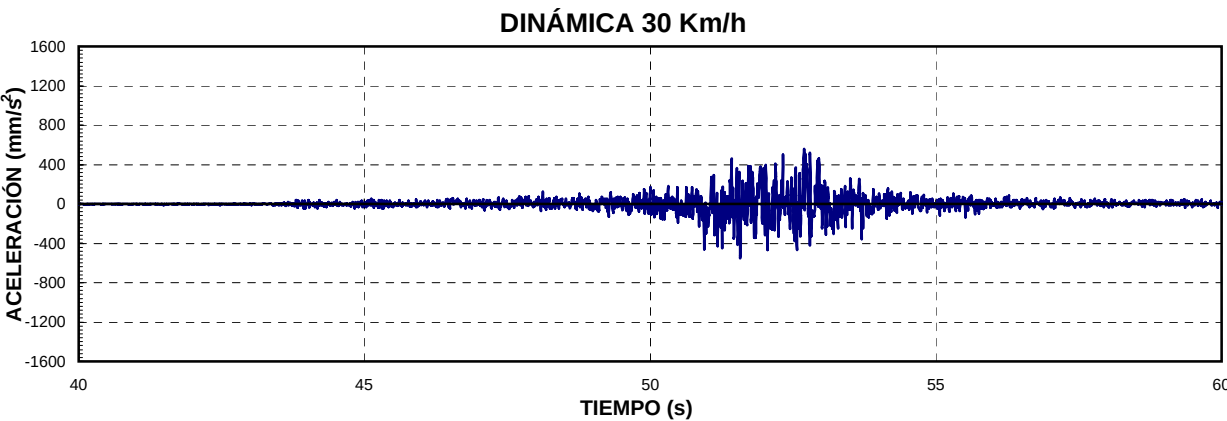
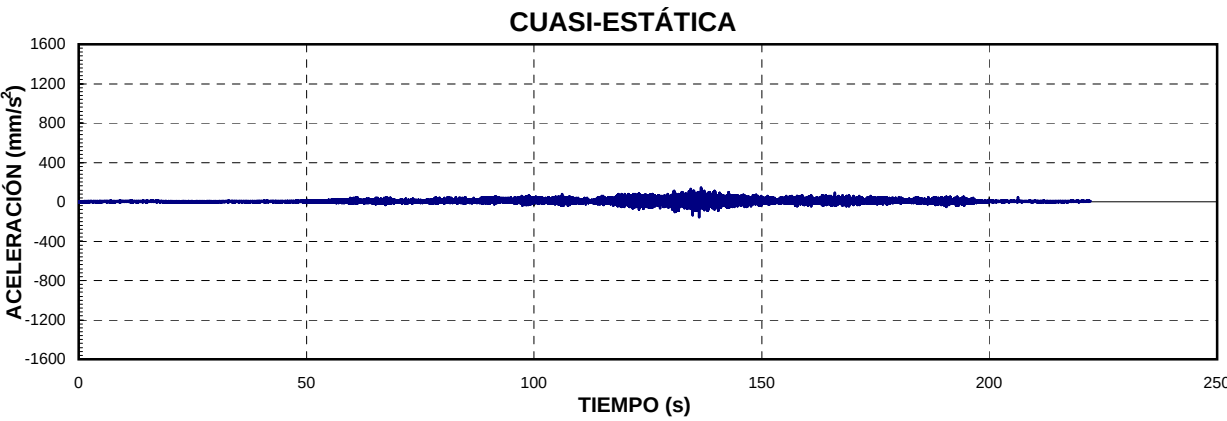












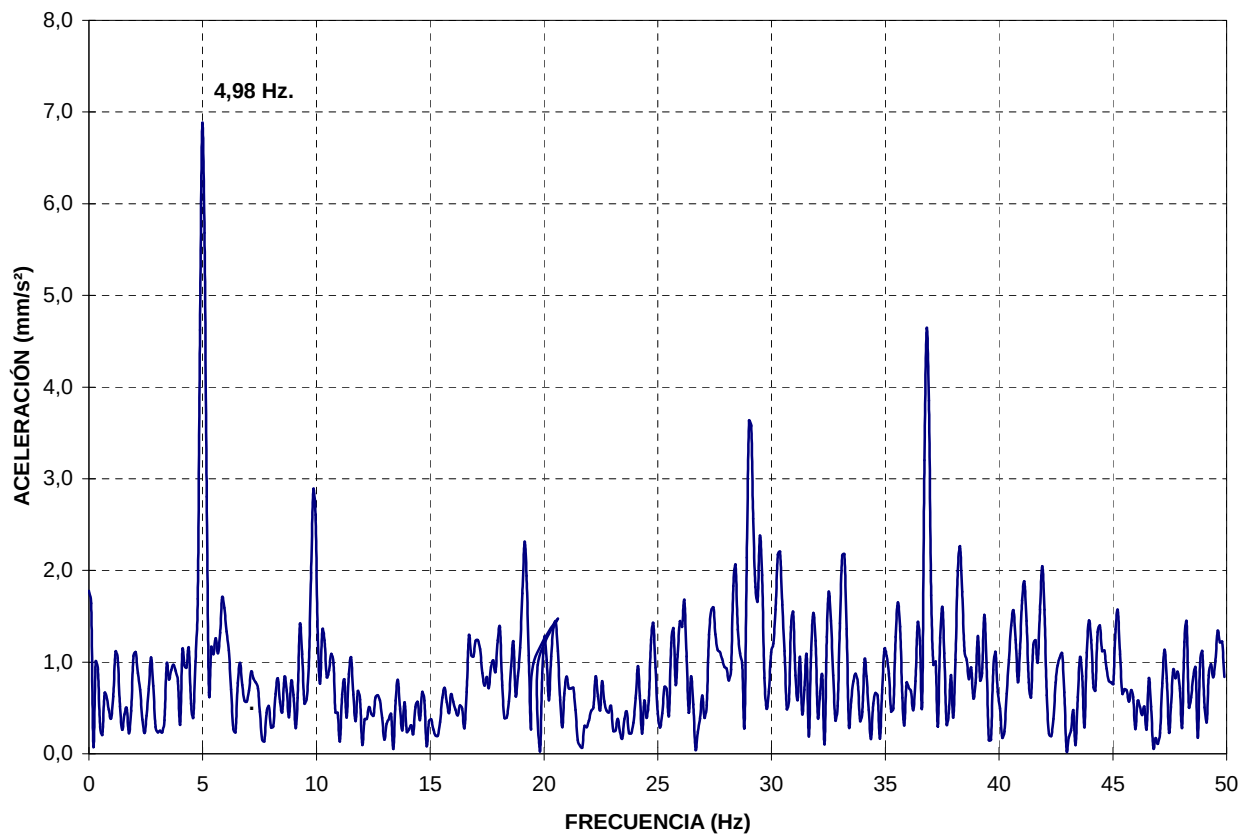
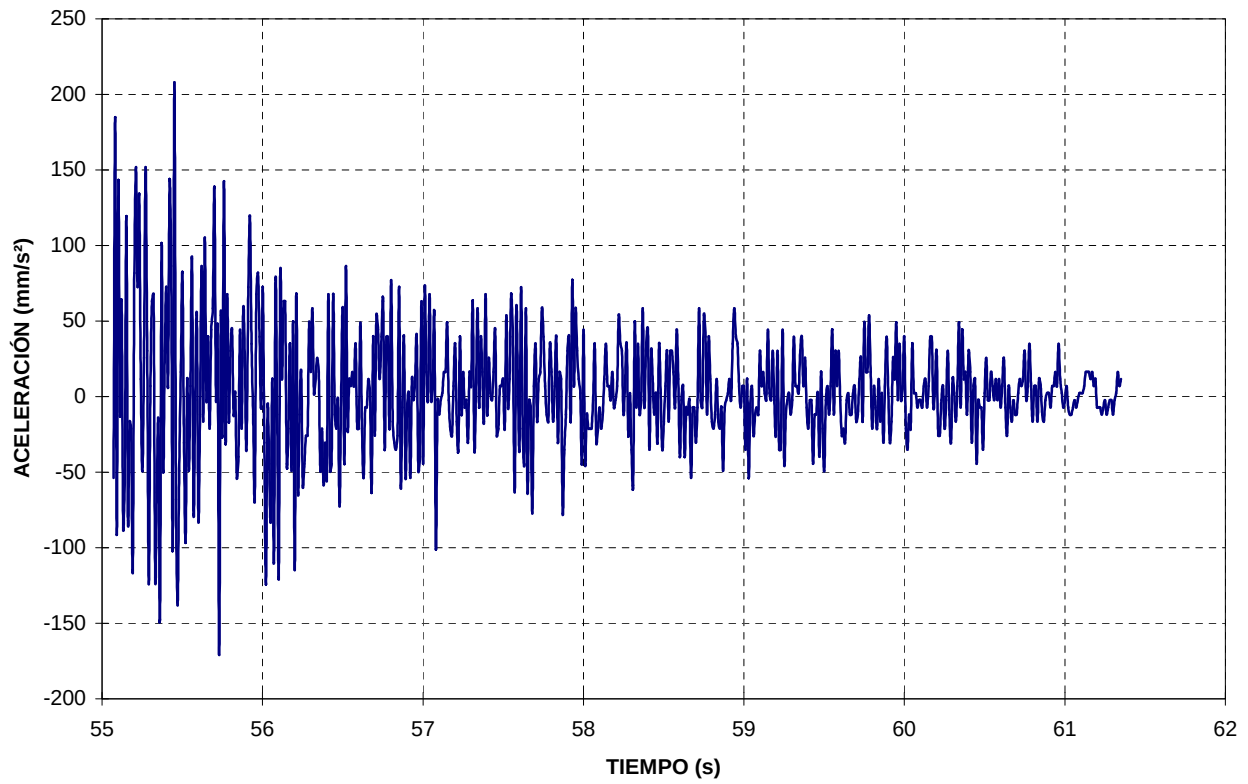
VIADUCTO DE SELLES

VANO 2

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE SELLES

V-2 A-1/2



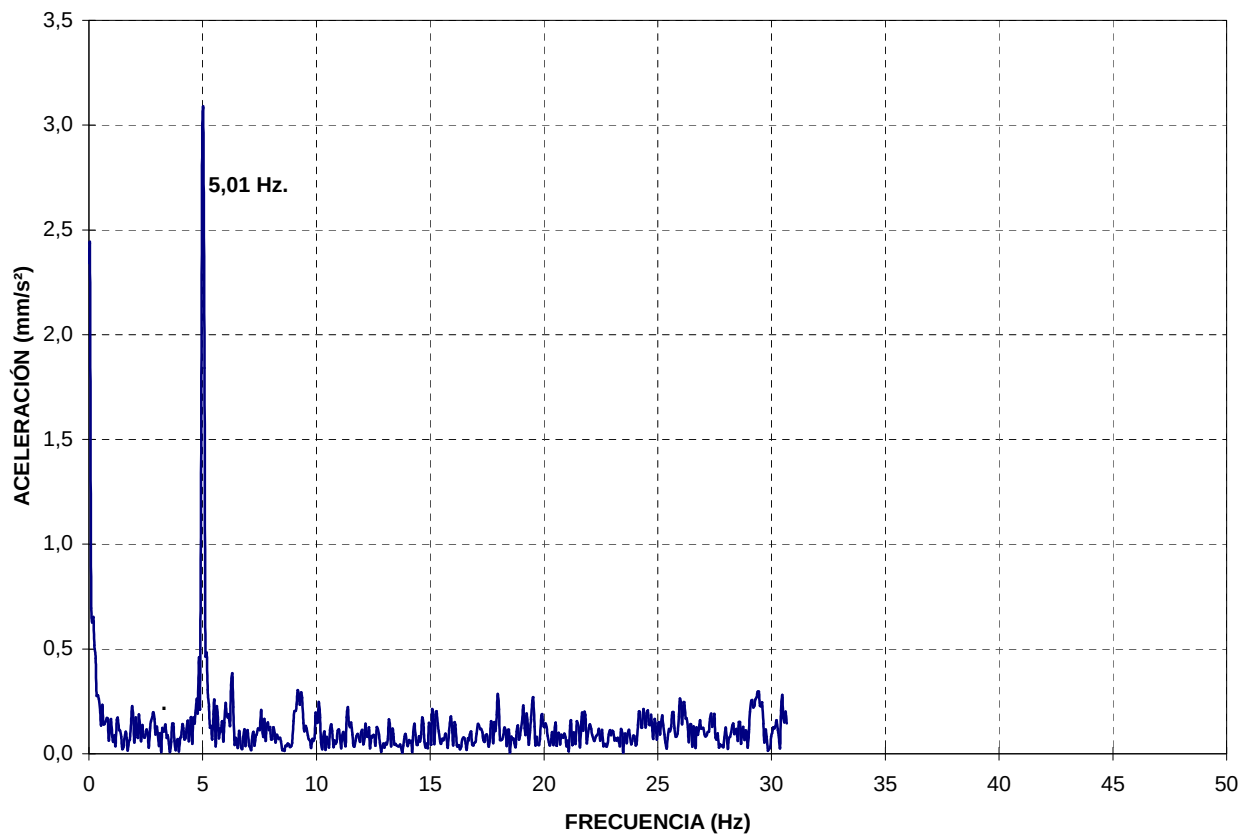
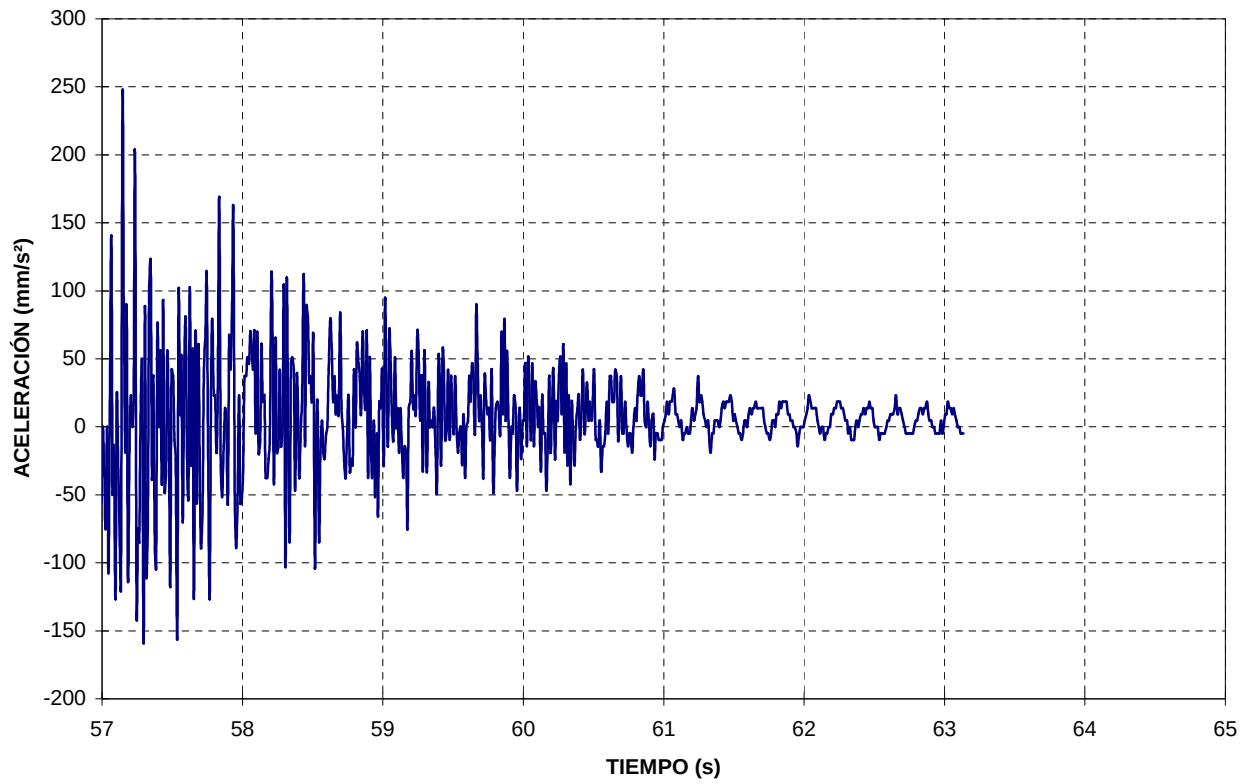
VIADUCTO DE SELLES

VANO 3

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE SELLES

V-3 A-1/2



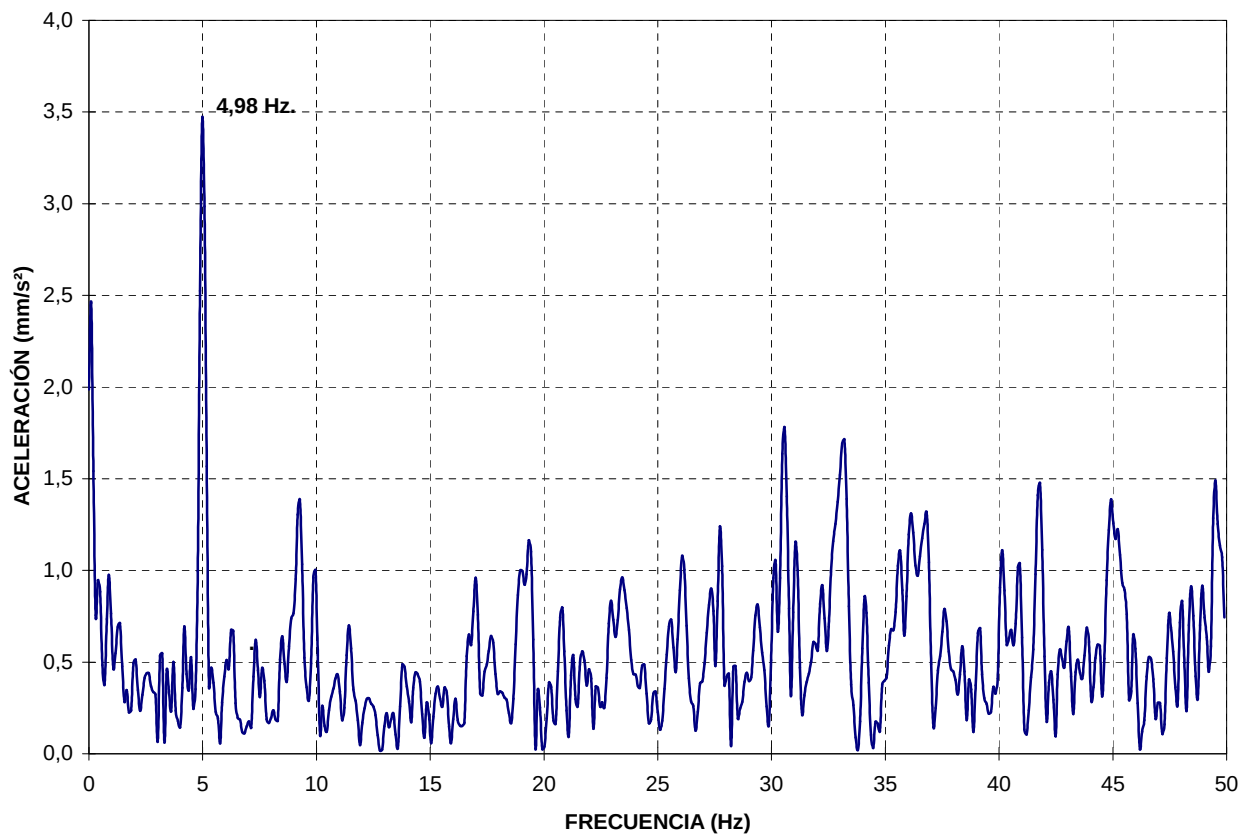
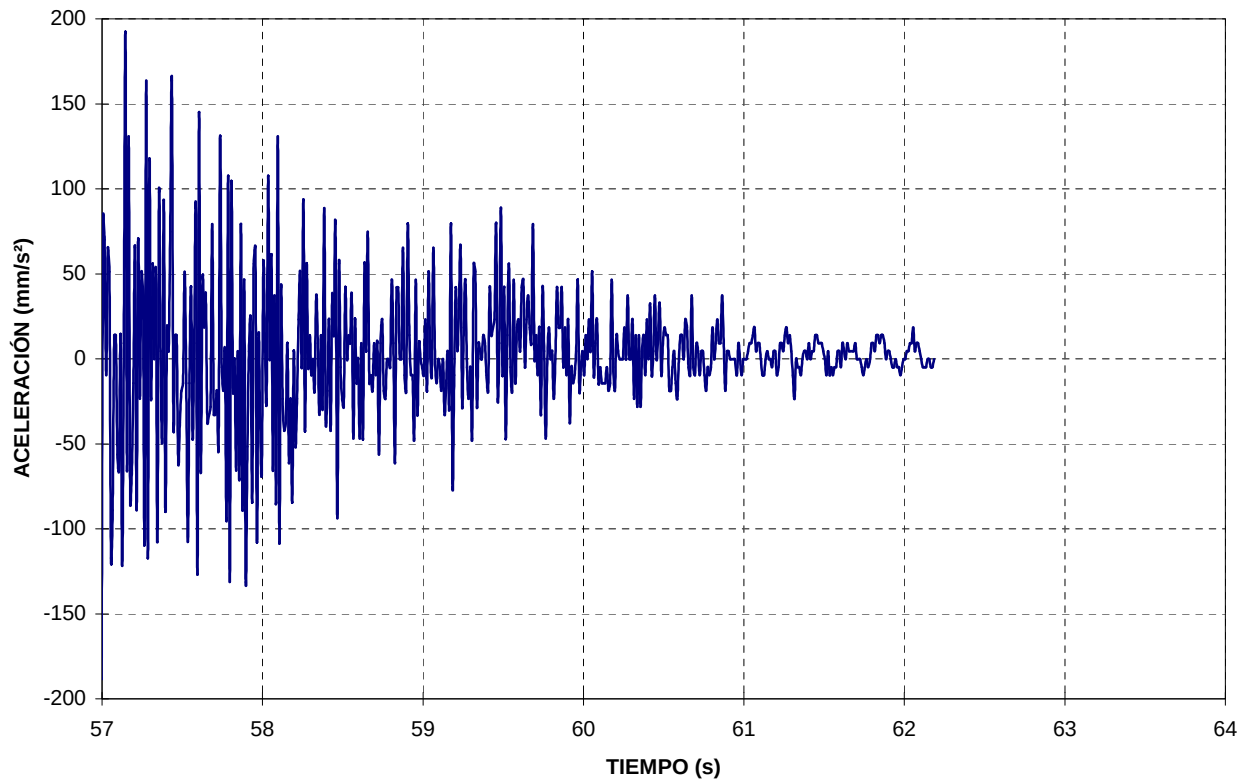
VIADUCTO DE SELLES

VANO 3

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE SELLES

V-3 A-1/4



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

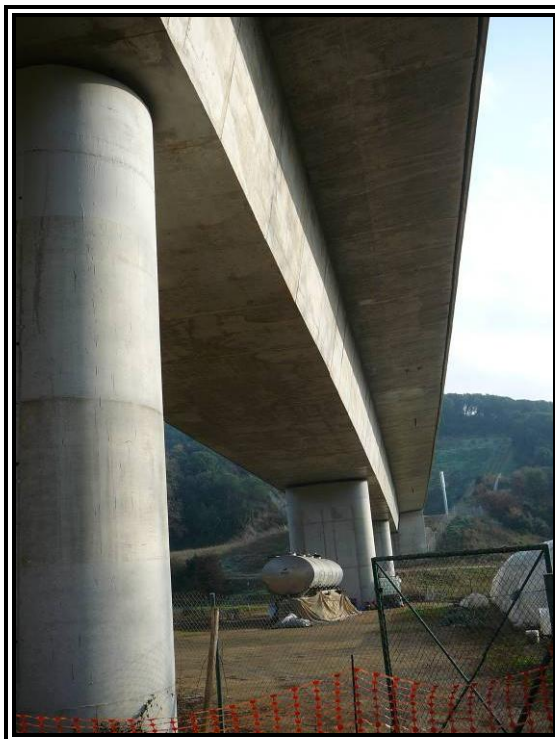
- Nº 1.- Vista general de la estructura.
- Nº 2.- Plataforma.
- Nº 3.- Vista inferior de la estructura.
- Nº 4.- Detalle estribo
- Nº 5.- Detalle apoyo.
- Nº 6.- Trabajos de instrumentación en pila.
- Nº 7.- Colocación de instrumentación en centro de vano.
- Nº 8.- Equipo de instrumentación.
- Nº 9.- Prueba estática, Estado 1 (carga en vanos 1 y 3).
- Nº 10.- Prueba estática, Estado 2 (carga en vano 2).
- Nº 11.- Prueba estática, Estado 3 (carga en vanos 1 y 2).
- Nº 12.- Prueba estática, Estado 4 (carga en vanos 3 y 5).
- Nº 13.- Prueba estática, Estado 5 (carga en vano 4).
- Nº 14.- Prueba estática, Estado 6 (carga en vanos 3 y 4).



Nº 1.- Vista general de la estructura.



Nº 2.- Plataforma.



Nº 3.-Vista inferior de la estructura.



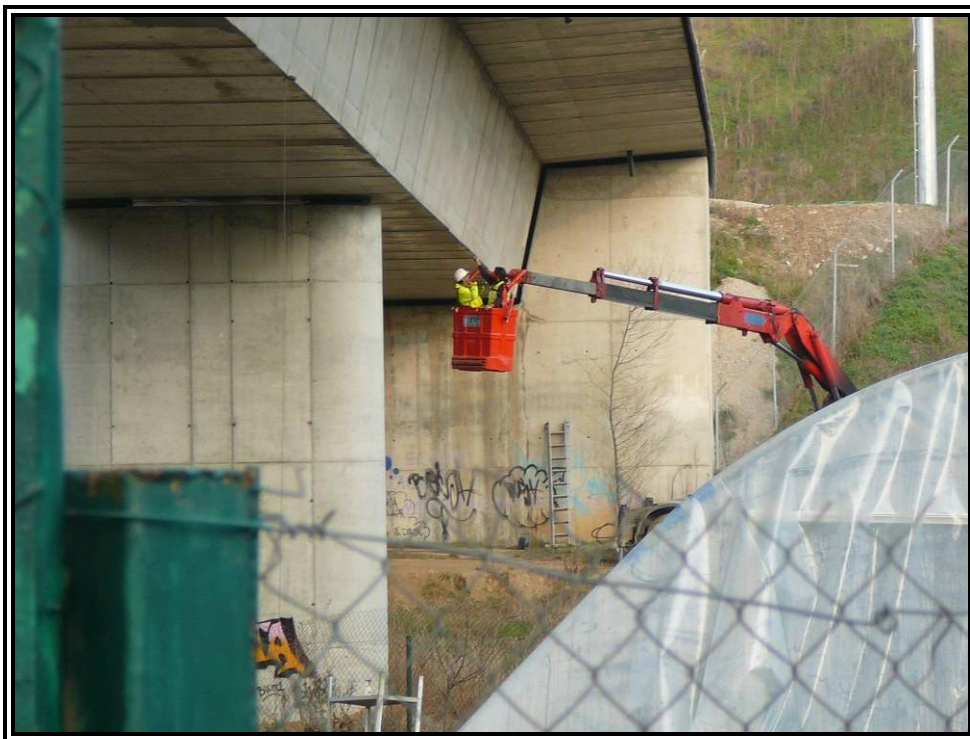
Nº 4.- Detalle estribo.



Nº 5.- Detalle apoyo.



Nº 6.- Trabajos de instrumentación en pila.



Nº 7.- Colocación de instrumentación en centro de vano.



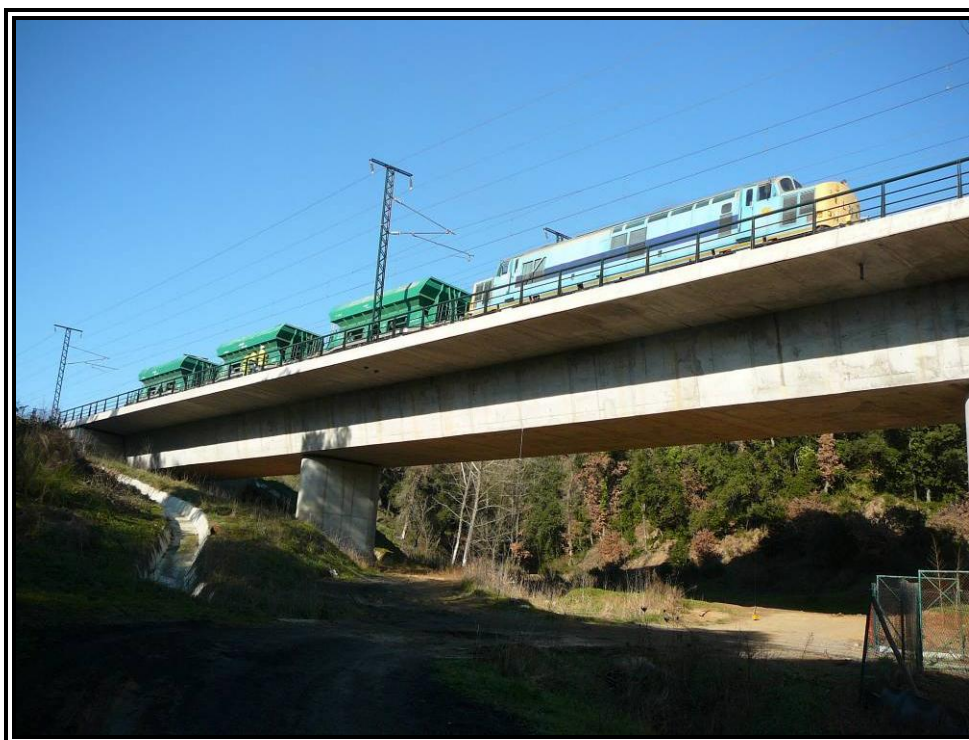
Nº 8.- Equipo de instrumentación.



Nº 9.- Prueba estática, Estado 1 (carga en vanos 1 y 3).



Nº 10.- Prueba estática, Estado 2 (carga en vano 2).



Nº 11.- Prueba estática, Estado 3 (carga en vanos 1 y 2).



Nº 12.- Prueba estática, Estado 4 (carga en vanos 3 y 5).



Nº 13.- Prueba estática, Estado 5 (carga en vano 4).



Nº 14.- Prueba estática, Estado 6 (carga en vanos 2 y 3).

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA (A2)

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva **FECHA DE PRUEBA:** 30/01/2010

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
LÍNEA:	Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
TRAMO:	La Roca del Vallés – Ruidellots de la Selva; Sant Celoni - Riells
P.K.:	Obra: 505+872; Línea: 670+923
PROVINCIA:	Gerona
DENOMINACIÓN:	VIADUCTO DE SELLES
REFERENCIA :	0177VI02
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	El viaducto a ensayar se trata de una estructura compuesta por cinco vanos hiperestáticos. El puente está formado por tres vanos centrales de 37,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del tablero de 28,00 m de luz medidos entre ejes de apoyo con una longitud total de 167,00 m entre ejes de apoyo extremos que permite salvar el río Selles. El tablero tiene un ancho de 14,00 m. El trazado de la estructura en planta es de curvatura constante. En alzado el viaducto se ubica en un tramo de pendiente constante. El tipo de hormigón es HP-40. A su vez, el acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S. El acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Marcos Ros García	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: 4° C	Humedad relativa: 71%
-------------------	-----------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 1	Vano 2	Vano 3	Vano 4	Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0	0	0	0	0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	2	3	3	3	11
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	0	2	2	2	6
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	0	1	1	0	2
OTROS						

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULA	PESO UNITARIO (kN)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
LOCOMOTORA	LOCOMOTORA	2		1200	1200
TOLVA	TOLVA	6		800	800
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: < 70%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido creciente de PKs					
HORARIO DE COMIENZO: 09:03					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

			Vano	1	2	3	4
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	92%	95%	97%	89%
			Deformaciones unitarias	-	81%	94%	76%
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas				
			Deformaciones unitarias				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	Frecuencia propia de vibración		-	91%	91%	-
		En general	Flechas	87%	100%	98%	100%
			Deformaciones unitarias	-	100%	92%	100%
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna							
OBSERVACIONES:							
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO:			APTO	X	NO APTO	RESTRICCIONES	

Firma de los Asistentes



Marcos Ros García

GEOCISA

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA**TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva****FECHA DE PRUEBA: 30/01/2010****IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

ADMINISTRADOR:	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (A.D.I.F.)
LÍNEA:	Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa
TRAMO:	La Roca del Vallés – Ruidellots de la Selva; Sant Celoni – Riells
P.K.:	Obra: 505+872; Línea: 670+923
PROVINCIA:	Gerona
DENOMINACIÓN:	VIADUCTO DE SELLES
REFERENCIA :	0177VI02
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	El viaducto a ensayar se trata de una estructura compuesta por cinco vanos hiperestáticos. El puente está formado por tres vanos centrales de 37,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del tablero de 28,00 m de luz medidos entre ejes de apoyo con una longitud total de 167,00 m entre ejes de apoyo extremos que permite salvar el río Selles. El tablero tiene un ancho de 14,00 m. El trazado de la estructura en planta es de curvatura constante. En alzado el viaducto se ubica en un tramo de pendiente constante. El tipo de hormigón es HP-40. A su vez, el acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S. El acero activo del tablero empleado fue Y 1860 S7.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Marcos Ros García	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: 4° C	Humedad relativa: 71%
-------------------	-----------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 5				Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0				0
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	2				2
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	2				2
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	0				0
OTROS						

TRENES DE CARGA UTILIZADOS

VEHÍCULO		NÚMERO	MATRÍCULA	PESO UNITARIO (kN)	
PREVISTO	REAL			PREVISTO	REAL
LOCOMOTORA	LOCOMOTORA	2		1200	1200
TOLVA	TOLVA	6		800	800
PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: < 70%					
SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido creciente de PKs					
HORARIO DE COMIENZO: 09:03					

RESULTADOS BÁSICOS ALCANZADOS EN LA ESTRUCTURA

			Vano	5			
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	66%			
			Deformaciones unitarias	90%			
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas				
			Deformaciones unitarias				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	Frecuencia propia de vibración		-			
		En general	Flechas	100%			
			Deformaciones unitarias	100%			
ANOMALÍAS EN LA INSPECCIÓN VISUAL: Ninguna							
OBSERVACIONES:							
CONDICIONES DE PUESTA EN SERVICIO:			APTO	X	NO APTO		RESTRICCIONES

Firma de los Asistentes

Marcos Ros García

GEOCISA



Cliente: A.D.I.F.

Refª: 65026-10-63/2010

ANEJO 7: ACTA A1 Y FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	29/01/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)
LÍNEA	LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA
SUBTRAMO	SANT CELONI- RIELLS
P.K.	Obra: 505+872 Línea: 670+923
PROVINCIA	BARCELONA
DENOMINACIÓN	VIADUCTO DE SELLES
REFERENCIA	0177VI02
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2009

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN					
ENTIDAD	GEOCISA				
INGENIERO RESPONSABLE	MARCOS ROS GARCÍA				
DIRECCIÓN	LOS LLANOS DE JEREZ 10-12 28823 - COSLADA - MADRID				
TELÉFONO	916603283	FAX	916672300	E-MAIL	mrosq@geocisa.com

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA									
Nº DE VANOS		5		LUCES DE CADA VANO (m):		28+3X37+28			
LONGITUD TOTAL (m):		167,00							
OBSTÁCULO SALVADO		CARRETERA	☐	FF.CC	☐	CAUCE		☒	
		CAMINO	☒	OTROS	☐	ÁNGULO DE INCIDENCIA (º)	40		
LÍNEA ELECTRIFICADA		SI	☒	NO	☐				
VÍA		ÚNICA	☐	DOBLE	☒	Nº DE VIAS:	2		
		SOLDADA	☒	CON JUNTAS	☐				
		ENCARRILADORA		SI	☐	NO	☒		
		CONTRACARRILES		SI	☐	NO	☒		
		APARATOS DE DILATACIÓN		SI	☒	NO	☐		
		RECTA	☐	CURVA A DCHA.	☒	CURVA A IZQ.	☐		
		TIPOLOGÍA DE PUENTE		METÁLICO	☐				
FÁBRICA	☐								
HORMIGÓN	☒			TRAMOS EN ARCO		☐			
				TRAMOS RECTOS		☒			
OTROS	☐								
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐		
	PILAS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	METÁLICAS	☐
	ARCOS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	METÁLICAS	☐
	TABLERO	HORMIGÓN	☒	LOSA	☐	VIGAS	☐	CAJÓN	☒
		METÁLICO	☐	VIGAS ALMA LLENA	☐	CELOSIA	☐		

DAÑOS DE CLASE 1						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS		LOCALIZADO O GENERALIZADO	PLAZO DE REPARACIÓN (meses)	LIMITACIÓN DE CIRCULACIÓN	REQUIERE INSPECCIÓN ESPECIAL
A ESTRIBO nº	A	GOLPES, ROTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI
B PILA nº	B	FISURAS, GRIETAS		12	B CARGAS	
C ARCO nº	C	DESCALCES EN CIMENTACIONES	G	24	C GÁLIBO	NO
D TABLERO METÁLICO nº	D	DESPLOMES, BASCULAMIENTOS	DAÑOS DETECTADOS:	36	D SEÑALIZAR	
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E	OXIDACIONES, CORROSIONES				
F VIA I, II, ...	F	ASIENTOS, DESNIVELACIONES				
G OTROS	G	OTROS				

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR					
SIN EVOLUCIÓN	☐	POCO IMPORTANTE	☐	IMPORTANTE	☐

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN			
FAVORABLE		☒	DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1)

Firma del Inspector



MARCOS ROS GARCÍA
Responsable de los trabajos de campo



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	VIADUCTO DE SELLES	
P.K. INICIAL (sentido Barcelona- Girona)	670+923	
P.K. FINAL (sentido Barcelona-Girona)	671+090	
TIPO	Viaducto (luz > 50 m)	▼
SUBTRAMO	San Celoní- Riells	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	29/01/2010	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO DE SELLES	
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO EN CAJÓN	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
Nº DE VÍAS	2	
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)		
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL	▼
OBSTÁCULO SALVADO	RÍO	▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	TORRENTE DE SELLES	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA	▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	167,00	
Nº DE VANOS	5	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	33,40	
LUZ DE CADA VANO (m)	28+3X37+28	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	12,97	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	16,50	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	11,91	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	5,00	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	2,00	
GÁLIBO INFERIOR (m)	6,94	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	3,30	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	-	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
TO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	3,30	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)		
GÁLIBO DERECHO (m)		
ENTREVÍA (m)		
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)		
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)		
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)		
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
------------------------	---------------------	---

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS	TABLERO EN CAJÓN	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS	LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS	▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	NO EXISTE	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS	TABIQUE	▼
SECCIÓN DE PILAS	CONSTANTE	▼
TAJAMARES		▼
MATERIAL BASE EN PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO	TIPO POT	▼
JUNTAS DE DILATACIÓN	ESTRIBO DE ENTRADA	▼
TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN	MURETES GUARDABALASTO Y CUBREJUNTAS	▼
APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES	ENTRADA	▼

VARIOS

PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS	▼
--------------------	-------------	---

OBSERVACIONES

En el estribo 2 existen apoyos de neopreno armado en el paramento vertical interno del mismo.

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA-
FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en espaldón		▼
Balasto encastrado		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA-
FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Desagüe de mechinales	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en protección de pie de estribos	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS	
ESTADO GENERAL ALETAS	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA-
FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Meteorización y degradación		▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación		▼
Humedades y filtraciones		▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

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
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)	VIADUCTO DE SELLES
FECHA DE LA INSPECCIÓN	
<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	
Pintura envejecida y desprendida	▼
Oxidación superficial	▼
Corrosiones locales activas	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	▼
Tornillos flojos o faltan	▼
Soldaduras fisuradas	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas	▼
Fisuras y grietas transversales clave	▼
Fisuras y grietas transversales riñones	▼
Fisuras y grietas transversales arranques	▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos	▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos	▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda	▼
Fisuras y grietas longitudinales losas	▼
Fisuras y grietas transversales losas	▼
Fisuras y grietas oblicuas losas	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	▼
Fisuras y daños en testeros	▼
Golpes y roturas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼
Desagües obturados	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼
Abombamientos	▼
Asentamientos y desnivelaciones	▼
Juntas longitudinales degradadas	▼
Juntas transversales degradadas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	Se recomienda la ejecución de goterones
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	▼
Drenaje longitudinal	▼
Drenaje transversal	▼
Muretes guardabalasto	▼
Juntas de dilatación	▼
Juntas de longitudinales	▼
Conducciones y canaletas	▼
Anclajes de postes	▼
Barandillas	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA- FRONTERA
FRANCESA.

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DE SELLES
29/01/2010

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

2: Defectos con riesgo de evolución patológica
2: Defectos con riesgo de evolución patológica
2: Defectos con riesgo de evolución patológica

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

**Construcción de la infraestructura y posterior medición
para el control de movimientos por medios topográficos
de las estructuras de la línea de alta velocidad
Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa.**

Tramo: Sant Celoni - Riells

Viaducto Sellers

Junio de 2010

MEMORIA

ÍNDICE

- 1. Criterios para la implantación del sistema.**
- 2. Descripción de los elementos implantados para el control.**
- 3. Instrumental utilizado y método de trabajo:**
 - 3.1. Planimetría**
 - 3.2. Nivelación**
- 4. Viaducto y su ubicación.**
- 5. Descripción de la infraestructura de control.**
- 6. Observación y cálculos:**
 - 6.1. Planimétrica.**
 - 6.2. Altimétrica.**

1. Criterios para la implantación del sistema.

Con el objeto de controlar posibles movimientos en las estructuras se diseña una red de pilares fijos de observación y de bases de nivelación que se situarán, de acuerdo con el criterio acordado, dentro de los terrenos de Adif, ya sea bajo el tablero o dentro de las vallas.

A continuación se enumeran los criterios que deben cumplir las estructuras objeto de control topográfico, así como las características y puntos de control necesarios para cada caso:

- Estructuras que salven cauces de ríos, arroyos, ramblas o vías de comunicación: se controlará el vano o vanos que salvan el obstáculo, los vanos adyacentes y ambos estribos.
- Estructuras hiperestáticas de gran longitud (n° de vanos ≥ 5): en este caso, se ha establecido como criterio el control de varios grupos de vanos a lo largo del puente con el fin de tener un muestreo representativo del comportamiento de la estructura, así como el seguimiento en ambos estribos.
- Estructuras singulares: Se llevará a cabo el control topográfico en los elementos principales del puente, tales como pilas, estribos y arcos.
- Estructuras con pilas con una altura superior a los 20 metros.

De este modo se controlarán, como mínimo, el 50 % de todas las pilas de cada estructura y también a ambos estribos.

1.1 Control planimétrico:

El número de pilares será objeto de un cuidadoso estudio para implantar una red que mejor se adapte a cada estructura y tendrá al menos dos, que deberán ser visibles entre sí, desde los que deberán verse la mayor cantidad de señales de puntería. Por lo tanto la ubicación de las dianas deberá hacerse con relación al proyecto definitivo de distribución de bases. El número de puntos de control en cada estructura dependerá de la tipología de pilas:

- En estructuras con pilas de fuste único se instalará para cada pila una señal de puntería en coronación o cabeza de pila y para pilas con una altura superior a 20 metros, otra señal en pie de pila, a una altura tal que no sea directamente accesible.
- En estructuras con pilas de fuste múltiple se controlará cada fuste extremo, en los mismos puntos que se indican en el caso de pilas de fuste único.

En los estribos se dispondrá de una señal en ambos lados del alzado frontal.

1.2. Control altimétrico:

Para el control altimétrico de las estructura es de fundamental importancia partir de bases de nivelación que no sufran alteraciones en su posición, fijándolas en lugares que no tengan influencia de los movimientos de la estructura ni de los terraplenes que en la mayoría de los casos la continúan.

Al colocar los clavos de nivelación sobre el tablero, que es sin duda lo más indicado para el control, se debe resolver dónde colocar los puntos fijos y que se puedan vincular entre sí de manera simple. En el caso de encontrar por ejemplo roca a una distancia razonable de la estructura donde enclavar la base, no habrá que buscar otra solución.

Pero si lo que antecede y continúa de la estructura es terraplén, lo más probable es que tenga movimientos, haciéndolo inadecuado como referencia fija. Colocar la base en la parte inferior, fuera del terraplén, conlleva el problema de trasladar la cota hasta arriba del tablero. Esto puede resultar muy engorroso y hasta imposible en algunos lugares, además de introducir errores que resultan inaceptables para los resultados esperados.

Lo que se propone es colocar la base de nivelación en la parte inferior, cerca del estribo, y en dicho estribo colocar un clavo de nivelación horizontal. Sobre la estructura colocar otro clavo, coincidiendo lo más posible con la vertical que pasa por el inferior. De esta manera ambos clavos mantendrán la diferencia de altura inalterada ya que están fijados a una misma estructura de hormigón y no será necesario conocer la medida que los separa.

El proceso de medición sería entonces, partir de la base y medir el clavo horizontal. Luego darle al clavo sobre el tablero una cota arbitraria y a partir de éste hacer la nivelación del resto. En controles futuros sólo habrá que verificar si ha habido movimiento relativo entre la base y el clavo inferior. Si se encuentra alguna diferencia, se le aplicará la misma al clavo sobre el tablero y con este nuevo valor se verificará el resto de los clavos.

Es importante que se coloquen dos bases en cada extremo y también dos clavos horizontales a cada lado del estribo para tener control entre ambas bases y detectar si alguna ha sido movida.

El número de puntos de control en cada estructura dependerá, al igual que en la planimetría, del tipo de pilas:

- En estructuras con pilas de fuste único se instalará en coronación, para cada pila, un clavo para nivelación en un lateral de la plataforma.

- En estructuras con pilas de fuste múltiple se instalará en coronación, y para cada pila extrema, un clavo para nivelación en cada lateral de la plataforma.
- En estribos se dispondrán en todos los casos dos clavos para nivelación, uno en cada lateral.

Las bases de nivelación se fijarán a una zapata de hormigón, dos en cada extremo de la estructura. Se emplazarán siempre en terrenos de ADIF y en lo posible en lugares en los que no se corra el riesgo de que sufran alteraciones, manipulación o vandalismo.

2. Descripción de los elementos implantados para el control.

- 2.1. Pilares de observación
- 2.2. Bases de nivelación.
- 2.3. Clavos de nivelación.
- 2.4. Placas de puntería. (dianas)

2.1. Pilares de observación

Están contruidos de hormigón en masa con una base de 1,50 por 1,50 metros y 0,30 de altura; en el centro una columna armada de 315 milímetros de diámetro y un metro de altura se alza sobre la base. Para esto se utiliza un tubo de PVC de 1,20 metros que queda empotrado a la base. En el interior lleva una armadura de 4 hierros de 10mm con cercos del 8 cada 25 cm. En la base se coloca un mallazo de 25 por 25 cm en la parte inferior.

En la parte superior de la columna se ancla el centrado forzoso que consiste en una placa circular de acero inoxidable de 170 milímetros de diámetro y 10 de espesor; en el centro lleva soldado un tornillo de acero inoxidable con rosca Whitworth de paso de 5/8", donde se fija directamente la base nivelante del instrumento de medición o el prisma reflectante.

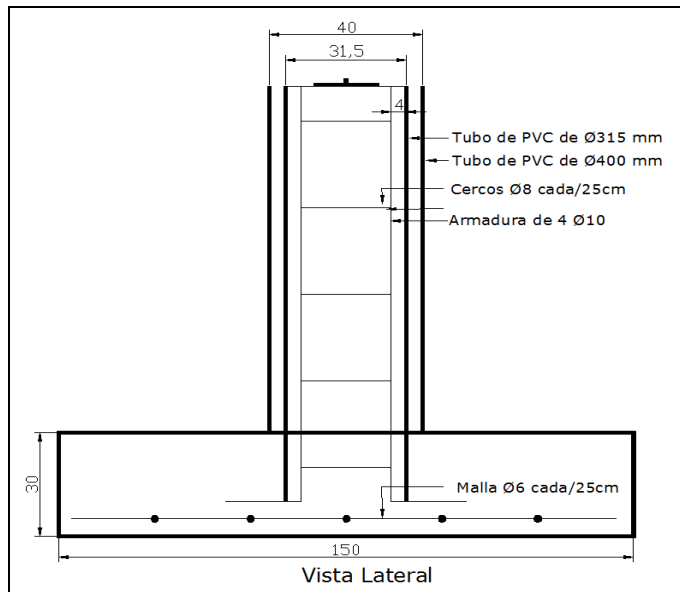
Esta placa se fija por medio de tres anclajes al hormigón del pilar y para su protección se coloca una tapa, también de acero inoxidable, fijada a la base mediante un pasador sujeto la vástago central y un candado de cierre.

Como protección del pilar se coloca un tubo exterior de PVC de 400 milímetros de diámetro separados del central por medio de tiras de poliestireno y poliuretano expandido.

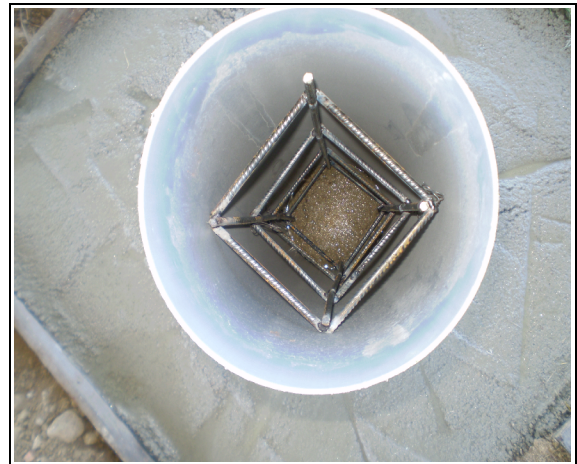
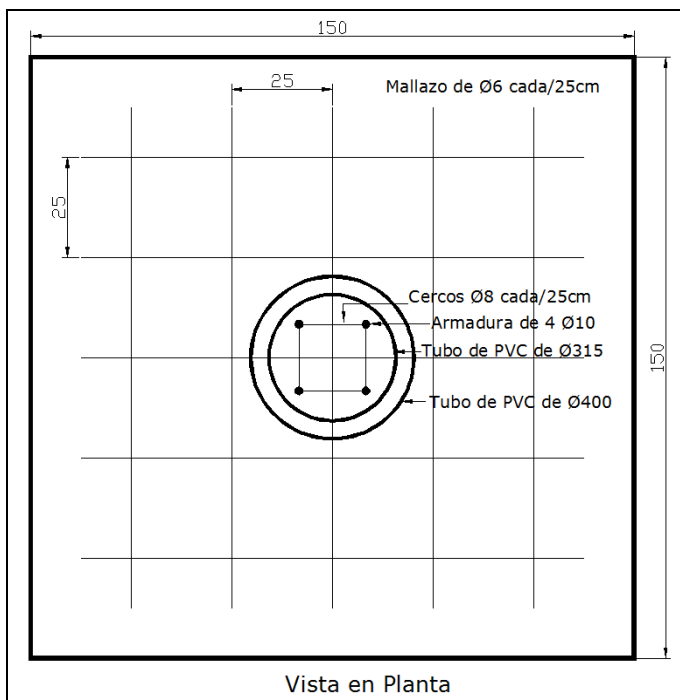
Para una mayor estabilidad del hito se construyen dentro de pozos excavados de la misma dimensión de la base, de tal manera que quedan enterradas y sólo el pilar sobresale.

La altura del pilar por sobre la zapata es de aproximadamente un metro dependiendo del tipo de terreno y la cantidad de hormigón utilizado.

Documento gráfico descriptivo: Pilar de observación.



Para una mayor estabilidad la zapata de hormigón se construye totalmente enterrada.



En el interior lleva una armadura de 4 hierros de 10mm con cercos del 8 cada 25 cm

Documento gráfico descriptivo: Pilar de observación.



Tubo exterior de PVC de 400 milímetros de diámetro separados del central por medio de poliuretano expandido

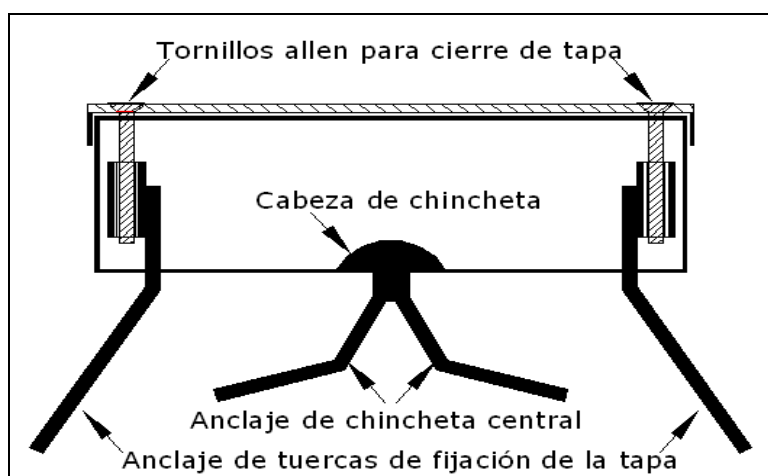


2.2. Base de nivelación

La base de nivelación está formada por una arqueta cilíndrica de acero inoxidable, de diámetro exterior 160 mm y 50 mm de altura. En su interior, en el centro, lleva un clavo de acero inoxidable tipo chincheta con dos anclajes que se empotran en el hormigón. La arqueta está provista de una tapa del mismo material, que se fija mediante tornillos tipo allen.

Para efectuar las lecturas, se desenrosca la tapa y la mira de nivelación se apoya en la cabeza semiesférica del clavo de la base.

Documento gráfico descriptivo: Bases de nivelación.



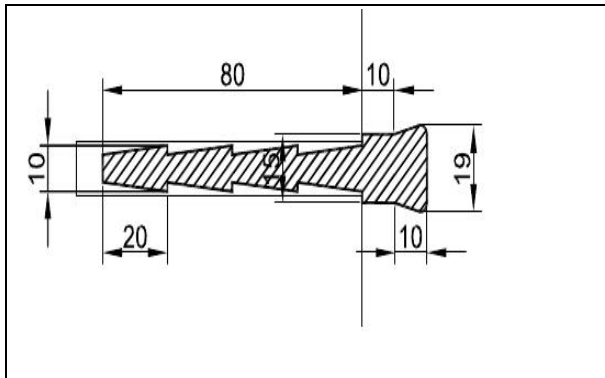
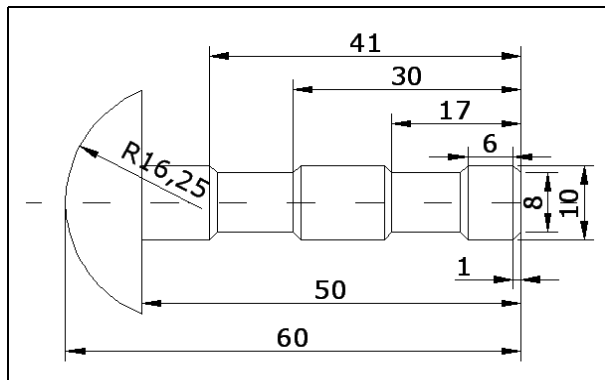
La base se fija en zapata de hormigón emplazada en terreno lo más estable posible y siempre dentro de los límites de propiedad de ADIF.

2.3. Clavos de nivelación

Hay dos tipos, ambos de acero inoxidable. Uno posee un vástago de 10 mm de diámetro y una cabeza semiesférica de 30 mm de diámetro; la longitud total es de 60 mm. Se empotran sobre el tablero del viaducto.

El otro tipo es para colocar horizontalmente en los estribos; tiene un diámetro de 20 mm y 90 mm de largo con escotaduras para su mejor fijación. Se fijan al hormigón con resinas de alta resistencia.

Documento gráfico descriptivo: Clavos de nivelación.



2.4. Placas o señales de puntería

Las señales de puntería se instalan en los puntos de la estructura que se quieren controlar y deben ofrecer una buena visualización para facilitar la puntería y además resistir las condiciones ambientales sin deterioro.

Consisten en unas dianas reflectantes autoadesivas de 60 por 60 milímetros, montadas sobre una base de acero inoxidable de 70 por 80 milímetros por 2 de espesor.

Se fijan por medio de dos tornillos también de acero inoxidable a tacos expansivos colocados en perforaciones hechas en el hormigón, se le coloca también taco químico de alta resistencia para mejorar su fijación.

Documento gráfico descriptivo: Señal de puntería.



3. Instrumental utilizado y método de trabajo.

3.1. Planimetría

La obtención de las coordenadas planimétricas de las señales de puntería colocadas en la estructura se hace mediante triangulación, esto es, midiendo ángulos horizontal, vertical y distancia. La misma se realiza de acuerdo con los principios tradicionales de la topografía siendo el sistema de referencia utilizado uno arbitrario local.

Se estaciona el taquímetro en un pilar, arrumbando con otro de la red que tiene colocado un prisma. Se mide cada pilar, en los que previamente ya se ha fijado un prisma, al menos tres veces en CI, repitiendo lo mismo en CD. Luego se reitera este mismo procedimiento con cada diana visible, terminando con una nueva tanda de lecturas a las bases. Esto mismo se realiza en cada uno de los pilares que conforman la red diseñada.

Con los datos colectados se ajusta la red por el método de mínimos cuadrados. Primero se resuelve la red de pilares de observación y a partir de las coordenadas obtenidas de las bases, se ajusta la red de dianas. Los cálculos se realizan con una aplicación desarrollada para el programa GNU Octave de libre circulación que corre bajo el sistema operativo Linux.

Especificaciones:

Estación Total

Marca:

Sokkia

Modelo:

530R

Anteojo

Longitud:

171 mm

Abertura:

45 mm (EDM: 48 mm)

Aumentos:

30X

Imagen:

Directa

Resolución:

3"

Campo visual:

1° 30'

Enfoque mínimo:

1,3 m.

Tornillo de enfoque:

1 velocidad

Iluminación del retículo:

5 niveles de
luminosidad

Círculos horizontales y verticales:

Codificador absoluto
giratorio

Unidades de ángulo:

Grados/Gon/Mil

(seleccionable)

Lectura mínima en pantalla:

1" (0,2 mgon/0,005 mil)/5" (1 mgon/0,02 mil)

Precisión:

5" (1,5 mgon/0,02 mil)

Tiempo de medición:

Menos de 0,5 segundos

Compensador automático:

Encendido (V & H/V)/Apagado (seleccionable)

Tipo:

Sensor líquido de inclinación de 2 ejes



Lectura mínima en pantalla:	Acorde con el mínimo ángulo de medición mostrado en pantalla
Rango de compensación:	$\pm 3'$
Modo de medición:	Ángulo horizontal: Derecha/izquierda (seleccionable)
Ángulo vertical:	Cenit/Vertical/Vertical $\pm 90^\circ$ /% (seleccionable)
Medición de distancia	
Método de medición:	Sistema de medición de observación coaxial por contraste de fases
Origen de la señal:	(Diodo láser rojo de 690 nm (Clase 2 IEC60825-1 2001-2)
Rango de medición:	(Con un prisma reflectante/prisma de lámina reflectante de Sokkia y en condiciones atmosféricas normales)
Lámina reflectante RS90N-K:	3,0 a 500 m/1640 pies
Lámina reflectante RS50N-K:	3,0 a 300 m/980 pies
Lámina reflectante RS10N-K:	3,0 a 100 m/320 pies
Prisma compacto CP01:	1,3 a 800 m/2.620 pies
Prisma estándar AP 01 X 1:	1,3 a 4000 m/13000 pies
Prisma estándar AP 03 X 3:	1,3 a 5000 m/16000 pies
Prisma ORIPA con minisoporte:	1,3 a 500 m/1640 pies
Sin prisma :	1,3 a 100 m / 320 pies
Lectura mínima en pantalla:	
Medición precisa:	0,001 m/0,01 pies
Precisión:	
(con prisma) Medición precisa:	$\pm (2 + 2 \text{ ppm} \times D) \text{ mm}$
Origen de la señal:	LED infrarrojo (Clase 1 IEC 60825-1: 1993)
Corrección atmosférica:	
Rango de introducción de temperatura:	- 30 a 60°C (incrementos de 1°C)
Rango de introducción de presión:	500 a 1.400 hPa (incrementos de 1hPa) 375 a 1.050 mmHg (incrementos de 1 mmHg) 14.8 a 41,3 pulgHg (incrementos de 0,1 pulgHg)
Rango de introducción de ppm:	-499 a 499 ppm (incrementos de 1 ppm)
Corrección de la constante del prisma:	-99 a 99 mm (incrementos de 1 mm) 0 mm fijados para mediciones sin prisma
Curvatura terrestre y corrección de refracción:	No/Sí K=0,142 /Sí K=0,20 (seleccionable)

Necesidad de corrección atmosférica

La distancia se mide la con un haz de luz, pero la velocidad de dicha luz varía según el índice de refracción de la luz en la atmósfera. Este índice de refracción varía según la temperatura y la presión. Condiciones de temperatura y presión casi normales:

- Con una presión constante, un cambio de temperatura de 1°: un cambio de índice de 1 ppm.
- Con una temperatura constante, un cambio de presión de 3.6 hPa: un cambio de índice de 1 ppm.

Para realizar mediciones de alta precisión, hay que hallar el factor de corrección atmosférica, a partir de mediciones aún más precisas de la temperatura y de la presión, para luego realizar una corrección atmosférica.

Corrección atmosférica para humedad relativa

La humedad ejerce una influencia menor, especialmente en las mediciones de distancias cortas. El efecto de la humedad se debe tener en cuenta en aquellos casos en que la temperatura y la humedad son muy elevadas y resulta necesario realizar mediciones de alta precisión de distancias especialmente largas que no es en este caso donde las distancias son cortas.

3.2. Nivelación

Para el control de movimientos verticales de la estructura se realiza la nivelación geométrica de los clavos empotrados en el tablero y estribos.

El proceso consiste en partir de una cota fija, arbitraria, en este caso las bases ya colocadas en lugares no expuestos a movimientos y se recorre todo el tramo midiendo cada uno de los clavos en ambas direcciones, haciendo el cierre en el punto de partida. Se tiene así un error de cierre que deberá ser inferior a la tolerancia propuesta que es:

$$T = 1,5 (K)^{1/2}$$

donde K es la longitud del itinerario en kilómetros.

Para lograr mejores resultados deberán tenerse presentes algunas pautas como no hacer tramos de más de 50 metros, 25 a cada lado y siempre que sea posible desde el punto medio. Trabajar en horarios sin reverberación y en tiempos cortos en los que haya poca variación climática.

La mira deberá ser cuidadosamente colocada, nivelada y mantenida sin movimientos con ayuda de bastones. Tener especial cuidado en la fijación de las bases transitorias para puntos intermedios.

Nivel Digital Trimble DINI.

Precisión DIN 18723, desviación típica en la medición de altura en 1 km (3280,84 pies) de nivelación doble

Trimble DINI 0,3 mm por km

Medición electrónica

Mira invar precisa con escala codificada. 0,3 mm (0,001 pies)

Mira estándar con escala codificada. 1,0 mm (0,004 pies)

Medición visual 1,5 mm (0,005 pies)

Medición de distancias con una distancia de puntería de 20 m (65,62 pies)

Mira invar precisa con escala codificada. 20 mm (0,066 pies)

Mira estándar con escala codificada. 25 mm (0,082 pies)

Medición visual. 0,2 m (0,656 pies)

Trimble DINI 0,7 mm por km

Medición electrónica

Mira invar precisa con escala codificada. 0,7 mm (0,002 pies)

Mira estándar con escala codificada. 1,3 mm (0,004 pies)

Medición visual. 2,0 mm (0,007 pies)

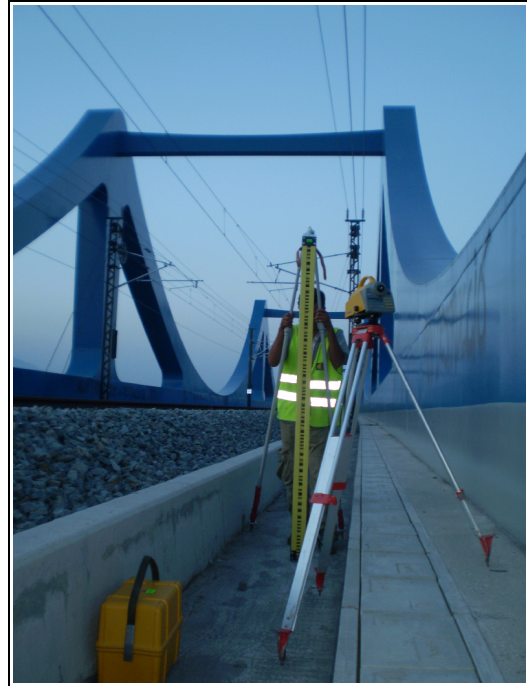
Medición de distancias con una distancia de puntería de 20 m (65,62 pies)

Mira invar precisa con escala codificada. 25 mm (0,082 pies)

Mira estándar con escala codificada. 30 mm (0,098 pies)

Medición visual. 0,3 m (0,984 pies)

Documento gráfico descriptivo: Nivelaciones.



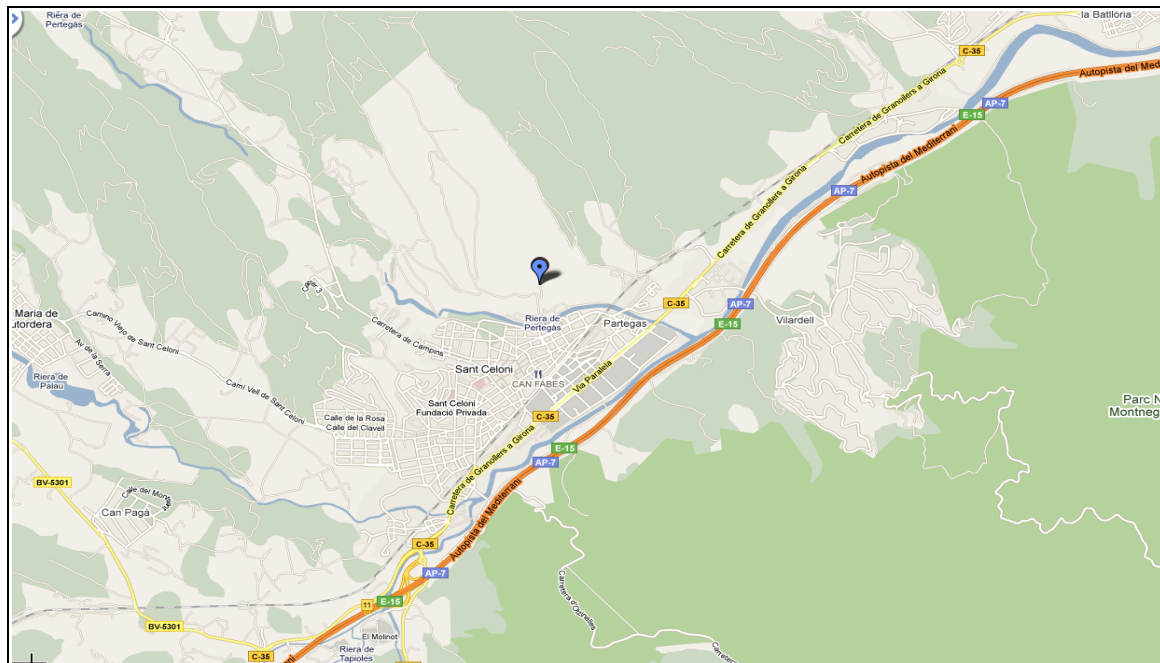
4. Viaducto y su ubicación.

VIADUCTO DE SELLERS

Estructura de 5 vanos ubicada en el término municipal de Sant Celoni, comarca del Vallés Oriental, provincia de Barcelona. Tiene un largo de 167 metros. Por el vano 4 cruza el cauce.

Se accede desde la calle de Roger de Flor de San Celoni, continuando por camino de tierra a los 50 metros de cruzar el colegio, se gira a la derecha. Coordenadas: N 41° 41' 48'' E 2° 29' 38''.

Croquis



Croquis de detalle



VIADUCTO SELLES



Características geométricas de la estructura	
Nº de vanos	5
Longitud	167
Tipología de pila	Fuste único, sección oval

	Control topográfico	Criterios:
		Cauce
Estribos	Ambos	
Pilas instrumentadas	Todas	

	Unidades	
	Control en pilas	Control en estribos
Bases para estacionamiento de Estación Total (pilares)	3	
Señales de puntería	4	4
Clavos empotrables	4	4
Base fija para nivelación de precisión (bases con tapa)	4	

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

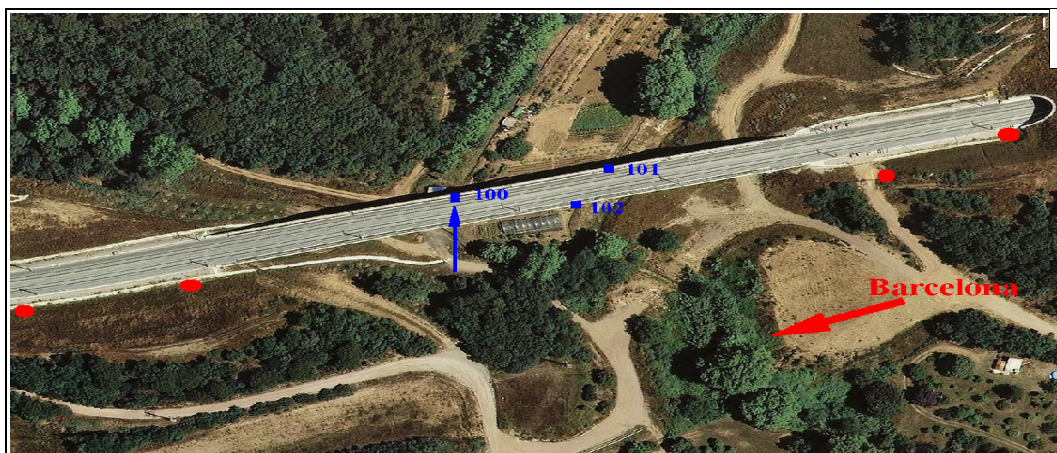
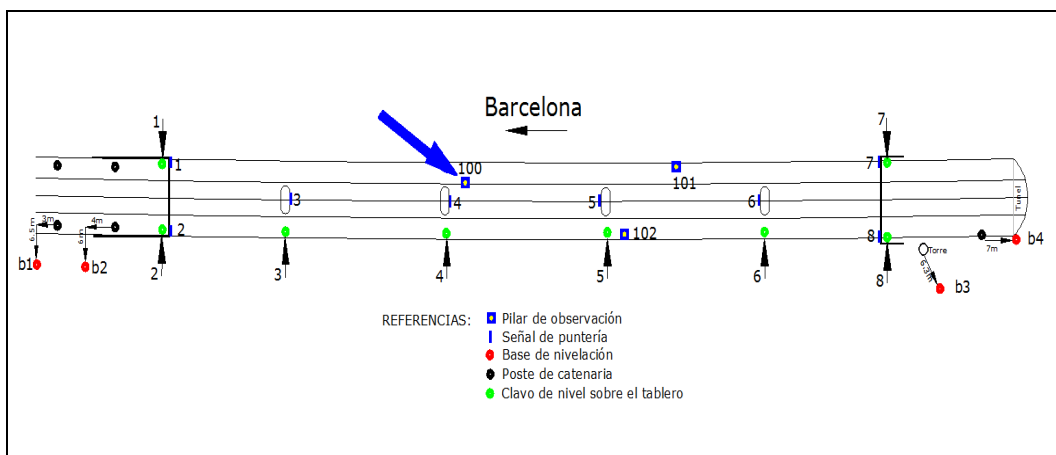
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 100	



Pilar de observación situado en el vano N°3, fijado en zapata de hormigón de 1,5x1,5x0.30 metros.

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

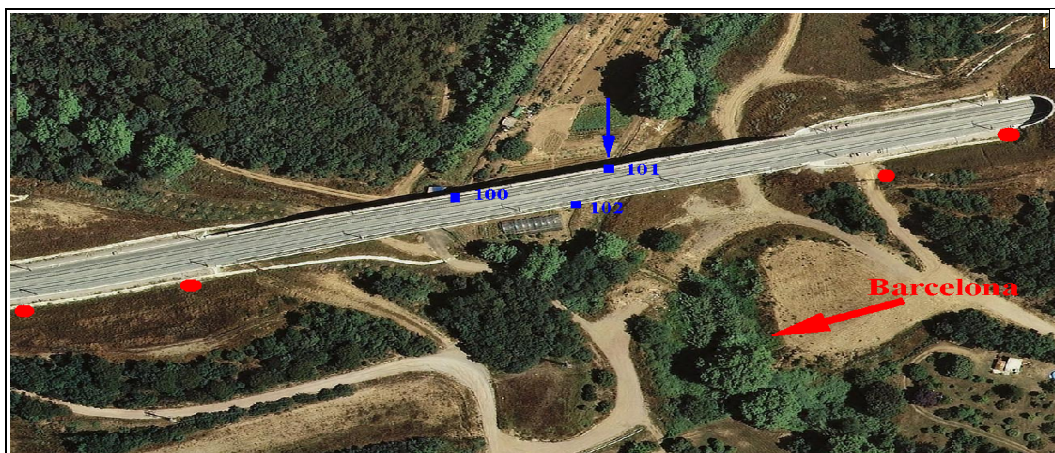
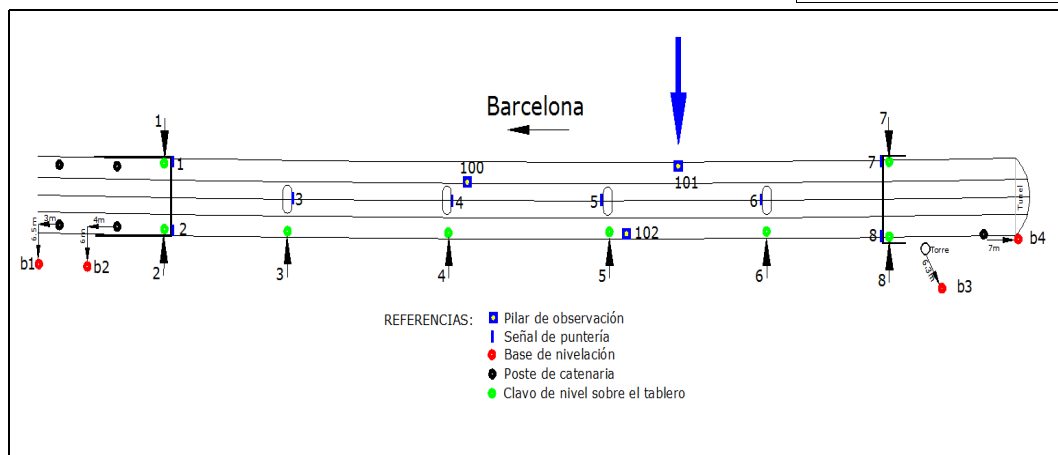
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 101	



Pilar de observación situado en el vano N°4, fijado en zapata de hormigón de 1,5x1,5x0.30 metros.

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

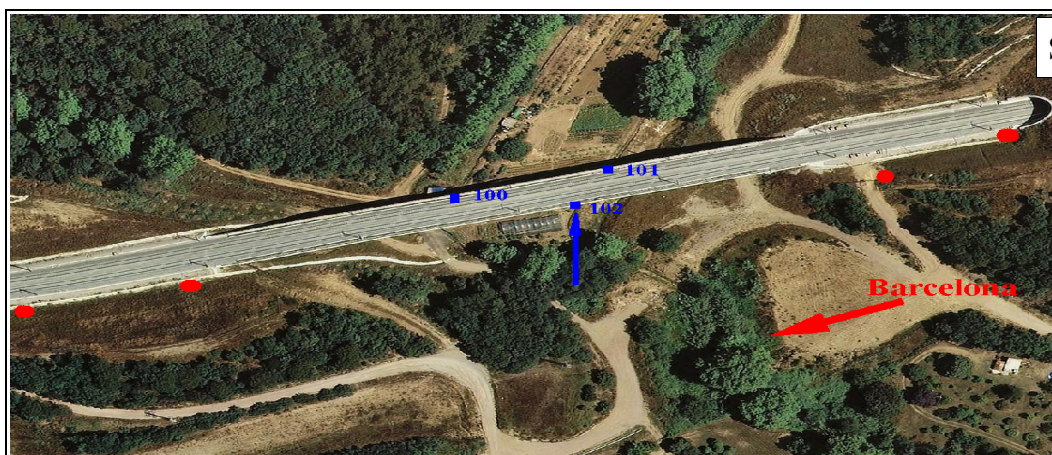
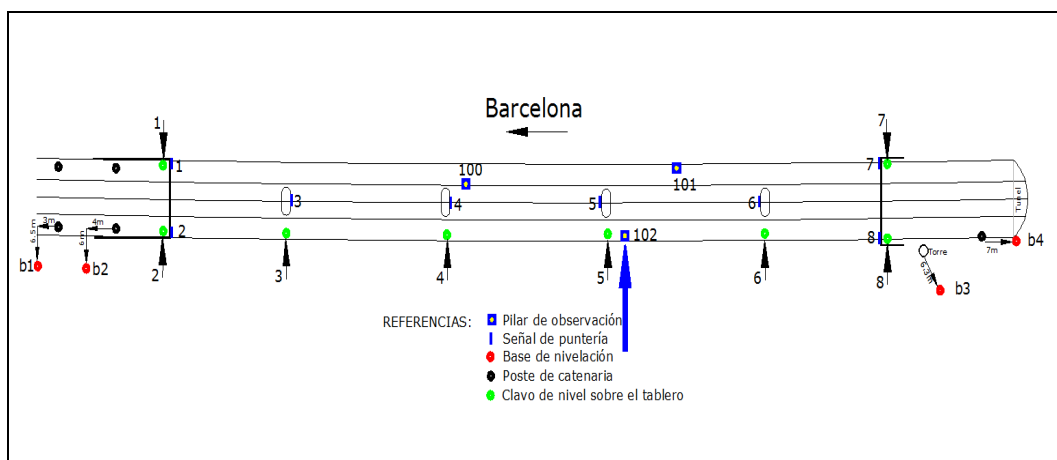
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 102	



Pilar de observación situado en el vano N°4, fijado en zapata de hormigón de 1,5x1,5x0.30 metros.

Croquis de detalle

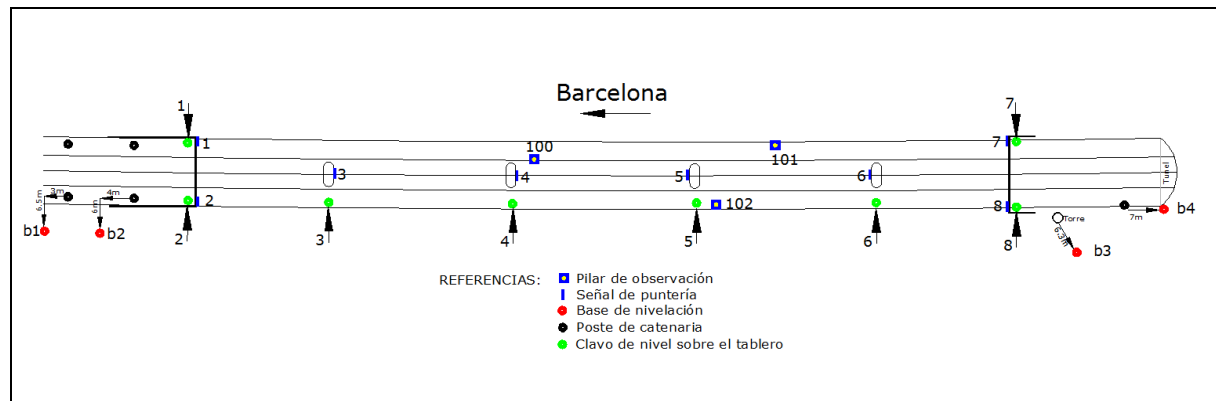


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE PUNTERÍA

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
SEÑALES INSTALADAS: 8	



Se instalaron 8 señales de puntería, 4 para las pilas (en coronación) y 4 para los estribos en sus extremos superiores.

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

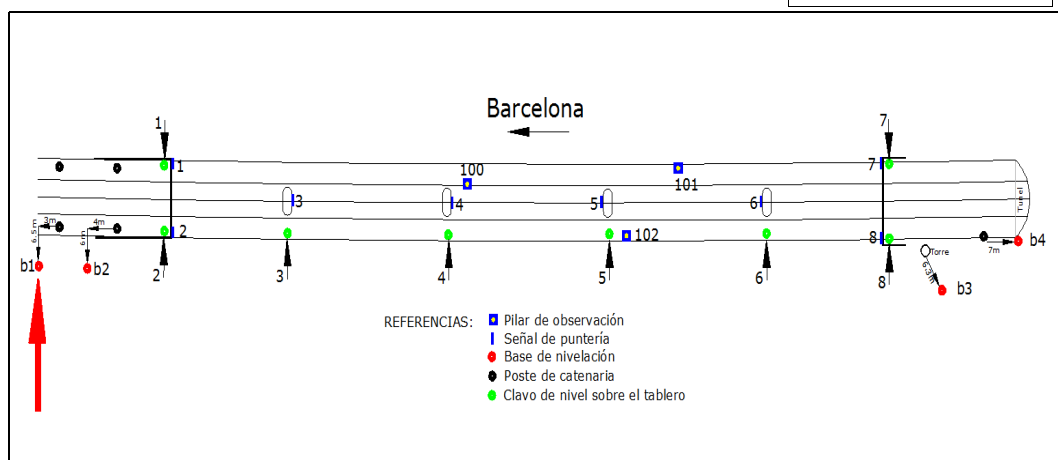
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE NÚMERO: b1	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, en terreno firme, fuera de terraplén. Margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

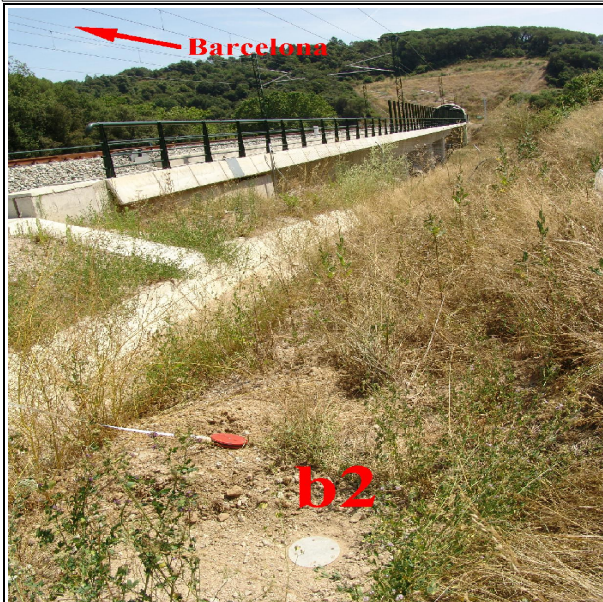


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

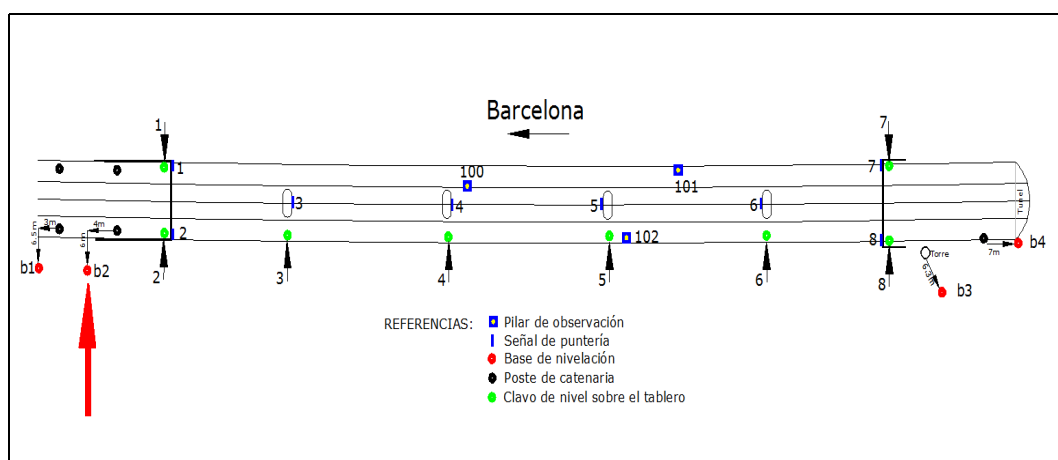
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE NÚMERO: b2	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, en terreno firme, fuera de terraplén. Margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

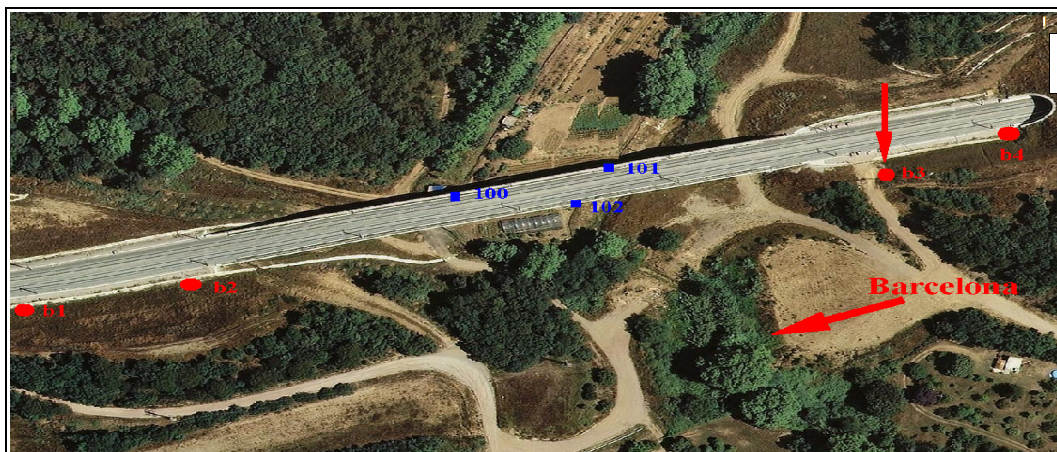
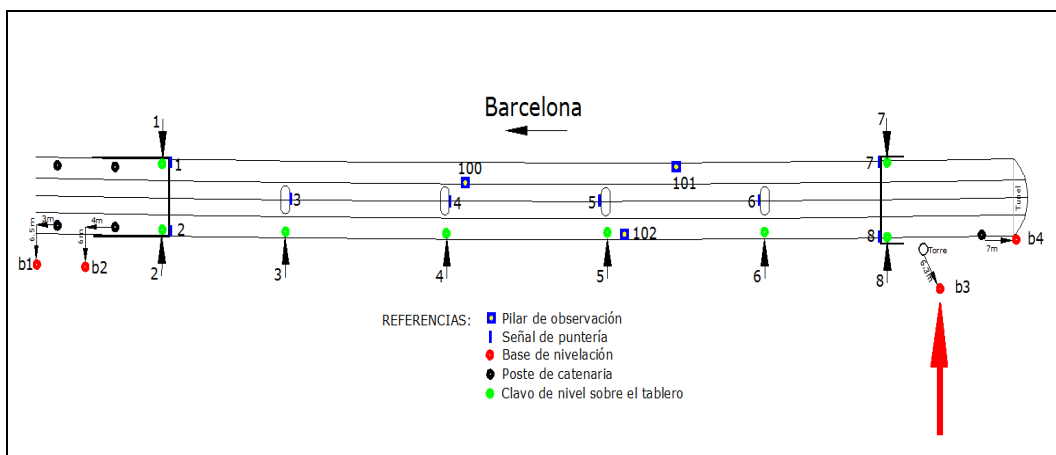
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE NÚMERO: b3	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, en terreno firme, fuera de terraplén. Margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

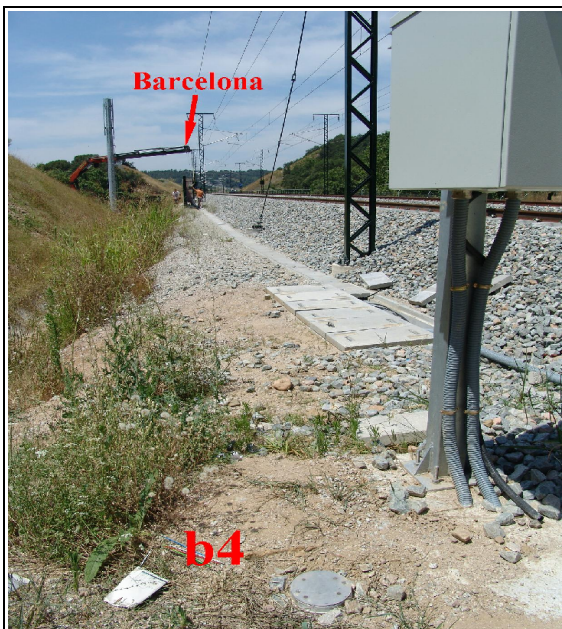


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

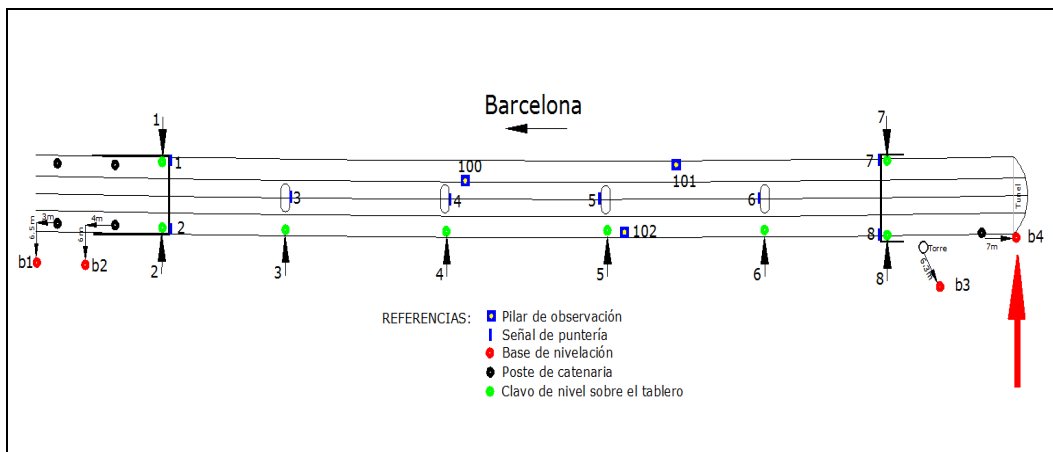
DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE NÚMERO: b4	



Base de nivelación emplazada en zapata de hormigón, en terreno firme, fuera de terraplén. Margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

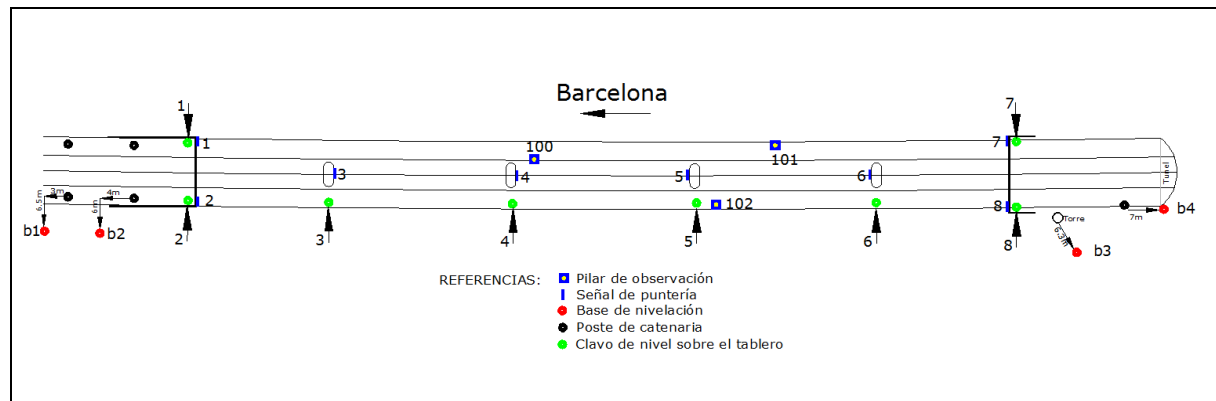


Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SANT CELONI - RIELLS

DESCRIPCIÓN DE LOS CLAVOS DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: SELLERS	MUNICIPIO: SANT CELONI
PROVINCIA: BARCELONA	FECHA: JUNIO 2010
CLAVOS INSTALADOS: 8	



Se instalaron sobre el tablero del viaducto 8 clavos de nivelación tipo “chincheta” de acero inoxidable, 4 para los estribos y 4 para las pilas (lado vía 1)

6. Observación y Cálculos.

6.1. Planimetría

Datos de campo

Fecha: 20/05/2010 Hora: 16:30 Temperatura: 23° Presión atmosférica: 1001 hpa

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
100	101	0.0004	101.4736	49.0365
100	102	19.6236	102.1880	38.1300
100	101	200.0010	298.5256	49.0360
100	102	219.6232	297.8130	38.1290
100	101	0.0002	101.4732	49.0360
100	102	19.6236	102.1866	38.1305
100	101	200.0012	298.5212	49.0360
100	102	219.6238	297.8130	38.1298
100	1	207.2046	92.3628	68.6760
100	2	194.8904	92.1860	69.4900
100	3	198.7058	91.4274	41.1830
100	5	10.7472	91.0986	31.8043
100	7	0.9680	95.5002	96.7593
100	1	7.2058	307.6350	68.6770
100	2	394.8930	307.8120	69.4913
100	3	398.7064	308.5732	41.1813
100	5	210.7476	308.8992	31.8025
100	7	200.9690	304.4990	96.7605
100	101	0.0000	101.4752	49.0360
100	102	19.6234	102.1880	38.1295
100	101	200.0018	298.5228	49.0360
100	102	219.6248	297.8140	38.1298
101	100	200.0008	98.6978	49.0333
101	102	153.0186	100.8892	17.1840
101	100	0.0034	301.2968	49.0320
101	102	353.0202	299.1076	17.1840
101	100	200.0008	98.6992	49.0330
101	102	153.0194	100.8944	17.1843
101	100	0.0020	301.3012	49.0330
101	102	353.0200	299.1158	17.1840
101	1	204.1912	94.9586	117.3888
101	3	199.4120	95.3324	90.0670
101	4	196.2204	92.5842	53.3300
101	6	23.2476	88.5812	20.6373
101	7	1.9670	89.5066	48.1623
101	1	4.1926	305.0414	117.3888
101	3	399.4146	304.6672	90.0685
101	4	396.2216	307.4148	53.3310
101	6	223.2482	311.4208	20.6345
101	7	201.9674	310.4940	48.1620
101	100	200.0010	98.6986	49.0330
101	102	153.0190	100.8974	17.1840
101	100	0.0034	301.3008	49.0320
101	102	353.0196	299.1090	17.1848

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
102	100	219.6242	98.0794	38.1260
102	101	353.0180	99.7780	17.1828
102	100	19.6248	301.9196	38.1250
102	101	153.0196	300.2216	17.1830
102	100	219.6234	98.0770	38.1260
102	101	353.0190	99.7706	17.1830
102	100	19.6262	301.9216	38.1245
102	101	153.0202	300.2230	17.1830
102	2	203.6506	94.1330	105.6773
102	3	208.8036	94.4950	78.1470
102	4	213.1534	90.2282	41.5275
102	6	391.3916	92.4044	32.1993
102	8	3.7366	91.6930	60.2810
102	2	3.6538	305.8670	105.6765
102	3	8.8056	305.5040	78.1448
102	4	13.1548	309.7716	41.5248
102	6	191.3930	307.5932	32.1985
102	8	203.7380	308.3056	60.2798
102	100	219.6236	98.0770	38.1258
102	101	353.0172	99.7784	17.1830
102	100	19.6240	301.9214	38.1250
102	101	153.0200	300.2346	17.1838

Coordenadas aproximadas

Punto	X	Y
1	992.3000	1932.2547
2	1005.5280	1931.2550
3	1000.8286	1959.2005
4	1003.1425	1996.1470
5	1005.2915	2031.0454
6	1007.2517	2067.9895
7	1001.4682	2096.5086
8	1015.0682	2095.9765
100	1000.0000	2000.0000
101	1000.0007	2049.0234
102	1011.5609	2036.3112

Ajuste de la red de pilares de observación

Observaciones angulares

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	0.0011	1.4543	0.9430	0.0044
2	0.0004	0.5082	0.9309	0.0045
3	0.0005	0.6564	0.9430	0.0044
4	0.0008	1.0435	0.9309	0.0045
5	0.0013	1.7202	0.9430	0.0044
6	0.0004	0.5082	0.9309	0.0045
7	0.0003	0.3904	0.9430	0.0044
8	0.0002	0.2405	0.9309	0.0045
9	0.0015	1.9862	0.9430	0.0044
10	0.0006	0.7759	0.9309	0.0045
11	-0.0003	-0.4074	0.9430	0.0044
12	-0.0008	-1.0979	0.9309	0.0045
13	0.0007	0.9224	0.9430	0.0044
14	0.0005	0.7318	0.9194	0.0045
15	-0.0019	-2.5351	0.9430	0.0044
16	-0.0011	-1.4231	0.9194	0.0045
17	0.0007	0.9224	0.9430	0.0044
18	-0.0003	-0.3456	0.9194	0.0045
19	-0.0005	-0.6734	0.9430	0.0044
20	-0.0009	-1.1537	0.9194	0.0045
21	0.0005	0.6564	0.9430	0.0044
22	0.0001	0.1931	0.9194	0.0045
23	-0.0019	-2.5351	0.9430	0.0044
24	-0.0005	-0.6150	0.9194	0.0045
25	-0.0002	-0.2949	0.9309	0.0045
26	0.0011	1.5399	0.9194	0.0045
27	-0.0008	-1.0979	0.9309	0.0045
28	-0.0005	-0.6150	0.9194	0.0045
29	0.0006	0.7759	0.9309	0.0045
30	0.0001	0.1931	0.9194	0.0045
31	-0.0022	-2.9717	0.9309	0.0045
32	-0.0011	-1.4231	0.9194	0.0045
33	0.0004	0.5082	0.9309	0.0045
34	0.0019	2.6173	0.9194	0.0045
35	0.0000	-0.0272	0.9309	0.0045
36	-0.0009	-1.1537	0.9194	0.0045

Observación de distancias

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	-0.0002	-0.1663	0.9515	0.0060
2	-0.0004	-0.4052	0.9593	0.0059
3	0.0003	0.3343	0.9515	0.0060
4	0.0006	0.5540	0.9593	0.0059
5	0.0003	0.3135	0.9515	0.0060
6	-0.0009	-0.9232	0.9593	0.0059
7	0.0004	0.4108	0.9515	0.0060
8	-0.0002	-0.2295	0.9593	0.0059
9	0.0004	0.3482	0.9515	0.0060
10	0.0001	0.0845	0.9593	0.0059
11	0.0004	0.3830	0.9515	0.0060

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
12	-0.0003	-0.2497	0.9593	0.0059
13	0.0002	0.1465	0.9515	0.0060
14	0.0003	0.3218	0.9626	0.0058
15	0.0014	1.3295	0.9515	0.0060
16	0.0003	0.3339	0.9626	0.0058
17	0.0004	0.4171	0.9515	0.0060
18	0.0000	0.0420	0.9626	0.0058
19	0.0004	0.4233	0.9515	0.0060
20	0.0003	0.3031	0.9626	0.0058
21	0.0004	0.4263	0.9515	0.0060
22	0.0004	0.3528	0.9626	0.0058
23	0.0014	1.3907	0.9515	0.0060
24	-0.0005	-0.4701	0.9626	0.0058
25	-0.0016	-1.5509	0.9593	0.0059
26	0.0000	-0.0493	0.9626	0.0058
27	-0.0006	-0.5890	0.9593	0.0059
28	-0.0002	-0.2494	0.9626	0.0058
29	-0.0015	-1.5084	0.9593	0.0059
30	-0.0002	-0.2419	0.9626	0.0058
31	-0.0001	-0.0638	0.9593	0.0059
32	-0.0002	-0.2481	0.9626	0.0058
33	-0.0013	-1.3125	0.9593	0.0059
34	-0.0002	-0.2494	0.9626	0.0058
35	-0.0006	-0.5572	0.9593	0.0059
36	-0.0010	-1.0356	0.9626	0.0058

Desplazamientos de coordenadas ajustadas

Punto	dx	dy
101	0.0005	-0.0002
102	0.0006	-0.0003

Elipses de error

Punto	S. mayor	S. menor	Azimut
101	0.0006	0.0003	4.9961
102	0.0005	0.0003	389.1633

Coordenadas ajustadas

Punto	X	Y
100	1000.0000	2000.0000
101	1000.0012	2049.0232
102	1011.5615	2036.3109

Ajuste de toda la red considerando fijos las coordenadas ajustadas de los pilares de observación.

Observaciones angulares

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	0.0011	1.2486	1.0000	0.0043
2	0.0004	0.4335	1.0000	0.0043
3	0.0005	0.5636	1.0000	0.0043
4	0.0008	0.8902	1.0000	0.0043
5	0.0013	1.4770	1.0000	0.0043
6	0.0004	0.4335	1.0000	0.0043
7	0.0003	0.3352	1.0000	0.0043
8	0.0002	0.2052	1.0000	0.0043
9	0.0003	0.3869	0.6268	0.0055
10	0.0013	1.8357	0.6508	0.0054
11	0.0007	0.9309	0.6620	0.0053
12	0.0002	0.3229	0.5000	0.0061
13	0.0008	1.0100	0.9025	0.0045
14	-0.0009	-1.3436	0.6268	0.0055
15	-0.0013	-1.8441	0.6508	0.0054
16	0.0001	0.0890	0.6620	0.0053
17	-0.0002	-0.3229	0.5000	0.0061
18	-0.0002	-0.1919	0.9025	0.0045
19	0.0015	1.7054	1.0000	0.0043
20	0.0006	0.6619	1.0000	0.0043
21	-0.0003	-0.3498	1.0000	0.0043
22	-0.0008	-0.9366	1.0000	0.0043
23	0.0007	0.7919	1.0000	0.0043
24	0.0005	0.6204	1.0000	0.0043
25	-0.0019	-2.1766	1.0000	0.0043
26	-0.0011	-1.2064	1.0000	0.0043
27	0.0007	0.7919	1.0000	0.0043
28	-0.0003	-0.2930	1.0000	0.0043
29	-0.0005	-0.5782	1.0000	0.0043
30	-0.0009	-0.9781	1.0000	0.0043
31	0.0013	1.6258	0.8732	0.0046
32	0.0012	1.4146	0.9303	0.0045
33	0.0015	1.9270	0.7960	0.0048
34	0.0001	0.1699	0.5883	0.0056
35	0.0000	0.0600	0.5975	0.0056
36	-0.0001	-0.0848	0.8732	0.0046
37	-0.0014	-1.6633	0.9303	0.0045
38	0.0003	0.3914	0.7960	0.0048
39	-0.0005	-0.7233	0.5883	0.0056
40	-0.0004	-0.5308	0.5975	0.0056
41	0.0005	0.5636	1.0000	0.0043
42	0.0001	0.1637	1.0000	0.0043
43	-0.0019	-2.1766	1.0000	0.0043
44	-0.0005	-0.5214	1.0000	0.0043
45	-0.0002	-0.2515	1.0000	0.0043
46	0.0011	1.3055	1.0000	0.0043
47	-0.0008	-0.9366	1.0000	0.0043
48	-0.0005	-0.5214	1.0000	0.0043
49	0.0006	0.6619	1.0000	0.0043
50	0.0001	0.1637	1.0000	0.0043

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
51	-0.0022	-2.5351	1.0000	0.0043
52	-0.0011	-1.2064	1.0000	0.0043
53	0.0015	1.8727	0.8487	0.0047
54	0.0004	0.4578	0.9046	0.0045
55	0.0001	0.0975	0.6785	0.0052
56	0.0010	1.3317	0.7171	0.0051
57	0.0007	1.1303	0.5000	0.0061
58	-0.0017	-2.0931	0.8487	0.0047
59	-0.0016	-1.9431	0.9046	0.0045
60	-0.0013	-1.8431	0.6785	0.0052
61	-0.0004	-0.5559	0.7171	0.0051
62	-0.0007	-1.1303	0.5000	0.0061
63	0.0004	0.4335	1.0000	0.0043
64	0.0019	2.2189	1.0000	0.0043
65	0.0000	-0.0232	1.0000	0.0043
66	-0.0009	-0.9781	1.0000	0.0043

Observación de distancias

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	-0.0002	-0.1435	1.0000	0.0059
2	-0.0004	-0.3509	1.0000	0.0058
3	0.0003	0.2883	1.0000	0.0059
4	0.0006	0.4798	1.0000	0.0058
5	0.0003	0.2704	1.0000	0.0059
6	-0.0009	-0.7994	1.0000	0.0058
7	0.0004	0.3543	1.0000	0.0059
8	-0.0002	-0.1987	1.0000	0.0058
9	-0.0007	-0.6965	0.7387	0.0070
10	0.0000	-0.0111	0.7410	0.0070
11	-0.0020	-1.8242	0.8246	0.0064
12	-0.0008	-0.9840	0.5000	0.0082
13	0.0020	1.8848	0.7615	0.0070
14	-0.0020	-1.9217	0.7387	0.0070
15	-0.0016	-1.5022	0.7410	0.0070
16	-0.0002	-0.2054	0.8246	0.0064
17	0.0008	0.9840	0.5000	0.0082
18	0.0008	0.7036	0.7615	0.0070
19	0.0004	0.3003	1.0000	0.0059
20	0.0001	0.0732	1.0000	0.0058
21	0.0004	0.3303	1.0000	0.0059
22	-0.0003	-0.2162	1.0000	0.0058
23	0.0002	0.1264	1.0000	0.0059
24	0.0003	0.2792	1.0000	0.0057
25	0.0014	1.1466	1.0000	0.0059
26	0.0003	0.2896	1.0000	0.0057
27	0.0004	0.3598	1.0000	0.0059
28	0.0000	0.0364	1.0000	0.0057
29	0.0004	0.3651	1.0000	0.0059
30	0.0003	0.2629	1.0000	0.0057
31	0.0015	1.3192	0.7613	0.0072
32	0.0018	1.5736	0.8400	0.0067

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
33	0.0011	1.0186	0.7676	0.0067
34	-0.0017	-1.5660	0.8372	0.0062
35	-0.0015	-1.4428	0.7386	0.0068
36	0.0015	1.3192	0.7613	0.0072
37	0.0002	0.2176	0.8400	0.0067
38	0.0000	-0.0229	0.7676	0.0067
39	0.0012	1.1430	0.8372	0.0062
40	-0.0011	-1.0803	0.7386	0.0068
41	0.0004	0.3677	1.0000	0.0059
42	0.0004	0.3061	1.0000	0.0057
43	0.0014	1.1994	1.0000	0.0059
44	-0.0005	-0.4078	1.0000	0.0057
45	-0.0016	-1.3430	1.0000	0.0058
46	0.0000	-0.0428	1.0000	0.0057
47	-0.0006	-0.5101	1.0000	0.0058
48	-0.0002	-0.2163	1.0000	0.0057
49	-0.0015	-1.3062	1.0000	0.0058
50	-0.0002	-0.2099	1.0000	0.0057
51	-0.0001	-0.0553	1.0000	0.0058
52	-0.0002	-0.2152	1.0000	0.0057
53	0.0004	0.4019	0.7594	0.0071
54	-0.0010	-0.9157	0.8384	0.0066
55	-0.0023	-2.2712	0.7580	0.0067
56	-0.0006	-0.5752	0.8574	0.0062
57	-0.0005	-0.5980	0.5000	0.0084
58	0.0012	1.1305	0.7594	0.0071
59	0.0011	0.9462	0.8384	0.0066
60	0.0003	0.3030	0.7580	0.0067
61	0.0000	0.0239	0.8574	0.0062
62	0.0005	0.5980	0.5000	0.0084
63	-0.0013	-1.1365	1.0000	0.0058
64	-0.0002	-0.2163	1.0000	0.0057
65	-0.0006	-0.4825	1.0000	0.0058
66	-0.0010	-0.8983	1.0000	0.0057

Desplazamientos de coordenadas ajustadas

Punto	dx	dy
1	0.0001	-0.0002
2	0.0001	-0.0003
3	0.0005	-0.0003
4	0.0004	-0.0002
5	-0.0001	0.0000
6	0.0005	-0.0006
7	0.0006	0.0000
8	0.0000	-0.0005

Elipses de error

Punto	S. mayor	S. menor	Azimut
1	0.0015	0.0014	389.5927
2	0.0015	0.0014	9.9722
3	0.0012	0.0008	0.5308
4	0.0014	0.0008	392.3421
5	0.0020	0.0008	389.2526
6	0.0012	0.0004	384.8021
7	0.0015	0.0010	397.9827
8	0.0021	0.0014	396.2627

Coordenadas ajustadas

Punto	X	Y
100	1000.0000	2000.0000
101	1000.0012	2049.0232
102	1011.5615	2036.3109
1	992.3001	1932.2545
2	1005.5281	1931.2547
3	1000.8291	1959.2002
4	1003.1429	1996.1468
5	1005.2914	2031.0454
6	1007.2522	2067.9889
7	1001.4688	2096.5086
8	1015.0682	2095.9760

6.2. Nivelación.

Fecha: 27/05/2010 Hora: 12:30 Temperatura: 23°

Tablero

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
b4r	1.6226		8.06		100.0000
p1		1.4971		8.09	100.1255
p1r	1.7164		7.49		
p2		1.4594		8.67	100.3825
p2r	1.6382		4.98		
b3		2.0992		15.25	99.9214
p3		1.6680		9.46	100.3526
p3r	2.0622		8.81		
p4		1.7149		9.11	100.7000
p4r	2.0966		6		
8		1.5664		8.15	101.2301
c8r	1.6931		13.76		
7		1.6957		17.55	101.2275
6		1.3112		12.83	101.6120
c6r	1.7749		18.61		
5		1.2136		19.22	102.1734
c5r	1.7853		18.65		
4		1.2206		18.28	102.7381
c4r	1.7859		18.21		
3		1.2252		18.7	103.2988
c3r	1.7168		13.37		
2		1.3139		13.39	103.7017
1		1.3091		17.24	103.7065
c2r	1.4847		18.54		
b2		2.0764		6.19	103.1099
p5		1.1477		12.48	104.0387
p5r	1.5639		9.43		
p6		1.2761		9.98	104.3265
p6r	0.7584		8.77		
b1		1.5371		11.36	103.5478
p6		0.7582		8.77	104.3266
p6r	1.2784		9.91		
p7		1.5661		9.49	104.0390
p7r	1.1306		12.67		
b2		2.0595		6.29	103.1100
2		1.4673		18.33	103.7022
c2r	1.3225		13.48		
1		1.3181		17.28	103.7065
3		1.7259		13.27	103.2987
c3r	1.2230		18.92		
4		1.7837		17.99	102.7381
c4r	1.2175		18.61		
5		1.7823		18.31	102.1732
c5r	1.2181		19.24		
6		1.7792		18.59	101.6121
c6r	1.2984		12.86		
8		1.6803		13.73	101.2302

	Lecturas		Distancias		Cotas
	Atras	Adelante	Espalda	Frente	
7		1.6830		17.56	101.2275
c8r	1.1660		14.33		
p8		1.9386		12.55	100.4576
p8r	1.4950		14.6		
b3		2.0312		15.32	99.9214
p9		1.7469		14.34	100.2057
p9r	1.4250		10.39		
b4		1.6307		12.79	100.0000
			299.67	430.57	

Resumen de las cotas de los puntos de nivelación

Puntos	Cotas
b1	103.5478
b2	103.1100
b3	99.9214
b4	100.0000
1	103.7065
2	103.7022
3	103.2987
4	102.7381
5	102.1732
6	101.6121
7	101.2275
8	101.2301

ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE



Cliente: A.D.I.F.

Refª: 65026-10-63/2010

No se requiere inspección del cauce en esta estructura