

**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-FRONTIERA FRANCESA**

TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA



INFORME DE PRUEBA DE CARGA

SUBTRAMO: SILS-RIUDELLOTS

Viaducto de Bagastrá

Código: 0181VI02

P.K.Obra: 710+628 P.K.Línea: 702+103

Diciembre de 2010

Í N D I C E

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 elementos.
- 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 (A 2)

ANEJO 7: ACTA A1 Y FICHA DE SEGUIMIENTO

ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN

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 del Bagastrá, situado en el P.K. de línea 702+103 (P.K. de obra 710+628) perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, subtramo Sils – Riudellots.

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: subtramo: Sils - Riudellots”.

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 día 24 de noviembre del 2009 y la prueba de carga el día 6 de mayo del 2010.

3.- 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 hiperestática compuesta por seis vanos. El puente está formado por cuatro vanos centrales de 30,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del viaducto de 24,00 m de luz medidos entre ejes de apoyo, con una longitud total de 168,00 m. El tablero está compuesto por dos vigas artesa prefabricadas. El ancho del tablero es de 14 metros.

Los estribos son cerrados y el estribo Nº 2 se encuentra unido al tablero por lo que recoge todas las acciones horizontales longitudinales al puente.

El tipo de hormigón de las vigas artesa es HP-55, mientras que el de la losa es HA-30. 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 24 de noviembre del 2009 con la estructura ya finalizada. Durante la inspección no se detectaron daños en la estructura.

5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA

A partir de una revisión de Proyecto construido de la estructura, contenido en el Anejo 1, se emiten los comentarios que se transcriben a continuación.

5.1- Definición de los elementos.

Longitud (m)	168,00 (6 vanos de 24+4x30+24)
Ancho del tablero (m)	14,00
Sección transversal tipo	Dos vigas artesa prefabricadas
Canto (m)	2,0
Espesor máximo de losa (m)	0,39
Resistencia de la losa (N/mm ²)	30
Resistencia de la viga (N/mm ²)	55

5.2- Acciones consideradas.

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

- *Instrucción relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril IAPF-1975.*
- *Instrucción de Hormigón Estructural EHE.*
- *Eurocódigo.*
- *Norma de construcción sismorresistente NCSE 94.*
- *Instrucciones sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera IAP-98.*

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

- Cargas permanentes

- Peso propio.
- Cargas muertas.
- Pretensado y esfuerzos hiperestáticos del pretensado.
- Acciones diferidas de retracción y fluencia.
- Cargas horizontales producidas por el rozamiento en apoyos deslizantes.

- Sobrecargas

- Sobrecargas de uso: sobrecarga en paseos y sobrecarga ferroviaria. Dentro de esta última están incluidas las acciones horizontales producidas por el frenado, arranque, fuerza centrífuga y lazo.
- Acciones térmicas: variación uniforme de la temperatura y gradiente térmico.
- Interacción longitudinal carril-tablero.
- Viento.

- Acciones accidentales

- Descarrilamiento
- Sismo

5.3.- Modelización empleada.

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

- SAP 2000: Programa informático de cálculo de estructuras por elementos finitos, para análisis estático y dinámico, lineal y no lineal.
- Prontuario informático del hormigón estructural 3.0.
- Programa MATRIX, empleado en el cálculo longitudinal del puente.

- ROBOT V6: Para el cálculo dinámico de la estructura.

5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.

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

- Hormigón de las vigas: HP-55; $\gamma_c=1,50$
- Hormigón de la losa del tablero: HA-30; $\gamma_c=1,50$
- Hormigón de las pilas: HA-40; $\gamma_c=1,50$.
- 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 en términos generales 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) Serie 37 de 1.200 kN de peso total cada una y cuatro tolvas de 800 kN de peso total cada una (Anejo 3).

La locomotora EWS (inglesas) Serie 37 está formada por 2 boogies con 3 ejes cada uno.

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.

Por tratarse el viaducto de Bagastrá de una estructura hiperestática se considerarán los siguientes seis estados de carga:

Estado Nº	Vanos Cargados
1	1 y 3
2	2
3	2 y 3
4	4 y 6
5	5
6	5 y 6

A continuación se describen para cada estado, la disposición de las cargas:

Estado de carga Nº 1: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 3. A su vez, se colocará, en cada vía, dos tolvas con el 4º eje de la tolva en coincidencia con el centro del vano 1.

Estado de carga Nº 2: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 2.

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

Estado de carga Nº 4: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 6. A su vez, se colocará, en cada vía, dos tolvas (Nº1 y Nº2) con el 4º eje de la tolva en coincidencia con el centro del vano 4.

Estado de carga Nº 5: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 5.

Estado de carga Nº 6: Se colocará, en cada vía, en los vanos contiguos 5 y 6, el conjunto compuesto por una locomotora y dos tolvas sobre la pila Nº 5.

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.

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 2 y 3 sobre la pila Nº 2 y para el estado Nº 6 en que se cargan los vanos contiguos 5 y 6 sobre la pila Nº 6, 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 2 y Nº 3 (Nº 5 y Nº 6).
- 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.

Pruebas dinámicas:

Se realizó una serie 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 por la vía a 5 km/h.
- Paso del tren de cargas por la vía a 30 km/h.
- Paso del tren de cargas por la vía a la máxima velocidad posible, en torno a 80 Km/h.
- Una 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 dos grupos.

En la totalidad de los vanos, en la sección centro de la luz de la viga cajón y en sendas aristas, se colocó un punto para la medición de flechas; mientras que se registraron deformaciones en una de las aristas de la sección del centro de la luz de todos los vanos. Adicionalmente, se midieron descensos de los apoyos en las proximidades de ambos estribos y de la totalidad de las pilas.

En todos los vanos se ha dispuesto de bandas extensométricas para la medición de deformaciones.

En las series de pruebas dinámicas se registraron aceleraciones verticales mediante la colocación de acelerómetros en todos los vanos.

La instrumentación del punto P 6-1 y del acelerómetro del vano 5 falló durante la prueba.

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 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. Dado que el vano Nº 6 discurre sobre la riera del Bagastrá, las flechas en dicho vano se midieron mediante un sistema basado en tecnología láser, marca Ometron (código 8114), por lo tanto se dispuso una lámina reflectante en el centro de la luz de las vigas en coincidencia con sus respectivos ejes longitudinales.

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 piezoeléctricos con un rango de 0-50 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)	3,15	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,15	---
1	G 1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	59
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-2,49	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-2,49	---
2	G 2	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-22
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	4,11	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	4,11	---
3	G 3	L / 2 (arista derecha cajón)	---	57

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)	-1,10	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,10	---
1	G 1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-15
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,72	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,72	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	53

Estado 3: Carga en vanos Nº 2 y Nº 3

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,20	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,20	---
2	G 2	L / 2 (arista derecha cajón)	---	50
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,00	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,00	---
3	G 3	L / 2 (arista derecha cajón)	---	38

Estado 4 : Carga en vanos Nº 4 y Nº 6

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	5,02	---
4	P 4-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	5,02	---
4	G 4	L / 2 (arista derecha cajón)	---	67
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-2,72	---
5	P 5-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	-2,72	---
5	G 5	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-25
6	P 6-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,77	---
6	P 6-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	2,77	---
6	G 6	L / 2 (arista derecha cajón)	---	54

Estado 5: Carga en vanos Nº 5

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,19	---
4	P 4-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	-1,19	---
4	G 4	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-11
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,71	---
5	P 5-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	3,71	---
5	G 5	L / 2 (arista derecha cajón)	---	53

Estado 6: Carga en vanos Nº 5 y Nº 6

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,44	---
5	P 5-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	3,44	---
5	G 5	L / 2 (arista derecha cajón)	---	52
6	P 6-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,07	---
6	P 6-2	L / 2 (arista izquierda cajón)	1,07	---
6	G 6	L / 2 (arista derecha cajón)	---	25

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	4,10	0,244
2	4,66	0,214
3	5,98	0,167

7.- PRUEBA DE CARGA

7.1.- Descripción

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, el día 6 de mayo del 2010.

La secuencia de realización de las pruebas estáticas y pruebas dinámicas para la estructura hiperestática fue la siguiente:

PRUEBAS ESTÁTICAS - VANOS HIPERESTÁTICOS		
Día	Estado	Hora inicio
06/05/2010	1	20:39
	2	21:21
	3	21:00
	4	23:43
	5	00:23
	6	00:54

PRUEBAS DINÁMICAS – VANOS HIPERESTÁTICOS		
Día	Tipo	Hora inicio
06/05/2010	Lenta	21:41
	Din30	21:44
	DinMax	21:48
	DinFren	21:52
	Lenta	00:44
	Din30	00:48
	DinMax	00:52
	DinFren	00:55

7.2.- Resultados obtenidos

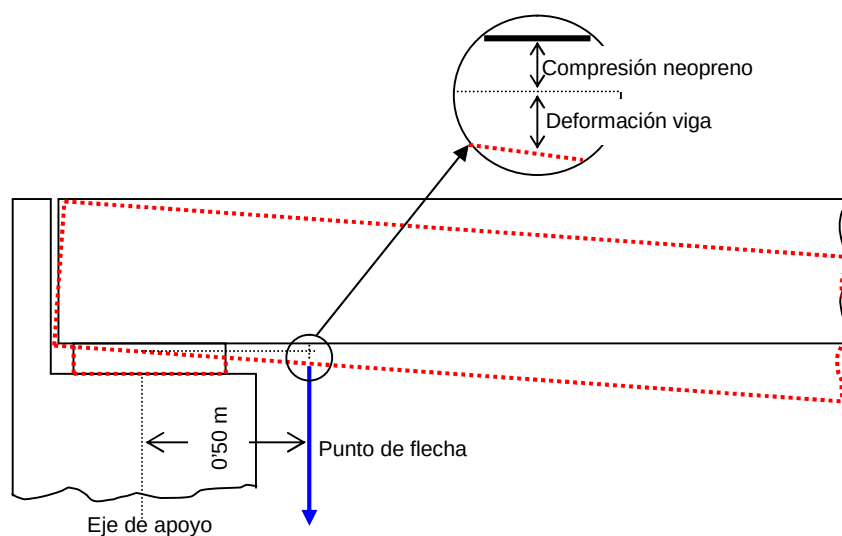
Pruebas Estáticas:

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 este caso, los descensos se han medido en el eje de los apoyos, por lo que para obtener la flecha neta únicamente se ha restado la semisuma de los apoyos medidos.

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

No se han incluido valores de aquellos instrumentos que no han medido correctamente, ya que los datos obtenidos no son fiables.

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 DEL BAGASTRÁ							
Estado 1 Carga en vanos 1 y 3							
		FLECHAS (mm) Y MICRODEFORMACIONES (μɛ)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	EE-1		0,02				
1 y 2	EP-1		0,03				
2 y 3	EP-2		-0,01				
3 y 4	EP-3		0,02				
1	P1-1	3,16	1,95	1,93	61	-0,02	100
1	P1-2	3,16	2,03	2,01	63	0,03	98
1	G1	59	48		82	-2	100
2	P2-1	-2,53	-1,03	-1,04	41	-0,09	91
2	P2-2	-2,53	-0,98	-0,99	39	-0,07	93
2	G2	-23	-16		73	0	98
3	P3-1	4,25	3,05	3,05	72	-0,02	100
3	P3-2	4,25	3,02	3,02	71	-0,04	100
3	G3	58	48		82	-4	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO DEL BAGASTRÁ							
Estado 2 Carga en vano 2							
		FLECHAS (mm) Y MICRODEFORMACIONES (μɛ)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	EE-1		-0,01				
1 y 2	EP-1		0,06				
2 y 3	EP-2		0,08				
3 y 4	EP-3		-0,01				
1	P1-1	-1,13	-0,58	-0,61	54	-0,06	89
1	P1-2	-1,13	-0,55	-0,58	51	-0,04	93
1	G1	-16	-10		64	0	94
2	P2-1	3,86	2,58	2,51	65	-0,02	100
2	P2-2	3,86	2,56	2,49	65	-0,02	100
2	G2	55	45		82	-2	100
3	P3-1	-1,60	-0,50	-0,54	33	-0,09	82
3	P3-2	-1,60	-0,66	-0,70	43	-0,06	91
3	G3	-14	-8		60	0	93

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO DEL BAGASTRÁ							
Estado 3 Carga en vanos 2 y 3							
		FLECHAS (mm) Y MICRODEFORMACIONES (μɛ)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
1	EE-1		0,00				
1 y 2	EP-1		0,06				
2 y 3	EP-2		0,14				
3 y 4	EP-3		0,01				
1	P1-1	-1,23	-0,51	-0,54	44	-0,04	92
1	P1-2	-1,23	-0,55	-0,58	47	-0,04	93
1	G1	-17	-13		78	-0,10	99
2	P2-1	3,14	2,35	2,25	72	0,01	100
2	P2-2	3,14	2,31	2,21	70	0,00	100
2	G2	49	39		79	-2,57	100
3	P3-1	2,12	2,11	2,04	96	-0,08	100
3	P3-2	2,12	2,15	2,08	98	-0,04	100
3	G3	39	36		93	-4,03	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO DEL BAGASTRÁ							
Estado 4 Carga en vanos 4 y 6							
		FLECHAS (mm) Y MICRODEFORMACIONES (µε)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
4 y 5	EP-4		0,01				
5 y 6	EP-5		-0,04				
6	EE-2		0,14				
4	P4-1	5,03	3,13	3,13	62	0,00	100
4	P4-2	5,03	3,37	3,37	67	0,04	99
4	G4	67	53		79	-1,30	100
5	P5-1	-2,76	-1,09	-1,08	39	0,33	100
5	P5-2	-2,76	-1,09	-1,08	39	-0,10	91
5	G5	-25	-15		60	3,96	100
6	P6-2	2,87	1,60	1,55	54	0,19	88
6	G6	55	48		87	-0,71	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO DEL BAGASTRÁ							
Estado 5 Carga en vano 5							
		FLECHAS (mm) Y MICRODEFORMACIONES (μɛ)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
4 y 5	EP-4		0,00				
5 y 6	EP-5		0,01				
6	EE-2		-0,02				
4	P4-1	-1,23	-0,75	-0,75	61	0,03	100
4	P4-2	-1,23	-0,65	-0,65	53	0,09	100
4	G4	-11	-7		61	2,49	100
5	P5-1	3,84	2,20	2,20	57	-0,14	100
5	P5-2	3,84	2,68	2,68	70	-0,03	100
5	G5	55	45		82	-2,32	100
6	P6-2	-1,46	-0,59	-0,59	40	0,07	100
6	G6	-21	-12		58	1,99	100

RESULTADOS DE LA PRUEBA ESTÁTICA EN VIADUCTO DEL BAGASTRÁ							
Estado 6 Carga en vanos 5 y 6							
		FLECHAS (mm) Y MICRODEFORMACIONES (µε)					
VANO	PUNTO	PREVISTA	OBTENIDA	NETA	% ALC.	REM. NETO	% REC.
4 y 5	EP-4		0,00				
5 y 6	EP-5		0,12				
6	EE-2		0,08				
4	P4-1	-1,37	-0,65	-0,65	47	0,07	100
4	P4-2	-1,37	-0,68	-0,68	50	0,03	100
4	G4	-12	-8		67	0,38	100
5	P5-1	3,27	2,58	2,52	77	0,16	94
5	P5-2	3,27	2,56	2,50	76	0,03	99
5	G5	50	40		80	-2,63	100
6	P6-2	1,31	1,32	1,22	93	-0,01	100
6	G6	33	25		76	-4.19	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	P1-1	0,49	0,48	0,48	0,99
1	P1-2	1,51	1,50	1,48	1,00
2	P2-1	0,88	0,90	0,91	1,03
2	P2-2	2,04	2,07	2,06	1,01
3	P3-1	0,92	0,91	0,91	0,99
3	P3-2	2,35	2,33	2,33	0,99
4	P4-1	0,84	0,84	0,85	1,00
4	P4-2	2,29	2,26	2,27	0,99
5	P5-1	0,59	0,58	0,60	1,02
5	P5-2	1,97	2,04	2,06	1,05
6	P6-2	4,93	5,82	5,63	1,14

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 el valor de la frecuencia del primer modo de vibración de la estructura.

A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvieron valores de las frecuencias ligeramente superiores a las previstas en el Proyecto.

VANOS	FRECUENCIA (Hz)
VANO 1	6,1
VANO 2	6,1
VANO 3	6,1
VANO 4	4,7
VANO 6	4,7

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:

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

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 1	0,04
VANO 2	0,05
VANO 3	0,06
VANO 4	0,03
VANO 6	0,06

Estos valores de amortiguamiento son ligeramente superiores a los normales para este tipo de estructuras.

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 de la estructura hiperestática.

Pruebas estáticas.

- Para los estados de carga en que se cargaron vanos alternos (Estado Nº 1 y Nº 4) se registraron valores de flechas, en general, inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga para los diferentes vanos que componen la estructura hiperestática. El valor medio de las flechas registradas en el centro de la luz respecto de las previstas se situó en torno al 64%, valor que se considera aceptable.
- Para los estados de carga en que se han cargado un único vano (Estado Nº 2 y Nº 5). se registraron valores de flechas, en general, inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga para los diferentes vanos que componen la estructura hiperestática. El valor medio de las flechas registradas en el centro de la luz respecto de las previstas se situó en torno al 64%, valor que se considera aceptable.
- Para los estados de carga en que se cargaron vanos continuos (Estados Nº 3 y Nº 6) se registraron valores de flechas, en general, inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga para los diferentes vanos que componen la estructura hiperestática. El valor medio de las flechas registradas en el centro de la luz respecto de las previstas se situó en torno al 81%, valor que se considera aceptable.
- Existen en los diferentes estados, porcentajes de flechas alcanzados por debajo del 60% de los previstos, esto se debe 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.
- El máximo valor registrado para la flecha resultó de 3,37 mm que corresponde al vano Nº 4 en el estado de carga Nº 4. A su vez, la relación entre la luz y esta flecha máxima ha resultado de 11.869; valor plenamente admisible ya que es muy superior a la relación luz - flecha crítica.

- En cuanto a deformaciones se refiere, el porcentaje representativo para las bandas en los vanos cargados de forma alterna es del 82%, en los vanos únicos del 82%, mientras que para los vanos cargados de forma continua también es del 82%, valores todos ellos aceptables.
- Una vez descargada la estructura se obtuvieron en todos los puntos de medida (tanto flechas como deformaciones) recuperaciones en forma instantánea, superiores al 88% para los transductores de desplazamiento y del 100% para las bandas extensométricas y por tanto acordes con las *“Recomendaciones para la realización de Pruebas de carga en puentes de Ferrocarril”*.

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 1,14. El valor medio del coeficiente de impacto es de 1,02, el cual se considera adecuado para este tipo de estructura
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvieron, valores de las frecuencias comprendido entre 4,7Hz y 6,1Hz. Estas frecuencias que resultan superiores a las previstas en el proyecto muestran que la estructura en la realidad posee mayor rigidez que la considerada.
- A partir de los registros de aceleración en los distintos vanos instrumentados, se han estimado los valores de amortiguamiento comprendidos entre 0,03 y 0,06, los cuales se consideran normales.

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- Los valores de las flechas registrados en los distintos estados de carga resultaron en general inferiores a los previstos en el Proyecto de prueba de carga. En cualquier caso acordes con las *“Recomendaciones para la realización de Pruebas de Carga en puentes de ferrocarril”*.
- Las deformaciones unitarias obtenidas están por debajo de las previstas en el Proyecto de prueba de carga. En cualquier caso acordes con las *“Recomendaciones para la realización de Pruebas de Carga en puentes de ferrocarril”*.
- Las recuperaciones obtenidas de flechas han sido superiores al 90% y del 100% en las bandas. 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.
- Los valores de frecuencia propia obtenidos son superiores a los previstos en el proyecto.
- Los valores del coeficiente de amortiguamiento obtenidos se pueden considerar dentro del rango admisible.
- 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, diciembre de 2010



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



FDO.: D. ALBERTO ARIZMENDI OBANDO
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 - Riudellots (GEOCISA – INTEMAC).

ANEJOS

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF

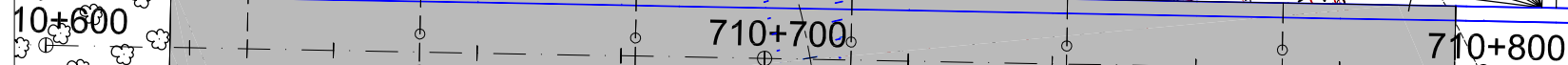
ESCALA 1:1000
(COTAS EN m)



ESCALA 1:200
(COTAS EN m)



ESCALA 1:5000
(COTAS EN m)



E-1	710+628	480098.350	4635995.549	111.500	121.836
P-1	710+652	480108.120	4636017.470	111.031	121.861
P-2	710+682	480120.332	4636044.872	111.062	121.892
P-3	710+712	480132.544	4636072.275	111.093	121.923
P-4	710+742	480144.755	4636099.677	111.374	121.954
P-5	710+772	480156.967	4636127.079	110.200	121.985
E-2	710+796	480166.737	4636149.000	111.000	122.010

		NIVEL DE	COEFICIENTE	RECU
--	--	----------	-------------	------

HORMIGON	NIVELACION	HM-15			
	ZAPATAS	HA-25/B/20lb	ESTADISTICO	$\chi_c=1.50$	40
	ENCEPADOS	HA-25/B/20lb	ESTADISTICO	$\chi_c=1.50$	40
	PILOTES	HA-25/B/20lb	ESTADISTICO	$\chi_c=1.50$	50
	ALZADO ESTRIBOS	HA-25/B/20lb	ESTADISTICO	$\chi_c=1.50$	35
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	$\chi_s=1.15$	
EJECUCION	PILOTES		NORMAL	SEGUN EHE	
	RESTO DE ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN EHE	

ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL VIADUCTO
DE BAGASTRÁ PERTENECIENTE A LA LÍNEA DE ALTA
VELOCIDAD DE LEVANTE. MADRID – ZARAGOZA –
BARCELONA – FRONTERA FRANCESA
TRAMO: SILLS – RIUDELLOTS**

ABRIL 2010

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 2 de 18

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.

ANEXOS

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

		Cliente: ADIF Refª: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 3 de 18

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 de Bagastrá situado en el P.P.K.K. de obra 505+872, perteneciente al la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: Sils – Riudellots.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 4 de 18

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 hiperestática compuesta por seis vanos. El puente está formado por cuatro vanos centrales de 30,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del viaducto de 24,00 m de luz medidos entre ejes de apoyo con una longitud total de 168,00 m, el tablero está compuesto por dos vigas artesas prefabricadas. El ancho del tablero es de 14 metros.

Los estribos son cerrados y el estribo Nº 2 se encuentra unido al tablero por lo que recoge todas las acciones horizontales longitudinales al puente.

El tipo de hormigón es HP-55. 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 serie 37 de 1200 KN de peso total cada una y cuatro tolvas de 800 KN de peso total cada una (Anejo III).

Por tratarse el viaducto de Bagastrá de una estructura hiperestática se considerarán los siguientes seis estados de carga:

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

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

Estado de carga Nº 1: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 3. A su vez, se colocará, en cada vía, dos tolvas con el 4º eje de la tolva en coincidencia con el centro del vano 1.

Estado de carga Nº 2: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 2.

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

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 6 de 18

Estado de carga Nº 4: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 6. A su vez, se colocará, en cada vía, dos tolvas (Nº1 y Nº2) con el 4º eje de la tolva en coincidencia con el centro del vano 4.

Estado de carga Nº 5: Se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa con el 5º eje de la misma en coincidencia con el centro del vano 5.

Estado de carga Nº 6: Se colocará, en cada vía, en los vanos contiguos 5 y 6, el conjunto compuesto por una locomotora y dos tolvas sobre la pila Nº 5.

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 en vano Nº 3) + (4 Tolvas en vano Nº 1)
5	Estado Nº 2: (2 Locomotoras en vano Nº 2)
6	Estado Nº 3: (2 Locomotoras + 4 Tolvas en vanos Nº 2 y Nº 3 sobre pila Nº 2)
7	Estado Nº 4: (2 Locomotoras en vano Nº 6) + (4 Tolvas en vano Nº 4)
8	Estado Nº 5: (2 Locomotoras en vano Nº 5)
9	Estado Nº 6: (2 Locomotoras + 4 Tolvas en vanos Nº 5 y Nº 6 sobre pila Nº 5)

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 en el espacio 3D. 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 primeros 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)	%
20370	7903	39	12,91	5,03	39

-Totalidad de las cargas

MOM. MAX IAPF (kN. m)	MOM. MAX PRUEBA (kN. m)	%	FLECHA MAX IAPF (mm)	FLECHA MAX PRUEBA (mm)	%
29896	17429	58	17,37	9,49	55

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

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 8 de 18

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; mientras que se registrarán deformaciones en una de las aristas de la sección del centro de la luz de todos los vanos. 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.

En las series de pruebas dinámicas se registrarán aceleraciones verticales mediante la colocación acelerómetros tipo piezoeléctricos en la totalidad de los vanos. Los acelerómetros que se utilizarán tienen un rango de 0-40 Hz con compensación interna de 1 g.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 9 de 18

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.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 10 de 18

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.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 11 de 18

Finalmente, para el estado Nº 3 en que se cargan los vanos contiguos 2 y 3 sobre la pila Nº 2 y para el estado Nº 6 en que se cargan los vanos contiguos 5 y 6 sobre la pila Nº 6, 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 2 y Nº 3 (Nº 5 y Nº 6).
- 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.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 12 de 18

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 obtenidos en las distintas pruebas dinámicas se compararán con el valor de la frecuencia propia de la estructura previsto en el apartado 6.

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 13 de 18

- 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.

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)	3,15	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,15	---
1	G 1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	59
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-2,49	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-2,49	---
2	G 2	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-22
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	4,11	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	4,11	---
3	G 3	L / 2 (arista derecha cajón)	---	57

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)	-1,10	---
1	P 1-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,10	---
1	G 1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-15
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,72	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,72	---
2	G 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	---	53

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 15 de 18

Estado 3: Carga en vanos Nº 2 y Nº 3

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
2	P 2-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,20	---
2	P 2-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,20	---
2	G 2	L / 2 (arista derecha cajón)	---	50
3	P 3-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,00	---
3	P 3-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,00	---
3	G 3	L / 2 (arista derecha cajón)	---	38

Estado 4 : Carga en vanos Nº 4 y Nº 6

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	5,02	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	5,02	---
4	G 4	L / 2 (arista derecha cajón)	---	67
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-2,72	---
5	P 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-2,72	---
5	G 5	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-25
6	P 6-1	L / 2 (arista derecha cajón)	2,77	---
6	P 6-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	2,77	---
6	G 6	L / 2 (arista derecha cajón)	---	54

		Cliente: ADIF Refª.: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 16 de 18

Estado 5: Carga en vanos Nº 5

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
4	P 4-1	L / 2 (arista derecha cajón)	-1,19	---
4	P 4-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	-1,19	---
4	G 4	L / 2 (arista derecha cajón)	---	-11
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,71	---
5	P 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,71	---
5	G 5	L / 2 (arista derecha cajón)	---	53

Estado 6: Carga en vanos Nº 5 y Nº 6

VANO	PUNTO Nº	SECCIÓN	FLECHA PREVISTA (mm)	DEFORMACIÓN PREVISTA (µε)
5	P 5-1	L / 2 (arista derecha cajón)	3,44	---
5	P 5-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	3,44	---
5	G 5	L / 2 (arista derecha cajón)	---	52
6	P 6-1	L / 2 (arista derecha cajón)	1,07	---
6	P 6-2	L / 2 (arista Izquierda cajón)	1,07	---
6	G 6	L / 2 (arista derecha cajón)	---	25

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	4,10	0,244
2	4,66	0,214
3	5,98	0,167

		Cliente: ADIF Refª: 65026-28-100/2010.PRO
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS		Hoia 18 de 18

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

Madrid, abril 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

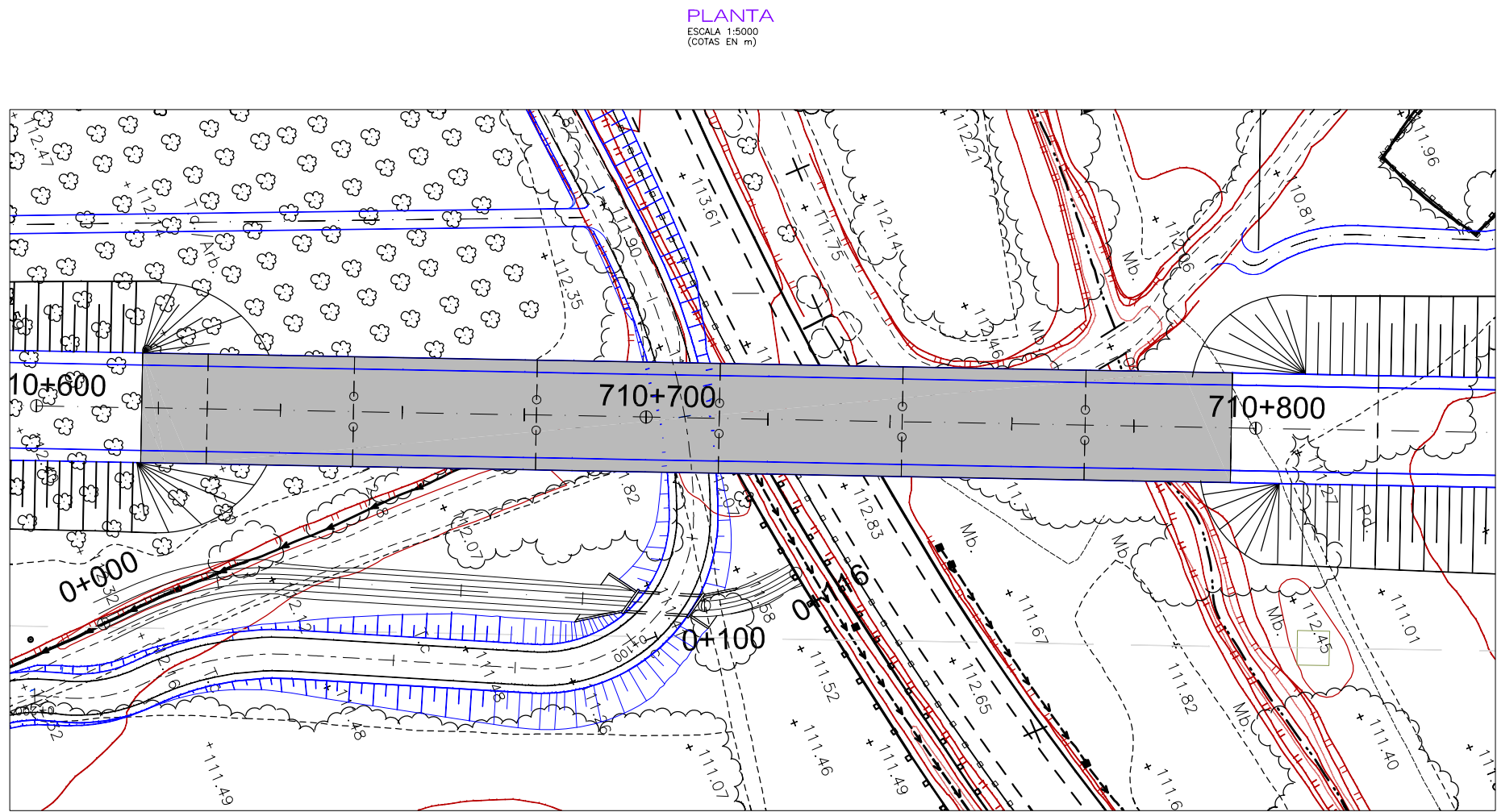
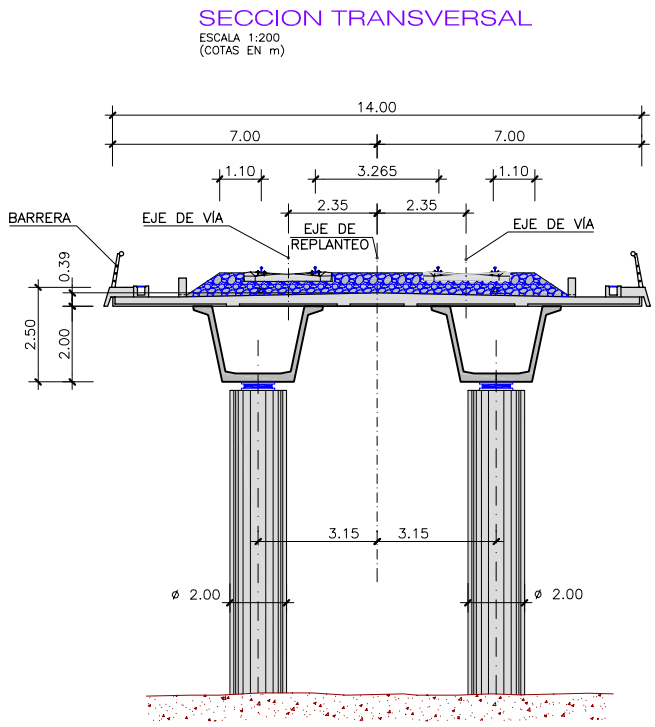
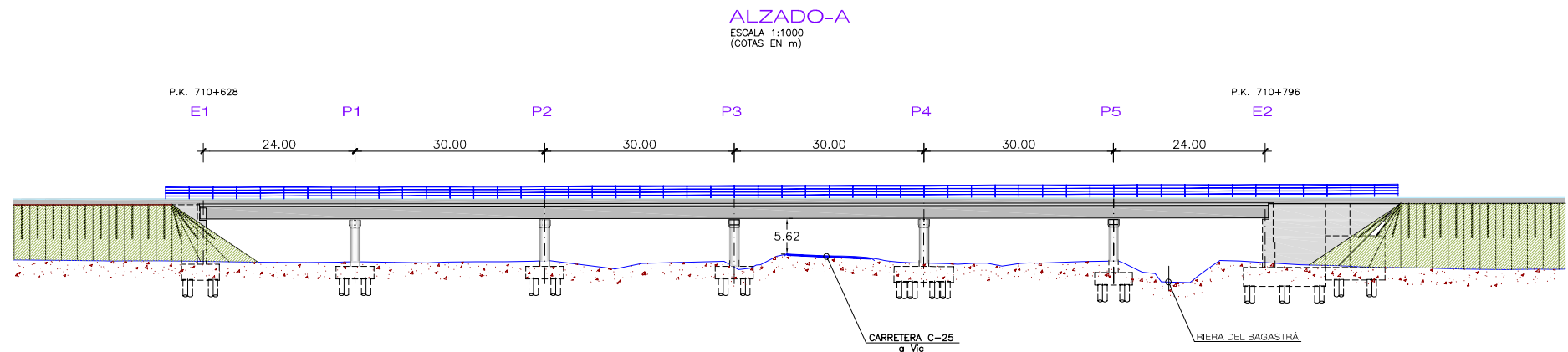


Cliente: ADIF

Refª.: 65026-28-100/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA



	P.K.	X	Y	Zc	Zvía
E-1	710+628	480098.350	4635995.549	111.500	121.836
P-1	710+652	480108.120	4636017.470	111.031	121.861
P-2	710+682	480120.332	4636044.872	111.062	121.892
P-3	710+712	480132.544	4636072.275	111.093	121.923
P-4	710+742	480144.755	4636099.677	111.374	121.954
P-5	710+772	480156.967	4636127.079	110.200	121.985
E-2	710+796	480166.737	4636149.000	111.000	122.010

CUADRO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURAS
HORMIGON	NIVELACION	HM-15		
	ZAPATAS	HA-25/B/20IIB	ESTADISTICO	$\gamma_c=1.50$
	ENCEPADOS	HA-25/B/20IIB	ESTADISTICO	$\gamma_c=1.50$
	PILOTES	HA-25/B/20IIB	ESTADISTICO	$\gamma_c=1.50$
	ALZADO ESTRIBOS	HA-25/B/20IIB	ESTADISTICO	$\gamma_c=1.50$
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	$\gamma_s=1.15$
EJECUCION	PILOTES		NORMAL	SEGUN EHE
	RESTO DE ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN EHE



Cliente: ADIF

Refª.: 65026-28-100/2010.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

MODULO DE CALCULO MATRICIAL

=====

Estructura de barras reticuladas.

Listado generado el día 08-12-2010 a las 12:03:40.

Nombre del proyecto : bagastra

COORDENADAS NUDOS

Nodo	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	2.400	0.000	0.000
3	4.800	0.000	0.000
4	7.200	0.000	0.000
5	9.600	0.000	0.000
6	12.000	0.000	0.000
7	14.400	0.000	0.000
8	16.800	0.000	0.000
9	19.200	0.000	0.000
10	21.600	0.000	0.000
11	24.000	0.000	0.000
12	27.000	0.000	0.000
13	30.000	0.000	0.000
14	33.000	0.000	0.000
15	36.000	0.000	0.000
16	39.000	0.000	0.000
17	42.000	0.000	0.000
18	45.000	0.000	0.000
19	48.000	0.000	0.000
20	51.000	0.000	0.000
21	54.000	0.000	0.000
22	57.000	0.000	0.000
23	60.000	0.000	0.000
24	63.000	0.000	0.000
25	66.000	0.000	0.000
26	69.000	0.000	0.000
27	72.000	0.000	0.000
28	75.000	0.000	0.000
29	78.000	0.000	0.000
30	81.000	0.000	0.000
31	84.000	0.000	0.000
32	87.000	0.000	0.000
33	90.000	0.000	0.000
34	93.000	0.000	0.000
35	96.000	0.000	0.000
36	99.000	0.000	0.000
37	102.000	0.000	0.000
38	105.000	0.000	0.000
39	108.000	0.000	0.000
40	111.000	0.000	0.000
41	114.000	0.000	0.000
42	117.000	0.000	0.000
43	120.000	0.000	0.000
44	123.000	0.000	0.000
45	126.000	0.000	0.000
46	129.000	0.000	0.000
47	132.000	0.000	0.000
48	135.000	0.000	0.000
49	138.000	0.000	0.000
50	141.000	0.000	0.000

51	144.000	0.000	0.000
52	146.400	0.000	0.000
53	148.800	0.000	0.000
54	151.200	0.000	0.000
55	153.600	0.000	0.000
56	156.000	0.000	0.000
57	158.400	0.000	0.000
58	160.800	0.000	0.000
59	163.200	0.000	0.000
60	165.600	0.000	0.000
61	168.000	0.000	0.000

RELACIONES NODALES

Barra	Nodo 1	Nodo 2	Longitud

1	1	2	2.400
2	2	3	2.400
3	3	4	2.400
4	4	5	2.400
5	5	6	2.400
6	6	7	2.400
7	7	8	2.400
8	8	9	2.400
9	9	10	2.400
10	10	11	2.400
11	11	12	3.000
12	12	13	3.000
13	13	14	3.000
14	14	15	3.000
15	15	16	3.000
16	16	17	3.000
17	17	18	3.000
18	18	19	3.000
19	19	20	3.000
20	20	21	3.000
21	21	22	3.000
22	22	23	3.000
23	23	24	3.000
24	24	25	3.000
25	25	26	3.000
26	26	27	3.000
27	27	28	3.000
28	28	29	3.000
29	29	30	3.000
30	30	31	3.000
31	31	32	3.000
32	32	33	3.000
33	33	34	3.000
34	34	35	3.000
35	35	36	3.000
36	36	37	3.000
37	37	38	3.000
38	38	39	3.000
39	39	40	3.000
40	40	41	3.000
41	41	42	3.000
42	42	43	3.000
43	43	44	3.000
44	44	45	3.000
45	45	46	3.000
46	46	47	3.000
47	47	48	3.000
48	48	49	3.000
49	49	50	3.000
50	50	51	3.000

51	51	52	2.400
52	52	53	2.400
53	53	54	2.400
54	54	55	2.400
55	55	56	2.400
56	56	57	2.400
57	57	58	2.400
58	58	59	2.400
59	59	60	2.400
60	60	61	2.400

INFORMACION BARRAS

Barra	Material	Area	I1	I2	I3	Area2
Area3						

1 a 60	1	6.1980000	0.1000000	3.7490001	83.0550003	0.0000000
0.0000000						

DEFINICION EJES LOCALES

Barra	Codigo	Xaux	Yaux	Zaux

1 a 60	0	6.000	0.000	0.000

MATERIALES

Material	E	Poisson	Densidad	C. Termico

1 a 2	3200000.000	0.200	0.000000	0.00000000

APOYOS

Nodo	Ux Kfx	Uy Kfy	Uz Kfz	Gx Kmx	Gy Kmy	Gz K mz

1	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
21	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
31	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
41	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
61	1	1	1	1	0	1
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

RELAJACION EN BARRAS

Barra	Nodo	U1	U2	U3	G1	G2	G3

1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
3	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0

CARGAS ACTUANTES

Viaducto de Bagastrá. Prueba de Carga

Tipo de carga T1:	Peso propio	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T2:	Balasto	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T3:	IAPF	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T4:	Estado E1	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T5:	Estado E2	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T6:	Estado E3	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T7:	Estado E4	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T8:	Estado E5	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		
Tipo de carga T9:	Estado E6	1 Hipotesis
Carga de duración rápida.		

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	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	2	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	3	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	4	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	5	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	6	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	7	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	8	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	9	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	10	0.0000	2.4000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	11	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	12	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	13	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	14	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	15	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	16	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	17	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	18	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	19	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	20	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	21	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	22	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	23	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	24	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	25	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	26	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	27	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	28	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	29	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	30	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	31	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	32	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	33	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	34	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	35	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	36	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	37	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	38	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	39	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	40	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712
Carga lineal eje Z	41	0.0000	3.0000	-15.4712	-15.4712

Viaducto de Bagastrá. Prueba de Carga

Carga lineal eje Z	41	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	42	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	43	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	44	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	45	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	46	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	47	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	48	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	49	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	50	0.0000	3.0000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	51	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	52	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	53	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	54	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	55	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	56	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	57	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	58	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	59	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000
Carga lineal eje Z	60	0.0000	2.4000	-10.0000	-10.0000

IAPF : Hipotesis T3-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
35	Glob.	0.600	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
35	Glob.	2.200	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
36	Glob.	0.800	0.000	0.000	-50.000	0.000	0.000	0.000
36	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	11	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	12	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	13	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	14	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	15	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	16	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	17	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	18	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	19	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	20	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	31	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	32	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	33	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	34	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	35	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	36	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	37	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	38	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	39	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	40	0.0000	3.0000	-16.0000
Carga lineal eje Z	51	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	52	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	53	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	54	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	55	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	56	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	57	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	58	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	59	0.0000	2.4000	-16.0000
Carga lineal eje Z	60	0.0000	2.4000	-16.0000

Estado E1 : Hipotesis T4-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
3	Glob.	2.160	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
4	Glob.	1.560	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.	1.800	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
10	Glob.	1.200	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
25	Glob.	0.940	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.	2.050	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
29	Glob.	0.270	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
29	Glob.	2.320	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
30	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

Estado E2 : Hipotesis T5-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
15	Glob.	0.940	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
16	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
16	Glob.	2.050	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
19	Glob.	0.270	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
19	Glob.	2.320	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
20	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

Estado E3 : Hipotesis T6-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
12	Glob.	0.540	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
12	Glob.	2.340	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
15	Glob.	0.540	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
15	Glob.	2.340	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
16	Glob.	2.580	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
17	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
19	Glob.	2.580	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
20	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
21	Glob.	1.650	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
22	Glob.	0.710	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
22	Glob.	2.760	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
25	Glob.	0.980	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	0.030	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
26	Glob.	2.090	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

Estado E4 : Hipotesis T7-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
31	Glob.	0.960	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
31	Glob.	2.760	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
34	Glob.	0.960	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
34	Glob.	2.760	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

Viaducto de Bagastrá. Prueba de Carga

36	Glob.	1.800	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
39	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
39	Glob.	1.800	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
55	Glob.	0.340	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
56	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
56	Glob.	2.050	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
59	Glob.	2.070	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
60	Glob.	1.720	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

Estado E5 : Hipotesis T8-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
45	Glob.	0.940	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
46	Glob.	0.000	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
46	Glob.	2.050	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
49	Glob.	0.270	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
49	Glob.	2.320	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
50	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000

Estado E6 : Hipotesis T9-1

Cargas puntuales en barras

Barra	Ejes	Distan.	Fx/F1	Fy/F2	Fz/F3	Mx/M1	My/M2	Mz/M3
42	Glob.	0.540	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
42	Glob.	2.340	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
45	Glob.	0.540	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
45	Glob.	2.340	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
46	Glob.	2.580	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
47	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
49	Glob.	2.580	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
50	Glob.	1.380	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
51	Glob.	1.650	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
52	Glob.	1.310	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
53	Glob.	0.960	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
56	Glob.	0.980	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
57	Glob.	0.630	0.000	0.000	-40.000	0.000	0.000	0.000
58	Glob.	0.290	0.000	0.000	-40.000	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	0.0003634	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0008474	0.00000000	0.0003332	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0015605	0.00000000	0.0002544	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0020441	0.00000000	0.0001449	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0022459	0.00000000	0.0000226	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0021564	0.00000000	-0.0000949	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0018088	0.00000000	-0.0001895	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0012792	0.00000000	-0.0002436	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0006863	0.00000000	-0.0002393	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0001918	0.00000000	-0.0001587	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000160	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	-0.0003925	0.00000000	0.0002197	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	-0.0011795	0.00000000	0.0002848	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	-0.0019976	0.00000000	0.0002462	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	-0.0025877	0.00000000	0.0001386	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	-0.0027953	0.00000000	-0.0000030	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	-0.0025704	0.00000000	-0.0001439	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	-0.0019673	0.00000000	-0.0002493	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	-0.0011450	0.00000000	-0.0002843	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	-0.0003666	0.00000000	-0.0002142	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000040	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	-0.0003428	0.00000000	0.0002064	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	-0.0010989	0.00000000	0.0002773	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	-0.0019018	0.00000000	0.0002435	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	-0.0024897	0.00000000	0.0001398	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	-0.0027053	0.00000000	0.0000010	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	-0.0024955	0.00000000	-0.0001380	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	-0.0019119	0.00000000	-0.0002424	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	-0.0011104	0.00000000	-0.0002774	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	-0.0003515	0.00000000	-0.0002082	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000000	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	-0.0003515	0.00000000	0.0002082	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	-0.0011104	0.00000000	0.0002774	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	-0.0019119	0.00000000	0.0002424	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	-0.0024955	0.00000000	0.0001380	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	-0.0027053	0.00000000	-0.0000010	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	-0.0024897	0.00000000	-0.0001398	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	-0.0019018	0.00000000	-0.0002435	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	-0.0010989	0.00000000	-0.0002773	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	-0.0003428	0.00000000	-0.0002064	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000040	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	-0.0003666	0.00000000	0.0002142	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	-0.0011450	0.00000000	0.0002843	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	-0.0019673	0.00000000	0.0002493	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	-0.0025704	0.00000000	0.0001439	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	-0.0027953	0.00000000	0.0000030	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	-0.0025877	0.00000000	-0.0001386	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	-0.0019976	0.00000000	-0.0002462	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	-0.0011795	0.00000000	-0.0002848	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	-0.0003925	0.00000000	-0.0002197	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000160	0.00000000
52	0.00000000	0.00000000	-0.0001918	0.00000000	0.0001587	0.00000000
53	0.00000000	0.00000000	-0.0006863	0.00000000	0.0002393	0.00000000
54	0.00000000	0.00000000	-0.0012792	0.00000000	0.0002436	0.00000000
55	0.00000000	0.00000000	-0.0018088	0.00000000	0.0001895	0.00000000
56	0.00000000	0.00000000	-0.0021564	0.00000000	0.0000949	0.00000000
57	0.00000000	0.00000000	-0.0022459	0.00000000	-0.0000226	0.00000000
58	0.00000000	0.00000000	-0.0020441	0.00000000	-0.0001449	0.00000000
59	0.00000000	0.00000000	-0.0015605	0.00000000	-0.0002544	0.00000000

60	0.00000000	0.00000000	-0.0008474	0.00000000	-0.0003332	0.00000000
61	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0003634	0.00000000

Balasto : Hipotesis T2-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0002349	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0005477	0.00000000	0.0002154	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0010086	0.00000000	0.0001645	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0013212	0.00000000	0.0000937	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0014517	0.00000000	0.0000146	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0013938	0.00000000	-0.0000613	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0011692	0.00000000	-0.0001225	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0008268	0.00000000	-0.0001575	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0004436	0.00000000	-0.0001546	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0001240	0.00000000	-0.0001026	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000103	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	-0.0002537	0.00000000	0.0001420	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	-0.0007624	0.00000000	0.0001841	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	-0.0012912	0.00000000	0.0001591	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	-0.0016726	0.00000000	0.0000896	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	-0.0018068	0.00000000	-0.0000019	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	-0.0016614	0.00000000	-0.0000930	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	-0.0012716	0.00000000	-0.0001611	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	-0.0007401	0.00000000	-0.0001838	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	-0.0002370	0.00000000	-0.0001384	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000026	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	-0.0002216	0.00000000	0.0001334	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	-0.0007103	0.00000000	0.0001792	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	-0.0012292	0.00000000	0.0001574	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	-0.0016093	0.00000000	0.0000903	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	-0.0017486	0.00000000	0.0000006	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	-0.0016130	0.00000000	-0.0000892	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	-0.0012358	0.00000000	-0.0001567	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	-0.0007177	0.00000000	-0.0001793	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	-0.0002272	0.00000000	-0.0001346	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000000	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	-0.0002272	0.00000000	0.0001346	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	-0.0007177	0.00000000	0.0001793	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	-0.0012358	0.00000000	0.0001567	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	-0.0016130	0.00000000	0.0000892	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	-0.0017486	0.00000000	-0.0000006	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	-0.0016093	0.00000000	-0.0000903	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	-0.0012292	0.00000000	-0.0001574	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	-0.0007103	0.00000000	-0.0001792	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	-0.0002216	0.00000000	-0.0001334	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000026	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	-0.0002370	0.00000000	0.0001384	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	-0.0007401	0.00000000	0.0001838	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	-0.0012716	0.00000000	0.0001611	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	-0.0016614	0.00000000	0.0000930	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	-0.0018068	0.00000000	0.0000019	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	-0.0016726	0.00000000	-0.0000896	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	-0.0012912	0.00000000	-0.0001591	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	-0.0007624	0.00000000	-0.0001841	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	-0.0002537	0.00000000	-0.0001420	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000103	0.00000000
52	0.00000000	0.00000000	-0.0001240	0.00000000	0.0001026	0.00000000
53	0.00000000	0.00000000	-0.0004436	0.00000000	0.0001546	0.00000000
54	0.00000000	0.00000000	-0.0008268	0.00000000	0.0001575	0.00000000
55	0.00000000	0.00000000	-0.0011692	0.00000000	0.0001225	0.00000000
56	0.00000000	0.00000000	-0.0013938	0.00000000	0.0000613	0.00000000
57	0.00000000	0.00000000	-0.0014517	0.00000000	-0.0000146	0.00000000
58	0.00000000	0.00000000	-0.0013212	0.00000000	-0.0000937	0.00000000

59	0.00000000	0.00000000	-0.0010086	0.00000000	-0.0001645	0.00000000
60	0.00000000	0.00000000	-0.0005477	0.00000000	-0.0002154	0.00000000
61	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0002349	0.00000000

IAPF : Hipotesis T3-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0002953	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	0.0007016	0.00000000	-0.0002864	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	0.0013606	0.00000000	-0.0002598	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	0.0019346	0.00000000	-0.0002155	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	0.0023811	0.00000000	-0.0001535	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	0.0026575	0.00000000	-0.0000738	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	0.0027212	0.00000000	0.0000236	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	0.0025299	0.00000000	0.0001388	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	0.0020409	0.00000000	0.0002717	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	0.0012118	0.00000000	0.0004222	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0005905	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	-0.0020124	0.00000000	0.0007221	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	-0.0041764	0.00000000	0.0006977	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	-0.0060786	0.00000000	0.0005534	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	-0.0074132	0.00000000	0.0003253	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	-0.0079827	0.00000000	0.0000494	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	-0.0076975	0.00000000	-0.0002385	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	-0.0065761	0.00000000	-0.0005021	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	-0.0047450	0.00000000	-0.0007056	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	-0.0024388	0.00000000	-0.0008129	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0007880	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	0.0022012	0.00000000	-0.0006768	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	0.0040443	0.00000000	-0.0005492	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	0.0054800	0.00000000	-0.0004053	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	0.0064594	0.00000000	-0.0002449	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	0.0069333	0.00000000	-0.0000682	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	0.0068525	0.00000000	0.0001248	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	0.0061679	0.00000000	0.0003343	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	0.0048303	0.00000000	0.0005601	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	0.0027908	0.00000000	0.0008023	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0010609	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	-0.0034608	0.00000000	0.0012071	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	-0.0070251	0.00000000	0.0011359	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	-0.0100951	0.00000000	0.0008836	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	-0.0121813	0.00000000	0.0004860	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	-0.0129117	0.00000000	-0.0000075	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	-0.0121380	0.00000000	-0.0004992	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	-0.0100194	0.00000000	-0.0008914	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	-0.0069385	0.00000000	-0.0011347	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	-0.0033959	0.00000000	-0.0011932	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0010309	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	0.0026772	0.00000000	-0.0007579	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	0.0045708	0.00000000	-0.0005084	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	0.0057515	0.00000000	-0.0002826	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	0.0062900	0.00000000	-0.0000804	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	0.0062573	0.00000000	0.0000983	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	0.0057239	0.00000000	0.0002533	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	0.0047608	0.00000000	0.0003848	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	0.0034386	0.00000000	0.0004927	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	0.0018280	0.00000000	0.0005770	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0006377	0.00000000
52	0.00000000	0.00000000	-0.0015409	0.00000000	0.0006319	0.00000000
53	0.00000000	0.00000000	-0.0029710	0.00000000	0.0005484	0.00000000
54	0.00000000	0.00000000	-0.0041259	0.00000000	0.0004057	0.00000000
55	0.00000000	0.00000000	-0.0048857	0.00000000	0.0002222	0.00000000
56	0.00000000	0.00000000	-0.0051745	0.00000000	0.0000163	0.00000000
57	0.00000000	0.00000000	-0.0049608	0.00000000	-0.0001935	0.00000000

58	0.00000000	0.00000000	-0.0042574	0.00000000	-0.0003887	0.00000000
59	0.00000000	0.00000000	-0.0031213	0.00000000	-0.0005510	0.00000000
60	0.00000000	0.00000000	-0.0016537	0.00000000	-0.0006619	0.00000000
61	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0007030	0.00000000

Estado E1 : Hipotesis T4-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0004275	0.00000000
2	0.00000000	0.00000000	-0.0010096	0.00000000	0.0004069	0.00000000
3	0.00000000	0.00000000	-0.0019198	0.00000000	0.0003448	0.00000000
4	0.00000000	0.00000000	-0.0026316	0.00000000	0.0002415	0.00000000
5	0.00000000	0.00000000	-0.0030562	0.00000000	0.0001095	0.00000000
6	0.00000000	0.00000000	-0.0031526	0.00000000	-0.0000296	0.00000000
7	0.00000000	0.00000000	-0.0029196	0.00000000	-0.0001614	0.00000000
8	0.00000000	0.00000000	-0.0024030	0.00000000	-0.0002631	0.00000000
9	0.00000000	0.00000000	-0.0016848	0.00000000	-0.0003294	0.00000000
10	0.00000000	0.00000000	-0.0008503	0.00000000	-0.0003596	0.00000000
11	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0003382	0.00000000
12	0.00000000	0.00000000	0.0009100	0.00000000	-0.0002686	0.00000000
13	0.00000000	0.00000000	0.0016121	0.00000000	-0.0001996	0.00000000
14	0.00000000	0.00000000	0.0021086	0.00000000	-0.0001314	0.00000000
15	0.00000000	0.00000000	0.0024014	0.00000000	-0.0000639	0.00000000
16	0.00000000	0.00000000	0.0024927	0.00000000	0.0000029	0.00000000
17	0.00000000	0.00000000	0.0023846	0.00000000	0.0000690	0.00000000
18	0.00000000	0.00000000	0.0020791	0.00000000	0.0001345	0.00000000
19	0.00000000	0.00000000	0.0015785	0.00000000	0.0001992	0.00000000
20	0.00000000	0.00000000	0.0008848	0.00000000	0.0002632	0.00000000
21	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0003265	0.00000000
22	0.00000000	0.00000000	-0.0010488	0.00000000	0.0003643	0.00000000
23	0.00000000	0.00000000	-0.0021352	0.00000000	0.0003516	0.00000000
24	0.00000000	0.00000000	-0.0031079	0.00000000	0.0002885	0.00000000
25	0.00000000	0.00000000	-0.0038155	0.00000000	0.0001749	0.00000000
26	0.00000000	0.00000000	-0.0041118	0.00000000	0.0000180	0.00000000
27	0.00000000	0.00000000	-0.0039182	0.00000000	-0.0001443	0.00000000
28	0.00000000	0.00000000	-0.0032808	0.00000000	-0.0002740	0.00000000
29	0.00000000	0.00000000	-0.0023138	0.00000000	-0.0003641	0.00000000
30	0.00000000	0.00000000	-0.0011472	0.00000000	-0.0004015	0.00000000
31	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0003439	0.00000000
32	0.00000000	0.00000000	0.0008605	0.00000000	-0.0002323	0.00000000
33	0.00000000	0.00000000	0.0014089	0.00000000	-0.0001358	0.00000000
34	0.00000000	0.00000000	0.0016904	0.00000000	-0.0000544	0.00000000
35	0.00000000	0.00000000	0.0017504	0.00000000	0.0000119	0.00000000
36	0.00000000	0.00000000	0.0016343	0.00000000	0.0000630	0.00000000
37	0.00000000	0.00000000	0.0013875	0.00000000	0.0000990	0.00000000
38	0.00000000	0.00000000	0.0010553	0.00000000	0.0001199	0.00000000
39	0.00000000	0.00000000	0.0006831	0.00000000	0.0001257	0.00000000
40	0.00000000	0.00000000	0.0003162	0.00000000	0.0001164	0.00000000
41	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.0000919	0.00000000
42	0.00000000	0.00000000	-0.0002297	0.00000000	0.0000619	0.00000000
43	0.00000000	0.00000000	-0.0003757	0.00000000	0.0000361	0.00000000
44	0.00000000	0.00000000	-0.0004501	0.00000000	0.0000143	0.00000000
45	0.00000000	0.00000000	-0.0004653	0.00000000	-0.0000034	0.00000000
46	0.00000000	0.00000000	-0.0004336	0.00000000	-0.0000170	0.00000000
47	0.00000000	0.00000000	-0.0003672	0.00000000	-0.0000266	0.00000000
48	0.00000000	0.00000000	-0.0002783	0.00000000	-0.0000320	0.00000000
49	0.00000000	0.00000000	-0.0001793	0.00000000	-0.0000333	0.00000000
50	0.00000000	0.00000000	-0.0000824	0.00000000	-0.0000306	0.00000000
51	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	-0.0000237	0.00000000
52	0.00000000	0.00000000	0.0000487	0.00000000	-0.0000170	0.00000000
53	0.00000000	0.00000000	0.0000820	0.00000000	-0.0000109	0.00000000
54	0.00000000	0.00000000	0.0001016	0.00000000	-0.0000056	0.00000000
55	0.00000000	0.00000000	0.0001093	0.00000000	-0.0000009	0.00000000
56	0.00000000	0.00000000	0.0001067	0.00000000	0.0000030	0.00000000

57	0.0000000	0.0000000	0.0000956	0.0000000	0.0000062	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	0.0000777	0.0000000	0.0000087	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	0.0000546	0.0000000	0.0000104	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	0.0000282	0.0000000	0.0000115	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000119	0.0000000

Estado E2 : Hipotesis T5-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001220	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	0.0002900	0.0000000	-0.0001184	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	0.0005624	0.0000000	-0.0001074	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	0.0007996	0.0000000	-0.0000891	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	0.0009842	0.0000000	-0.0000635	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	0.0010984	0.0000000	-0.0000305	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	0.0011248	0.0000000	0.0000098	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	0.0010457	0.0000000	0.0000574	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	0.0008436	0.0000000	0.0001123	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	0.0005009	0.0000000	0.0001745	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0002441	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	-0.0008425	0.0000000	0.0003086	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	-0.0017975	0.0000000	0.0003190	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	-0.0027027	0.0000000	0.0002754	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	-0.0033960	0.0000000	0.0001778	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	-0.0037201	0.0000000	0.0000331	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	-0.0035856	0.0000000	-0.0001206	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	-0.0030279	0.0000000	-0.0002453	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	-0.0021500	0.0000000	-0.0003340	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	-0.0010714	0.0000000	-0.0003736	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0003219	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	0.0008055	0.0000000	-0.0002174	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	0.0013188	0.0000000	-0.0001271	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	0.0015825	0.0000000	-0.0000510	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	0.0016389	0.0000000	0.0000110	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	0.0015304	0.0000000	0.0000589	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	0.0012996	0.0000000	0.0000927	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	0.0009887	0.0000000	0.0001123	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	0.0006401	0.0000000	0.0001177	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	0.0002965	0.0000000	0.0001090	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000862	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	-0.0002158	0.0000000	0.0000582	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	-0.0003533	0.0000000	0.0000340	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	-0.0004238	0.0000000	0.0000136	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	-0.0004389	0.0000000	-0.0000030	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	-0.0004098	0.0000000	-0.0000158	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	-0.0003479	0.0000000	-0.0000248	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	-0.0002646	0.0000000	-0.0000301	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	-0.0001713	0.0000000	-0.0000315	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	-0.0000793	0.0000000	-0.0000292	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000230	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	0.0000576	0.0000000	-0.0000155	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	0.0000942	0.0000000	-0.0000090	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	0.0001129	0.0000000	-0.0000036	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	0.0001167	0.0000000	0.0000009	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	0.0001087	0.0000000	0.0000043	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	0.0000921	0.0000000	0.0000067	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	0.0000698	0.0000000	0.0000080	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	0.0000450	0.0000000	0.0000084	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	0.0000207	0.0000000	0.0000077	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000059	0.0000000
52	0.0000000	0.0000000	-0.0000122	0.0000000	0.0000043	0.0000000
53	0.0000000	0.0000000	-0.0000206	0.0000000	0.0000027	0.0000000
54	0.0000000	0.0000000	-0.0000255	0.0000000	0.0000014	0.0000000
55	0.0000000	0.0000000	-0.0000274	0.0000000	0.0000002	0.0000000

56	0.0000000	0.0000000	-0.0000268	0.0000000	-0.0000007	0.0000000
57	0.0000000	0.0000000	-0.0000240	0.0000000	-0.0000015	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	-0.0000195	0.0000000	-0.0000022	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	-0.0000137	0.0000000	-0.0000026	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	-0.0000071	0.0000000	-0.0000029	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000030	0.0000000

Estado E3 : Hipotesis T6-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001378	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	0.0003274	0.0000000	-0.0001337	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	0.0006349	0.0000000	-0.0001213	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	0.0009028	0.0000000	-0.0001006	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	0.0011111	0.0000000	-0.0000716	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	0.0012401	0.0000000	-0.0000344	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	0.0012698	0.0000000	0.0000110	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	0.0011806	0.0000000	0.0000648	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	0.0009524	0.0000000	0.0001268	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	0.0005655	0.0000000	0.0001970	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0002756	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	-0.0009325	0.0000000	0.0003297	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	-0.0018880	0.0000000	0.0002961	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	-0.0026634	0.0000000	0.0002144	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	-0.0031361	0.0000000	0.0000943	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	-0.0031992	0.0000000	-0.0000535	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	-0.0028296	0.0000000	-0.0001890	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	-0.0021094	0.0000000	-0.0002798	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	-0.0012312	0.0000000	-0.0002921	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	-0.0004383	0.0000000	-0.0002226	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000482	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	-0.0001483	0.0000000	0.0001255	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0006443	0.0000000	0.0001908	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0012287	0.0000000	0.0001900	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0017317	0.0000000	0.0001366	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0020001	0.0000000	0.0000373	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0019474	0.0000000	-0.0000701	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0016119	0.0000000	-0.0001473	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0011007	0.0000000	-0.0001872	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0005260	0.0000000	-0.0001897	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001548	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	0.0003872	0.0000000	-0.0001045	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	0.0006340	0.0000000	-0.0000611	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	0.0007606	0.0000000	-0.0000245	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	0.0007877	0.0000000	0.0000053	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	0.0007354	0.0000000	0.0000283	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	0.0006244	0.0000000	0.0000446	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	0.0004749	0.0000000	0.0000540	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	0.0003074	0.0000000	0.0000566	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	0.0001423	0.0000000	0.0000524	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000414	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	-0.0001034	0.0000000	0.0000279	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	-0.0001691	0.0000000	0.0000162	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	-0.0002026	0.0000000	0.0000064	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	-0.0002094	0.0000000	-0.0000015	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	-0.0001951	0.0000000	-0.0000077	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	-0.0001652	0.0000000	-0.0000120	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	-0.0001252	0.0000000	-0.0000144	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	-0.0000807	0.0000000	-0.0000150	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	-0.0000371	0.0000000	-0.0000138	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000107	0.0000000
52	0.0000000	0.0000000	0.0000219	0.0000000	-0.0000076	0.0000000
53	0.0000000	0.0000000	0.0000369	0.0000000	-0.0000049	0.0000000
54	0.0000000	0.0000000	0.0000457	0.0000000	-0.0000025	0.0000000

55	0.0000000	0.0000000	0.0000492	0.0000000	-0.0000004	0.0000000
56	0.0000000	0.0000000	0.0000480	0.0000000	0.0000013	0.0000000
57	0.0000000	0.0000000	0.0000430	0.0000000	0.0000028	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	0.0000350	0.0000000	0.0000039	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	0.0000246	0.0000000	0.0000047	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	0.0000127	0.0000000	0.0000052	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000053	0.0000000

Estado E4 : Hipotesis T7-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000134	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	0.0000317	0.0000000	-0.0000130	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	0.0000615	0.0000000	-0.0000118	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	0.0000875	0.0000000	-0.0000097	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	0.0001077	0.0000000	-0.0000069	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	0.0001202	0.0000000	-0.0000033	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	0.0001231	0.0000000	0.0000011	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	0.0001144	0.0000000	0.0000063	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	0.0000923	0.0000000	0.0000123	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	0.0000548	0.0000000	0.0000191	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000267	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	-0.0000929	0.0000000	0.0000344	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	-0.0002019	0.0000000	0.0000375	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	-0.0003134	0.0000000	0.0000360	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	-0.0004135	0.0000000	0.0000299	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	-0.0004883	0.0000000	0.0000192	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	-0.0005241	0.0000000	0.0000039	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	-0.0005069	0.0000000	-0.0000161	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	-0.0004231	0.0000000	-0.0000406	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	-0.0002587	0.0000000	-0.0000698	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001035	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	0.0003561	0.0000000	-0.0001311	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	0.0007693	0.0000000	-0.0001416	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	0.0011885	0.0000000	-0.0001351	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	0.0015626	0.0000000	-0.0001115	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	0.0018406	0.0000000	-0.0000710	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	0.0019713	0.0000000	-0.0000134	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	0.0019037	0.0000000	0.0000613	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	0.0015867	0.0000000	0.0001529	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	0.0009691	0.0000000	0.0002616	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0003873	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	-0.0013003	0.0000000	0.0004608	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	-0.0026773	0.0000000	0.0004446	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	-0.0038923	0.0000000	0.0003529	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	-0.0047238	0.0000000	0.0001927	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	-0.0050209	0.0000000	0.0000028	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	-0.0047412	0.0000000	-0.0001851	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	-0.0039514	0.0000000	-0.0003339	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	-0.0027820	0.0000000	-0.0004382	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	-0.0013826	0.0000000	-0.0004806	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0004237	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	0.0011112	0.0000000	-0.0003183	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	0.0019170	0.0000000	-0.0002201	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	0.0024394	0.0000000	-0.0001293	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	0.0027002	0.0000000	-0.0000458	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	0.0027214	0.0000000	0.0000304	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	0.0025249	0.0000000	0.0000994	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	0.0021326	0.0000000	0.0001610	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	0.0015664	0.0000000	0.0002153	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	0.0008482	0.0000000	0.0002623	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0003020	0.0000000
52	0.0000000	0.0000000	-0.0007456	0.0000000	0.0003136	0.0000000
53	0.0000000	0.0000000	-0.0014777	0.0000000	0.0002908	0.0000000

54	0.0000000	0.0000000	-0.0021138	0.0000000	0.0002336	0.0000000
55	0.0000000	0.0000000	-0.0025712	0.0000000	0.0001419	0.0000000
56	0.0000000	0.0000000	-0.0027722	0.0000000	0.0000229	0.0000000
57	0.0000000	0.0000000	-0.0026765	0.0000000	-0.0001018	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	-0.0022975	0.0000000	-0.0002102	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	-0.0016861	0.0000000	-0.0002955	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	-0.0008979	0.0000000	-0.0003573	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0003832	0.0000000

Estado E5 : Hipotesis T8-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000023	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	-0.0000055	0.0000000	0.0000022	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	-0.0000107	0.0000000	0.0000020	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	-0.0000152	0.0000000	0.0000017	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0000187	0.0000000	0.0000012	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0000208	0.0000000	0.0000006	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0000213	0.0000000	-0.0000002	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0000198	0.0000000	-0.0000011	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	-0.0000160	0.0000000	-0.0000021	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	-0.0000095	0.0000000	-0.0000033	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000046	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	0.0000161	0.0000000	-0.0000060	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	0.0000350	0.0000000	-0.0000065	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	0.0000544	0.0000000	-0.0000062	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	0.0000717	0.0000000	-0.0000052	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	0.0000847	0.0000000	-0.0000033	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	0.0000909	0.0000000	-0.0000007	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	0.0000879	0.0000000	0.0000028	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	0.0000734	0.0000000	0.0000070	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	0.0000449	0.0000000	0.0000121	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000179	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	-0.0000618	0.0000000	0.0000227	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0001334	0.0000000	0.0000246	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0002061	0.0000000	0.0000234	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0002710	0.0000000	0.0000193	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0003192	0.0000000	0.0000123	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0003418	0.0000000	0.0000023	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0003301	0.0000000	-0.0000106	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0002751	0.0000000	-0.0000265	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0001681	0.0000000	-0.0000454	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000672	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	0.0002309	0.0000000	-0.0000849	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	0.0004986	0.0000000	-0.0000917	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	0.0007700	0.0000000	-0.0000874	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	0.0010122	0.0000000	-0.0000722	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	0.0011920	0.0000000	-0.0000459	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	0.0012765	0.0000000	-0.0000086	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	0.0012326	0.0000000	0.0000397	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	0.0010272	0.0000000	0.0000990	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	0.0006274	0.0000000	0.0001694	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0002507	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	-0.0008559	0.0000000	0.0003110	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	-0.0018132	0.0000000	0.0003183	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	-0.0027127	0.0000000	0.0002725	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	-0.0033954	0.0000000	0.0001737	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	-0.0037068	0.0000000	0.0000289	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	-0.0035608	0.0000000	-0.0001239	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	-0.0029956	0.0000000	-0.0002467	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	-0.0021174	0.0000000	-0.0003326	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	-0.0010485	0.0000000	-0.0003683	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0003117	0.0000000
52	0.0000000	0.0000000	0.0006397	0.0000000	-0.0002229	0.0000000

53	0.0000000	0.0000000	0.0010773	0.0000000	-0.0001434	0.0000000
54	0.0000000	0.0000000	0.0013354	0.0000000	-0.0000733	0.0000000
55	0.0000000	0.0000000	0.0014364	0.0000000	-0.0000125	0.0000000
56	0.0000000	0.0000000	0.0014028	0.0000000	0.0000390	0.0000000
57	0.0000000	0.0000000	0.0012569	0.0000000	0.0000810	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	0.0010212	0.0000000	0.0001138	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	0.0007182	0.0000000	0.0001372	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	0.0003703	0.0000000	0.0001512	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0001559	0.0000000

Estado E6 : Hipotesis T9-1

Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000027	0.0000000
2	0.0000000	0.0000000	-0.0000065	0.0000000	0.0000027	0.0000000
3	0.0000000	0.0000000	-0.0000127	0.0000000	0.0000024	0.0000000
4	0.0000000	0.0000000	-0.0000180	0.0000000	0.0000020	0.0000000
5	0.0000000	0.0000000	-0.0000221	0.0000000	0.0000014	0.0000000
6	0.0000000	0.0000000	-0.0000247	0.0000000	0.0000007	0.0000000
7	0.0000000	0.0000000	-0.0000253	0.0000000	-0.0000002	0.0000000
8	0.0000000	0.0000000	-0.0000235	0.0000000	-0.0000013	0.0000000
9	0.0000000	0.0000000	-0.0000190	0.0000000	-0.0000025	0.0000000
10	0.0000000	0.0000000	-0.0000113	0.0000000	-0.0000039	0.0000000
11	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000055	0.0000000
12	0.0000000	0.0000000	0.0000191	0.0000000	-0.0000071	0.0000000
13	0.0000000	0.0000000	0.0000415	0.0000000	-0.0000077	0.0000000
14	0.0000000	0.0000000	0.0000644	0.0000000	-0.0000074	0.0000000
15	0.0000000	0.0000000	0.0000850	0.0000000	-0.0000062	0.0000000
16	0.0000000	0.0000000	0.0001004	0.0000000	-0.0000039	0.0000000
17	0.0000000	0.0000000	0.0001077	0.0000000	-0.0000008	0.0000000
18	0.0000000	0.0000000	0.0001042	0.0000000	0.0000033	0.0000000
19	0.0000000	0.0000000	0.0000870	0.0000000	0.0000083	0.0000000
20	0.0000000	0.0000000	0.0000532	0.0000000	0.0000143	0.0000000
21	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000213	0.0000000
22	0.0000000	0.0000000	-0.0000732	0.0000000	0.0000269	0.0000000
23	0.0000000	0.0000000	-0.0001582	0.0000000	0.0000291	0.0000000
24	0.0000000	0.0000000	-0.0002443	0.0000000	0.0000278	0.0000000
25	0.0000000	0.0000000	-0.0003213	0.0000000	0.0000229	0.0000000
26	0.0000000	0.0000000	-0.0003784	0.0000000	0.0000146	0.0000000
27	0.0000000	0.0000000	-0.0004053	0.0000000	0.0000027	0.0000000
28	0.0000000	0.0000000	-0.0003914	0.0000000	-0.0000126	0.0000000
29	0.0000000	0.0000000	-0.0003262	0.0000000	-0.0000314	0.0000000
30	0.0000000	0.0000000	-0.0001992	0.0000000	-0.0000538	0.0000000
31	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000796	0.0000000
32	0.0000000	0.0000000	0.0002737	0.0000000	-0.0001007	0.0000000
33	0.0000000	0.0000000	0.0005911	0.0000000	-0.0001087	0.0000000
34	0.0000000	0.0000000	0.0009129	0.0000000	-0.0001037	0.0000000
35	0.0000000	0.0000000	0.0012000	0.0000000	-0.0000856	0.0000000
36	0.0000000	0.0000000	0.0014132	0.0000000	-0.0000544	0.0000000
37	0.0000000	0.0000000	0.0015134	0.0000000	-0.0000102	0.0000000
38	0.0000000	0.0000000	0.0014613	0.0000000	0.0000471	0.0000000
39	0.0000000	0.0000000	0.0012178	0.0000000	0.0001174	0.0000000
40	0.0000000	0.0000000	0.0007438	0.0000000	0.0002008	0.0000000
41	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0002972	0.0000000
42	0.0000000	0.0000000	-0.0009963	0.0000000	0.0003504	0.0000000
43	0.0000000	0.0000000	-0.0020109	0.0000000	0.0003146	0.0000000
44	0.0000000	0.0000000	-0.0028372	0.0000000	0.0002296	0.0000000
45	0.0000000	0.0000000	-0.0033490	0.0000000	0.0001050	0.0000000
46	0.0000000	0.0000000	-0.0034358	0.0000000	-0.0000485	0.0000000
47	0.0000000	0.0000000	-0.0030710	0.0000000	-0.0001910	0.0000000
48	0.0000000	0.0000000	-0.0023330	0.0000000	-0.0002898	0.0000000
49	0.0000000	0.0000000	-0.0014111	0.0000000	-0.0003114	0.0000000
50	0.0000000	0.0000000	-0.0005449	0.0000000	-0.0002524	0.0000000
51	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0000897	0.0000000

52	0.0000000	0.0000000	0.0000299	0.0000000	0.0000507	0.0000000
53	0.0000000	0.0000000	-0.0001863	0.0000000	0.0001192	0.0000000
54	0.0000000	0.0000000	-0.0005025	0.0000000	0.0001380	0.0000000
55	0.0000000	0.0000000	-0.0008234	0.0000000	0.0001243	0.0000000
56	0.0000000	0.0000000	-0.0010742	0.0000000	0.0000796	0.0000000
57	0.0000000	0.0000000	-0.0011821	0.0000000	0.0000072	0.0000000
58	0.0000000	0.0000000	-0.0011019	0.0000000	-0.0000734	0.0000000
59	0.0000000	0.0000000	-0.0008410	0.0000000	-0.0001397	0.0000000
60	0.0000000	0.0000000	-0.0004524	0.0000000	-0.0001796	0.0000000
61	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	-0.0001930	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	138.24	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	101.11	0.00	287.22	0.00
	T2-1	1	0.00	0.00	89.35	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	65.35	0.00	185.65	0.00
	T3-1	1	0.00	0.00	-36.90	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	-36.90	0.00	-88.56	0.00
	T4-1	1	0.00	0.00	86.14	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	86.14	0.00	206.74	0.00
	T5-1	1	0.00	0.00	-15.25	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	-15.25	0.00	-36.60	0.00
	T6-1	1	0.00	0.00	-17.22	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	-17.22	0.00	-41.33	0.00
	T7-1	1	0.00	0.00	-1.67	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	-1.67	0.00	-4.01	0.00
	T8-1	1	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.29	0.00	0.69	0.00
	T9-1	1	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.34	0.00	0.82	0.00
2	T1-1	2	0.00	0.00	101.11	0.00	287.22	0.00
		3	0.00	0.00	63.98	0.00	485.33	0.00
	T2-1	2	0.00	0.00	65.35	0.00	185.65	0.00
		3	0.00	0.00	41.35	0.00	313.70	0.00
	T3-1	2	0.00	0.00	-36.90	0.00	-88.56	0.00
		3	0.00	0.00	-36.90	0.00	-177.12	0.00
	T4-1	2	0.00	0.00	86.14	0.00	206.74	0.00
		3	0.00	0.00	86.14	0.00	413.47	0.00
	T5-1	2	0.00	0.00	-15.25	0.00	-36.60	0.00
		3	0.00	0.00	-15.25	0.00	-73.21	0.00
	T6-1	2	0.00	0.00	-17.22	0.00	-41.33	0.00
		3	0.00	0.00	-17.22	0.00	-82.65	0.00
	T7-1	2	0.00	0.00	-1.67	0.00	-4.01	0.00
		3	0.00	0.00	-1.67	0.00	-8.01	0.00
	T8-1	2	0.00	0.00	0.29	0.00	0.69	0.00
		3	0.00	0.00	0.29	0.00	1.39	0.00
	T9-1	2	0.00	0.00	0.34	0.00	0.82	0.00
		3	0.00	0.00	0.34	0.00	1.65	0.00
3	T1-1	3	0.00	0.00	63.98	0.00	485.33	0.00
		4	0.00	0.00	26.85	0.00	594.32	0.00
	T2-1	3	0.00	0.00	41.35	0.00	313.70	0.00
		4	0.00	0.00	17.35	0.00	384.14	0.00
	T3-1	3	0.00	0.00	-36.90	0.00	-177.12	0.00
		4	0.00	0.00	-36.90	0.00	-265.67	0.00
	T4-1	3	0.00	0.00	86.14	0.00	413.47	0.00
		4	0.00	0.00	46.14	0.00	610.61	0.00
	T5-1	3	0.00	0.00	-15.25	0.00	-73.21	0.00
		4	0.00	0.00	-15.25	0.00	-109.81	0.00
	T6-1	3	0.00	0.00	-17.22	0.00	-82.65	0.00
		4	0.00	0.00	-17.22	0.00	-123.98	0.00
	T7-1	3	0.00	0.00	-1.67	0.00	-8.01	0.00
		4	0.00	0.00	-1.67	0.00	-12.02	0.00
	T8-1	3	0.00	0.00	0.29	0.00	1.39	0.00
		4	0.00	0.00	0.29	0.00	2.08	0.00
	T9-1	3	0.00	0.00	0.34	0.00	1.65	0.00
		4	0.00	0.00	0.34	0.00	2.47	0.00
4	T1-1	4	0.00	0.00	26.85	0.00	594.32	0.00
		5	0.00	0.00	-10.28	0.00	614.20	0.00
	T2-1	4	0.00	0.00	17.35	0.00	384.14	0.00

	T3-1	5	0.00	0.00	-6.65	0.00	396.99	0.00	
		4	0.00	0.00	-36.90	0.00	-265.67	0.00	
		5	0.00	0.00	-36.90	0.00	-354.23	0.00	
	T4-1	4	0.00	0.00	46.14	0.00	610.61	0.00	
		5	0.00	0.00	6.14	0.00	687.75	0.00	
	T5-1	4	0.00	0.00	-15.25	0.00	-109.81	0.00	
		5	0.00	0.00	-15.25	0.00	-146.41	0.00	
	T6-1	4	0.00	0.00	-17.22	0.00	-123.98	0.00	
		5	0.00	0.00	-17.22	0.00	-165.30	0.00	
	T7-1	4	0.00	0.00	-1.67	0.00	-12.02	0.00	
		5	0.00	0.00	-1.67	0.00	-16.02	0.00	
	T8-1	4	0.00	0.00	0.29	0.00	2.08	0.00	
		5	0.00	0.00	0.29	0.00	2.78	0.00	
	T9-1	4	0.00	0.00	0.34	0.00	2.47	0.00	
		5	0.00	0.00	0.34	0.00	3.29	0.00	
	5	T1-1	5	0.00	0.00	-10.28	0.00	614.20	0.00
			6	0.00	0.00	-47.41	0.00	544.96	0.00
		T2-1	5	0.00	0.00	-6.65	0.00	396.99	0.00
6			0.00	0.00	-30.65	0.00	352.24	0.00	
T3-1		5	0.00	0.00	-36.90	0.00	-354.23	0.00	
		6	0.00	0.00	-36.90	0.00	-442.79	0.00	
T4-1		5	0.00	0.00	6.14	0.00	687.75	0.00	
		6	0.00	0.00	6.14	0.00	702.48	0.00	
T5-1		5	0.00	0.00	-15.25	0.00	-146.41	0.00	
		6	0.00	0.00	-15.25	0.00	-183.02	0.00	
T6-1		5	0.00	0.00	-17.22	0.00	-165.30	0.00	
		6	0.00	0.00	-17.22	0.00	-206.63	0.00	
T7-1		5	0.00	0.00	-1.67	0.00	-16.02	0.00	
		6	0.00	0.00	-1.67	0.00	-20.03	0.00	
T8-1		5	0.00	0.00	0.29	0.00	2.78	0.00	
		6	0.00	0.00	0.29	0.00	3.47	0.00	
T9-1		5	0.00	0.00	0.34	0.00	3.29	0.00	
		6	0.00	0.00	0.34	0.00	4.12	0.00	
6	T1-1	6	0.00	0.00	-47.41	0.00	544.96	0.00	
		7	0.00	0.00	-84.55	0.00	386.61	0.00	
	T2-1	6	0.00	0.00	-30.65	0.00	352.24	0.00	
		7	0.00	0.00	-54.65	0.00	249.89	0.00	
	T3-1	6	0.00	0.00	-36.90	0.00	-442.79	0.00	
		7	0.00	0.00	-36.90	0.00	-531.35	0.00	
	T4-1	6	0.00	0.00	6.14	0.00	702.48	0.00	
		7	0.00	0.00	-73.86	0.00	597.22	0.00	
	T5-1	6	0.00	0.00	-15.25	0.00	-183.02	0.00	
		7	0.00	0.00	-15.25	0.00	-219.62	0.00	
	T6-1	6	0.00	0.00	-17.22	0.00	-206.63	0.00	
		7	0.00	0.00	-17.22	0.00	-247.95	0.00	
	T7-1	6	0.00	0.00	-1.67	0.00	-20.03	0.00	
		7	0.00	0.00	-1.67	0.00	-24.03	0.00	
	T8-1	6	0.00	0.00	0.29	0.00	3.47	0.00	
		7	0.00	0.00	0.29	0.00	4.17	0.00	
	T9-1	6	0.00	0.00	0.34	0.00	4.12	0.00	
		7	0.00	0.00	0.34	0.00	4.94	0.00	
7	T1-1	7	0.00	0.00	-84.55	0.00	386.61	0.00	
		8	0.00	0.00	-121.68	0.00	139.15	0.00	
	T2-1	7	0.00	0.00	-54.65	0.00	249.89	0.00	
		8	0.00	0.00	-78.65	0.00	89.94	0.00	
	T3-1	7	0.00	0.00	-36.90	0.00	-531.35	0.00	
		8	0.00	0.00	-36.90	0.00	-619.91	0.00	
	T4-1	7	0.00	0.00	-73.86	0.00	597.22	0.00	
		8	0.00	0.00	-73.86	0.00	419.96	0.00	
	T5-1	7	0.00	0.00	-15.25	0.00	-219.62	0.00	
		8	0.00	0.00	-15.25	0.00	-256.22	0.00	
	T6-1	7	0.00	0.00	-17.22	0.00	-247.95	0.00	

		8	0.00	0.00	-17.22	0.00	-289.28	0.00
	T7-1	7	0.00	0.00	-1.67	0.00	-24.03	0.00
		8	0.00	0.00	-1.67	0.00	-28.04	0.00
	T8-1	7	0.00	0.00	0.29	0.00	4.17	0.00
		8	0.00	0.00	0.29	0.00	4.86	0.00
	T9-1	7	0.00	0.00	0.34	0.00	4.94	0.00
		8	0.00	0.00	0.34	0.00	5.76	0.00
8	T1-1	8	0.00	0.00	-121.68	0.00	139.15	0.00
		9	0.00	0.00	-158.81	0.00	-197.43	0.00
	T2-1	8	0.00	0.00	-78.65	0.00	89.94	0.00
		9	0.00	0.00	-102.65	0.00	-127.61	0.00
	T3-1	8	0.00	0.00	-36.90	0.00	-619.91	0.00
		9	0.00	0.00	-36.90	0.00	-708.47	0.00
	T4-1	8	0.00	0.00	-73.86	0.00	419.96	0.00
		9	0.00	0.00	-73.86	0.00	242.69	0.00
	T5-1	8	0.00	0.00	-15.25	0.00	-256.22	0.00
		9	0.00	0.00	-15.25	0.00	-292.83	0.00
	T6-1	8	0.00	0.00	-17.22	0.00	-289.28	0.00
		9	0.00	0.00	-17.22	0.00	-330.60	0.00
	T7-1	8	0.00	0.00	-1.67	0.00	-28.04	0.00
		9	0.00	0.00	-1.67	0.00	-32.05	0.00
	T8-1	8	0.00	0.00	0.29	0.00	4.86	0.00
		9	0.00	0.00	0.29	0.00	5.56	0.00
	T9-1	8	0.00	0.00	0.34	0.00	5.76	0.00
		9	0.00	0.00	0.34	0.00	6.59	0.00
9	T1-1	9	0.00	0.00	-158.81	0.00	-197.43	0.00
		10	0.00	0.00	-195.94	0.00	-623.13	0.00
	T2-1	9	0.00	0.00	-102.65	0.00	-127.61	0.00
		10	0.00	0.00	-126.65	0.00	-402.77	0.00
	T3-1	9	0.00	0.00	-36.90	0.00	-708.47	0.00
		10	0.00	0.00	-36.90	0.00	-797.02	0.00
	T4-1	9	0.00	0.00	-73.86	0.00	242.69	0.00
		10	0.00	0.00	-113.86	0.00	41.43	0.00
	T5-1	9	0.00	0.00	-15.25	0.00	-292.83	0.00
		10	0.00	0.00	-15.25	0.00	-329.43	0.00
	T6-1	9	0.00	0.00	-17.22	0.00	-330.60	0.00
		10	0.00	0.00	-17.22	0.00	-371.93	0.00
	T7-1	9	0.00	0.00	-1.67	0.00	-32.05	0.00
		10	0.00	0.00	-1.67	0.00	-36.05	0.00
	T8-1	9	0.00	0.00	0.29	0.00	5.56	0.00
		10	0.00	0.00	0.29	0.00	6.25	0.00
	T9-1	9	0.00	0.00	0.34	0.00	6.59	0.00
		10	0.00	0.00	0.34	0.00	7.41	0.00
10	T1-1	10	0.00	0.00	-195.94	0.00	-623.13	0.00
		11	0.00	0.00	-233.07	0.00	-1137.94	0.00
	T2-1	10	0.00	0.00	-126.65	0.00	-402.77	0.00
		11	0.00	0.00	-150.65	0.00	-735.52	0.00
	T3-1	10	0.00	0.00	-36.90	0.00	-797.02	0.00
		11	0.00	0.00	-36.90	0.00	-885.58	0.00
	T4-1	10	0.00	0.00	-113.86	0.00	41.43	0.00
		11	0.00	0.00	-153.86	0.00	-279.83	0.00
	T5-1	10	0.00	0.00	-15.25	0.00	-329.43	0.00
		11	0.00	0.00	-15.25	0.00	-366.03	0.00
	T6-1	10	0.00	0.00	-17.22	0.00	-371.93	0.00
		11	0.00	0.00	-17.22	0.00	-413.25	0.00
	T7-1	10	0.00	0.00	-1.67	0.00	-36.05	0.00
		11	0.00	0.00	-1.67	0.00	-40.06	0.00
	T8-1	10	0.00	0.00	0.29	0.00	6.25	0.00
		11	0.00	0.00	0.29	0.00	6.95	0.00
	T9-1	10	0.00	0.00	0.34	0.00	7.41	0.00
		11	0.00	0.00	0.34	0.00	8.24	0.00

11	T1-1	11	0.00	0.00	231.11	0.00	-1137.94	0.00
		12	0.00	0.00	184.69	0.00	-514.23	0.00
	T2-1	11	0.00	0.00	149.38	0.00	-735.52	0.00
		12	0.00	0.00	119.38	0.00	-332.38	0.00
	T3-1	11	0.00	0.00	255.79	0.00	-885.58	0.00
		12	0.00	0.00	207.79	0.00	-190.21	0.00
	T4-1	11	0.00	0.00	0.93	0.00	-279.83	0.00
		12	0.00	0.00	0.93	0.00	-277.03	0.00
	T5-1	11	0.00	0.00	72.06	0.00	-366.03	0.00
		12	0.00	0.00	72.06	0.00	-149.86	0.00
	T6-1	11	0.00	0.00	131.28	0.00	-413.25	0.00
		12	0.00	0.00	131.28	0.00	-19.41	0.00
	T7-1	11	0.00	0.00	6.14	0.00	-40.06	0.00
		12	0.00	0.00	6.14	0.00	-21.63	0.00
	T8-1	11	0.00	0.00	-1.07	0.00	6.95	0.00
		12	0.00	0.00	-1.07	0.00	3.75	0.00
	T9-1	11	0.00	0.00	-1.26	0.00	8.24	0.00
		12	0.00	0.00	-1.26	0.00	4.45	0.00
12	T1-1	12	0.00	0.00	184.69	0.00	-514.23	0.00
		13	0.00	0.00	138.28	0.00	-29.77	0.00
	T2-1	12	0.00	0.00	119.38	0.00	-332.38	0.00
		13	0.00	0.00	89.38	0.00	-19.24	0.00
	T3-1	12	0.00	0.00	207.79	0.00	-190.21	0.00
		13	0.00	0.00	159.79	0.00	361.15	0.00
	T4-1	12	0.00	0.00	0.93	0.00	-277.03	0.00
		13	0.00	0.00	0.93	0.00	-274.23	0.00
	T5-1	12	0.00	0.00	72.06	0.00	-149.86	0.00
		13	0.00	0.00	72.06	0.00	66.31	0.00
	T6-1	12	0.00	0.00	131.28	0.00	-19.41	0.00
		13	0.00	0.00	51.28	0.00	249.63	0.00
	T7-1	12	0.00	0.00	6.14	0.00	-21.63	0.00
		13	0.00	0.00	6.14	0.00	-3.20	0.00
	T8-1	12	0.00	0.00	-1.07	0.00	3.75	0.00
		13	0.00	0.00	-1.07	0.00	0.56	0.00
	T9-1	12	0.00	0.00	-1.26	0.00	4.45	0.00
		13	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.66	0.00
13	T1-1	13	0.00	0.00	138.28	0.00	-29.77	0.00
		14	0.00	0.00	91.87	0.00	315.45	0.00
	T2-1	13	0.00	0.00	89.38	0.00	-19.24	0.00
		14	0.00	0.00	59.38	0.00	203.90	0.00
	T3-1	13	0.00	0.00	159.79	0.00	361.15	0.00
		14	0.00	0.00	111.79	0.00	768.52	0.00
	T4-1	13	0.00	0.00	0.93	0.00	-274.23	0.00
		14	0.00	0.00	0.93	0.00	-271.42	0.00
	T5-1	13	0.00	0.00	72.06	0.00	66.31	0.00
		14	0.00	0.00	72.06	0.00	282.48	0.00
	T6-1	13	0.00	0.00	51.28	0.00	249.63	0.00
		14	0.00	0.00	51.28	0.00	403.47	0.00
	T7-1	13	0.00	0.00	6.14	0.00	-3.20	0.00
		14	0.00	0.00	6.14	0.00	15.22	0.00
	T8-1	13	0.00	0.00	-1.07	0.00	0.56	0.00
		14	0.00	0.00	-1.07	0.00	-2.64	0.00
	T9-1	13	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.66	0.00
		14	0.00	0.00	-1.26	0.00	-3.13	0.00
14	T1-1	14	0.00	0.00	91.87	0.00	315.45	0.00
		15	0.00	0.00	45.45	0.00	521.43	0.00
	T2-1	14	0.00	0.00	59.38	0.00	203.90	0.00
		15	0.00	0.00	29.38	0.00	337.03	0.00
	T3-1	14	0.00	0.00	111.79	0.00	768.52	0.00
		15	0.00	0.00	63.79	0.00	1031.89	0.00
	T4-1	14	0.00	0.00	0.93	0.00	-271.42	0.00
		15	0.00	0.00	0.93	0.00	-268.62	0.00

	T5-1	14	0.00	0.00	72.06	0.00	282.48	0.00
		15	0.00	0.00	72.06	0.00	498.65	0.00
	T6-1	14	0.00	0.00	51.28	0.00	403.47	0.00
		15	0.00	0.00	51.28	0.00	557.31	0.00
	T7-1	14	0.00	0.00	6.14	0.00	15.22	0.00
		15	0.00	0.00	6.14	0.00	33.65	0.00
	T8-1	14	0.00	0.00	-1.07	0.00	-2.64	0.00
		15	0.00	0.00	-1.07	0.00	-5.83	0.00
	T9-1	14	0.00	0.00	-1.26	0.00	-3.13	0.00
		15	0.00	0.00	-1.26	0.00	-6.92	0.00
15	T1-1	15	0.00	0.00	45.45	0.00	521.43	0.00
		16	0.00	0.00	-0.96	0.00	588.17	0.00
	T2-1	15	0.00	0.00	29.38	0.00	337.03	0.00
		16	0.00	0.00	-0.62	0.00	380.17	0.00
	T3-1	15	0.00	0.00	63.79	0.00	1031.89	0.00
		16	0.00	0.00	15.79	0.00	1151.26	0.00
	T4-1	15	0.00	0.00	0.93	0.00	-268.62	0.00
		16	0.00	0.00	0.93	0.00	-265.82	0.00
	T5-1	15	0.00	0.00	72.06	0.00	498.65	0.00
		16	0.00	0.00	32.06	0.00	632.43	0.00
	T6-1	15	0.00	0.00	51.28	0.00	557.31	0.00
		16	0.00	0.00	-28.72	0.00	586.35	0.00
	T7-1	15	0.00	0.00	6.14	0.00	33.65	0.00
		16	0.00	0.00	6.14	0.00	52.07	0.00
	T8-1	15	0.00	0.00	-1.07	0.00	-5.83	0.00
		16	0.00	0.00	-1.07	0.00	-9.03	0.00
	T9-1	15	0.00	0.00	-1.26	0.00	-6.92	0.00
		16	0.00	0.00	-1.26	0.00	-10.71	0.00
16	T1-1	16	0.00	0.00	-0.96	0.00	588.17	0.00
		17	0.00	0.00	-47.37	0.00	515.67	0.00
	T2-1	16	0.00	0.00	-0.62	0.00	380.17	0.00
		17	0.00	0.00	-30.62	0.00	333.31	0.00
	T3-1	16	0.00	0.00	15.79	0.00	1151.26	0.00
		17	0.00	0.00	-32.21	0.00	1126.62	0.00
	T4-1	16	0.00	0.00	0.93	0.00	-265.82	0.00
		17	0.00	0.00	0.93	0.00	-263.01	0.00
	T5-1	16	0.00	0.00	32.06	0.00	632.43	0.00
		17	0.00	0.00	-47.94	0.00	570.60	0.00
	T6-1	16	0.00	0.00	-28.72	0.00	586.35	0.00
		17	0.00	0.00	-68.72	0.00	483.39	0.00
	T7-1	16	0.00	0.00	6.14	0.00	52.07	0.00
		17	0.00	0.00	6.14	0.00	70.50	0.00
	T8-1	16	0.00	0.00	-1.07	0.00	-9.03	0.00
		17	0.00	0.00	-1.07	0.00	-12.23	0.00
	T9-1	16	0.00	0.00	-1.26	0.00	-10.71	0.00
		17	0.00	0.00	-1.26	0.00	-14.49	0.00
17	T1-1	17	0.00	0.00	-47.37	0.00	515.67	0.00
		18	0.00	0.00	-93.79	0.00	303.93	0.00
	T2-1	17	0.00	0.00	-30.62	0.00	333.31	0.00
		18	0.00	0.00	-60.62	0.00	196.45	0.00
	T3-1	17	0.00	0.00	-32.21	0.00	1126.62	0.00
		18	0.00	0.00	-80.21	0.00	957.99	0.00
	T4-1	17	0.00	0.00	0.93	0.00	-263.01	0.00
		18	0.00	0.00	0.93	0.00	-260.21	0.00
	T5-1	17	0.00	0.00	-47.94	0.00	570.60	0.00
		18	0.00	0.00	-47.94	0.00	426.77	0.00
	T6-1	17	0.00	0.00	-68.72	0.00	483.39	0.00
		18	0.00	0.00	-108.72	0.00	212.43	0.00
	T7-1	17	0.00	0.00	6.14	0.00	70.50	0.00
		18	0.00	0.00	6.14	0.00	88.93	0.00
	T8-1	17	0.00	0.00	-1.07	0.00	-12.23	0.00
		18	0.00	0.00	-1.07	0.00	-15.42	0.00

	T9-1	17	0.00	0.00	-1.26	0.00	-14.49	0.00
		18	0.00	0.00	-1.26	0.00	-18.28	0.00
18	T1-1	18	0.00	0.00	-93.79	0.00	303.93	0.00
		19	0.00	0.00	-140.20	0.00	-47.05	0.00
	T2-1	18	0.00	0.00	-60.62	0.00	196.45	0.00
		19	0.00	0.00	-90.62	0.00	-30.41	0.00
	T3-1	18	0.00	0.00	-80.21	0.00	957.99	0.00
		19	0.00	0.00	-128.21	0.00	645.36	0.00
	T4-1	18	0.00	0.00	0.93	0.00	-260.21	0.00
		19	0.00	0.00	0.93	0.00	-257.41	0.00
	T5-1	18	0.00	0.00	-47.94	0.00	426.77	0.00
		19	0.00	0.00	-47.94	0.00	282.94	0.00
	T6-1	18	0.00	0.00	-108.72	0.00	212.43	0.00
		19	0.00	0.00	-108.72	0.00	-113.73	0.00
	T7-1	18	0.00	0.00	6.14	0.00	88.93	0.00
		19	0.00	0.00	6.14	0.00	107.35	0.00
	T8-1	18	0.00	0.00	-1.07	0.00	-15.42	0.00
		19	0.00	0.00	-1.07	0.00	-18.62	0.00
	T9-1	18	0.00	0.00	-1.26	0.00	-18.28	0.00
		19	0.00	0.00	-1.26	0.00	-22.07	0.00
19	T1-1	19	0.00	0.00	-140.20	0.00	-47.05	0.00
		20	0.00	0.00	-186.62	0.00	-537.28	0.00
	T2-1	19	0.00	0.00	-90.62	0.00	-30.41	0.00
		20	0.00	0.00	-120.62	0.00	-347.28	0.00
	T3-1	19	0.00	0.00	-128.21	0.00	645.36	0.00
		20	0.00	0.00	-176.21	0.00	188.73	0.00
	T4-1	19	0.00	0.00	0.93	0.00	-257.41	0.00
		20	0.00	0.00	0.93	0.00	-254.60	0.00
	T5-1	19	0.00	0.00	-47.94	0.00	282.94	0.00
		20	0.00	0.00	-127.94	0.00	2.72	0.00
	T6-1	19	0.00	0.00	-108.72	0.00	-113.73	0.00
		20	0.00	0.00	-148.72	0.00	-456.69	0.00
	T7-1	19	0.00	0.00	6.14	0.00	107.35	0.00
		20	0.00	0.00	6.14	0.00	125.78	0.00
	T8-1	19	0.00	0.00	-1.07	0.00	-18.62	0.00
		20	0.00	0.00	-1.07	0.00	-21.81	0.00
	T9-1	19	0.00	0.00	-1.26	0.00	-22.07	0.00
		20	0.00	0.00	-1.26	0.00	-25.86	0.00
20	T1-1	20	0.00	0.00	-186.62	0.00	-537.28	0.00
		21	0.00	0.00	-233.03	0.00	-1166.75	0.00
	T2-1	20	0.00	0.00	-120.62	0.00	-347.28	0.00
		21	0.00	0.00	-150.62	0.00	-754.14	0.00
	T3-1	20	0.00	0.00	-176.21	0.00	188.73	0.00
		21	0.00	0.00	-224.21	0.00	-411.90	0.00
	T4-1	20	0.00	0.00	0.93	0.00	-254.60	0.00
		21	0.00	0.00	0.93	0.00	-251.80	0.00
	T5-1	20	0.00	0.00	-127.94	0.00	2.72	0.00
		21	0.00	0.00	-167.94	0.00	-445.91	0.00
	T6-1	20	0.00	0.00	-148.72	0.00	-456.69	0.00
		21	0.00	0.00	-188.72	0.00	-967.65	0.00
	T7-1	20	0.00	0.00	6.14	0.00	125.78	0.00
		21	0.00	0.00	6.14	0.00	144.20	0.00
	T8-1	20	0.00	0.00	-1.07	0.00	-21.81	0.00
		21	0.00	0.00	-1.07	0.00	-25.01	0.00
	T9-1	20	0.00	0.00	-1.26	0.00	-25.86	0.00
		21	0.00	0.00	-1.26	0.00	-29.65	0.00
21	T1-1	21	0.00	0.00	232.39	0.00	-1166.75	0.00
		22	0.00	0.00	185.98	0.00	-539.20	0.00
	T2-1	21	0.00	0.00	150.21	0.00	-754.14	0.00
		22	0.00	0.00	120.21	0.00	-348.52	0.00
	T3-1	21	0.00	0.00	-21.83	0.00	-411.90	0.00

		22	0.00	0.00	-21.83	0.00	-477.39	0.00
	T4-1	21	0.00	0.00	67.23	0.00	-251.80	0.00
		22	0.00	0.00	67.23	0.00	-50.12	0.00
	T5-1	21	0.00	0.00	18.85	0.00	-445.91	0.00
		22	0.00	0.00	18.85	0.00	-389.37	0.00
	T6-1	21	0.00	0.00	190.15	0.00	-967.65	0.00
		22	0.00	0.00	150.15	0.00	-451.21	0.00
	T7-1	21	0.00	0.00	-22.70	0.00	144.20	0.00
		22	0.00	0.00	-22.70	0.00	76.11	0.00
	T8-1	21	0.00	0.00	3.94	0.00	-25.01	0.00
		22	0.00	0.00	3.94	0.00	-13.20	0.00
	T9-1	21	0.00	0.00	4.67	0.00	-29.65	0.00
		22	0.00	0.00	4.67	0.00	-15.65	0.00
22	T1-1	22	0.00	0.00	185.98	0.00	-539.20	0.00
		23	0.00	0.00	139.56	0.00	-50.90	0.00
	T2-1	22	0.00	0.00	120.21	0.00	-348.52	0.00
		23	0.00	0.00	90.21	0.00	-32.90	0.00
	T3-1	22	0.00	0.00	-21.83	0.00	-477.39	0.00
		23	0.00	0.00	-21.83	0.00	-542.88	0.00
	T4-1	22	0.00	0.00	67.23	0.00	-50.12	0.00
		23	0.00	0.00	67.23	0.00	151.56	0.00
	T5-1	22	0.00	0.00	18.85	0.00	-389.37	0.00
		23	0.00	0.00	18.85	0.00	-332.83	0.00
	T6-1	22	0.00	0.00	150.15	0.00	-451.21	0.00
		23	0.00	0.00	70.15	0.00	-101.97	0.00
	T7-1	22	0.00	0.00	-22.70	0.00	76.11	0.00
		23	0.00	0.00	-22.70	0.00	8.01	0.00
	T8-1	22	0.00	0.00	3.94	0.00	-13.20	0.00
		23	0.00	0.00	3.94	0.00	-1.39	0.00
	T9-1	22	0.00	0.00	4.67	0.00	-15.65	0.00
		23	0.00	0.00	4.67	0.00	-1.65	0.00
23	T1-1	23	0.00	0.00	139.56	0.00	-50.90	0.00
		24	0.00	0.00	93.15	0.00	298.17	0.00
	T2-1	23	0.00	0.00	90.21	0.00	-32.90	0.00
		24	0.00	0.00	60.21	0.00	192.72	0.00
	T3-1	23	0.00	0.00	-21.83	0.00	-542.88	0.00
		24	0.00	0.00	-21.83	0.00	-608.37	0.00
	T4-1	23	0.00	0.00	67.23	0.00	151.56	0.00
		24	0.00	0.00	67.23	0.00	353.24	0.00
	T5-1	23	0.00	0.00	18.85	0.00	-332.83	0.00
		24	0.00	0.00	18.85	0.00	-276.29	0.00
	T6-1	23	0.00	0.00	70.15	0.00	-101.97	0.00
		24	0.00	0.00	70.15	0.00	108.47	0.00
	T7-1	23	0.00	0.00	-22.70	0.00	8.01	0.00
		24	0.00	0.00	-22.70	0.00	-60.08	0.00
	T8-1	23	0.00	0.00	3.94	0.00	-1.39	0.00
		24	0.00	0.00	3.94	0.00	10.42	0.00
	T9-1	23	0.00	0.00	4.67	0.00	-1.65	0.00
		24	0.00	0.00	4.67	0.00	12.35	0.00
24	T1-1	24	0.00	0.00	93.15	0.00	298.17	0.00
		25	0.00	0.00	46.73	0.00	507.99	0.00
	T2-1	24	0.00	0.00	60.21	0.00	192.72	0.00
		25	0.00	0.00	30.21	0.00	328.34	0.00
	T3-1	24	0.00	0.00	-21.83	0.00	-608.37	0.00
		25	0.00	0.00	-21.83	0.00	-673.86	0.00
	T4-1	24	0.00	0.00	67.23	0.00	353.24	0.00
		25	0.00	0.00	67.23	0.00	554.92	0.00
	T5-1	24	0.00	0.00	18.85	0.00	-276.29	0.00
		25	0.00	0.00	18.85	0.00	-219.75	0.00
	T6-1	24	0.00	0.00	70.15	0.00	108.47	0.00
		25	0.00	0.00	70.15	0.00	318.90	0.00
	T7-1	24	0.00	0.00	-22.70	0.00	-60.08	0.00

		25	0.00	0.00	-22.70	0.00	-128.18	0.00
	T8-1	24	0.00	0.00	3.94	0.00	10.42	0.00
		25	0.00	0.00	3.94	0.00	22.23	0.00
	T9-1	24	0.00	0.00	4.67	0.00	12.35	0.00
		25	0.00	0.00	4.67	0.00	26.35	0.00
25	T1-1	25	0.00	0.00	46.73	0.00	507.99	0.00
		26	0.00	0.00	0.32	0.00	578.57	0.00
	T2-1	25	0.00	0.00	30.21	0.00	328.34	0.00
		26	0.00	0.00	0.21	0.00	373.97	0.00
	T3-1	25	0.00	0.00	-21.83	0.00	-673.86	0.00
		26	0.00	0.00	-21.83	0.00	-739.35	0.00
	T4-1	25	0.00	0.00	67.23	0.00	554.92	0.00
		26	0.00	0.00	27.23	0.00	674.20	0.00
	T5-1	25	0.00	0.00	18.85	0.00	-219.75	0.00
		26	0.00	0.00	18.85	0.00	-163.20	0.00
	T6-1	25	0.00	0.00	70.15	0.00	318.90	0.00
		26	0.00	0.00	30.15	0.00	448.54	0.00
	T7-1	25	0.00	0.00	-22.70	0.00	-128.18	0.00
		26	0.00	0.00	-22.70	0.00	-196.28	0.00
	T8-1	25	0.00	0.00	3.94	0.00	22.23	0.00
		26	0.00	0.00	3.94	0.00	34.04	0.00
	T9-1	25	0.00	0.00	4.67	0.00	26.35	0.00
		26	0.00	0.00	4.67	0.00	40.35	0.00
26	T1-1	26	0.00	0.00	0.32	0.00	578.57	0.00
		27	0.00	0.00	-46.09	0.00	509.91	0.00
	T2-1	26	0.00	0.00	0.21	0.00	373.97	0.00
		27	0.00	0.00	-29.79	0.00	329.59	0.00
	T3-1	26	0.00	0.00	-21.83	0.00	-739.35	0.00
		27	0.00	0.00	-21.83	0.00	-804.84	0.00
	T4-1	26	0.00	0.00	27.23	0.00	674.20	0.00
		27	0.00	0.00	-52.77	0.00	597.88	0.00
	T5-1	26	0.00	0.00	18.85	0.00	-163.20	0.00
		27	0.00	0.00	18.85	0.00	-106.66	0.00
	T6-1	26	0.00	0.00	30.15	0.00	448.54	0.00
		27	0.00	0.00	-49.85	0.00	383.78	0.00
	T7-1	26	0.00	0.00	-22.70	0.00	-196.28	0.00
		27	0.00	0.00	-22.70	0.00	-264.37	0.00
	T8-1	26	0.00	0.00	3.94	0.00	34.04	0.00
		27	0.00	0.00	3.94	0.00	45.85	0.00
	T9-1	26	0.00	0.00	4.67	0.00	40.35	0.00
		27	0.00	0.00	4.67	0.00	54.35	0.00
27	T1-1	27	0.00	0.00	-46.09	0.00	509.91	0.00
		28	0.00	0.00	-92.51	0.00	302.01	0.00
	T2-1	27	0.00	0.00	-29.79	0.00	329.59	0.00
		28	0.00	0.00	-59.79	0.00	195.21	0.00
	T3-1	27	0.00	0.00	-21.83	0.00	-804.84	0.00
		28	0.00	0.00	-21.83	0.00	-870.33	0.00
	T4-1	27	0.00	0.00	-52.77	0.00	597.88	0.00
		28	0.00	0.00	-52.77	0.00	439.56	0.00
	T5-1	27	0.00	0.00	18.85	0.00	-106.66	0.00
		28	0.00	0.00	18.85	0.00	-50.12	0.00
	T6-1	27	0.00	0.00	-49.85	0.00	383.78	0.00
		28	0.00	0.00	-49.85	0.00	234.22	0.00
	T7-1	27	0.00	0.00	-22.70	0.00	-264.37	0.00
		28	0.00	0.00	-22.70	0.00	-332.47	0.00
	T8-1	27	0.00	0.00	3.94	0.00	45.85	0.00
		28	0.00	0.00	3.94	0.00	57.65	0.00
	T9-1	27	0.00	0.00	4.67	0.00	54.35	0.00
		28	0.00	0.00	4.67	0.00	68.35	0.00
28	T1-1	28	0.00	0.00	-92.51	0.00	302.01	0.00
		29	0.00	0.00	-138.92	0.00	-45.13	0.00

	T2-1	28	0.00	0.00	-59.79	0.00	195.21	0.00
		29	0.00	0.00	-89.79	0.00	-29.17	0.00
	T3-1	28	0.00	0.00	-21.83	0.00	-870.33	0.00
		29	0.00	0.00	-21.83	0.00	-935.82	0.00
	T4-1	28	0.00	0.00	-52.77	0.00	439.56	0.00
		29	0.00	0.00	-52.77	0.00	281.24	0.00
	T5-1	28	0.00	0.00	18.85	0.00	-50.12	0.00
		29	0.00	0.00	18.85	0.00	6.42	0.00
	T6-1	28	0.00	0.00	-49.85	0.00	234.22	0.00
		29	0.00	0.00	-49.85	0.00	84.66	0.00
	T7-1	28	0.00	0.00	-22.70	0.00	-332.47	0.00
		29	0.00	0.00	-22.70	0.00	-400.56	0.00
	T8-1	28	0.00	0.00	3.94	0.00	57.65	0.00
		29	0.00	0.00	3.94	0.00	69.46	0.00
	T9-1	28	0.00	0.00	4.67	0.00	68.35	0.00
		29	0.00	0.00	4.67	0.00	82.35	0.00
29	T1-1	29	0.00	0.00	-138.92	0.00	-45.13	0.00
		30	0.00	0.00	-185.33	0.00	-531.52	0.00
	T2-1	29	0.00	0.00	-89.79	0.00	-29.17	0.00
		30	0.00	0.00	-119.79	0.00	-343.55	0.00
	T3-1	29	0.00	0.00	-21.83	0.00	-935.82	0.00
		30	0.00	0.00	-21.83	0.00	-1001.31	0.00
	T4-1	29	0.00	0.00	-52.77	0.00	281.24	0.00
		30	0.00	0.00	-132.77	0.00	-13.49	0.00
	T5-1	29	0.00	0.00	18.85	0.00	6.42	0.00
		30	0.00	0.00	18.85	0.00	62.96	0.00
	T6-1	29	0.00	0.00	-49.85	0.00	84.66	0.00
		30	0.00	0.00	-49.85	0.00	-64.91	0.00
	T7-1	29	0.00	0.00	-22.70	0.00	-400.56	0.00
		30	0.00	0.00	-22.70	0.00	-468.66	0.00
	T8-1	29	0.00	0.00	3.94	0.00	69.46	0.00
		30	0.00	0.00	3.94	0.00	81.27	0.00
	T9-1	29	0.00	0.00	4.67	0.00	82.35	0.00
		30	0.00	0.00	4.67	0.00	96.35	0.00
30	T1-1	30	0.00	0.00	-185.33	0.00	-531.52	0.00
		31	0.00	0.00	-231.75	0.00	-1157.14	0.00
	T2-1	30	0.00	0.00	-119.79	0.00	-343.55	0.00
		31	0.00	0.00	-149.79	0.00	-747.93	0.00
	T3-1	30	0.00	0.00	-21.83	0.00	-1001.31	0.00
		31	0.00	0.00	-21.83	0.00	-1066.80	0.00
	T4-1	30	0.00	0.00	-132.77	0.00	-13.49	0.00
		31	0.00	0.00	-172.77	0.00	-476.61	0.00
	T5-1	30	0.00	0.00	18.85	0.00	62.96	0.00
		31	0.00	0.00	18.85	0.00	119.50	0.00
	T6-1	30	0.00	0.00	-49.85	0.00	-64.91	0.00
		31	0.00	0.00	-49.85	0.00	-214.47	0.00
	T7-1	30	0.00	0.00	-22.70	0.00	-468.66	0.00
		31	0.00	0.00	-22.70	0.00	-536.76	0.00
	T8-1	30	0.00	0.00	3.94	0.00	81.27	0.00
		31	0.00	0.00	3.94	0.00	93.08	0.00
	T9-1	30	0.00	0.00	4.67	0.00	96.35	0.00
		31	0.00	0.00	4.67	0.00	110.35	0.00
31	T1-1	31	0.00	0.00	231.75	0.00	-1157.14	0.00
		32	0.00	0.00	185.33	0.00	-531.52	0.00
	T2-1	31	0.00	0.00	149.79	0.00	-747.93	0.00
		32	0.00	0.00	119.79	0.00	-343.55	0.00
	T3-1	31	0.00	0.00	337.60	0.00	-1066.80	0.00
		32	0.00	0.00	289.60	0.00	-126.01	0.00
	T4-1	31	0.00	0.00	20.15	0.00	-476.61	0.00
		32	0.00	0.00	20.15	0.00	-416.14	0.00
	T5-1	31	0.00	0.00	-5.05	0.00	119.50	0.00
		32	0.00	0.00	-5.05	0.00	104.34	0.00

	T6-1	31	0.00	0.00	9.07	0.00	-214.47	0.00
		32	0.00	0.00	9.07	0.00	-187.26	0.00
	T7-1	31	0.00	0.00	180.63	0.00	-536.76	0.00
		32	0.00	0.00	100.63	0.00	-86.07	0.00
	T8-1	31	0.00	0.00	-14.68	0.00	93.08	0.00
		32	0.00	0.00	-14.68	0.00	49.04	0.00
	T9-1	31	0.00	0.00	-17.40	0.00	110.35	0.00
		32	0.00	0.00	-17.40	0.00	58.14	0.00
32	T1-1	32	0.00	0.00	185.33	0.00	-531.52	0.00
		33	0.00	0.00	138.92	0.00	-45.13	0.00
	T2-1	32	0.00	0.00	119.79	0.00	-343.55	0.00
		33	0.00	0.00	89.79	0.00	-29.17	0.00
	T3-1	32	0.00	0.00	289.60	0.00	-126.01	0.00
		33	0.00	0.00	241.60	0.00	670.78	0.00
	T4-1	32	0.00	0.00	20.15	0.00	-416.14	0.00
		33	0.00	0.00	20.15	0.00	-355.68	0.00
	T5-1	32	0.00	0.00	-5.05	0.00	104.34	0.00
		33	0.00	0.00	-5.05	0.00	89.18	0.00
	T6-1	32	0.00	0.00	9.07	0.00	-187.26	0.00
		33	0.00	0.00	9.07	0.00	-160.05	0.00
	T7-1	32	0.00	0.00	100.63	0.00	-86.07	0.00
		33	0.00	0.00	100.63	0.00	215.82	0.00
	T8-1	32	0.00	0.00	-14.68	0.00	49.04	0.00
		33	0.00	0.00	-14.68	0.00	5.00	0.00
	T9-1	32	0.00	0.00	-17.40	0.00	58.14	0.00
		33	0.00	0.00	-17.40	0.00	5.93	0.00
33	T1-1	33	0.00	0.00	138.92	0.00	-45.13	0.00
		34	0.00	0.00	92.51	0.00	302.01	0.00
	T2-1	33	0.00	0.00	89.79	0.00	-29.17	0.00
		34	0.00	0.00	59.79	0.00	195.21	0.00
	T3-1	33	0.00	0.00	241.60	0.00	670.78	0.00
		34	0.00	0.00	193.60	0.00	1323.57	0.00
	T4-1	33	0.00	0.00	20.15	0.00	-355.68	0.00
		34	0.00	0.00	20.15	0.00	-295.21	0.00
	T5-1	33	0.00	0.00	-5.05	0.00	89.18	0.00
		34	0.00	0.00	-5.05	0.00	74.02	0.00
	T6-1	33	0.00	0.00	9.07	0.00	-160.05	0.00
		34	0.00	0.00	9.07	0.00	-132.84	0.00
	T7-1	33	0.00	0.00	100.63	0.00	215.82	0.00
		34	0.00	0.00	100.63	0.00	517.71	0.00
	T8-1	33	0.00	0.00	-14.68	0.00	5.00	0.00
		34	0.00	0.00	-14.68	0.00	-39.04	0.00
	T9-1	33	0.00	0.00	-17.40	0.00	5.93	0.00
		34	0.00	0.00	-17.40	0.00	-46.28	0.00
34	T1-1	34	0.00	0.00	92.51	0.00	302.01	0.00
		35	0.00	0.00	46.09	0.00	509.91	0.00
	T2-1	34	0.00	0.00	59.79	0.00	195.21	0.00
		35	0.00	0.00	29.79	0.00	329.59	0.00
	T3-1	34	0.00	0.00	193.60	0.00	1323.57	0.00
		35	0.00	0.00	145.60	0.00	1832.36	0.00
	T4-1	34	0.00	0.00	20.15	0.00	-295.21	0.00
		35	0.00	0.00	20.15	0.00	-234.75	0.00
	T5-1	34	0.00	0.00	-5.05	0.00	74.02	0.00
		35	0.00	0.00	-5.05	0.00	58.86	0.00
	T6-1	34	0.00	0.00	9.07	0.00	-132.84	0.00
		35	0.00	0.00	9.07	0.00	-105.63	0.00
	T7-1	34	0.00	0.00	100.63	0.00	517.71	0.00
		35	0.00	0.00	20.63	0.00	728.39	0.00
	T8-1	34	0.00	0.00	-14.68	0.00	-39.04	0.00
		35	0.00	0.00	-14.68	0.00	-83.08	0.00
	T9-1	34	0.00	0.00	-17.40	0.00	-46.28	0.00
		35	0.00	0.00	-17.40	0.00	-98.49	0.00

35	T1-1	35	0.00	0.00	46.09	0.00	509.91	0.00
		36	0.00	0.00	-0.32	0.00	578.57	0.00
	T2-1	35	0.00	0.00	29.79	0.00	329.59	0.00
		36	0.00	0.00	-0.21	0.00	373.97	0.00
	T3-1	35	0.00	0.00	145.60	0.00	1832.36	0.00
		36	0.00	0.00	-2.40	0.00	2037.15	0.00
	T4-1	35	0.00	0.00	20.15	0.00	-234.75	0.00
		36	0.00	0.00	20.15	0.00	-174.28	0.00
	T5-1	35	0.00	0.00	-5.05	0.00	58.86	0.00
		36	0.00	0.00	-5.05	0.00	43.70	0.00
	T6-1	35	0.00	0.00	9.07	0.00	-105.63	0.00
		36	0.00	0.00	9.07	0.00	-78.42	0.00
	T7-1	35	0.00	0.00	20.63	0.00	728.39	0.00
		36	0.00	0.00	20.63	0.00	790.28	0.00
	T8-1	35	0.00	0.00	-14.68	0.00	-83.08	0.00
		36	0.00	0.00	-14.68	0.00	-127.12	0.00
	T9-1	35	0.00	0.00	-17.40	0.00	-98.49	0.00
		36	0.00	0.00	-17.40	0.00	-150.70	0.00
36	T1-1	36	0.00	0.00	-0.32	0.00	578.57	0.00
		37	0.00	0.00	-46.73	0.00	507.99	0.00
	T2-1	36	0.00	0.00	-0.21	0.00	373.97	0.00
		37	0.00	0.00	-30.21	0.00	328.34	0.00
	T3-1	36	0.00	0.00	-2.40	0.00	2037.15	0.00
		37	0.00	0.00	-150.40	0.00	1817.95	0.00
	T4-1	36	0.00	0.00	20.15	0.00	-174.28	0.00
		37	0.00	0.00	20.15	0.00	-113.82	0.00
	T5-1	36	0.00	0.00	-5.05	0.00	43.70	0.00
		37	0.00	0.00	-5.05	0.00	28.54	0.00
	T6-1	36	0.00	0.00	9.07	0.00	-78.42	0.00
		37	0.00	0.00	9.07	0.00	-51.22	0.00
	T7-1	36	0.00	0.00	20.63	0.00	790.28	0.00
		37	0.00	0.00	-59.37	0.00	684.17	0.00
	T8-1	36	0.00	0.00	-14.68	0.00	-127.12	0.00
		37	0.00	0.00	-14.68	0.00	-171.16	0.00
	T9-1	36	0.00	0.00	-17.40	0.00	-150.70	0.00
		37	0.00	0.00	-17.40	0.00	-202.91	0.00
37	T1-1	37	0.00	0.00	-46.73	0.00	507.99	0.00
		38	0.00	0.00	-93.15	0.00	298.17	0.00
	T2-1	37	0.00	0.00	-30.21	0.00	328.34	0.00
		38	0.00	0.00	-60.21	0.00	192.72	0.00
	T3-1	37	0.00	0.00	-150.40	0.00	1817.95	0.00
		38	0.00	0.00	-198.40	0.00	1294.74	0.00
	T4-1	37	0.00	0.00	20.15	0.00	-113.82	0.00
		38	0.00	0.00	20.15	0.00	-53.35	0.00
	T5-1	37	0.00	0.00	-5.05	0.00	28.54	0.00
		38	0.00	0.00	-5.05	0.00	13.38	0.00
	T6-1	37	0.00	0.00	9.07	0.00	-51.22	0.00
		38	0.00	0.00	9.07	0.00	-24.01	0.00
	T7-1	37	0.00	0.00	-59.37	0.00	684.17	0.00
		38	0.00	0.00	-59.37	0.00	506.05	0.00
	T8-1	37	0.00	0.00	-14.68	0.00	-171.16	0.00
		38	0.00	0.00	-14.68	0.00	-215.20	0.00
	T9-1	37	0.00	0.00	-17.40	0.00	-202.91	0.00
		38	0.00	0.00	-17.40	0.00	-255.12	0.00
38	T1-1	38	0.00	0.00	-93.15	0.00	298.17	0.00
		39	0.00	0.00	-139.56	0.00	-50.90	0.00
	T2-1	38	0.00	0.00	-60.21	0.00	192.72	0.00
		39	0.00	0.00	-90.21	0.00	-32.90	0.00
	T3-1	38	0.00	0.00	-198.40	0.00	1294.74	0.00
		39	0.00	0.00	-246.40	0.00	627.53	0.00
	T4-1	38	0.00	0.00	20.15	0.00	-53.35	0.00
		39	0.00	0.00	20.15	0.00	-53.35	0.00

		39	0.00	0.00	20.15	0.00	7.11	0.00
		T5-1 38	0.00	0.00	-5.05	0.00	13.38	0.00
		39	0.00	0.00	-5.05	0.00	-1.78	0.00
		T6-1 38	0.00	0.00	9.07	0.00	-24.01	0.00
		39	0.00	0.00	9.07	0.00	3.20	0.00
		T7-1 38	0.00	0.00	-59.37	0.00	506.05	0.00
		39	0.00	0.00	-59.37	0.00	327.94	0.00
		T8-1 38	0.00	0.00	-14.68	0.00	-215.20	0.00
		39	0.00	0.00	-14.68	0.00	-259.23	0.00
		T9-1 38	0.00	0.00	-17.40	0.00	-255.12	0.00
		39	0.00	0.00	-17.40	0.00	-307.33	0.00
39	T1-1	39	0.00	0.00	-139.56	0.00	-50.90	0.00
		40	0.00	0.00	-185.98	0.00	-539.20	0.00
	T2-1	39	0.00	0.00	-90.21	0.00	-32.90	0.00
		40	0.00	0.00	-120.21	0.00	-348.52	0.00
	T3-1	39	0.00	0.00	-246.40	0.00	627.53	0.00
		40	0.00	0.00	-294.40	0.00	-183.68	0.00
	T4-1	39	0.00	0.00	20.15	0.00	7.11	0.00
		40	0.00	0.00	20.15	0.00	67.58	0.00
	T5-1	39	0.00	0.00	-5.05	0.00	-1.78	0.00
		40	0.00	0.00	-5.05	0.00	-16.94	0.00
	T6-1	39	0.00	0.00	9.07	0.00	3.20	0.00
		40	0.00	0.00	9.07	0.00	30.41	0.00
	T7-1	39	0.00	0.00	-59.37	0.00	327.94	0.00
		40	0.00	0.00	-139.37	0.00	-18.17	0.00
	T8-1	39	0.00	0.00	-14.68	0.00	-259.23	0.00
		40	0.00	0.00	-14.68	0.00	-303.27	0.00
	T9-1	39	0.00	0.00	-17.40	0.00	-307.33	0.00
		40	0.00	0.00	-17.40	0.00	-359.54	0.00
40	T1-1	40	0.00	0.00	-185.98	0.00	-539.20	0.00
		41	0.00	0.00	-232.39	0.00	-1166.75	0.00
	T2-1	40	0.00	0.00	-120.21	0.00	-348.52	0.00
		41	0.00	0.00	-150.21	0.00	-754.14	0.00
	T3-1	40	0.00	0.00	-294.40	0.00	-183.68	0.00
		41	0.00	0.00	-342.40	0.00	-1138.89	0.00
	T4-1	40	0.00	0.00	20.15	0.00	67.58	0.00
		41	0.00	0.00	20.15	0.00	128.04	0.00
	T5-1	40	0.00	0.00	-5.05	0.00	-16.94	0.00
		41	0.00	0.00	-5.05	0.00	-32.11	0.00
	T6-1	40	0.00	0.00	9.07	0.00	30.41	0.00
		41	0.00	0.00	9.07	0.00	57.62	0.00
	T7-1	40	0.00	0.00	-139.37	0.00	-18.17	0.00
		41	0.00	0.00	-139.37	0.00	-436.28	0.00
	T8-1	40	0.00	0.00	-14.68	0.00	-303.27	0.00
		41	0.00	0.00	-14.68	0.00	-347.31	0.00
	T9-1	40	0.00	0.00	-17.40	0.00	-359.54	0.00
		41	0.00	0.00	-17.40	0.00	-411.75	0.00
41	T1-1	41	0.00	0.00	233.03	0.00	-1166.75	0.00
		42	0.00	0.00	186.62	0.00	-537.28	0.00
	T2-1	41	0.00	0.00	150.62	0.00	-754.14	0.00
		42	0.00	0.00	120.62	0.00	-347.28	0.00
	T3-1	41	0.00	0.00	31.44	0.00	-1138.89	0.00
		42	0.00	0.00	31.44	0.00	-1044.56	0.00
	T4-1	41	0.00	0.00	-5.45	0.00	128.04	0.00
		42	0.00	0.00	-5.45	0.00	111.68	0.00
	T5-1	41	0.00	0.00	1.37	0.00	-32.11	0.00
		42	0.00	0.00	1.37	0.00	-28.00	0.00
	T6-1	41	0.00	0.00	-2.45	0.00	57.62	0.00
		42	0.00	0.00	-2.45	0.00	50.26	0.00
	T7-1	41	0.00	0.00	9.74	0.00	-436.28	0.00
		42	0.00	0.00	9.74	0.00	-407.07	0.00
	T8-1	41	0.00	0.00	70.72	0.00	-347.31	0.00

	T9-1	42	0.00	0.00	70.72	0.00	-135.17	0.00
		41	0.00	0.00	132.86	0.00	-411.75	0.00
		42	0.00	0.00	132.86	0.00	-13.17	0.00
42	T1-1	42	0.00	0.00	186.62	0.00	-537.28	0.00
		43	0.00	0.00	140.20	0.00	-47.05	0.00
	T2-1	42	0.00	0.00	120.62	0.00	-347.28	0.00
		43	0.00	0.00	90.62	0.00	-30.41	0.00
	T3-1	42	0.00	0.00	31.44	0.00	-1044.56	0.00
		43	0.00	0.00	31.44	0.00	-950.24	0.00
	T4-1	42	0.00	0.00	-5.45	0.00	111.68	0.00
		43	0.00	0.00	-5.45	0.00	95.32	0.00
	T5-1	42	0.00	0.00	1.37	0.00	-28.00	0.00
		43	0.00	0.00	1.37	0.00	-23.90	0.00
	T6-1	42	0.00	0.00	-2.45	0.00	50.26	0.00
		43	0.00	0.00	-2.45	0.00	42.89	0.00
	T7-1	42	0.00	0.00	9.74	0.00	-407.07	0.00
		43	0.00	0.00	9.74	0.00	-377.85	0.00
	T8-1	42	0.00	0.00	70.72	0.00	-135.17	0.00
		43	0.00	0.00	70.72	0.00	76.98	0.00
	T9-1	42	0.00	0.00	132.86	0.00	-13.17	0.00
		43	0.00	0.00	52.86	0.00	260.62	0.00
43	T1-1	43	0.00	0.00	140.20	0.00	-47.05	0.00
		44	0.00	0.00	93.79	0.00	303.93	0.00
	T2-1	43	0.00	0.00	90.62	0.00	-30.41	0.00
		44	0.00	0.00	60.62	0.00	196.45	0.00
	T3-1	43	0.00	0.00	31.44	0.00	-950.24	0.00
		44	0.00	0.00	31.44	0.00	-855.91	0.00
	T4-1	43	0.00	0.00	-5.45	0.00	95.32	0.00
		44	0.00	0.00	-5.45	0.00	78.96	0.00
	T5-1	43	0.00	0.00	1.37	0.00	-23.90	0.00
		44	0.00	0.00	1.37	0.00	-19.80	0.00
	T6-1	43	0.00	0.00	-2.45	0.00	42.89	0.00
		44	0.00	0.00	-2.45	0.00	35.53	0.00
	T7-1	43	0.00	0.00	9.74	0.00	-377.85	0.00
		44	0.00	0.00	9.74	0.00	-348.64	0.00
	T8-1	43	0.00	0.00	70.72	0.00	76.98	0.00
		44	0.00	0.00	70.72	0.00	289.12	0.00
	T9-1	43	0.00	0.00	52.86	0.00	260.62	0.00
		44	0.00	0.00	52.86	0.00	419.21	0.00
44	T1-1	44	0.00	0.00	93.79	0.00	303.93	0.00
		45	0.00	0.00	47.37	0.00	515.67	0.00
	T2-1	44	0.00	0.00	60.62	0.00	196.45	0.00
		45	0.00	0.00	30.62	0.00	333.31	0.00
	T3-1	44	0.00	0.00	31.44	0.00	-855.91	0.00
		45	0.00	0.00	31.44	0.00	-761.59	0.00
	T4-1	44	0.00	0.00	-5.45	0.00	78.96	0.00
		45	0.00	0.00	-5.45	0.00	62.60	0.00
	T5-1	44	0.00	0.00	1.37	0.00	-19.80	0.00
		45	0.00	0.00	1.37	0.00	-15.70	0.00
	T6-1	44	0.00	0.00	-2.45	0.00	35.53	0.00
		45	0.00	0.00	-2.45	0.00	28.17	0.00
	T7-1	44	0.00	0.00	9.74	0.00	-348.64	0.00
		45	0.00	0.00	9.74	0.00	-319.42	0.00
	T8-1	44	0.00	0.00	70.72	0.00	289.12	0.00
		45	0.00	0.00	70.72	0.00	501.27	0.00
	T9-1	44	0.00	0.00	52.86	0.00	419.21	0.00
		45	0.00	0.00	52.86	0.00	577.79	0.00
45	T1-1	45	0.00	0.00	47.37	0.00	515.67	0.00
		46	0.00	0.00	0.96	0.00	588.17	0.00
	T2-1	45	0.00	0.00	30.62	0.00	333.31	0.00
		46	0.00	0.00	0.62	0.00	380.17	0.00

	T3-1	45	0.00	0.00	31.44	0.00	-761.59	0.00
		46	0.00	0.00	31.44	0.00	-667.27	0.00
	T4-1	45	0.00	0.00	-5.45	0.00	62.60	0.00
		46	0.00	0.00	-5.45	0.00	46.24	0.00
	T5-1	45	0.00	0.00	1.37	0.00	-15.70	0.00
		46	0.00	0.00	1.37	0.00	-11.59	0.00
	T6-1	45	0.00	0.00	-2.45	0.00	28.17	0.00
		46	0.00	0.00	-2.45	0.00	20.81	0.00
	T7-1	45	0.00	0.00	9.74	0.00	-319.42	0.00
		46	0.00	0.00	9.74	0.00	-290.21	0.00
	T8-1	45	0.00	0.00	70.72	0.00	501.27	0.00
		46	0.00	0.00	30.72	0.00	631.01	0.00
	T9-1	45	0.00	0.00	52.86	0.00	577.79	0.00
		46	0.00	0.00	-27.14	0.00	611.58	0.00
46	T1-1	46	0.00	0.00	0.96	0.00	588.17	0.00
		47	0.00	0.00	-45.45	0.00	521.43	0.00
	T2-1	46	0.00	0.00	0.62	0.00	380.17	0.00
		47	0.00	0.00	-29.38	0.00	337.03	0.00
	T3-1	46	0.00	0.00	31.44	0.00	-667.27	0.00
		47	0.00	0.00	31.44	0.00	-572.94	0.00
	T4-1	46	0.00	0.00	-5.45	0.00	46.24	0.00
		47	0.00	0.00	-5.45	0.00	29.88	0.00
	T5-1	46	0.00	0.00	1.37	0.00	-11.59	0.00
		47	0.00	0.00	1.37	0.00	-7.49	0.00
	T6-1	46	0.00	0.00	-2.45	0.00	20.81	0.00
		47	0.00	0.00	-2.45	0.00	13.44	0.00
	T7-1	46	0.00	0.00	9.74	0.00	-290.21	0.00
		47	0.00	0.00	9.74	0.00	-260.99	0.00
	T8-1	46	0.00	0.00	30.72	0.00	631.01	0.00
		47	0.00	0.00	-49.28	0.00	565.16	0.00
	T9-1	46	0.00	0.00	-27.14	0.00	611.58	0.00
		47	0.00	0.00	-67.14	0.00	513.37	0.00
47	T1-1	47	0.00	0.00	-45.45	0.00	521.43	0.00
		48	0.00	0.00	-91.87	0.00	315.45	0.00
	T2-1	47	0.00	0.00	-29.38	0.00	337.03	0.00
		48	0.00	0.00	-59.38	0.00	203.90	0.00
	T3-1	47	0.00	0.00	31.44	0.00	-572.94	0.00
		48	0.00	0.00	31.44	0.00	-478.62	0.00
	T4-1	47	0.00	0.00	-5.45	0.00	29.88	0.00
		48	0.00	0.00	-5.45	0.00	13.52	0.00
	T5-1	47	0.00	0.00	1.37	0.00	-7.49	0.00
		48	0.00	0.00	1.37	0.00	-3.39	0.00
	T6-1	47	0.00	0.00	-2.45	0.00	13.44	0.00
		48	0.00	0.00	-2.45	0.00	6.08	0.00
	T7-1	47	0.00	0.00	9.74	0.00	-260.99	0.00
		48	0.00	0.00	9.74	0.00	-231.78	0.00
	T8-1	47	0.00	0.00	-49.28	0.00	565.16	0.00
		48	0.00	0.00	-49.28	0.00	417.30	0.00
	T9-1	47	0.00	0.00	-67.14	0.00	513.37	0.00
		48	0.00	0.00	-107.14	0.00	247.15	0.00
48	T1-1	48	0.00	0.00	-91.87	0.00	315.45	0.00
		49	0.00	0.00	-138.28	0.00	-29.77	0.00
	T2-1	48	0.00	0.00	-59.38	0.00	203.90	0.00
		49	0.00	0.00	-89.38	0.00	-19.24	0.00
	T3-1	48	0.00	0.00	31.44	0.00	-478.62	0.00
		49	0.00	0.00	31.44	0.00	-384.29	0.00
	T4-1	48	0.00	0.00	-5.45	0.00	13.52	0.00
		49	0.00	0.00	-5.45	0.00	-2.85	0.00
	T5-1	48	0.00	0.00	1.37	0.00	-3.39	0.00
		49	0.00	0.00	1.37	0.00	0.71	0.00
	T6-1	48	0.00	0.00	-2.45	0.00	6.08	0.00
		49	0.00	0.00	-2.45	0.00	-1.28	0.00

	T7-1	48	0.00	0.00	9.74	0.00	-231.78	0.00
		49	0.00	0.00	9.74	0.00	-202.56	0.00
	T8-1	48	0.00	0.00	-49.28	0.00	417.30	0.00
		49	0.00	0.00	-49.28	0.00	269.45	0.00
	T9-1	48	0.00	0.00	-107.14	0.00	247.15	0.00
		49	0.00	0.00	-107.14	0.00	-74.26	0.00
49	T1-1	49	0.00	0.00	-138.28	0.00	-29.77	0.00
		50	0.00	0.00	-184.69	0.00	-514.23	0.00
	T2-1	49	0.00	0.00	-89.38	0.00	-19.24	0.00
		50	0.00	0.00	-119.38	0.00	-332.38	0.00
	T3-1	49	0.00	0.00	31.44	0.00	-384.29	0.00
		50	0.00	0.00	31.44	0.00	-289.97	0.00
	T4-1	49	0.00	0.00	-5.45	0.00	-2.85	0.00
		50	0.00	0.00	-5.45	0.00	-19.21	0.00
	T5-1	49	0.00	0.00	1.37	0.00	0.71	0.00
		50	0.00	0.00	1.37	0.00	4.82	0.00
	T6-1	49	0.00	0.00	-2.45	0.00	-1.28	0.00
		50	0.00	0.00	-2.45	0.00	-8.64	0.00
	T7-1	49	0.00	0.00	9.74	0.00	-202.56	0.00
		50	0.00	0.00	9.74	0.00	-173.35	0.00
	T8-1	49	0.00	0.00	-49.28	0.00	269.45	0.00
		50	0.00	0.00	-129.28	0.00	-14.81	0.00
	T9-1	49	0.00	0.00	-107.14	0.00	-74.26	0.00
		50	0.00	0.00	-147.14	0.00	-412.47	0.00
50	T1-1	50	0.00	0.00	-184.69	0.00	-514.23	0.00
		51	0.00	0.00	-231.11	0.00	-1137.94	0.00
	T2-1	50	0.00	0.00	-119.38	0.00	-332.38	0.00
		51	0.00	0.00	-149.38	0.00	-735.52	0.00
	T3-1	50	0.00	0.00	31.44	0.00	-289.97	0.00
		51	0.00	0.00	31.44	0.00	-195.64	0.00
	T4-1	50	0.00	0.00	-5.45	0.00	-19.21	0.00
		51	0.00	0.00	-5.45	0.00	-35.57	0.00
	T5-1	50	0.00	0.00	1.37	0.00	4.82	0.00
		51	0.00	0.00	1.37	0.00	8.92	0.00
	T6-1	50	0.00	0.00	-2.45	0.00	-8.64	0.00
		51	0.00	0.00	-2.45	0.00	-16.01	0.00
	T7-1	50	0.00	0.00	9.74	0.00	-173.35	0.00
		51	0.00	0.00	9.74	0.00	-144.13	0.00
	T8-1	50	0.00	0.00	-129.28	0.00	-14.81	0.00
		51	0.00	0.00	-169.28	0.00	-467.46	0.00
	T9-1	50	0.00	0.00	-147.14	0.00	-412.47	0.00
		51	0.00	0.00	-187.14	0.00	-918.68	0.00
51	T1-1	51	0.00	0.00	233.07	0.00	-1137.94	0.00
		52	0.00	0.00	195.94	0.00	-623.13	0.00
	T2-1	51	0.00	0.00	150.65	0.00	-735.52	0.00
		52	0.00	0.00	126.65	0.00	-402.77	0.00
	T3-1	51	0.00	0.00	200.15	0.00	-195.64	0.00
		52	0.00	0.00	161.75	0.00	238.64	0.00
	T4-1	51	0.00	0.00	1.48	0.00	-35.57	0.00
		52	0.00	0.00	1.48	0.00	-32.01	0.00
	T5-1	51	0.00	0.00	-0.37	0.00	8.92	0.00
		52	0.00	0.00	-0.37	0.00	8.03	0.00
	T6-1	51	0.00	0.00	0.67	0.00	-16.01	0.00
		52	0.00	0.00	0.67	0.00	-14.40	0.00
	T7-1	51	0.00	0.00	71.71	0.00	-144.13	0.00
		52	0.00	0.00	71.71	0.00	27.96	0.00
	T8-1	51	0.00	0.00	19.48	0.00	-467.46	0.00
		52	0.00	0.00	19.48	0.00	-420.72	0.00
	T9-1	51	0.00	0.00	184.58	0.00	-918.68	0.00
		52	0.00	0.00	144.58	0.00	-505.70	0.00
52	T1-1	52	0.00	0.00	195.94	0.00	-623.13	0.00

		53	0.00	0.00	158.81	0.00	-197.43	0.00
T2-1		52	0.00	0.00	126.65	0.00	-402.77	0.00
		53	0.00	0.00	102.65	0.00	-127.61	0.00
T3-1		52	0.00	0.00	161.75	0.00	238.64	0.00
		53	0.00	0.00	123.35	0.00	580.77	0.00
T4-1		52	0.00	0.00	1.48	0.00	-32.01	0.00
		53	0.00	0.00	1.48	0.00	-28.45	0.00
T5-1		52	0.00	0.00	-0.37	0.00	8.03	0.00
		53	0.00	0.00	-0.37	0.00	7.13	0.00
T6-1		52	0.00	0.00	0.67	0.00	-14.40	0.00
		53	0.00	0.00	0.67	0.00	-12.80	0.00
T7-1		52	0.00	0.00	71.71	0.00	27.96	0.00
		53	0.00	0.00	71.71	0.00	200.06	0.00
T8-1		52	0.00	0.00	19.48	0.00	-420.72	0.00
		53	0.00	0.00	19.48	0.00	-373.97	0.00
T9-1		52	0.00	0.00	144.58	0.00	-505.70	0.00
		53	0.00	0.00	104.58	0.00	-202.31	0.00
53								
T1-1		53	0.00	0.00	158.81	0.00	-197.43	0.00
		54	0.00	0.00	121.68	0.00	139.14	0.00
T2-1		53	0.00	0.00	102.65	0.00	-127.61	0.00
		54	0.00	0.00	78.65	0.00	89.94	0.00
T3-1		53	0.00	0.00	123.35	0.00	580.77	0.00
		54	0.00	0.00	84.95	0.00	830.73	0.00
T4-1		53	0.00	0.00	1.48	0.00	-28.45	0.00
		54	0.00	0.00	1.48	0.00	-24.90	0.00
T5-1		53	0.00	0.00	-0.37	0.00	7.13	0.00
		54	0.00	0.00	-0.37	0.00	6.24	0.00
T6-1		53	0.00	0.00	0.67	0.00	-12.80	0.00
		54	0.00	0.00	0.67	0.00	-11.20	0.00
T7-1		53	0.00	0.00	71.71	0.00	200.06	0.00
		54	0.00	0.00	71.71	0.00	372.15	0.00
T8-1		53	0.00	0.00	19.48	0.00	-373.97	0.00
		54	0.00	0.00	19.48	0.00	-327.22	0.00
T9-1		53	0.00	0.00	104.58	0.00	-202.31	0.00
		54	0.00	0.00	64.58	0.00	-8.92	0.00
54								
T1-1		54	0.00	0.00	121.68	0.00	139.14	0.00
		55	0.00	0.00	84.54	0.00	386.61	0.00
T2-1		54	0.00	0.00	78.65	0.00	89.94	0.00
		55	0.00	0.00	54.65	0.00	249.89	0.00
T3-1		54	0.00	0.00	84.95	0.00	830.73	0.00
		55	0.00	0.00	46.55	0.00	988.54	0.00
T4-1		54	0.00	0.00	1.48	0.00	-24.90	0.00
		55	0.00	0.00	1.48	0.00	-21.34	0.00
T5-1		54	0.00	0.00	-0.37	0.00	6.24	0.00
		55	0.00	0.00	-0.37	0.00	5.35	0.00
T6-1		54	0.00	0.00	0.67	0.00	-11.20	0.00
		55	0.00	0.00	0.67	0.00	-9.60	0.00
T7-1		54	0.00	0.00	71.71	0.00	372.15	0.00
		55	0.00	0.00	71.71	0.00	544.24	0.00
T8-1		54	0.00	0.00	19.48	0.00	-327.22	0.00
		55	0.00	0.00	19.48	0.00	-280.48	0.00
T9-1		54	0.00	0.00	64.58	0.00	-8.92	0.00
		55	0.00	0.00	64.58	0.00	146.07	0.00
55								
T1-1		55	0.00	0.00	84.54	0.00	386.61	0.00
		56	0.00	0.00	47.41	0.00	544.96	0.00
T2-1		55	0.00	0.00	54.65	0.00	249.89	0.00
		56	0.00	0.00	30.65	0.00	352.24	0.00
T3-1		55	0.00	0.00	46.55	0.00	988.54	0.00
		56	0.00	0.00	8.15	0.00	1054.18	0.00
T4-1		55	0.00	0.00	1.48	0.00	-21.34	0.00
		56	0.00	0.00	1.48	0.00	-17.78	0.00
T5-1		55	0.00	0.00	-0.37	0.00	5.35	0.00

56	T6-1	56	0.00	0.00	-0.37	0.00	4.46	0.00
		55	0.00	0.00	0.67	0.00	-9.60	0.00
	T7-1	56	0.00	0.00	0.67	0.00	-8.00	0.00
		55	0.00	0.00	71.71	0.00	544.24	0.00
	T8-1	56	0.00	0.00	31.71	0.00	633.93	0.00
		55	0.00	0.00	19.48	0.00	-280.48	0.00
	T9-1	56	0.00	0.00	19.48	0.00	-233.73	0.00
		55	0.00	0.00	64.58	0.00	146.07	0.00
		56	0.00	0.00	64.58	0.00	301.06	0.00
	T1-1	56	0.00	0.00	47.41	0.00	544.96	0.00
		57	0.00	0.00	10.28	0.00	614.20	0.00
	T2-1	56	0.00	0.00	30.65	0.00	352.24	0.00
		57	0.00	0.00	6.65	0.00	396.99	0.00
	T3-1	56	0.00	0.00	8.15	0.00	1054.18	0.00
		57	0.00	0.00	-30.25	0.00	1027.66	0.00
	T4-1	56	0.00	0.00	1.48	0.00	-17.78	0.00
		57	0.00	0.00	1.48	0.00	-14.23	0.00
	T5-1	56	0.00	0.00	-0.37	0.00	4.46	0.00
		57	0.00	0.00	-0.37	0.00	3.57	0.00
	T6-1	56	0.00	0.00	0.67	0.00	-8.00	0.00
		57	0.00	0.00	0.67	0.00	-6.40	0.00
	T7-1	56	0.00	0.00	31.71	0.00	633.93	0.00
		57	0.00	0.00	-48.29	0.00	600.03	0.00
	T8-1	56	0.00	0.00	19.48	0.00	-233.73	0.00
		57	0.00	0.00	19.48	0.00	-186.99	0.00
	T9-1	56	0.00	0.00	64.58	0.00	301.06	0.00
		57	0.00	0.00	24.58	0.00	399.25	0.00
57	T1-1	57	0.00	0.00	10.28	0.00	614.20	0.00
		58	0.00	0.00	-26.85	0.00	594.32	0.00
	T2-1	57	0.00	0.00	6.65	0.00	396.99	0.00
		58	0.00	0.00	-17.35	0.00	384.14	0.00
	T3-1	57	0.00	0.00	-30.25	0.00	1027.66	0.00
		58	0.00	0.00	-68.65	0.00	908.99	0.00
	T4-1	57	0.00	0.00	1.48	0.00	-14.23	0.00
		58	0.00	0.00	1.48	0.00	-10.67	0.00
	T5-1	57	0.00	0.00	-0.37	0.00	3.57	0.00
		58	0.00	0.00	-0.37	0.00	2.68	0.00
	T6-1	57	0.00	0.00	0.67	0.00	-6.40	0.00
		58	0.00	0.00	0.67	0.00	-4.80	0.00
	T7-1	57	0.00	0.00	-48.29	0.00	600.03	0.00
		58	0.00	0.00	-48.29	0.00	484.12	0.00
	T8-1	57	0.00	0.00	19.48	0.00	-186.99	0.00
		58	0.00	0.00	19.48	0.00	-140.24	0.00
	T9-1	57	0.00	0.00	24.58	0.00	399.25	0.00
		58	0.00	0.00	-15.42	0.00	387.43	0.00
58	T1-1	58	0.00	0.00	-26.85	0.00	594.32	0.00
		59	0.00	0.00	-63.98	0.00	485.33	0.00
	T2-1	58	0.00	0.00	-17.35	0.00	384.14	0.00
		59	0.00	0.00	-41.35	0.00	313.70	0.00
	T3-1	58	0.00	0.00	-68.65	0.00	908.99	0.00
		59	0.00	0.00	-107.05	0.00	698.15	0.00
	T4-1	58	0.00	0.00	1.48	0.00	-10.67	0.00
		59	0.00	0.00	1.48	0.00	-7.11	0.00
	T5-1	58	0.00	0.00	-0.37	0.00	2.68	0.00
		59	0.00	0.00	-0.37	0.00	1.78	0.00
	T6-1	58	0.00	0.00	0.67	0.00	-4.80	0.00
		59	0.00	0.00	0.67	0.00	-3.20	0.00
	T7-1	58	0.00	0.00	-48.29	0.00	484.12	0.00
		59	0.00	0.00	-48.29	0.00	368.21	0.00
	T8-1	58	0.00	0.00	19.48	0.00	-140.24	0.00
		59	0.00	0.00	19.48	0.00	-93.49	0.00
	T9-1	58	0.00	0.00	-15.42	0.00	387.43	0.00

		59	0.00	0.00	-55.42	0.00	266.02	0.00
59	T1-1	59	0.00	0.00	-63.98	0.00	485.33	0.00
		60	0.00	0.00	-101.11	0.00	287.22	0.00
	T2-1	59	0.00	0.00	-41.35	0.00	313.70	0.00
		60	0.00	0.00	-65.35	0.00	185.65	0.00
	T3-1	59	0.00	0.00	-107.05	0.00	698.15	0.00
		60	0.00	0.00	-145.45	0.00	395.15	0.00
	T4-1	59	0.00	0.00	1.48	0.00	-7.11	0.00
		60	0.00	0.00	1.48	0.00	-3.56	0.00
	T5-1	59	0.00	0.00	-0.37	0.00	1.78	0.00
		60	0.00	0.00	-0.37	0.00	0.89	0.00
	T6-1	59	0.00	0.00	0.67	0.00	-3.20	0.00
		60	0.00	0.00	0.67	0.00	-1.60	0.00
	T7-1	59	0.00	0.00	-48.29	0.00	368.21	0.00
		60	0.00	0.00	-88.29	0.00	239.11	0.00
	T8-1	59	0.00	0.00	19.48	0.00	-93.49	0.00
		60	0.00	0.00	19.48	0.00	-46.75	0.00
	T9-1	59	0.00	0.00	-55.42	0.00	266.02	0.00
		60	0.00	0.00	-55.42	0.00	133.01	0.00
60	T1-1	60	0.00	0.00	-101.11	0.00	287.22	0.00
		61	0.00	0.00	-138.24	0.00	0.00	0.00
	T2-1	60	0.00	0.00	-65.35	0.00	185.65	0.00
		61	0.00	0.00	-89.35	0.00	0.00	0.00
	T3-1	60	0.00	0.00	-145.45	0.00	395.15	0.00
		61	0.00	0.00	-183.85	0.00	0.00	0.00
	T4-1	60	0.00	0.00	1.48	0.00	-3.56	0.00
		61	0.00	0.00	1.48	0.00	-0.00	0.00
	T5-1	60	0.00	0.00	-0.37	0.00	0.89	0.00
		61	0.00	0.00	-0.37	0.00	-0.00	0.00
	T6-1	60	0.00	0.00	0.67	0.00	-1.60	0.00
		61	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
	T7-1	60	0.00	0.00	-88.29	0.00	239.11	0.00
		61	0.00	0.00	-128.29	0.00	0.00	0.00
	T8-1	60	0.00	0.00	19.48	0.00	-46.75	0.00
		61	0.00	0.00	19.48	0.00	-0.00	0.00
	T9-1	60	0.00	0.00	-55.42	0.00	133.01	0.00
		61	0.00	0.00	-55.42	0.00	0.00	0.00

3. - ANÁLISIS DINÁMICO DEL TABLERO

** CivilCAD2000 - Versión 55.2-3664 - Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís **

 Nombre del proyecto : bagastra.

LISTADO DEL CALCULO DINAMICO
 =====

Listado de frecuencias y periodos
 =====

Modo	Frecuencia(Hz)	Periodo(s)	Error vectorial (unitario)
1	4.097061	0.244077	0.000000
2	4.663576	0.214428	0.000000
3	5.985518	0.167070	0.000000
4	7.495996	0.133405	0.000000
5	8.444065	0.118426	0.000000

Listado de modos de vibración
 =====

Autov.	Nodo	Ux	Uy	Uz	Gx	Gy	Gz
1	1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.046	0.000
1	2	0.000	0.000	0.109	0.000	-0.044	0.000
1	3	0.000	0.000	0.209	0.000	-0.039	0.000
1	4	0.000	0.000	0.293	0.000	-0.030	0.000
1	5	0.000	0.000	0.353	0.000	-0.019	0.000
1	6	0.000	0.000	0.383	0.000	-0.006	0.000
1	7	0.000	0.000	0.380	0.000	0.009	0.000
1	8	0.000	0.000	0.340	0.000	0.024	0.000
1	9	0.000	0.000	0.263	0.000	0.040	0.000
1	10	0.000	0.000	0.149	0.000	0.055	0.000
1	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000
1	12	0.000	0.000	-0.227	0.000	0.080	0.000
1	13	0.000	0.000	-0.464	0.000	0.077	0.000
1	14	0.000	0.000	-0.675	0.000	0.062	0.000
1	15	0.000	0.000	-0.828	0.000	0.038	0.000
1	16	0.000	0.000	-0.900	0.000	0.009	0.000
1	17	0.000	0.000	-0.878	0.000	-0.023	0.000
1	18	0.000	0.000	-0.762	0.000	-0.053	0.000
1	19	0.000	0.000	-0.563	0.000	-0.079	0.000
1	20	0.000	0.000	-0.299	0.000	-0.095	0.000
1	21	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.102	0.000
1	22	0.000	0.000	0.304	0.000	-0.099	0.000
1	23	0.000	0.000	0.582	0.000	-0.085	0.000
1	24	0.000	0.000	0.804	0.000	-0.062	0.000
1	25	0.000	0.000	0.949	0.000	-0.033	0.000
1	26	0.000	0.000	1.000	0.000	-0.001	0.000
1	27	0.000	0.000	0.953	0.000	0.032	0.000
1	28	0.000	0.000	0.812	0.000	0.061	0.000
1	29	0.000	0.000	0.590	0.000	0.085	0.000
1	30	0.000	0.000	0.311	0.000	0.100	0.000
1	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000
1	32	0.000	0.000	-0.311	0.000	0.100	0.000
1	33	0.000	0.000	-0.590	0.000	0.085	0.000
1	34	0.000	0.000	-0.812	0.000	0.061	0.000
1	35	0.000	0.000	-0.953	0.000	0.032	0.000
1	36	0.000	0.000	-1.000	0.000	-0.001	0.000
1	37	0.000	0.000	-0.949	0.000	-0.033	0.000
1	38	0.000	0.000	-0.804	0.000	-0.062	0.000
1	39	0.000	0.000	-0.582	0.000	-0.085	0.000
1	40	0.000	0.000	-0.304	0.000	-0.099	0.000
1	41	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.102	0.000
1	42	0.000	0.000	0.299	0.000	-0.095	0.000

1	43	0.000	0.000	0.563	0.000	-0.079	0.000
1	44	0.000	0.000	0.762	0.000	-0.053	0.000
1	45	0.000	0.000	0.878	0.000	-0.023	0.000
1	46	0.000	0.000	0.900	0.000	0.009	0.000
1	47	0.000	0.000	0.828	0.000	0.038	0.000
1	48	0.000	0.000	0.675	0.000	0.062	0.000
1	49	0.000	0.000	0.464	0.000	0.077	0.000
1	50	0.000	0.000	0.227	0.000	0.080	0.000
1	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000
1	52	0.000	0.000	-0.149	0.000	0.055	0.000
1	53	0.000	0.000	-0.263	0.000	0.040	0.000
1	54	0.000	0.000	-0.340	0.000	0.024	0.000
1	55	0.000	0.000	-0.380	0.000	0.009	0.000
1	56	0.000	0.000	-0.383	0.000	-0.006	0.000
1	57	0.000	0.000	-0.353	0.000	-0.019	0.000
1	58	0.000	0.000	-0.293	0.000	-0.030	0.000
1	59	0.000	0.000	-0.209	0.000	-0.039	0.000
1	60	0.000	0.000	-0.109	0.000	-0.044	0.000
1	61	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.046	0.000
2	1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.063	0.000
2	2	0.000	0.000	0.149	0.000	-0.060	0.000
2	3	0.000	0.000	0.286	0.000	-0.053	0.000
2	4	0.000	0.000	0.399	0.000	-0.041	0.000
2	5	0.000	0.000	0.478	0.000	-0.025	0.000
2	6	0.000	0.000	0.515	0.000	-0.006	0.000
2	7	0.000	0.000	0.505	0.000	0.014	0.000
2	8	0.000	0.000	0.447	0.000	0.034	0.000
2	9	0.000	0.000	0.341	0.000	0.054	0.000
2	10	0.000	0.000	0.190	0.000	0.071	0.000
2	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.087	0.000
2	12	0.000	0.000	-0.278	0.000	0.096	0.000
2	13	0.000	0.000	-0.557	0.000	0.088	0.000
2	14	0.000	0.000	-0.792	0.000	0.067	0.000
2	15	0.000	0.000	-0.948	0.000	0.035	0.000
2	16	0.000	0.000	-1.000	0.000	-0.001	0.000
2	17	0.000	0.000	-0.941	0.000	-0.037	0.000
2	18	0.000	0.000	-0.781	0.000	-0.068	0.000
2	19	0.000	0.000	-0.544	0.000	-0.088	0.000
2	20	0.000	0.000	-0.268	0.000	-0.093	0.000
2	21	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.082	0.000
2	22	0.000	0.000	0.217	0.000	-0.062	0.000
2	23	0.000	0.000	0.369	0.000	-0.039	0.000
2	24	0.000	0.000	0.453	0.000	-0.017	0.000
2	25	0.000	0.000	0.472	0.000	0.004	0.000
2	26	0.000	0.000	0.432	0.000	0.022	0.000
2	27	0.000	0.000	0.348	0.000	0.034	0.000
2	28	0.000	0.000	0.237	0.000	0.039	0.000
2	29	0.000	0.000	0.124	0.000	0.035	0.000
2	30	0.000	0.000	0.036	0.000	0.022	0.000
2	31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
2	32	0.000	0.000	0.036	0.000	-0.022	0.000
2	33	0.000	0.000	0.124	0.000	-0.035	0.000
2	34	0.000	0.000	0.237	0.000	-0.039	0.000
2	35	0.000	0.000	0.348	0.000	-0.034	0.000
2	36	0.000	0.000	0.432	0.000	-0.022	0.000
2	37	0.000	0.000	0.472	0.000	-0.004	0.000
2	38	0.000	0.000	0.453	0.000	0.017	0.000
2	39	0.000	0.000	0.369	0.000	0.039	0.000
2	40	0.000	0.000	0.217	0.000	0.062	0.000
2	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.082	0.000
2	42	0.000	0.000	-0.268	0.000	0.093	0.000
2	43	0.000	0.000	-0.544	0.000	0.088	0.000
2	44	0.000	0.000	-0.781	0.000	0.068	0.000
2	45	0.000	0.000	-0.941	0.000	0.037	0.000

2	46	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.001	0.000
2	47	0.000	0.000	-0.948	0.000	-0.035	0.000
2	48	0.000	0.000	-0.792	0.000	-0.067	0.000
2	49	0.000	0.000	-0.557	0.000	-0.088	0.000
2	50	0.000	0.000	-0.278	0.000	-0.096	0.000
2	51	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.087	0.000
2	52	0.000	0.000	0.190	0.000	-0.071	0.000
2	53	0.000	0.000	0.341	0.000	-0.054	0.000
2	54	0.000	0.000	0.447	0.000	-0.034	0.000
2	55	0.000	0.000	0.505	0.000	-0.014	0.000
2	56	0.000	0.000	0.515	0.000	0.006	0.000
2	57	0.000	0.000	0.478	0.000	0.025	0.000
2	58	0.000	0.000	0.399	0.000	0.041	0.000
2	59	0.000	0.000	0.286	0.000	0.053	0.000
2	60	0.000	0.000	0.149	0.000	0.060	0.000
2	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000
3	1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.088	0.000
3	2	0.000	0.000	0.207	0.000	-0.083	0.000
3	3	0.000	0.000	0.394	0.000	-0.071	0.000
3	4	0.000	0.000	0.543	0.000	-0.052	0.000
3	5	0.000	0.000	0.639	0.000	-0.028	0.000
3	6	0.000	0.000	0.674	0.000	-0.001	0.000
3	7	0.000	0.000	0.642	0.000	0.027	0.000
3	8	0.000	0.000	0.548	0.000	0.051	0.000
3	9	0.000	0.000	0.400	0.000	0.071	0.000
3	10	0.000	0.000	0.211	0.000	0.085	0.000
3	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000
3	12	0.000	0.000	-0.265	0.000	0.084	0.000
3	13	0.000	0.000	-0.493	0.000	0.065	0.000
3	14	0.000	0.000	-0.647	0.000	0.036	0.000
3	15	0.000	0.000	-0.705	0.000	0.002	0.000
3	16	0.000	0.000	-0.663	0.000	-0.030	0.000
3	17	0.000	0.000	-0.535	0.000	-0.054	0.000
3	18	0.000	0.000	-0.353	0.000	-0.065	0.000
3	19	0.000	0.000	-0.164	0.000	-0.058	0.000
3	20	0.000	0.000	-0.026	0.000	-0.031	0.000
3	21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
3	22	0.000	0.000	-0.126	0.000	0.063	0.000
3	23	0.000	0.000	-0.353	0.000	0.084	0.000
3	24	0.000	0.000	-0.610	0.000	0.083	0.000
3	25	0.000	0.000	-0.834	0.000	0.063	0.000
3	26	0.000	0.000	-0.975	0.000	0.029	0.000
3	27	0.000	0.000	-1.000	0.000	-0.013	0.000
3	28	0.000	0.000	-0.897	0.000	-0.055	0.000
3	29	0.000	0.000	-0.676	0.000	-0.091	0.000
3	30	0.000	0.000	-0.363	0.000	-0.115	0.000
3	31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.124	0.000
3	32	0.000	0.000	0.363	0.000	-0.115	0.000
3	33	0.000	0.000	0.676	0.000	-0.091	0.000
3	34	0.000	0.000	0.897	0.000	-0.055	0.000
3	35	0.000	0.000	1.000	0.000	-0.013	0.000
3	36	0.000	0.000	0.975	0.000	0.029	0.000
3	37	0.000	0.000	0.834	0.000	0.063	0.000
3	38	0.000	0.000	0.610	0.000	0.083	0.000
3	39	0.000	0.000	0.353	0.000	0.084	0.000
3	40	0.000	0.000	0.126	0.000	0.063	0.000
3	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
3	42	0.000	0.000	0.026	0.000	-0.031	0.000
3	43	0.000	0.000	0.164	0.000	-0.058	0.000
3	44	0.000	0.000	0.353	0.000	-0.065	0.000
3	45	0.000	0.000	0.535	0.000	-0.054	0.000
3	46	0.000	0.000	0.663	0.000	-0.030	0.000
3	47	0.000	0.000	0.705	0.000	0.002	0.000
3	48	0.000	0.000	0.647	0.000	0.036	0.000

3	49	0.000	0.000	0.493	0.000	0.065	0.000
3	50	0.000	0.000	0.265	0.000	0.084	0.000
3	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000
3	52	0.000	0.000	-0.211	0.000	0.085	0.000
3	53	0.000	0.000	-0.400	0.000	0.071	0.000
3	54	0.000	0.000	-0.548	0.000	0.051	0.000
3	55	0.000	0.000	-0.642	0.000	0.027	0.000
3	56	0.000	0.000	-0.674	0.000	-0.001	0.000
3	57	0.000	0.000	-0.639	0.000	-0.028	0.000
3	58	0.000	0.000	-0.543	0.000	-0.052	0.000
3	59	0.000	0.000	-0.394	0.000	-0.071	0.000
3	60	0.000	0.000	-0.207	0.000	-0.083	0.000
3	61	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.088	0.000
4	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.136	0.000
4	2	0.000	0.000	-0.320	0.000	0.128	0.000
4	3	0.000	0.000	-0.603	0.000	0.106	0.000
4	4	0.000	0.000	-0.817	0.000	0.071	0.000
4	5	0.000	0.000	-0.938	0.000	0.029	0.000
4	6	0.000	0.000	-0.956	0.000	-0.015	0.000
4	7	0.000	0.000	-0.870	0.000	-0.055	0.000
4	8	0.000	0.000	-0.699	0.000	-0.086	0.000
4	9	0.000	0.000	-0.470	0.000	-0.102	0.000
4	10	0.000	0.000	-0.222	0.000	-0.101	0.000
4	11	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.080	0.000
4	12	0.000	0.000	0.182	0.000	-0.042	0.000
4	13	0.000	0.000	0.252	0.000	-0.006	0.000
4	14	0.000	0.000	0.226	0.000	0.022	0.000
4	15	0.000	0.000	0.128	0.000	0.041	0.000
4	16	0.000	0.000	-0.008	0.000	0.047	0.000
4	17	0.000	0.000	-0.143	0.000	0.040	0.000
4	18	0.000	0.000	-0.238	0.000	0.021	0.000
4	19	0.000	0.000	-0.259	0.000	-0.008	0.000
4	20	0.000	0.000	-0.184	0.000	-0.043	0.000
4	21	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.080	0.000
4	22	0.000	0.000	0.283	0.000	-0.103	0.000
4	23	0.000	0.000	0.592	0.000	-0.098	0.000
4	24	0.000	0.000	0.849	0.000	-0.070	0.000
4	25	0.000	0.000	0.995	0.000	-0.026	0.000
4	26	0.000	0.000	1.000	0.000	0.023	0.000
4	27	0.000	0.000	0.865	0.000	0.065	0.000
4	28	0.000	0.000	0.624	0.000	0.091	0.000
4	29	0.000	0.000	0.342	0.000	0.092	0.000
4	30	0.000	0.000	0.102	0.000	0.063	0.000
4	31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	32	0.000	0.000	0.102	0.000	-0.063	0.000
4	33	0.000	0.000	0.342	0.000	-0.092	0.000
4	34	0.000	0.000	0.624	0.000	-0.091	0.000
4	35	0.000	0.000	0.865	0.000	-0.065	0.000
4	36	0.000	0.000	1.000	0.000	-0.023	0.000
4	37	0.000	0.000	0.995	0.000	0.026	0.000
4	38	0.000	0.000	0.849	0.000	0.070	0.000
4	39	0.000	0.000	0.592	0.000	0.098	0.000
4	40	0.000	0.000	0.283	0.000	0.103	0.000
4	41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000
4	42	0.000	0.000	-0.184	0.000	0.043	0.000
4	43	0.000	0.000	-0.259	0.000	0.008	0.000
4	44	0.000	0.000	-0.238	0.000	-0.021	0.000
4	45	0.000	0.000	-0.143	0.000	-0.040	0.000
4	46	0.000	0.000	-0.008	0.000	-0.047	0.000
4	47	0.000	0.000	0.128	0.000	-0.041	0.000
4	48	0.000	0.000	0.226	0.000	-0.022	0.000
4	49	0.000	0.000	0.252	0.000	0.006	0.000
4	50	0.000	0.000	0.182	0.000	0.042	0.000
4	51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000

4	52	0.000	0.000	-0.222	0.000	0.101	0.000
4	53	0.000	0.000	-0.470	0.000	0.102	0.000
4	54	0.000	0.000	-0.699	0.000	0.086	0.000
4	55	0.000	0.000	-0.870	0.000	0.055	0.000
4	56	0.000	0.000	-0.956	0.000	0.015	0.000
4	57	0.000	0.000	-0.938	0.000	-0.029	0.000
4	58	0.000	0.000	-0.817	0.000	-0.071	0.000
4	59	0.000	0.000	-0.603	0.000	-0.106	0.000
4	60	0.000	0.000	-0.320	0.000	-0.128	0.000
4	61	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.136	0.000
5	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.151	0.000
5	2	0.000	0.000	-0.354	0.000	0.141	0.000
5	3	0.000	0.000	-0.662	0.000	0.113	0.000
5	4	0.000	0.000	-0.887	0.000	0.072	0.000
5	5	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.022	0.000
5	6	0.000	0.000	-0.992	0.000	-0.028	0.000
5	7	0.000	0.000	-0.871	0.000	-0.071	0.000
5	8	0.000	0.000	-0.663	0.000	-0.099	0.000
5	9	0.000	0.000	-0.411	0.000	-0.107	0.000
5	10	0.000	0.000	-0.169	0.000	-0.090	0.000
5	11	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.046	0.000
5	12	0.000	0.000	0.042	0.000	0.014	0.000
5	13	0.000	0.000	-0.059	0.000	0.050	0.000
5	14	0.000	0.000	-0.231	0.000	0.061	0.000
5	15	0.000	0.000	-0.404	0.000	0.051	0.000
5	16	0.000	0.000	-0.520	0.000	0.025	0.000
5	17	0.000	0.000	-0.545	0.000	-0.009	0.000
5	18	0.000	0.000	-0.472	0.000	-0.039	0.000
5	19	0.000	0.000	-0.322	0.000	-0.058	0.000
5	20	0.000	0.000	-0.143	0.000	-0.058	0.000
5	21	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.033	0.000
5	22	0.000	0.000	0.050	0.000	-0.002	0.000
5	23	0.000	0.000	0.021	0.000	0.020	0.000
5	24	0.000	0.000	-0.057	0.000	0.030	0.000
5	25	0.000	0.000	-0.151	0.000	0.031	0.000
5	26	0.000	0.000	-0.232	0.000	0.022	0.000
5	27	0.000	0.000	-0.278	0.000	0.007	0.000
5	28	0.000	0.000	-0.273	0.000	-0.010	0.000
5	29	0.000	0.000	-0.218	0.000	-0.026	0.000
5	30	0.000	0.000	-0.121	0.000	-0.038	0.000
5	31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.042	0.000
5	32	0.000	0.000	0.121	0.000	-0.038	0.000
5	33	0.000	0.000	0.218	0.000	-0.026	0.000
5	34	0.000	0.000	0.273	0.000	-0.010	0.000
5	35	0.000	0.000	0.278	0.000	0.007	0.000
5	36	0.000	0.000	0.232	0.000	0.022	0.000
5	37	0.000	0.000	0.151	0.000	0.031	0.000
5	38	0.000	0.000	0.057	0.000	0.030	0.000
5	39	0.000	0.000	-0.021	0.000	0.020	0.000
5	40	0.000	0.000	-0.050	0.000	-0.002	0.000
5	41	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.033	0.000
5	42	0.000	0.000	0.143	0.000	-0.058	0.000
5	43	0.000	0.000	0.322	0.000	-0.058	0.000
5	44	0.000	0.000	0.472	0.000	-0.039	0.000
5	45	0.000	0.000	0.545	0.000	-0.009	0.000
5	46	0.000	0.000	0.520	0.000	0.025	0.000
5	47	0.000	0.000	0.404	0.000	0.051	0.000
5	48	0.000	0.000	0.231	0.000	0.061	0.000
5	49	0.000	0.000	0.059	0.000	0.050	0.000
5	50	0.000	0.000	-0.042	0.000	0.014	0.000
5	51	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.046	0.000
5	52	0.000	0.000	0.169	0.000	-0.090	0.000
5	53	0.000	0.000	0.411	0.000	-0.107	0.000
5	54	0.000	0.000	0.663	0.000	-0.099	0.000

5	55	0.000	0.000	0.871	0.000	-0.071	0.000
5	56	0.000	0.000	0.992	0.000	-0.028	0.000
5	57	0.000	0.000	1.000	0.000	0.022	0.000
5	58	0.000	0.000	0.887	0.000	0.072	0.000
5	59	0.000	0.000	0.662	0.000	0.113	0.000
5	60	0.000	0.000	0.354	0.000	0.141	0.000
5	61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.151	0.000



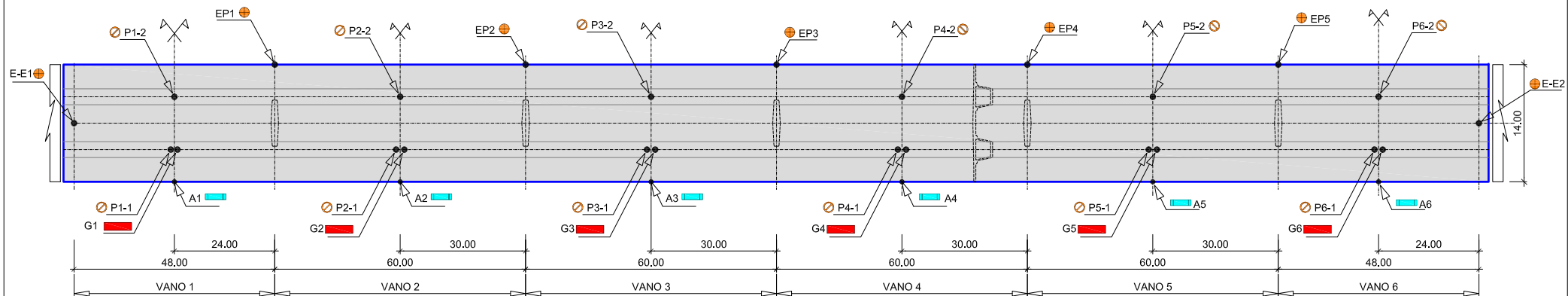
Cliente: ADIF

Refª.: 65026-28-100/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

III.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS

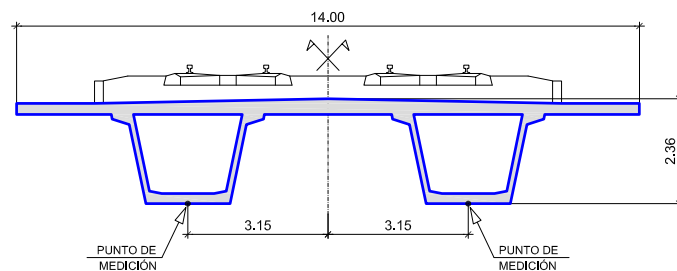
VIADUCTO DE BAGASTRÁ ESQUEMA DE LA INSTRUMENTACIÓN



PLANTA

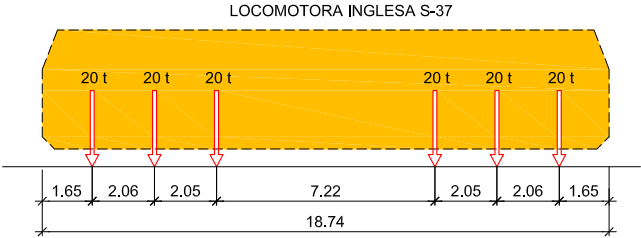
SIMBOLOGÍA

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

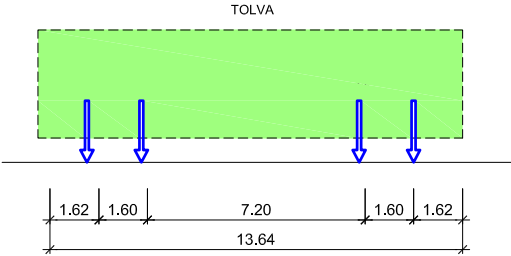


SECCIÓN TRANSVERSAL

TREN DE LA PRUEBA

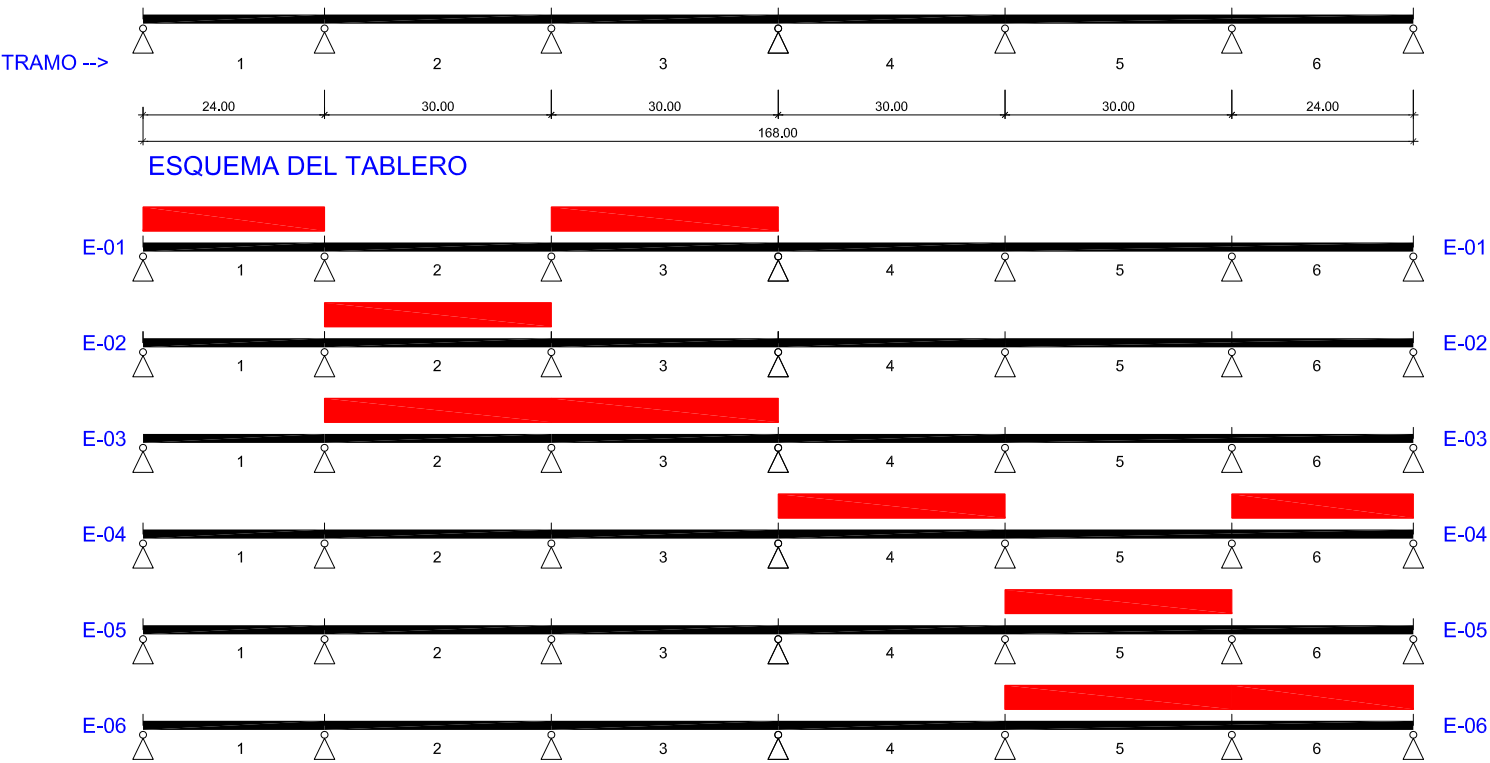


LOCOMOTORA INGLESA

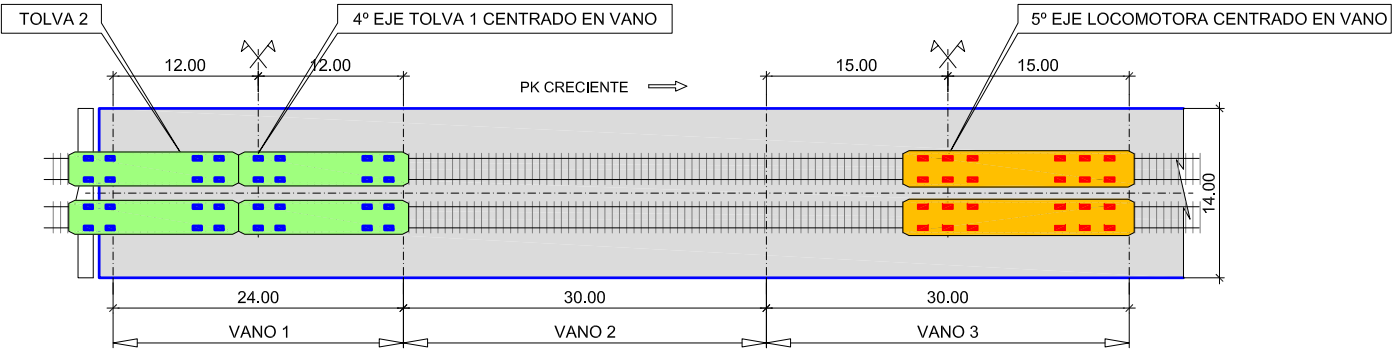


TOLVA

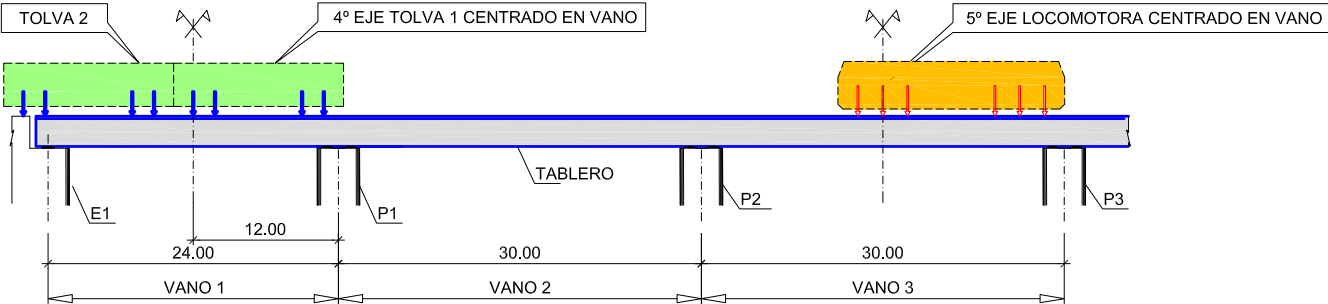
ESTADOS DE CARGA
TRAMOS CARGADOS



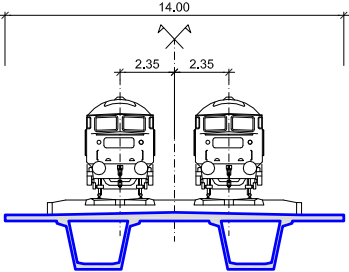
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E1



PLANTA

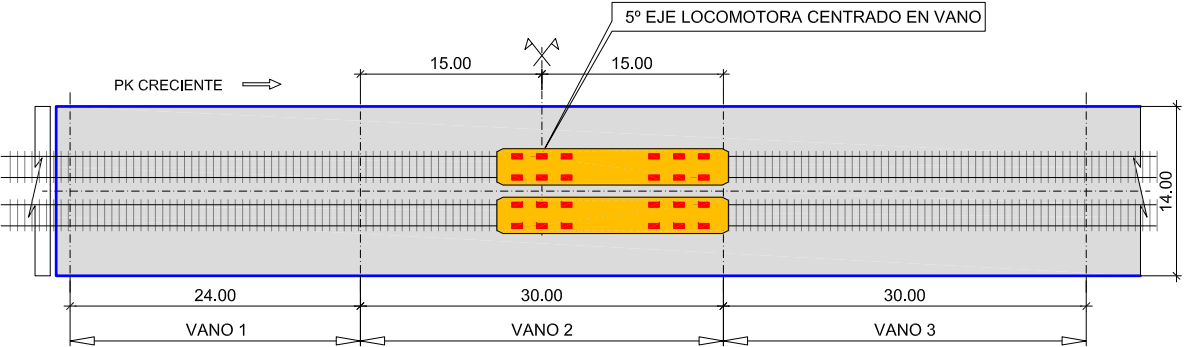


ALZADO

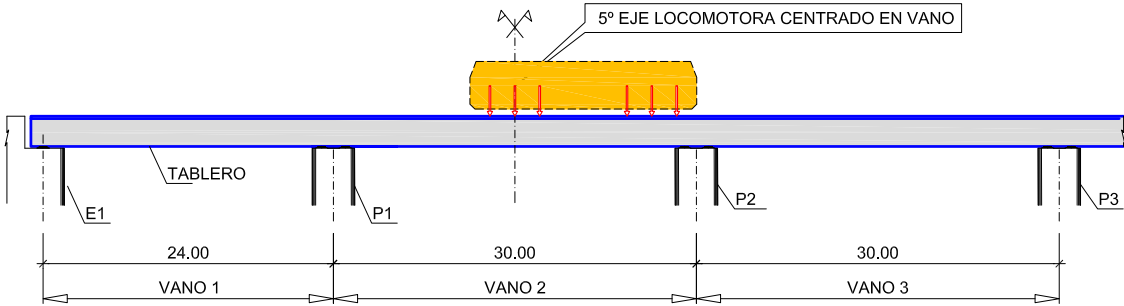


SECCIÓN TRANSVERSAL

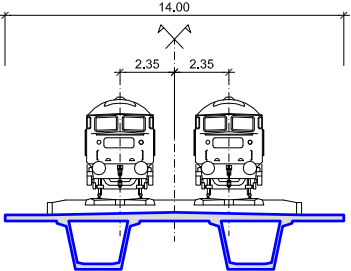
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E2



PLANTA

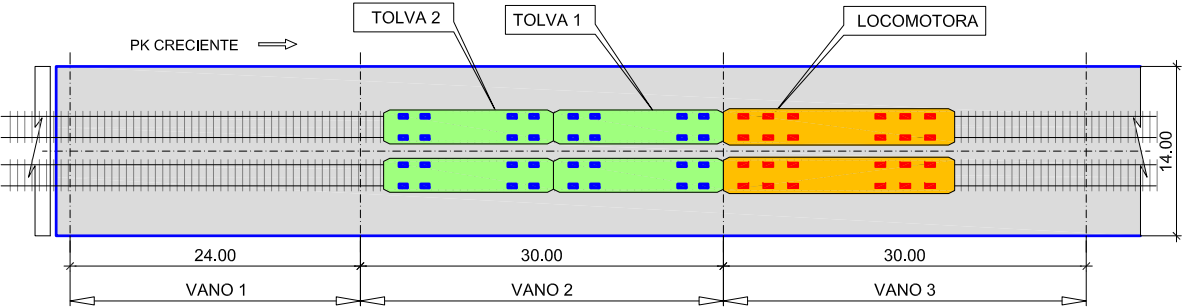


ALZADO

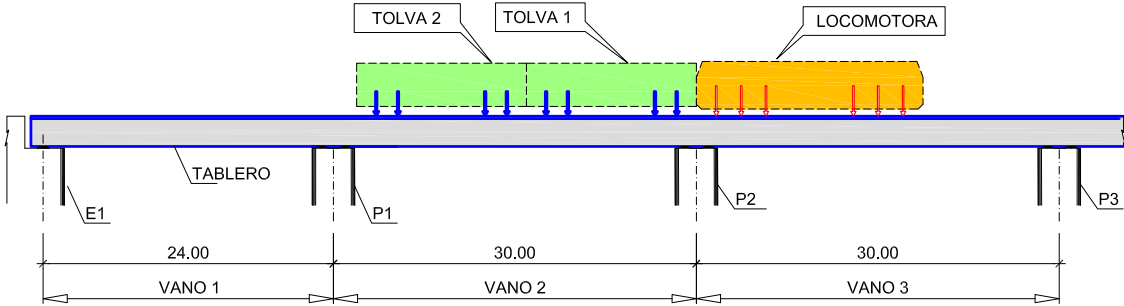


SECCIÓN TRANSVERSAL

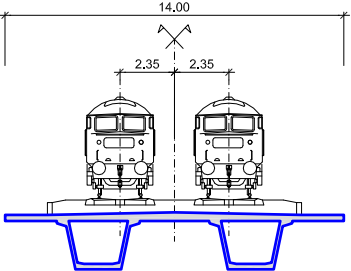
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E3



PLANTA

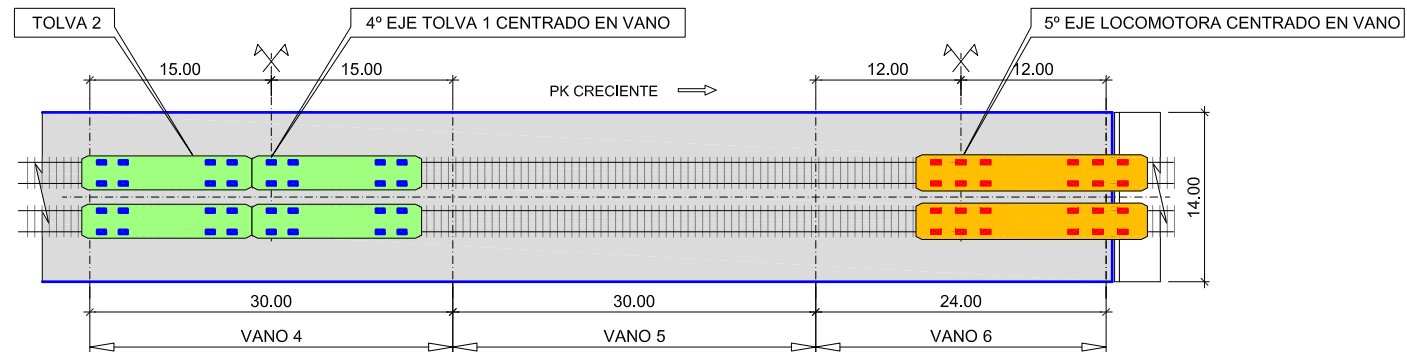


ALZADO

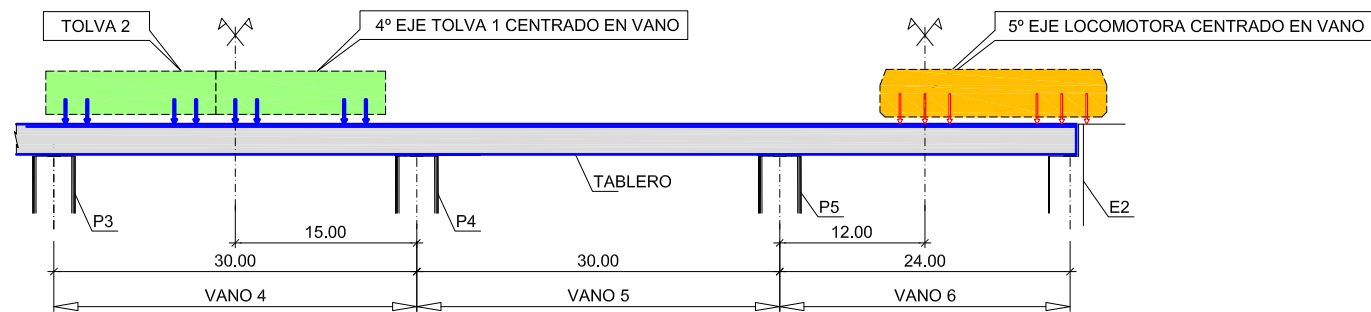


SECCIÓN TRANSVERSAL

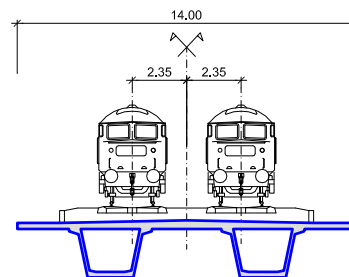
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E4



PLANTA

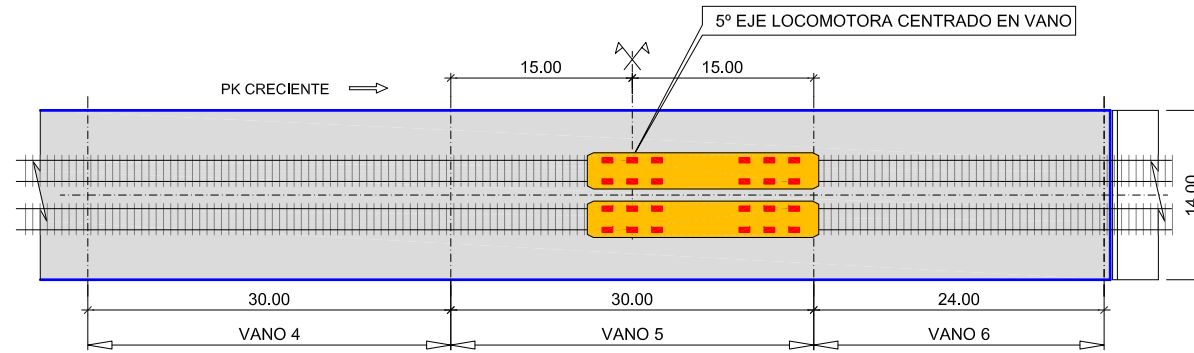


ALZADO

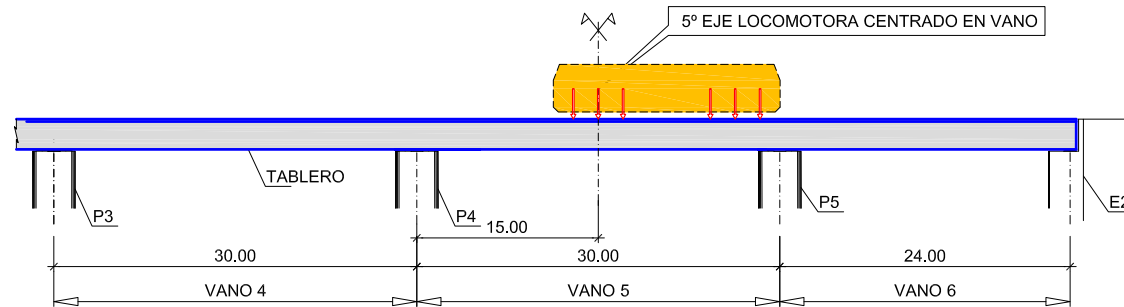


SECCIÓN TRANSVERSAL

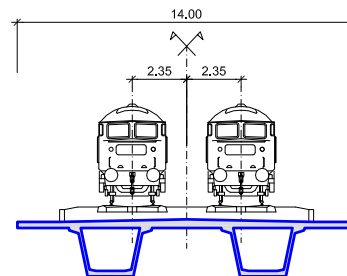
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E5



PLANTA

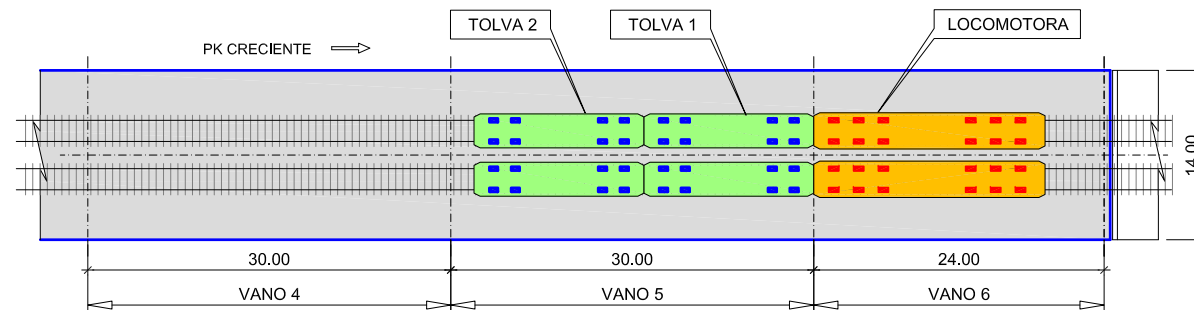


ALZADO

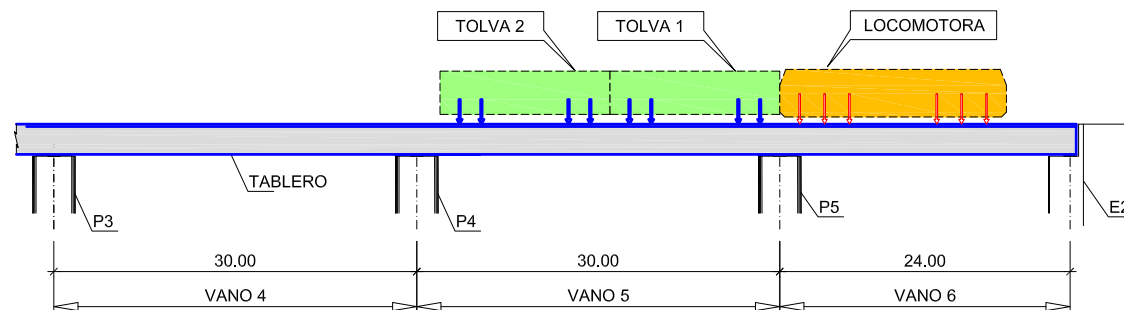


SECCIÓN TRANSVERSAL

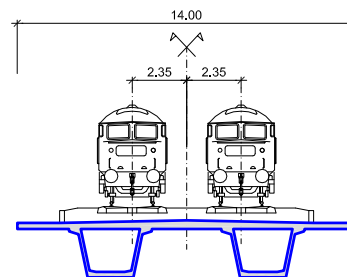
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E6



PLANTA



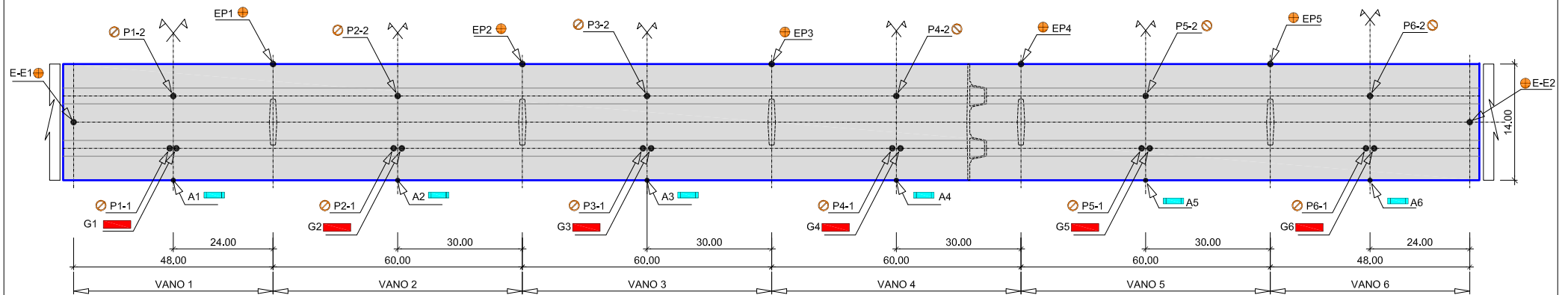
ALZADO



SECCIÓN TRANSVERSAL

ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS

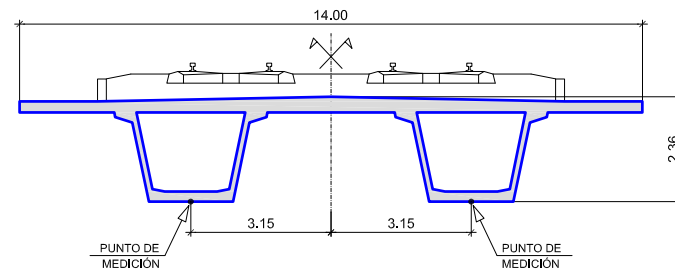
VIADUCTO DE BAGASTRÁ ESQUEMA DE LA INSTRUMENTACIÓN



PLANTA

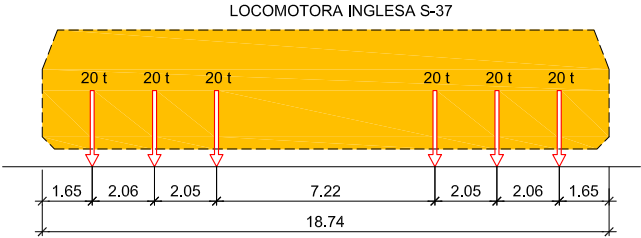
SIMBOLOGÍA

- FLECHA CENTRO DE VANO
- DESCENSO EN APOYS
- ACELERÓMETRO
- BANDA EXTENSOMÉTRICA

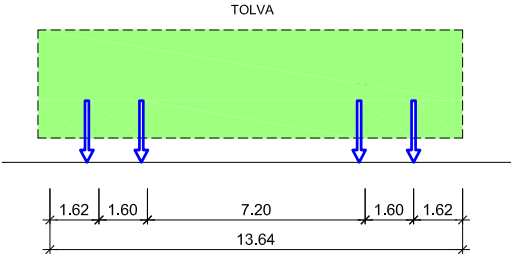


SECCIÓN TRANSVERSAL

TREN DE LA PRUEBA

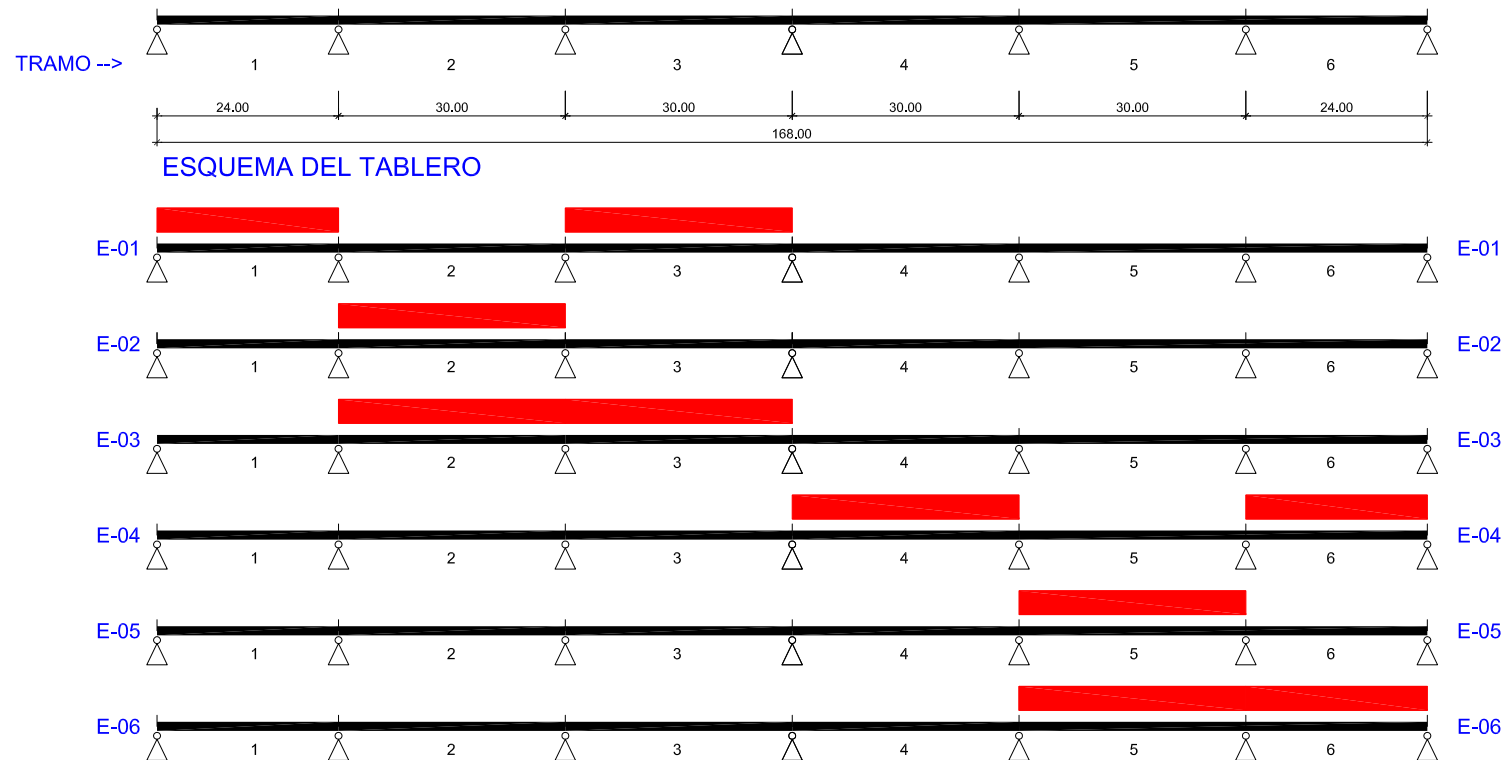


LOCOMOTORA INGLESA

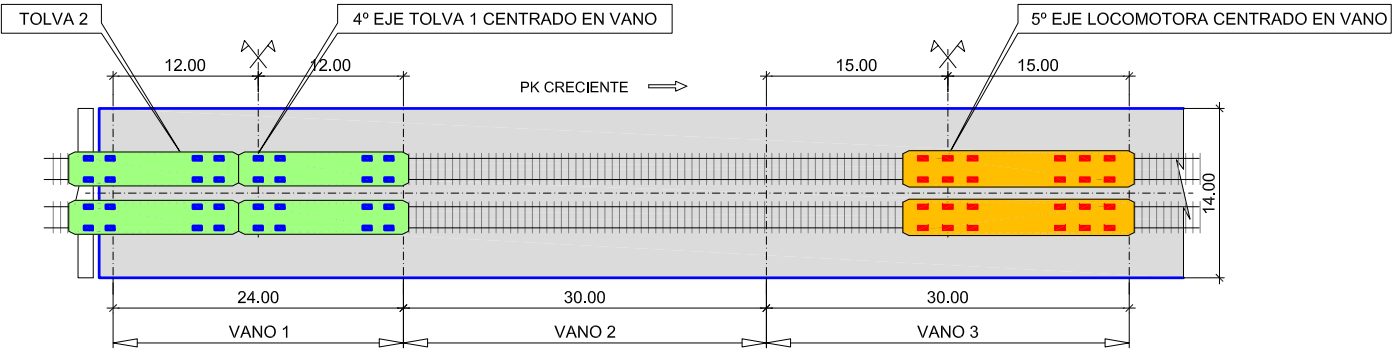


TOLVA

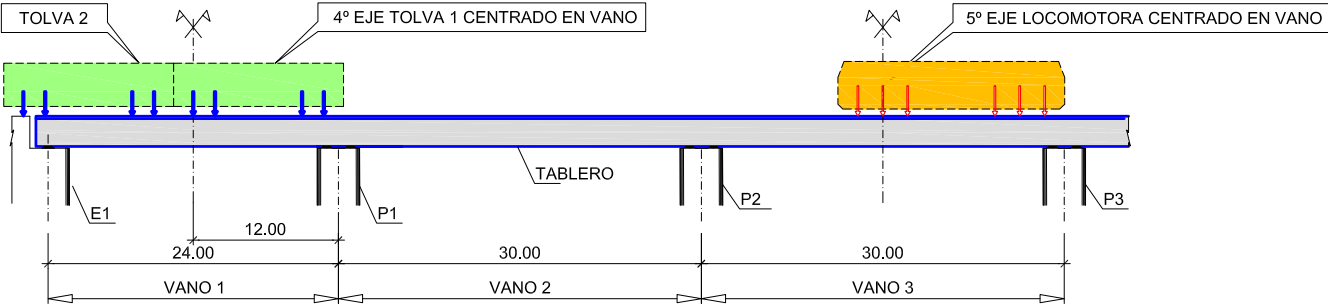
ESTADOS DE CARGA
TRAMOS CARGADOS



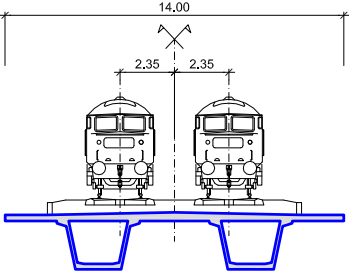
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E1



PLANTA

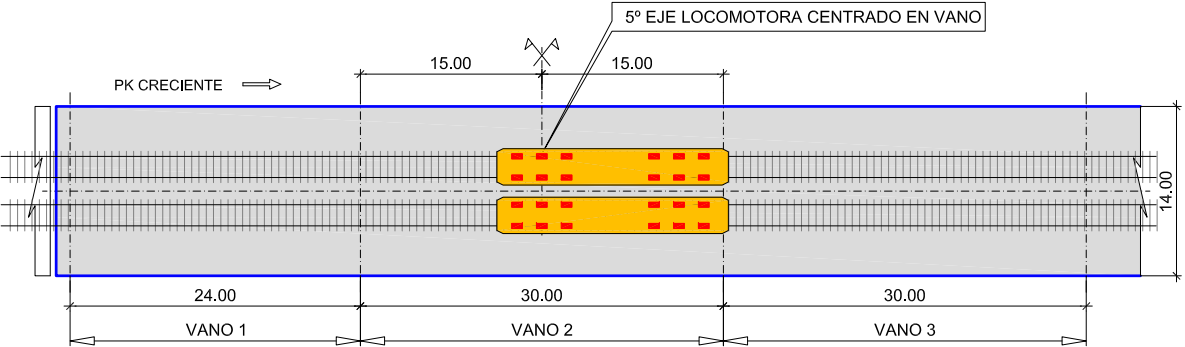


ALZADO

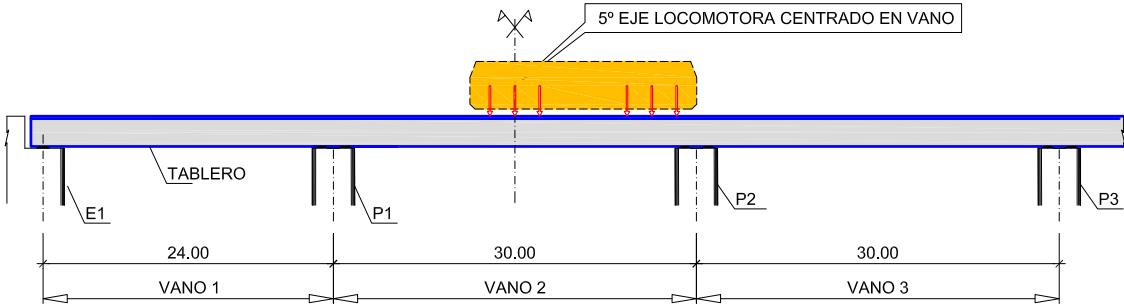


SECCIÓN TRANSVERSAL

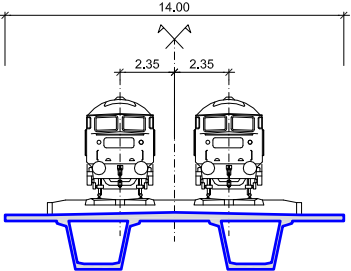
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E2



PLANTA

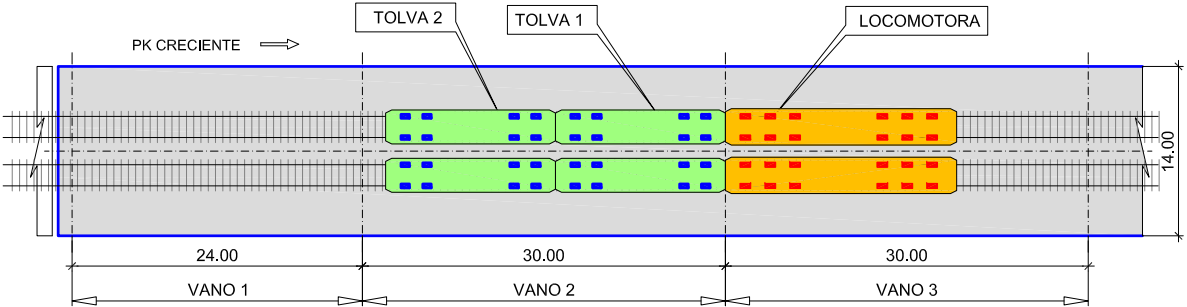


ALZADO

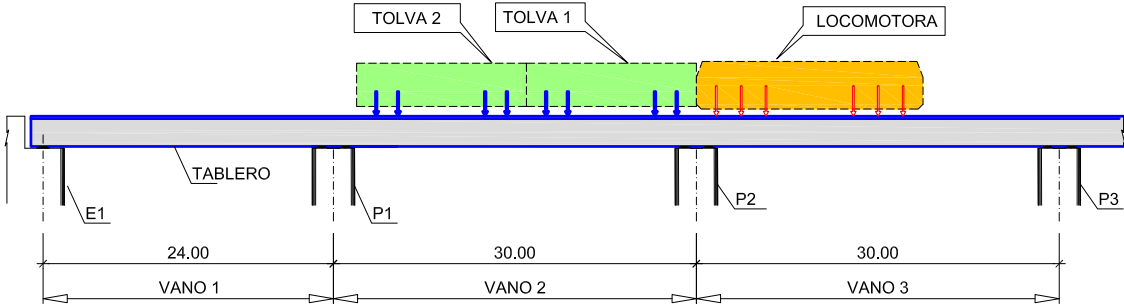


SECCIÓN TRANSVERSAL

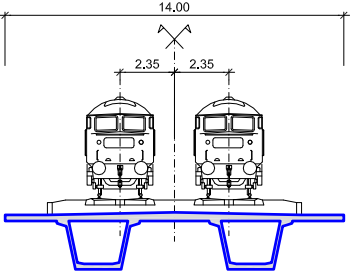
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E3



PLANTA

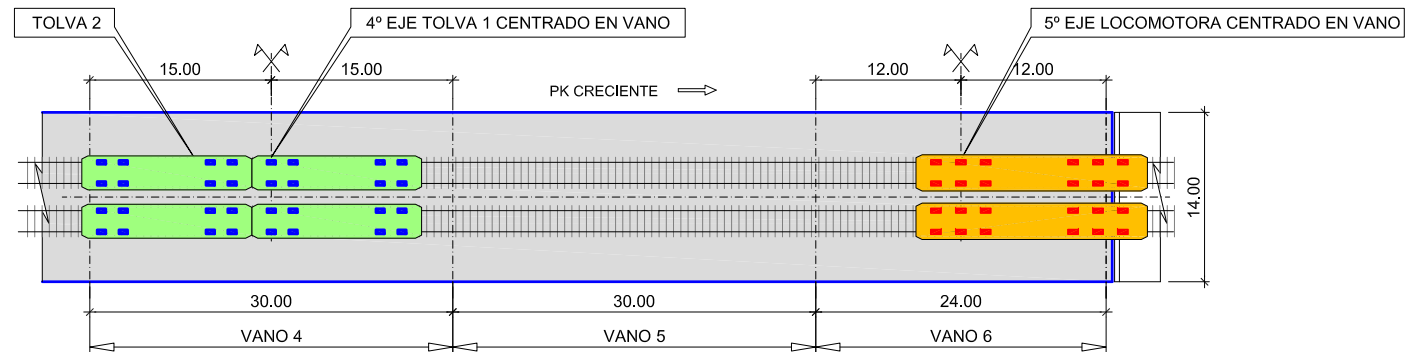


ALZADO

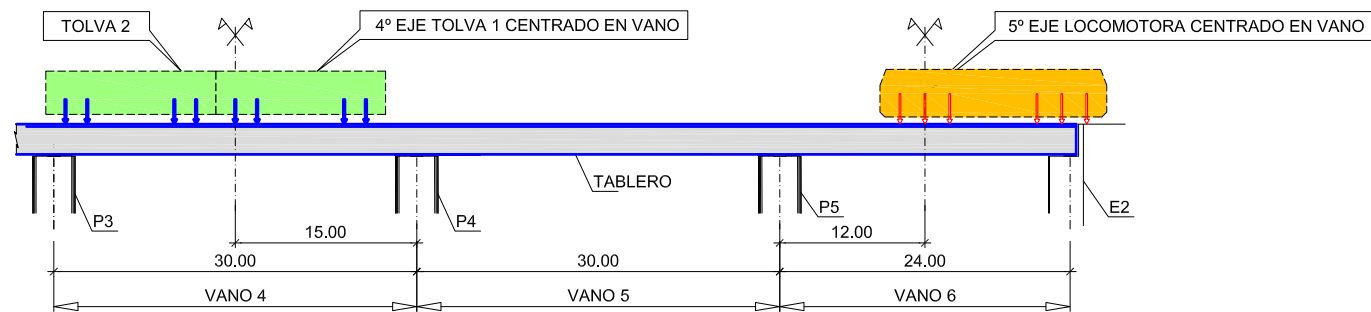


SECCIÓN TRANSVERSAL

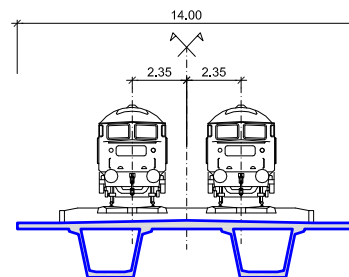
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E4



PLANTA

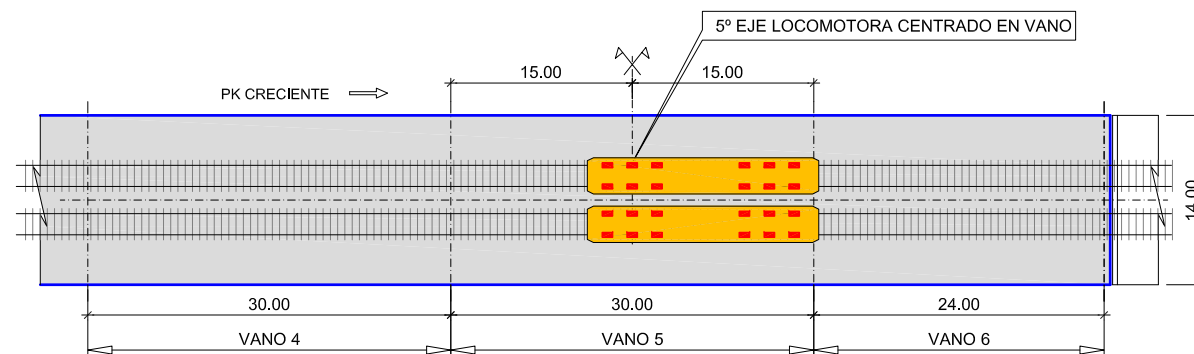


ALZADO

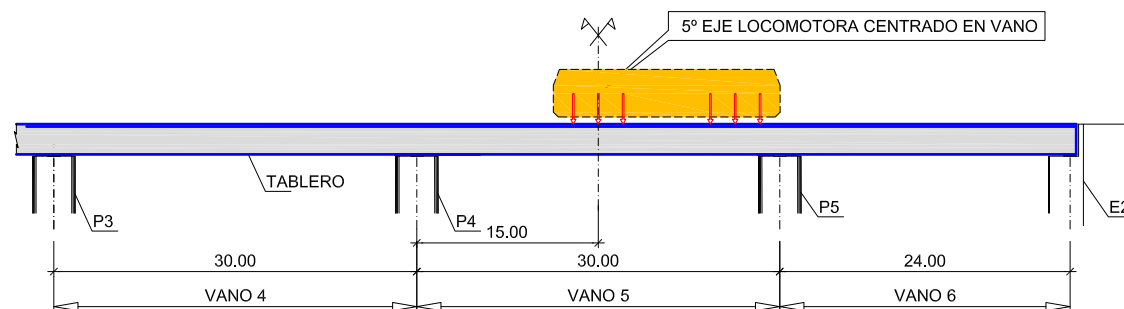


SECCIÓN TRANSVERSAL

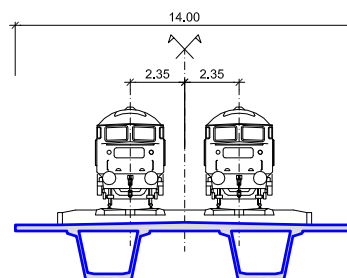
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E5



PLANTA

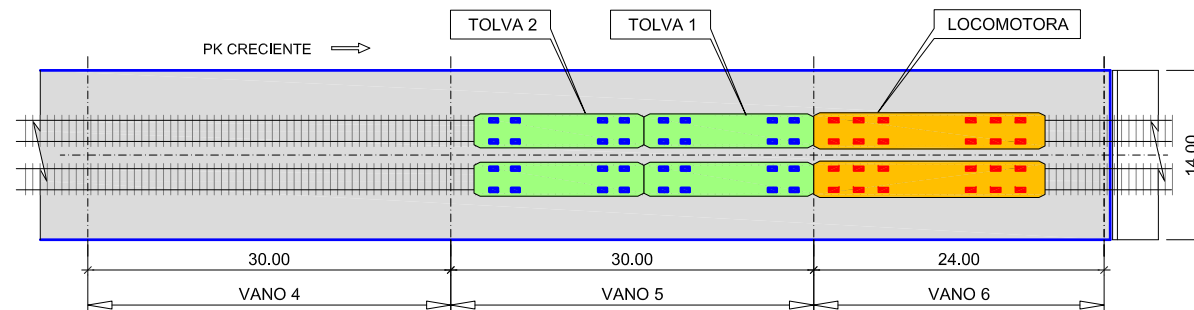


ALZADO

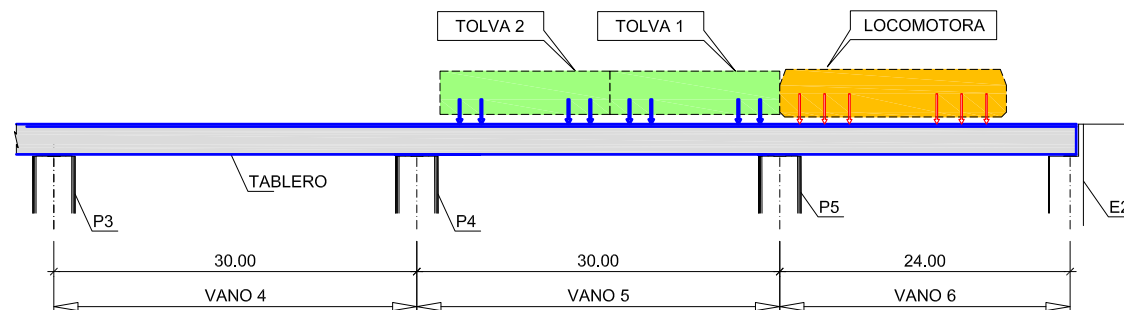


SECCIÓN TRANSVERSAL

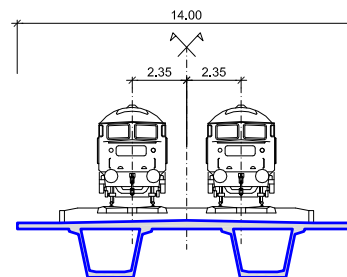
POSICIÓN PARA ESTADO DE CARGA E6



PLANTA



ALZADO



SECCIÓN TRANSVERSAL

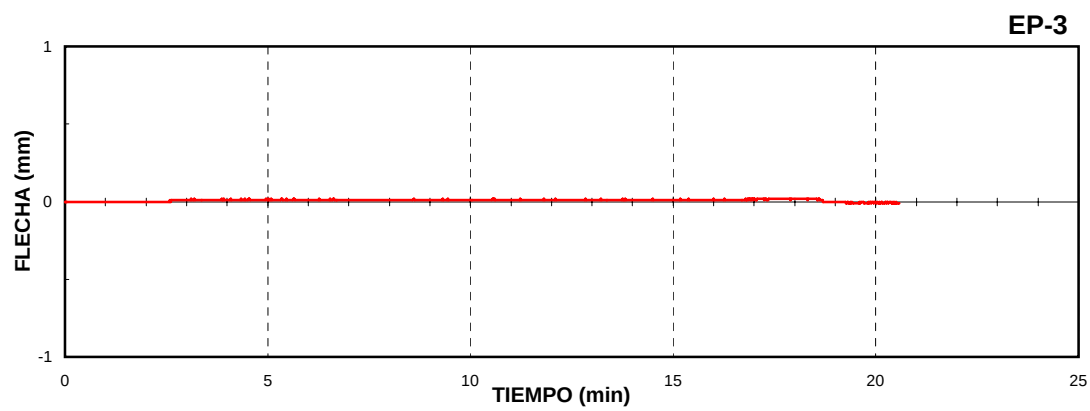
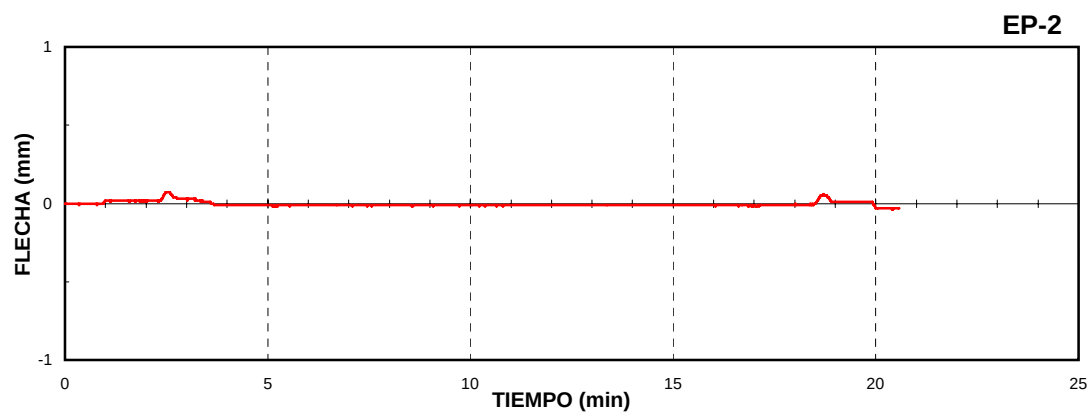
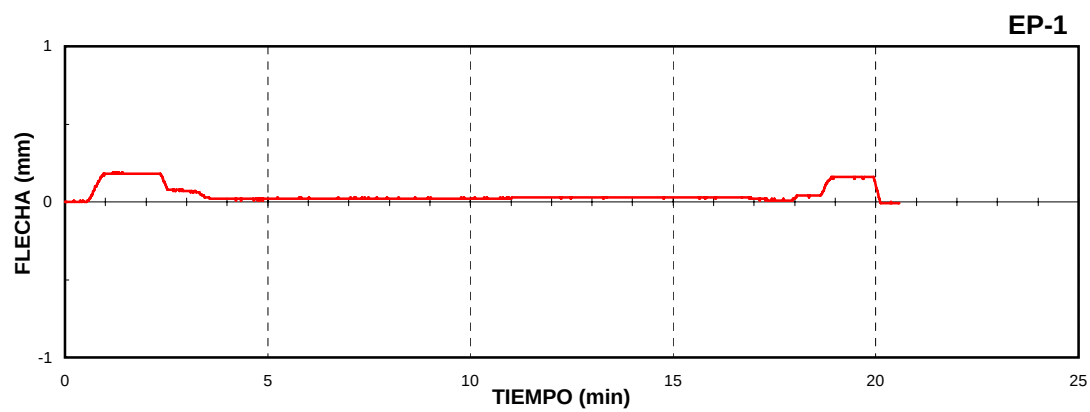
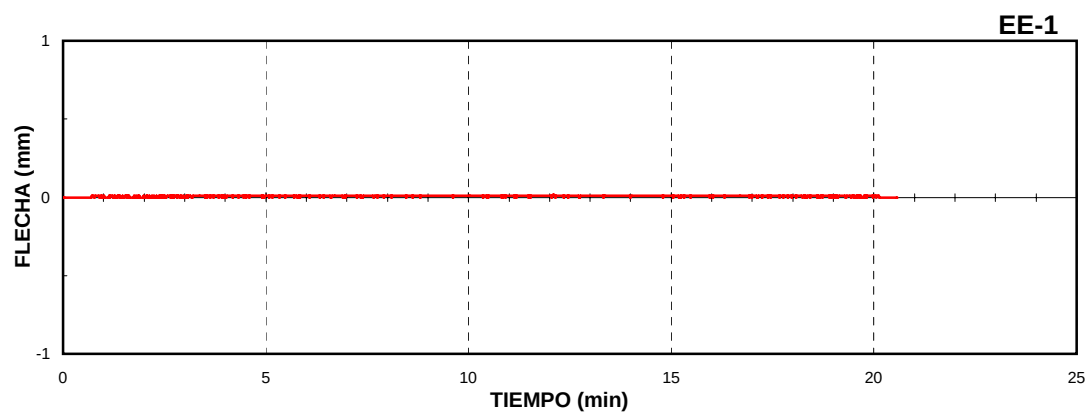
ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

VIADUCTO DE BAGASTRÁ

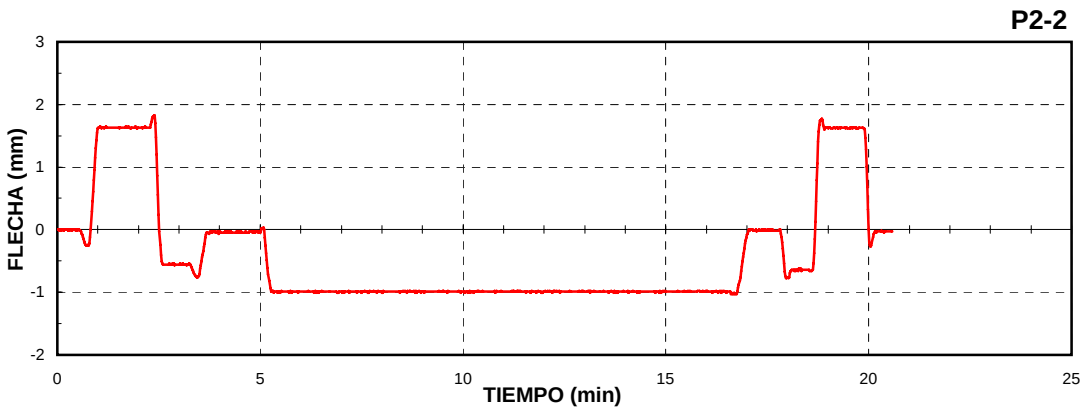
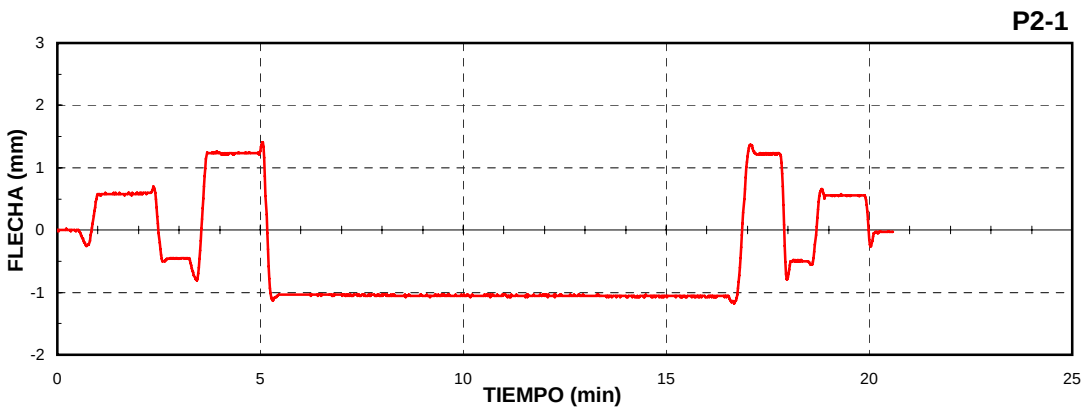
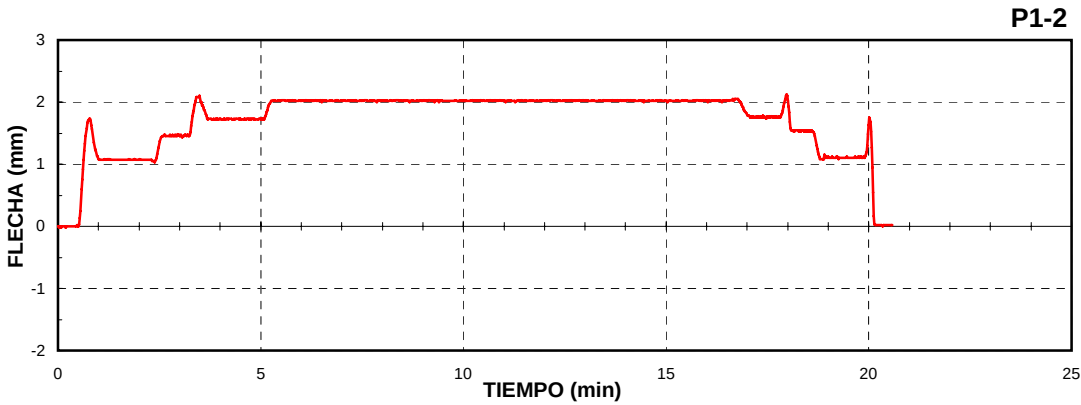
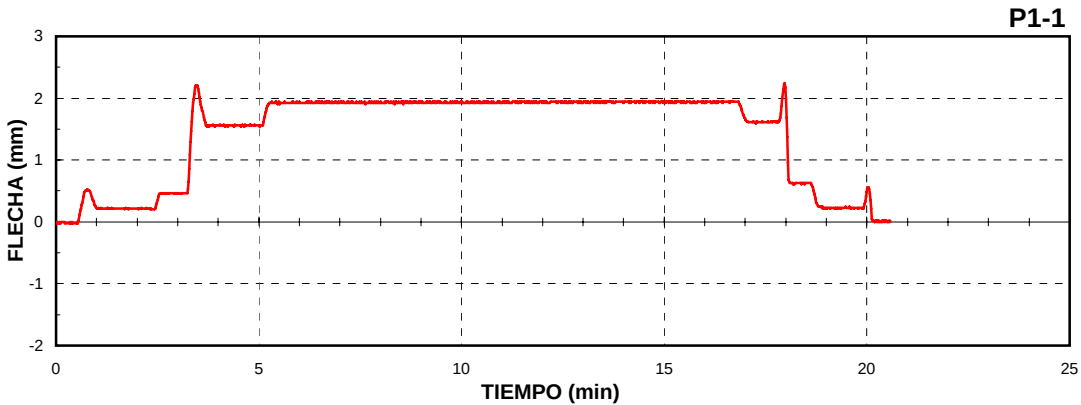
Estado 1: Carga en vanos 1 y 3

PRUEBA ESTÁTICA

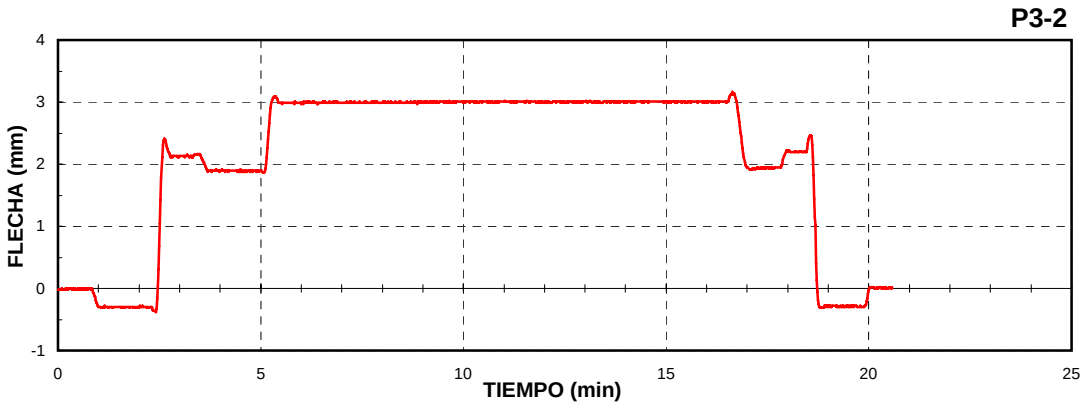
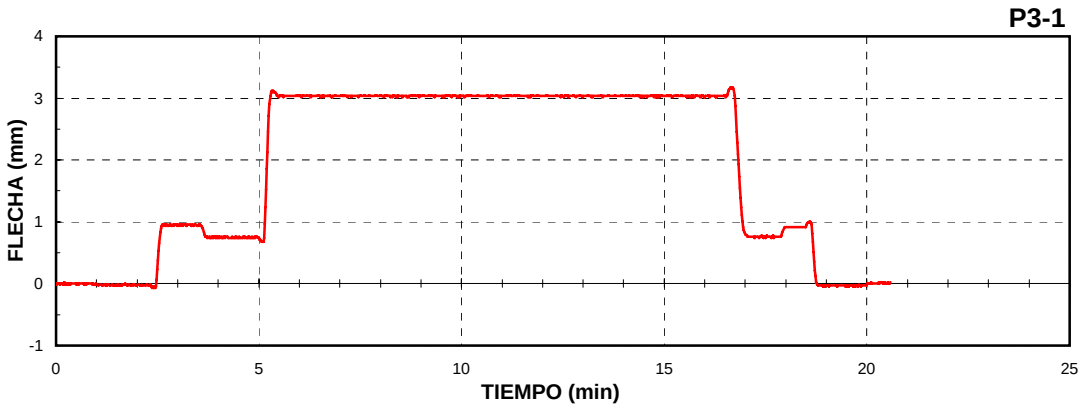
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 1: Carga en vanos 1 y 3



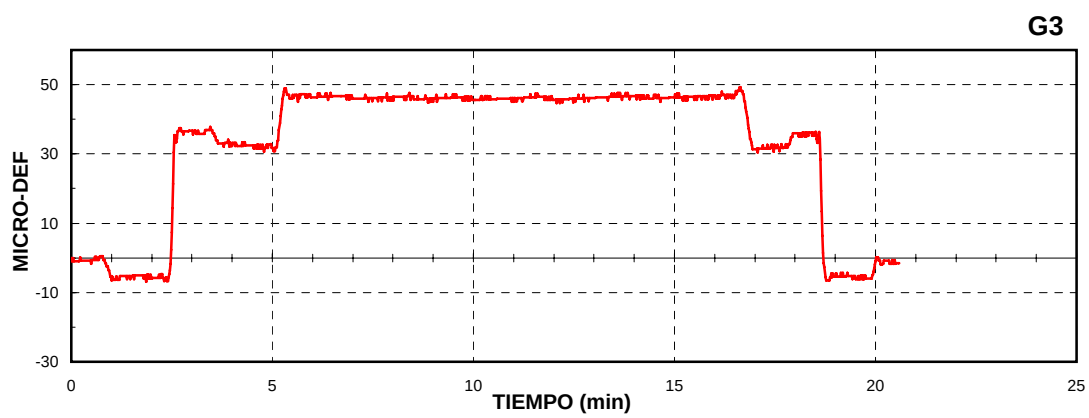
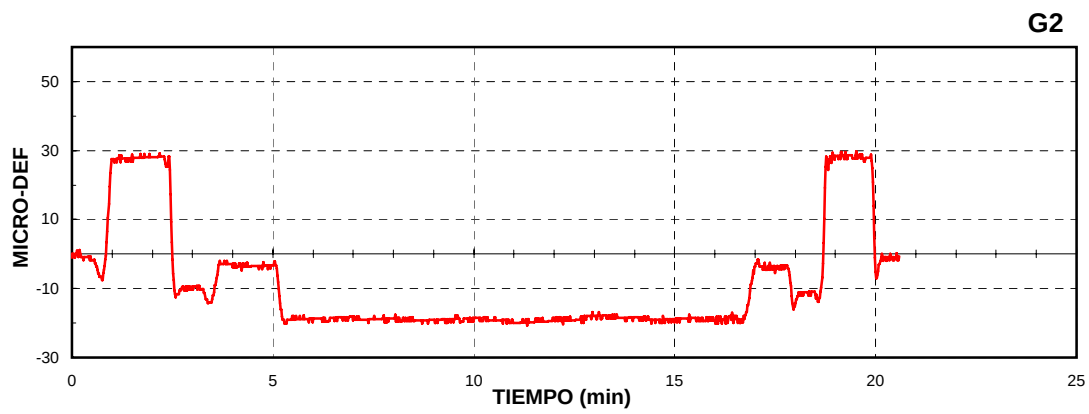
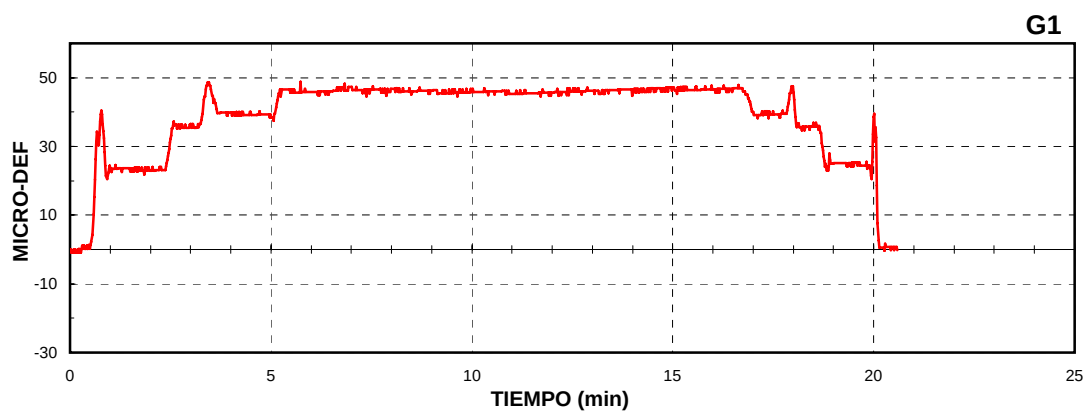
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 1: Carga en vanos 1 y 3



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 1: Carga en vanos 1 y 3



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 1: Carga en vanos 1 y 3

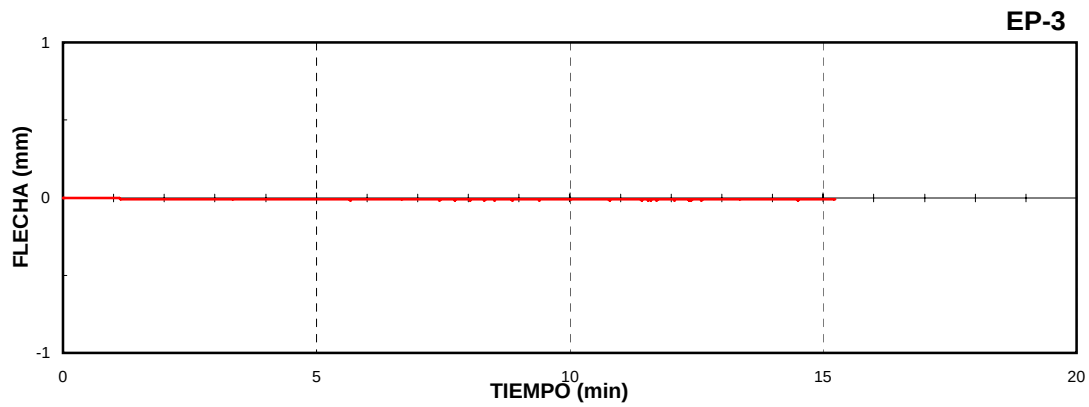
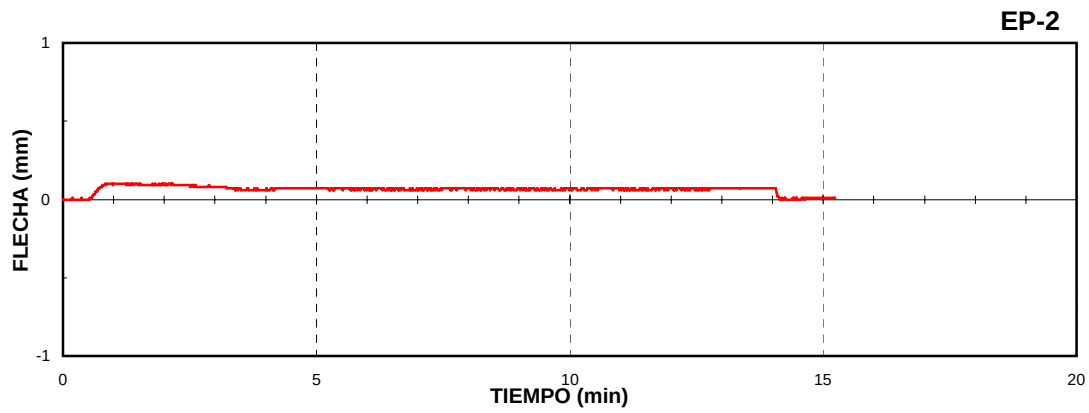
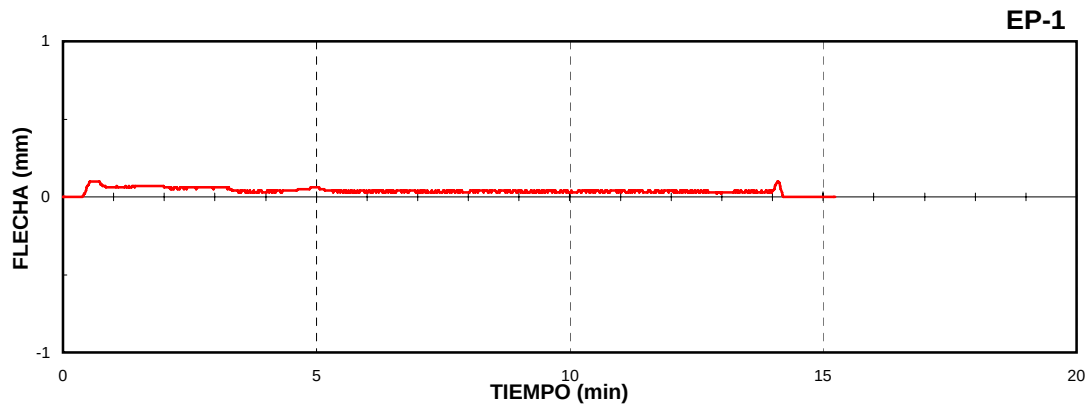
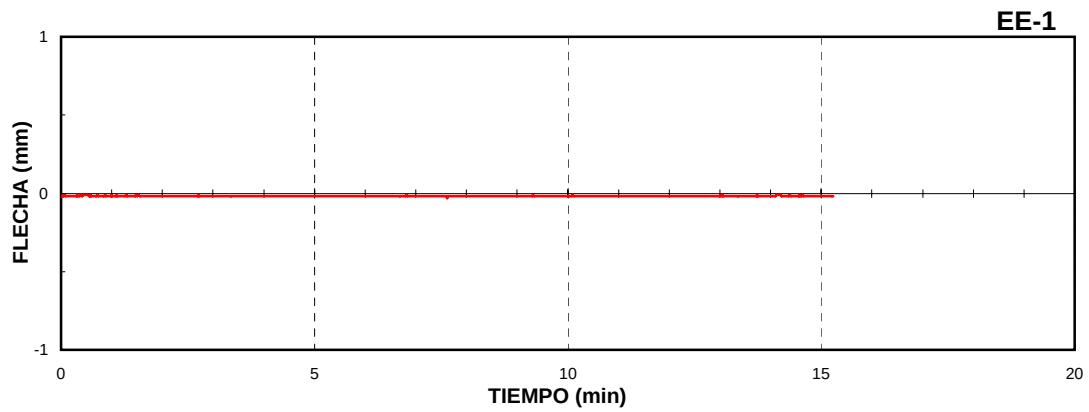


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

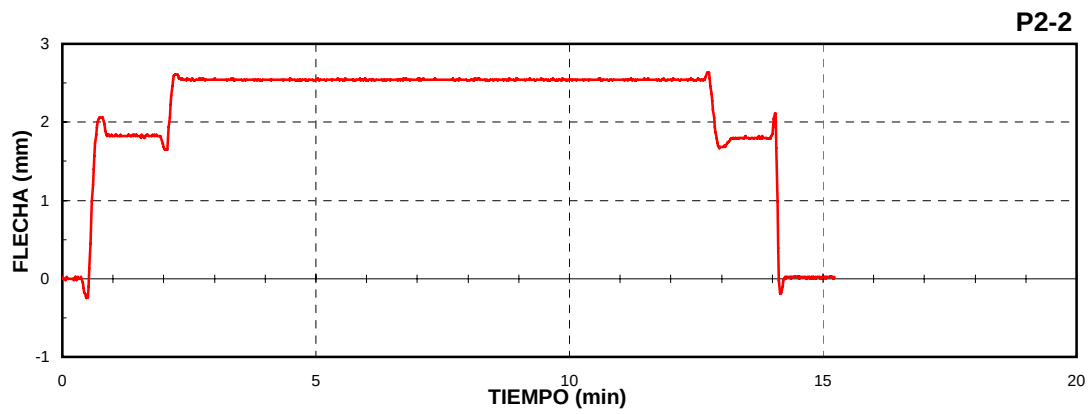
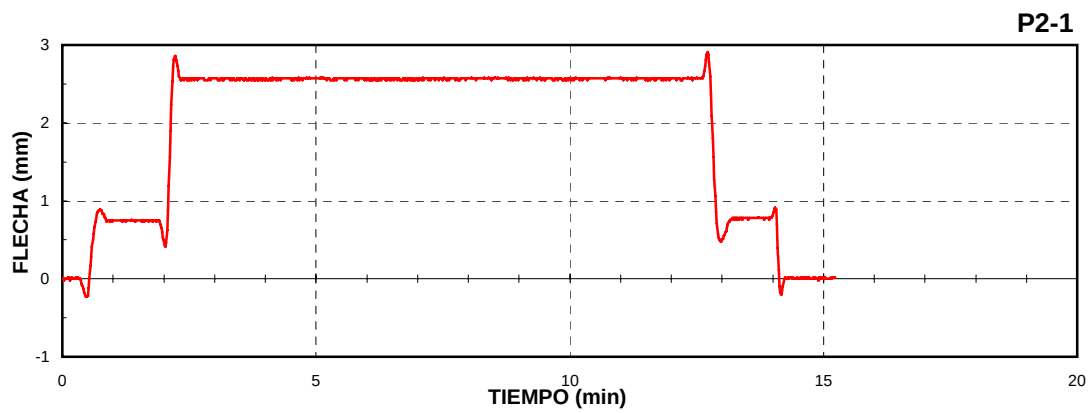
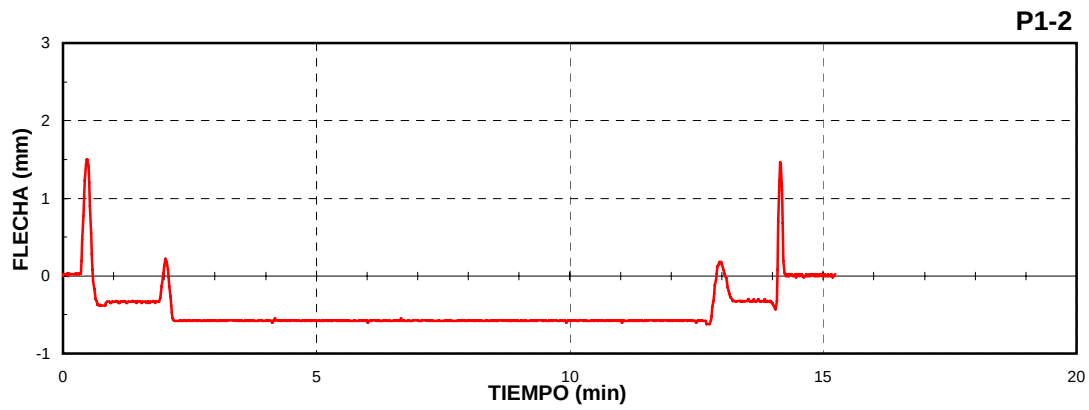
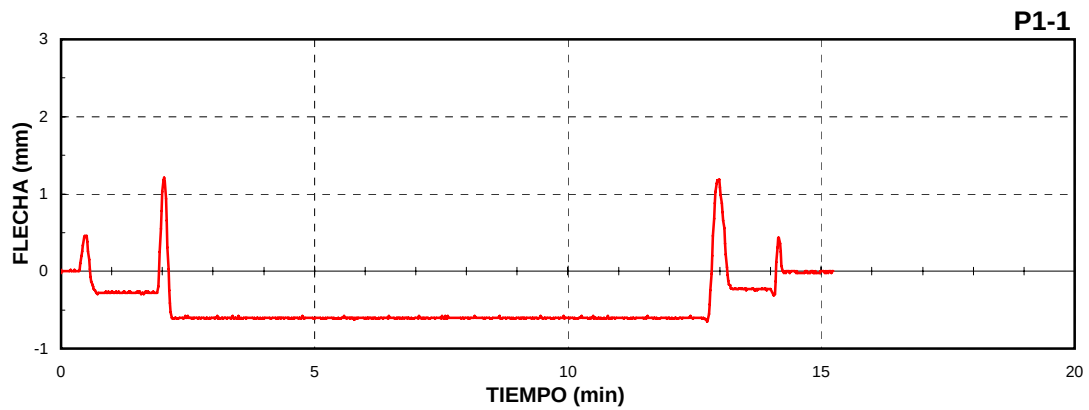
Estado 2: Carga en vano 2

PRUEBA ESTÁTICA

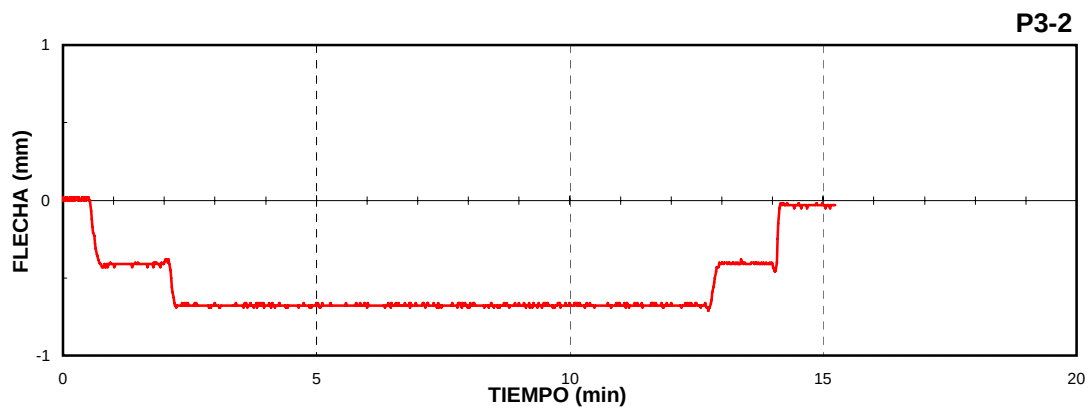
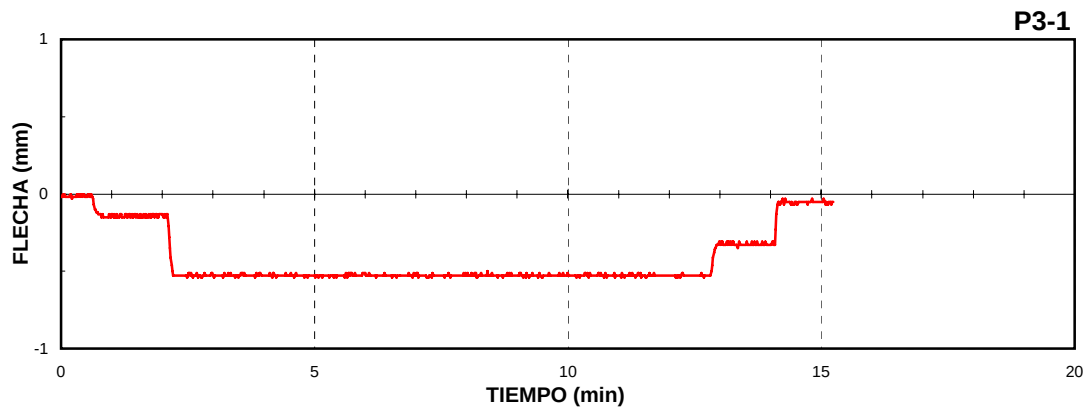
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 2: Carga en vano 2



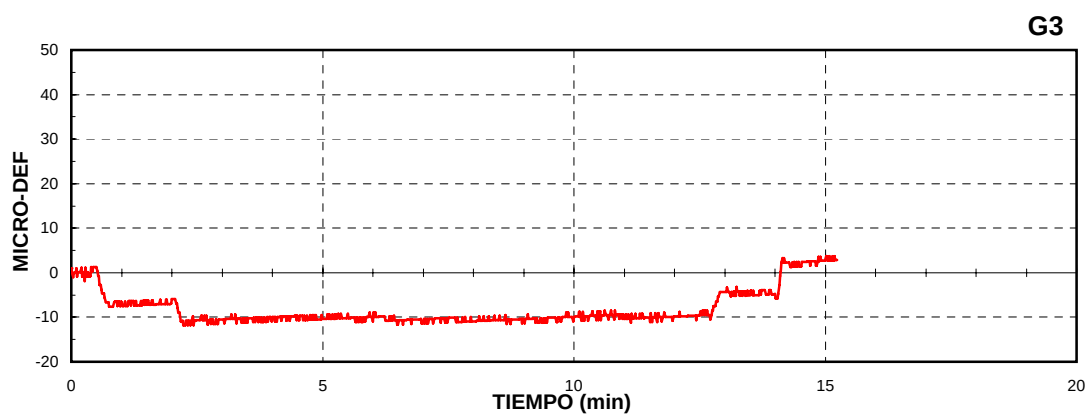
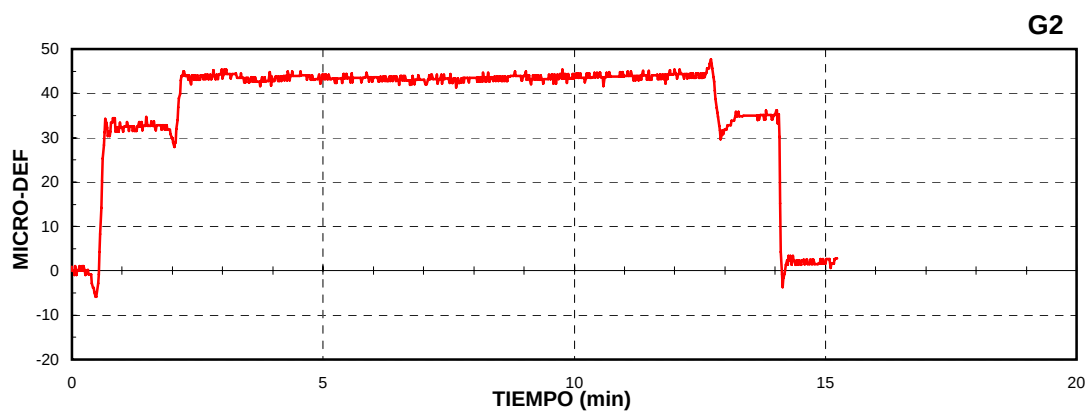
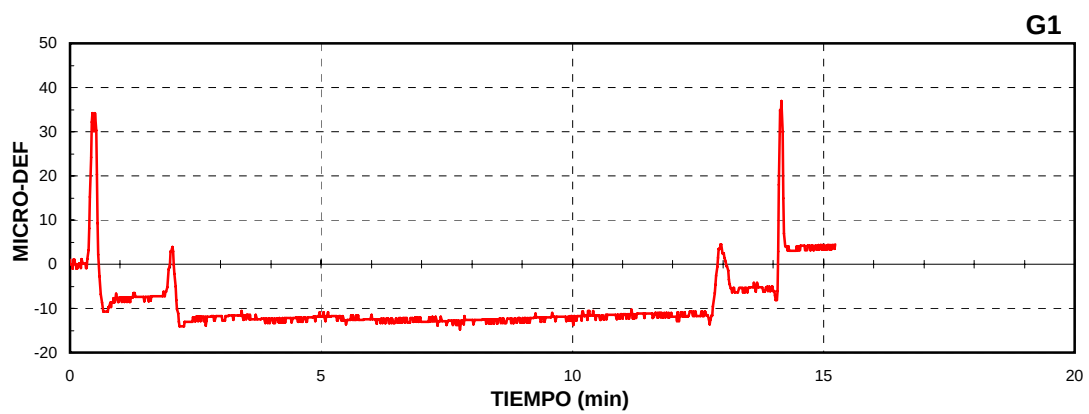
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 2: Carga en vano 2



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 2: Carga en vano 2



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 2: Carga en vano 2

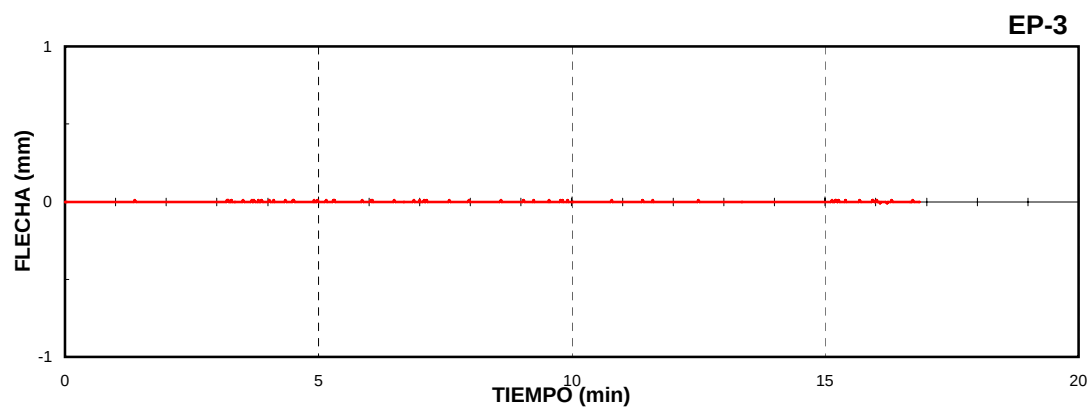
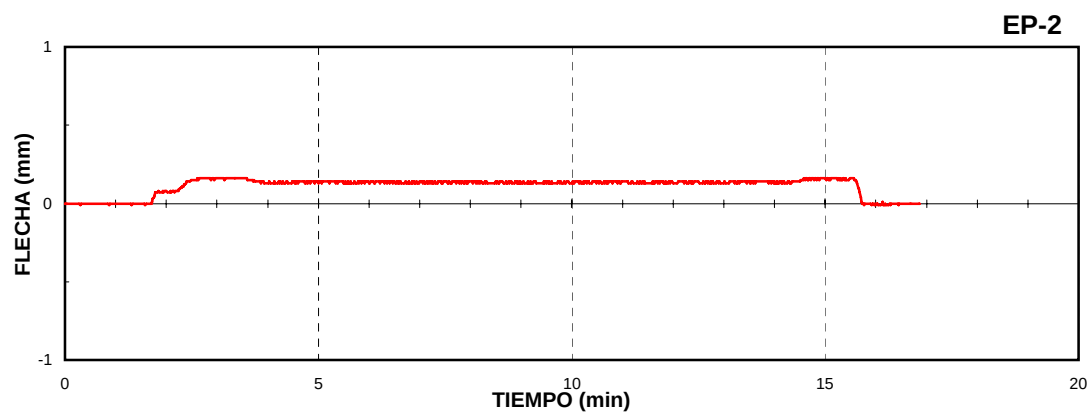
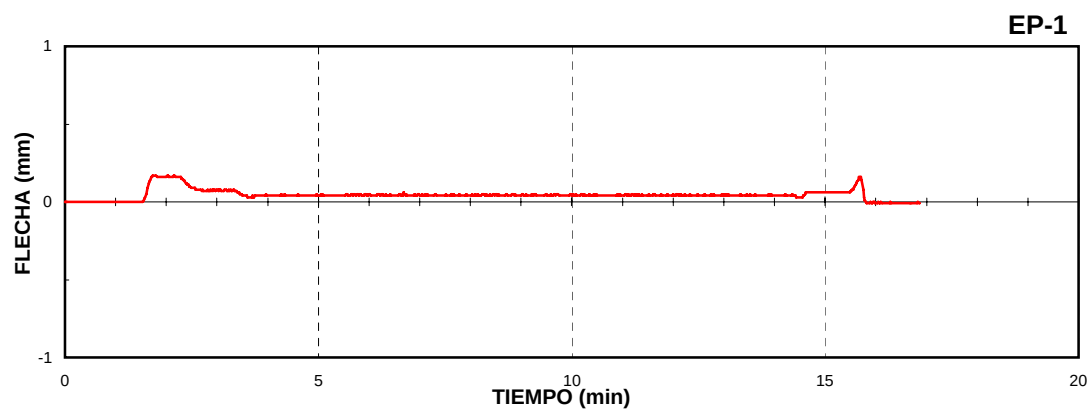
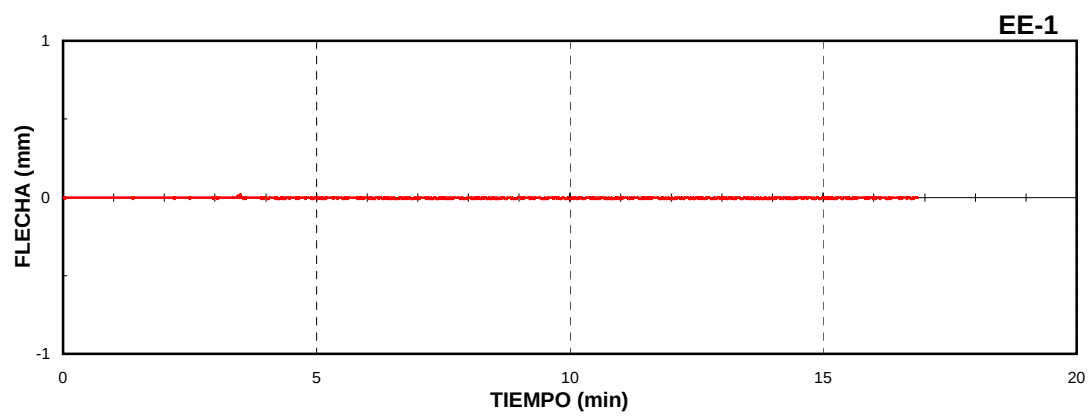


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

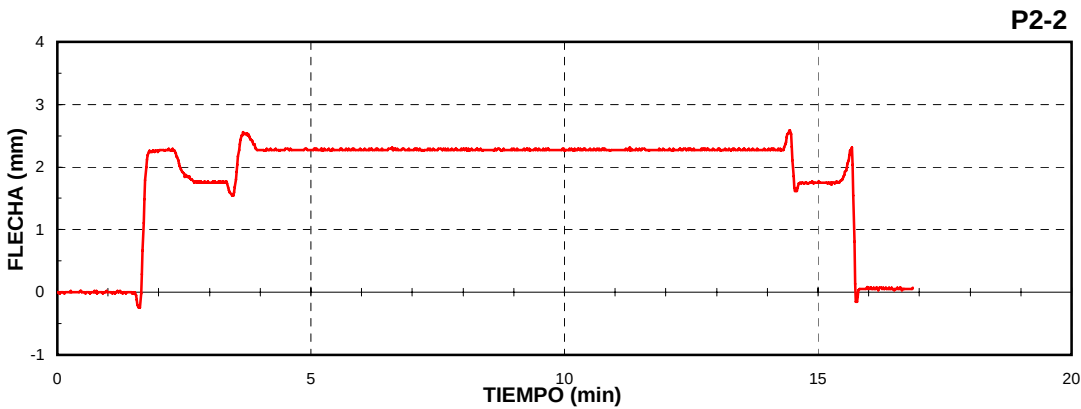
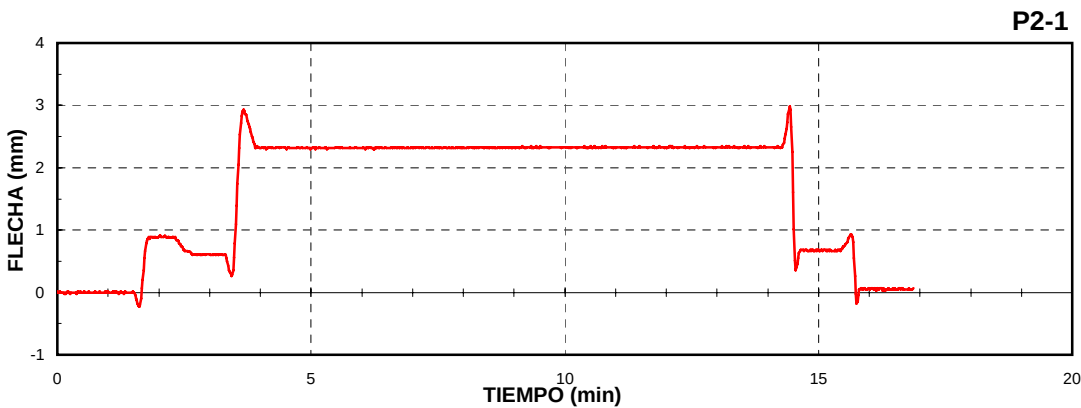
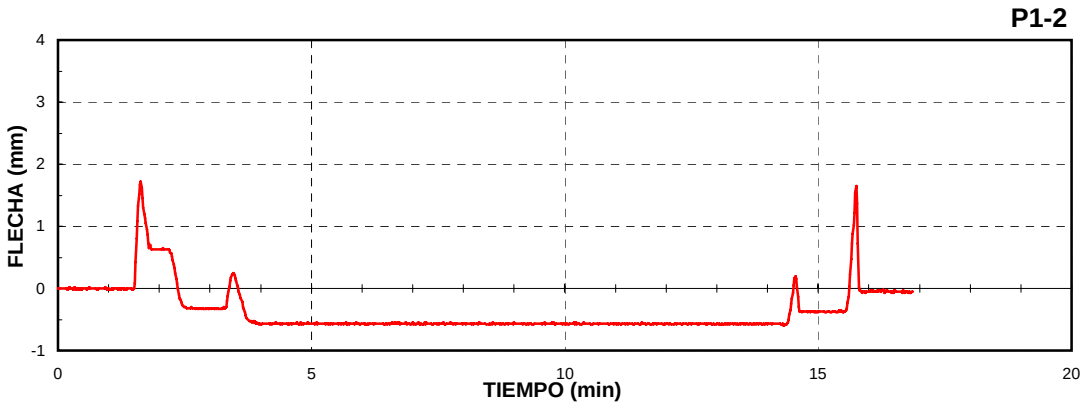
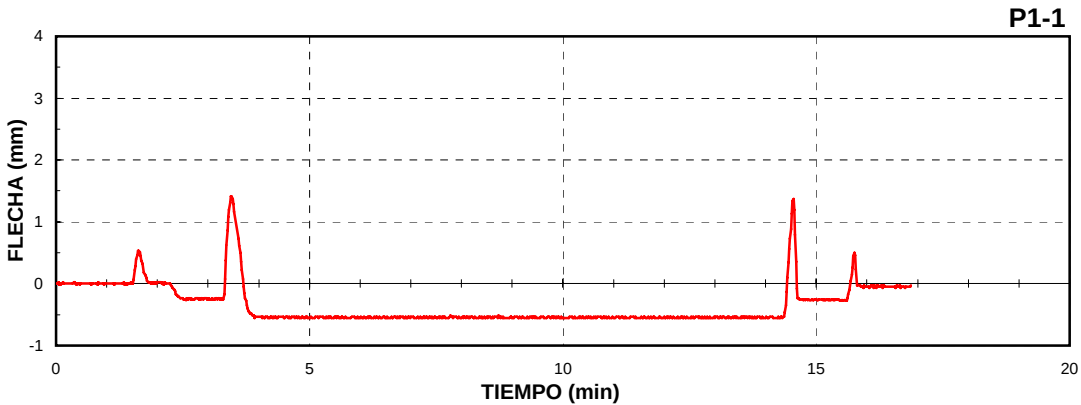
Estado 3: Carga en vanos 2 y 3

PRUEBA ESTÁTICA

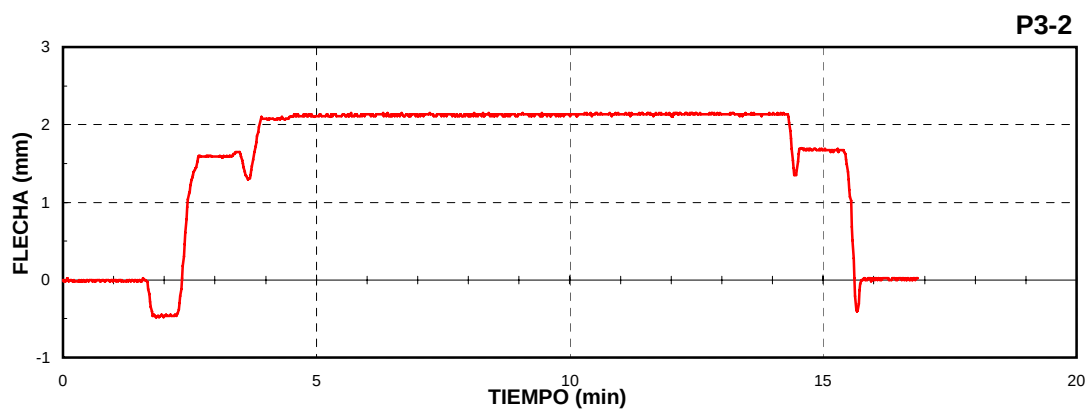
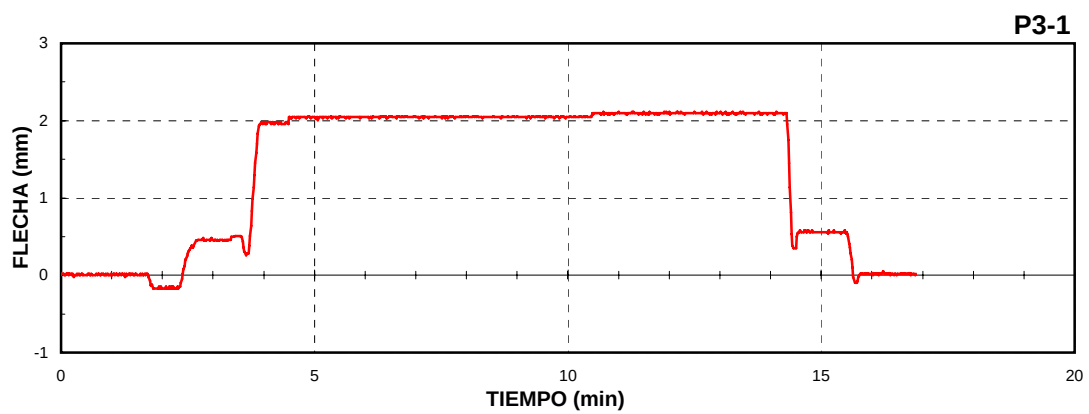
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 3: Carga en vanos 2 y 3



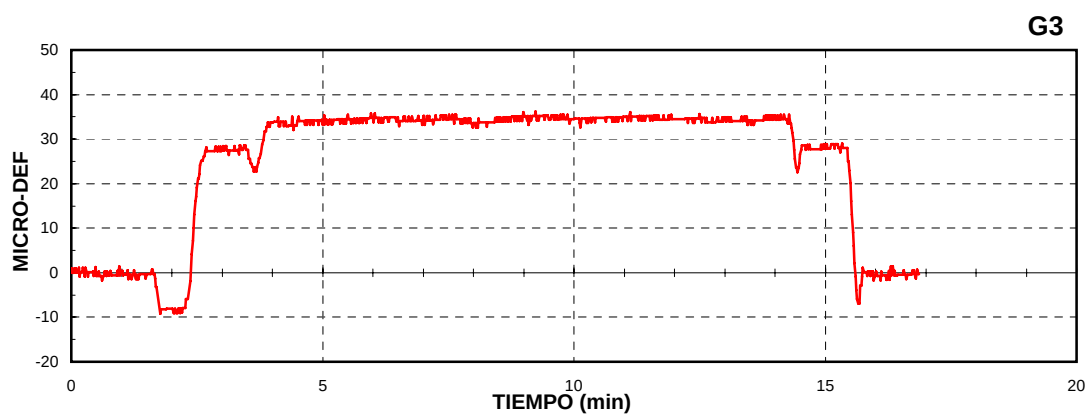
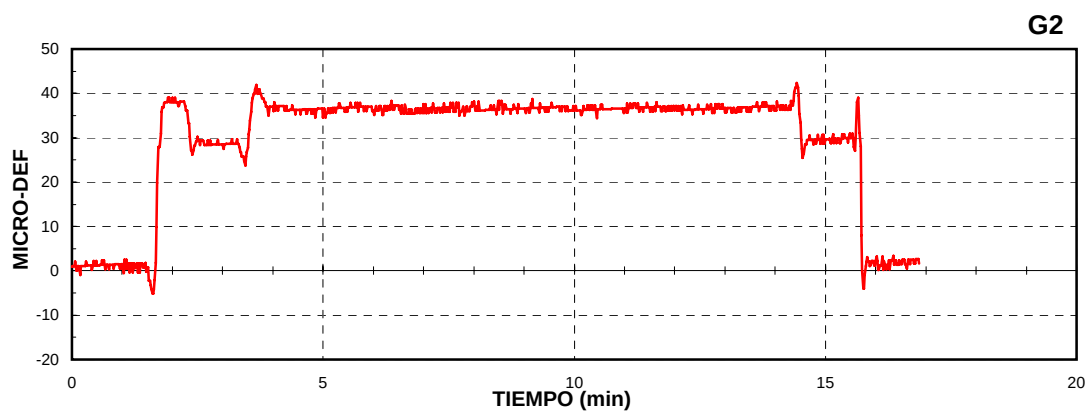
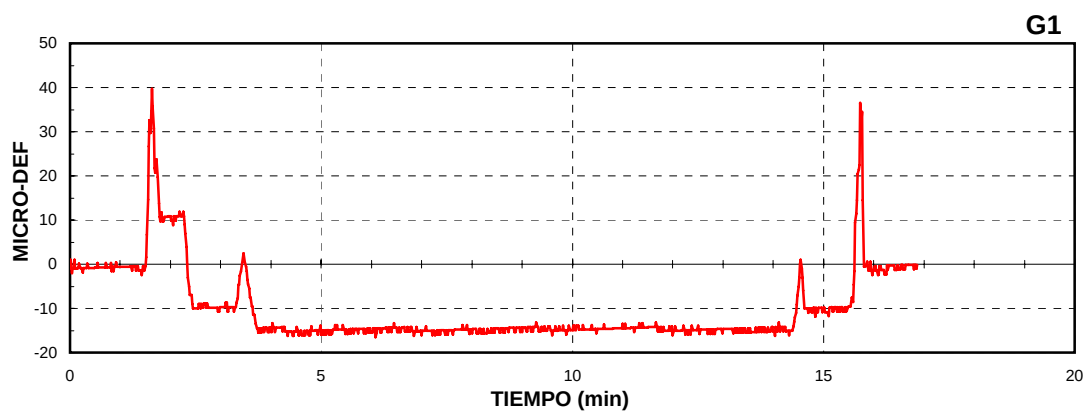
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 3: Carga en vanos 2 y 3



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 3: Carga en vanos 2 y 3



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 3: Carga en vanos 2 y 3

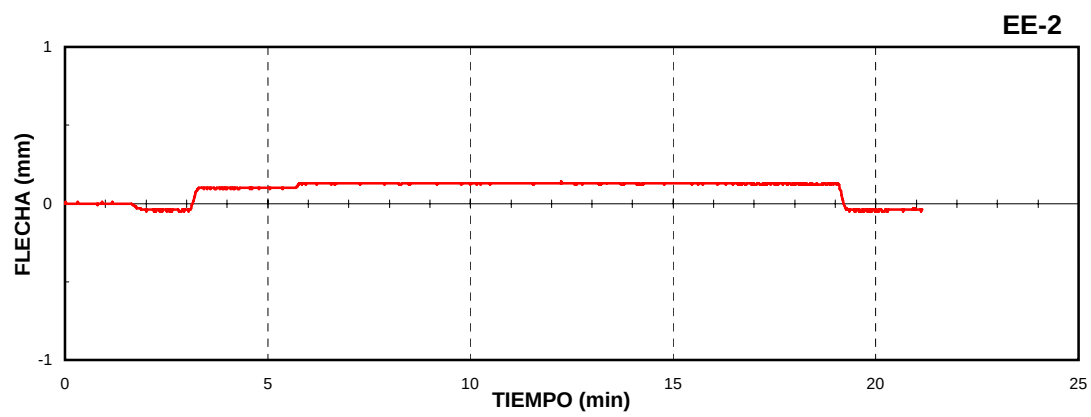
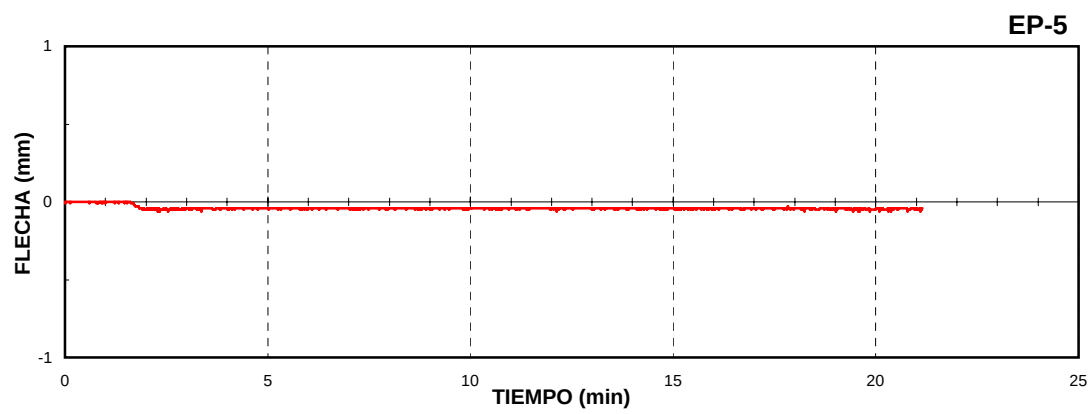
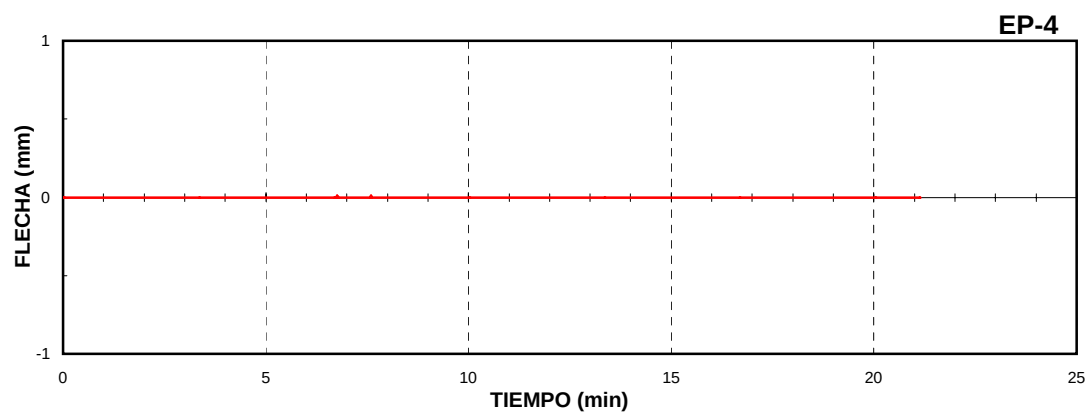


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

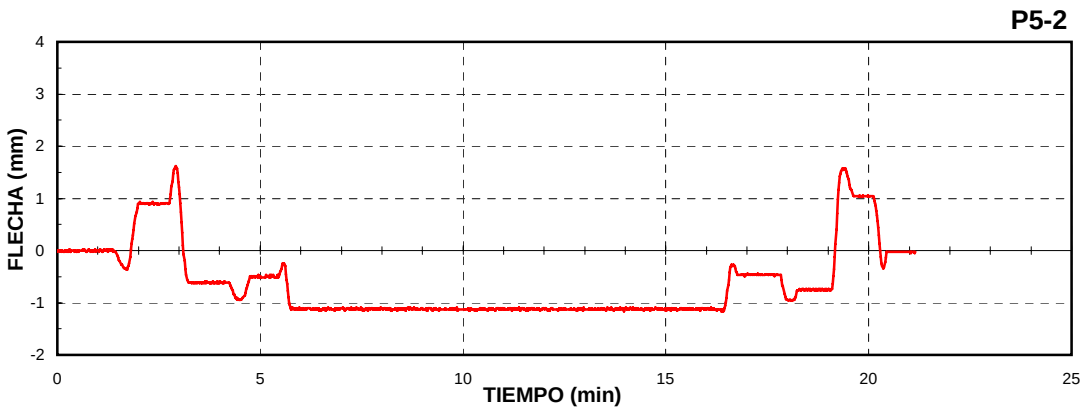
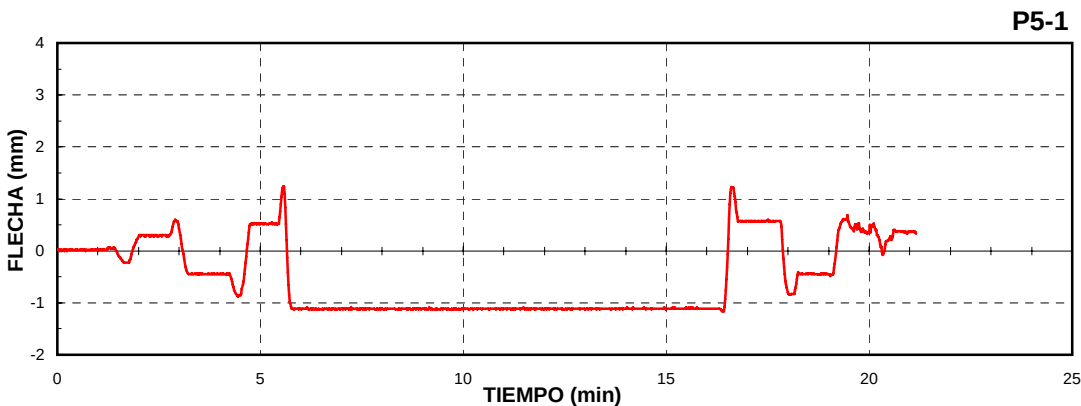
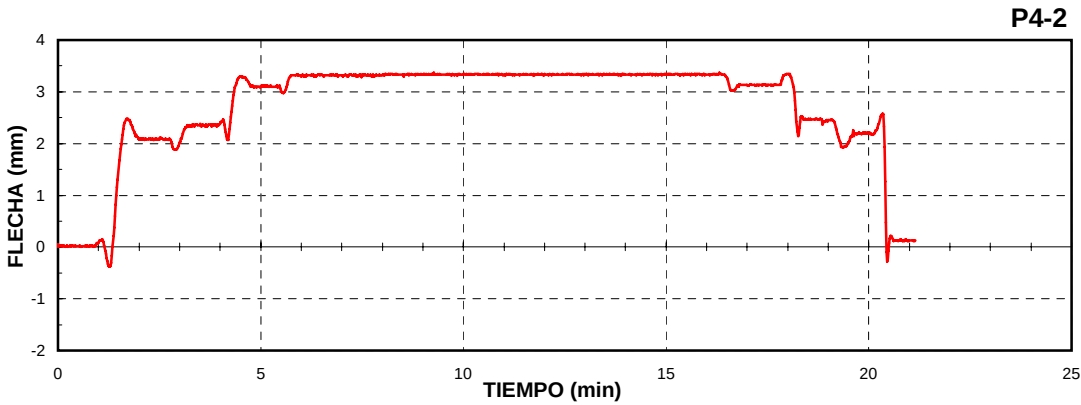
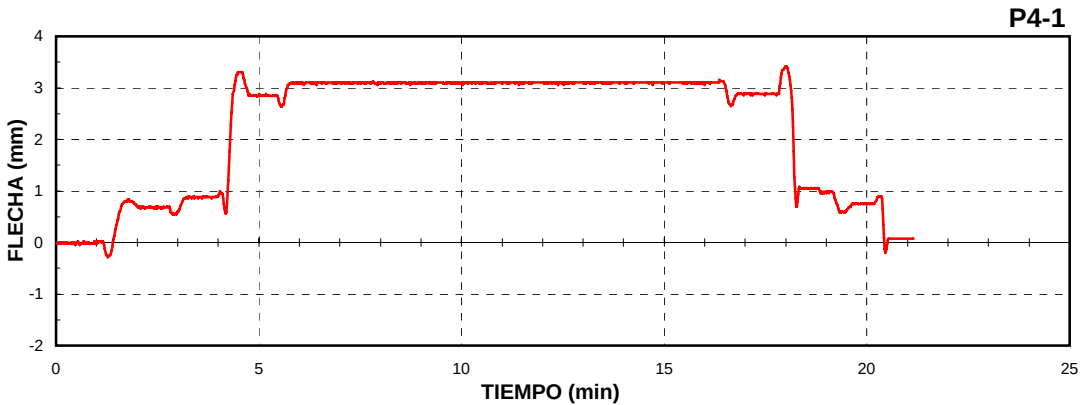
Estado 4: Carga en vanos 4 y 6

PRUEBA ESTÁTICA

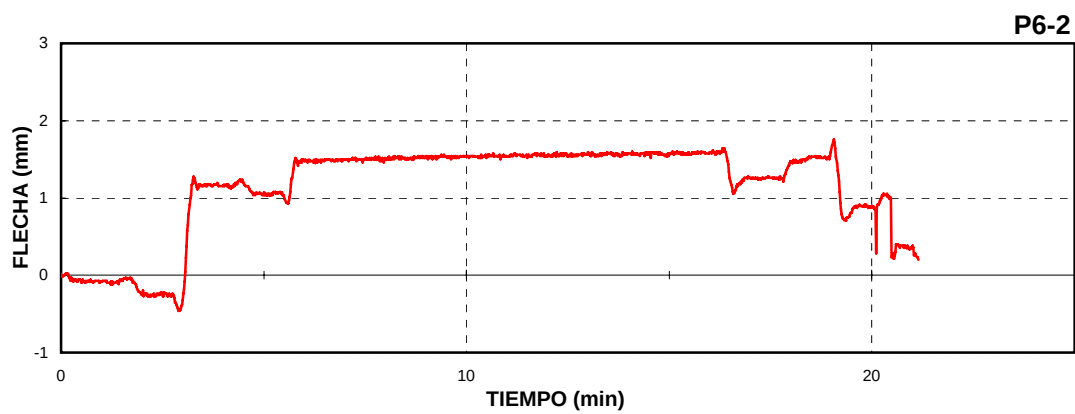
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 4: Carga en vanos 4 y 6



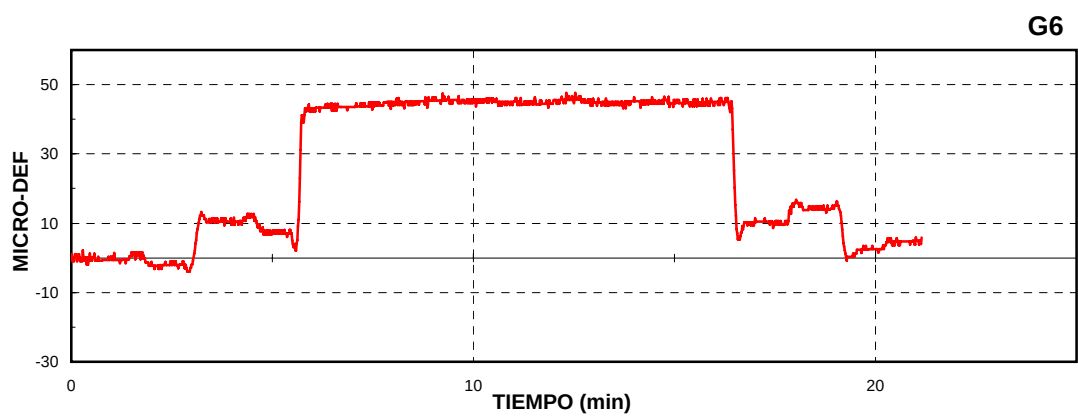
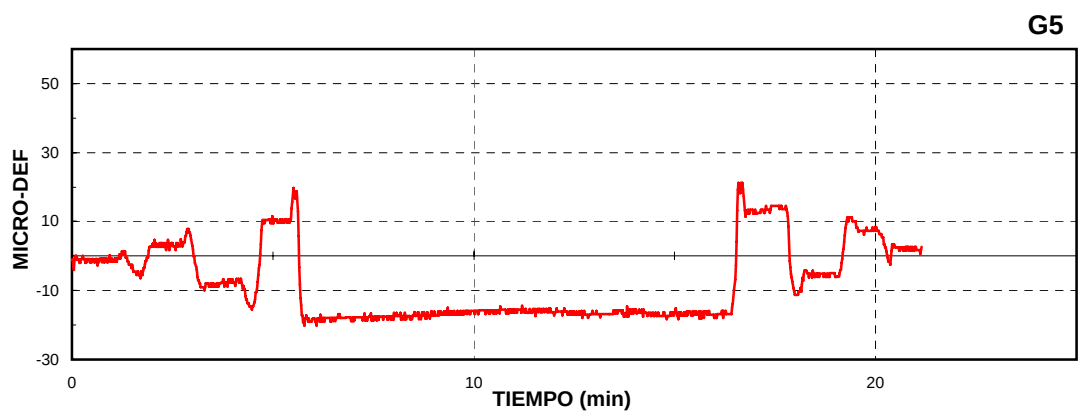
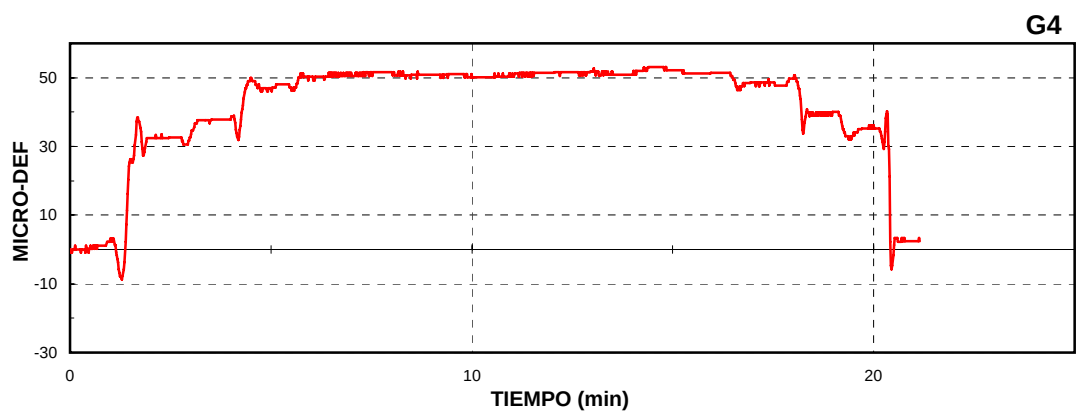
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 4: Carga en vanos 4 y 6



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 4: Carga en vanos 4 y 6



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 4: Carga en vanos 4 y 6

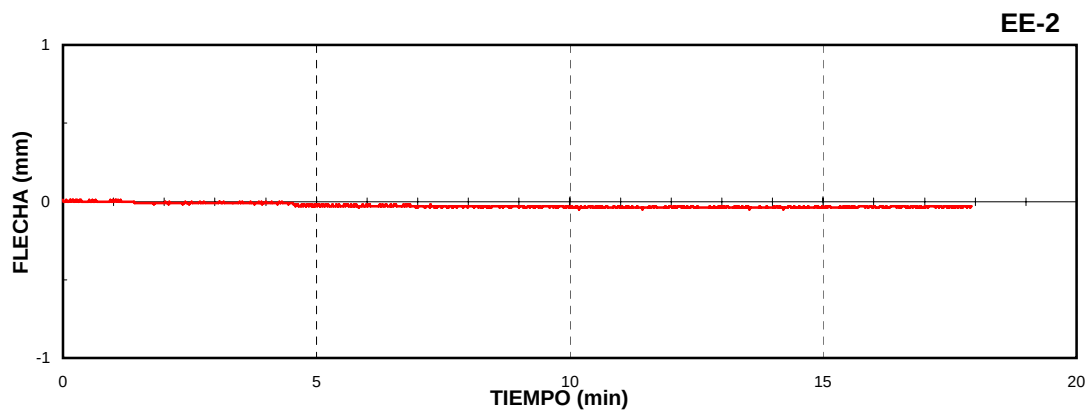
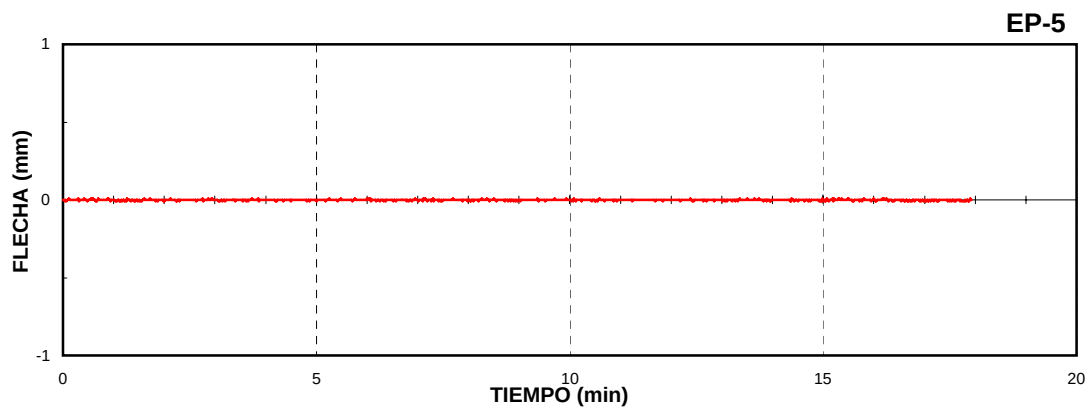
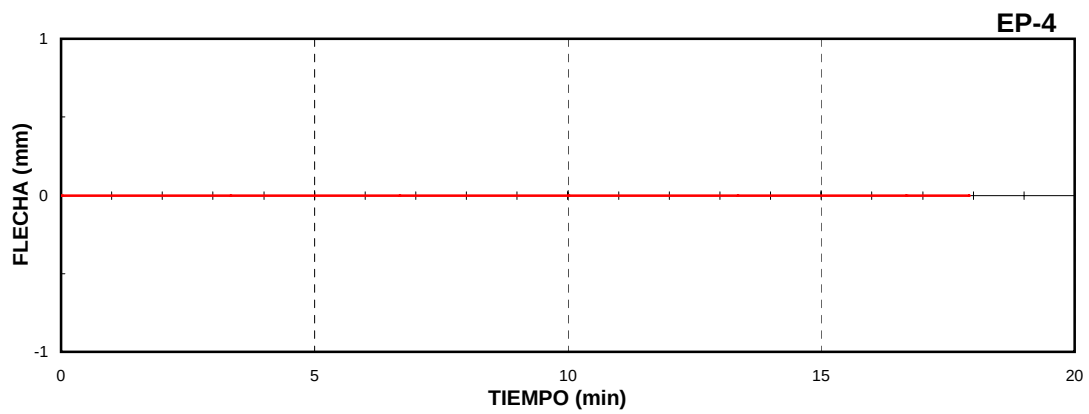


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

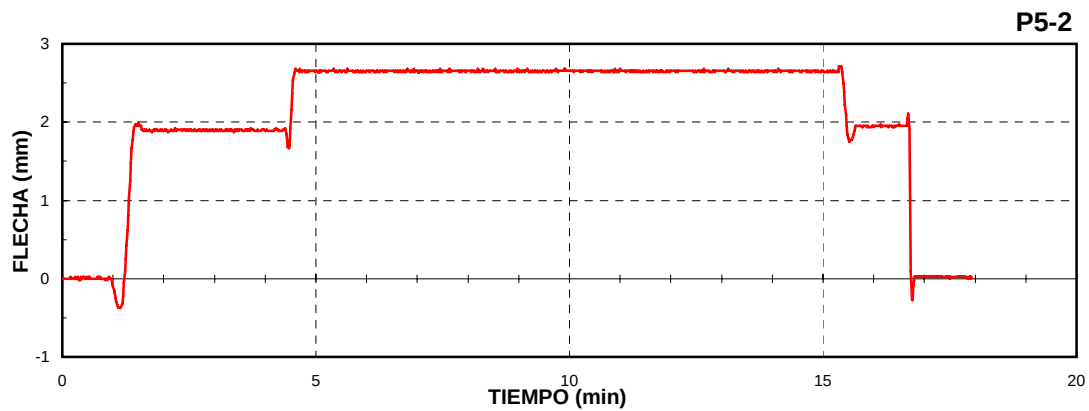
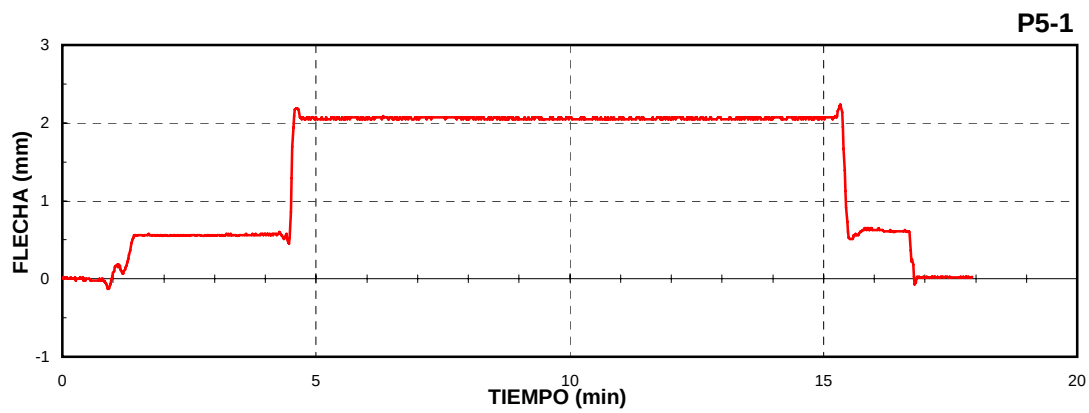
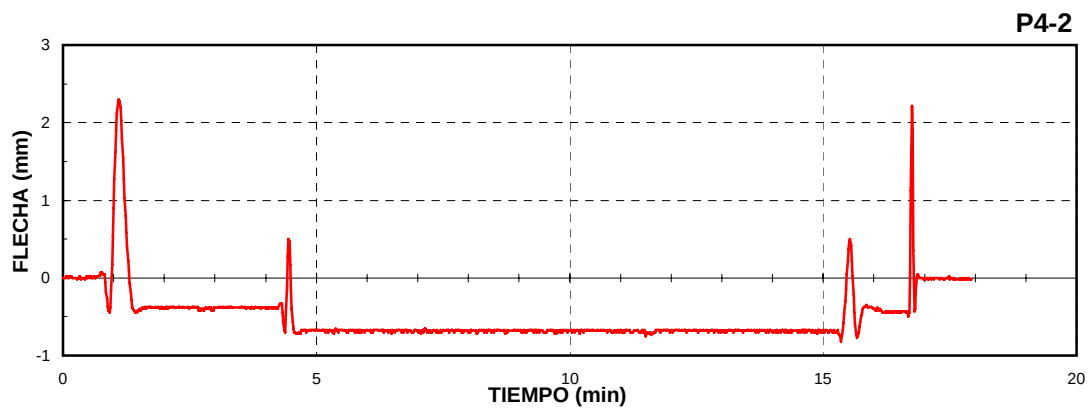
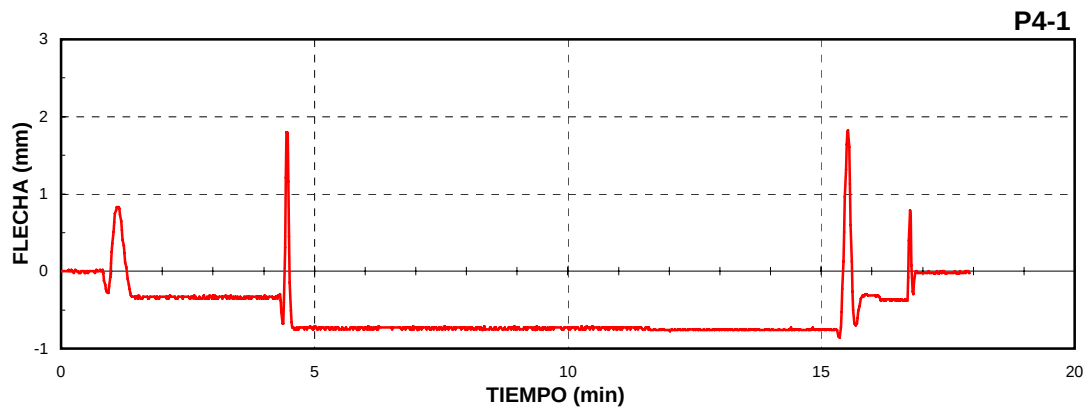
Estado 5: Carga en vano 5

PRUEBA ESTÁTICA

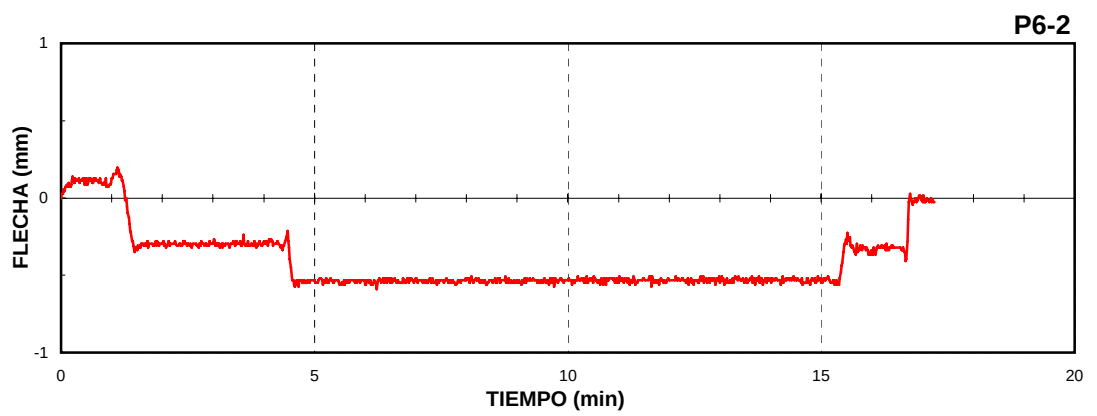
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 5: Carga en vano 5



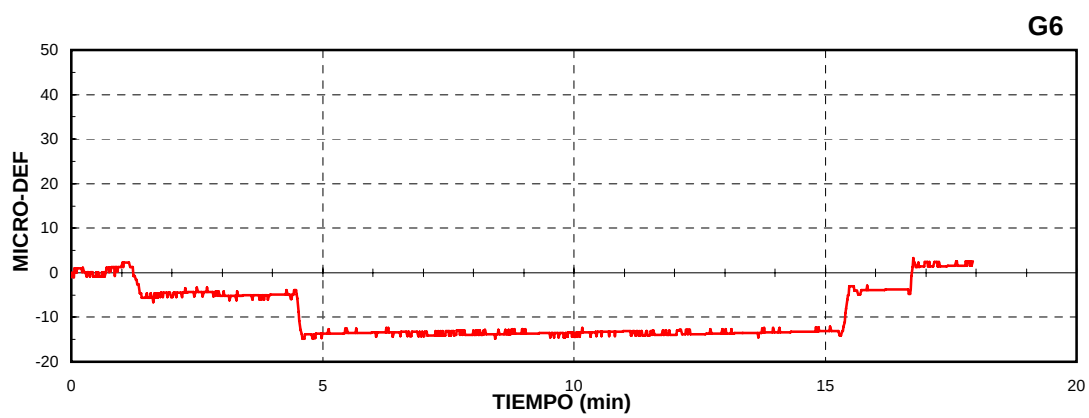
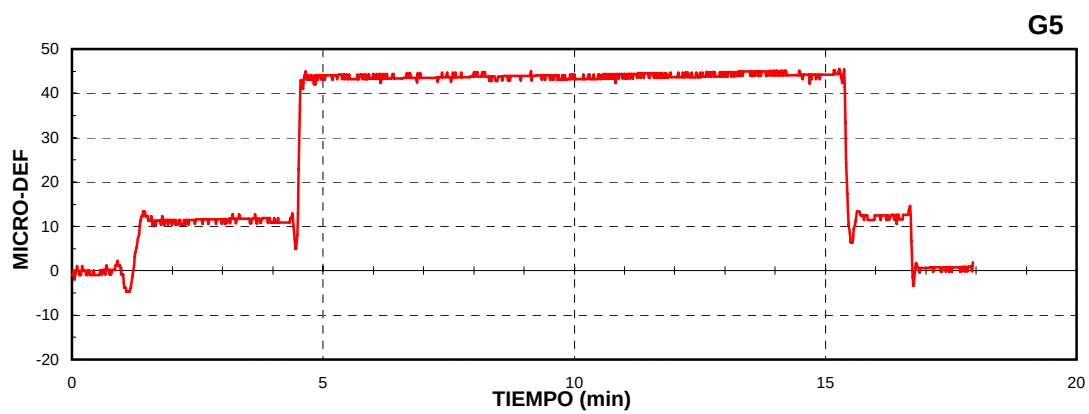
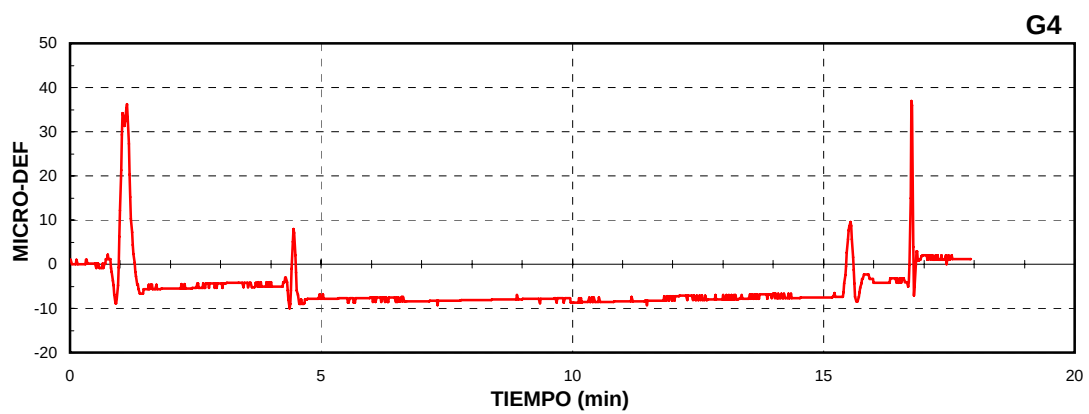
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 5: Carga en vano 5



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 5: Carga en vano 5



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 5: Carga en vano 5

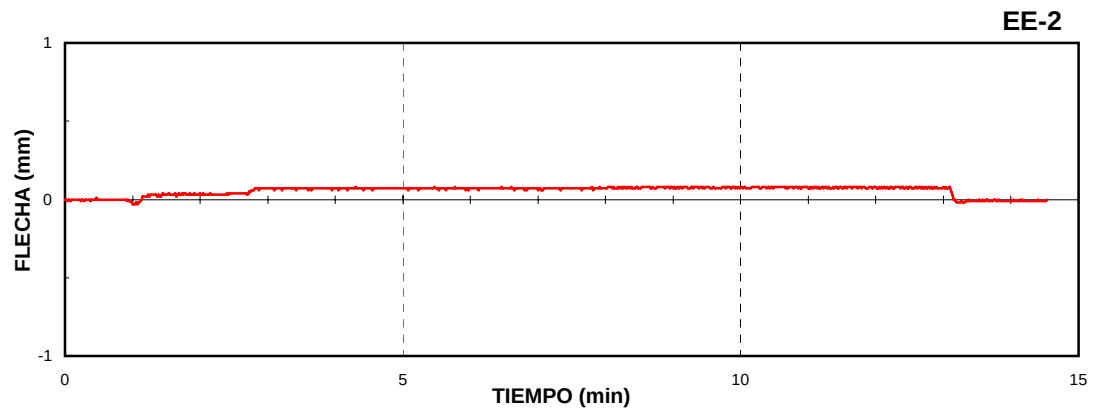
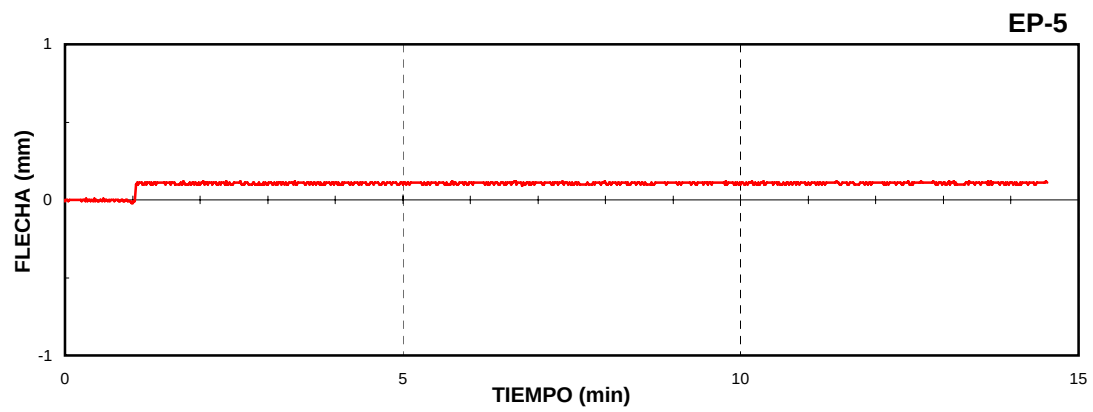
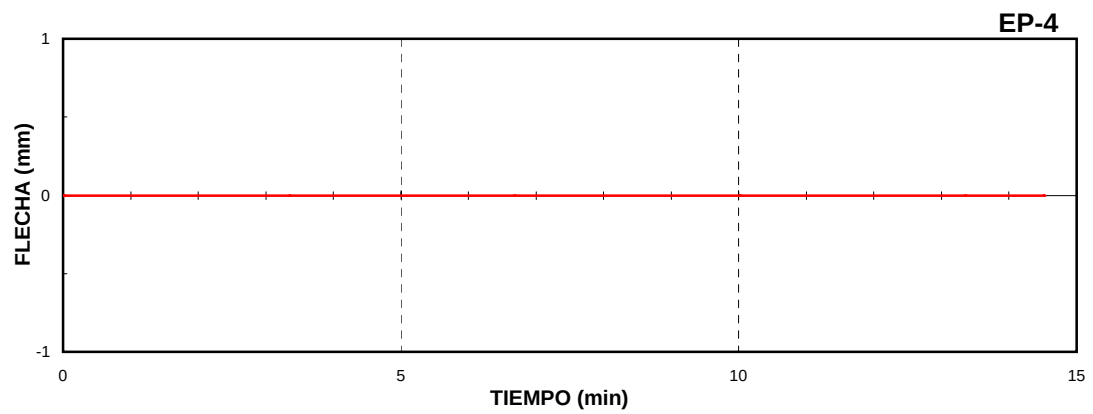


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

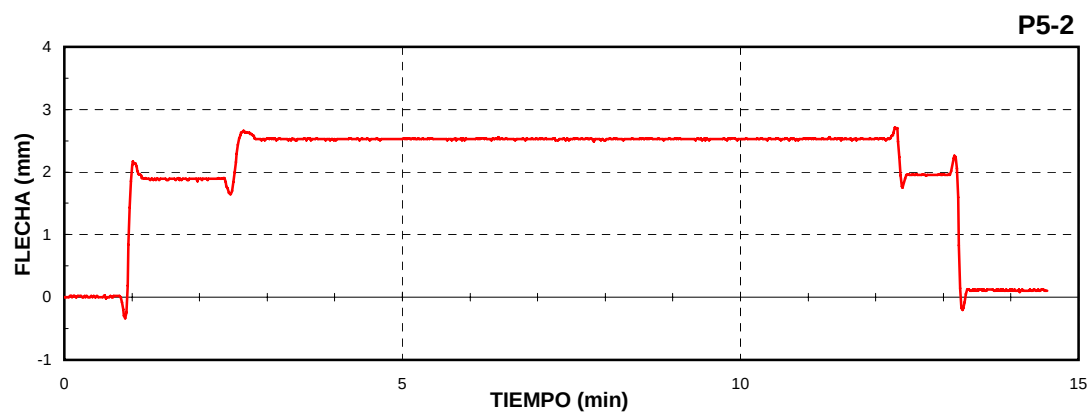
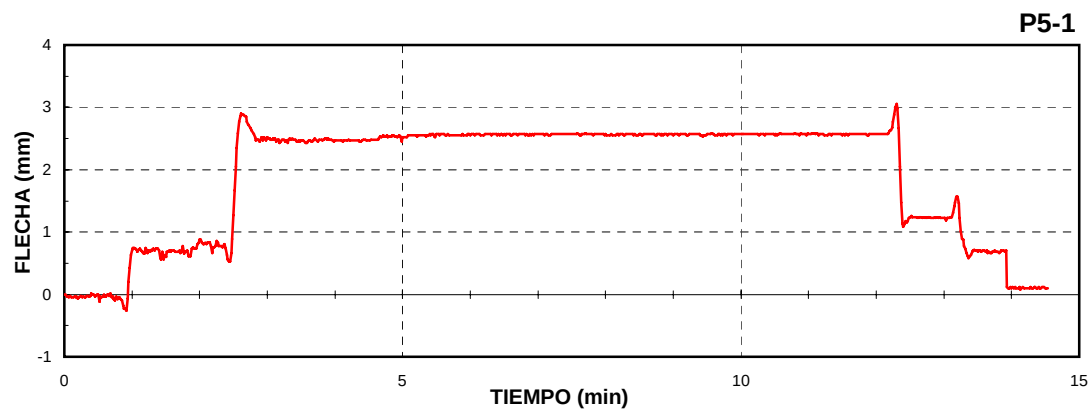
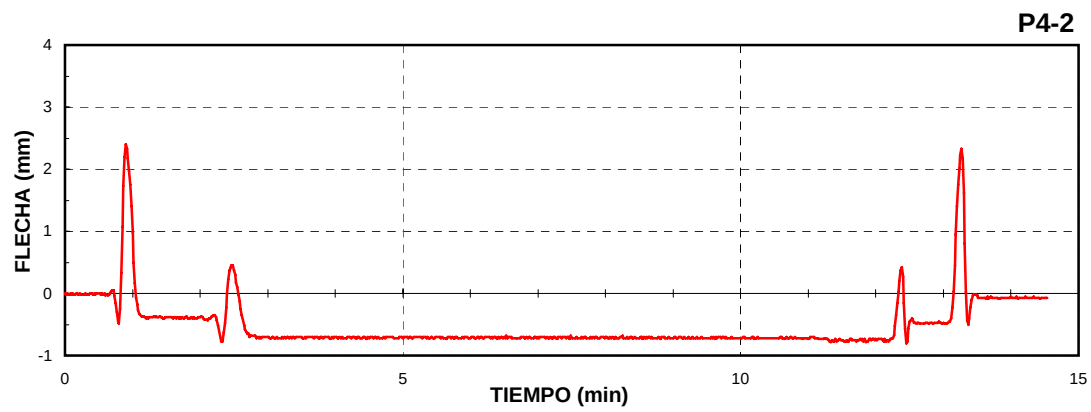
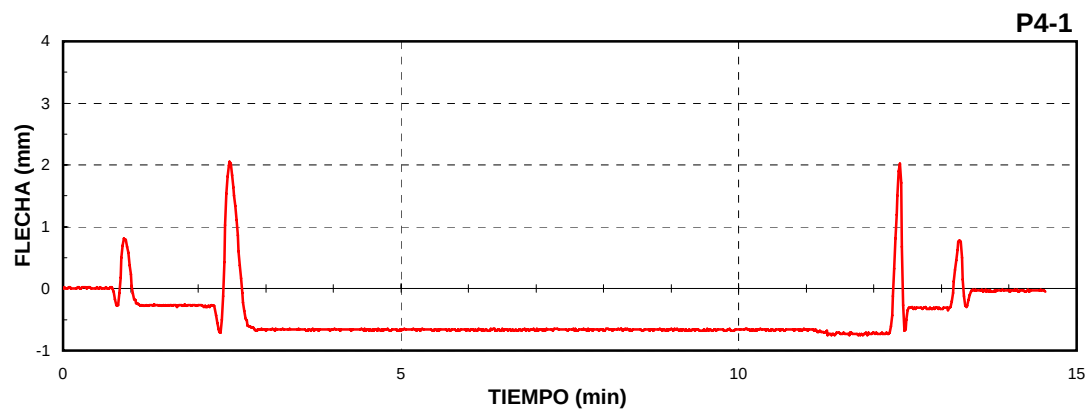
Estado 6: Carga en vano 5 y 6

PRUEBA ESTÁTICA

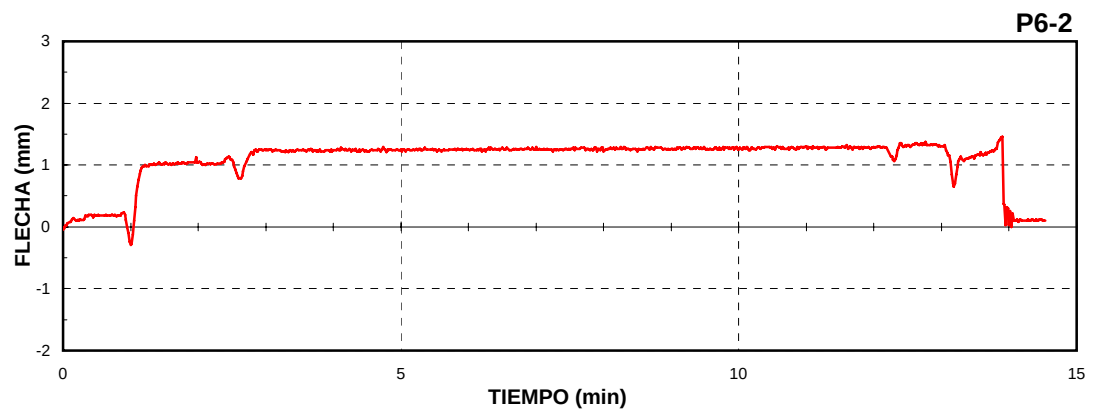
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 6: Carga en vano 5 y 6



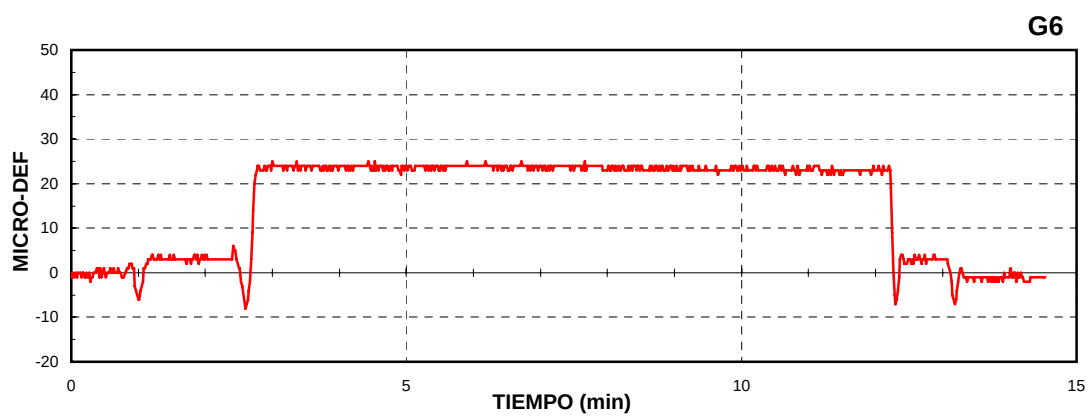
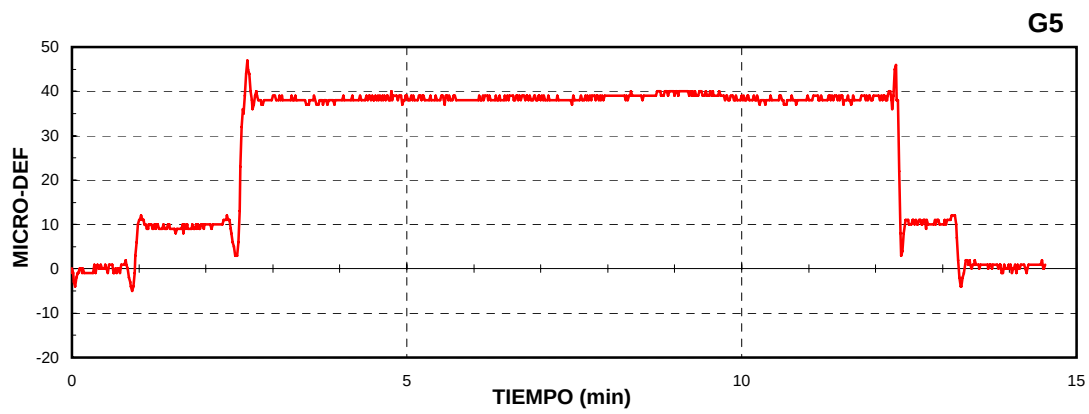
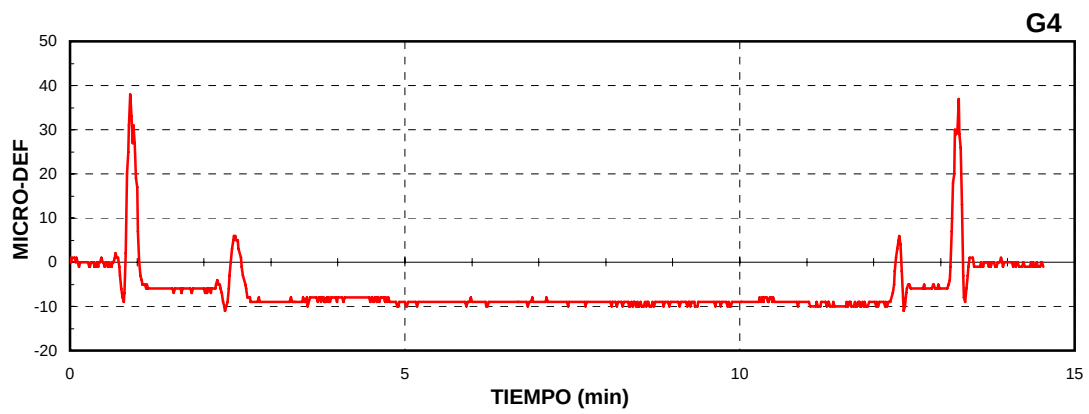
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 6: Carga en vano 5 y 6



VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 6: Carga en vano 5 y 6



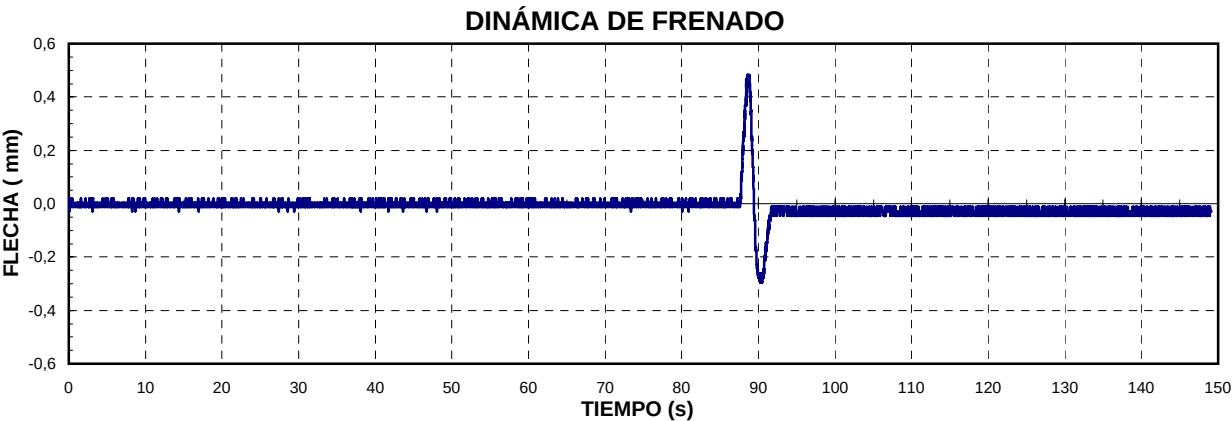
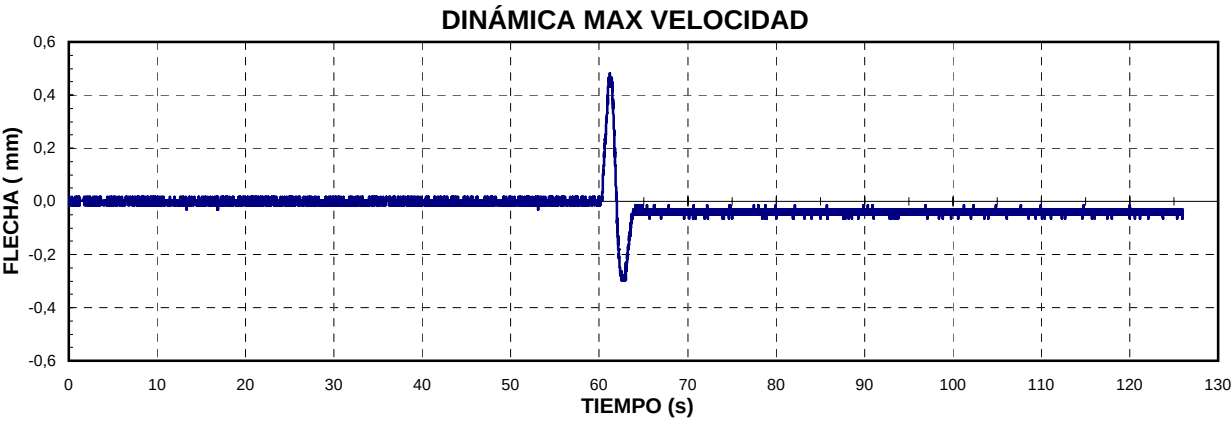
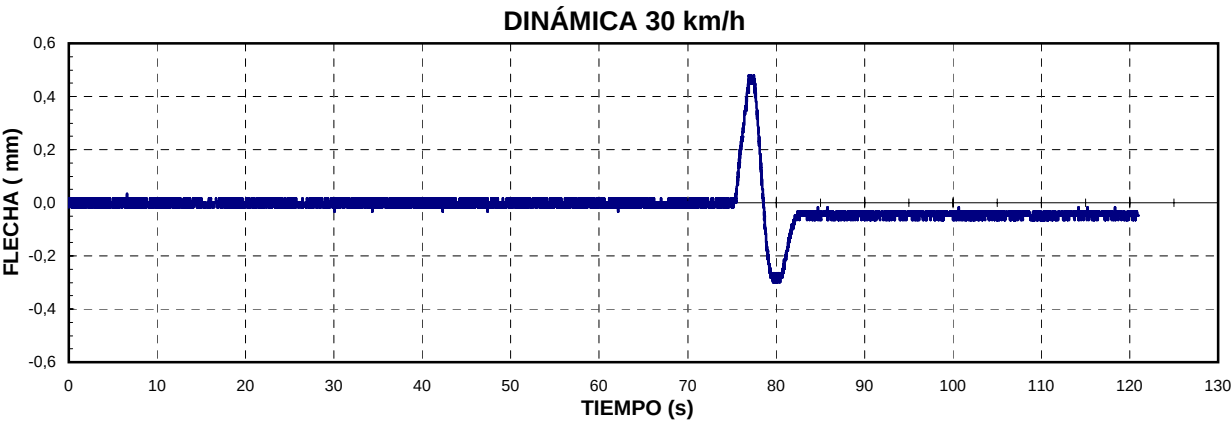
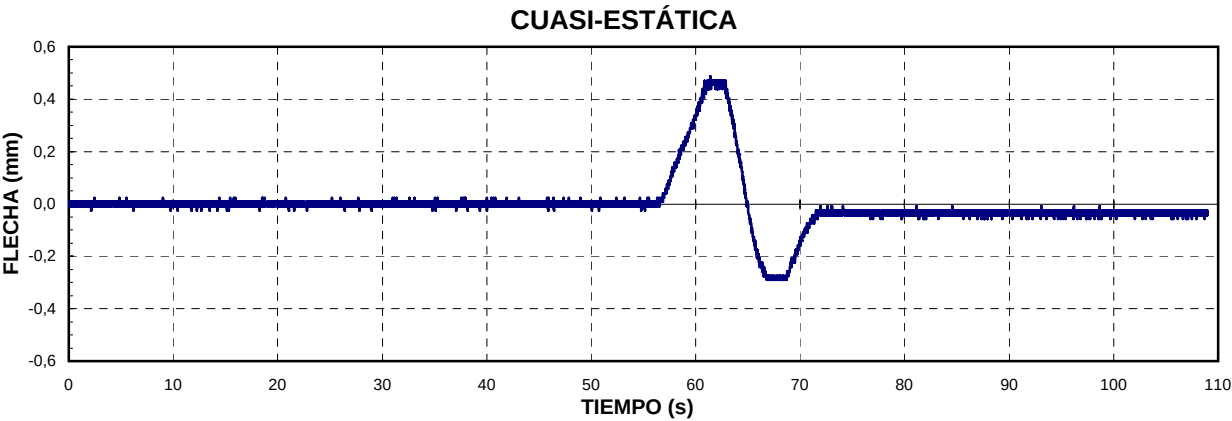
VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Estado 6: Carga en vano 5 y 6



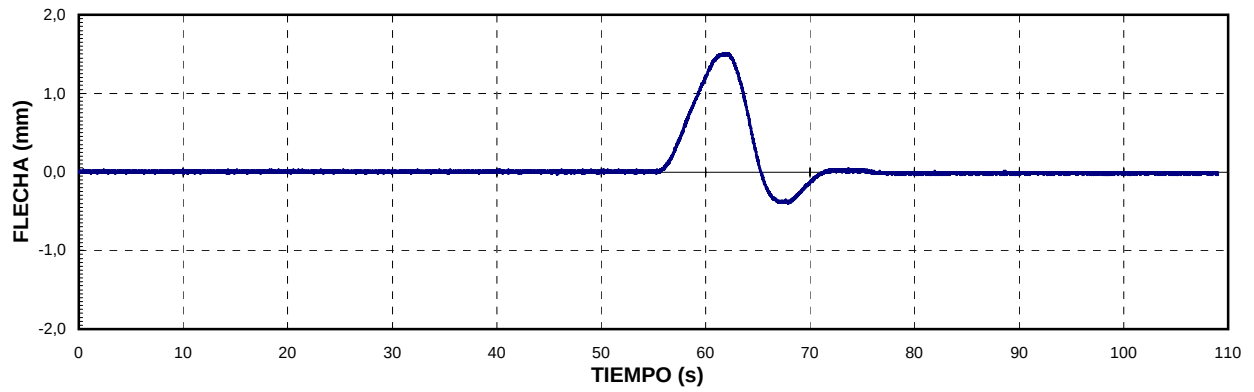
VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vanos 1, 2 y 3

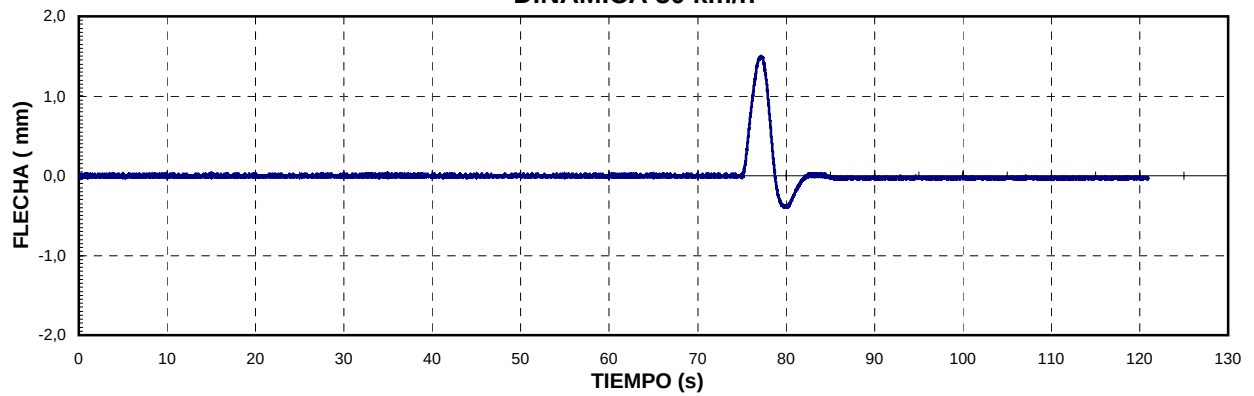
PRUEBAS DINÁMICAS



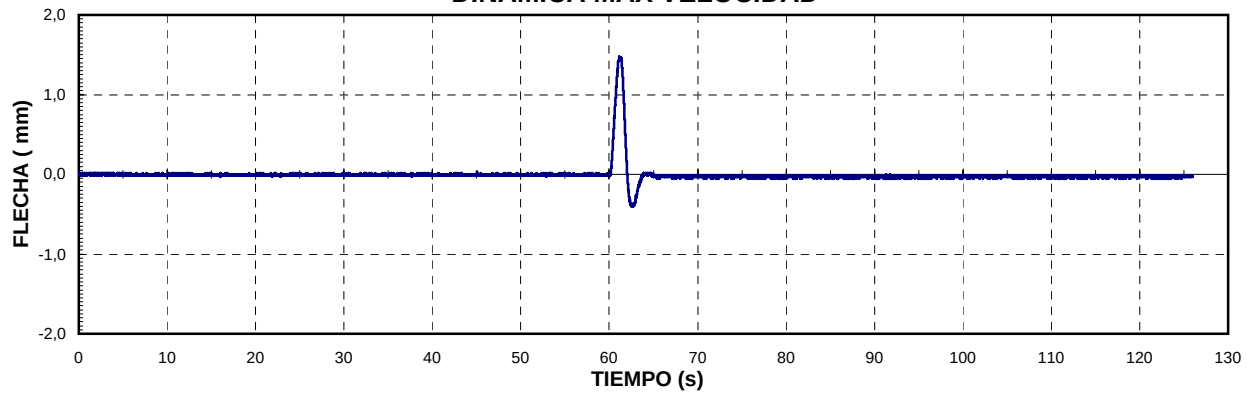
CUASI-ESTÁTICA



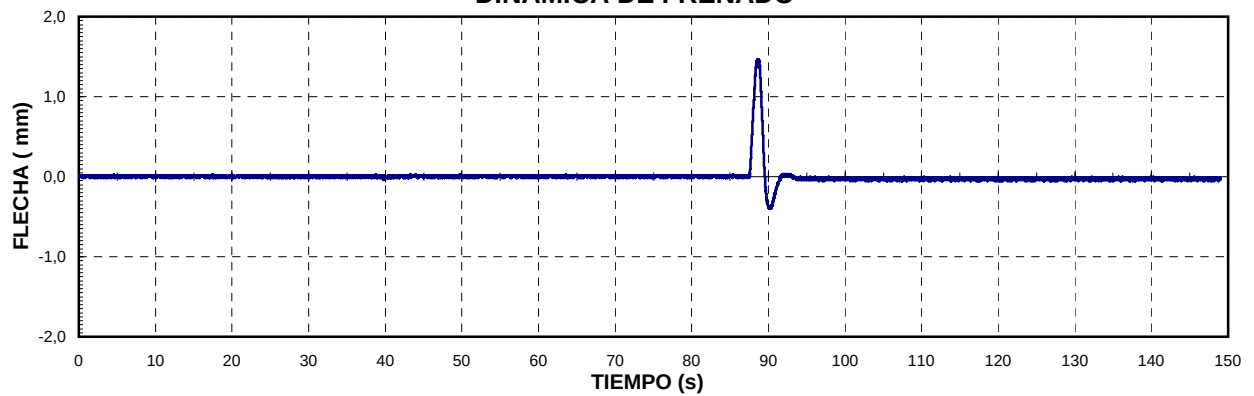
DINÁMICA 30 km/h



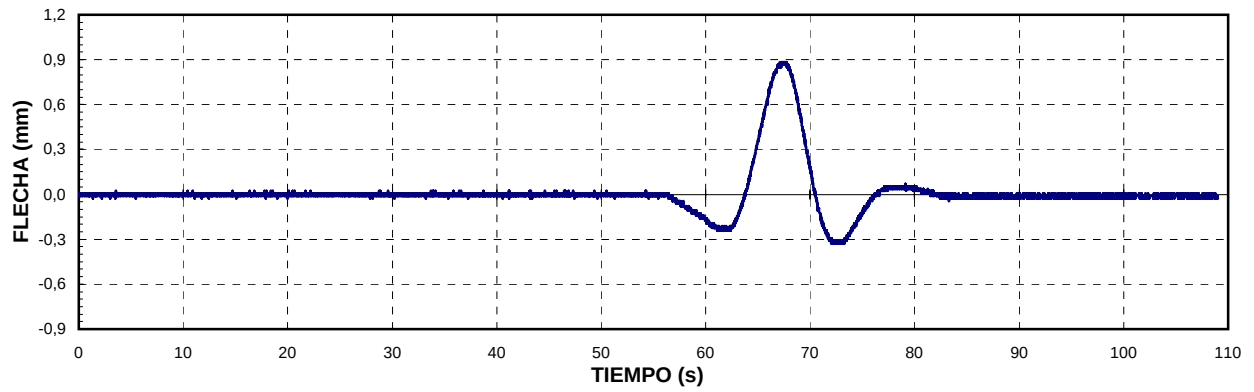
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



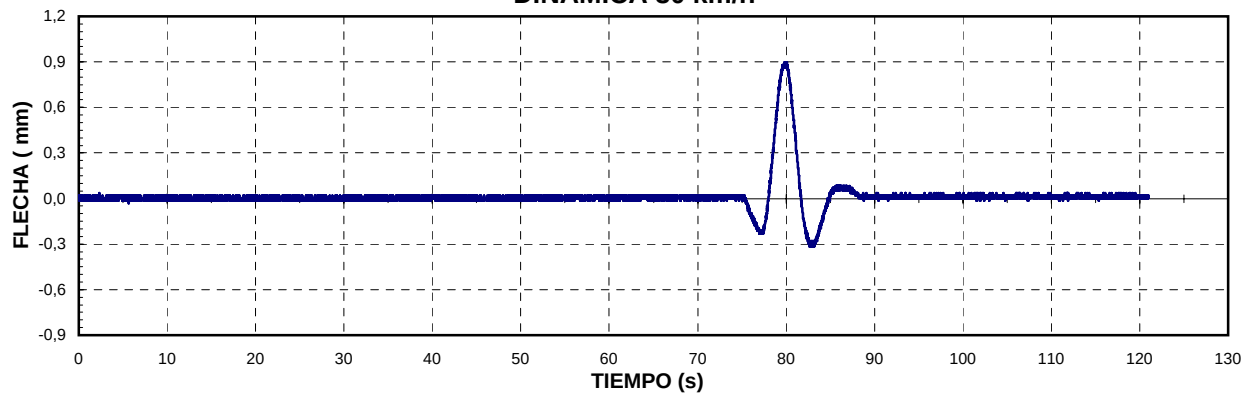
DINÁMICA DE FRENADO



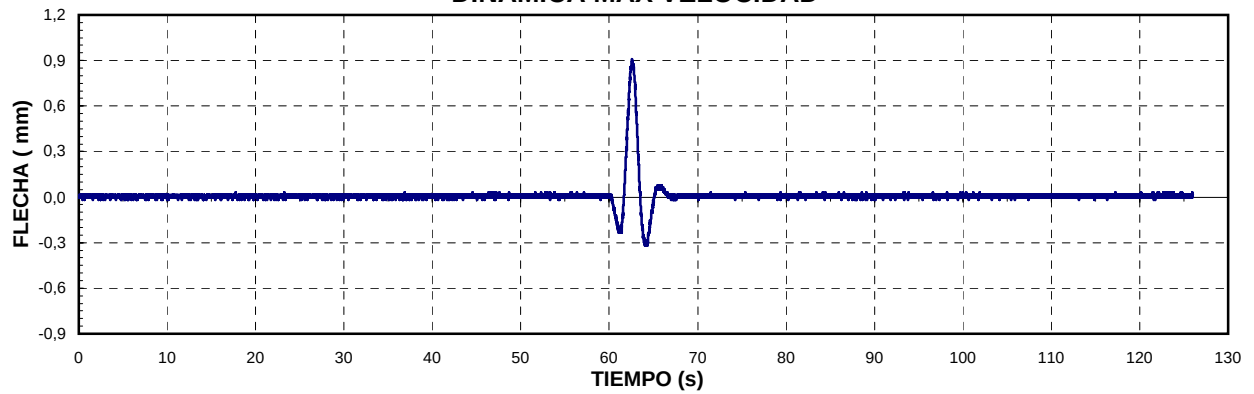
CUASI-ESTÁTICA



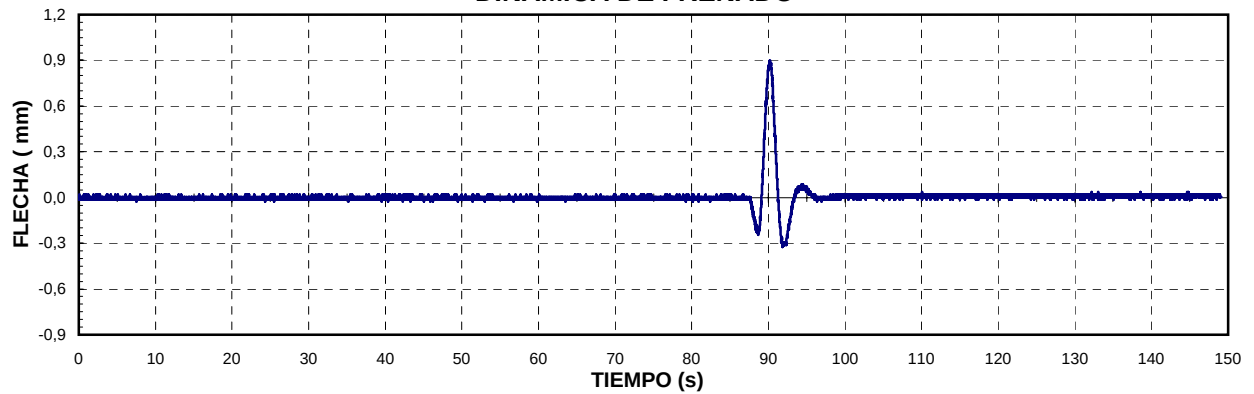
DINÁMICA 30 km/h

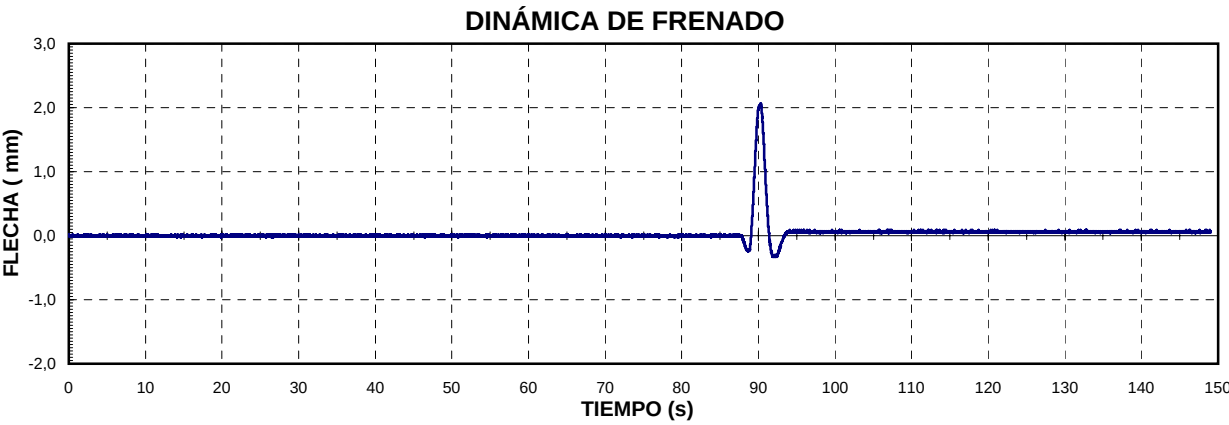
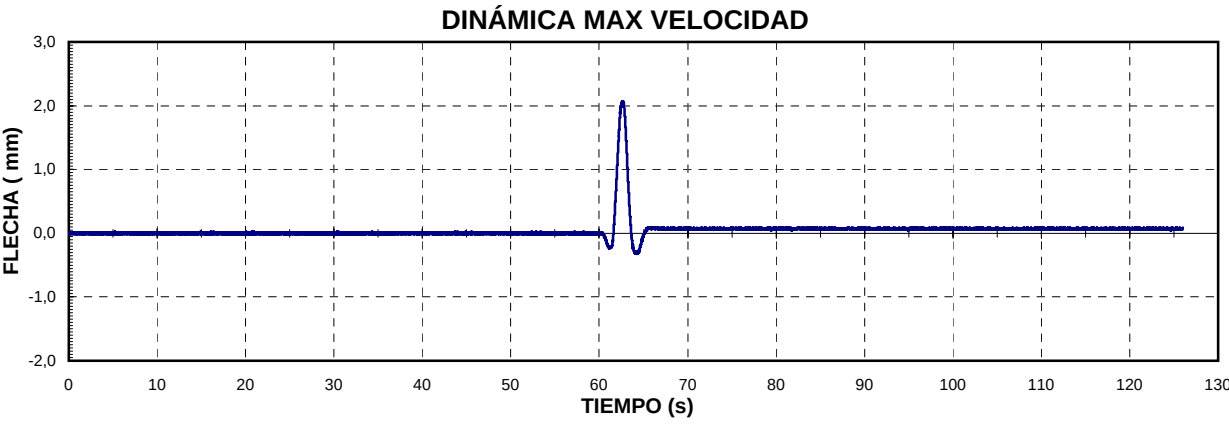
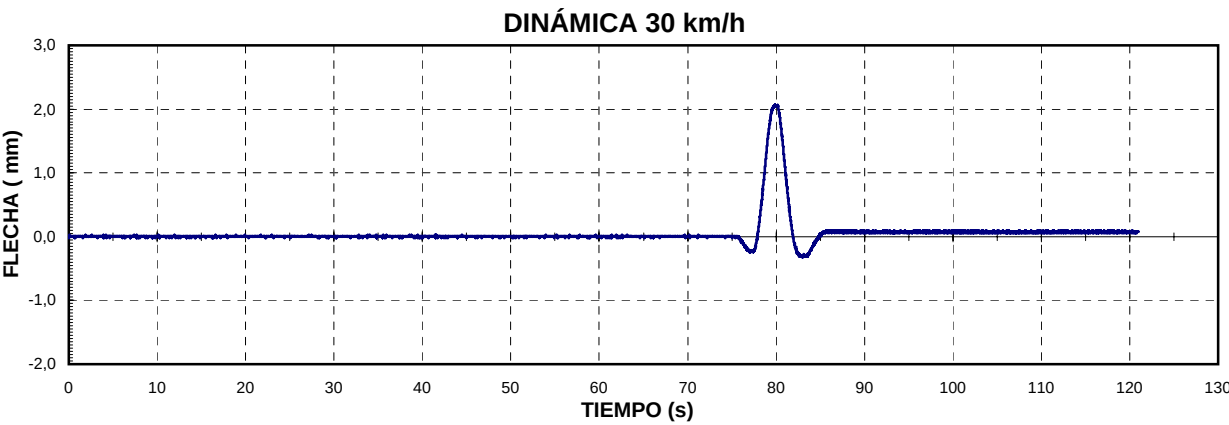
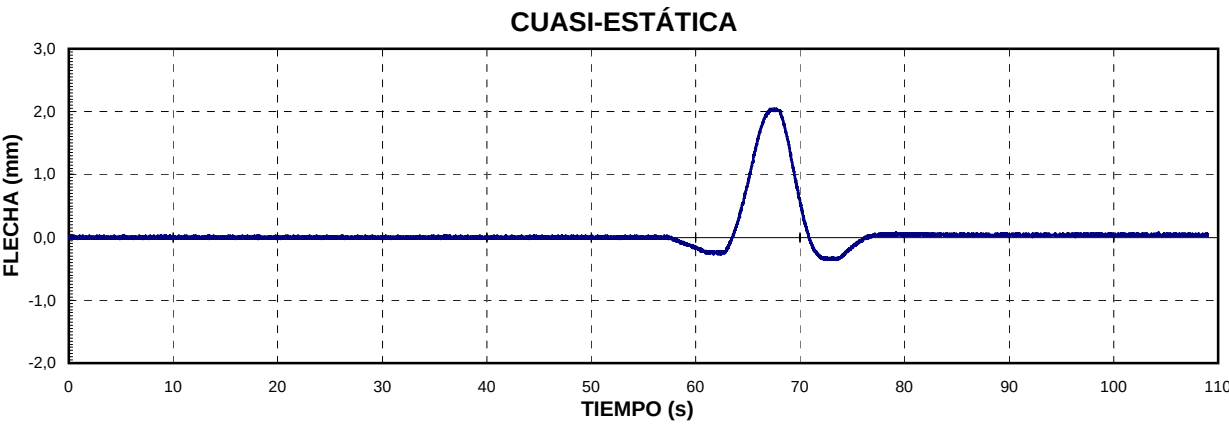


DINÁMICA MAX VELOCIDAD

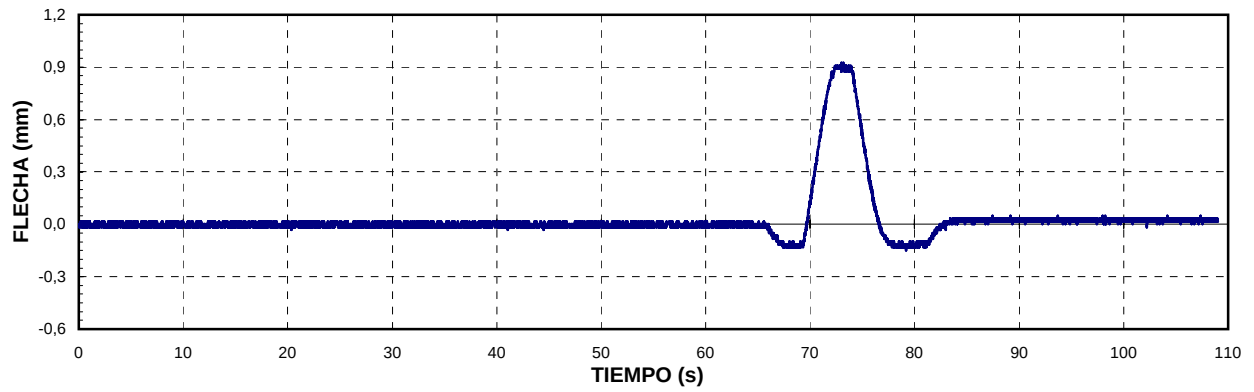


DINÁMICA DE FRENADO

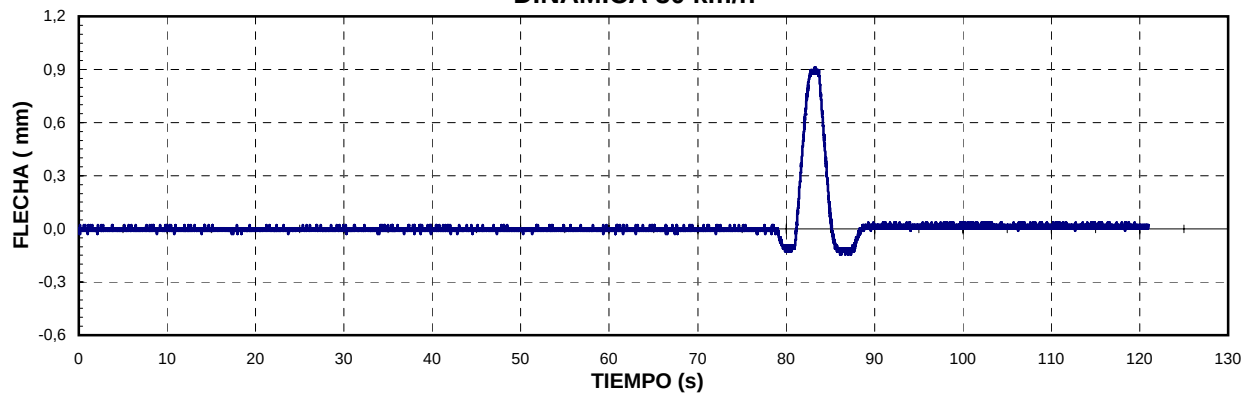




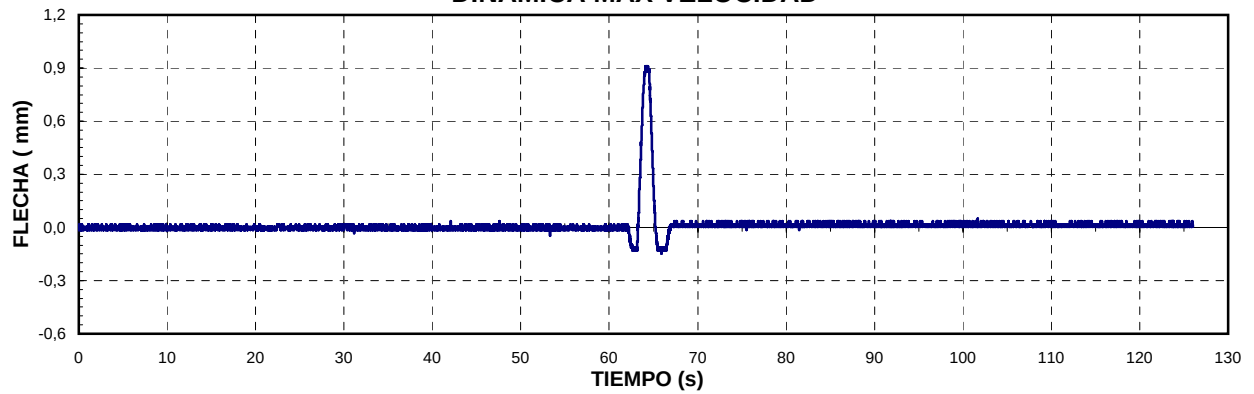
CUASI-ESTÁTICA



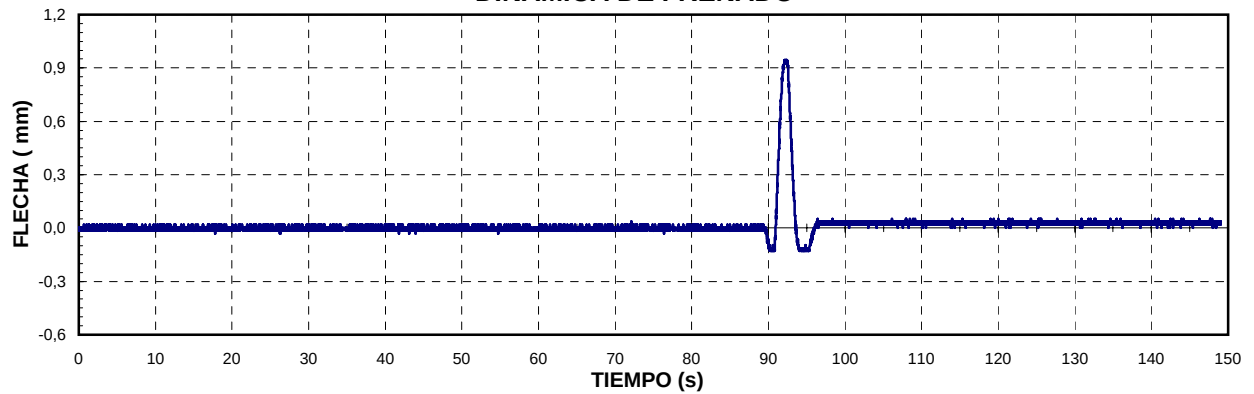
DINÁMICA 30 km/h

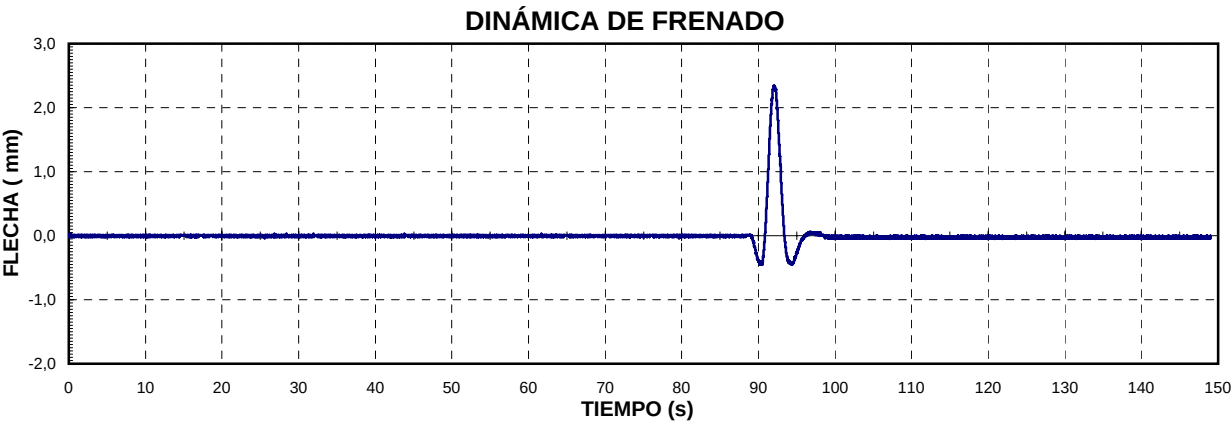
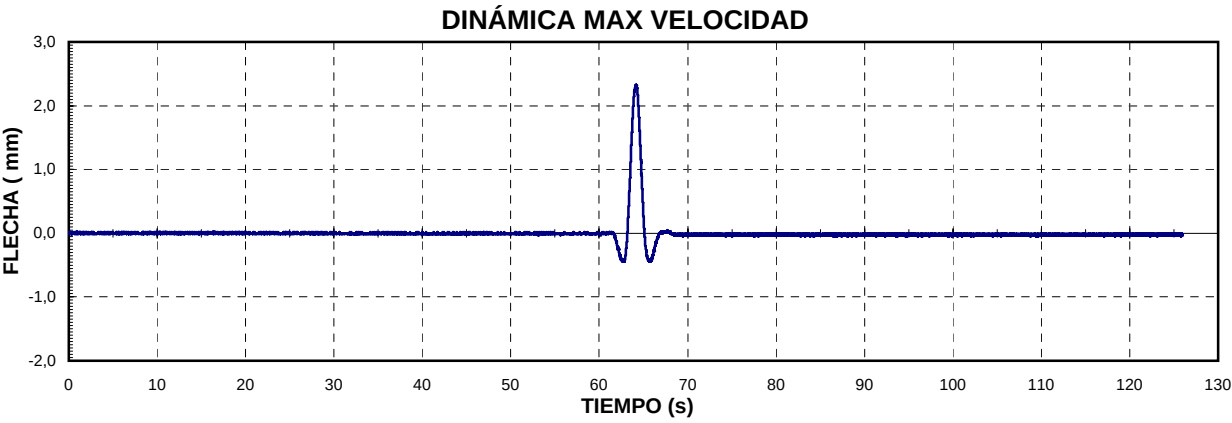
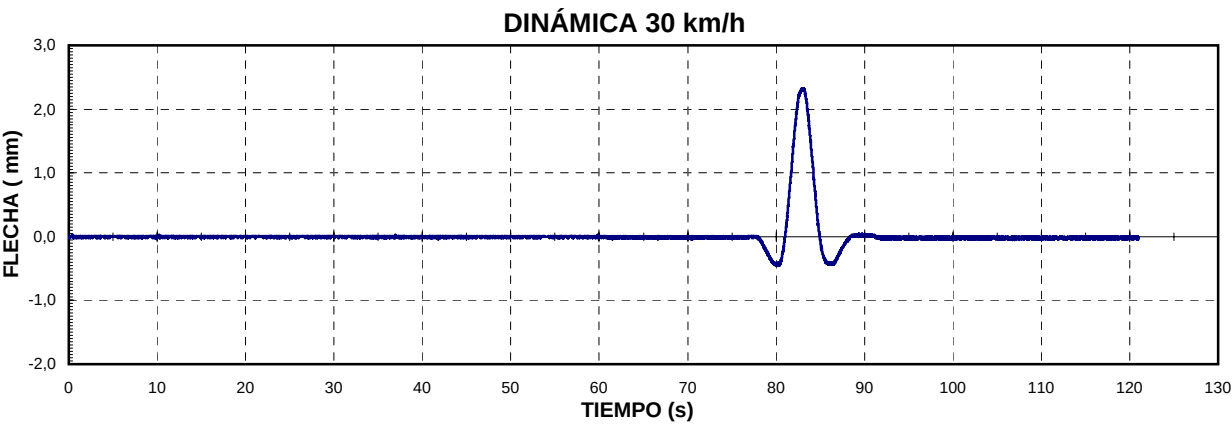
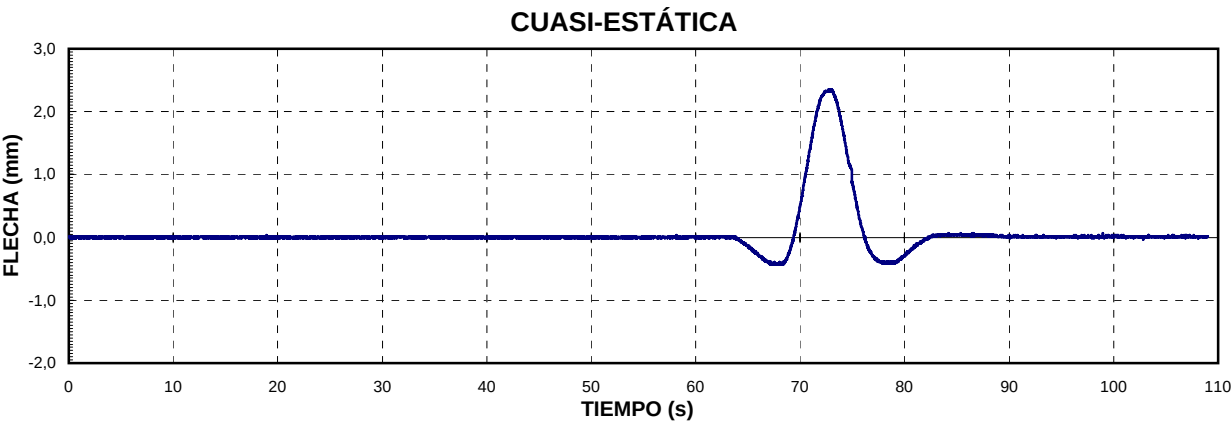


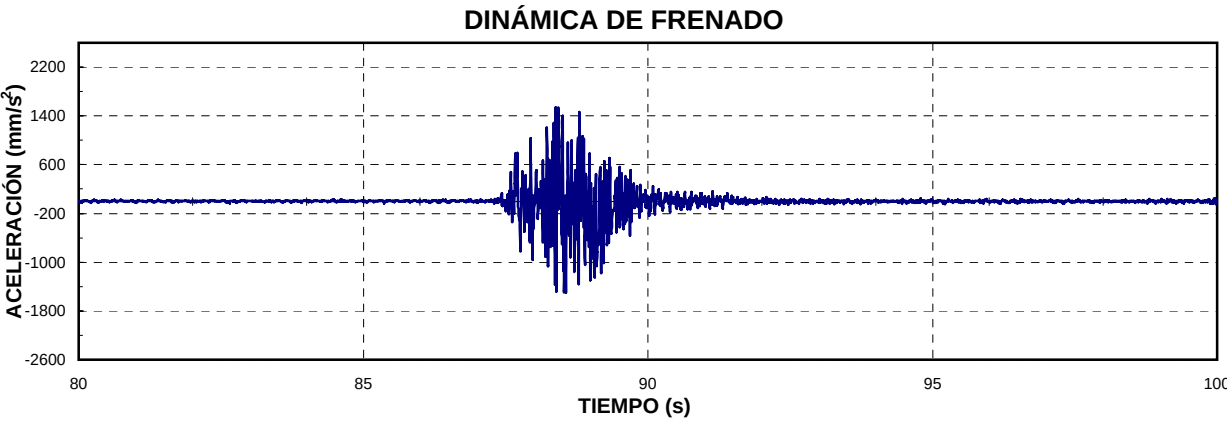
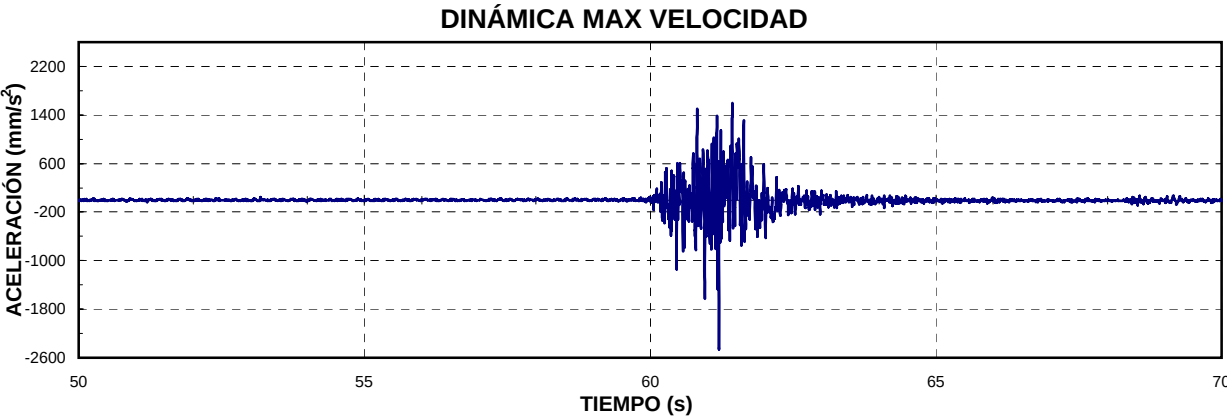
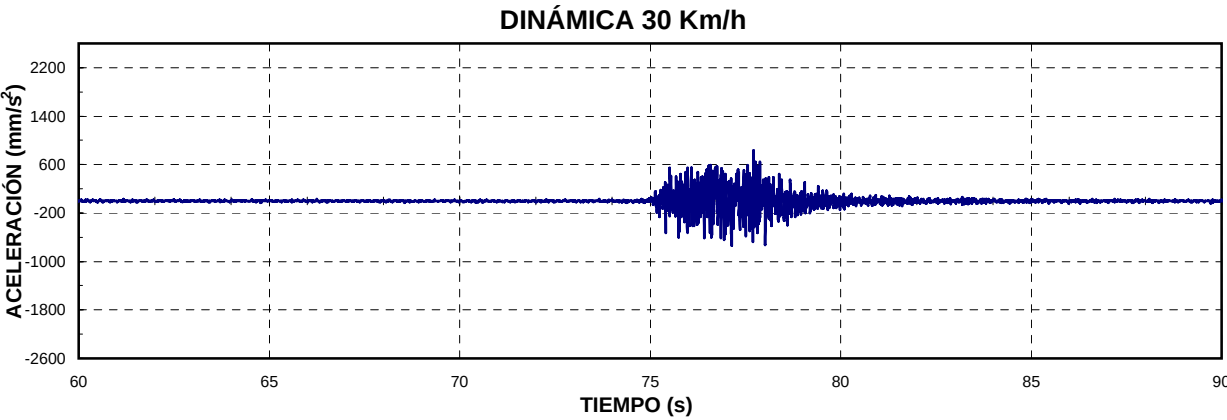
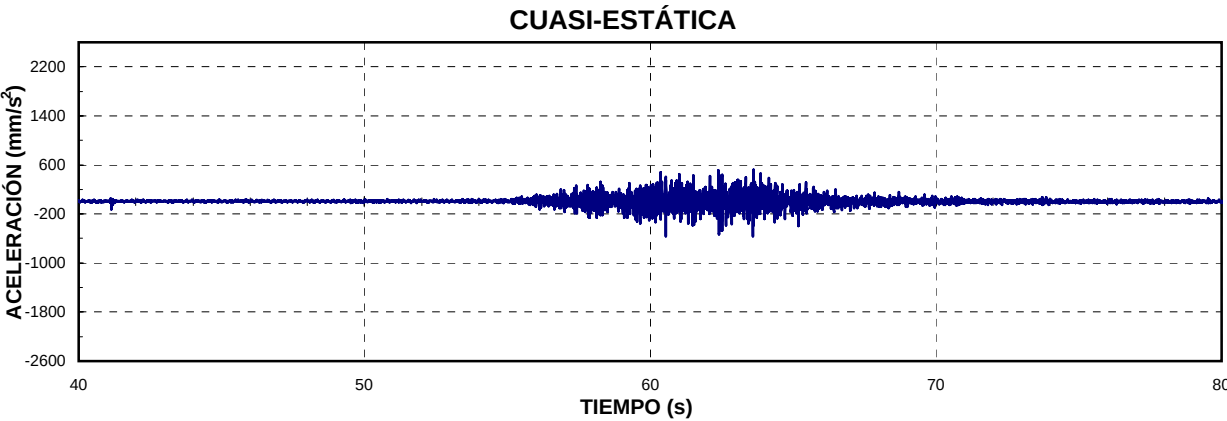
DINÁMICA MAX VELOCIDAD

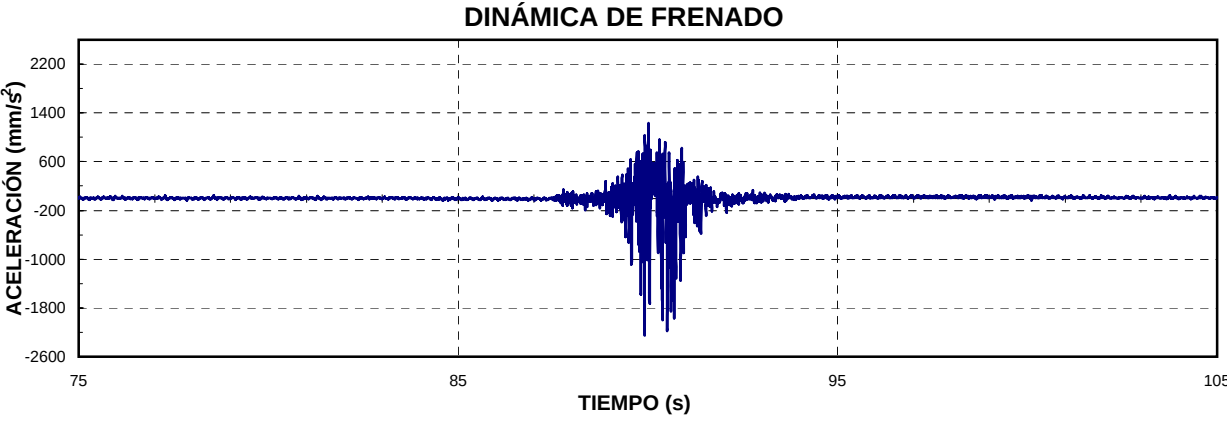
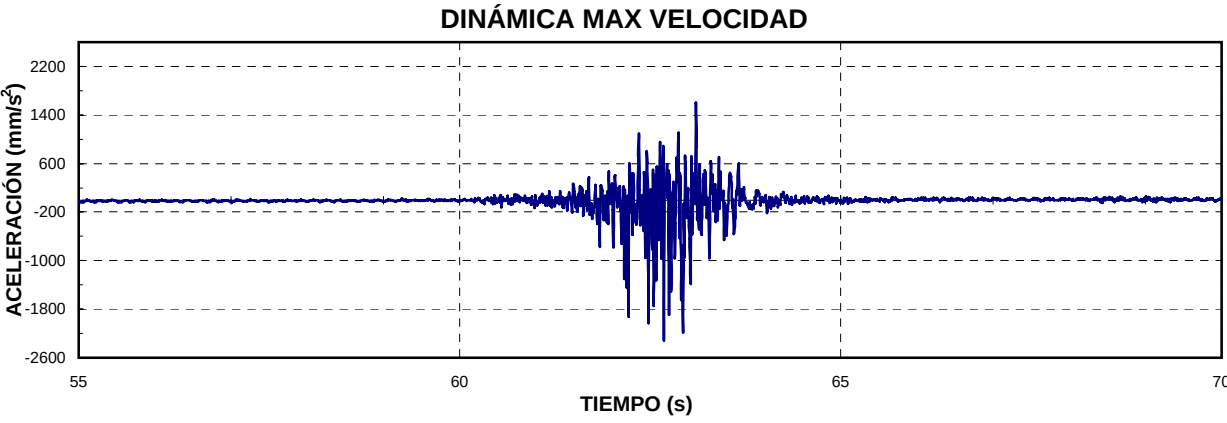
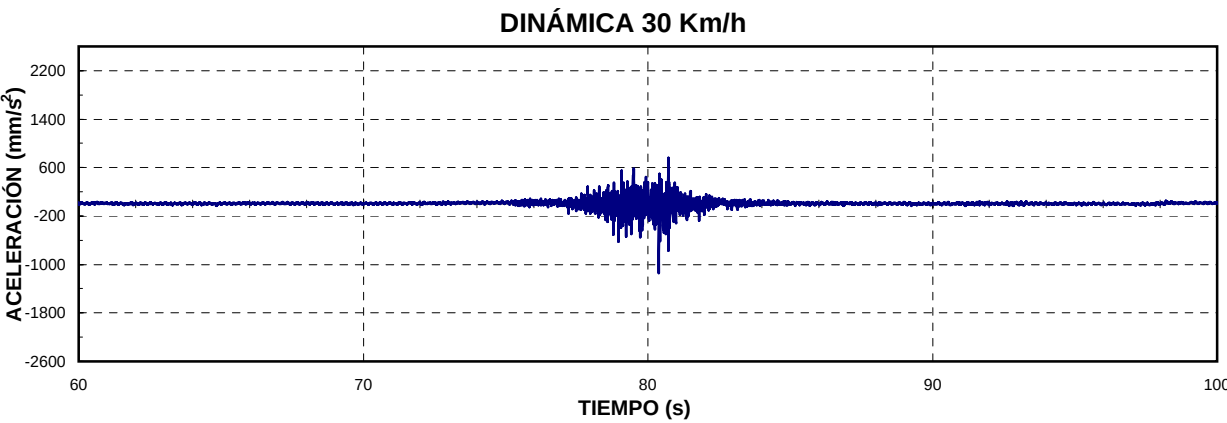
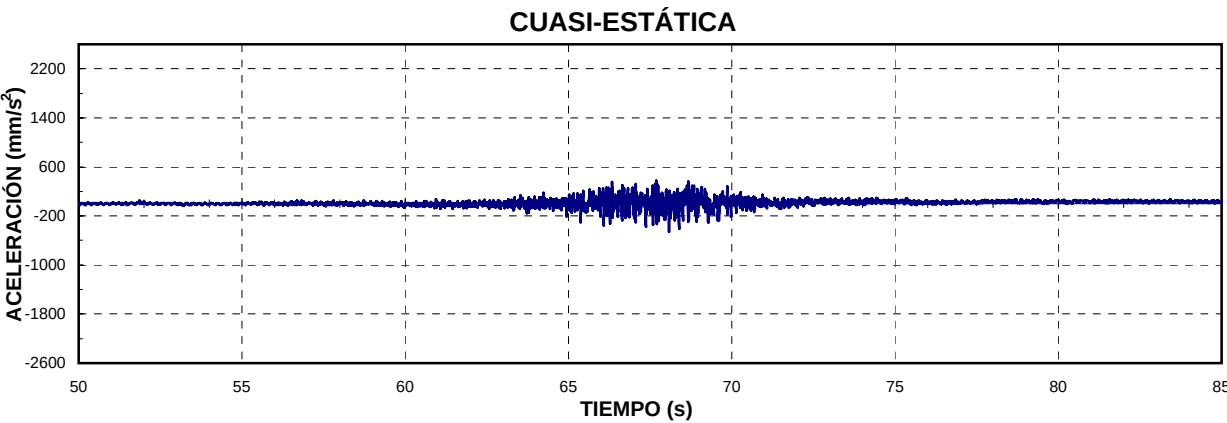


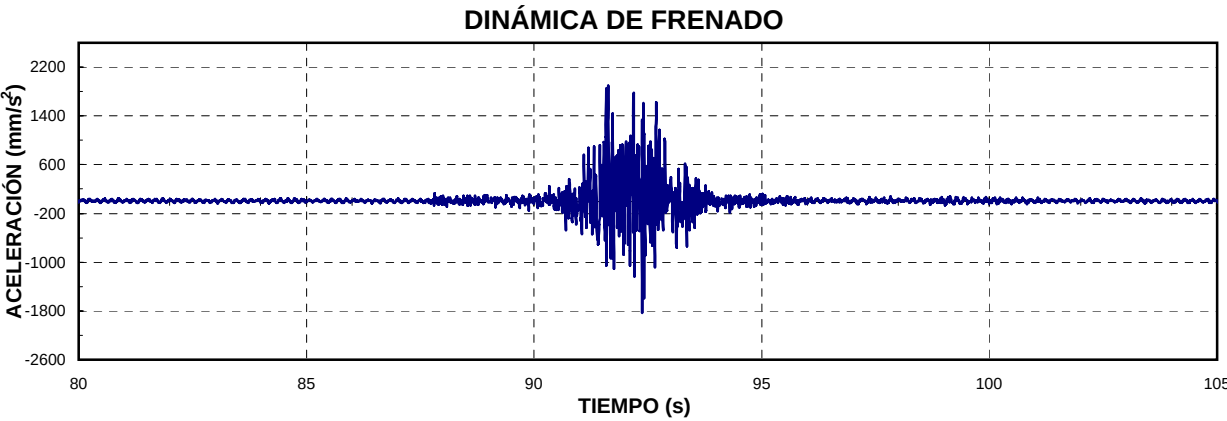
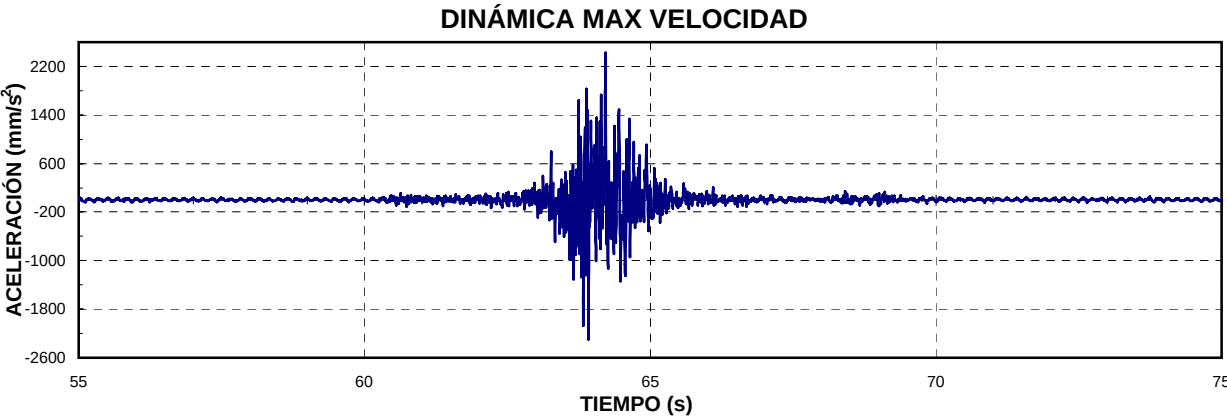
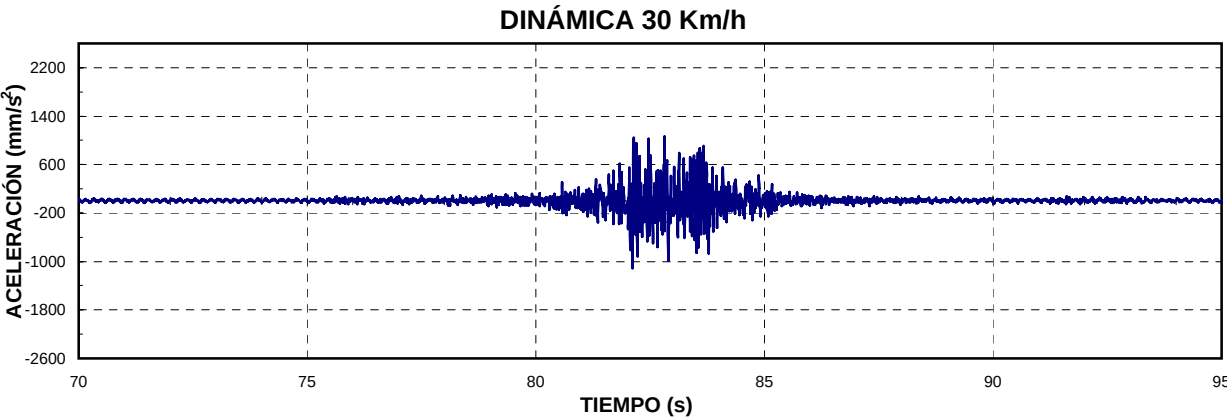
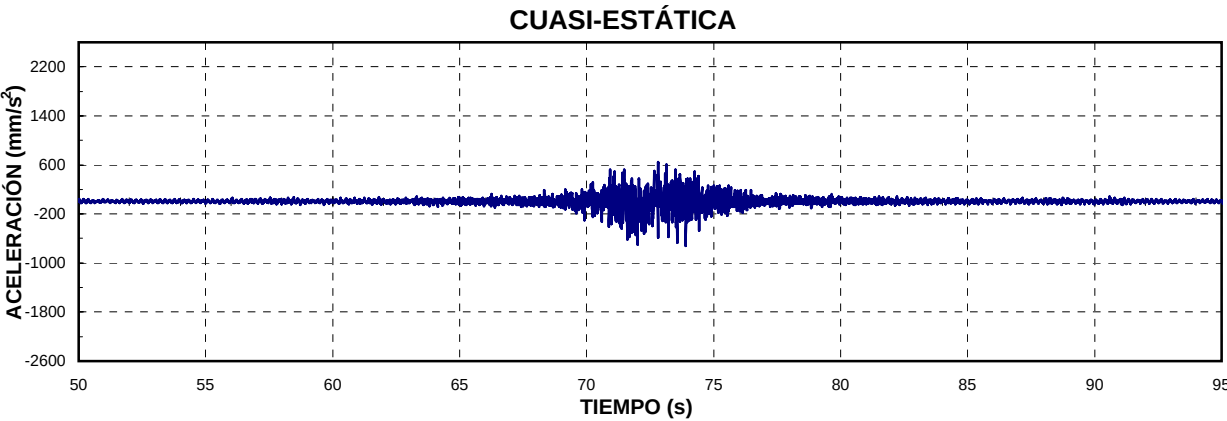
DINÁMICA DE FRENADO









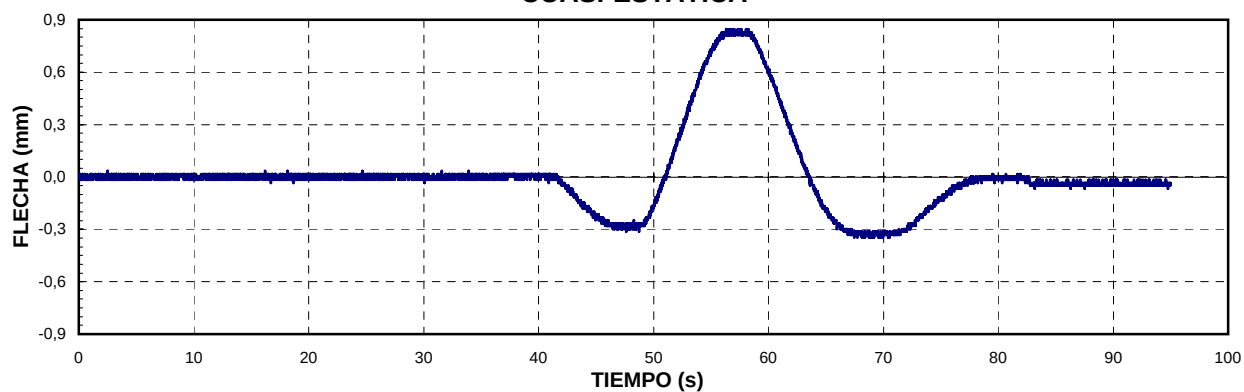


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

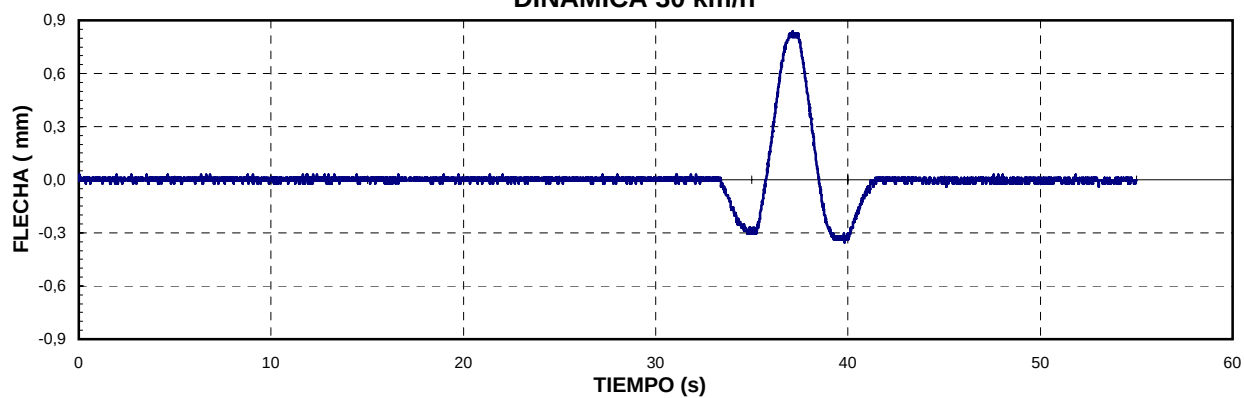
Vanos 4, 5 y 6

PRUEBAS DINÁMICAS

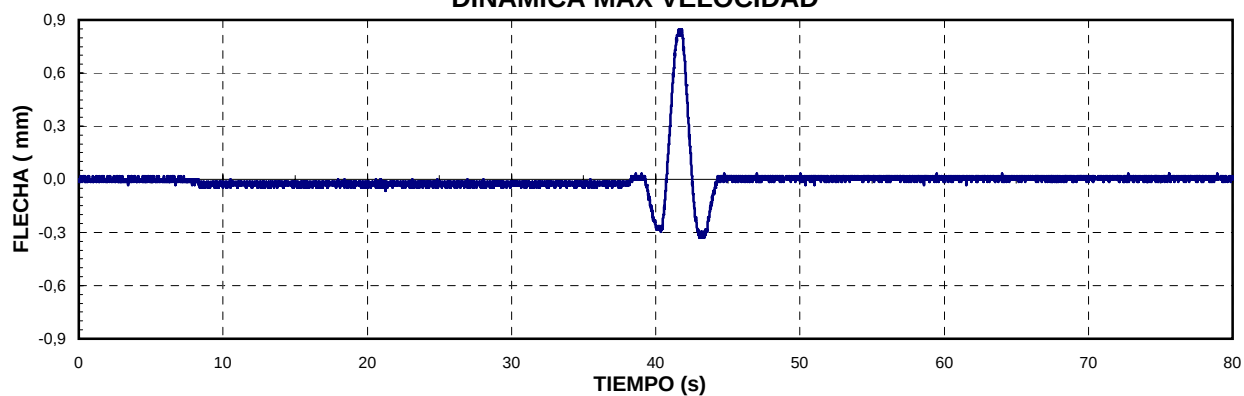
CUASI-ESTÁTICA



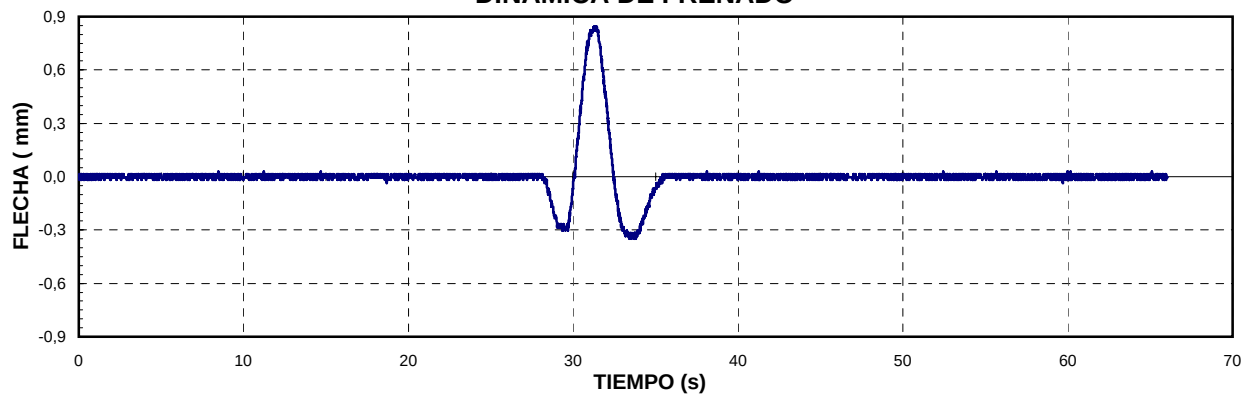
DINÁMICA 30 km/h



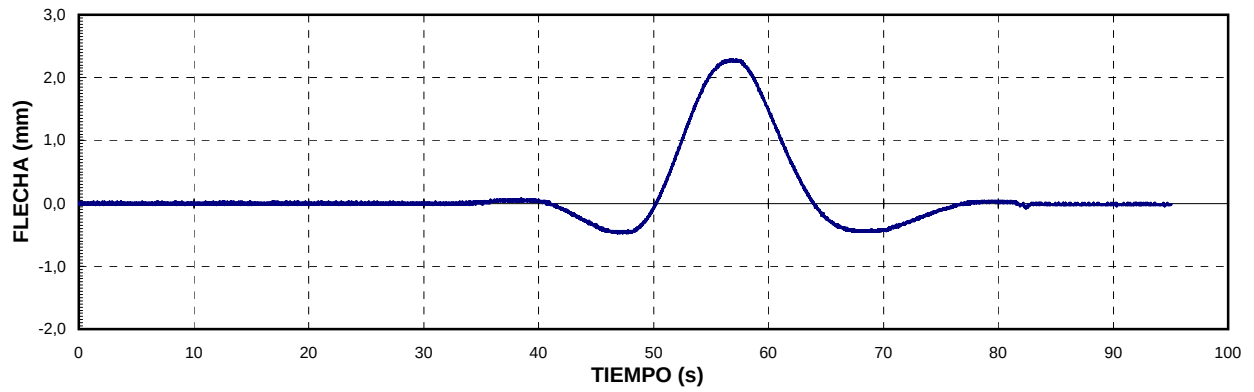
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



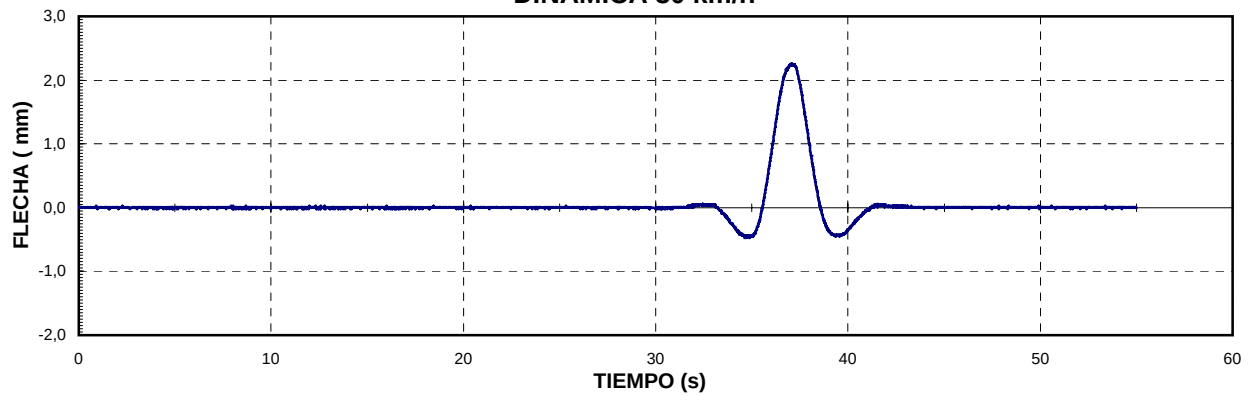
DINÁMICA DE FRENADO



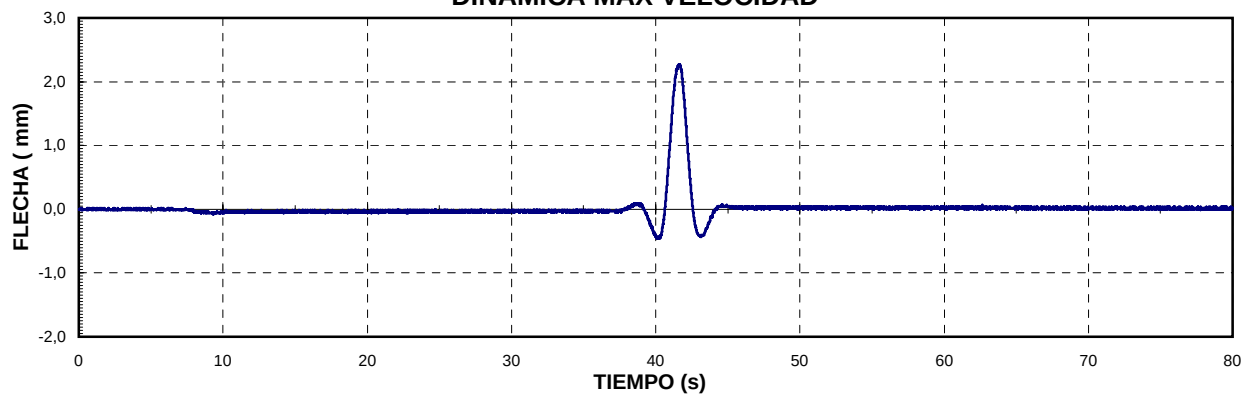
CUASI-ESTÁTICA



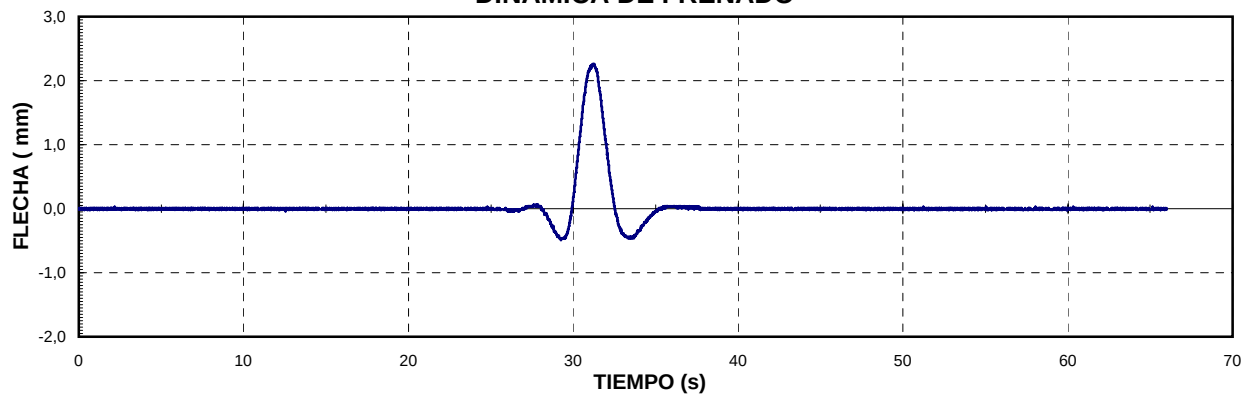
DINÁMICA 30 km/h



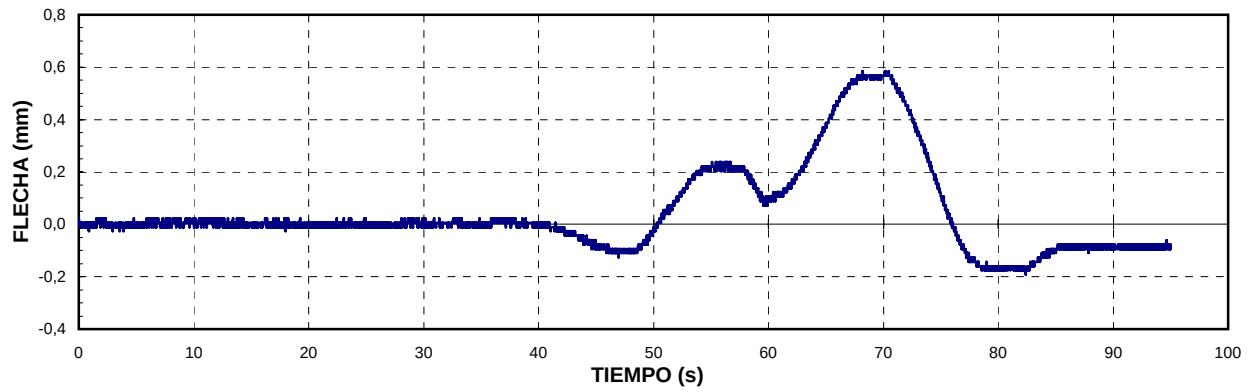
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



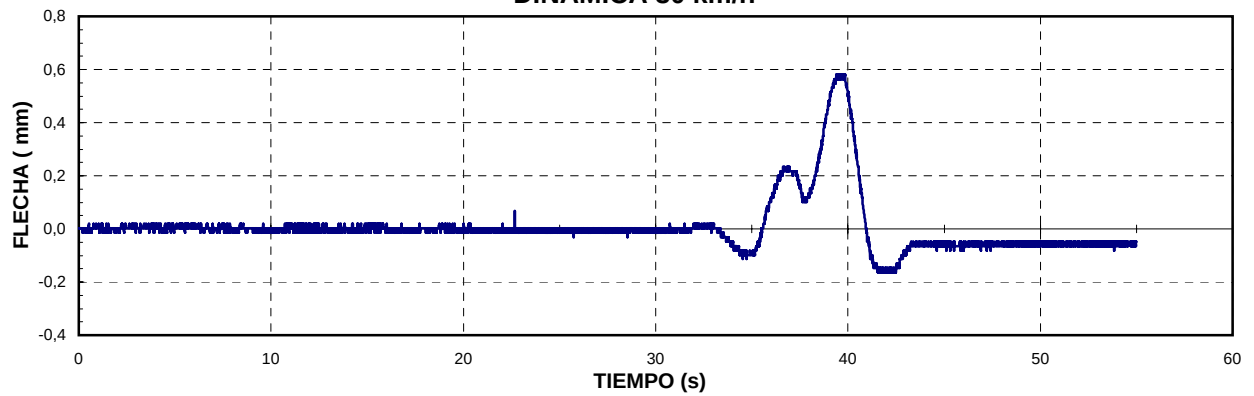
DINÁMICA DE FRENADO



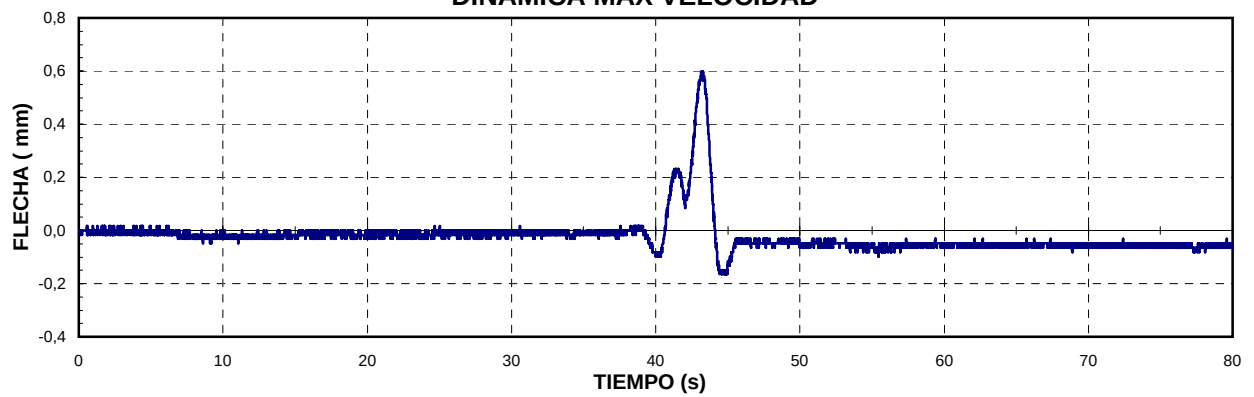
CUASI-ESTÁTICA



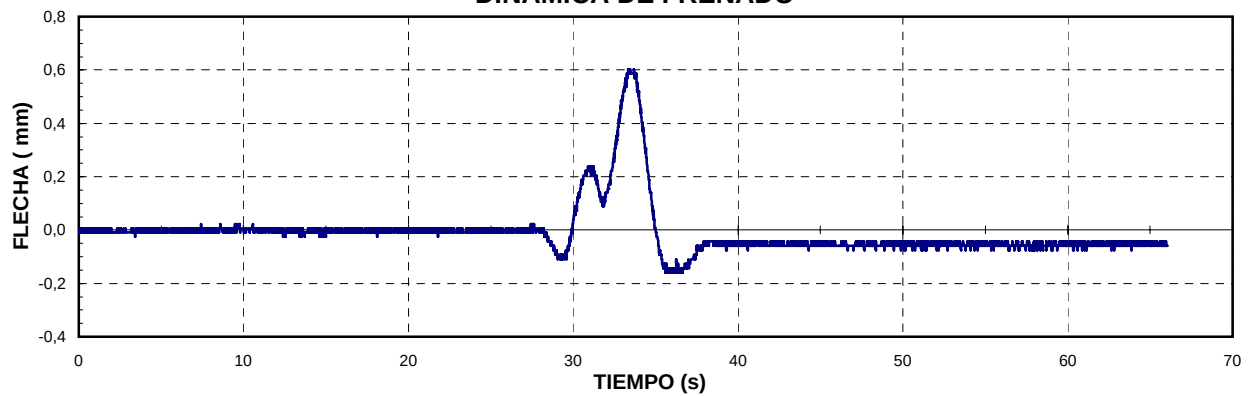
DINÁMICA 30 km/h



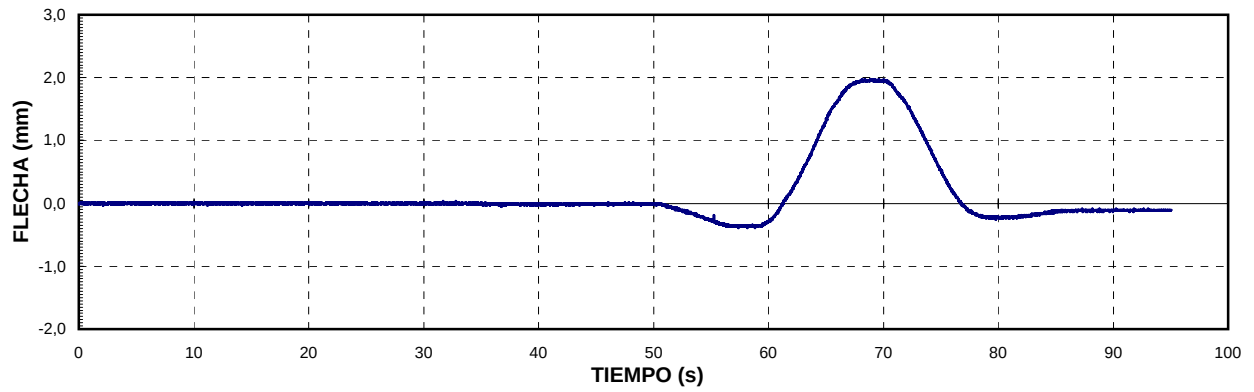
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



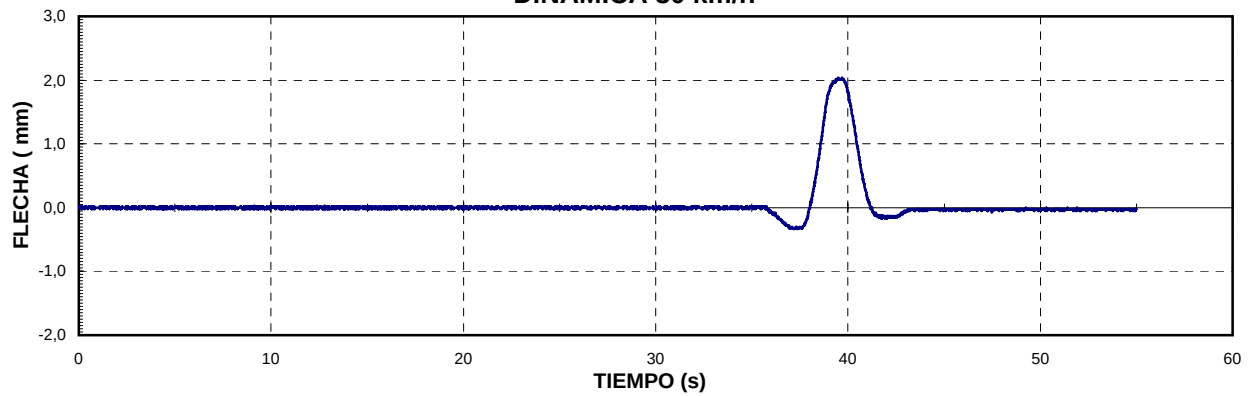
DINÁMICA DE FRENADO



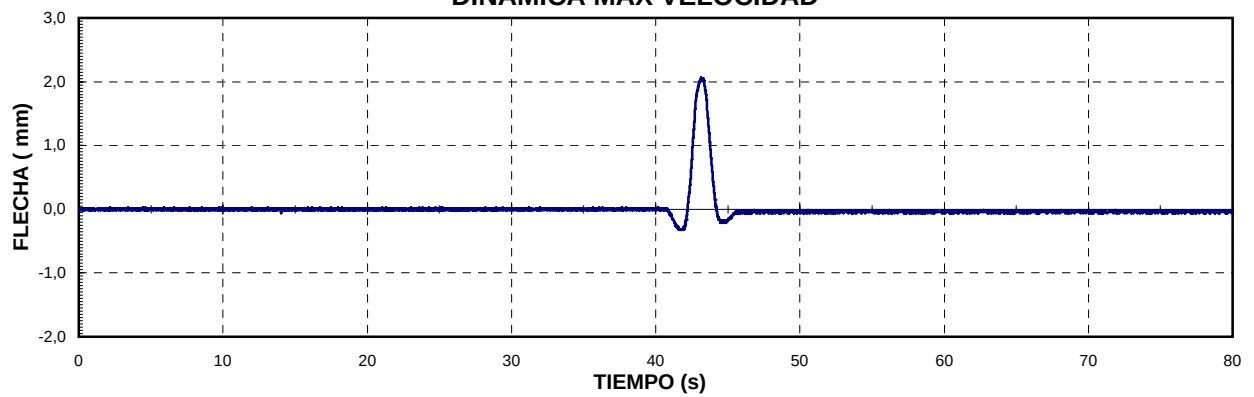
CUASI-ESTÁTICA



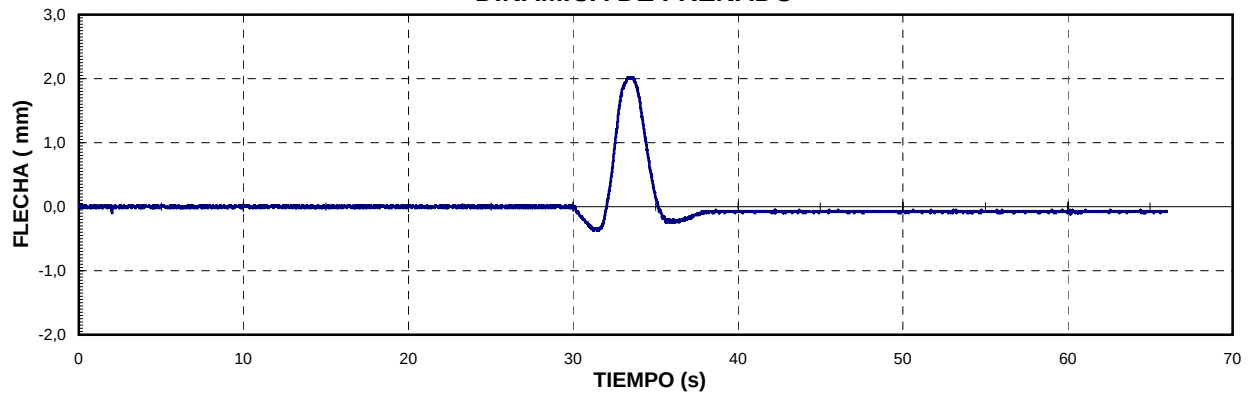
DINÁMICA 30 km/h



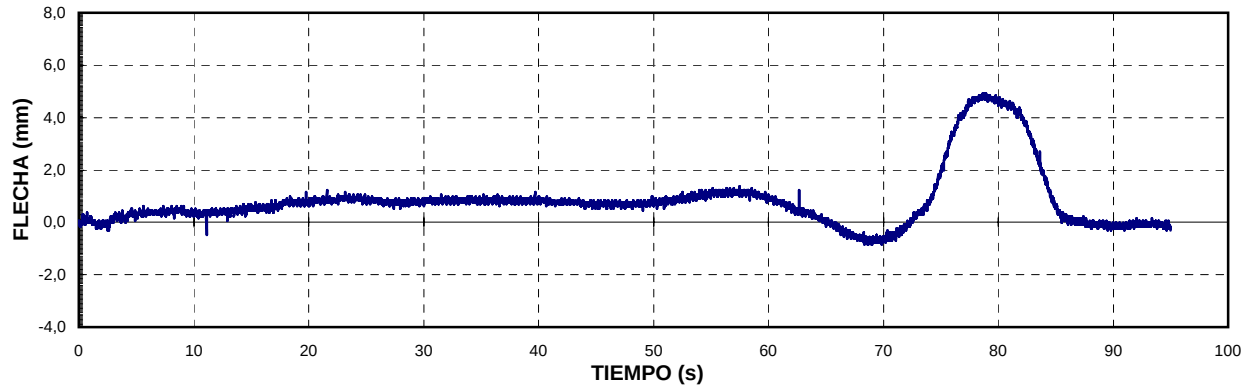
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



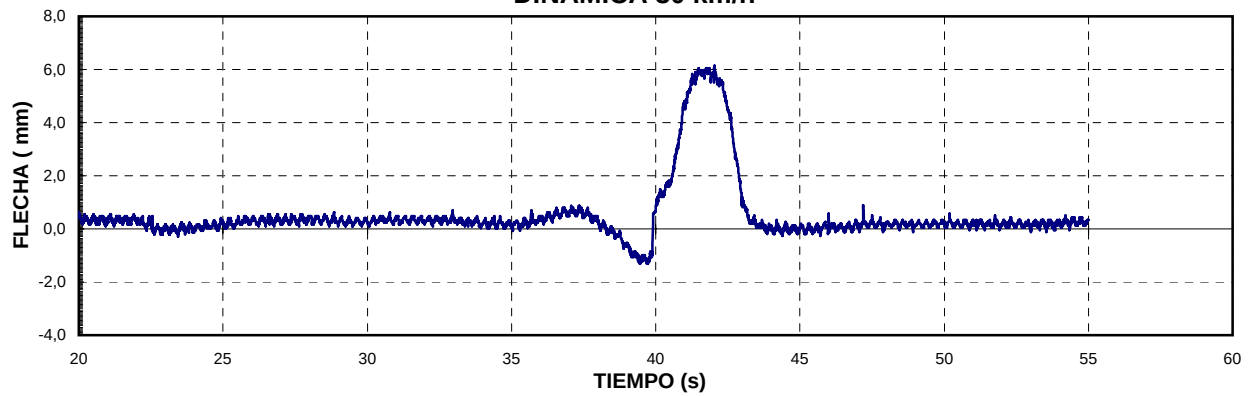
DINÁMICA DE FRENADO



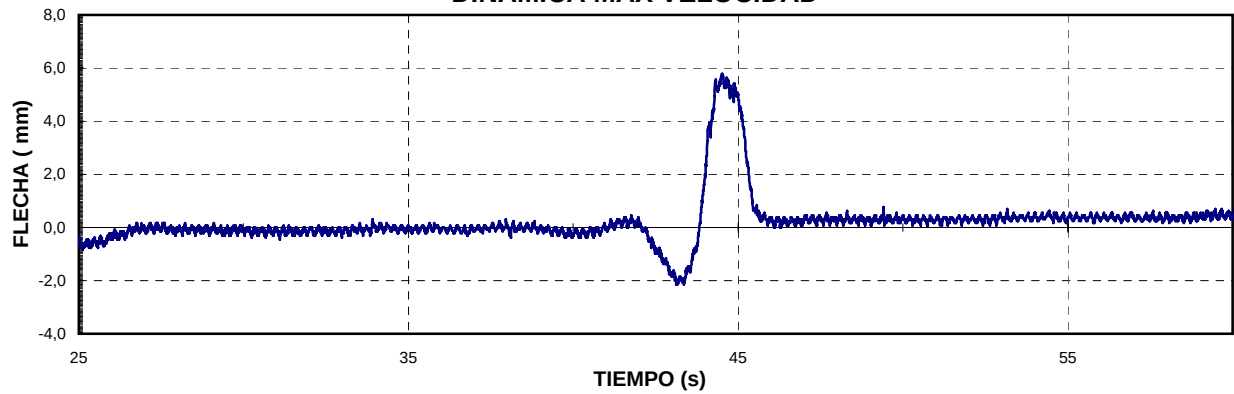
CUASI-ESTÁTICA



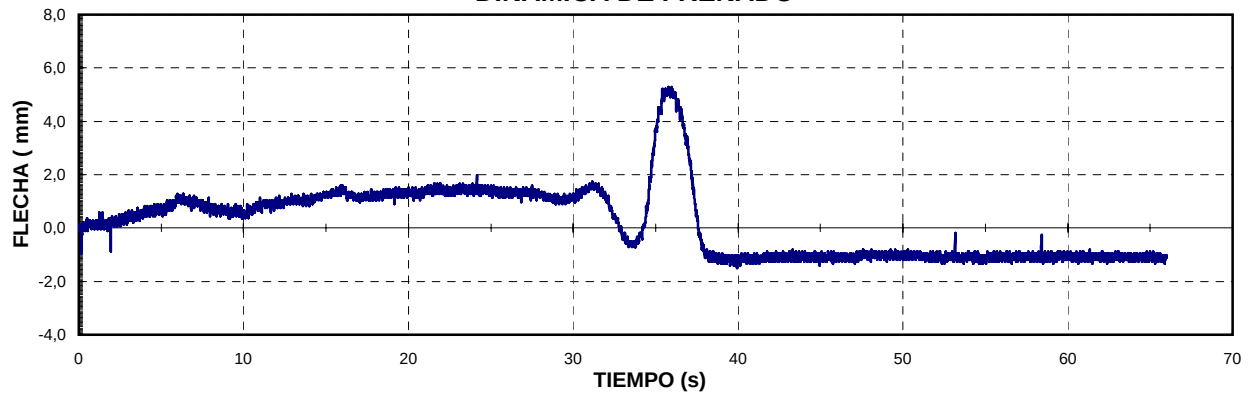
DINÁMICA 30 km/h

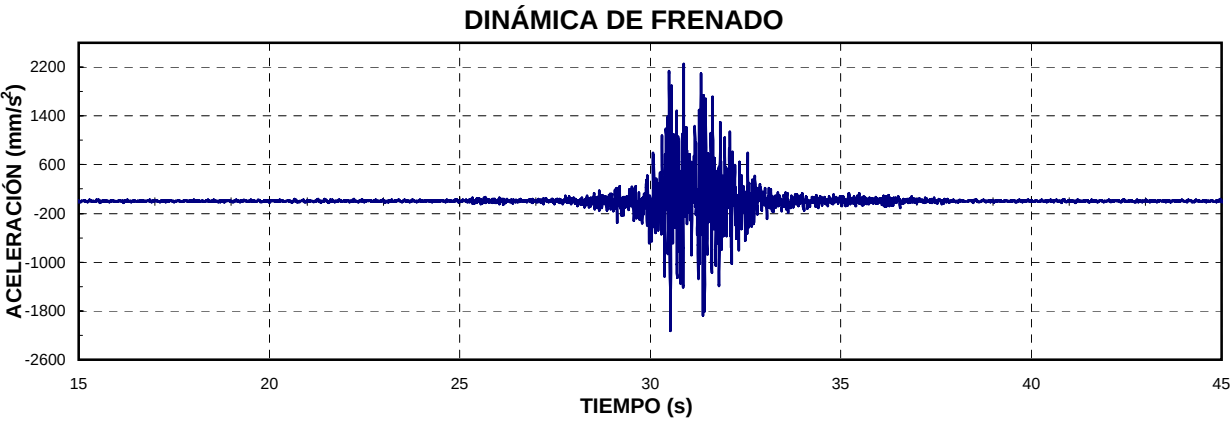
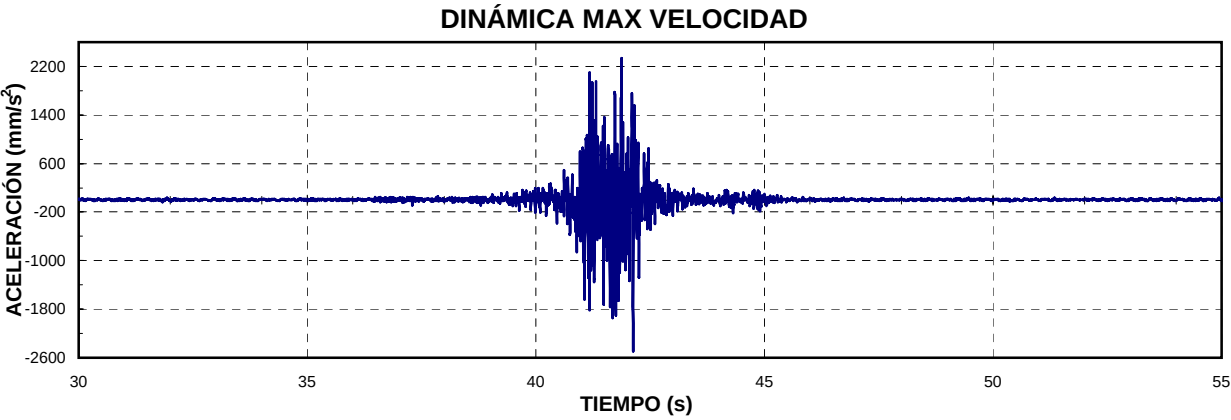
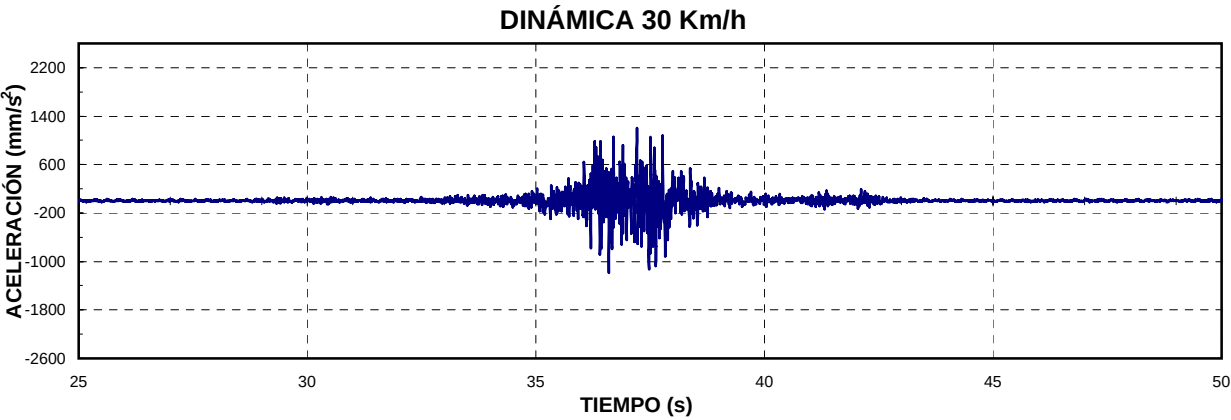
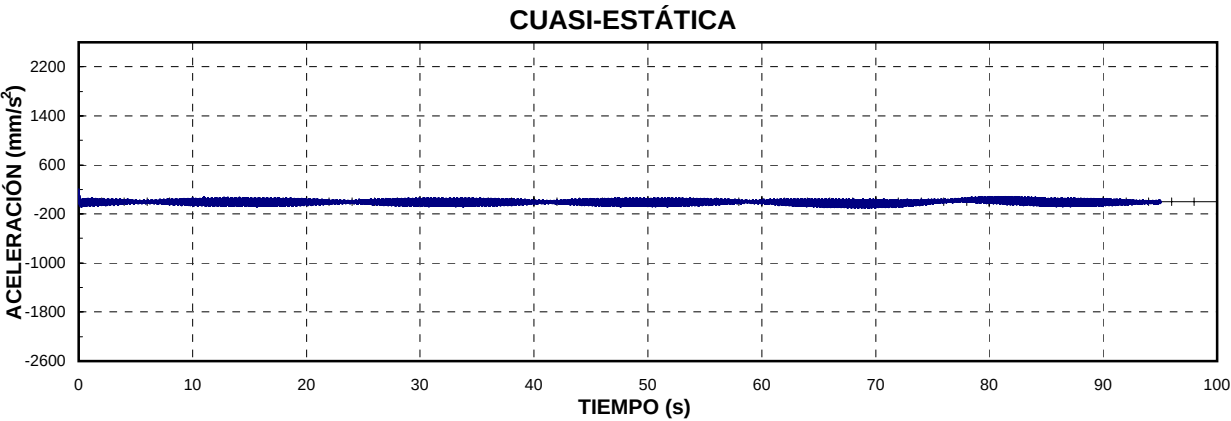


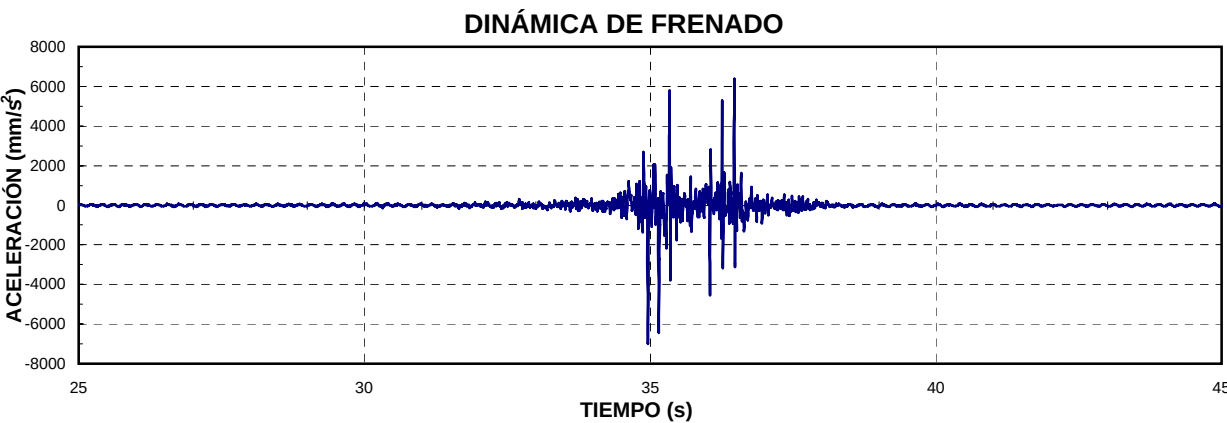
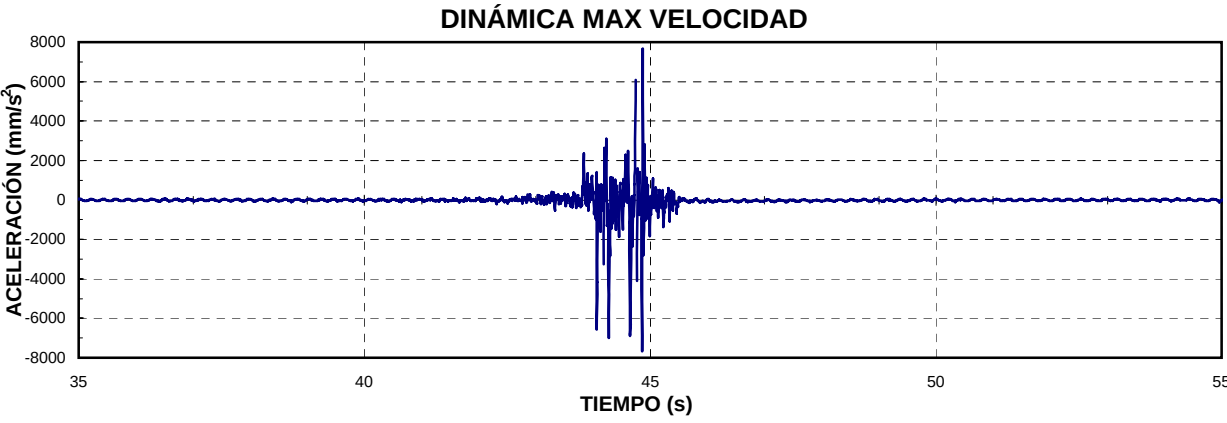
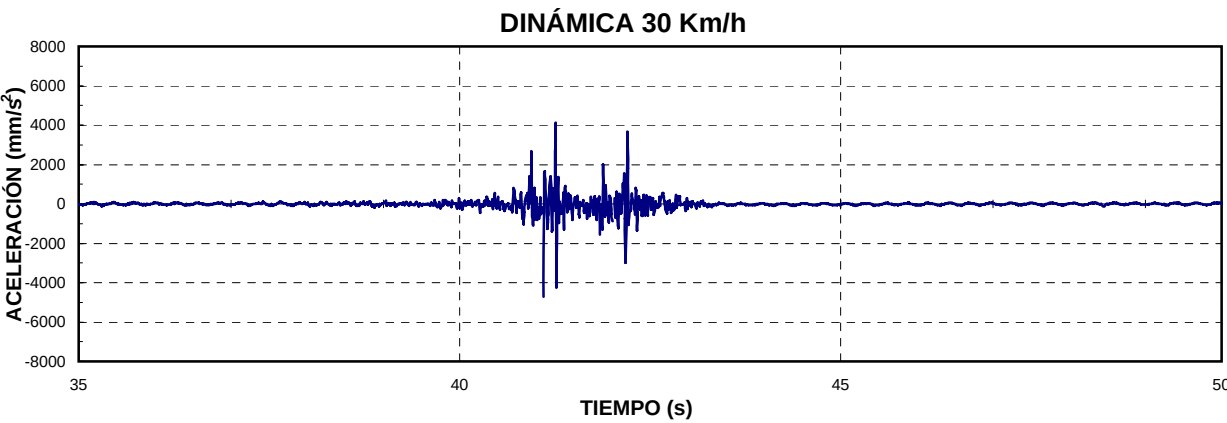
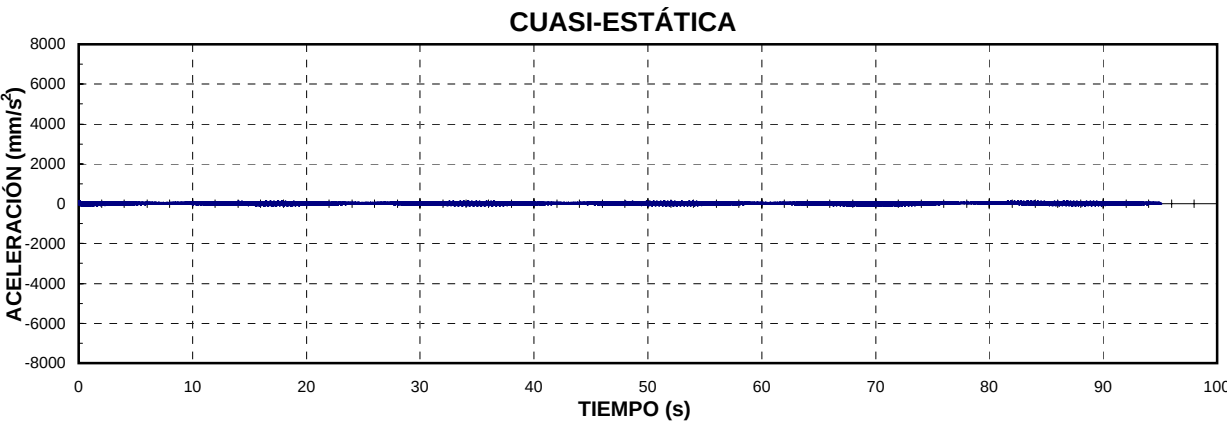
DINÁMICA MAX VELOCIDAD



DINÁMICA DE FRENADO





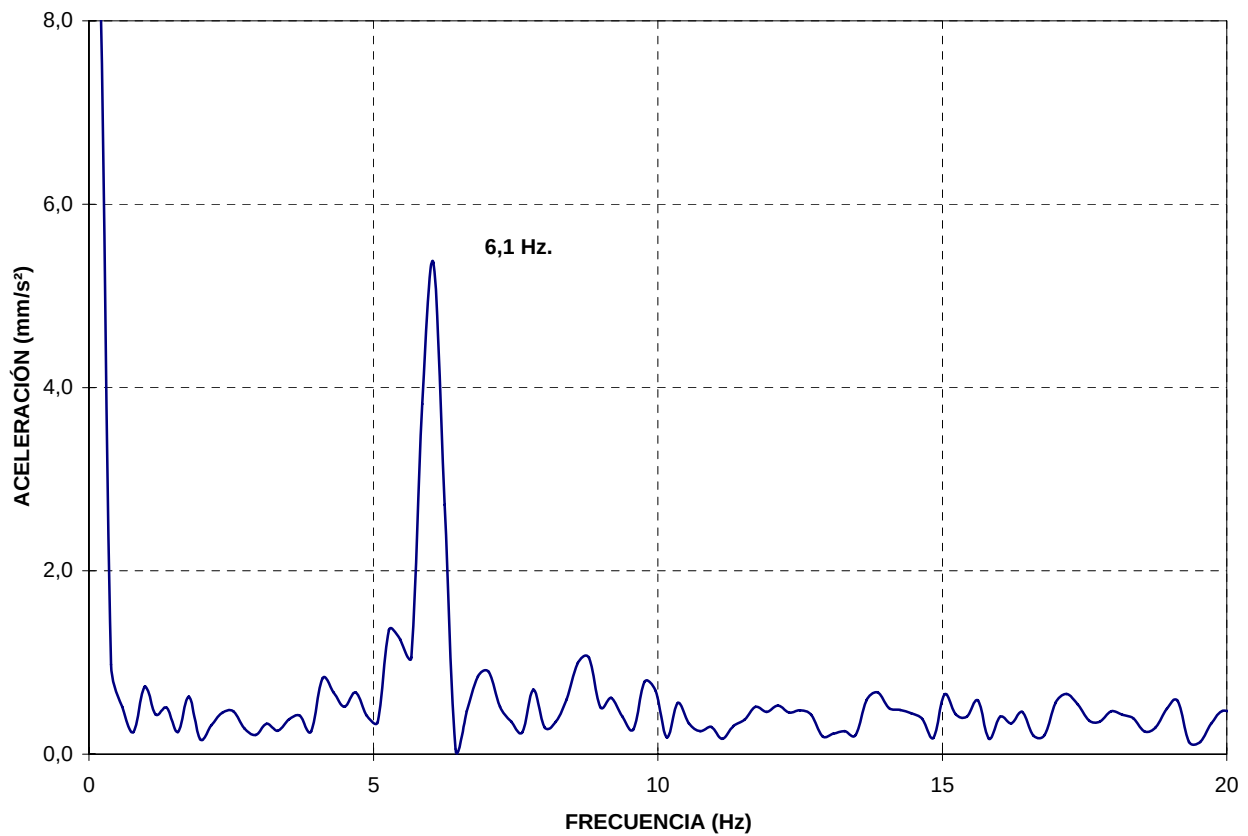
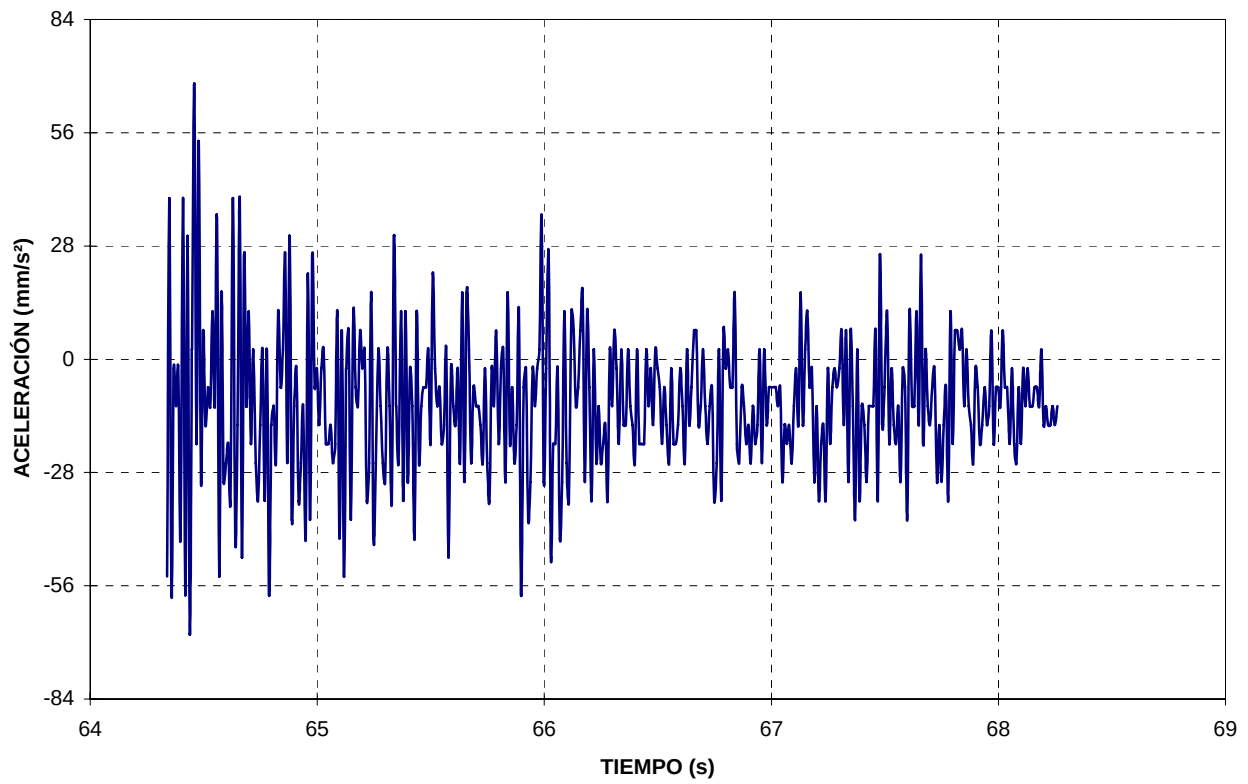


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vano 1

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Vano 1

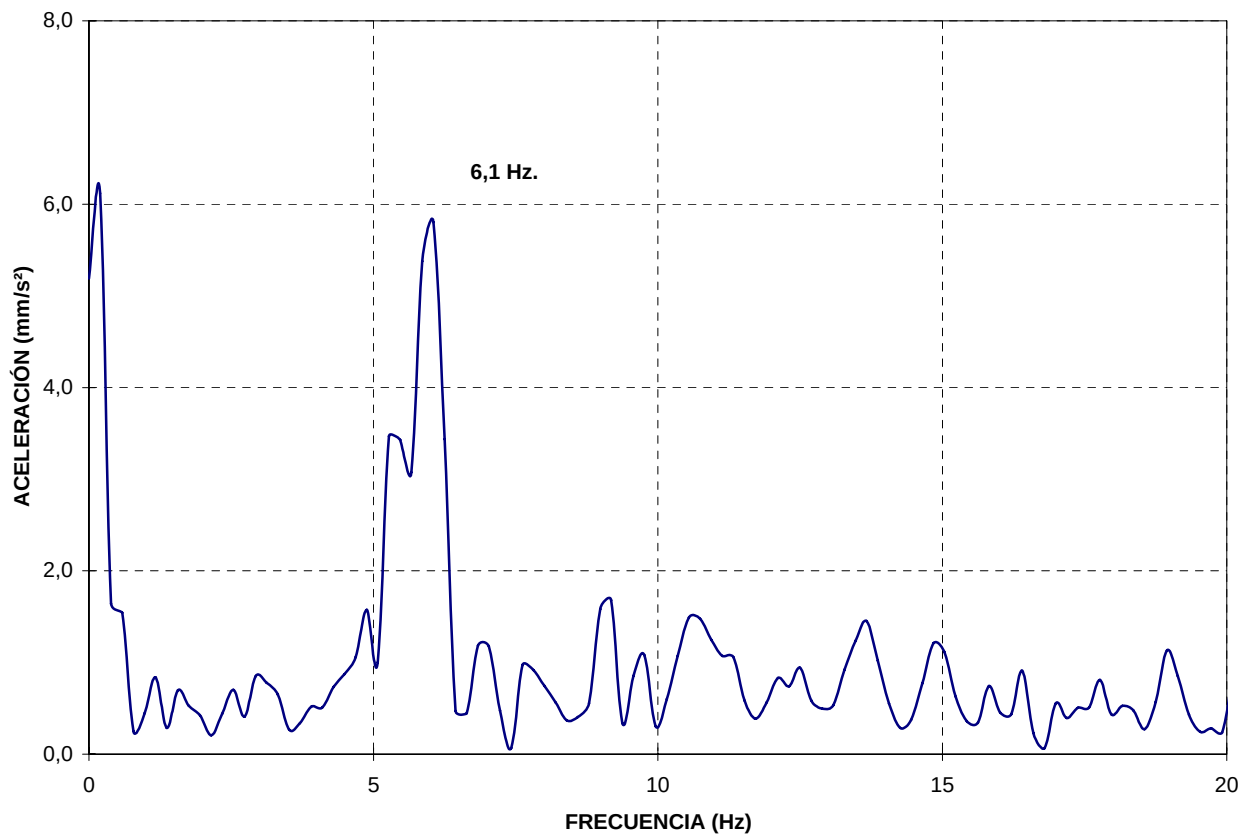
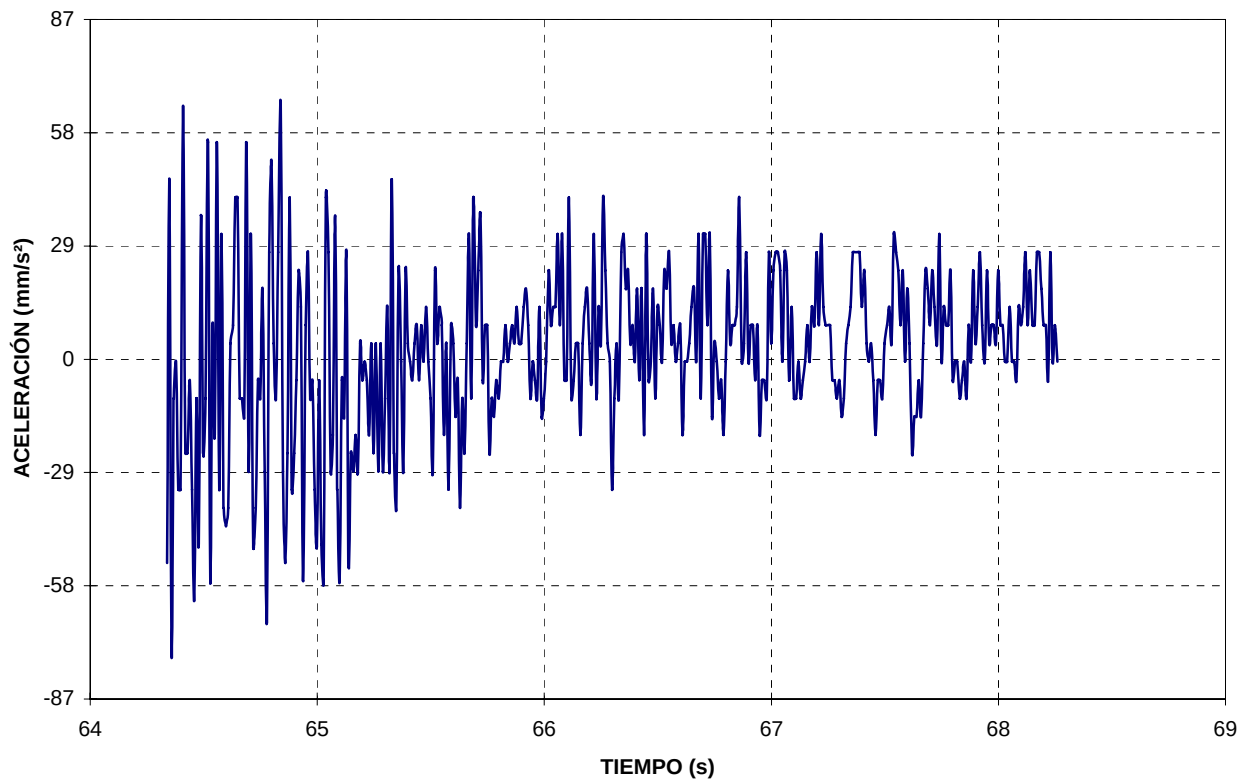


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vano 2

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Vano 2

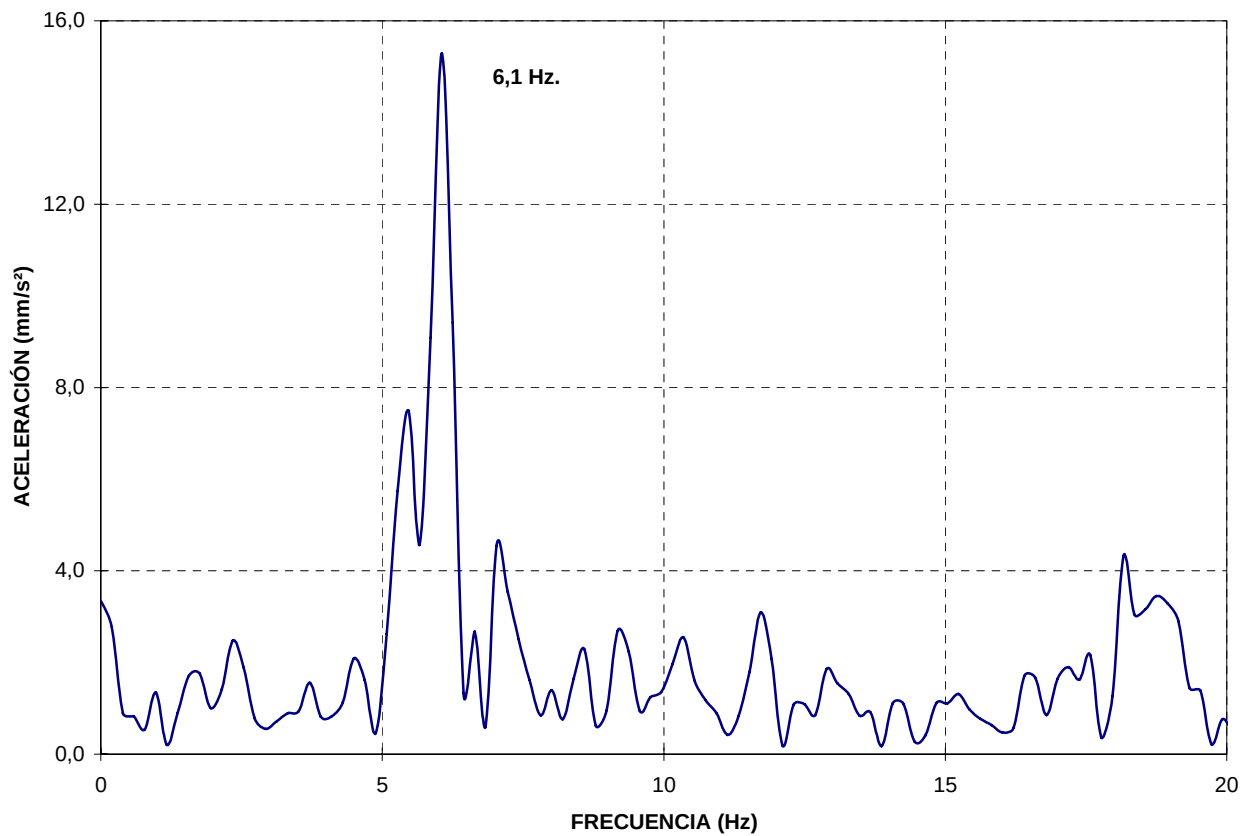
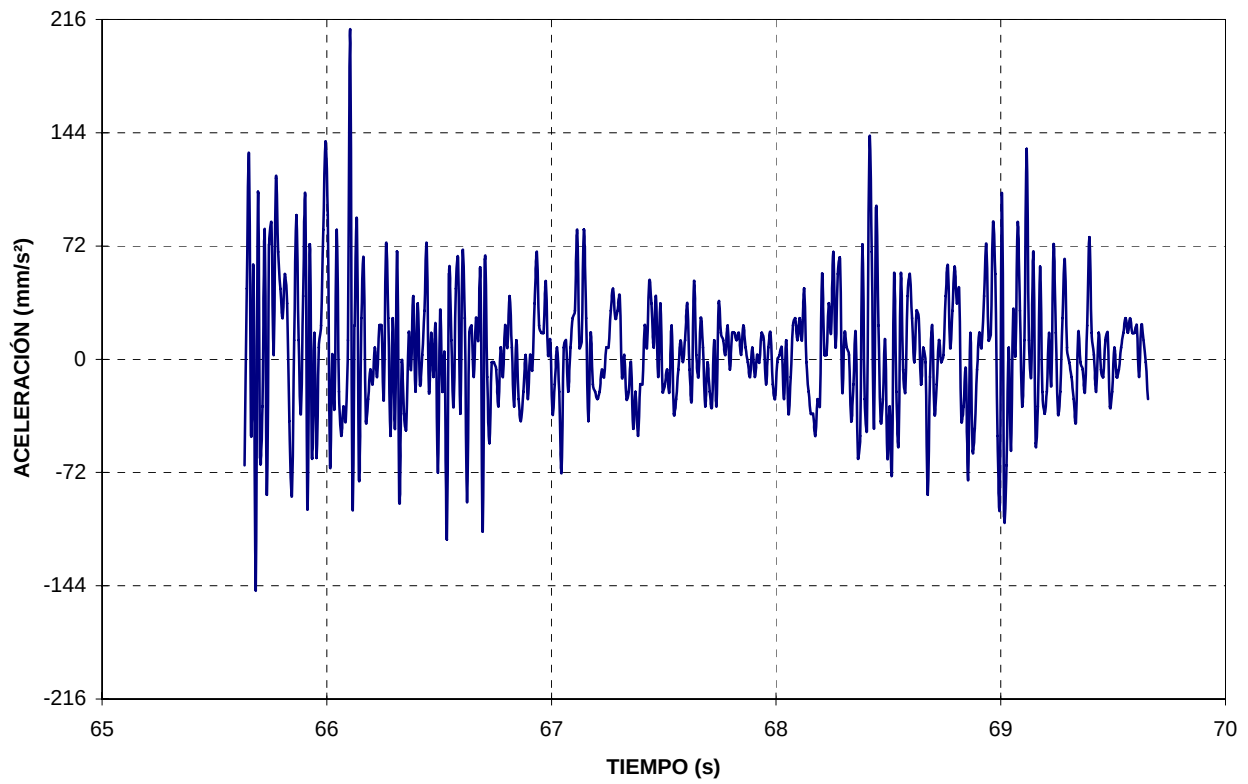


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vano 3

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Vano 3

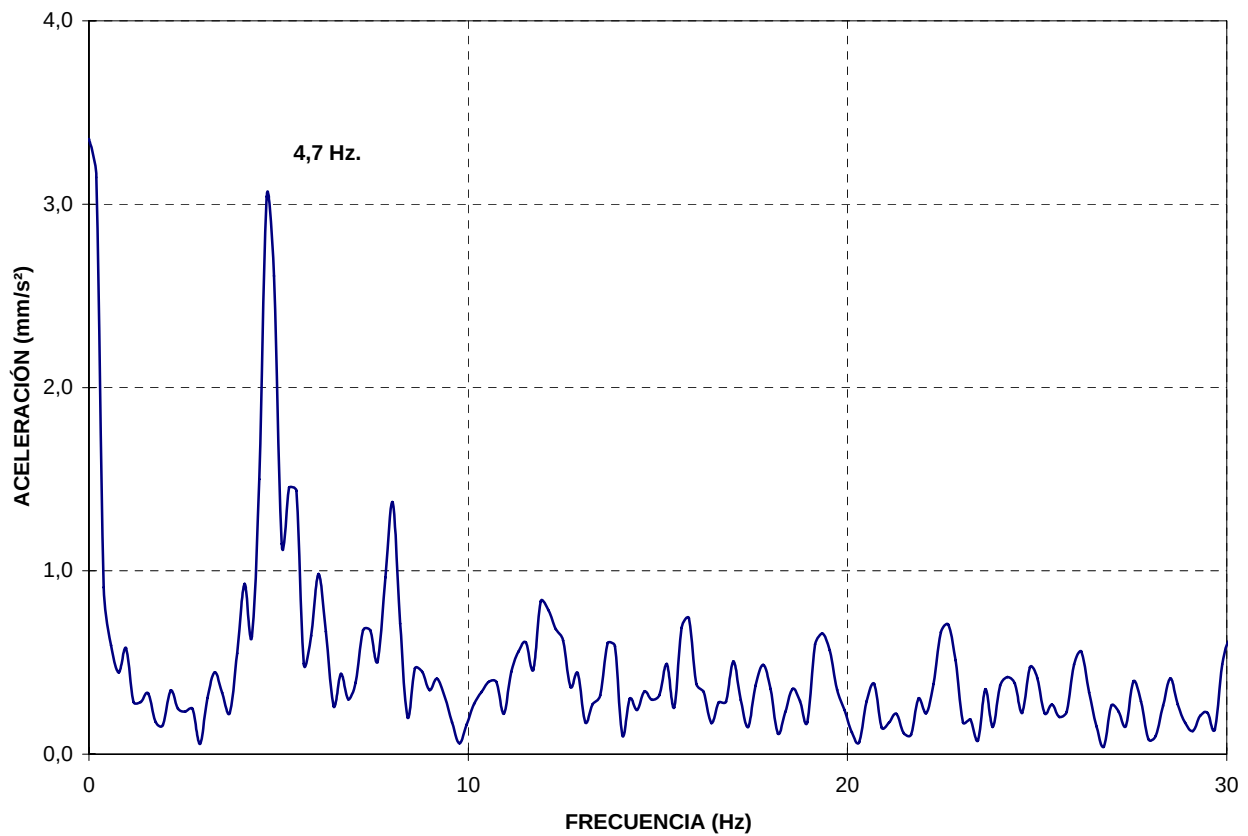
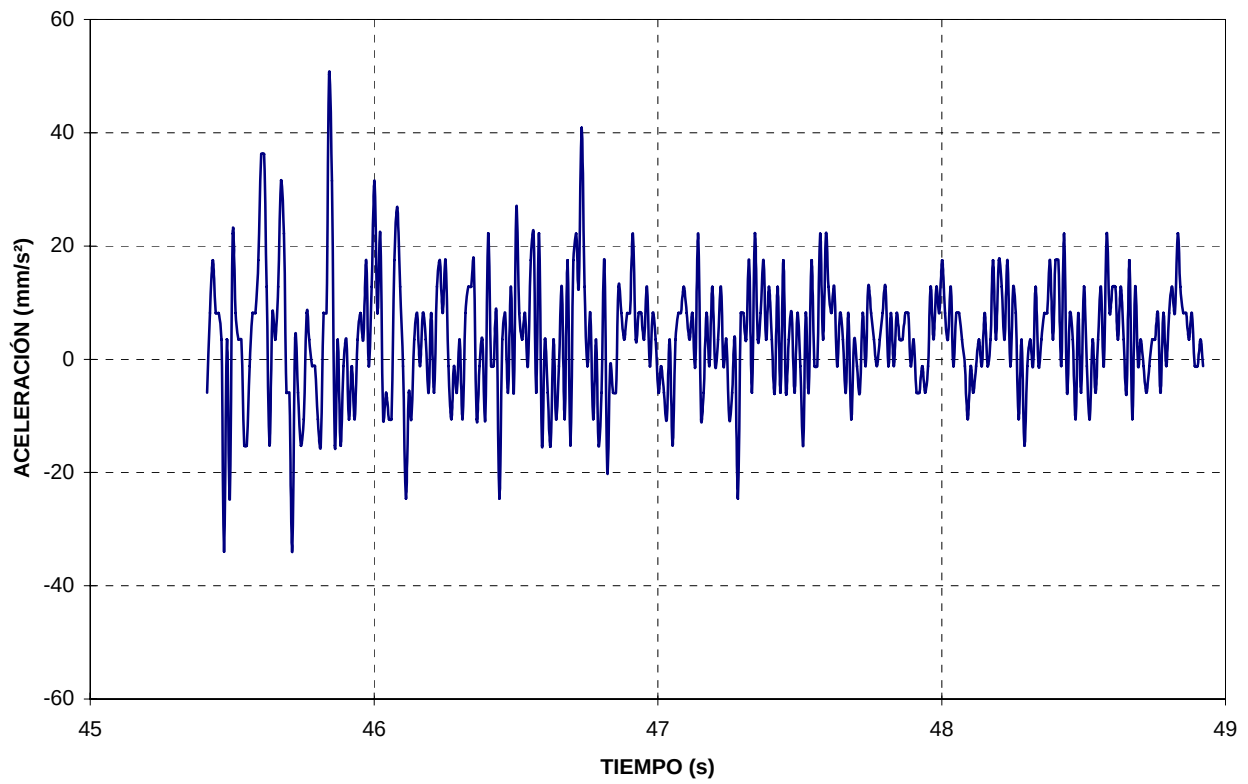


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vano 4

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Vano 4

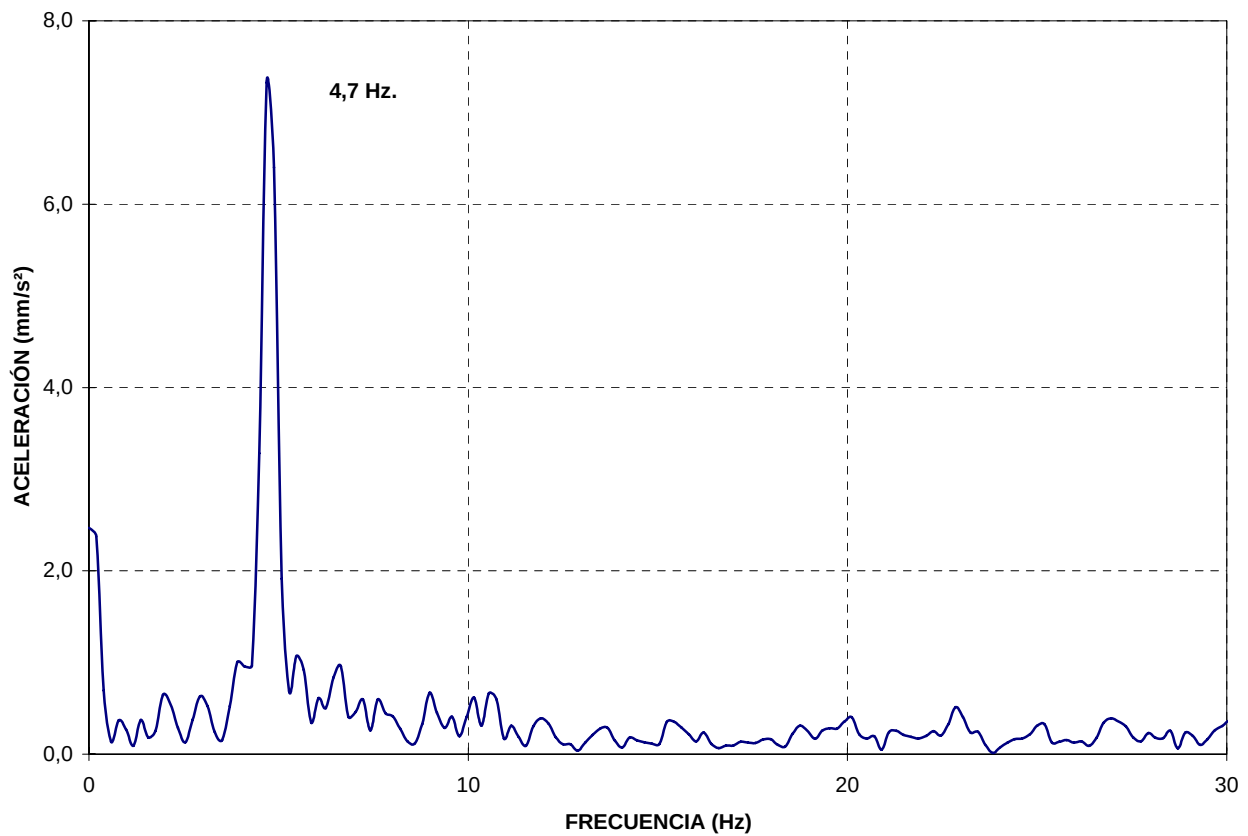
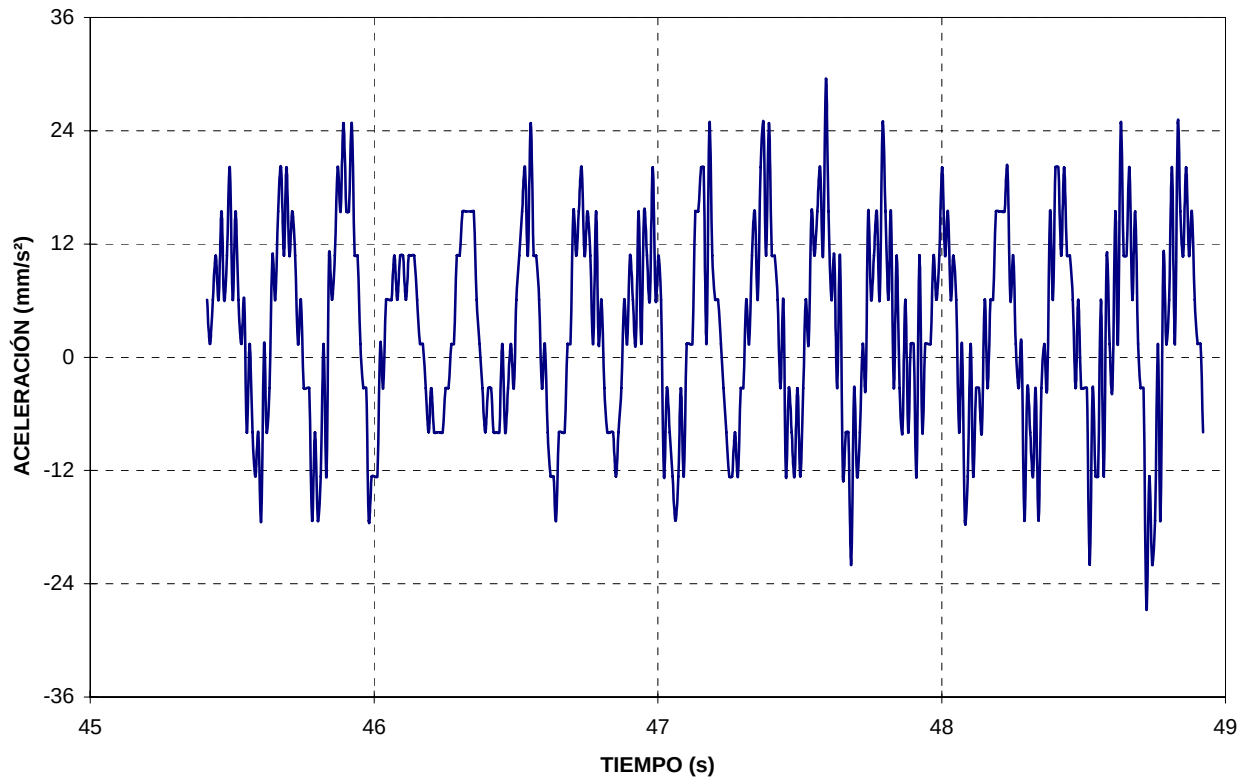


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vano 5

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Vano 5

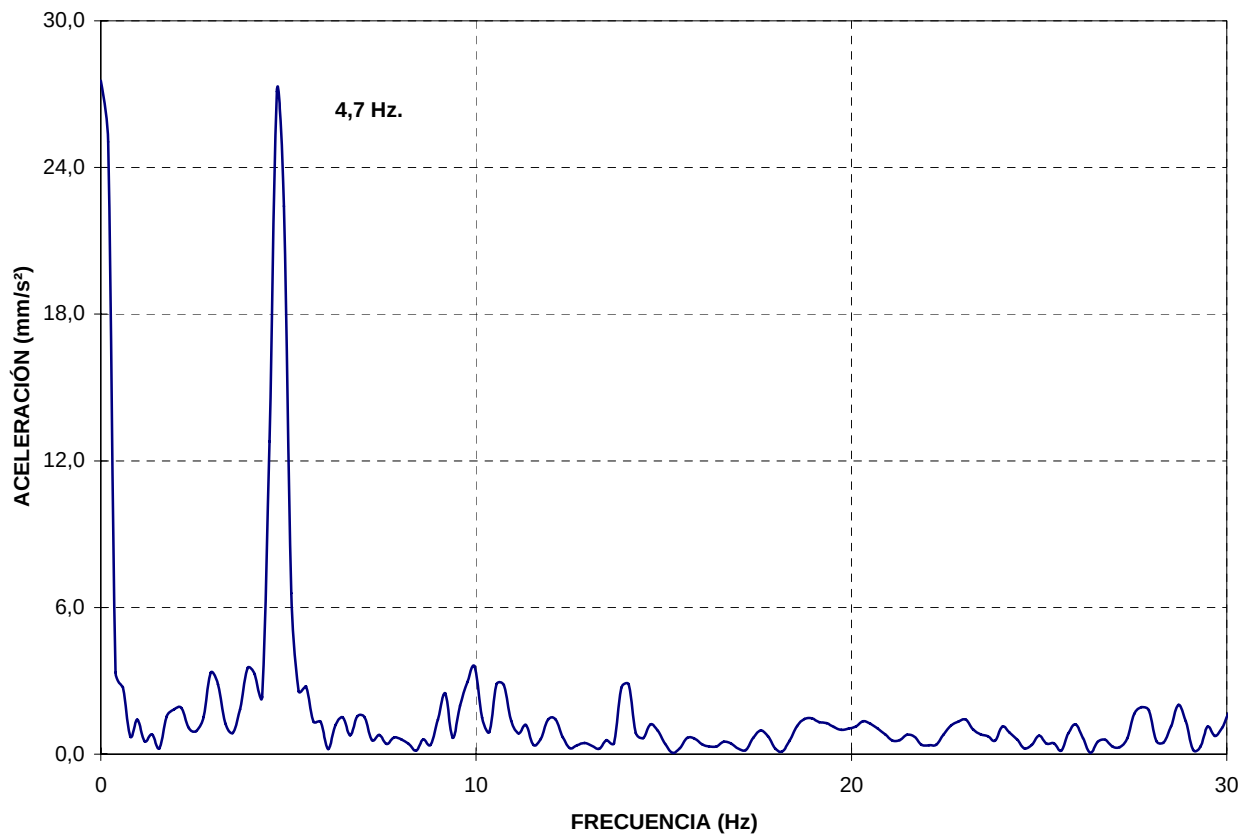
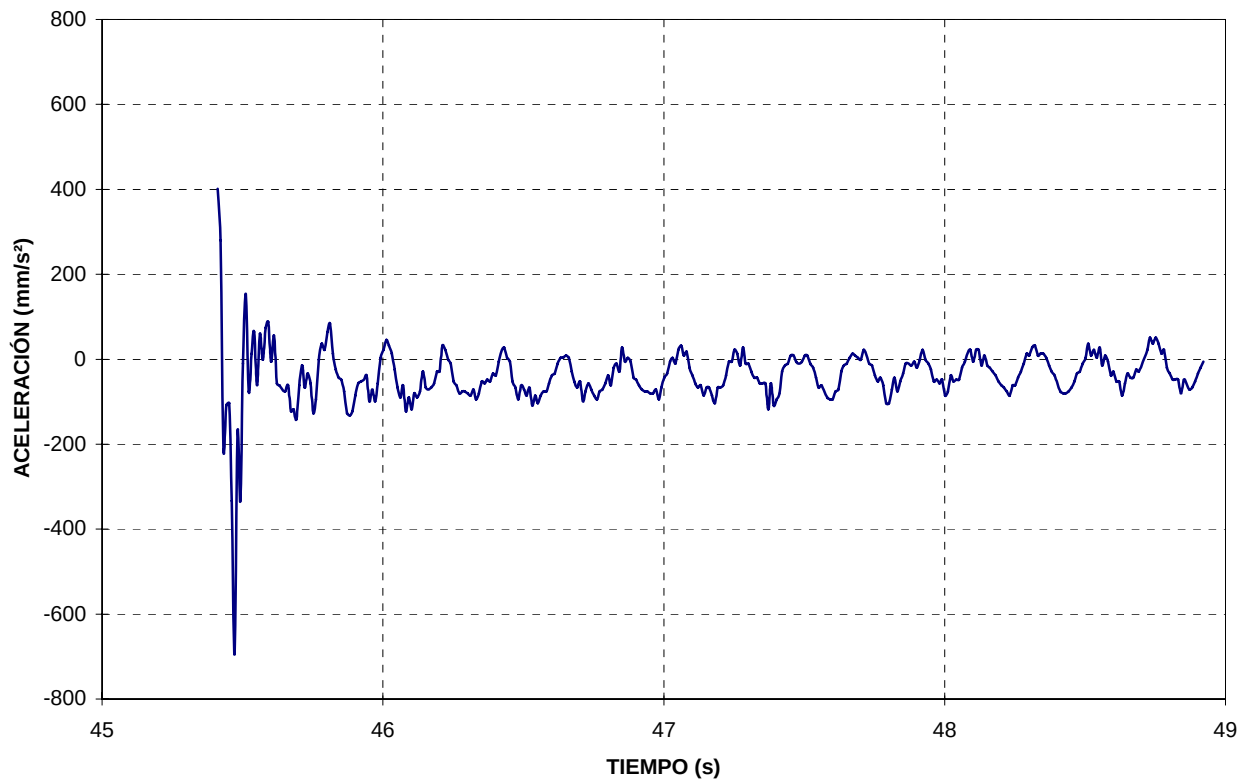


VIADUCTO DE BAGASTRÁ

Vano 6

ANÁLISIS FRECUENCIAL

VIADUCTO DE BAGASTRÁ. Vano 6



ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

- Nº 1.- Alzado derecho.
- Nº 2.- Alzado izquierdo.
- Nº 3.-Cauce del Bagastrá.
- Nº 4.- Vista inferior.
- Nº 5.- Plataforma.
- Nº 6.- Detalle de apoyo.
- Nº 7.- Detalle de estribo.
- Nº 8.- Grúa empleada para colocación de instrumentación.
- Nº 9.- Laser instalado para lectura del vano Nº 6.
- Nº 10.- LVDT's instalados en centro del vano Nº 4.
- Nº 11.- Equipo de instrumentación.
- Nº 12.- Prueba estática Estado Nº 1 (Carga en vanos Nº 1 y Nº 3).
- Nº 13.- Prueba estática Estado Nº 2 (Carga en vano Nº 2).
- Nº 14.- Prueba estática Estado Nº 3 (Carga en vanos Nº 2 y Nº 3).
- Nº 15.- Prueba estática Estado Nº 4 (Carga en vanos Nº 4 y Nº 6).
- Nº 16.- Prueba estática Estado Nº 5 (Carga en vano Nº 5).
- Nº 17.- Prueba estática Estado Nº 6 (Carga en vanos Nº 5 y Nº 6).
- Nº 18.- Realización de Prueba dinámica (Máxima velocidad).



Nº 1.- Alzado derecho.



Nº 2.- Alzado izquierdo.



Nº 3.-Cauce del Bagastrá.



Nº 4.- Vista inferior.



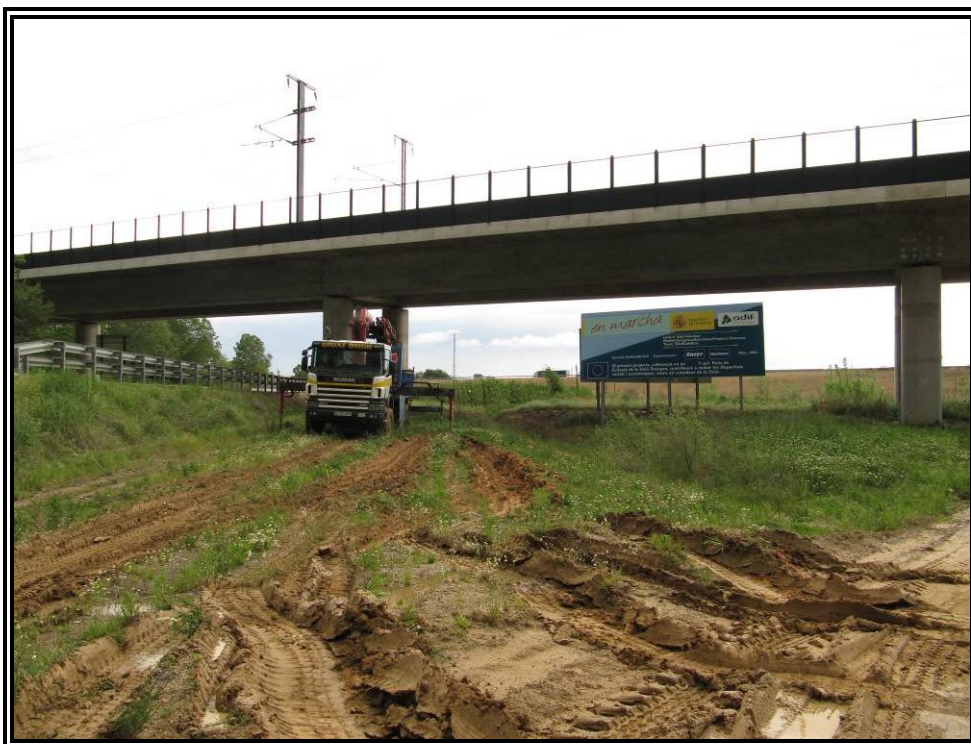
Nº 5.- Plataforma.



Nº 6.- Detalle de apoyo.



Nº 7.- Detalle de estribo.



Nº 8.- Grúa empleada para colocación de instrumentación.



Nº 9.- Laser instalado para lectura del vano Nº 6.



Nº 10.- LVDT's instalados en centro del vano Nº 4.



Nº 11.- Equipo de instrumentación.



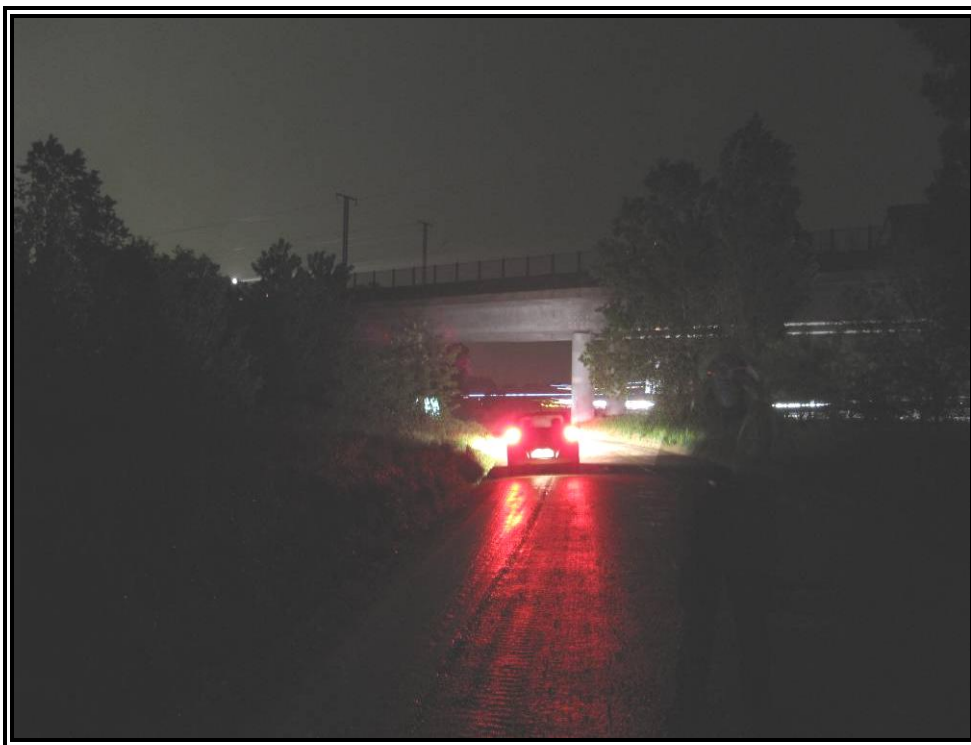
Nº 12.- Prueba estática Estado Nº 1 (Carga en vanos Nº 1 y Nº 3).



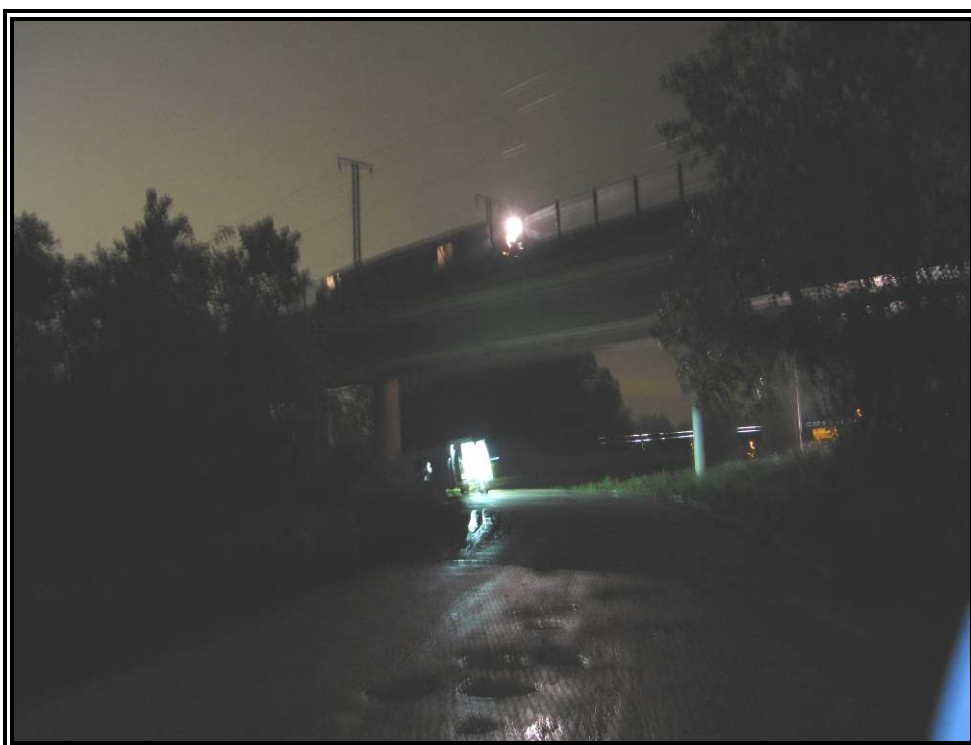
Nº 13.- Prueba estática Estado Nº 2 (Carga en vano Nº 2).



Nº 14.- Prueba estática Estado Nº 3 (Carga en vanos Nº 2 y Nº 3).



Nº 15.- Prueba estática Estado Nº 4 (Carga en vanos Nº 4 y Nº 6).



Nº 16.- Prueba estática Estado Nº 5 (Carga en vano Nº 5).



Nº 17.- Prueba estática Estado Nº 6 (Carga en vanos Nº 5 y Nº 6).



Nº 18.- Realización de Prueba dinámica (Máxima velocidad)

ANEJO 6: ACTA DE LA PRUEBA DE CARGA (A 2)

MODELO A2 DE ACTA DE PRUEBA DE CARGA

TIPO DE PRUEBA : Recepción de obra nueva **FECHA DE PRUEBA:** 06/05/2010

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; Subtramo: Sils- Riudellots de la Selva
P.K.:	Obra: 710+628; Línea: 702+103
PROVINCIA:	Girona
DENOMINACIÓN:	VIADUCTO DEL BAGASTRÀ
REFERENCIA :	0181VI02
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:	El viaducto es una estructura compuesta por seis vanos hiperestáticos. El puente está formado por cuatro vanos centrales de 30,00 m y dos vanos laterales de inicio y final del tablero de 24,00 m de luz. La longitud total del puente es de 168,00 m. El tablero está compuesto por dos vigas artesas prefabricadas. El ancho del tablero es de 14 m. Los estribos son cerrados y el estribo 2 se encuentra unido al tablero por lo que recoge todas las acciones horizontales longitudinales al puente. El tipo de hormigón es HP-55. 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.

ASISTENTES

NOMBRES	ENTIDAD
Marcos Ros García	GEOCISA

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Temperatura: 12° 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	4	3	3	4	12
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	1	1	1	1	4
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1	1	1	1	4
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	62%	71%	97%	65%	
			Deformaciones unitarias	82%	82%	93%	79%	
		Pruebas simplificadas	Flechas					
			Deformaciones unitarias					
	Dinámica	Frecuencia propia de vibración		148%	148%	148%	115%	
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	En general	Flechas	99%	100%	100%	99%	
			Deformaciones unitarias	100%	100%	100%	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: 06/05/2010****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; Subtramo: Sils- Riudellots de la Selva
P.K.:	Obra: 710+628; Línea: 702+103
PROVINCIA:	Gerona
DENOMINACIÓN:	VIADUCTO DEL BAGASTRÀ
REFERENCIA :	0181VI02
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: 12° C	Humedad relativa: 71%
--------------------	-----------------------

PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS

		Vano 5	Vano 6			Totales
FLECHAS	EQUIPO ÓPTICO	0	1			1
	TRANS. DE DESPLAZAMIENTO	3	2			5
DEFORMACIONES UNITARIAS	BANDAS EXTENSOMÉTRICAS	1	1			2
REGISTRO DE VIBRACIONES	ACELERÓMETROS	1	1			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		5	6		
PORCENTAJE DE RESPUESTA RESPECTO AL PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	Estática	En general	Flechas	77%	93%		
			Deformaciones unitarias	84%	86%		
	Dinámica	Pruebas simplificadas	Flechas				
			Deformaciones unitarias				
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN	Estática	Frecuencia propia de vibración		115%	115%		
		En general	Flechas	100%	100%		
			Deformaciones unitarias	100%	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

ANEJO 7: ACTA A1 Y FICHA DE SEGUIMIENTO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	06/05/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

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	SILS- RIUDELLOTS
P.K.	Obra: 710+628 Línea: 702+103
PROVINCIA	GIRONA
DENOMINACIÓN	VIADUCTO DE BAGASTRÁ
REFERENCIA	0181VI02
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		6		LUCES DE CADA VANO (m):		24+4X30+24			
LONGITUD TOTAL (m):		168,00							
OBSTÁCULO SALVADO		CARRETERA	☒	FF.CC	☐	CAUCE		☒	
		CAMINO	☒	OTROS	☐	ÁNGULO DE INCIDENCIA (º)	60		
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		☐			
		OTROS	☐	TRAMOS RECTOS		☒			
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

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 DEL BAGASTRÁ	
P.K. INICIAL (sentido Barcelona - Girona)	710+628	
P.K. FINAL (sentido Barcelona - Girona)	710+796	
TIPO	Viaducto (luz > 50 m)	▼
SUBTRAMO	Sils- Riudellots de la Selva	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	05/05/2010	
OBSERVACIONES		

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO DEL BAGASTRÁ
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO DE VIGAS ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	RAMBLA O RIERA ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	RIERA DEL BAGASTRÁ
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	C-25
OBSERVACIONES	El tablero está formado por dos vigas artesa y losa.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	168,00	
Nº DE VANOS	6	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	28,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	24+4*30+24	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	10,10	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	10,20	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	2,00	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-	
GÁLIBO INFERIOR (m)	5,62	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,50	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	2	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	6,30	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	2,50	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)		
GÁLIBO DERECHO (m)		
ENTREVÍA (m)	4,70	
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	Las pilas están constituidas por dos fustes	

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DEL BAGASTRÁ
29/01/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE

HORMIGÓN PRETENSADO ▼

TRAMOS

TIPOLOGÍA DE TRAMOS

TABLERO DE VIGAS ▼

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

FUSTES ▼

SECCIÓN DE PILAS

CONSTANTE ▼

TAJAMARES

NO EXISTEN ▼

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

El estribo uno es abierto mientras que el dos es cerrado. El tablero se ancla al estribo dos.

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

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	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		▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos		▼
Desplomes o basculamientos		▼
Asentamientos		▼
Descalces		▼
Socavaciones		▼
Depósitos en coronación		▼
Daños en coronación		▼
Daños en espaldón		▼
Balasto encastrado		▼
Daños en protección de pie de estribos		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando		▼
Vegetación adosada		▼

OBSERVACIONES ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

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 DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

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 DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

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 DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

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)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

VIADUCTO DEL BAGASTRÁ

<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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼
Desagües obturados	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Abombamientos	▼
Asentamientos y desnivelaciones	▼
Juntas longitudinales degradadas	▼
Juntas transversales degradadas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	
<u>ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>	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 DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización		▼
Drenaje longitudinal	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Drenaje transversal		▼
Muretes guardabalasto		▼
Juntas de dilatación		▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas		▼
Anclajes de postes	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Barandillas		▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

Ausencia de gárgolas bajo sumideros y filtraciones a través de los anclajes de los postes para la catenaria

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

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 DEL BAGASTRÁ
05/05/2010

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

2: Defectos con riesgo de evolución patológica
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: Sils - Riudellots de la Selva.

Viaducto de Bagastrá

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 la 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.

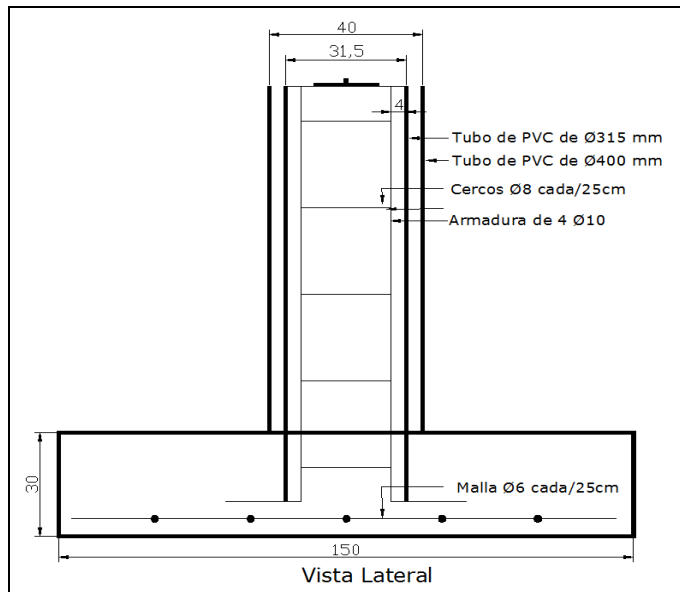
Esta placa se fija por medio de tres anclajes al hormigón del pilar y para su protección se coloca una tapa, también de acero inoxidable, fijada a la base mediante un pasador sujeto la vástago central y un candado de cierre.

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.

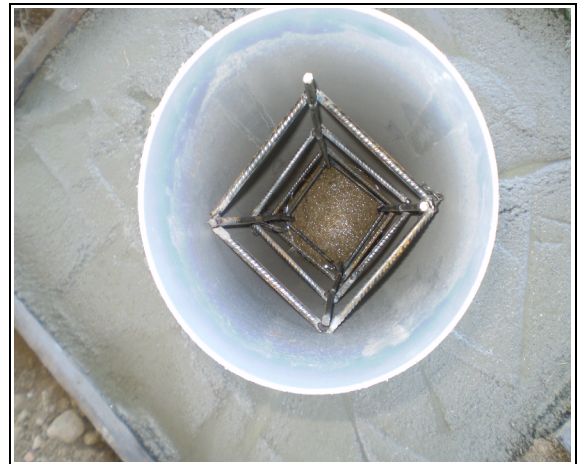
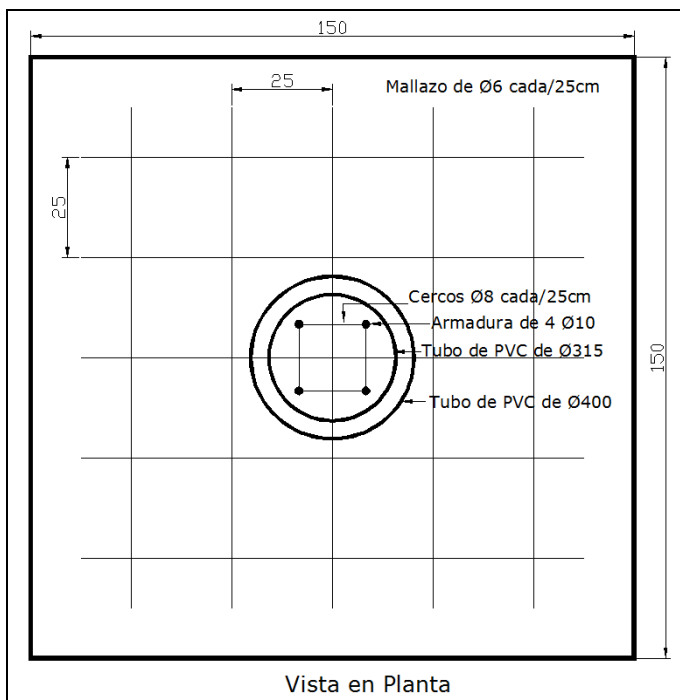
Para una mayor estabilidad del hito se construyen dentro de pozos excavados de la misma dimensión de la base, de tal manera que quedan enterradas y sólo el pilar sobresale.

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

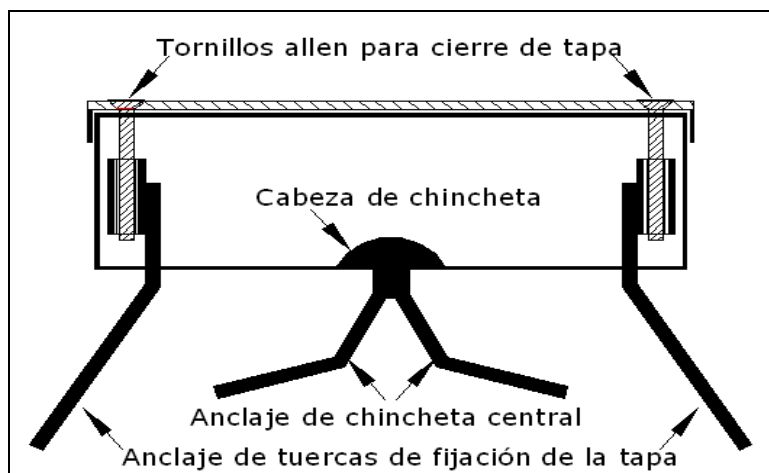


2.2. Base de nivelación

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.



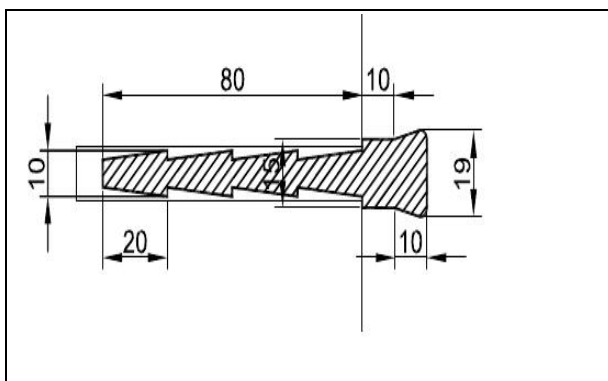
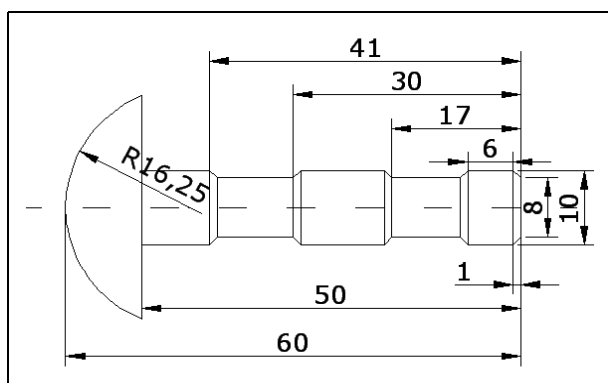
La base se fija en zapata de hormigón emplazada en terreno lo más estable posible y siempre dentro de los límites de propiedad de ADIF.

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)

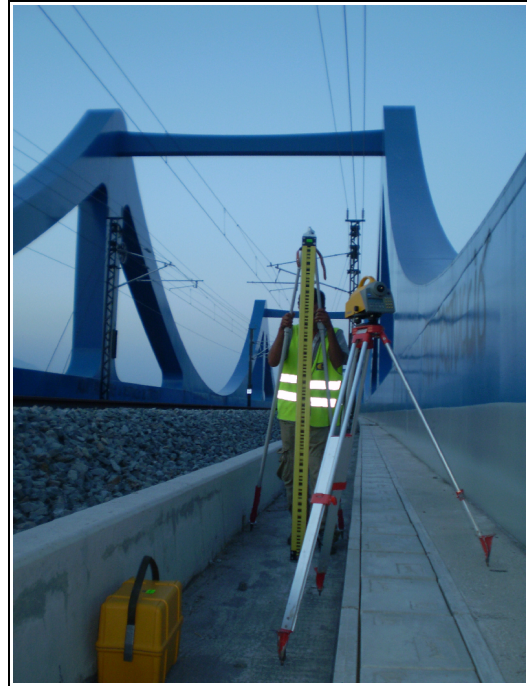
Medición de distancias con una distancia de puntería
de 20 m (65,62 pies)

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.



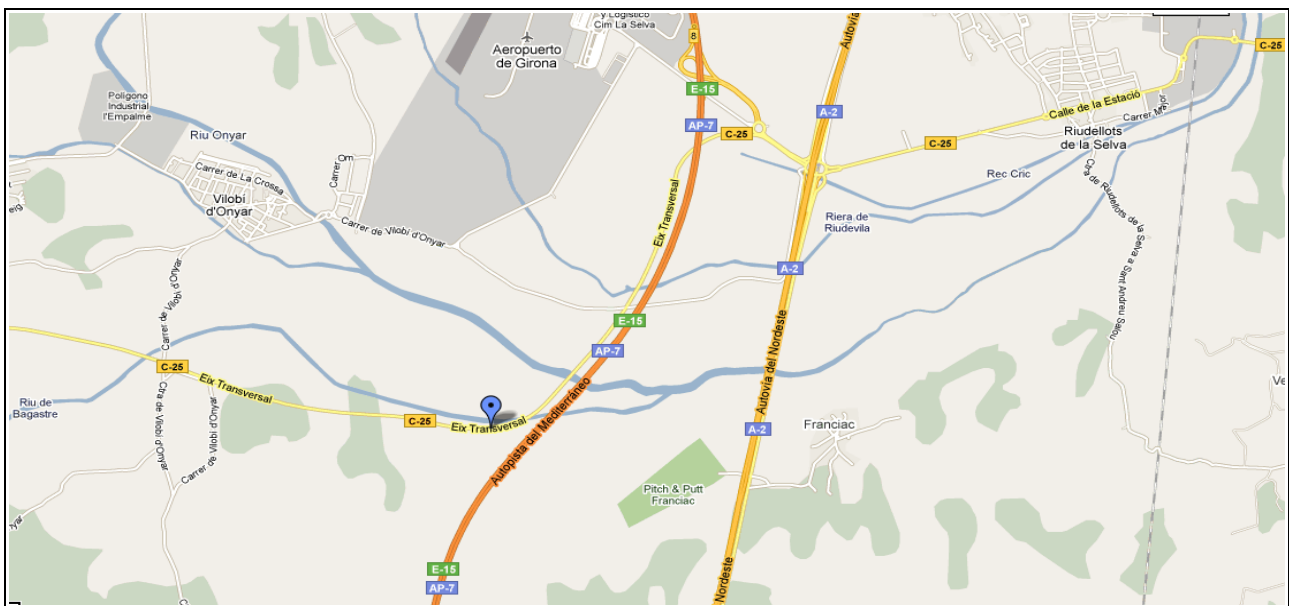
4. Viaducto y su ubicación.

VIADUCTO DE BAGASTRÀ

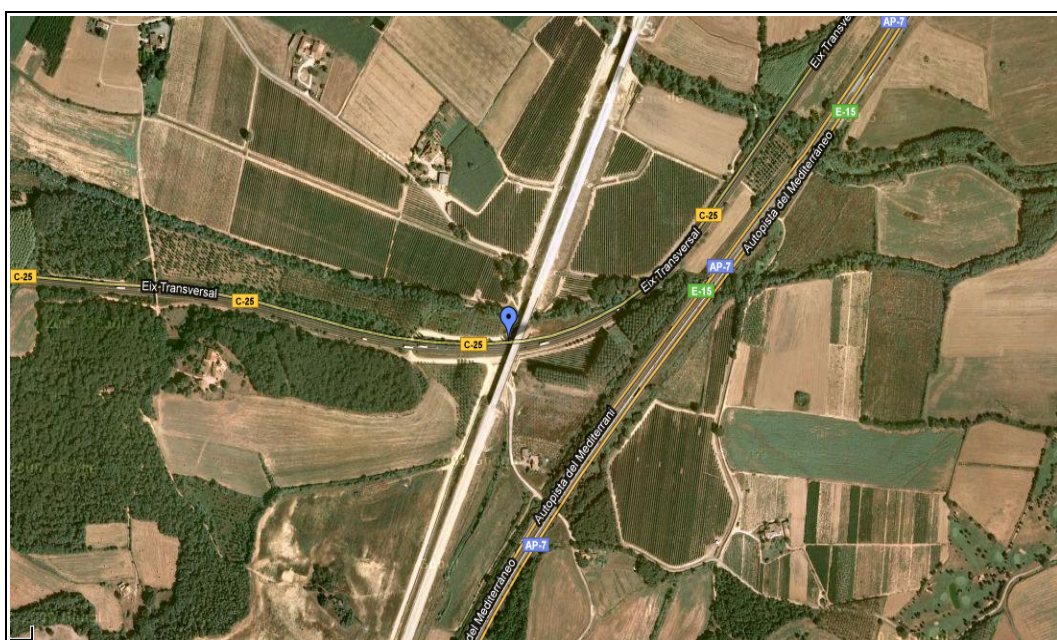
Estructura de 6 vanos ubicada en el término municipal de Vilobí d'Onyar, comarca de la Selva, provincia de Girona. Tiene un largo de 168 metros.

Se accede desde la carretera de Vilobí d'Onyar GIV5341 tomando el camino de tierra paralelo a la traza del AVE, a los 900 metros se encuentra la estructura por debajo de la cual cruza la carretera C25 (Eix Transversal). Coordenadas: N 41° 52' 31'' E 2° 45' 34''.

Croquis



Croquis de detalle



VIADUCTO DE BAGASTRÁ



Características geométricas de la estructura	
Nº de vanos	6
Longitud	168
Tipología de pila	Doble fuste, sección circular

	Control topográfico	Criterios:
		Cauce y Carretera
Estribos	Ambos	
Pilas instrumentadas	Todas	

	Unidades	
	Control en pilas	Control en estribos
Bases para estacionamiento de Estación Total (pilares)	4	
Señales de puntería	10	4
Clavos empotrables	10	8
Base fija para nivelación de precisión (bases con tapa)	4	

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

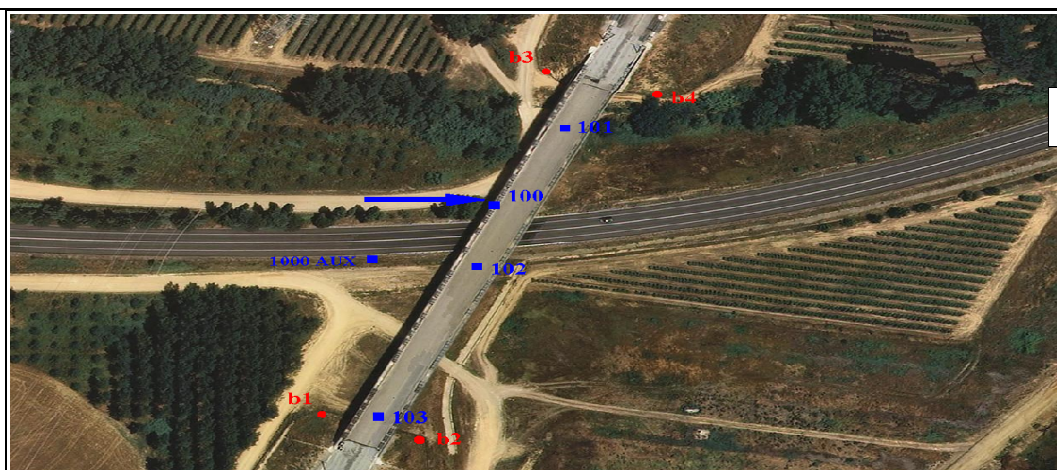
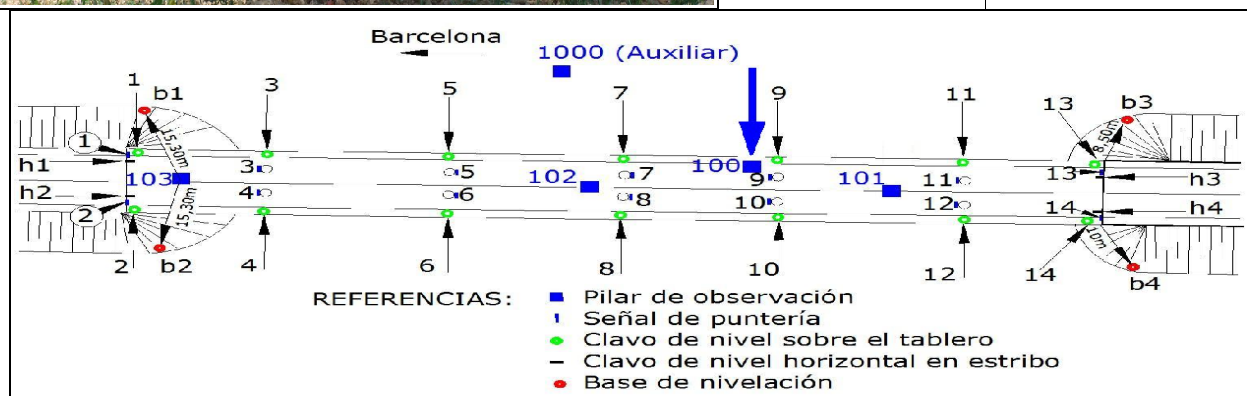
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 100	



Pilar de observación situado en el vano N°4, junto a la carretera C25

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

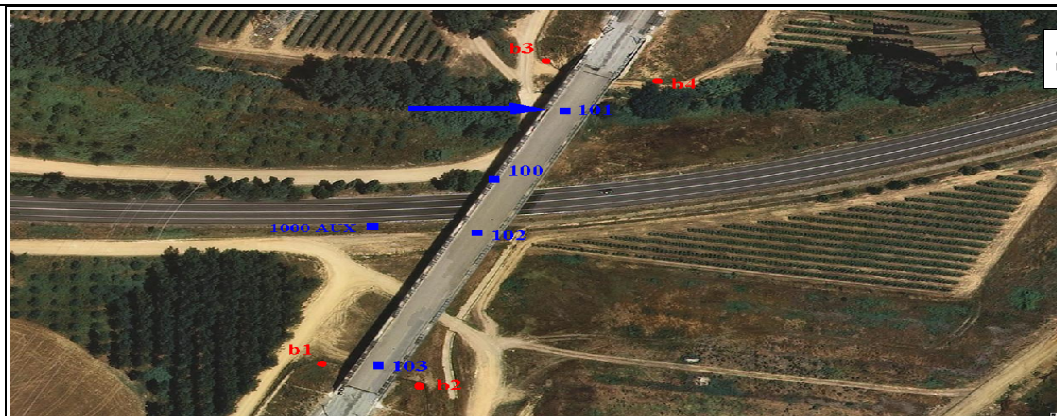
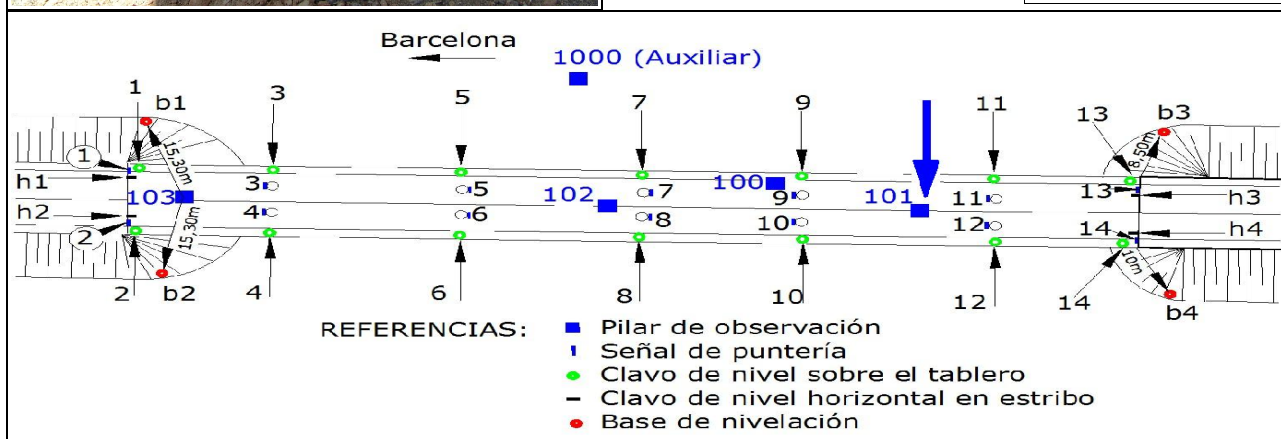
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 101	



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

Croquis de detalle



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

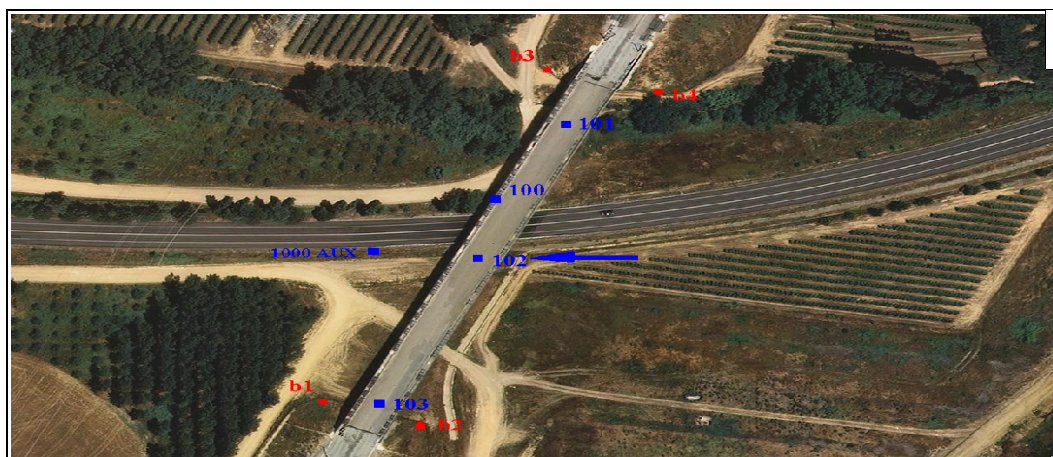
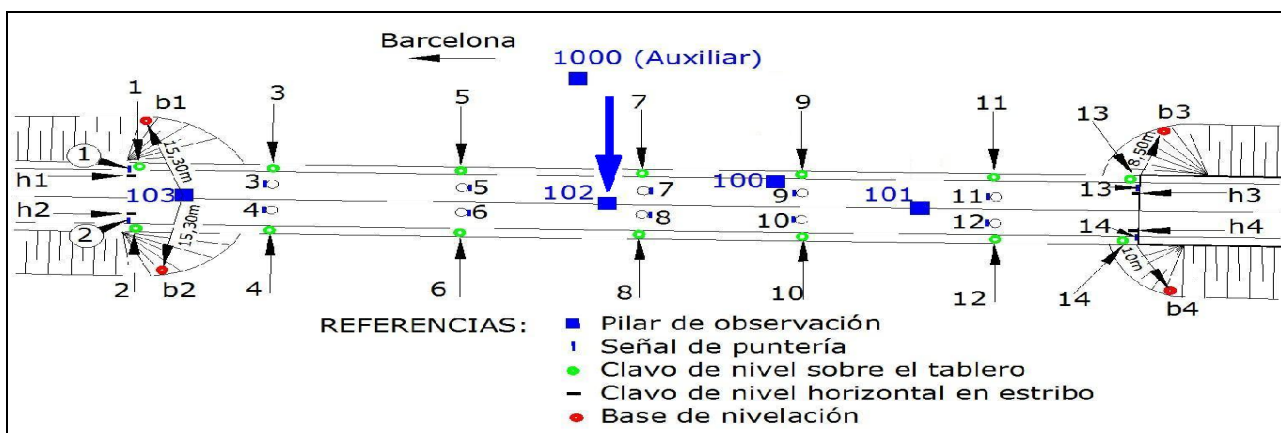
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 102	



Pilar de observación situado en el vano N°3. Lugar en el cual, según la empresa contratista de la futura ampliación de la carretera C25, el pilar no va a ser afectado por dicha obra.

Croquis de detalle



Satélite

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

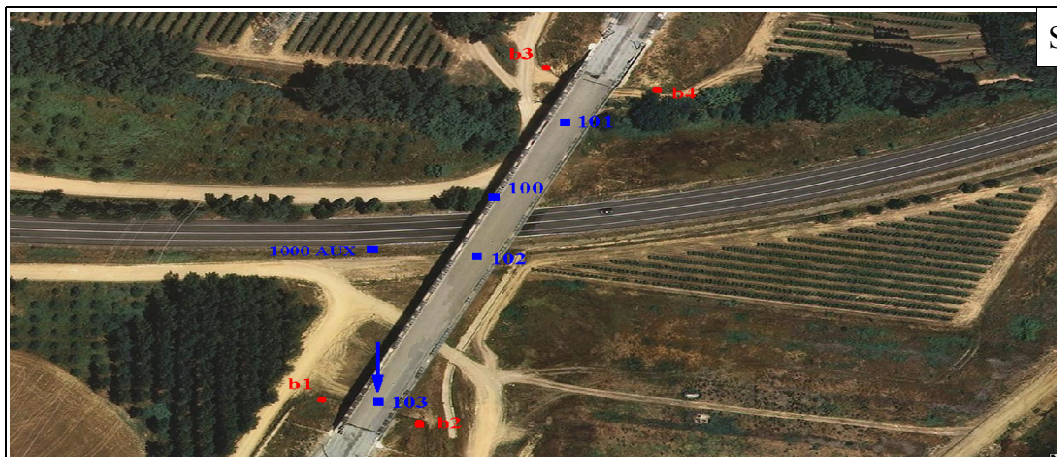
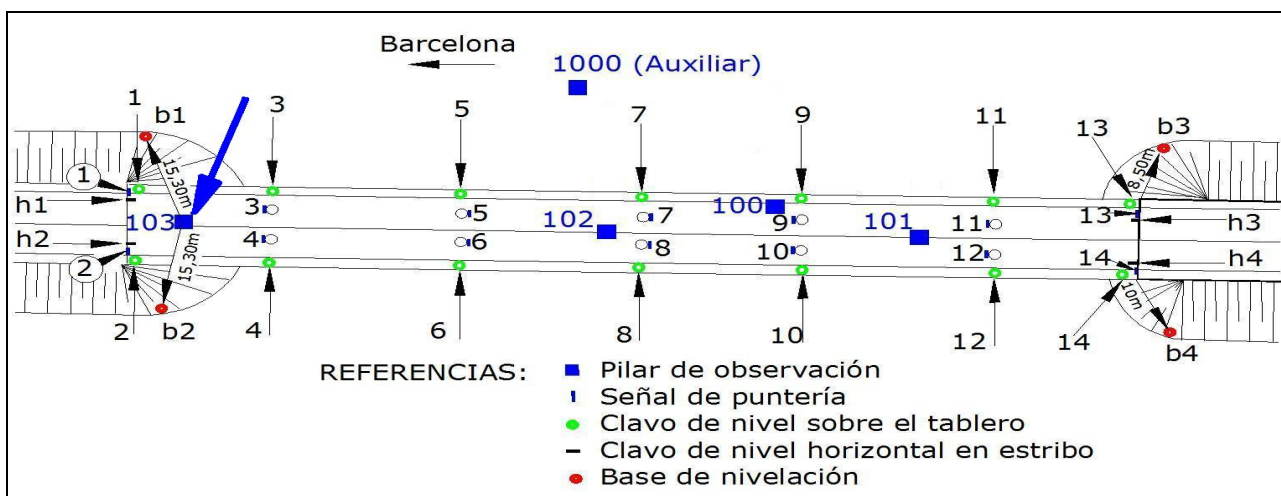
DESCRIPCIÓN DE LOS VÉRTICES DE CONTROL

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
PILAR NÚMERO: 103	



Pilar de observación situado en el vano N°1. Lugar en el cual, según la empresa contratista de la futura ampliación de la carretera C25, el pilar no va a ser afectado por dicha obra.

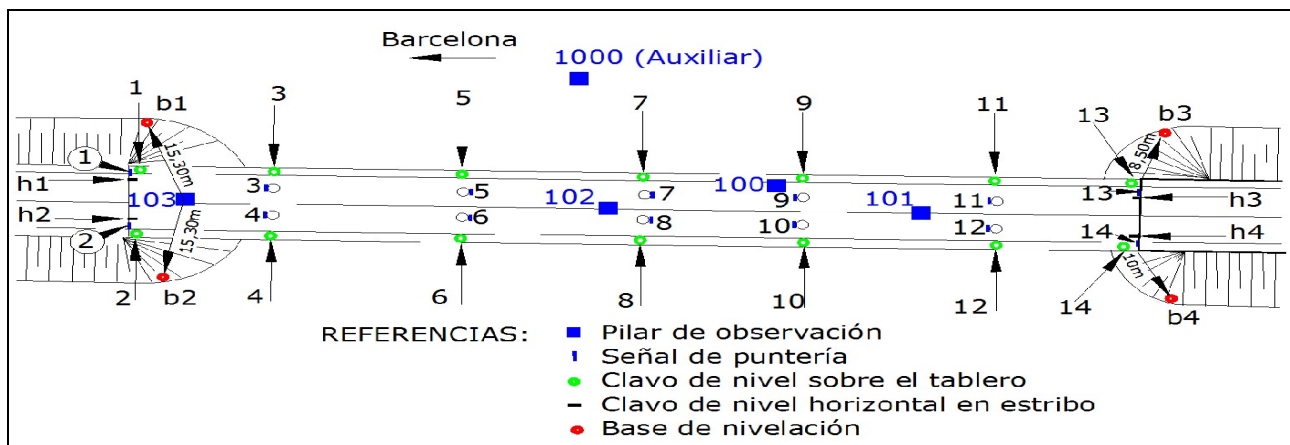
Croquis de detalle



Satélite

DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE PUNTERÍA

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
NÚMERO DE SEÑALES DE PUNTERÍA: 14	



Se instalaron 14 señales de puntería, 4 para los estribos (una en cada extremo superior) y 10 para las pilas (en coronación). La estructura no tiene pilas superiores a 20 metros por lo que no se instalaron señales de puntería en pie de pila.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRA	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b1	



Base de nivelación situada junto al estribo más cercano a Barcelona, en el margen izquierdo de la estructura.

Croquis de detalle

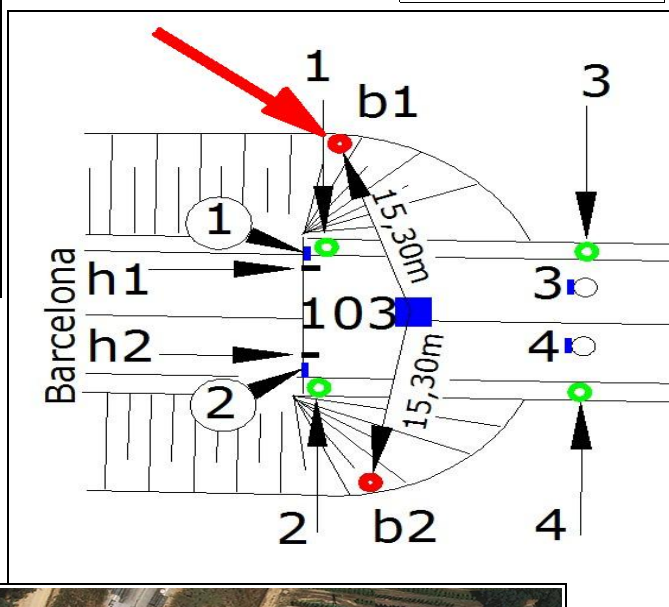
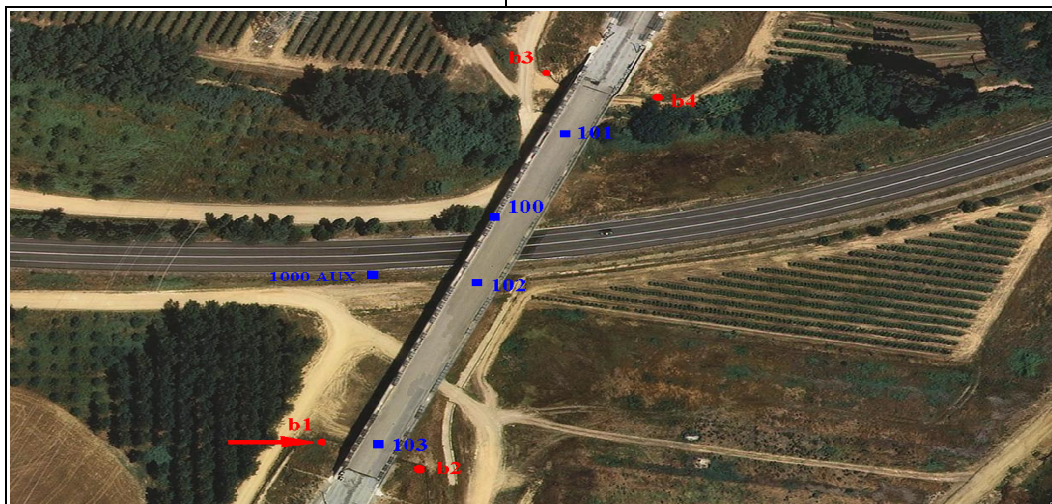


Imagen Satélite.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b2	



Base de nivelación situada junto al estribo más cercano a Barcelona, en el margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

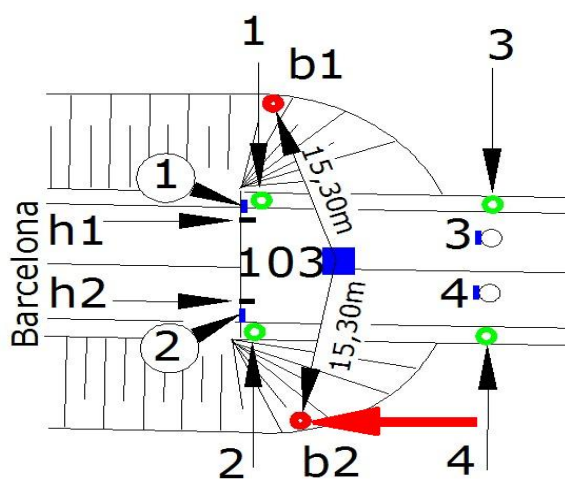
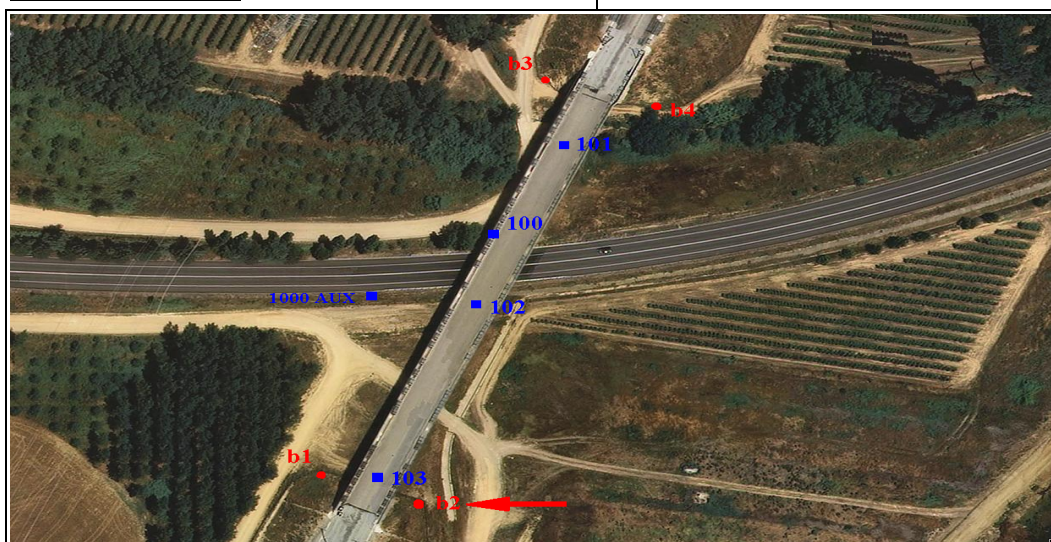


Imagen Satélite.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b3	



Base de nivelación situada junto al estribo más cercano a Francia, en el margen izquierdo de la estructura.

Croquis de detalle

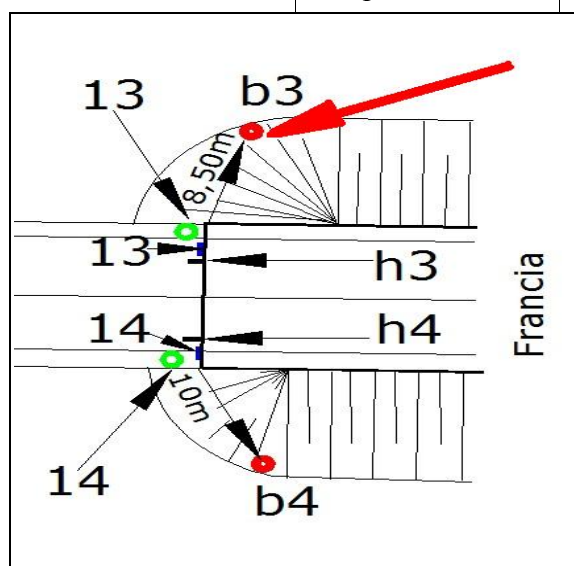
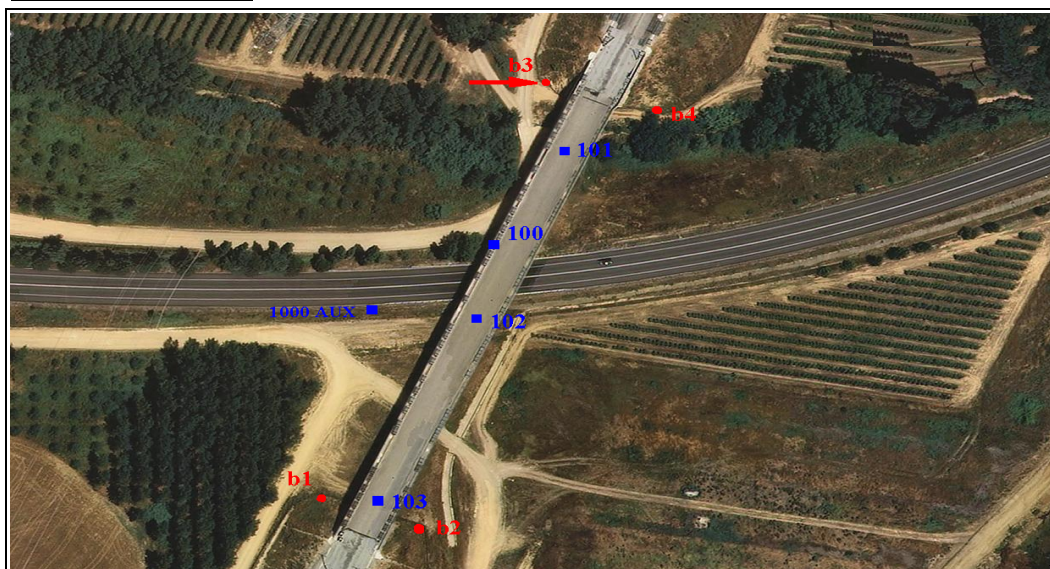


Imagen Satélite.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

DESCRIPCIÓN DE LAS BASES DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
BASE DE NIVELACIÓN NÚMERO: b4	



Base de nivelación situada junto al estribo más cercano a Francia, en el margen derecho de la estructura.

Croquis de detalle

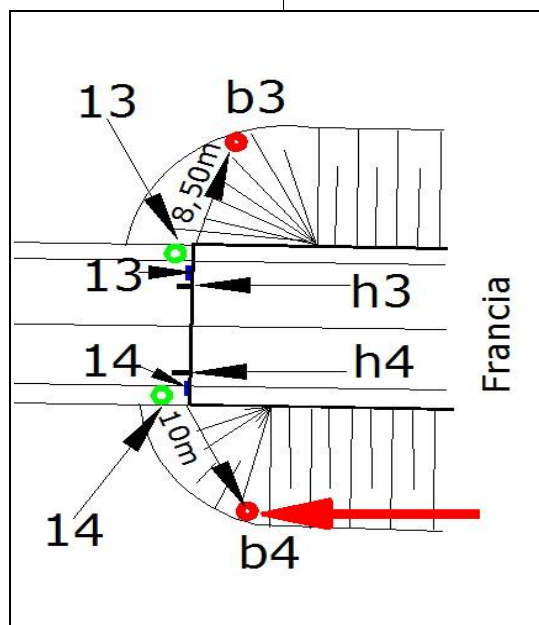
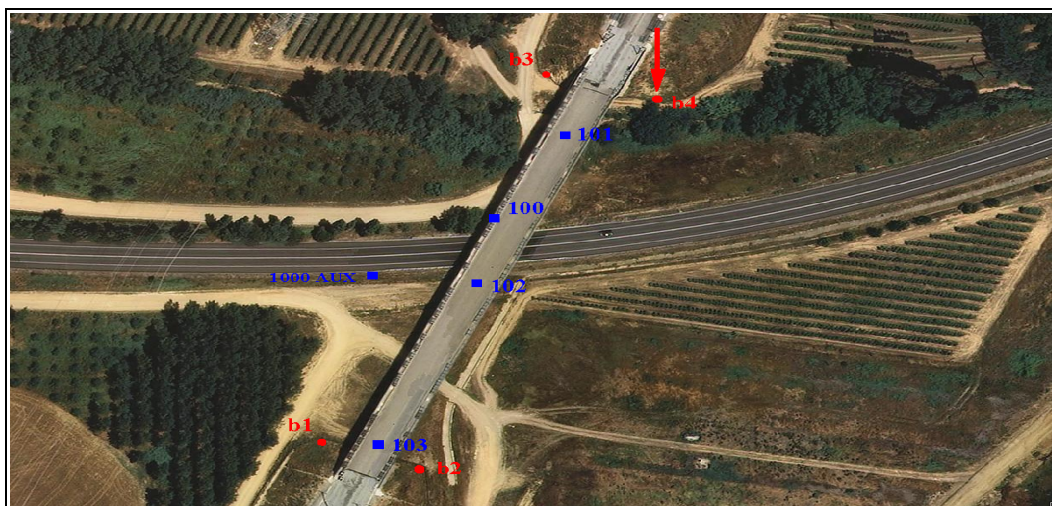


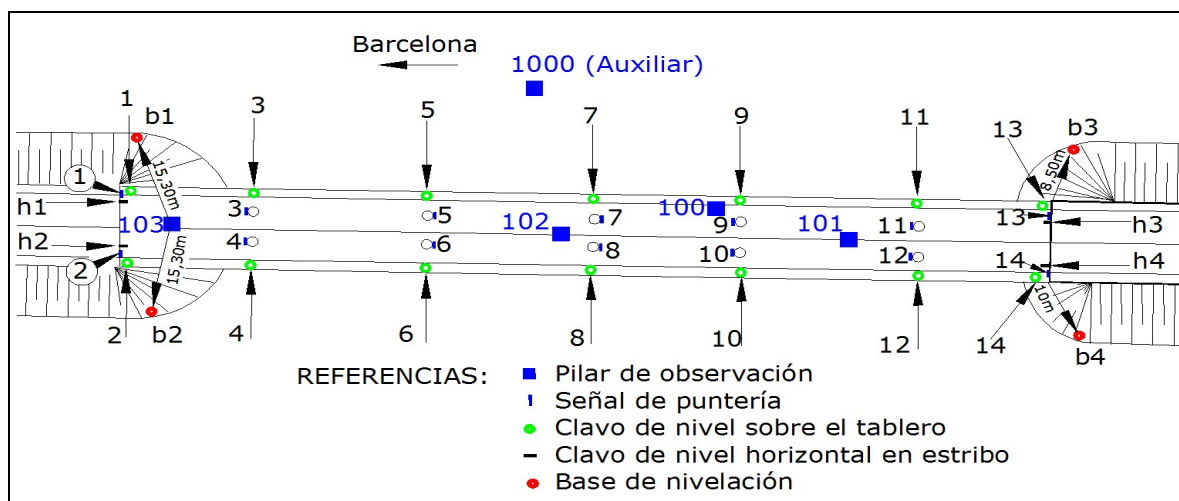
Imagen Satélite.



CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (AVE) TRAMO: SILS – RIUDELLOTS DE LA SELVA

DESCRIPCIÓN DE LOS CLAVOS DE NIVELACIÓN

NOMBRE VIADUCTO: BAGASTRÁ	MUNICIPIO: VILOBÍ D'ONYAR
PROVINCIA: GERONA	FECHA: JUNIO 2010
NÚMERO DE CLAVOS: 18	



Se instalaron 18 clavos de nivelación, 14 sobre el tablero del viaducto (coincidiendo con la posición de las pilas) y 4 en el lateral de los estribos (clavos de nivelación horizontales)

6. Observación y Cálculos.

6.1. Planimetría.

Datos de campo

Fecha: 03/07/2010 hora: 7:30 Temperatura: 22° Presión atmosférica: 1003hpa

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
100	101	0.0000	102.8408	24.9144
100	101	0.0000	102.8410	24.9140
100	101	0.0000	102.8406	24.9142
100	101	0.0000	102.8396	24.9142
100	1000	224.2920	97.6216	40.7030
100	1000	224.2926	97.6212	40.7034
100	1000	224.2922	97.6216	40.7030
100	1000	24.2936	302.3788	40.7030
100	1000	24.2934	302.3772	40.7030
100	1000	24.2934	302.3772	40.7030
100	101	200.0012	297.1584	24.9140
100	101	200.0018	297.1608	24.9140
100	101	200.0016	297.1602	24.9146
100	1	184.4978	97.3300	107.1064
100	1	184.4982	97.3300	107.1070
100	1	184.4982	97.3308	107.1066
100	6	173.7176	94.4234	53.7514
100	6	173.7176	94.4240	53.7512
100	6	173.7172	94.4240	53.7514
100	5	180.9540	94.5742	53.0570
100	5	180.9536	94.5750	53.0564
100	5	180.9542	94.5748	53.0560
100	8	161.1470	88.0884	24.8260
100	8	161.1470	88.0878	24.8260
100	8	161.1470	88.0882	24.8260
100	7	176.5624	87.7940	23.3730
100	7	176.5624	87.7942	23.3732
100	7	176.5626	87.7942	23.3720
100	10	48.7196	75.1170	11.6706
100	10	48.7196	75.1170	11.6690
100	10	48.7200	75.1168	11.6698
100	12	0.3580	92.2196	37.1518
100	12	0.3586	92.2198	37.1518
100	12	0.3584	92.2198	37.1520
100	11	389.4022	91.9854	36.1230
100	11	389.4026	91.9846	36.1240
100	11	389.4018	91.9852	36.1240
100	14	396.9236	95.2070	61.4090
100	14	396.9236	95.2070	61.4072
100	14	396.9234	95.2078	61.4080
100	13	384.3582	95.1572	60.1948
100	13	384.3584	95.1574	60.1950
100	13	184.3596	304.8414	60.1940
100	13	184.3598	304.8414	60.1940
100	13	184.3598	304.8426	60.1940
100	14	196.9252	304.7928	61.4060
100	14	196.9250	304.7944	61.4060
100	14	196.9258	304.7936	61.4056
100	11	189.4040	308.0154	36.1220
100	11	189.4042	308.0152	36.1220

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
100	11	189.4042	308.0152	36.1220
100	12	200.3602	307.7804	37.1490
100	12	200.3606	307.7804	37.1482
100	12	200.3602	307.7798	37.1482
100	9	213.6536	338.7946	7.7854
100	9	213.6540	338.7946	7.7850
100	9	213.6538	338.7950	7.7850
100	10	248.7228	324.8828	11.6640
100	10	248.7228	324.8816	11.6644
100	10	248.7226	324.8802	11.6638
100	7	376.5646	312.2052	23.3718
100	7	376.5654	312.2048	23.3718
100	7	376.5644	312.2052	23.3720
100	8	361.1502	311.9104	24.8250
100	8	361.1500	311.9106	24.8244
100	8	361.1494	311.9108	24.8250
100	5	380.9556	305.4240	53.0564
100	5	380.9554	305.4236	53.0562
100	5	380.9554	305.4244	53.0562
100	5	380.9554	305.4244	53.0560
100	6	373.7196	305.5754	53.7514
100	6	373.7198	305.5754	53.7522
100	6	373.7198	305.5760	53.7520
100	1	384.4994	302.6684	107.1062
100	1	384.5004	302.6684	107.1060
100	1	384.4996	302.6682	107.1062
100	101	399.9998	102.8416	24.9140
100	101	399.9996	102.8384	24.9132
100	101	0.0006	102.8420	24.9138
100	1000	224.2920	97.6192	40.7022
100	1000	224.2914	97.6220	40.7020
100	1000	224.2914	97.6208	40.7016
100	1000	24.2930	302.3772	40.7030
100	1000	24.2930	302.3772	40.7026
100	1000	24.2930	302.3778	40.7030
100	101	200.0004	297.1628	24.9138
100	101	200.0006	297.1626	24.9142
100	101	200.0004	297.1610	24.9140
101	100	200.0000	97.5560	24.9070
101	100	199.9996	97.5538	24.9074
101	100	200.0002	97.5542	24.9070
101	100	0.0008	302.4468	24.9078
101	100	0.0010	302.4462	24.9078
101	100	0.0012	302.4462	24.9078
101	5	187.0288	95.4202	77.1986
101	5	187.0290	95.4200	77.1980
101	5	187.0284	95.4204	77.1990
101	6	181.9978	95.2662	77.2074
101	6	181.9982	95.2674	77.2072
101	6	181.9982	95.2662	77.2072
101	8	180.7776	92.3822	47.3474
101	8	180.7776	92.3820	47.3462
101	8	180.7770	92.3822	47.3472
101	7	188.7650	92.6050	47.3488
101	7	188.7652	92.6060	47.3490

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
101	7	188.7652	92.6060	47.3490
101	12	1.0978	72.3300	13.2114
101	12	1.0970	72.3310	13.2114
101	12	1.0974	72.3300	13.2114
101	12	1.0976	72.3300	13.2120
101	11	367.0966	72.3754	13.2474
101	11	367.0968	72.3756	13.2476
101	11	367.0970	72.3754	13.2472
101	14	394.8184	90.1884	36.8292
101	14	394.8182	90.1884	36.8300
101	14	394.8186	90.1890	36.8296
101	13	373.7132	90.2648	36.8160
101	13	373.7134	90.2652	36.8162
101	13	373.7134	90.2644	36.8150
101	5	387.0308	304.5792	77.1970
101	5	387.0314	304.5792	77.1976
101	5	387.0314	304.5788	77.1970
101	5	387.0304	304.5788	77.1974
101	6	382.0008	304.7332	77.2080
101	6	382.0012	304.7332	77.2080
101	6	382.0004	304.7330	77.2082
101	8	380.7800	307.6168	47.3450
101	8	380.7796	307.6168	47.3450
101	8	380.7796	307.6168	47.3448
101	7	388.7666	307.3928	47.3470
101	7	388.7666	307.3938	47.3474
101	7	388.7666	307.3938	47.3472
101	12	201.1006	327.6698	13.2090
101	12	201.1012	327.6698	13.2086
101	12	201.1018	327.6688	13.2088
101	11	167.0996	327.6232	13.2462
101	11	167.0996	327.6232	13.2460
101	11	167.1002	327.6232	13.2460
101	14	194.8198	309.8104	36.8270
101	14	194.8200	309.8104	36.8260
101	14	194.8200	309.8102	36.8262
101	13	173.7152	309.7354	36.8150
101	13	173.7156	309.7356	36.8150
101	13	173.7154	309.7346	36.8150
101	100	199.9994	97.5542	24.9076
101	100	200.0000	97.5548	24.9080
101	100	200.0000	97.5548	24.9078
101	100	0.0026	302.4448	24.9080
101	100	0.0016	302.4466	24.9082
101	100	0.0024	302.4460	24.9080
1000	100	24.2922	102.6228	40.7080
1000	100	24.2922	102.6256	40.7084
1000	100	24.2922	102.6240	40.7098
1000	102	72.8146	104.4906	30.4292
1000	102	72.8148	104.4902	30.4302
1000	102	72.8148	104.4902	30.4300
1000	102	272.8168	295.5030	30.4300
1000	102	272.8170	295.5028	30.4300
1000	102	272.8158	295.5030	30.4300
1000	100	224.2942	297.3700	40.7098

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
1000	100	224.2940	297.3706	40.7092
1000	100	224.2936	297.3704	40.7090
1000	103	357.0396	298.6744	71.1760
1000	103	357.0394	298.6754	71.1760
1000	103	357.0392	298.6800	71.1760
1000	103	157.0382	101.3220	71.1760
1000	103	157.0382	101.3206	71.1758
1000	103	157.0384	101.3208	71.1752
1000	2	155.5114	97.8760	82.4528
1000	2	155.5100	97.8760	82.4542
1000	2	155.5106	97.8762	82.4536
1000	1	164.6956	97.6366	77.8136
1000	1	164.6958	97.6372	77.8138
1000	1	164.6950	97.6374	77.8140
1000	1	364.6960	302.3604	77.8180
1000	1	364.6966	302.3604	77.8170
1000	1	364.6966	302.3582	77.8166
1000	2	355.5128	302.1194	82.4586
1000	2	355.5126	302.1194	82.4590
1000	2	355.5132	302.1190	82.4590
1000	100	24.2926	102.6250	40.7092
1000	100	24.2928	102.6248	40.7090
1000	100	24.2922	102.6244	40.7100
1000	102	72.8158	104.4914	30.4298
1000	102	72.8158	104.4914	30.4300
1000	102	72.8160	104.4906	30.4298
1000	103	157.0388	101.3226	71.1748
1000	103	157.0390	101.3228	71.1760
1000	103	157.0392	101.3230	71.1758
1000	103	357.0396	298.6742	71.1752
1000	103	357.0394	298.6742	71.1760
1000	103	357.0396	298.6744	71.1758
1000	102	272.8170	295.5058	30.4298
1000	102	272.8172	295.5052	30.4298
1000	102	272.8172	295.5054	30.4294
1000	100	224.2946	297.3696	40.7090
1000	100	224.2938	297.3694	40.7082
1000	100	224.2938	297.3696	40.7090
102	100	370.7016	99.2784	28.1022
102	100	370.7014	99.2788	28.1028
102	100	370.7014	99.2788	28.1022
102	1000	272.8158	95.8596	30.4180
102	1000	272.8166	95.8596	30.4180
102	1000	272.8164	95.8586	30.4180
102	103	184.5846	99.4554	70.1850
102	103	184.5848	99.4558	70.1854
102	103	184.5844	99.4562	70.1850
102	103	384.5854	300.5394	70.1850
102	103	384.5854	300.5398	70.1850
102	103	384.5854	300.5402	70.1848
102	1000	72.8182	304.1400	30.4184
102	1000	72.8180	304.1392	30.4180
102	1000	72.8180	304.1392	30.4182
102	1000	72.8180	304.1380	30.4178
102	100	170.7024	300.7202	28.1020

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
102	100	170.7024	300.7196	28.1020
102	100	170.7024	300.7196	28.1020
102	2	179.3930	96.1688	79.9560
102	2	179.3942	96.1690	79.9562
102	2	179.3924	96.1690	79.9564
102	1	189.3266	96.0578	79.9542
102	1	189.3264	96.0574	79.9538
102	1	189.3262	96.0590	79.9534
102	5	192.2564	87.7506	26.0090
102	5	192.2562	87.7498	26.0090
102	5	192.2562	87.7500	26.0090
102	9	378.3378	90.6784	33.6896
102	9	378.3378	90.6772	33.6898
102	9	378.3378	90.6774	33.6892
102	10	390.3992	90.7028	33.6960
102	10	390.3998	90.7028	33.6968
102	10	390.3994	90.7034	33.6968
102	10	190.4010	309.2952	33.6940
102	10	190.4006	309.2952	33.6940
102	10	190.4006	309.2954	33.6940
102	9	178.3406	309.3206	33.6888
102	9	178.3398	309.3198	33.6890
102	9	178.3406	309.3198	33.6890
102	5	392.2580	312.2488	26.0064
102	5	392.2582	312.2482	26.0060
102	5	392.2580	312.2482	26.0068
102	1	389.3298	303.9404	79.9520
102	1	389.3280	303.9394	79.9524
102	1	389.3276	303.9396	79.9520
102	2	379.3954	303.8302	79.9568
102	2	379.3954	303.8292	79.9560
102	2	379.3938	303.8292	79.9568
102	100	370.7008	99.2770	28.1030
102	100	370.7008	99.2770	28.1022
102	100	370.7008	99.2782	28.1030
102	1000	272.8166	95.8586	30.4180
102	1000	272.8160	95.8584	30.4180
102	1000	272.8162	95.8582	30.4182
102	103	184.5840	99.4538	70.1854
102	103	184.5848	99.4554	70.1846
102	103	184.5846	99.4564	70.1848
102	103	384.5856	300.5414	70.1848
102	103	384.5854	300.5412	70.1850
102	103	384.5856	300.5400	70.1852
102	1000	72.8180	304.1398	30.4176
102	1000	72.8180	304.1384	30.4180
102	1000	72.8180	304.1386	30.4186
102	100	170.7024	300.7184	28.1020
102	100	170.7026	300.7198	28.1020
102	100	170.7026	300.7194	28.1020
103	102	384.5834	100.6840	70.1860
103	102	384.5834	100.6858	70.1860
103	102	384.5834	100.6846	70.1860
103	1000	357.0404	98.8380	71.1720
103	1000	357.0404	98.8378	71.1720

Estación	Pto. Visado	Áng. Horiz.	Áng. Vert.	Distancia
103	1000	357.0404	98.8378	71.1720
103	1000	157.0412	301.1576	71.1730
103	1000	157.0412	301.1574	71.1730
103	1000	157.0410	301.1576	71.1730
103	102	184.5848	299.3060	70.1860
103	102	184.5848	299.3100	70.1870
103	102	184.5848	299.3100	70.1860
103	2	145.9440	77.8578	12.1218
103	2	145.9434	77.8578	12.1220
103	2	145.9434	77.8580	12.1212
103	1	220.4834	76.6472	11.9070
103	1	220.4830	76.6472	11.9060
103	1	220.4832	76.6468	11.9070
103	3	370.4560	87.3078	13.9520
103	3	370.4558	87.3076	13.9522
103	3	370.4558	87.3084	13.9522
103	4	399.9526	87.8496	14.0140
103	4	399.9522	87.8496	14.0140
103	4	399.9522	87.8496	14.0140
103	4	199.9546	312.1450	14.0124
103	4	199.9534	312.1450	14.0122
103	4	199.9540	312.1444	14.0130
103	3	170.4586	312.6880	13.9510
103	3	170.4582	312.6882	13.9510
103	3	170.4582	312.6870	13.9510
103	1	20.4858	323.3488	11.9030
103	1	20.4852	323.3484	11.9032
103	1	20.4854	323.3480	11.9030
103	2	345.9452	322.1368	12.1210
103	2	345.9458	322.1382	12.1210
103	2	345.9458	322.1382	12.1212
103	102	384.5838	100.6874	70.1860
103	102	384.5840	100.6838	70.1860
103	102	384.5824	100.6848	70.1868
103	1000	357.0406	98.8380	71.1728
103	1000	357.0402	98.8372	71.1720
103	1000	357.0402	98.8372	71.1720
103	1000	157.0416	301.1590	71.1730
103	1000	157.0416	301.1576	71.1722
103	1000	157.0416	301.1576	71.1720
103	102	184.5842	299.3098	70.1862
103	102	184.5842	299.3098	70.1866
103	102	184.5842	299.3098	70.1870

Coordenadas aproximadas

1000	984.8531	1962.2520
103	1029.3103	1906.6879
102	1012.4817	1974.8222
101	999.9998	2024.8896
100	1000.0000	2000.0000
14	997.0419	2061.1615
13	985.4003	2058.2182
12	1000.2071	2036.8715
11	994.0614	2035.3407
10	1007.4727	2007.7803
9	1001.3583	2006.2397
8	1013.9783	1980.0101
7	1008.2562	1978.5924
6	1021.4816	1950.9531
5	1015.5787	1949.4841
4	1029.3010	1920.4466
3	1023.1903	1918.9167
2	1037.8667	1899.1573
1	1025.7980	1896.1435

Ajuste de la red de pilares de observación

Observaciones angulares

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
2	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
3	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
4	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
5	0.0002	0.2219	0.9600	0.0044
6	0.0004	0.4961	0.9600	0.0044
7	0.0004	0.4961	0.9600	0.0044
8	0.0002	0.2219	0.9600	0.0044
9	-0.0004	-0.6005	0.9600	0.0044
10	-0.0008	-1.1488	0.9600	0.0044
11	-0.0010	-1.4230	0.9600	0.0044
12	-0.0012	-1.5927	0.9600	0.0044
13	-0.0010	-1.3185	0.9600	0.0044
14	0.0002	0.2328	0.9643	0.0044
15	0.0002	0.2328	0.9643	0.0044
16	0.0002	0.2328	0.9643	0.0044
17	-0.0002	-0.3143	0.9643	0.0044
18	-0.0002	-0.3143	0.9643	0.0044
19	-0.0004	-0.5878	0.9643	0.0044
20	0.0018	2.4211	0.9643	0.0044
21	0.0018	2.4211	0.9643	0.0044
22	0.0012	1.6005	0.9643	0.0044
23	0.0012	1.6005	0.9643	0.0044
24	0.0010	1.3269	0.9643	0.0044
25	0.0006	0.7799	0.9643	0.0044
26	0.0000	-0.0522	0.9600	0.0044
27	-0.0002	-0.3264	0.9600	0.0044
28	-0.0004	-0.6005	0.9600	0.0044
29	-0.0008	-1.1488	0.9600	0.0044
30	-0.0016	-2.2454	0.9600	0.0044
31	-0.0018	-2.5196	0.9600	0.0044
32	0.0014	1.8668	0.9600	0.0044
33	0.0012	1.5927	0.9600	0.0044
34	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
35	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
36	0.0008	1.0444	0.9600	0.0044
37	0.0006	0.7702	0.9600	0.0044
38	-0.0008	-1.1683	0.9296	0.0045
39	-0.0008	-1.1683	0.9296	0.0045
40	-0.0008	-1.1683	0.9296	0.0045
41	-0.0008	-1.1683	0.9296	0.0045
42	-0.0010	-1.4469	0.9296	0.0045
43	-0.0010	-1.4469	0.9296	0.0045
44	0.0008	1.0604	0.9296	0.0045
45	0.0008	1.0604	0.9296	0.0045
46	0.0008	1.0604	0.9296	0.0045
47	0.0002	0.2247	0.9296	0.0045
48	0.0002	0.2247	0.9296	0.0045
49	0.0000	-0.0539	0.9296	0.0045
50	0.0002	0.3328	0.9735	0.0044

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
51	-0.0002	-0.2117	0.9735	0.0044
52	-0.0004	-0.4840	0.9735	0.0044
53	-0.0004	-0.4840	0.9735	0.0044
54	-0.0006	-0.7562	0.9735	0.0044
55	-0.0006	-0.7562	0.9735	0.0044
56	-0.0012	-1.5729	0.9735	0.0044
57	-0.0012	-1.5729	0.9735	0.0044
58	-0.0012	-1.5729	0.9735	0.0044
59	-0.0012	-1.5729	0.9735	0.0044
60	-0.0014	-1.8452	0.9735	0.0044
61	-0.0014	-1.8452	0.9735	0.0044
62	-0.0015	-2.0727	0.9638	0.0044
63	-0.0015	-2.0727	0.9638	0.0044
64	-0.0015	-2.0727	0.9638	0.0044
65	-0.0015	-2.0727	0.9638	0.0044
66	-0.0015	-2.0727	0.9638	0.0044
67	-0.0015	-2.0727	0.9638	0.0044
68	-0.0017	-2.3463	0.9638	0.0044
69	0.0007	0.9370	0.9638	0.0044
70	0.0005	0.6634	0.9638	0.0044
71	0.0003	0.3898	0.9638	0.0044
72	0.0001	0.1162	0.9638	0.0044
73	-0.0001	-0.1574	0.9638	0.0044
74	-0.0001	-0.1574	0.9638	0.0044
75	0.0000	0.0605	0.9735	0.0044
76	0.0000	0.0605	0.9735	0.0044
77	0.0000	0.0605	0.9735	0.0044
78	-0.0006	-0.7562	0.9735	0.0044
79	-0.0006	-0.7562	0.9735	0.0044
80	-0.0006	-0.7562	0.9735	0.0044
81	0.0018	2.5108	0.9735	0.0044
82	0.0008	1.1495	0.9735	0.0044
83	0.0008	1.1495	0.9735	0.0044
84	0.0008	1.1495	0.9735	0.0044
85	0.0004	0.6050	0.9735	0.0044
86	0.0002	0.3328	0.9735	0.0044
87	-0.0008	-1.0780	0.9739	0.0044
88	-0.0010	-1.3502	0.9739	0.0044
89	-0.0010	-1.3502	0.9739	0.0044
90	-0.0014	-1.8946	0.9739	0.0044
91	-0.0014	-1.8946	0.9739	0.0044
92	-0.0014	-1.8946	0.9739	0.0044
93	0.0000	0.0107	0.9739	0.0044
94	0.0000	0.0107	0.9739	0.0044
95	-0.0002	-0.2614	0.9739	0.0044
96	-0.0002	-0.2614	0.9739	0.0044
97	-0.0002	-0.2614	0.9739	0.0044
98	-0.0004	-0.5336	0.9739	0.0044
99	0.0010	1.3269	0.9643	0.0044
100	0.0010	1.3269	0.9643	0.0044
101	0.0010	1.3269	0.9643	0.0044
102	0.0010	1.3269	0.9643	0.0044
103	0.0006	0.7799	0.9643	0.0044
104	0.0004	0.5063	0.9643	0.0044
105	-0.0004	-0.5878	0.9643	0.0044

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
106	-0.0006	-0.8613	0.9643	0.0044
107	-0.0006	-0.8613	0.9643	0.0044
108	-0.0008	-1.1349	0.9643	0.0044
109	-0.0010	-1.4084	0.9643	0.0044
110	-0.0014	-1.9555	0.9643	0.0044
111	0.0019	2.5786	0.9638	0.0044
112	0.0017	2.3050	0.9638	0.0044
113	0.0017	2.3050	0.9638	0.0044
114	0.0007	0.9370	0.9638	0.0044
115	0.0007	0.9370	0.9638	0.0044
116	0.0005	0.6634	0.9638	0.0044
117	0.0007	0.9370	0.9638	0.0044
118	-0.0003	-0.4310	0.9638	0.0044
119	-0.0005	-0.7046	0.9638	0.0044
120	-0.0005	-0.7046	0.9638	0.0044
121	-0.0007	-0.9783	0.9638	0.0044
122	-0.0007	-0.9783	0.9638	0.0044
123	0.0020	2.7326	0.9739	0.0044
124	0.0020	2.7326	0.9739	0.0044
125	0.0018	2.4604	0.9739	0.0044
126	0.0014	1.9161	0.9739	0.0044
127	0.0012	1.6439	0.9739	0.0044
128	0.0010	1.3717	0.9739	0.0044
129	0.0010	1.3717	0.9739	0.0044
130	0.0008	1.0995	0.9739	0.0044
131	0.0008	1.0995	0.9739	0.0044
132	0.0006	0.8273	0.9739	0.0044
133	0.0006	0.8273	0.9739	0.0044
134	0.0006	0.8273	0.9739	0.0044

Observación de distancias

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	-0.0003	-0.3266	0.9600	0.0059
2	0.0001	0.0894	0.9600	0.0059
3	-0.0001	-0.1240	0.9600	0.0059
4	-0.0001	-0.1420	0.9600	0.0059
5	0.0003	0.3136	0.9600	0.0059
6	0.0002	0.2272	0.9600	0.0059
7	0.0001	0.0534	0.9600	0.0059
8	-0.0002	-0.1816	0.9600	0.0059
9	0.0001	0.1002	0.9600	0.0059
10	-0.0005	-0.5508	0.9600	0.0059
11	0.0001	0.0570	0.9600	0.0059
12	0.0008	0.8674	0.9600	0.0059
13	0.0001	0.1002	0.9600	0.0059
14	-0.0003	-0.3367	0.9782	0.0059
15	0.0001	0.0657	0.9782	0.0059
16	-0.0003	-0.3223	0.9782	0.0059
17	-0.0003	-0.3367	0.9782	0.0059
18	-0.0003	-0.3367	0.9782	0.0059
19	-0.0003	-0.2982	0.9782	0.0059
20	0.0007	0.6887	0.9782	0.0059
21	0.0011	1.1200	0.9782	0.0059
22	-0.0003	-0.3079	0.9782	0.0059
23	0.0006	0.5548	0.9782	0.0059
24	-0.0003	-0.3079	0.9782	0.0059
25	-0.0007	-0.7007	0.9782	0.0059
26	-0.0001	-0.1269	0.9600	0.0059
27	-0.0001	-0.1362	0.9600	0.0059
28	-0.0001	-0.1362	0.9600	0.0059
29	-0.0005	-0.5425	0.9600	0.0059
30	-0.0003	-0.3455	0.9600	0.0059
31	-0.0004	-0.3641	0.9600	0.0059
32	0.0001	0.0639	0.9600	0.0059
33	0.0003	0.2763	0.9600	0.0059
34	0.0006	0.6547	0.9600	0.0059
35	-0.0003	-0.3579	0.9600	0.0059
36	-0.0001	-0.1517	0.9600	0.0059
37	0.0007	0.6826	0.9600	0.0059
38	0.0016	1.5886	0.9807	0.0058
39	0.0016	1.5856	0.9807	0.0058
40	0.0016	1.5856	0.9807	0.0058
41	0.0016	1.5795	0.9807	0.0058
42	0.0016	1.5866	0.9807	0.0058
43	0.0016	1.5845	0.9807	0.0058
44	0.0006	0.5851	0.9807	0.0058
45	0.0014	1.3993	0.9807	0.0058
46	0.0006	0.5790	0.9807	0.0058
47	0.0008	0.7795	0.9807	0.0058
48	0.0014	1.3901	0.9807	0.0058
49	0.0014	1.3922	0.9807	0.0058
50	-0.0006	-0.6292	0.9786	0.0061

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
51	-0.0003	-0.2598	0.9786	0.0061
52	-0.0003	-0.2524	0.9786	0.0061
53	-0.0001	-0.0659	0.9786	0.0061
54	-0.0007	-0.6477	0.9786	0.0061
55	0.0001	0.1391	0.9786	0.0061
56	-0.0003	-0.3002	0.9786	0.0061
57	-0.0003	-0.2965	0.9786	0.0061
58	-0.0001	-0.0971	0.9786	0.0061
59	-0.0003	-0.2837	0.9786	0.0061
60	-0.0001	-0.0861	0.9786	0.0061
61	-0.0005	-0.4905	0.9786	0.0061
62	0.0001	0.0781	0.9859	0.0058
63	-0.0001	-0.1241	0.9859	0.0058
64	0.0002	0.2425	0.9859	0.0058
65	0.0005	0.5013	0.9859	0.0058
66	0.0001	0.0529	0.9859	0.0058
67	-0.0005	-0.5472	0.9859	0.0058
68	-0.0003	-0.3011	0.9859	0.0058
69	0.0001	0.1158	0.9859	0.0058
70	0.0002	0.1536	0.9859	0.0058
71	0.0000	-0.0423	0.9859	0.0058
72	0.0001	0.1473	0.9859	0.0058
73	0.0001	0.1158	0.9859	0.0058
74	0.0001	0.1473	0.9859	0.0058
75	0.0001	0.0968	0.9786	0.0061
76	-0.0003	-0.2947	0.9786	0.0061
77	-0.0007	-0.6862	0.9786	0.0061
78	0.0003	0.3372	0.9786	0.0061
79	-0.0007	-0.6886	0.9786	0.0061
80	0.0003	0.2902	0.9786	0.0061
81	-0.0006	-0.5534	0.9786	0.0061
82	0.0002	0.2204	0.9786	0.0061
83	0.0002	0.2413	0.9786	0.0061
84	0.0002	0.2273	0.9786	0.0061
85	0.0003	0.2599	0.9786	0.0061
86	0.0002	0.2181	0.9786	0.0061
87	-0.0008	-0.7751	0.9786	0.0061
88	-0.0008	-0.7751	0.9786	0.0061
89	-0.0008	-0.7791	0.9786	0.0061
90	-0.0008	-0.7472	0.9786	0.0061
91	0.0000	0.0072	0.9786	0.0061
92	0.0002	0.2027	0.9786	0.0061
93	0.0003	0.3063	0.9786	0.0061
94	0.0003	0.3063	0.9786	0.0061
95	0.0003	0.2904	0.9786	0.0061
96	0.0003	0.2944	0.9786	0.0061
97	0.0003	0.2944	0.9786	0.0061
98	-0.0005	-0.4919	0.9786	0.0061
99	0.0008	0.8404	0.9782	0.0059
100	0.0005	0.5123	0.9782	0.0059
101	-0.0009	-0.9386	0.9782	0.0059
102	-0.0011	-1.1292	0.9782	0.0059
103	-0.0003	-0.3084	0.9782	0.0059
104	-0.0001	-0.1126	0.9782	0.0059
105	0.0000	0.0149	0.9782	0.0059

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
106	0.0008	0.8463	0.9782	0.0059
107	0.0000	0.0362	0.9782	0.0059
108	-0.0002	-0.1916	0.9782	0.0059
109	-0.0008	-0.7792	0.9782	0.0059
110	0.0000	0.0362	0.9782	0.0059
111	0.0003	0.2798	0.9859	0.0058
112	-0.0007	-0.7442	0.9859	0.0058
113	-0.0005	-0.5422	0.9859	0.0058
114	-0.0003	-0.2991	0.9859	0.0058
115	-0.0005	-0.5012	0.9859	0.0058
116	-0.0003	-0.3264	0.9859	0.0058
117	-0.0003	-0.3100	0.9859	0.0058
118	-0.0003	-0.3100	0.9859	0.0058
119	-0.0003	-0.3031	0.9859	0.0058
120	-0.0002	-0.2035	0.9859	0.0058
121	-0.0002	-0.1830	0.9859	0.0058
122	0.0002	0.2143	0.9859	0.0058
123	-0.0002	-0.2080	0.9786	0.0061
124	0.0000	-0.0443	0.9786	0.0061
125	0.0006	0.5469	0.9786	0.0061
126	0.0010	0.9789	0.9786	0.0061
127	-0.0002	-0.1899	0.9786	0.0061
128	0.0000	0.0102	0.9786	0.0061
129	-0.0003	-0.2534	0.9786	0.0061
130	-0.0002	-0.1490	0.9786	0.0061
131	-0.0001	-0.1217	0.9786	0.0061
132	-0.0001	-0.1262	0.9786	0.0061
133	0.0007	0.6606	0.9786	0.0061
134	0.0001	0.0693	0.9786	0.0061

Desplazamientos de coordenadas ajustadas

Punto	dx	dy
1000	-0.0003	-0.0006
103	0.0000	-0.0004
102	-0.0005	-0.0001
101	0.0005	-0.0003

Elipses de error

Punto	S. mayor	S. menor	Azimut
1000	0.0004	0.0002	383.1694
103	0.0005	0.0004	13.2307
102	0.0003	0.0002	19.5751
101	0.0005	0.0001	399.9992

Coordenadas ajustadas

Punto	X	Y
1000	984.8528	1962.2514
103	1029.3103	1906.6875
102	1012.4812	1974.8221
101	1000.0003	2024.8893
100	1000.0000	2000.0000

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	0.0035	2.8595	0.9910	0.0043
2	0.0031	2.5291	0.9910	0.0043
3	0.0031	2.5291	0.9910	0.0043
4	0.0019	1.5378	0.9910	0.0043
5	0.0017	1.3726	0.9910	0.0043
6	0.0009	0.7118	0.9910	0.0043
7	0.0029	2.3839	0.9699	0.0044
8	0.0025	2.0499	0.9699	0.0044
9	0.0023	1.8829	0.9699	0.0044
10	0.0011	0.8809	0.9699	0.0044
11	0.0011	0.8809	0.9699	0.0044
12	0.0011	0.8809	0.9699	0.0044
13	0.0009	0.7139	0.9699	0.0044
14	0.0018	1.5438	0.8875	0.0046
15	0.0014	1.1946	0.8875	0.0046
16	0.0014	1.1946	0.8875	0.0046
17	-0.0006	-0.5512	0.8875	0.0046
18	-0.0008	-0.7257	0.8875	0.0046
19	-0.0008	-0.7257	0.8875	0.0046
20	0.0020	1.7828	0.8640	0.0046
21	0.0020	1.7828	0.8640	0.0046
22	0.0018	1.6059	0.8640	0.0046
23	0.0000	0.0135	0.8640	0.0046
24	-0.0002	-0.1635	0.8640	0.0046
25	-0.0010	-0.8712	0.8640	0.0046
26	0.0023	2.0172	0.8651	0.0046
27	0.0023	2.0172	0.8651	0.0046
28	0.0023	2.0172	0.8651	0.0046
29	-0.0001	-0.1047	0.8651	0.0046
30	-0.0007	-0.6352	0.8651	0.0046
31	-0.0009	-0.8120	0.8651	0.0046
32	0.0001	0.1406	0.6775	0.0052
33	-0.0001	-0.0593	0.6775	0.0052
34	-0.0003	-0.2591	0.6775	0.0052
35	0.0016	1.4383	0.8379	0.0047
36	0.0016	1.4383	0.8379	0.0047
37	0.0012	1.0790	0.8379	0.0047
38	-0.0014	-1.2568	0.8379	0.0047
39	-0.0016	-1.4364	0.8379	0.0047
40	-0.0016	-1.4364	0.8379	0.0047
41	-0.0030	-2.5194	0.9476	0.0044
42	-0.0032	-2.6884	0.9476	0.0044
43	-0.0032	-2.6884	0.9476	0.0044
44	-0.0008	-0.6609	0.9476	0.0044
45	-0.0012	-0.9988	0.9476	0.0044
46	-0.0016	-1.3367	0.9476	0.0044
47	-0.0002	-0.1381	0.9861	0.0044
48	-0.0006	-0.4693	0.9861	0.0044
49	-0.0008	-0.6349	0.9861	0.0044
50	-0.0024	-1.9599	0.9861	0.0044

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
51	-0.0024	-1.9599	0.9861	0.0044
52	-0.0028	-2.2911	0.9861	0.0044
53	-0.0019	-1.5777	0.9503	0.0044
54	-0.0021	-1.7464	0.9503	0.0044
55	-0.0021	-1.7464	0.9503	0.0044
56	-0.0005	-0.3967	0.9503	0.0044
57	-0.0007	-0.5654	0.9503	0.0044
58	-0.0013	-1.1160	0.9564	0.0044
59	-0.0015	-1.2842	0.9564	0.0044
60	-0.0021	-1.7887	0.9564	0.0044
61	0.0003	0.2294	0.9564	0.0044
62	0.0001	0.0612	0.9564	0.0044
63	0.0001	0.0612	0.9564	0.0044
64	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
65	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
66	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
67	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
68	0.0002	0.1331	1.0000	0.0043
69	0.0004	0.2976	1.0000	0.0043
70	0.0004	0.2976	1.0000	0.0043
71	0.0002	0.1331	1.0000	0.0043
72	-0.0004	-0.3603	1.0000	0.0043
73	-0.0008	-0.6892	1.0000	0.0043
74	-0.0010	-0.8536	1.0000	0.0043
75	-0.0012	-0.9555	1.0000	0.0043
76	-0.0010	-0.7910	1.0000	0.0043
77	0.0002	0.1400	1.0000	0.0043
78	0.0002	0.1400	1.0000	0.0043
79	0.0002	0.1400	1.0000	0.0043
80	-0.0002	-0.1890	1.0000	0.0043
81	-0.0002	-0.1890	1.0000	0.0043
82	-0.0004	-0.3534	1.0000	0.0043
83	0.0018	1.4557	1.0000	0.0043
84	0.0018	1.4557	1.0000	0.0043
85	0.0012	0.9623	1.0000	0.0043
86	0.0012	0.9623	1.0000	0.0043
87	0.0010	0.7978	1.0000	0.0043
88	0.0006	0.4689	1.0000	0.0043
89	0.0019	1.5325	0.9867	0.0043
90	0.0015	1.2014	0.9867	0.0043
91	0.0013	1.0358	0.9867	0.0043
92	-0.0001	-0.1232	0.9867	0.0043
93	-0.0005	-0.4543	0.9867	0.0043
94	-0.0011	-0.9510	0.9867	0.0043
95	-0.0011	-0.9510	0.9867	0.0043
96	0.0011	0.9415	0.9450	0.0044
97	0.0007	0.6031	0.9450	0.0044
98	0.0007	0.6031	0.9450	0.0044
99	-0.0015	-1.2579	0.9450	0.0044
100	-0.0019	-1.5963	0.9450	0.0044
101	-0.0023	-1.9347	0.9450	0.0044
102	-0.0006	-0.5366	0.9617	0.0044
103	-0.0008	-0.7043	0.9617	0.0044
104	-0.0008	-0.7043	0.9617	0.0044
105	-0.0022	-1.8782	0.9617	0.0044

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
106	-0.0022	-1.8782	0.9617	0.0044
107	-0.0022	-1.8782	0.9617	0.0044
108	0.0001	0.0664	0.9502	0.0044
109	-0.0005	-0.4398	0.9502	0.0044
110	-0.0005	-0.4398	0.9502	0.0044
111	-0.0025	-2.1270	0.9502	0.0044
112	-0.0025	-2.1270	0.9502	0.0044
113	-0.0029	-2.4645	0.9502	0.0044
114	-0.0005	-0.4725	0.8463	0.0047
115	-0.0005	-0.4725	0.8463	0.0047
116	-0.0011	-1.0089	0.8463	0.0047
117	0.0025	2.2092	0.8463	0.0047
118	0.0023	2.0304	0.8463	0.0047
119	0.0021	1.8516	0.8463	0.0047
120	0.0025	2.1818	0.8690	0.0046
121	0.0021	1.8290	0.8690	0.0046
122	0.0019	1.6526	0.8690	0.0046
123	0.0017	1.4761	0.8690	0.0046
124	-0.0011	-0.9938	0.8690	0.0046
125	-0.0017	-1.5231	0.8690	0.0046
126	-0.0023	-2.0524	0.8690	0.0046
127	-0.0001	-0.0952	0.8718	0.0046
128	-0.0003	-0.2713	0.8718	0.0046
129	-0.0005	-0.4475	0.8718	0.0046
130	0.0019	1.6663	0.8718	0.0046
131	0.0017	1.4901	0.8718	0.0046
132	0.0017	1.4901	0.8718	0.0046
133	-0.0002	-0.1542	0.8768	0.0046
134	-0.0004	-0.3299	0.8768	0.0046
135	-0.0004	-0.3299	0.8768	0.0046
136	0.0014	1.2509	0.8768	0.0046
137	0.0012	1.0752	0.8768	0.0046
138	0.0010	0.8996	0.8768	0.0046
139	0.0000	-0.0313	1.0000	0.0043
140	-0.0002	-0.1958	1.0000	0.0043
141	-0.0004	-0.3603	1.0000	0.0043
142	-0.0008	-0.6892	1.0000	0.0043
143	-0.0016	-1.3470	1.0000	0.0043
144	-0.0018	-1.5115	1.0000	0.0043
145	0.0014	1.1199	1.0000	0.0043
146	0.0012	0.9555	1.0000	0.0043
147	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
148	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
149	0.0008	0.6265	1.0000	0.0043
150	0.0006	0.4621	1.0000	0.0043
151	0.0015	1.2580	0.9869	0.0043
152	0.0013	1.0924	0.9869	0.0043
153	0.0011	0.9269	0.9869	0.0043
154	0.0001	0.0991	0.9869	0.0043
155	-0.0003	-0.2320	0.9869	0.0043
156	-0.0021	-1.7220	0.9869	0.0043
157	0.0005	0.3954	0.9813	0.0044
158	-0.0001	-0.1027	0.9813	0.0044
159	-0.0013	-1.0988	0.9813	0.0044
160	-0.0009	-0.7668	0.9813	0.0044

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
161	-0.0025	-2.0949	0.9813	0.0044
162	-0.0025	-2.0949	0.9813	0.0044
163	0.0000	-0.0302	0.8802	0.0046
164	0.0000	-0.0302	0.8802	0.0046
165	-0.0002	-0.2055	0.8802	0.0046
166	-0.0018	-1.6079	0.8802	0.0046
167	-0.0018	-1.6079	0.8802	0.0046
168	-0.0020	-1.7832	0.8802	0.0046
169	-0.0007	-0.6396	0.8992	0.0046
170	-0.0015	-1.3334	0.8992	0.0046
171	-0.0015	-1.3334	0.8992	0.0046
172	0.0013	1.0948	0.8992	0.0046
173	0.0013	1.0948	0.8992	0.0046
174	0.0013	1.0948	0.8992	0.0046
175	-0.0006	-0.5242	0.8751	0.0046
176	-0.0006	-0.5242	0.8751	0.0046
177	-0.0010	-0.8758	0.8751	0.0046
178	0.0008	0.7065	0.8751	0.0046
179	0.0006	0.5307	0.8751	0.0046
180	0.0002	0.1790	0.8751	0.0046
181	-0.0008	-0.6897	1.0000	0.0043
182	-0.0008	-0.6897	1.0000	0.0043
183	-0.0008	-0.6897	1.0000	0.0043
184	-0.0008	-0.6897	1.0000	0.0043
185	-0.0010	-0.8542	1.0000	0.0043
186	-0.0010	-0.8542	1.0000	0.0043
187	0.0008	0.6260	1.0000	0.0043
188	0.0008	0.6260	1.0000	0.0043
189	0.0008	0.6260	1.0000	0.0043
190	0.0002	0.1326	1.0000	0.0043
191	0.0002	0.1326	1.0000	0.0043
192	0.0000	-0.0318	1.0000	0.0043
193	0.0002	0.2010	1.0000	0.0043
194	-0.0002	-0.1279	1.0000	0.0043
195	-0.0004	-0.2924	1.0000	0.0043
196	-0.0004	-0.2924	1.0000	0.0043
197	-0.0006	-0.4568	1.0000	0.0043
198	-0.0006	-0.4568	1.0000	0.0043
199	-0.0012	-0.9502	1.0000	0.0043
200	-0.0012	-0.9502	1.0000	0.0043
201	-0.0012	-0.9502	1.0000	0.0043
202	-0.0012	-0.9502	1.0000	0.0043
203	-0.0014	-1.1147	1.0000	0.0043
204	-0.0014	-1.1147	1.0000	0.0043
205	-0.0015	-1.2459	1.0000	0.0043
206	-0.0015	-1.2459	1.0000	0.0043
207	-0.0015	-1.2459	1.0000	0.0043
208	-0.0015	-1.2459	1.0000	0.0043
209	-0.0015	-1.2459	1.0000	0.0043
210	-0.0015	-1.2459	1.0000	0.0043
211	-0.0017	-1.4104	1.0000	0.0043
212	0.0007	0.5632	1.0000	0.0043
213	0.0005	0.3988	1.0000	0.0043
214	0.0003	0.2343	1.0000	0.0043
215	0.0001	0.0698	1.0000	0.0043

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
216	-0.0001	-0.0946	1.0000	0.0043
217	-0.0001	-0.0946	1.0000	0.0043
218	-0.0017	-1.4986	0.8410	0.0047
219	-0.0019	-1.6780	0.8410	0.0047
220	-0.0023	-2.0367	0.8410	0.0047
221	0.0005	0.4741	0.8410	0.0047
222	0.0003	0.2948	0.8410	0.0047
223	0.0001	0.1154	0.8410	0.0047
224	0.0013	1.1317	0.8395	0.0047
225	0.0013	1.1317	0.8395	0.0047
226	0.0007	0.5932	0.8395	0.0047
227	-0.0005	-0.4839	0.8395	0.0047
228	-0.0011	-1.0224	0.8395	0.0047
229	-0.0011	-1.0224	0.8395	0.0047
230	-0.0011	-0.9909	0.8333	0.0047
231	-0.0011	-0.9909	0.8333	0.0047
232	-0.0015	-1.3512	0.8333	0.0047
233	0.0013	1.1711	0.8333	0.0047
234	0.0013	1.1711	0.8333	0.0047
235	0.0011	0.9909	0.8333	0.0047
236	-0.0002	-0.2102	0.8333	0.0047
237	-0.0008	-0.7507	0.8333	0.0047
238	-0.0014	-1.2912	0.8333	0.0047
239	0.0010	0.8708	0.8333	0.0047
240	0.0010	0.8708	0.8333	0.0047
241	0.0006	0.5105	0.8333	0.0047
242	0.0000	0.0366	1.0000	0.0043
243	0.0000	0.0366	1.0000	0.0043
244	0.0000	0.0366	1.0000	0.0043
245	-0.0006	-0.4568	1.0000	0.0043
246	-0.0006	-0.4568	1.0000	0.0043
247	-0.0006	-0.4568	1.0000	0.0043
248	0.0018	1.5168	1.0000	0.0043
249	0.0008	0.6944	1.0000	0.0043
250	0.0008	0.6944	1.0000	0.0043
251	0.0008	0.6944	1.0000	0.0043
252	0.0004	0.3655	1.0000	0.0043
253	0.0002	0.2010	1.0000	0.0043
254	-0.0008	-0.6514	1.0000	0.0043
255	-0.0010	-0.8158	1.0000	0.0043
256	-0.0010	-0.8158	1.0000	0.0043
257	-0.0014	-1.1448	1.0000	0.0043
258	-0.0014	-1.1448	1.0000	0.0043
259	-0.0014	-1.1448	1.0000	0.0043
260	0.0000	0.0065	1.0000	0.0043
261	0.0000	0.0065	1.0000	0.0043
262	-0.0002	-0.1580	1.0000	0.0043
263	-0.0002	-0.1580	1.0000	0.0043
264	-0.0002	-0.1580	1.0000	0.0043
265	-0.0004	-0.3224	1.0000	0.0043
266	0.0032	2.6472	0.9684	0.0044
267	0.0026	2.1459	0.9684	0.0044
268	0.0024	1.9788	0.9684	0.0044
269	0.0022	1.8116	0.9684	0.0044
270	0.0016	1.3103	0.9684	0.0044

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
271	0.0016	1.3103	0.9684	0.0044
272	0.0032	2.6536	0.9957	0.0043
273	0.0026	2.1591	0.9957	0.0043
274	0.0018	1.4998	0.9957	0.0043
275	0.0006	0.5109	0.9957	0.0043
276	0.0004	0.3460	0.9957	0.0043
277	0.0000	0.0164	0.9957	0.0043
278	0.0010	0.7978	1.0000	0.0043
279	0.0010	0.7978	1.0000	0.0043
280	0.0010	0.7978	1.0000	0.0043
281	0.0010	0.7978	1.0000	0.0043
282	0.0006	0.4689	1.0000	0.0043
283	0.0004	0.3044	1.0000	0.0043
284	-0.0004	-0.3534	1.0000	0.0043
285	-0.0006	-0.5179	1.0000	0.0043
286	-0.0006	-0.5179	1.0000	0.0043
287	-0.0008	-0.6824	1.0000	0.0043
288	-0.0010	-0.8468	1.0000	0.0043
289	-0.0014	-1.1757	1.0000	0.0043
290	0.0019	1.5500	1.0000	0.0043
291	0.0017	1.3855	1.0000	0.0043
292	0.0017	1.3855	1.0000	0.0043
293	0.0007	0.5632	1.0000	0.0043
294	0.0007	0.5632	1.0000	0.0043
295	0.0005	0.3988	1.0000	0.0043
296	0.0007	0.5632	1.0000	0.0043
297	-0.0003	-0.2591	1.0000	0.0043
298	-0.0005	-0.4236	1.0000	0.0043
299	-0.0005	-0.4236	1.0000	0.0043
300	-0.0007	-0.5880	1.0000	0.0043
301	-0.0007	-0.5880	1.0000	0.0043
302	0.0020	1.6511	1.0000	0.0043
303	0.0020	1.6511	1.0000	0.0043
304	0.0018	1.4867	1.0000	0.0043
305	0.0014	1.1577	1.0000	0.0043
306	0.0012	0.9933	1.0000	0.0043
307	0.0010	0.8288	1.0000	0.0043
308	0.0010	0.8288	1.0000	0.0043
309	0.0008	0.6643	1.0000	0.0043
310	0.0008	0.6643	1.0000	0.0043
311	0.0006	0.4999	1.0000	0.0043
312	0.0006	0.4999	1.0000	0.0043
313	0.0006	0.4999	1.0000	0.0043

Observación de distancias

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Mín. E. det
1	-0.0007	-0.4020	0.9727	0.0063
2	-0.0013	-0.7504	0.9727	0.0063
3	-0.0009	-0.5510	0.9727	0.0063
4	-0.0006	-0.3515	0.9727	0.0063
5	-0.0006	-0.3597	0.9727	0.0063
6	-0.0004	-0.2354	0.9727	0.0063
7	0.0001	0.0393	0.9517	0.0060
8	-0.0005	-0.2950	0.9517	0.0060
9	0.0005	0.2943	0.9517	0.0060
10	0.0002	0.1010	0.9517	0.0060
11	0.0002	0.1361	0.9517	0.0060
12	0.0004	0.2592	0.9517	0.0060
13	0.0000	-0.0045	0.9517	0.0060
14	0.0003	0.1686	0.9150	0.0062
15	0.0003	0.1965	0.9150	0.0062
16	0.0005	0.2941	0.9150	0.0062
17	0.0002	0.1407	0.9150	0.0062
18	-0.0006	-0.3610	0.9150	0.0062
19	-0.0003	-0.2077	0.9150	0.0062
20	0.0002	0.1183	0.9177	0.0060
21	0.0000	-0.0178	0.9177	0.0060
22	0.0012	0.7449	0.9177	0.0060
23	0.0011	0.7177	0.9177	0.0060
24	0.0013	0.8448	0.9177	0.0060
25	0.0013	0.8267	0.9177	0.0060
26	0.0000	-0.0102	0.9220	0.0060
27	0.0000	0.0178	0.9220	0.0060
28	0.0000	-0.0009	0.9220	0.0060
29	0.0009	0.5861	0.9220	0.0060
30	0.0015	0.9570	0.9220	0.0060
31	0.0009	0.5674	0.9220	0.0060
32	0.0014	0.9405	0.9414	0.0058
33	0.0018	1.1718	0.9414	0.0058
34	0.0018	1.1536	0.9414	0.0058
35	-0.0027	-1.7179	0.9679	0.0058
36	-0.0012	-0.7740	0.9679	0.0058
37	-0.0019	-1.2371	0.9679	0.0058
38	0.0034	2.1690	0.9679	0.0058
39	0.0034	2.1668	0.9679	0.0058
40	0.0029	1.8774	0.9679	0.0058
41	-0.0018	-1.1214	0.9410	0.0060
42	-0.0018	-1.1304	0.9410	0.0060
43	-0.0018	-1.1304	0.9410	0.0060
44	-0.0038	-2.4013	0.9410	0.0060
45	-0.0028	-1.7838	0.9410	0.0060
46	-0.0038	-2.3743	0.9410	0.0060
47	-0.0032	-2.0146	0.9251	0.0060
48	-0.0034	-2.1499	0.9251	0.0060
49	-0.0032	-2.0236	0.9251	0.0060
50	-0.0004	-0.2464	0.9251	0.0060

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
51	0.0004	0.2316	0.9251	0.0060
52	0.0004	0.2588	0.9251	0.0060
53	0.0000	0.0000	0.9136	0.0062
54	0.0000	0.0000	0.9136	0.0062
55	0.0001	0.0540	0.9136	0.0062
56	-0.0007	-0.4365	0.9136	0.0062
57	-0.0009	-0.5704	0.9136	0.0062
58	0.0005	0.2851	0.9187	0.0062
59	0.0003	0.2127	0.9187	0.0062
60	0.0008	0.4977	0.9187	0.0062
61	-0.0017	-1.0585	0.9187	0.0062
62	-0.0026	-1.6443	0.9187	0.0062
63	-0.0008	-0.5247	0.9187	0.0062
64	-0.0003	-0.1959	1.0000	0.0057
65	0.0001	0.0536	1.0000	0.0057
66	-0.0001	-0.0744	1.0000	0.0057
67	-0.0001	-0.0852	1.0000	0.0057
68	0.0003	0.1881	1.0000	0.0057
69	0.0002	0.1363	1.0000	0.0057
70	0.0001	0.0320	1.0000	0.0057
71	-0.0002	-0.1089	1.0000	0.0057
72	0.0001	0.0601	1.0000	0.0057
73	-0.0005	-0.3304	1.0000	0.0057
74	0.0001	0.0342	1.0000	0.0057
75	0.0008	0.5203	1.0000	0.0057
76	0.0001	0.0601	1.0000	0.0057
77	-0.0003	-0.2039	1.0000	0.0058
78	0.0001	0.0398	1.0000	0.0058
79	-0.0003	-0.1952	1.0000	0.0058
80	-0.0003	-0.2039	1.0000	0.0058
81	-0.0003	-0.2039	1.0000	0.0058
82	-0.0003	-0.1806	1.0000	0.0058
83	0.0007	0.4170	1.0000	0.0058
84	0.0011	0.6782	1.0000	0.0058
85	-0.0003	-0.1864	1.0000	0.0058
86	0.0006	0.3360	1.0000	0.0058
87	-0.0003	-0.1864	1.0000	0.0058
88	-0.0007	-0.4243	1.0000	0.0058
89	-0.0013	-0.8006	0.9531	0.0062
90	-0.0009	-0.5493	0.9531	0.0062
91	-0.0003	-0.1777	0.9531	0.0062
92	0.0002	0.1204	0.9531	0.0062
93	0.0006	0.3822	0.9531	0.0062
94	0.0000	0.0210	0.9531	0.0062
95	0.0006	0.3611	0.9531	0.0062
96	0.0001	0.0859	0.9192	0.0063
97	0.0002	0.1420	0.9192	0.0063
98	0.0003	0.2085	0.9192	0.0063
99	-0.0007	-0.4486	0.9192	0.0063
100	-0.0005	-0.3150	0.9192	0.0063
101	-0.0005	-0.3150	0.9192	0.0063
102	-0.0023	-1.4195	0.9232	0.0061
103	-0.0025	-1.5992	0.9232	0.0061
104	-0.0025	-1.5992	0.9232	0.0061
105	-0.0007	-0.4115	0.9232	0.0061

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
106	-0.0010	-0.6077	0.9232	0.0061
107	-0.0008	-0.4825	0.9232	0.0061
108	-0.0030	-1.8844	0.9294	0.0061
109	-0.0032	-2.0092	0.9294	0.0061
110	-0.0020	-1.2491	0.9294	0.0061
111	-0.0009	-0.5671	0.9294	0.0061
112	-0.0007	-0.4423	0.9294	0.0061
113	-0.0009	-0.5671	0.9294	0.0061
114	0.0005	0.3404	0.9318	0.0059
115	0.0007	0.4583	0.9318	0.0059
116	0.0007	0.4583	0.9318	0.0059
117	-0.0004	-0.2872	0.9318	0.0059
118	-0.0006	-0.4164	0.9318	0.0059
119	-0.0003	-0.1693	0.9318	0.0059
120	0.0003	0.2142	0.9214	0.0059
121	0.0004	0.2713	0.9214	0.0059
122	-0.0001	-0.0842	0.9214	0.0059
123	0.0004	0.2713	0.9214	0.0059
124	0.0026	1.6818	0.9214	0.0059
125	0.0029	1.9188	0.9214	0.0059
126	0.0027	1.7432	0.9214	0.0059
127	0.0002	0.1539	0.9083	0.0061
128	0.0002	0.1086	0.9083	0.0061
129	0.0003	0.1652	0.9083	0.0061
130	-0.0008	-0.4923	0.9083	0.0061
131	-0.0010	-0.6419	0.9083	0.0061
132	0.0003	0.1652	0.9083	0.0061
133	0.0015	0.9398	0.9147	0.0061
134	0.0025	1.5723	0.9147	0.0061
135	0.0022	1.4344	0.9147	0.0061
136	-0.0014	-0.8897	0.9147	0.0061
137	-0.0006	-0.3836	0.9147	0.0061
138	-0.0010	-0.6708	0.9147	0.0061
139	-0.0001	-0.0761	1.0000	0.0057
140	-0.0001	-0.0817	1.0000	0.0057
141	-0.0001	-0.0817	1.0000	0.0057
142	-0.0005	-0.3254	1.0000	0.0057
143	-0.0003	-0.2073	1.0000	0.0057
144	-0.0004	-0.2184	1.0000	0.0057
145	0.0001	0.0383	1.0000	0.0057
146	0.0003	0.1658	1.0000	0.0057
147	0.0006	0.3928	1.0000	0.0057
148	-0.0003	-0.2147	1.0000	0.0057
149	-0.0001	-0.0910	1.0000	0.0057
150	0.0007	0.4095	1.0000	0.0057
151	-0.0036	-2.1751	0.9689	0.0061
152	-0.0039	-2.3392	0.9689	0.0061
153	-0.0043	-2.5961	0.9689	0.0061
154	-0.0024	-1.4059	0.9689	0.0061
155	-0.0028	-1.6535	0.9689	0.0061
156	-0.0023	-1.3688	0.9689	0.0061
157	-0.0022	-1.3169	0.9603	0.0062
158	-0.0018	-1.0684	0.9603	0.0062
159	-0.0020	-1.1972	0.9603	0.0062
160	-0.0027	-1.6378	0.9603	0.0062

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
161	-0.0027	-1.5926	0.9603	0.0062
162	-0.0019	-1.1590	0.9603	0.0062
163	-0.0019	-1.2213	0.9482	0.0059
164	-0.0019	-1.2313	0.9482	0.0059
165	-0.0020	-1.2611	0.9482	0.0059
166	0.0005	0.3307	0.9482	0.0059
167	0.0001	0.0515	0.9482	0.0059
168	0.0009	0.5504	0.9482	0.0059
169	-0.0009	-0.5692	0.9580	0.0059
170	-0.0006	-0.4063	0.9580	0.0059
171	-0.0009	-0.5692	0.9580	0.0059
172	-0.0014	-0.8544	0.9580	0.0059
173	-0.0015	-0.9204	0.9580	0.0059
174	-0.0009	-0.5577	0.9580	0.0059
175	0.0005	0.3076	0.9858	0.0058
176	0.0005	0.3171	0.9858	0.0058
177	0.0005	0.3076	0.9858	0.0058
178	-0.0013	-0.8209	0.9858	0.0058
179	-0.0022	-1.3390	0.9858	0.0058
180	-0.0021	-1.3104	0.9858	0.0058
181	0.0016	0.9633	1.0000	0.0058
182	0.0016	0.9614	1.0000	0.0058
183	0.0016	0.9614	1.0000	0.0058
184	0.0016	0.9577	1.0000	0.0058
185	0.0016	0.9620	1.0000	0.0058
186	0.0016	0.9608	1.0000	0.0058
187	0.0006	0.3548	1.0000	0.0058
188	0.0014	0.8485	1.0000	0.0058
189	0.0006	0.3511	1.0000	0.0058
190	0.0008	0.4726	1.0000	0.0058
191	0.0014	0.8429	1.0000	0.0058
192	0.0014	0.8441	1.0000	0.0058
193	-0.0006	-0.3811	1.0000	0.0060
194	-0.0003	-0.1574	1.0000	0.0060
195	-0.0003	-0.1529	1.0000	0.0060
196	-0.0001	-0.0399	1.0000	0.0060
197	-0.0007	-0.3923	1.0000	0.0060
198	0.0001	0.0843	1.0000	0.0060
199	-0.0003	-0.1818	1.0000	0.0060
200	-0.0003	-0.1796	1.0000	0.0060
201	-0.0001	-0.0588	1.0000	0.0060
202	-0.0003	-0.1718	1.0000	0.0060
203	-0.0001	-0.0522	1.0000	0.0060
204	-0.0005	-0.2971	1.0000	0.0060
205	0.0001	0.0475	1.0000	0.0058
206	-0.0001	-0.0754	1.0000	0.0058
207	0.0002	0.1474	1.0000	0.0058
208	0.0005	0.3048	1.0000	0.0058
209	0.0001	0.0322	1.0000	0.0058
210	-0.0005	-0.3327	1.0000	0.0058
211	-0.0003	-0.1830	1.0000	0.0058
212	0.0001	0.0704	1.0000	0.0058
213	0.0002	0.0934	1.0000	0.0058
214	0.0000	-0.0257	1.0000	0.0058
215	0.0001	0.0895	1.0000	0.0058

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
216	0.0001	0.0704	1.0000	0.0058
217	0.0001	0.0895	1.0000	0.0058
218	0.0021	1.3656	0.9554	0.0058
219	0.0023	1.4682	0.9554	0.0058
220	0.0023	1.5027	0.9554	0.0058
221	-0.0002	-0.1231	0.9554	0.0058
222	-0.0011	-0.7052	0.9554	0.0058
223	-0.0011	-0.7224	0.9554	0.0058
224	0.0017	1.0878	0.9406	0.0058
225	0.0024	1.5659	0.9406	0.0058
226	0.0019	1.2095	0.9406	0.0058
227	0.0023	1.4693	0.9406	0.0058
228	0.0024	1.5281	0.9406	0.0058
229	0.0022	1.4064	0.9406	0.0058
230	0.0005	0.3303	0.8333	0.0062
231	0.0004	0.2946	0.8333	0.0062
232	0.0005	0.3243	0.8333	0.0062
233	-0.0005	-0.3513	0.8333	0.0062
234	-0.0005	-0.3751	0.8333	0.0062
235	-0.0003	-0.2228	0.8333	0.0062
236	0.0009	0.6437	0.8333	0.0062
237	0.0001	0.0879	0.8333	0.0062
238	0.0007	0.5090	0.8333	0.0062
239	-0.0006	-0.4135	0.8333	0.0062
240	-0.0006	-0.4135	0.8333	0.0062
241	-0.0006	-0.4135	0.8333	0.0062
242	0.0001	0.0586	1.0000	0.0060
243	-0.0003	-0.1785	1.0000	0.0060
244	-0.0007	-0.4156	1.0000	0.0060
245	0.0003	0.2042	1.0000	0.0060
246	-0.0007	-0.4171	1.0000	0.0060
247	0.0003	0.1758	1.0000	0.0060
248	-0.0006	-0.3352	1.0000	0.0060
249	0.0002	0.1335	1.0000	0.0060
250	0.0002	0.1461	1.0000	0.0060
251	0.0002	0.1377	1.0000	0.0060
252	0.0003	0.1574	1.0000	0.0060
253	0.0002	0.1321	1.0000	0.0060
254	-0.0008	-0.4695	1.0000	0.0060
255	-0.0008	-0.4695	1.0000	0.0060
256	-0.0008	-0.4719	1.0000	0.0060
257	-0.0008	-0.4526	1.0000	0.0060
258	0.0000	0.0043	1.0000	0.0060
259	0.0002	0.1228	1.0000	0.0060
260	0.0003	0.1855	1.0000	0.0060
261	0.0003	0.1855	1.0000	0.0060
262	0.0003	0.1759	1.0000	0.0060
263	0.0003	0.1783	1.0000	0.0060
264	0.0003	0.1783	1.0000	0.0060
265	-0.0005	-0.2979	1.0000	0.0060
266	-0.0012	-0.7270	0.9824	0.0061
267	-0.0008	-0.4680	0.9824	0.0061
268	-0.0010	-0.6029	0.9824	0.0061
269	-0.0053	-3.1605	0.9824	0.0061
270	-0.0043	-2.5669	0.9824	0.0061

Observ.	Residuo	Test Baarda	Nº redund.	Min. E. det
271	-0.0040	-2.3887	0.9824	0.0061
272	0.0010	0.5994	0.9492	0.0062
273	0.0016	0.9550	0.9492	0.0062
274	0.0024	1.4413	0.9492	0.0062
275	-0.0040	-2.4064	0.9492	0.0062
276	-0.0036	-2.1659	0.9492	0.0062
277	-0.0040	-2.4168	0.9492	0.0062
278	0.0008	0.5089	1.0000	0.0058
279	0.0005	0.3102	1.0000	0.0058
280	-0.0009	-0.5684	1.0000	0.0058
281	-0.0011	-0.6838	1.0000	0.0058
282	-0.0003	-0.1868	1.0000	0.0058
283	-0.0001	-0.0682	1.0000	0.0058
284	0.0000	0.0091	1.0000	0.0058
285	0.0008	0.5125	1.0000	0.0058
286	0.0000	0.0219	1.0000	0.0058
287	-0.0002	-0.1160	1.0000	0.0058
288	-0.0008	-0.4719	1.0000	0.0058
289	0.0000	0.0219	1.0000	0.0058
290	0.0003	0.1701	1.0000	0.0058
291	-0.0007	-0.4525	1.0000	0.0058
292	-0.0005	-0.3296	1.0000	0.0058
293	-0.0003	-0.1819	1.0000	0.0058
294	-0.0005	-0.3047	1.0000	0.0058
295	-0.0003	-0.1985	1.0000	0.0058
296	-0.0003	-0.1884	1.0000	0.0058
297	-0.0003	-0.1884	1.0000	0.0058
298	-0.0003	-0.1843	1.0000	0.0058
299	-0.0002	-0.1237	1.0000	0.0058
300	-0.0002	-0.1113	1.0000	0.0058
301	0.0002	0.1303	1.0000	0.0058
302	-0.0002	-0.1260	1.0000	0.0060
303	0.0000	-0.0268	1.0000	0.0060
304	0.0006	0.3313	1.0000	0.0060
305	0.0010	0.5929	1.0000	0.0060
306	-0.0002	-0.1150	1.0000	0.0060
307	0.0000	0.0062	1.0000	0.0060
308	-0.0003	-0.1535	1.0000	0.0060
309	-0.0002	-0.0902	1.0000	0.0060
310	-0.0001	-0.0737	1.0000	0.0060
311	-0.0001	-0.0764	1.0000	0.0060
312	0.0007	0.4001	1.0000	0.0060
313	0.0001	0.0420	1.0000	0.0060

Desplazamientos de coordenadas ajustadas

Punto	dx	dy
14	0.0003	-0.0006
13	0.0002	-0.0009
12	0.0001	-0.0006
11	0.0001	-0.0019
10	0.0006	-0.0005
9	0.0007	-0.0005
8	0.0008	0.0002
7	0.0009	-0.0001
6	0.0007	-0.0005
5	0.0000	-0.0004
4	-0.0009	-0.0002
3	-0.0009	-0.0002
2	-0.0002	0.0001
1	-0.0022	0.0006

Elipses de error

Punto	S. mayor	S. menor	Azimut
14	0.0012	0.0006	4.8005
13	0.0012	0.0006	24.5455
12	0.0011	0.0002	398.9524
11	0.0010	0.0002	31.0910
10	0.0007	0.0002	354.1118
9	0.0009	0.0002	388.0796
8	0.0011	0.0004	35.6052
7	0.0011	0.0004	21.5939
6	0.0012	0.0008	24.9429
5	0.0009	0.0004	9.6137
4	0.0016	0.0003	0.0468
3	0.0016	0.0003	29.5429
2	0.0010	0.0002	353.9153
1	0.0008	0.0002	379.6550

Coordenadas ajustadas

Punto	X	Y
1000	984.8528	1962.2514
103	1029.3103	1906.6875
102	1012.4812	1974.8221
101	1000.0003	2024.8893
100	1000.0000	2000.0000
14	997.0422	2061.1609
13	985.4005	2058.2173
12	1000.2072	2036.8709
11	994.0615	2035.3388
10	1007.4733	2007.7798
9	1001.3590	2006.2392
8	1013.9791	1980.0103
7	1008.2571	1978.5923
6	1021.4823	1950.9526
5	1015.5787	1949.4837
4	1029.3001	1920.4464
3	1023.1894	1918.9165
2	1037.8665	1899.1574
1	1025.7958	1896.1441

6.2. Nivelación

Levantamiento realizado el 08/07/2010

Tablero

	Lecturas		Distancias		Cotas
	Atras	Adelante	Espalda	Frente	
1r	1.7380		11.66		100.0000
2		1.7418		16.69	99.9962
3		1.7023		12.18	100.0357
4		1.7127		17.18	100.0253
3r	1.7169		9.8		
p1		1.3850		9.92	100.3676
p1r	1.3968		8.06		
5		1.7001		2.35	100.0643
6		1.7151		12.2	100.0494
p2		1.3708		8.06	100.3937
p2r	1.3809		9.53		
p3		1.3743		10.1	100.4003
p3r	1.0584		9.62		
7		1.3847		5.16	100.0741
8		1.3942		12.21	100.0645
p4		1.0296		10.05	100.4292
p4r	1.4128		9.99		
9		1.7089		5.1	100.1330
10		1.7159		12.84	100.1260
9r	1.7294		10.14		
p5		1.3144		10.82	100.5480
p5r	1.3324		10.71		
11		1.7365		2.01	100.1439
12		1.7314		12	100.1490
p6		1.3877		9.71	100.4927
p6r	1.4139		9.9		
13		1.7193		3.02	100.1872
14		1.7130		12.23	100.1935
14r	1.6901		3.88		
13		1.6966		12.5	100.1871
p7		1.3888		10.11	100.4948
p7r	1.3908		8.48		
12		1.7368		2.15	100.1489
11		1.7419		11.98	100.1438
p8		1.4615		10.83	100.4242
p8r	1.4275		9.84		
p9		1.4417		6.02	100.4101
p9r	1.4402		7.01		
10		1.7243		2.17	100.1259
9		1.7174		11.97	100.1329
p10		1.4153		8.23	100.4349
p10r	1.3942		8.53		
p11		1.3446		10.27	100.4846
p11 r	1.3313		4.26		
8		1.7512		3.2	100.0646
7		1.7418		12.25	100.0741
p16		1.3928		8.02	100.4231
p16r	1.3821		8.03		
6		1.7558		10.77	100.0494
6r	1.7529		3.07		
5		1.7379		12.15	100.0643
p17		1.4221		7.56	100.3801
p17r	1.3898		8.63		
4		1.7446		10.76	100.0253
3		1.7342		16.2	100.0357
4r	1.7444		2.11		
p18		1.4090		7.19	100.3607
p18r	1.3768		9.24		
2		1.7414		5.96	99.9961
1		1.7375		13.24	100.0000
			162.48	377.35	

Estribo lado Francia

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
b3r	0.9412		7.02		100.0000
h3		0.7033		7.35	100.2379
h4		0.8925		18.84	100.0487
h4r	1.5081		8.51		
b4		1.1780		4.35	100.3788
h4 ctrl		1.5080			100.0488
h4r	0.8775		21.19		
h3		0.6883		8.83	100.2379
b3r		0.9261		4.96	100.0001
			36.7200	44.3300	

Estribo lado Barcelona

	<i>Lecturas</i>		<i>Distancias</i>		<i>Cotas</i>
	<i>Atras</i>	<i>Adelante</i>	<i>Espalda</i>	<i>Frente</i>	
b1r	1.8142		6.78		100.0000
p1		0.4359		2.79	101.3783
b1 ctrl		1.8141		6.79	100.0001
p1r	1.8116		6.79		
h1		0.1802		4.32	103.0097
h2		0.0775		7.39	103.1124
p1 ctrl		1.8117		6.8	101.3782
p2		1.7777		8.37	101.4122
p2r	0.3005		11.43		
b2		1.1925		3.52	100.5202
p2 ctrl		0.3006		11.42	101.4121
p2r	1.8		8.01		
p1		1.84		2.17	101.3783
p1r	0.41		2.94		
b1		1.79		6.63	100.0000
			35.95	60.20	

Resumen de resultados de la nivelación

Tablero	
Punto	Cota
1	100.0000
2	99.9962
3	100.0357
4	100.0253
5	100.0643
6	100.0494
7	100.0741
8	100.0646
9	100.1330
10	100.1259
11	100.1439
12	100.1489
13	100.1872
14	100.1935

Estribo Francia	
Punto	Cota
b3	100.0000
h3	100.2379
h4	100.0487
b4	100.3788

Estribo BCN	
Punto	Cota
b1	100.0000
h1	103.0097
h2	103.1124
b2	100.5202

ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE

ANEJO 9: INSPECCIÓN DEL CAUCE

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DATOS PREVIOS.....	3
3.- ENTORNO	3
4.- VISITA A CAMPO	4
5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA.....	5
6.- CONCLUSIONES	6

ANEJOS:

ANEJO 1: CARTOGRAFÍA.

ANEJO 2: PLANOS GENERALES Y CROQUIS DEL CAUCE.

ANEJO 3: FICHA DE CAMPO.

ANEJO 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

ANEJO 5: METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EVALUAR EL ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD.

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el análisis desde el punto de vista de riesgo de socavación del Viaducto de la Riera de Bagastrá situado en el P.K. de Línea 702+103; P.K. de Obra 710+628 del L. A. V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa.

2.- DATOS PREVIOS

Se incluye a continuación una tabla resumen de los datos relativos a la estructura:

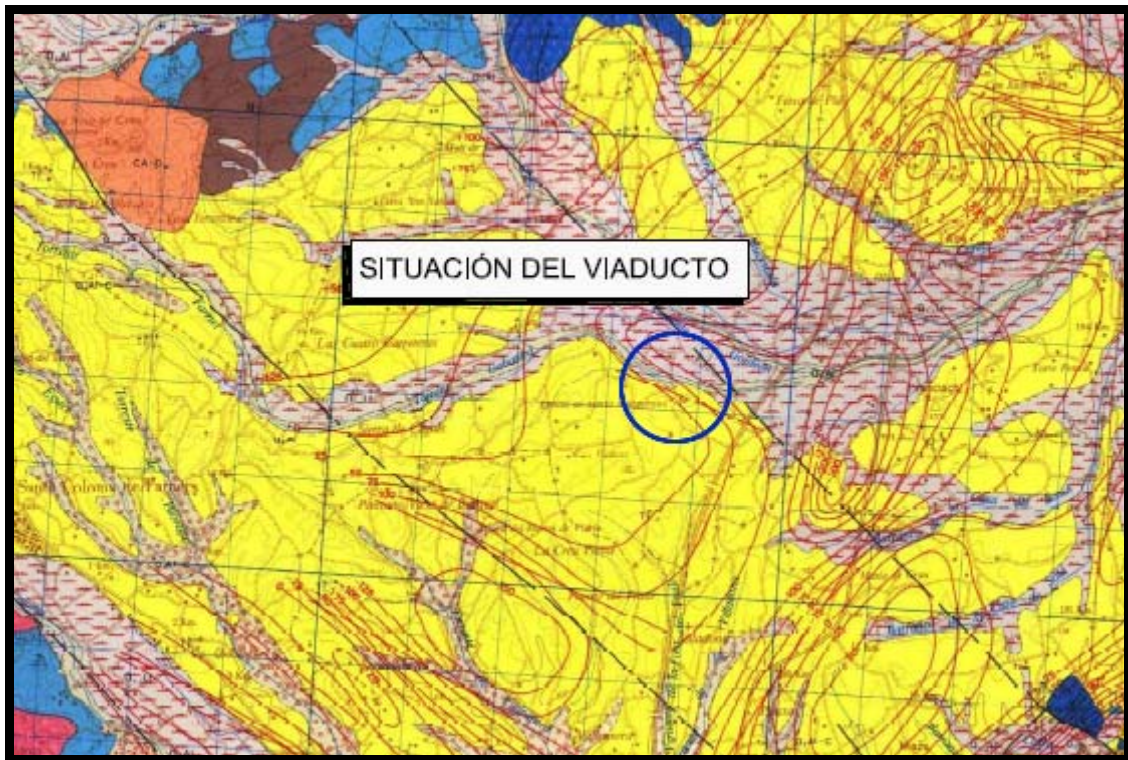
Nombre:	Viaducto de Bagastrá				P.K.:	702+103
Línea:	Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa				Provincia:	Gerona
Tipología:	Vigas artesa				Material:	Hormigón pretensado
Número de vanos:	6				Longitud:	168,00
Coordenadas U.T.M.	X=	480.098	Y=	4.635.995	Huso:	31
Confederación:	Confederación Hidrográfica del Ebro					

3.- ENTORNO

El viaducto de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Vilobí d' Onyar en la provincia de Gerona. Según los datos obtenidos por la estación meteorológica N°367 (Aeropuerto de Gerona - Costa Brava), próxima a la estructura, la zona presenta una precipitación media anual de 766 mm y una temperatura media anual de 14,57 °C.

De acuerdo con la bibliografía consultada, (Mapa Geológico a escala 1/50.000, hoja nº 333 Sta Coloma de Farnés, publicado por el IGME), el viaducto objeto de estudio, se localiza sobre un aluvial cuaternario (arcillas, arenas y cantos redondeados). Anexos al aluvial se encuentran limos fluviales cuaternarios y arenas arcósicas del terciario.

En la siguiente figura se recoge un fragmento del citado Mapa Geológico, en el que se representan en color verdoso el aluvial, en rosa rayado los limos fluviales y en amarillo las arenas arcósicas.



4.- VISITA A CAMPO

Fecha de la visita: 28/07/2010

Trabajos realizados: Inspección visual, haciendo hincapié en el estado del conjunto suelo-cimentación. También se estudió la posible existencia de erosiones en el cauce.

En el Anejo 3 (Ficha de Campo) se describen con más detalle las observaciones realizadas durante la inspección. Asimismo, en el Anejo 4 (Reportaje Fotográfico) se muestran las fotografías tomadas durante la visita a campo.

5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA

La Evaluación se ha obtenido a partir de la metodología utilizada por ADIF y descrita en el Anejo 5.

Como norma general, la longitud del tramo de cauce que debe ser objeto del estudio, tanto aguas arriba como aguas abajo de la estructura, establece el menor de los siguientes valores:

- o 4 veces la longitud de la estructura.
- o 100 m.

En nuestro caso, al ser la longitud del Viaducto de 168m, se estudiaron 100 m aguas arriba y otros 100 m aguas abajo. En aproximadamente un 5% de la longitud total inspeccionada hay protección de escollera en el lecho y márgenes del cauce, mientras que el resto se encuentra en estado natural. También hay una pequeña obra de paso justo aguas arriba de la estructura.

Las características del terreno del lecho, cobertura en márgenes y erosión en las mismas nos aportan los datos necesarios para estimar el índice de socavación, que para éste caso concreto, puede resumirse de la siguiente manera:

1. Zona con cauce protegido:

Bajo la estructura, el cauce tiene una protección de escollera en las márgenes, por lo que el Tipo de Protección (TP=2), siendo su estado global de protección bueno (EP=1). Por lo que se deduce un valor de índice de protección (P=10).

El lecho del río es principalmente arenoso, por lo que (L) tiene un valor de 5.

El índice de socavabilidad (**IS**), calculado a partir de los valores anteriores, es de **8**.

2. Zona con cauce natural:

Las márgenes tienen cobertura vegetal formada principalmente por vegetación arbórea, lo que hace que el índice de cobertura de las márgenes(C) adopte un valor de 2.

No existe erosión en las márgenes ($E=1$).

El índice de las márgenes (M) tiene un valor de 7.

El lecho del río está compuesto principalmente por arena, lo que hace que el material del lecho (L) tenga un valor de 5.

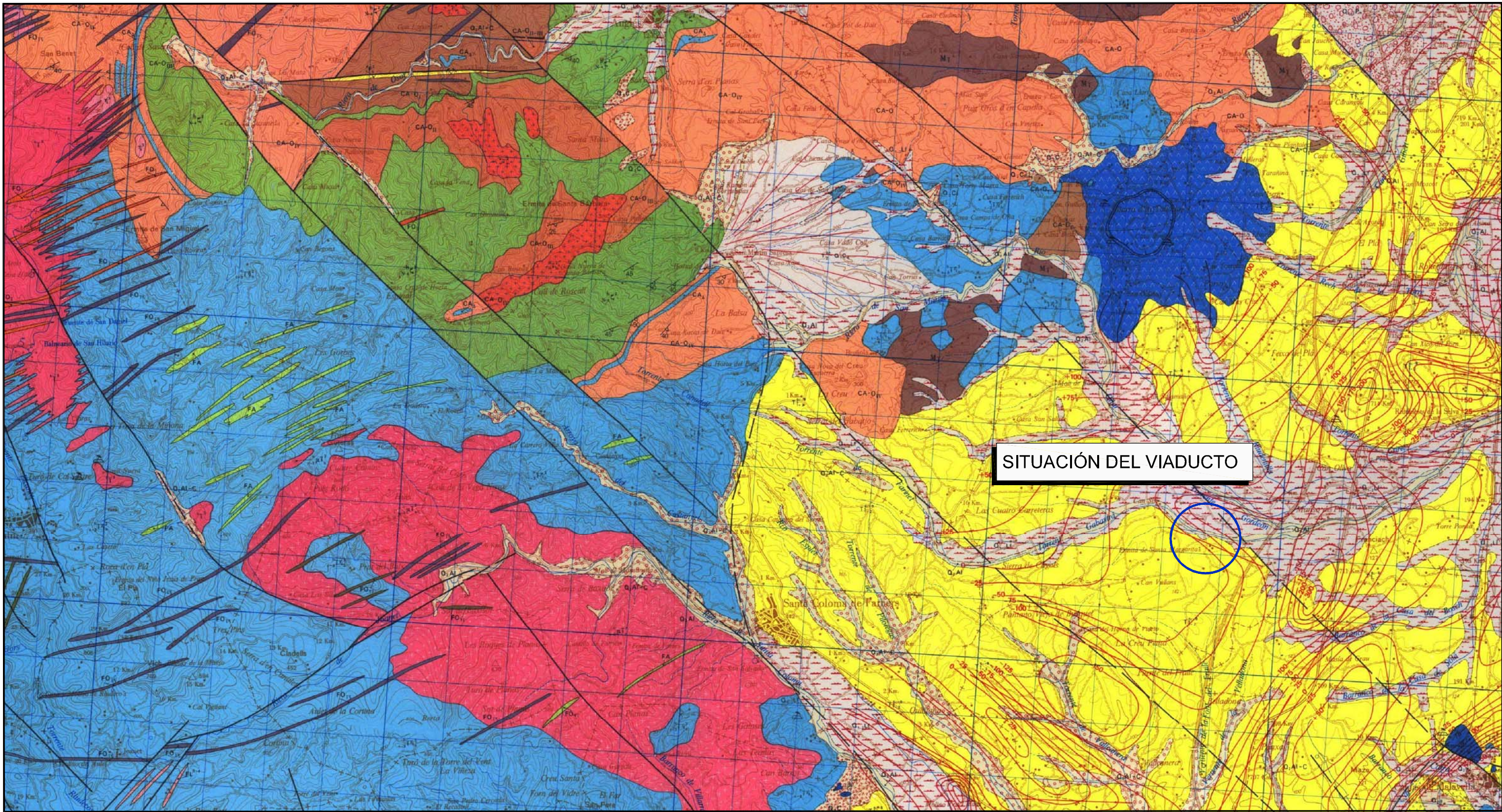
El índice de socavabilidad (**IS**), calculado a partir de los valores anteriores, es de **6,5**.

La zona más importante de cara al estudio de la socavabilidad, lógicamente es la más próxima a la estructura, la cual se corresponde con la zona del cauce protegido. No obstante, en ambos casos el **Índice de Socavabilidad es mayor de 5**, lo que indica que la estructura tiene buenas condiciones frente al riesgo de erosión y socavación, según el método empleado.

6.- CONCLUSIONES

- o El índice de socavabilidad obtenido para ambas zonas es mayor de 5, lo cual refleja condiciones aparentemente buenas de la estructura frente al riesgo de erosión y socavación.
- o En la inspección no se han detectado daños relevantes en la estructura o en su entorno que hagan pensar que está comprometida la estabilidad de la misma, por lo que se estima que puede funcionar sin problemas en regímenes hidráulicos normales. En cualquier caso es necesario reparar los daños que presenta la protección de escollera del margen izquierdo.
- o Con respecto a la pequeña obra de paso que hay aguas arriba del viaducto, se recomienda hacer una revisión periódica de la misma (por ejemplo en las inspecciones rutinarias del viaducto) que garantice su correcto drenaje, dificultando de ésta manera posibles efectos presa en caso de avenidas, que puedan afectar al viaducto. También por el mismo motivo debe cortarse la vegetación arbórea que crece bajo la estructura.
- o Debido a la relevancia del viaducto, se propone realizar una nueva inspección antes de 15 años o en el caso de una avenida extraordinaria.

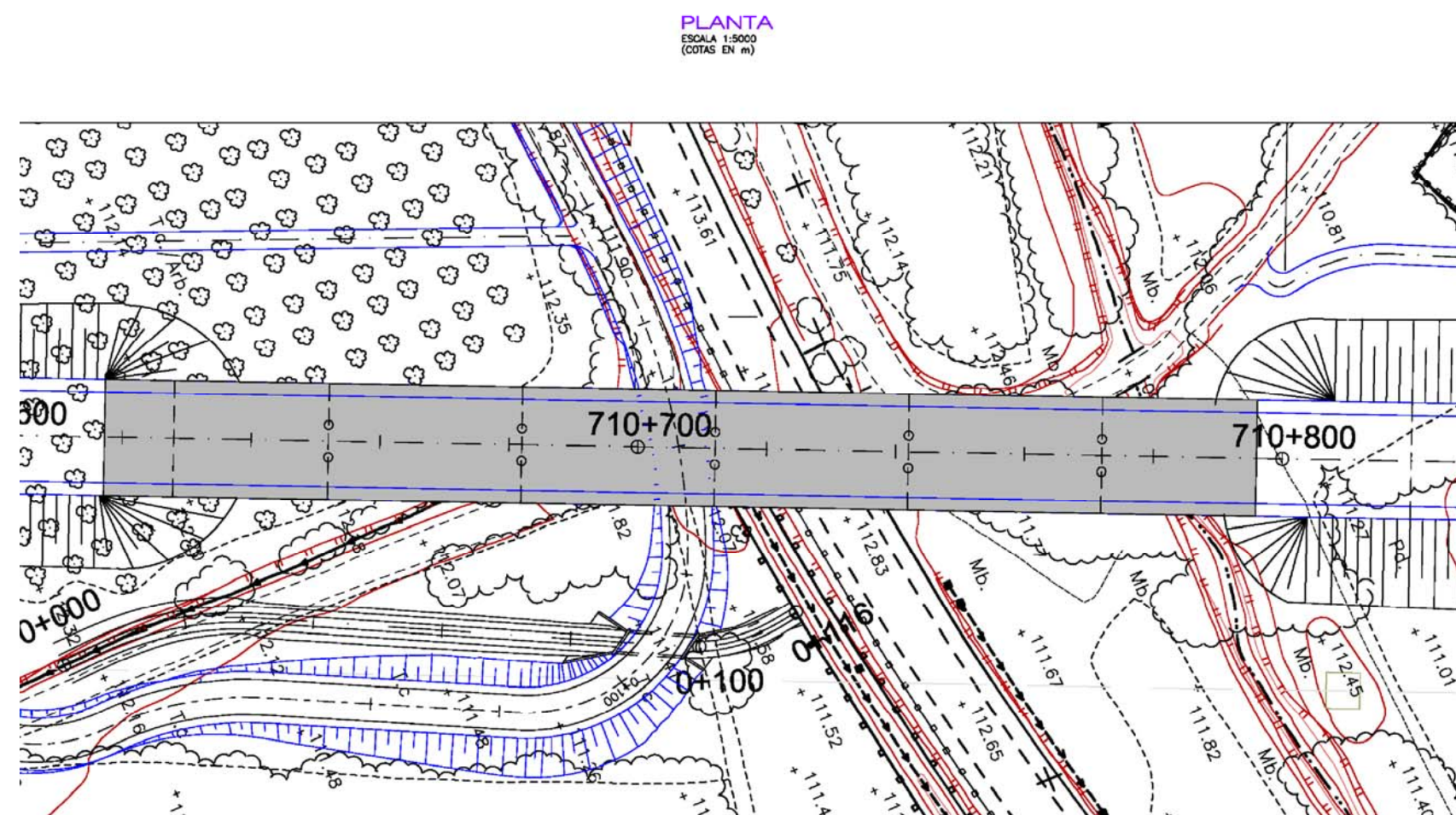
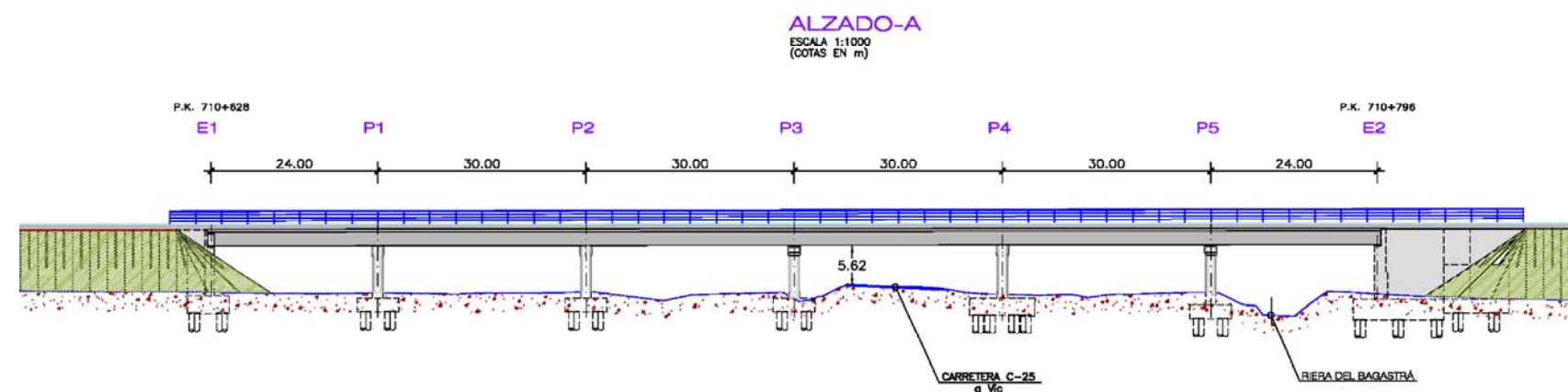
ANEJO 1: CARTOGRAFÍA



SITUACIÓN DEL VIADUCTO

	CLIENTE:	MAPA DE SITUACIÓN (MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL, HOJA 333) SANTA COLOMA DE FARNÉRS		REFERENCIA:
	TITULO:	ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA		ESCALA: S/E
	LINEA:	VIADUCTO DE BAGASTRÁ (PK 702+103)		FECHA: MAYO 2011
	PUENTE:			HOJA: 1 de 1

ANEJO 2: PLANOS GENERALES Y CROQUIS DEL CAUCE



CLIENTE:

TITULO:

PLANO GENERAL

REFERENCIA:

LINEA:

ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

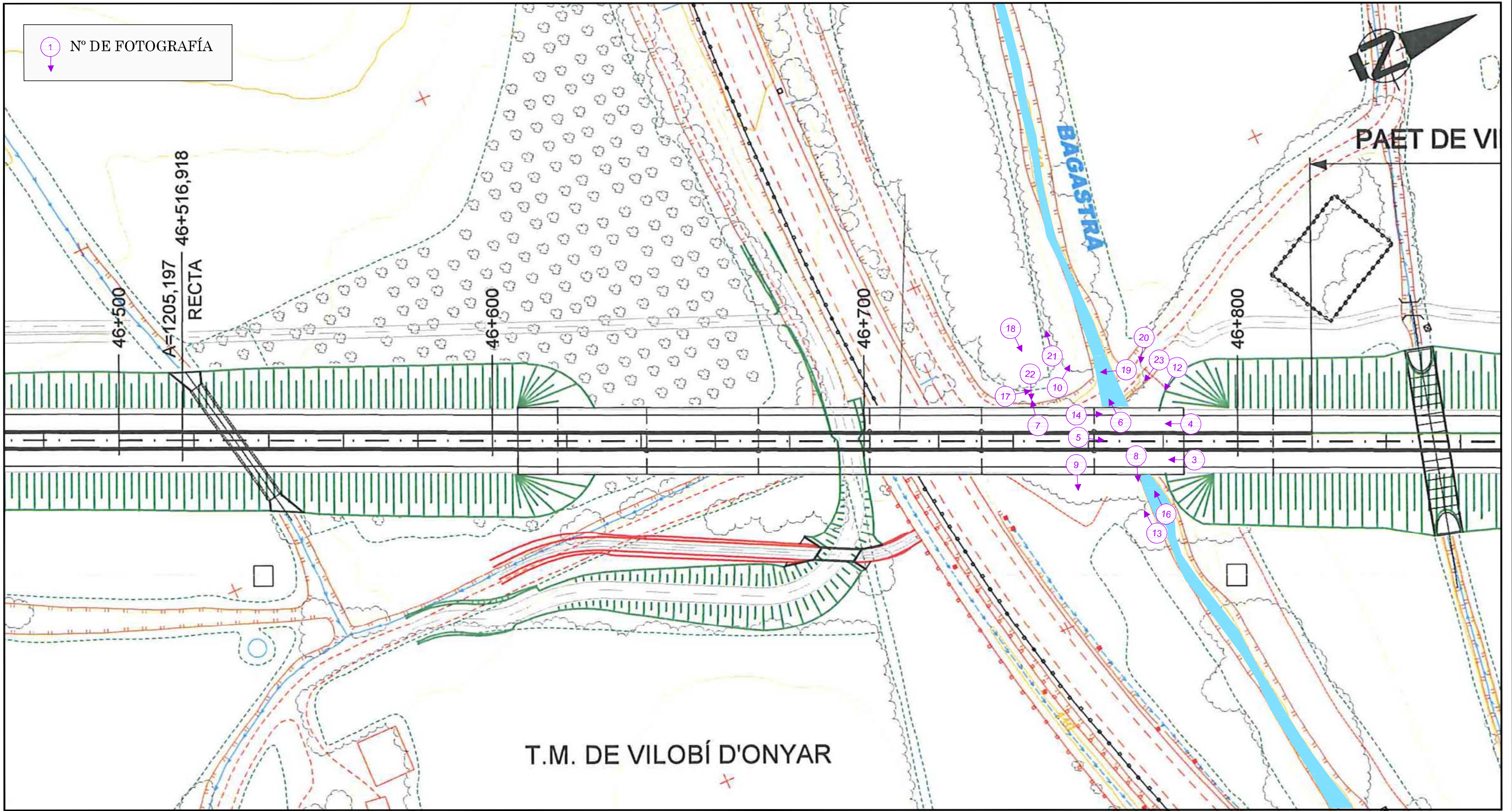
ESCALA: S/E

FECHA: MAYO 2011

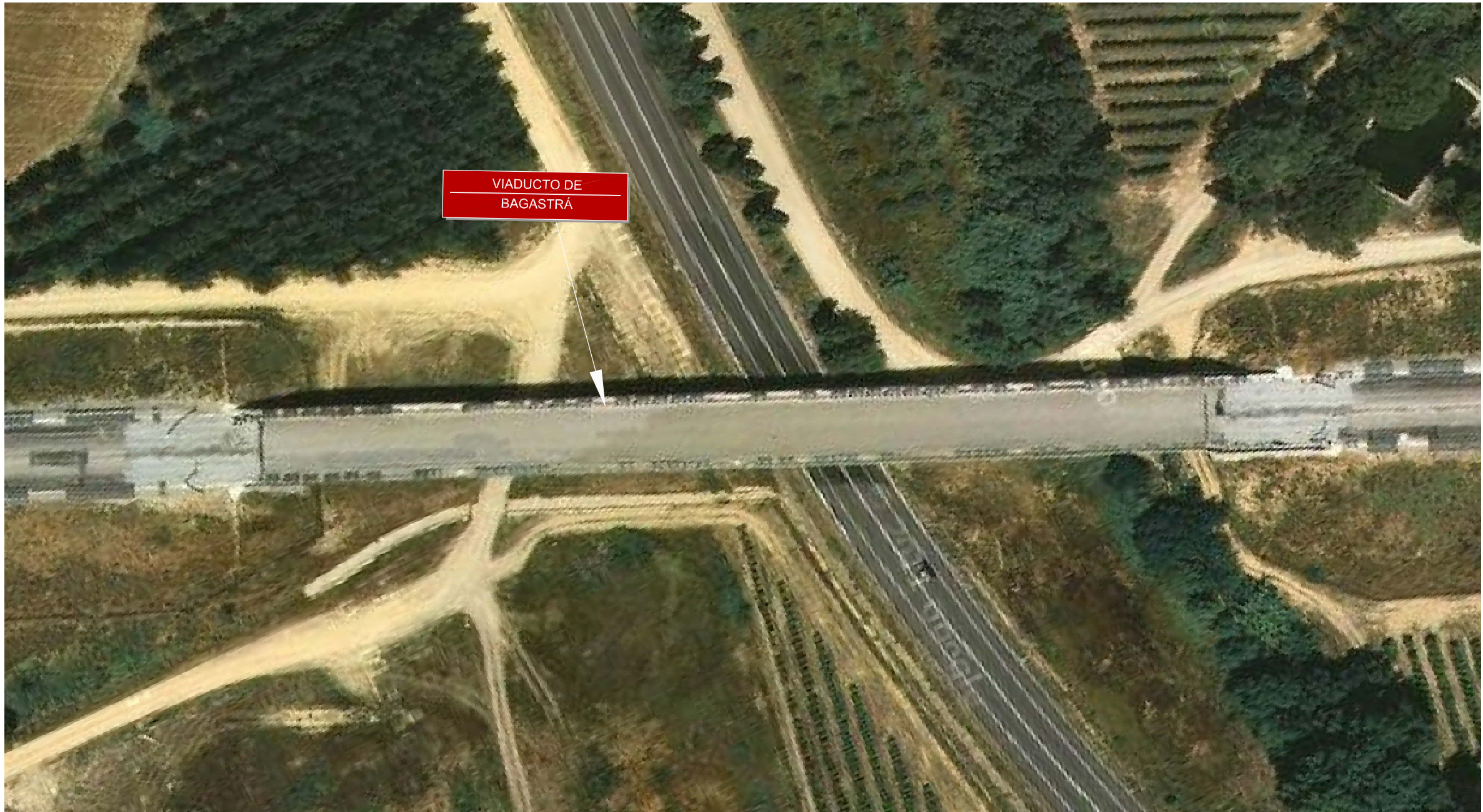
PUENTE:

VIADUCTO DE BAGASTRÁ (PK 702+103)

HOJA: 1 de 1

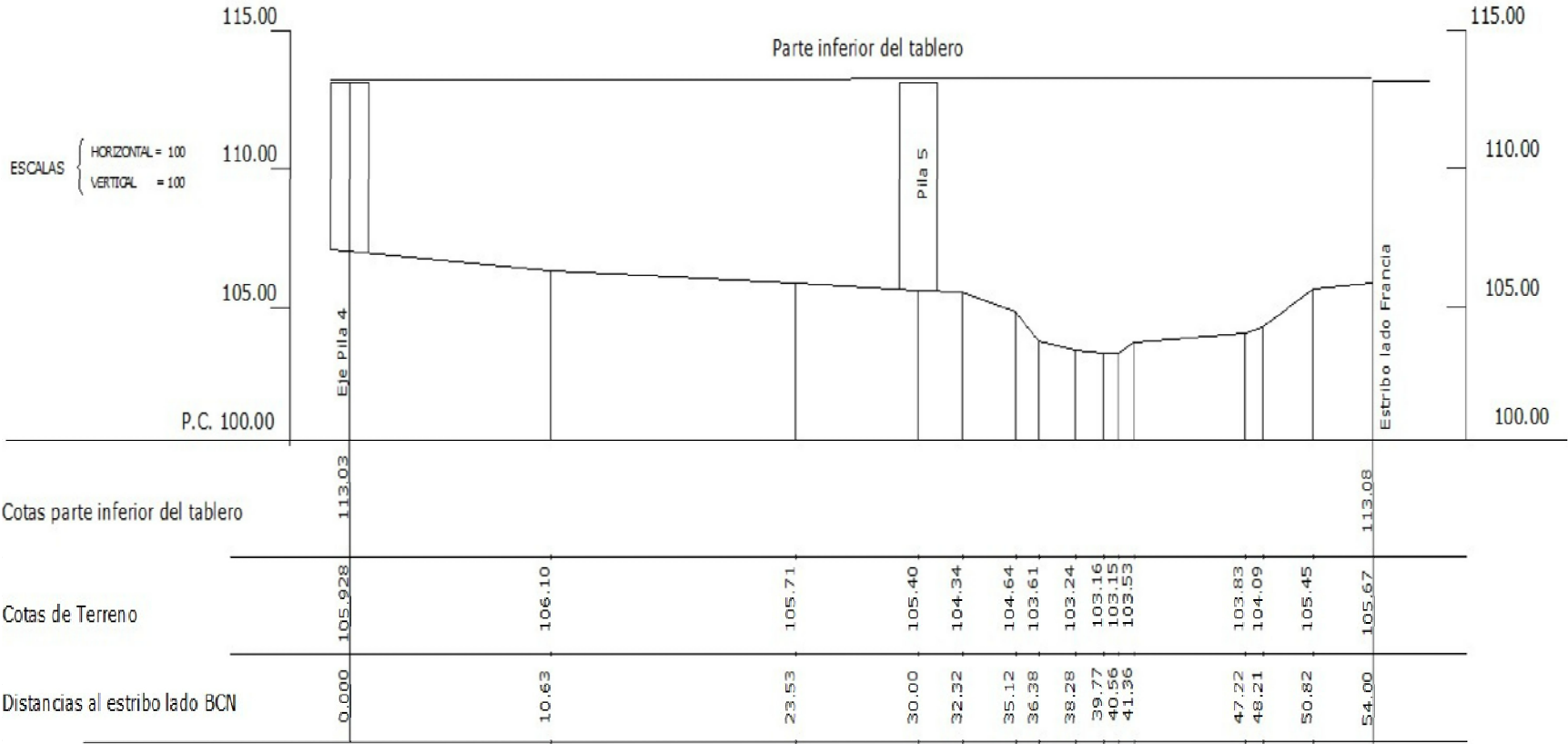


 	CLIENTE: 	TITULO:	REFERENCIA:
		CROQUIS DEL CAUCE.	ESCALA: S/E
		LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA	FECHA: MAYO 2011
		PUENTE: VIADUCTO DE BAGASTRÀ (PK 702+103)	HOJA: 1 de 1



 INTEMAC 	CLIENTE:  ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TITULO: PLANO DE LOCALIZACIÓN (VISTA AÉREA)	REFERENCIA:
		LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA	ESCALA: S/E
		PUENTE: VIADUCTO DE BAGASTRÁ (PK 702+103)	FECHA: MAYO 2011
			HOJA: 1 de 1

VIADUCTO BAGASTRÁ



TITULO:

CROQUIS DEL CAUCE. (BATIMETRÍA).

LINEA:

ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

PUENTE:

VIADUCTO DE BAGASTRÁ (PK 702+103)

REFERENCIA:

ESCALA: S/E

FECHA: MAYO 2011

HOJA: 1 de 1

ANEJO 3: FICHA DE CAMPO

INSPECCIÓN DE ESTRIBOS

ESTRIBO 1

Localización	1	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	-	1= SOLERA, 2= ESCOLLERA, 3= GAVIONES, 4= OTRO
Estado de la protección	-	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	6+5+4	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	1	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	0	0= NINGUNA, 1= LEVE, 2= AVANZADA, 3= DESCALCE
Profundidad de socavación	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ESTRIBO 2

Localización	5	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	2	1= SOLERA, 2= ESCOLLERA, 3= GAVIONES, 4= OTRO
Estado de la protección	2	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	6+5+4	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	3	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	0	0= NINGUNA, 1= LEVE, 2= AVANZADA, 3= DESCALCE
Profundidad de socavación	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ALETAS

	Ángulo	Estado	PROTECCIÓN		SOCAVACIÓN	
			Tipo	Estado	Tipo	Profundidad
Aleta E1 izquierda	4	1	-	-	-	-
Aleta E1 derecha	4	1	-	-	-	-
Aleta E2 izquierda	4	1	-	-	-	-
Aleta E2 derecha	4	1	-	-	-	-
	1= 0° a 5°	1= BUENO	1= SOLERA	1= BUENO	1= NINGUNA	
	2= 6° a 30°	2= DAÑOS	2= ESCOLLERA	2= DAÑOS	2= LEVE	
	3= 31° a 60°	3= DAÑOS MUY AVANZADOS	3= GAVIONES	3= DAÑOS MUY AVANZADOS	3= AVANZADA	
	4= 61° a 85°		4= OTROS		4= DESCALCE	
	5= 86° a 90°					

INSPECCIÓN DE PILAS

	Localización	Tipo de pila	Cimentación	Nº Fustes	Material	Estado
Pila 1	1	3	2	2	1	1
Pila 2	1	3	2	2	1	1
Pila 3	1	3	2	2	1	1
Pila 4	1	3	2	2	1	1
Pila 5	1	3	2	2	1	1

1= LLANURA D 1= TABIQUE 1= DIRECTA 1= HORMIGÓN 1= BUENO
 2= MARGEN D 2= FUSTE ÚNICO 2= PILOTES 2= FÁB. SILL. 2= DAÑOS
 3= CAUCE 3= FUSTE MÚL. 3= PILOT. ENCAM. 3= FÁB. LADR. 3= DAÑOS MUY
 4= MARGEN I 4= PANTALLAS 4= FÁB. MAMP. AVANZADOS
 5= LLANURA I 5= OTRAS 5= MIXTO

	Terreno	Forma del frente	Ángulo de ataque	Socavación	Profundidad de socavación	Protección
Pila 1	6+5+4	2	1	0	0	-
Pila 2	6+5+4	2	1	0	0	-
Pila 3	6+5+4	2	1	0	0	-
Pila 4	6+5+4	2	1	0	0	-
Pila 5	6+5+4	2	3	0	0	2

1= ARTIFICIAL 1= EN PUNTA 1= NO INCIDE 0= NINGUNA En metros 1= SOLERA
 2= ROCA 2= REDONDEADA 2= 0 a 5 1= LEVE 2= ESCOLLERA
 3= BOLOS 3= CILINDRICA 3= 6 a 35 2= AVANZADA 3= GAVIONES
 4= GRAVA 4= CUADRADA 4= 36 a 50 3= DESCALCE 4= FORROS,
 5= ARENA 5= OTRA 5= 51 a 90 PLINTOS O
 6= LIMO / ARCILLA ZUNCHOS
 5= OTROS

	Estado Protección	Nivel actual de agua	Nivel máximo de agua	Altura libre de pila		% Efecto Presa
Pila 1	-	0	0	6,93	Vano 1	-
Pila 2	-	0	0	6,51	Vano 3	-
Pila 3	-	0	0	7,24	Vano 4	-
Pila 4	-	0	0	7,14	Vano 5	-
Pila 5	1	0	0	6,72	Vano 5	-

1= BUENO En metros En metros En metros
 2= DAÑOS
 3= DAÑOS MUY
 AVANZADOS / DESPLOME

INSPECCIÓN DEL CAUCE

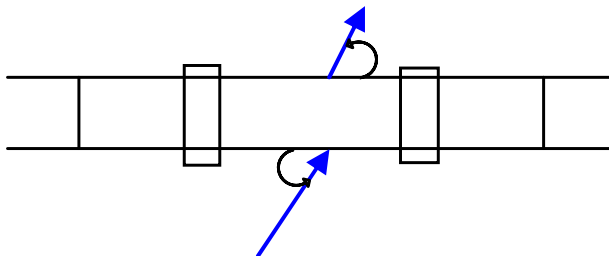
CARACTERIZACIÓN

Anchura aguas arriba	7,3	En metros
Anchura aguas abajo	10,3	En metros
Profundidad	-	En metros
Situación del cauce	3+4	1= LIBRE, 2= EN LLANURA DE INUNDACIÓN, 3= ENCAÑONADO 4= ENCAUZADO
Terreno del lecho	5+4	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO/ ARCILLA
Estado del cauce	1	1= SECO, 2= RÉGIMEN NORMAL, 3= AVENIDA, 4= MAREA OCEÁNICA
Tipo de protección	2	1= SOLERA, 2= ESCOLLERA, 3= GAVIONES, 4= OTRO
Estado de la protección	2	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Tipo de cauce	4	1= ARTIFICIAL, 2= ARROYO, 3= ESTABLE, 4= SEMIESTABLE, 5= RAMIFICADO, 6= TORRENTE

ÁNGULOS CON EL PUENTE

Ángulo de entrada en aguas bajas	2
Ángulo de salida en aguas bajas	2
Ángulo de entrada en aguas altas	2
Ángulo de salida en aguas altas	2

1= 90° a 80°, 2= 79° a 45°, 3= 44° a 10°, 4= 9° a 0



MÁRGENES

Margen derecha aguas arriba	COBERTURA	2+3+4
	TERRENO	6+5+4
	EROSIÓN	1
Margen derecha aguas abajo	COBERTURA	2+3+4
	TERRENO	6+5+4
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas arriba	COBERTURA	2+3+4
	TERRENO	6+5+4
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas abajo	COBERTURA	2+3+4
	TERRENO	6+5+4
	EROSIÓN	1

COBERTURA: 1= artificial, 2= bosque, 3= matorral, 4= pastos, 5= árido

TERRENO: 1= artificial, 2= roca, 3= bolos, 4= grava, 5= arena, 6= limo / arcilla

EROSIÓN: 1= no hay, 2= suave, 3= severa

BARRAS U OBSTRUCCIONES

		SITUACIÓN	OCUPACIÓN	DISTANCIA
AGUAS ARRIBA	Obra de paso	1+2+3	100	5
	Barra 1	-	-	-
	Barra 2	-	-	-
	Barra 3	-	-	-
	Barra 4	-	-	-
AGUAS ABAJO	Barra 1	-	-	-
	Barra 2	-	-	-
	Barra 3	-	-	-
	Barra 4	-	-	-
	Barra 5	-	-	-

1= IZQUIERDA

2= CENTRAL

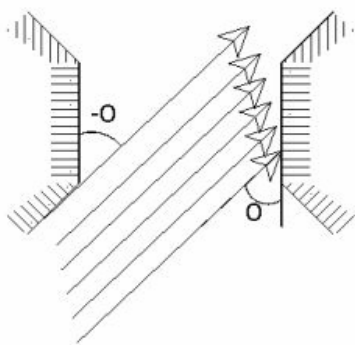
3= DERECHA

 En % de la anchura
del río.

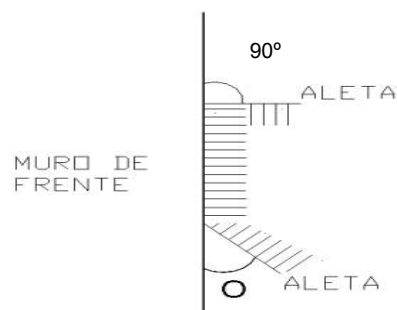
En metros al puente.

CROQUIS DE ÁNGULOS Y ALTURA LIBRE DE PILA

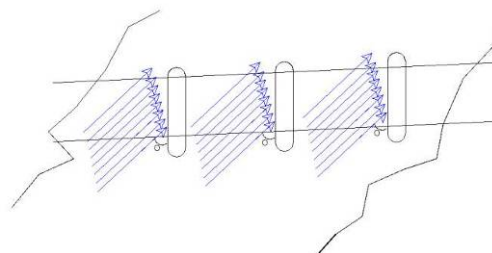
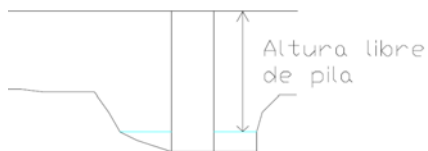
Estribos



Aletas



Pilas



COMENTARIOS

La inspección se realizó el 28/07/2010 con una temperatura media de 29 °C.

Estribos y Aletas:

Ambos estribos son cerrados, presentando el primero una altura de 9,37 m y el segundo de 10,51m. Los muros frontales y laterales están contruidos con hormigón armado y se encuentran en buen estado. Los muros laterales y aletas forman un ángulo recto con los frontales.

La cimentación de ambos estribos es profunda. El estribo 2 tiene una protección de escollera en la base del muro frontal, no presentando protecciones el estribo 1.

Ambos estribos se localizan en las llanuras de inundación, no obstante el estribo 2 está muy próximo al margen izquierdo del cauce.

Pilas:

Las pilas tienen alturas libres en torno a los 7 m y constan de dos fustes de sección maciza. Son circulares, de dos metros de diámetro.

Presentan buen estado y se localizan en las llanuras de inundación. No obstante la pila 5 está muy próxima al margen derecho del cauce.

Únicamente la pila 5 presenta protección, ésta es de escollera y a la par que a la pila, está protegiendo al margen derecho del cauce bajo la estructura.

Cauce:

El cauce de la estructura se sitúa bajo el vano 6.

A lo largo de una distancia de 100m desde los alzados de la estructura se ha determinado una anchura máxima del cauce (medidas entre inicios de las márgenes) en torno a 7,3m aguas arriba y 10,3 m aguas abajo. En el momento de la inspección el cauce estaba seco.

Presenta elementos de protección, escollera, en los márgenes del cauce a su paso bajo la estructura. Su estado de conservación es en general bueno. No obstante se aprecian desprendimientos en el margen izquierdo. El lecho se compone principalmente de arenas y gravas.

Las márgenes tienen una cobertura vegetal abundante, formada principalmente por árboles, matorral y algo de pastos.

No se aprecian barras ni erosiones.

Aguas arriba de la estructura hay una pequeña obra de paso que sirve para vadear el río por el camino que pasa junto a la estructura.

ANEJO 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1. Alzado izquierdo.



2. Alzado derecho.



3. Vista inferior.



4. Pila 5.



5. Estribo de salida.



6. Llanura de inundación izquierda aguas arriba.



7. Llanura de inundación derecha aguas arriba.



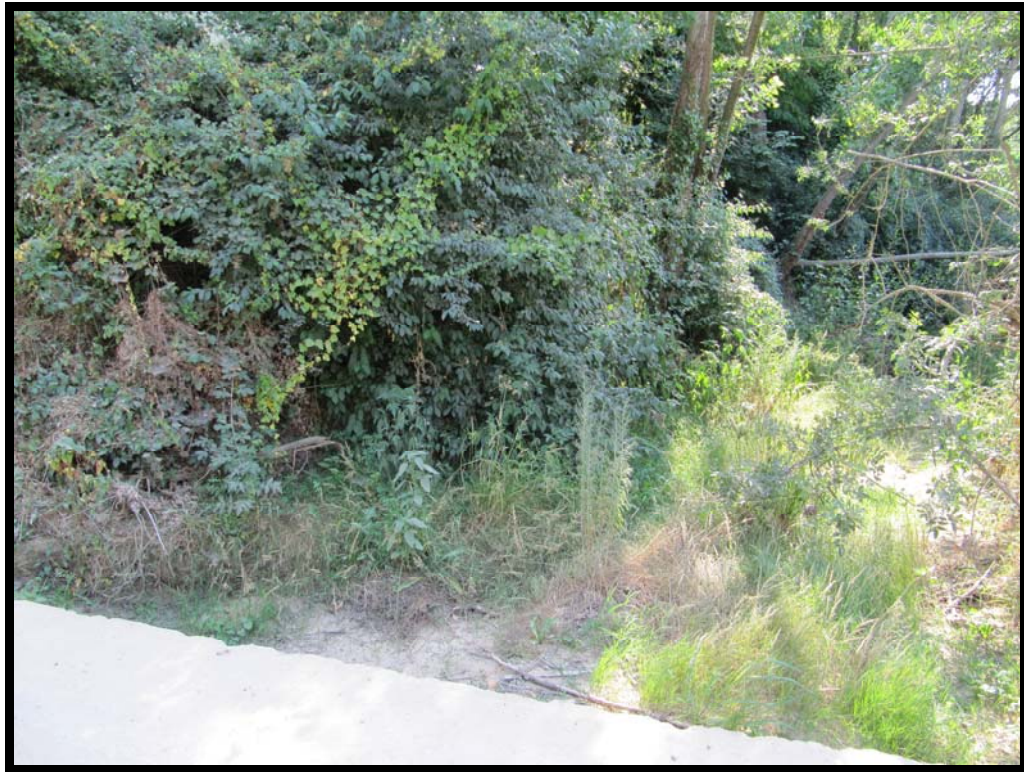
8. Llanura de inundación izquierda aguas abajo.



9. Llanura de inundación derecha aguas abajo.



10. Margen izquierdo del cauce aguas arriba.



11. Margen derecho del cauce aguas arriba.



12. Margen derecho del cauce aguas abajo.



13. Escollera de protección en base de pila 5.



14. Escollera de protección en la base del estribo de salida.



15. Deterioro en la escollera de protección del estribo de salida.



16. Deterioro en la escollera de protección del estribo de salida.



17. Camino paralelo a la estructura, aguas arriba.



18. Pequeña obra de paso sobre el cauce, aguas arriba.



19. Vegetación arbórea en las márgenes del cauce.



20. Vegetación arbórea en las márgenes del cauce, bajo la estructura.



21. Cauce aguas arriba.



22. Cauce aguas abajo.



23. Lecho del río.

***ANEJO 5: METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EVALUAR EL ÍNDICE
DE SOCAVABILIDAD.***

1.- INTRODUCCIÓN

En este documento se explica la metodología a emplear para el estudio y valoración del Índice de Socavabilidad (**IS**).

2.- ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD DE CAUCES (**IS**)

El Índice de Socavabilidad (**IS**) se extrae de valoraciones exclusivas del cauce, considerando dos alternativas; la primera, aquella en la que el cauce cuenta con protecciones en sus márgenes, y la segunda, la que corresponde a aquellos cauces carentes de protecciones, que disponen únicamente de la cobertura natural o artificial.

2.1.- Cauces con protección en las márgenes. Índice de Protecciones (**P**)

La protección de las márgenes hace que la erosión en las mismas se reduzca en caso de avenida. La rugosidad de las protecciones hace que la velocidad de la corriente en las márgenes se reduzca, perdiéndose energía, de modo que la capacidad de socavación del río es menor en esos casos.

Aparte de certificar la existencia o no de protección, es conveniente la evaluación de su estado. Por tanto, en los casos en los que la protección se halle en mal estado la capacidad de socavación del río será mayor. Su estado puede ser bueno, dañado o muy dañado.

En el caso de cauces con protección en las márgenes, los parámetros característicos que permiten su calificación en relación con la socavabilidad del cauce son el Tipo de Protección (**TP**) y el Estado de la Protección (**EP**).

En la siguiente tabla se resumen las posibilidades para la definición del parámetro Tipo de Protección de la margen (**TP**):

Tipo de Protección de la margen (TP)	
1	Hormigón
2	Escollera
3	Gaviones
4	Otro tipo

Tabla nº 1.- Tipos de protecciones.

Por su parte, el parámetro Estado de la Protección (**EP**) ofrece las siguientes posibilidades:

Estado de la Protección de la margen (EP)	
1	Bueno
2	Daños
3	Daños muy avanzados

Tabla nº 2.- Estado de las protecciones.

Con los valores anteriores se obtiene el Índice de Protecciones (**P**), según la siguiente tabla:

ÍNDICE DE PROTECCIONES (P)	Estado de la Protección (EP)		
	1	2	3
Tipo de Protección (TP)	Bueno	Daños	Daños muy avanzados
1.Hormigón	10	9	8
2.Escollera	10	8	6
3.Gaviones	9	7	5
4.Otro tipo	7,5	6,5	4,5

Tabla nº 3.- Valores del Índice de Protecciones (**P**).

2.2.- Cauces con cobertura en las márgenes. Índice de Márgenes (**M**)

La cobertura de las márgenes hace un efecto similar al de las protecciones artificiales. Su presencia supone disipación de la energía del río, lo que en definitiva reduce su velocidad y su capacidad de socavación.

Podrá ser artificial, bosque, matorral, pastos o árido. Cuanto más tupida es la vegetación, mayor capacidad de disipación de energía proporciona. Por otra parte, la presencia de vegetación en las

márgenes hace suponer que las avenidas en el río estudiado no son frecuentes, lo cual disminuye la intensidad de la socavación en el cauce.

Por otro lado, la erosión en las márgenes es un elemento indicativo de la fuerza erosiva del río; de este modo, a mayor erosión de las márgenes, mayor posibilidad de socavación. Puede ser suave, severa o no existir.

En el caso de cauces con cobertura en las márgenes, los factores que afectan en mayor medida a la socavabilidad del cauce son, por tanto, la Cobertura en las Márgenes **(C)** y Erosión en las Márgenes **(E)**.

Los tipos de cobertura que presentan las márgenes del cauce vienen definidos por la siguiente tabla:

Cobertura en las Márgenes (C)	
1	Artificial
2	Bosque
3	Matorral
4	Pastos
5	Árido

Tabla nº 4.- Tipos de cobertura

Respecto al nivel de erosión que presentan las márgenes, puede seguirse la siguiente tabla:

Erosión en las Márgenes (E)	
1	No hay
2	Suave
3	Severa

Tabla nº 5.- Nivel de erosión.

Con los valores obtenidos de las tablas anteriores puede averiguarse el Índice de Márgenes (**M**), que indica el nivel de protección que ofrece la cobertura de las márgenes frente a los peligros de la erosión y la socavación.

Para la valoración del Índice de Márgenes (**M**) a partir de los parámetros anteriores puede seguirse la siguiente tabla:

ÍNDICE DE MÁRGENES (M)	Erosión de las Márgenes (E)		
	1	2	3
Cobertura en las Márgenes (C)	No hay	Suave	Severa
1. Artificial	10	8	6
2. Bosque	7	6,5	5
3. Matorral	6,5	5,5	4
4. Pastos	5,5	4,5	3
5. Árido	4,5	3,5	2

Tabla nº 6.- Valores del Índice de Márgenes (**M**).

2.3.- Valoración del Índice de Socavabilidad (**IS**)

Anteriormente se han descrito los parámetros característicos de los cauces con protección en las márgenes (tipo y estado de la protección) y de los cauces con cobertura en las márgenes (tipo de cobertura y erosión en las márgenes). A estos parámetros se une un último factor: el terreno del lecho.

Los materiales más fácilmente socavables serán aquellos cuyo tamaño sea suficientemente pequeño como para verse arrastrados por la corriente del río. En cuanto a la respiración del río (colmatación de la socavación tras la avenida), ésta será más acusada en aquellos materiales de tamaño más pequeño, o sea, más socavables.

Este hecho, sin embargo, no es tenido en cuenta en la elaboración de este índice ya que, si llegara a producirse descalce de la cimentación en la avenida, su colmatación por finos no ayudaría a la estabilidad del puente, dada su baja capacidad portante, sino que ocultaría el daño producido.

Por otra parte, a la hora de determinar el Índice de Socavabilidad del cauce, los lechos artificiales o en roca se considerarán a todos los efectos como no socavables, ofreciendo un nivel de protección máximo.

En la siguiente tabla se enumeran los tipos de terreno del lecho considerados:

Terreno del Lecho (L)	
1	Artificial
2	Roca
3	Bolos
4	Gravas
5	Arena
6	Limo/Arcilla

Tabla nº 7.- Tipos de terreno.

El Índice de Socavabilidad (**IS**) para cauces que disponen de protecciones en las márgenes se puede obtener como combinación del Índice de Protecciones (**P**) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (**L**).

Para ello se utiliza la tabla que figura a continuación:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (IS)	Índice de Protecciones (P)								
	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
Terreno del Lecho (L)									
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	5	5,5	6	7	7,5	8	9	10	10

4.Gravas	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
5.Arena	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8
6.Limo/Arcilla	3	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla nº 8.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con protección en márgenes.

Por otra parte, para cauces con cobertura en las márgenes o aquellos que no disponen de protecciones en las mismas, el Índice de Socavabilidad (**IS**) se obtiene como combinación del Índice de Márgenes (**M**) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (**L**).

Para ello se utiliza la siguiente tabla:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (IS)	Índice de Márgenes (M)											
Terreno del Lecho (L)	2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	10
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
4.Grava	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8	8,5	10
5.Arena	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
6.Limo /Arcilla	0	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla nº 9.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con cobertura en las márgenes.

De acuerdo con los criterios de evaluación anteriores, el Índice de Socavabilidad (**IS**) tiene como rango de ponderación el intervalo (0 a 10). El rango que conlleva el índice obtenido aparece reflejado en la siguiente tabla:

Índice de Socavabilidad	Rango
IS < 5	Riesgo de socavación
IS ≥ 5	Aparentemente sin problemas

Tabla nº 10.- Rango de evaluación del riesgo