

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

**TRAMO: LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA**



**INFORME DE PRUEBA DE CARGA**

**SUBTRAMO: SANT CELONI-RIELLS I VIABREA**

**Paso Inferior 11.7**

**Código: 0177PI06**

**P.K.Obra: 511+756 P.K.Línea: 676+812**

**Diciembre de 2010**

## ÍNDICE

### **1.- INTRODUCCIÓN**

1.1.- Introducción

1.2.- Antecedentes

### **2.- OBJETO**

### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**

### **4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR**

### **5.- ANÁLISIS DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA**

5.1.- Definición de los 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 DE LA ESTRUCTURA****ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- 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 presentación y análisis de los resultados obtenidos durante la realización de la Prueba de Carga efectuada con anterioridad a la recepción del Paso Inferior 11.7 situado en el P.K. de línea 676+812 (obra 511+756), perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa -, tramo: La Roca – Riudellots, subtramo: Sant Celoní – Riells i Viabrea.

### **1.2.- Antecedentes**

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

## 2.- OBJETO

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

Las actividades principales desarrolladas han consistido:

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

La inspección preliminar tuvo lugar el 25 de noviembre del 2009 y la prueba de carga el día 9 de marzo 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 el tráfico ferroviario generado por la futura Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

Se trata de una estructura con un tablero isostático de vigas prefabricadas de tipo cajón con prelosas prefabricadas a modo de encofrado perdido y losa de compresión ejecutadas in situ a posteriori. Está formado por cuatro vigas artesas prefabricadas, separadas 3,66 m entre ejes. Dichas vigas tienen un canto de 1,45 m y un ancho de 2,33 m en su base inferior. La losa superior es de 14 metros de ancho y se ejecutará in situ con HA-35. El espesor de la losa es de 0,25 m en sus extremos con un bombeo del 2%.

El tipo de hormigón de las vigas es HP-65. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S, mientras que el activo es Y 1860 S7.

#### 4.- INSPECCIÓN PRELIMINAR

Como se ha mencionado anteriormente la inspección previa a la realización de la prueba de carga fue realizada por técnicos de GEOCISA el día 25 de noviembre del 2009. Durante la inspección no se detectaron ningún tipo de anomalías 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.

|                                               |                                                        |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Tipo de estructura                            | Tablero isostático de 4 vigas prefabricadas tipo cajón |
| Dimensiones de las vigas (m)                  | 1,45 de canto x 2,33 en base inferior                  |
| Longitud de cálculo (m)                       | 32,00                                                  |
| Ancho de la losa (m)                          | 14,00                                                  |
| Espesor losa de compresión (m)                | 0,25                                                   |
| Resistencia de las vigas (N/mm <sup>2</sup> ) | 65                                                     |

##### 5.2.- Acciones consideradas.

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

- Cargas permanentes
  - Peso propio.
    - Peso de vigas.
    - Peso de losa
- Cargas muertas
  - Peso de balasto
  - Peso de vías y traviesas
  - Peso conductos y cableado

- Peso imposta, barandilla y murete.
- Pretensado
- Cargas variables
  - Tren de carga de ferrocarril
  - Carga de uso en tablero (fuera de vía)
  - Efectos dinámicos
  - Coeficiente dinámico de impacto.
- Cargas accidentales
  - Acciones sísmicas.

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

- IAPF: Instrucciones de Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- IGP5: Instrucciones y recomendaciones sobre estructuras.
- EHE: Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-07: Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera.
- Fiche uic 774-3 R: Interaction voig / ouvrages d'art. Recommendations pour les calculs.
- Ponts courants en zone sismique. Guide de conceptions

### **5.3.- Modelización empleada.**

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

- SAP: Cálculo matricial de estructuras de barras por el método de los elementos finitos (cálculo tridimensional).
- SOFISTIK: Conjunto de programas integrados de cálculo de estructuras que realizan el



cálculo completo de una estructura, su dimensionamiento y comprobación. Se compone de los módulos AQUA, GENI, SOFIWESH, SOFILOAD, MAXIMA, ELSE, GEOS, AQB y BEMESS

- Prontuario informático del hormigón estructural 3.0 (ETSICCPM – IECA)

#### **5.4.- Materiales y coeficientes de cálculo.**

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

- Hormigón de las vigas artesa: HP-65;  $\gamma_c=1,50$
- Hormigón de la losa: HA-35;  $\gamma_c=1,50$
- Acero de armaduras: 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**

La programación de los ensayos coincidió con lo previsto en el Proyecto de Prueba de Carga (Anejo 2).

Se exponen a continuación las distintas etapas que constituyen el plan de prueba de la estructura analizada.

### **6.1.- Acciones reproducidas**

Las sobrecargas utilizadas en las pruebas han sido suministradas por el Peticionario. Éstas consistieron en dos locomotoras (tipo EWS inglesas serie 37) de 1.200 kN de peso total cada una.

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

Se ha previsto un estado de carga en el que se colocó, en cada vía, una locomotora inglesa con el 3º eje de dicha locomotora en coincidencia con el centro de luz de la estructura.

En el Anejo 3 se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo sobre la estructura para el único estado de carga considerado.

### **Pruebas estáticas:**

El estado de carga considerado es el que produce los máximos esfuerzos sobre la estructura.

Las medidas se realizaron de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Escalón 0: Medida de lecturas iniciales.
- Escalón 1: Colocación de las dos locomotoras Inglesas en sendas vías.
- Escalón 2: Estabilización, medida y registro de las lecturas.
- Escalón 3: Medida 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.

- 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:**

Las pruebas dinámicas se realizaron con una de las locomotoras circulando a lo largo de una de las vías, para la obtención de parámetros tales como el coeficiente de impacto, el amortiguamiento y la frecuencia de vibración. Han sido realizadas las siguientes pruebas:

- 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 a la máxima velocidad posible, en torno a 80 km/h.
- Prueba de frenado en la que el tren de cargas adquirió una velocidad previa de 80 km/h.

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

- Frecuencia
- Coeficiente de Impacto
- Amortiguamiento.

### **6.2.- Puntos de medición**

Las medidas realizadas durante la prueba han sido las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura fue realizada en un solo grupo.

Se han medido cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano, en la cara inferior del dintel. Los puntos instrumentados coinciden con los carriles de las vías. A su

vez se han instalado puntos de flecha en dos de los apoyos. Siguiendo el plan de instrumentación han tenido que ser colocados en el mismo estribo (E-2) debido a condicionantes de tráfico.

### 6.3.- Equipos utilizados

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizaron L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON SB-5 de +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre.

En las pruebas dinámicas se han registrado aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz de la estructura y a un lado respecto del eje longitudinal del mismo (Anejo 3). El acelerómetro empleado es el de tipo piezoeléctrico con un rango de los 0,15 a 1000 Hz y una sensibilidad de 10.000 mV/g.

### 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 para el estado considerado:

| PUNTO Nº | SECCIÓN                         | FLECHA<br>(mm) |
|----------|---------------------------------|----------------|
| P – 1    | L/2 de la vía 1 carril exterior | 4,89           |
| P – 2    | L/2 de la vía 1 carril interior | 6,29           |
| P – 3    | L/2 de la vía 2 carril interior | 6,39           |
| P – 4    | L/2 de la vía 2 carril exterior | 4,70           |

Finalmente, mediante un análisis modal realizado con el programa CIVILCAD 2000 se calcularon los valores de la frecuencia propia y el período correspondiente al primer modo de vibración de la estructura, el cual se presenta a continuación:

| MODO | FRECUENCIA (Hz.) | PERÍODO (seg.) |
|------|------------------|----------------|
| 1    | 4,93             | 0,203          |

## 7.- PRUEBA DE CARGA

### 7.1.- Descripción

Los ensayos de prueba de carga fueron realizados por un equipo especializado de GEOCISA, el día 9 de marzo del 2010.

La secuencia de realización de la prueba estática y prueba dinámica para la estructura fue la siguiente:

| PRUEBA ESTÁTICA |             |            |
|-----------------|-------------|------------|
| Día             | Hora inicio | Hora final |
| 09/03/2010      | 22:29       | 22:49      |

| PRUEBA DINÁMICA |         |             |
|-----------------|---------|-------------|
| Día             | Tipo    | Hora inicio |
| 09/03/2010      | Lenta   | 22:51       |
|                 | Din30   | 22:53       |
|                 | DinMax  | 22:56       |
|                 | DinFren | 22:59       |

### 7.2.- Resultados obtenidos

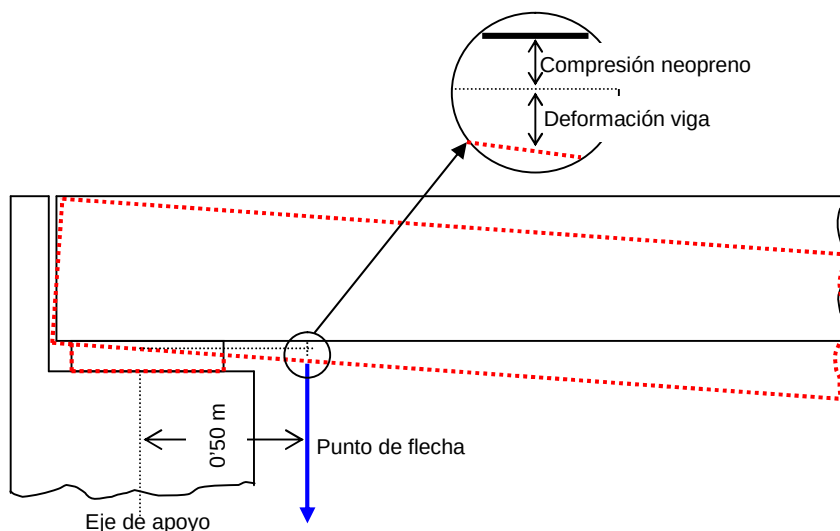
#### Prueba de carga estática

Una vez estabilizadas las medidas se obtuvieron los valores correspondientes a la prueba, 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 “Prevista” es la flecha teórica, recogida en el proyecto para cada punto de medida.

- La columna “Flecha Obtenida” corresponde a las flechas registradas en los distintos puntos con la carga completa, considerando la lectura al comienzo y una vez estabilizada la medida.
- La columna “Flecha Neta” se obtiene restando a los valores contenidos en la columna anterior los correspondientes descensos de apoyos situados en los estribos. 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, que para este caso esa distancia corresponde a 0,5 m aproximadamente.



- La columna “% Alcanzado” expresa la relación entre el valor previsto y la flecha máxima alcanzada, en tanto por ciento.
- En la columna “% Recuperación” se encuentra una relación entre la máxima flecha obtenida y la flecha una vez descargada la estructura, permitiéndose constatar si existe una adecuada recuperación de la estructura.

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

| Denominación | Flecha prevista | Flecha obtenida | Flecha Neta | % Alcanzado | Remanente final | % Recuperación |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|----------------|
| E 2-1        |                 | 0,51            |             |             |                 |                |
| E 2-2        |                 | 0,52            |             |             |                 |                |
| P-1          | 4,89            | 3,14            | 2,95        | 60          | -0,16           | 100            |
| P-2          | 6,29            | 4,12            | 3,89        | 62          | -0,13           | 100            |
| P-3          | 6,39            | 4,17            | 3,94        | 62          | -0,31           | 100            |
| P-4          | 4,70            | 2,99            | 2,80        | 60          | -0,15           | 100            |

### **Pruebas dinámicas:**

Los resultados obtenidos de las pruebas dinámicas realizadas se resumen a continuación:

A partir de un tratamiento analítico de los resultados obtenidos en las pruebas se determina el coeficiente de impacto.

Los valores del coeficiente de impacto se han obtenido a través de la comparación entre los máximos desplazamientos dinámicos registrados en las pruebas (a 30 km/h y el de máxima velocidad) con el máximo valor registrado a partir de la señal lenta (5 km/h).

| Referencia | Lenta | Din. 30 | Din. Máx | Coef. Impacto |
|------------|-------|---------|----------|---------------|
| P 1        | 0,82  | 0,82    | 0,82     | 1,00          |
| P 2        | 1,47  | 1,46    | 1,47     | 1,00          |
| P 3        | 2,21  | 2,19    | 2,19     | 0,99          |
| P 4        | 2,12  | 2,10    | 2,11     | 0,99          |

### **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 de un espectro que permite determinar los valores de las frecuencias en Hz., de al menos, los tres primeros modos de vibración de la estructura.

A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvo la siguiente frecuencia:

| VANO  | Frecuencia (Hz) |
|-------|-----------------|
| Único | 7,19            |

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.

A continuación se muestra el coeficiente de amortiguamiento obtenido:

| VANO | Amortiguamiento |
|------|-----------------|
| 1    | 0,12            |

## 8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos que se expresan en las tablas anteriores, se realizan los siguientes comentarios referidos al análisis de la estructura.

### Pruebas estáticas.

- Todos los valores de los cuatro puntos instrumentados han dado por debajo (en torno al 60%) de los valores previstos en el Proyecto de Prueba de Carga. Este hecho se debe a que la resistencia real de la estructura es superior a la prevista, en cualquier caso todos los valores están acordes con las Recomendaciones para la realización de Pruebas de carga en puentes de Ferrocarril.
- El valor máximo de la flecha obtenida es de 3,94 mm y corresponde a un 62% respecto al valor de la flecha prevista. A su vez, la relación entre la luz y esta flecha máxima ha resultado de 8.121.
- Una vez descargada la estructura, se obtuvieron recuperaciones del 100 % en todos los puntos instrumentados 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 1,00. El valor medio del coeficiente de impacto es de 0,99, el cual se considera adecuado para este tipo de estructuras.
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvo un valor de la frecuencia de 7,19 Hz. por encima del previsto en el Proyecto de 4,93.Hz.
- Se ha estimado el valor de amortiguamiento a partir de los registros de aceleración en la estructura instrumentada, obteniéndose un valor de 0,12, adecuado para este tipo de estructuras.

## 9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- Los valores de las flechas obtenidas para los puntos instrumentados resultan adecuados y acordes con las “ *Recomendaciones para la realización de Pruebas de carga en Puentes de Ferrocarril* ”.
- La relación entre la flecha máxima obtenida y la luz arroja un valor adecuado y muy superior a la relación crítica.
- Una vez descargada la estructura, se obtuvieron recuperaciones del 100 % en todos los puntos instrumentados. Esto permite concluir que durante la realización de la prueba de carga todos los vanos han permanecido en régimen elástico.
- Los valores del coeficiente de impacto calculados a partir de la comparación entre las distintas señales registradas en las pruebas dinámicas indican que la estructura prácticamente no experimenta amplificaciones debido a las acciones dinámicas.
- A partir del análisis espectral de las aceleraciones registradas durante las pruebas dinámicas se obtuvo un valor de la frecuencia fundamental superior al previsto en el Proyecto de Prueba de Carga. Este hecho, refrendado por unos valores de flecha obtenida por debajo de los previstos, indica que la rigidez real de la estructura es superior a la adoptada en el Proyecto.
- Se ha estimado el valor de amortiguamiento mediante la fórmula del decremento logarítmico a partir de los registros de aceleración en la estructura instrumentada, obteniéndose un valor adecuado para este tipo de estructuras.
- Durante la realización de la prueba 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 veinte páginas selladas y correlativamente numeradas desde el número uno al número veinte, y de nueve anejos sin paginar relacionados en el índice.

Madrid, diciembre de 2010



FDO.: D. MARCOS ROS GARCÍA

Responsable trabajos de Campo



FDO.: D. ALBERTO ARIZMENDI OBANDO

Trabajos de Gabinete



FDO.: D. JULIO CASAL MACÍAS

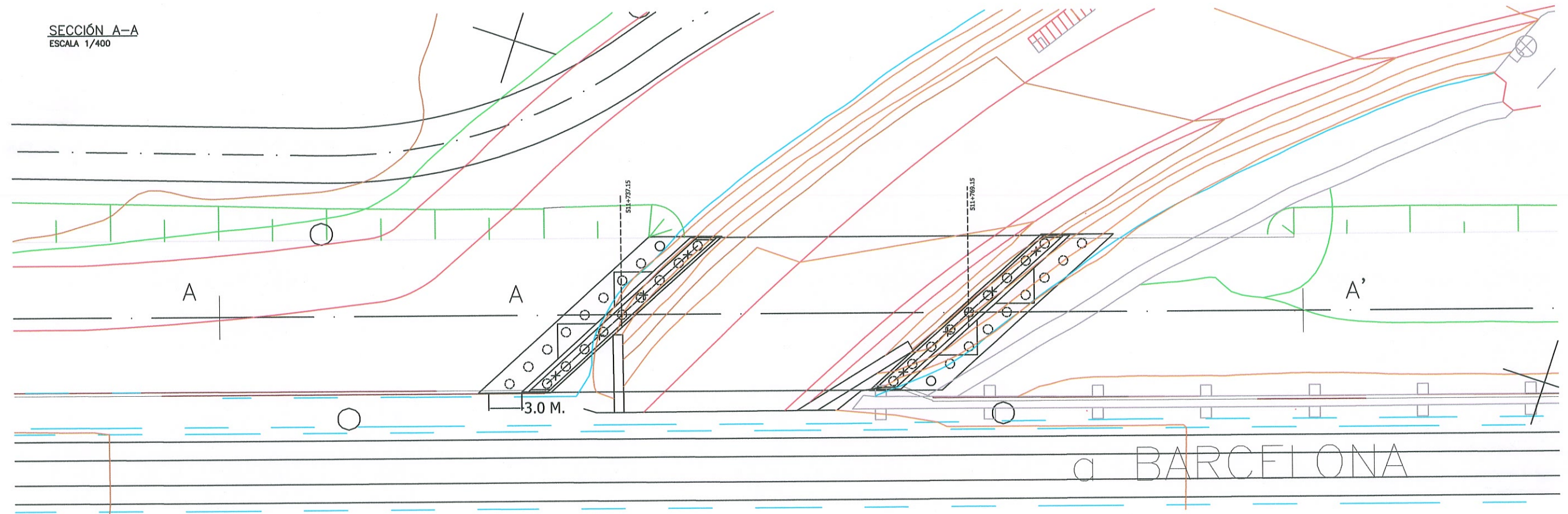
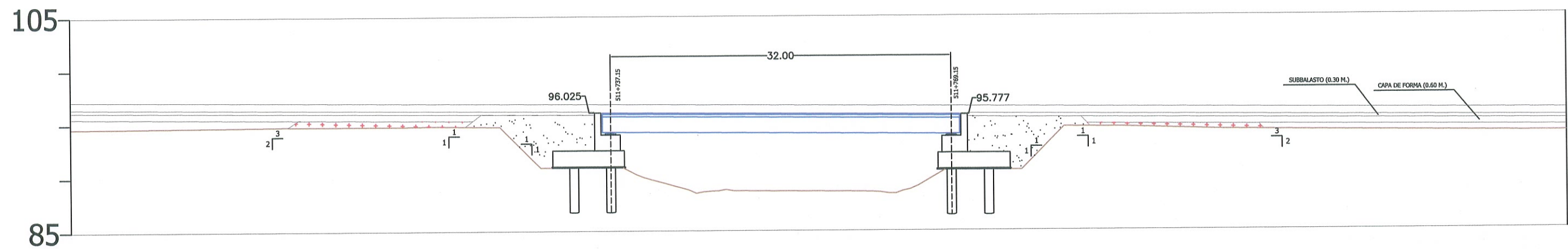
Coordinador General Prueba de Carga

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

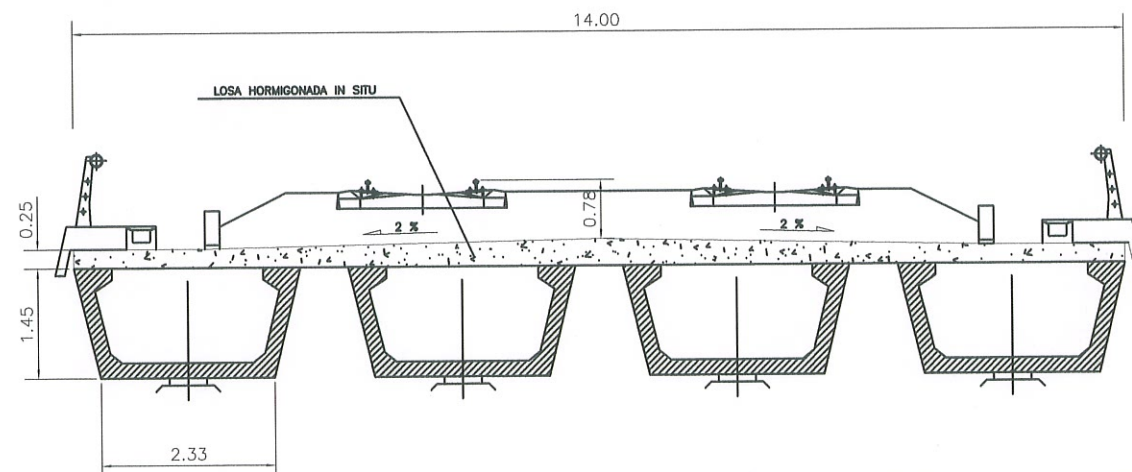
## ANEJOS

## **ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN FACILITADA POR EL ADIF**





PLANTA  
ESCALA 1/400



SECCIÓN  
ESCALA 1/100

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

| HORMIGONES           |                |             |      |
|----------------------|----------------|-------------|------|
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | TIPO           | CONTROL     | γ    |
| LOSA TABLERO         | HA-30/A/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| VIGAS PREFABRICADAS  | HP-65/P/20/IIb | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| ALZADOS ESTRIBOS     | HA-30/P/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| ENCEPADOS            | HA-30/P/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| PILOTES              | HA-25/F/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| NIVELACIÓN           | HM-15          | -           | 1.50 |

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

EJECUCIÓN DE LA OBRA

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



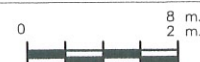
TÍTULO  
MODIFICACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO  
DE PLATAFORMA. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD  
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA  
TRAMO: SANT CELONI-RIELLS

EL INGENIERO DE CC Y P.  
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:  
FDO.D. MARIO GARCÍA RAMÍREZ

CONFORME:  
Azvi // copcisa  
EL CONTRATISTA

ESCALA  
1/400  
1/100  
Original UNE-A3

Gráfica



FECHA  
MARZO 2006

TÍTULO DEL PLANO  
PASO INFERIOR 11.7  
PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN

Nº DE PLANO  
2.9.10  
Hoja 1 de 18

## **ANEJO 2: PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA**



**PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA DEL PASO  
INFERIOR 11.7 SITUADO EN EL P.K. 511 + 756  
PERTENECIENTE A LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD  
MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA  
FRANCESA.  
TRAMO: SANT CELONI – RIELLS**

**MARZO 2010**

|                                                                                  |                                                                                  |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Cliente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 2 de 12</b>                                                   |

## **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.

## **ANEJOS**

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

|                                                                                  |                                                                                  |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Cliente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 3 de 12</b>                                                   |

## 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 Paso Inferior 11.7 situado en el P. K. de obra 511+756, perteneciente a la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, tramo: Sant Celoni – Riells.

|                                                                                  |                                                                                  |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Cliente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 4 de 12</b>                                                   |

## 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.

Es una estructura con un tablero isostático de vigas prefabricadas del tipo cajón con prelosas prefabricadas a modo de encofrado perdido y losa de compresión ejecutadas in situ a posteriori. Este tablero se apoya sobre dos estribos cerrados fuertemente esviados respecto al eje de trazado de la línea de A.V.E.

La estructura tiene una longitud de 32 metros, con un esviaje de 100 g en todos los ejes de apoyo y una pendiente de 0,91%.

El tablero está formado por cuatro vigas artesas prefabricadas de HP-55 y separadas de 3,66 m entre ejes. Dichas vigas tienen un canto de 1,45 m y un ancho de 2,33 m en su base inferior. La losa superior es de 14 metros de ancho y se ejecutará in situ con HA-35. El espesor de la losa es de 0,25 m en sus extremos con un bombeo del 2%.

El tipo de hormigón del marco es HA-30. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S.

### 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 (Anejo III).

Se ha previsto un estado de carga en el que se colocará, en cada vía, una locomotora inglesa en el 3º eje de la locomotora inglesa en coincidencia con el centro de luz del marco.

En el Anejo III se adjunta el croquis del tren de carga descrito, así como la disposición del mismo sobre la estructura para el único estado de carga considerado.

Además de las hipótesis de carga propias de la prueba, se han considerado las hipótesis de proyecto dadas por la IAPF 2007 "Instrucción de acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril".

Las hipótesis de carga, así como sus combinaciones correspondientes, válidas todas ellas para la estructura considerada en el presente documento, se detallan a continuación:

| <b>HIPÓTESIS</b> | <b>ESPECIFICACIÓN</b>                  |
|------------------|----------------------------------------|
| 1                | Peso propio                            |
| 2                | Cargas Permanentes                     |
| 3                | Tren de carga de la Instrucción UIC 71 |
| 4                | Estado Nº 1: (2 Locomotoras)           |

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 y deformaciones causados por las acciones de las cargas de la prueba y por las cargas de la Instrucción. A su vez a través de se realiza un análisis modal de la estructura con el objeto de obtener la frecuencia propia de la estructura.

A continuación se establece una comparación entre las acciones de la Instrucción y las acciones debidas a la prueba. Para ello se han calculado los momentos flectores y las flechas para ambos tipos de acciones en las secciones centrales de la estructura.

| MOM. MAX.<br>IAP<br>[KN·m] | MOM. MAX.<br>PRUEBA<br>[KN·m] | %  | FLECHA MAX.<br>IAP<br>[mm] | FLECHA MAX.<br>PRUEBA<br>[mm] | %  |
|----------------------------|-------------------------------|----|----------------------------|-------------------------------|----|
| 7710                       | 3510                          | 46 | 14,25                      | 6,39                          | 45 |

Se comprueba que los porcentajes alcanzados de los momentos máximos y de las flechas de la prueba resultan inferiores a los alcanzados aplicando las sobrecargas de la Instrucción.

|                                                                                  |                                                                                  |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Cliente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 7 de 12</b>                                                   |

#### **4.- MEDICIONES A REALIZAR**

Las medidas a realizar durante la prueba serán las siguientes:

- Descensos verticales (flechas)
- Deformaciones
- Aceleraciones

La instrumentación de la estructura se realizará en un solo grupo (Anejo III).

Se medirán cuatro puntos de flecha en la sección situada en el centro de luz del vano, en la cara inferior del dintel. Los puntos instrumentados coincidirán con los carriles de las vías.

Para la medida de flechas en la sección centro de luz se utilizarán L.V.D.T.'s (Linear Variable Differential Transducers) SOLARTRON SB-5 de +/- 5 mm de rango y 0,01 mm de incertidumbre.

En las pruebas dinámicas se registrarán aceleraciones verticales mediante la colocación de un acelerómetro situado en el centro de luz del tablero (Anejo III). El acelerómetro que se utilizará serán del tipo piezoeléctrico con un rango del orden de 0-40 Hz con compensación interna de 1g, para medida de aceleraciones verticales lineales.

|                                                                                  |                                                                                  |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Ciente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 8 de 12</b>                                                  |

## **5.- PLAN DE CARGA Y PROGRAMACIÓN DEL ENSAYO.**

### **5.1.- Pruebas estáticas.**

Para el único estado de carga previsto 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 en el vano de acuerdo con lo definido en el apartado 3.
- 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.
- 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.



|                                                                                  |                                                                                  |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Cliente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 9 de 12</b>                                                   |

## 5.2.- Pruebas dinámicas

Se realizará una serie de pruebas dinámicas donde el tren de carga circulará a lo largo de la estructura 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 las siguientes pruebas dinámicas:

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

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

- Frecuencia
- Coeficiente de Impacto
- Amortiguamiento.

### - Análisis de frecuencias:

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

|                                                                                  |                                                                                  |                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Cliente:</b> ADIF<br><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 10 de 12</b>                                       |

- Coeficiente de impacto:

El valor del coeficiente de impacto o de incremento dinámico,  $\phi$ , 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,  $\delta$ , 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 el Anejo II (Cálculos) se han obtenido las flechas esperadas durante la prueba, exponiéndose a continuación el resumen de los valores calculados para el único estado considerado:

| PUNTO<br>Nº | SECCIÓN                         | FLECHA<br>(mm) |
|-------------|---------------------------------|----------------|
| P – 1       | L/2 de la vía 1 carril exterior | 4,89           |
| P – 2       | L/2 de la vía 1 carril interior | 6,29           |
| P – 3       | L/2 de la vía 2 carril interior | 6,39           |
| P – 4       | L/2 de la vía 2 carril exterior | 4,70           |

Finalmente, mediante un análisis modal realizado con el programa CIVILCAD 2000 se calcularon los valores de la frecuencia propia y el período correspondiente al primer modo de vibración de la estructura, el cual se presenta a continuación:

| MODO | FRECUENCIA (Hz.) | PERÍODO (seg.) |
|------|------------------|----------------|
| 1    | 4,93             | 0,203          |

|                                                                                  |                                                                                  |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Cliente:</b> ADIF</p> <p><b>Refª.:</b> 65026-09-62/2010.PRO</p> |
| UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS                                                       |                                                                                  | <b>Hoia 12 de 12</b>                                                  |

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

Madrid, marzo 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

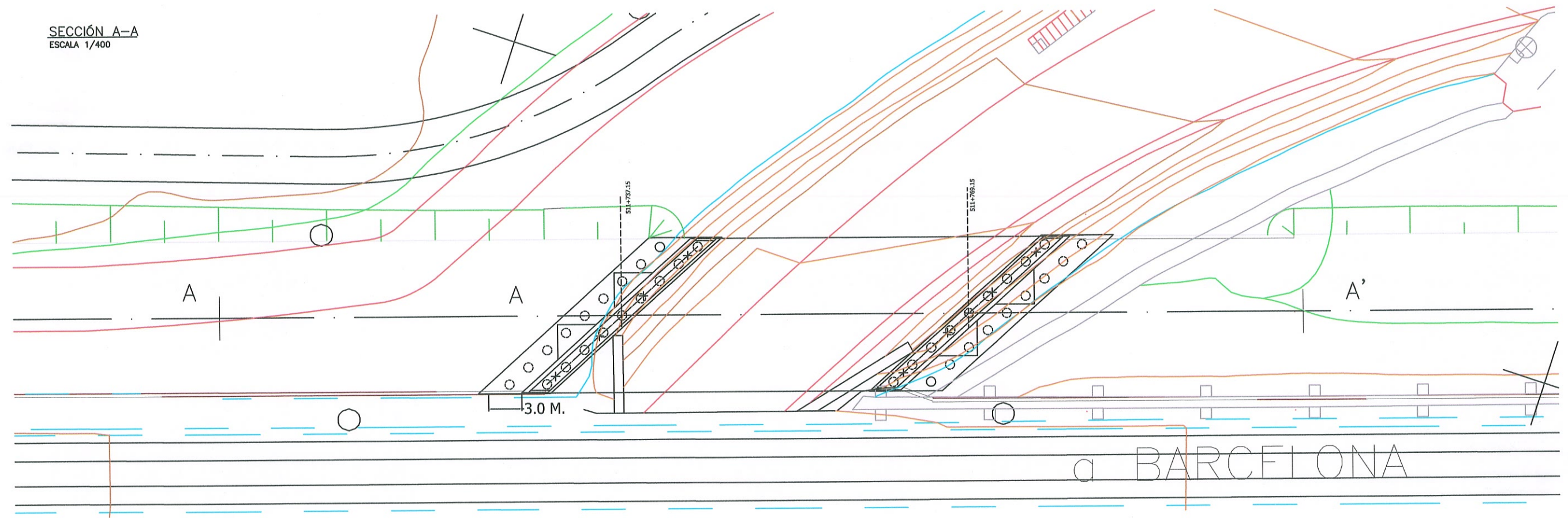
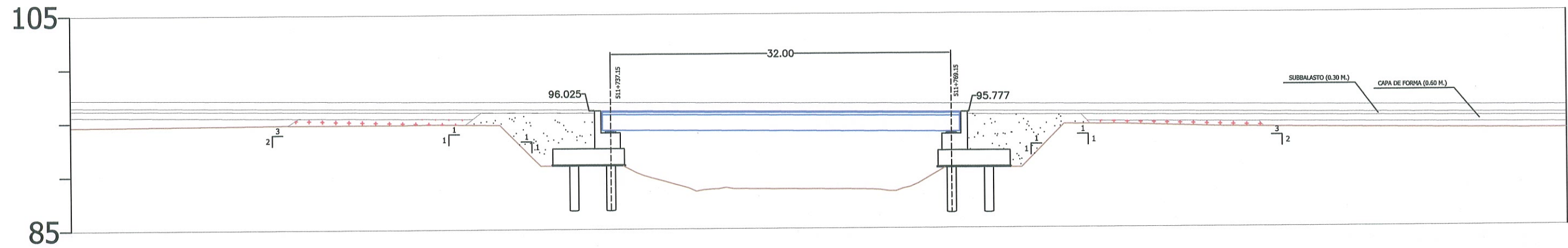


**Cliente:** ADIF

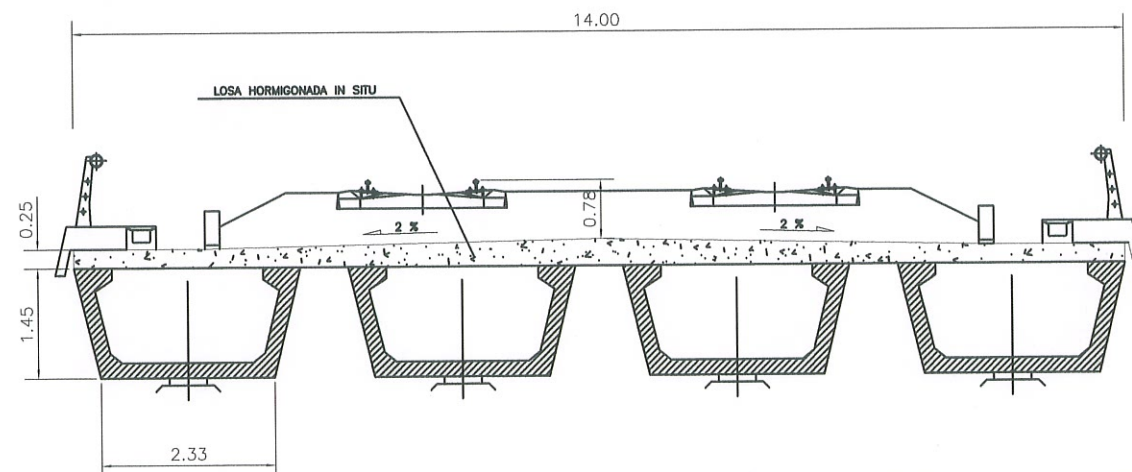
**Refª.:** 65026-09-62/2010.PRO

UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

## I.- DOCUMENTACIÓN FACILITADA



PLANTA  
ESCALA 1/400



SECCIÓN  
ESCALA 1/100

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

| HORMIGONES           |                |             |      |
|----------------------|----------------|-------------|------|
| ELEMENTO ESTRUCTURAL | TIPO           | CONTROL     | γ    |
| LOSA TABLERO         | HA-30/A/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| VIGAS PREFABRICADAS  | HP-65/P/20/IIb | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| ALZADOS ESTRIBOS     | HA-30/P/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| ENCEPADOS            | HA-30/P/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| PILOTES              | HA-25/F/20/IIa | ESTADÍSTICO | 1.50 |
| NIVELACIÓN           | HM-15          | -           | 1.50 |

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

EJECUCIÓN DE LA OBRA

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



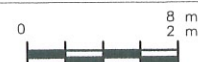
TÍTULO  
MODIFICACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO  
DE PLATAFORMA. LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD  
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA  
TRAMO: SANT CELONI-RIELLS

EL INGENIERO DE CC Y P.  
AUTOR DE LA MODIFICACIÓN:  
FDO.D. MARIO GARCÍA RAMÍREZ

CONFORME:  
Azvi // copcisa  
EL CONTRATISTA

ESCALA  
1/400  
1/100  
Original UNE-A3

Gráfica



FECHA  
MARZO 2006

TÍTULO DEL PLANO  
PASO INFERIOR 11.7  
PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN

Nº DE PLANO  
2.9.10  
Hoja 1 de 18





**Cliente:** ADIF

**Ref<sup>a</sup>:** 65026-09-62/2010.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 12:57:13.

Nombre del proyecto : pi 11-7\_empar

COORDENADAS NUDOS

| Nodo | X      | Y      | Z     |
|------|--------|--------|-------|
| 1    | -5.117 | 10.973 | 0.000 |
| 2    | -3.411 | 10.973 | 0.000 |
| 3    | -1.706 | 10.973 | 0.000 |
| 4    | 0.000  | 10.973 | 0.000 |
| 5    | 2.068  | 10.973 | 0.000 |
| 6    | 4.136  | 10.973 | 0.000 |
| 7    | 6.204  | 10.973 | 0.000 |
| 8    | 8.272  | 10.973 | 0.000 |
| 9    | 10.340 | 10.973 | 0.000 |
| 10   | 12.408 | 10.973 | 0.000 |
| 11   | 14.476 | 10.973 | 0.000 |
| 12   | 16.544 | 10.973 | 0.000 |
| 13   | 18.612 | 10.973 | 0.000 |
| 14   | 20.679 | 10.973 | 0.000 |
| 15   | 22.747 | 10.973 | 0.000 |
| 16   | 24.815 | 10.973 | 0.000 |
| 17   | 26.883 | 10.973 | 0.000 |
| 18   | -3.411 | 7.315  | 0.000 |
| 19   | -1.706 | 7.315  | 0.000 |
| 20   | 0.000  | 7.315  | 0.000 |
| 21   | 2.068  | 7.315  | 0.000 |
| 22   | 4.136  | 7.315  | 0.000 |
| 23   | 6.204  | 7.315  | 0.000 |
| 24   | 8.272  | 7.315  | 0.000 |
| 25   | 10.340 | 7.315  | 0.000 |
| 26   | 12.408 | 7.315  | 0.000 |
| 27   | 14.476 | 7.315  | 0.000 |
| 28   | 16.544 | 7.315  | 0.000 |
| 29   | 18.612 | 7.315  | 0.000 |
| 30   | 20.679 | 7.315  | 0.000 |
| 31   | 22.747 | 7.315  | 0.000 |
| 32   | 24.815 | 7.315  | 0.000 |
| 33   | 26.883 | 7.315  | 0.000 |
| 34   | 28.589 | 7.315  | 0.000 |
| 35   | -1.706 | 3.658  | 0.000 |
| 36   | 0.000  | 3.658  | 0.000 |
| 37   | 2.068  | 3.658  | 0.000 |
| 38   | 4.136  | 3.658  | 0.000 |
| 39   | 6.204  | 3.658  | 0.000 |
| 40   | 8.272  | 3.658  | 0.000 |
| 41   | 10.340 | 3.658  | 0.000 |
| 42   | 12.408 | 3.658  | 0.000 |
| 43   | 14.476 | 3.658  | 0.000 |
| 44   | 16.544 | 3.658  | 0.000 |
| 45   | 18.612 | 3.658  | 0.000 |
| 46   | 20.679 | 3.658  | 0.000 |
| 47   | 22.747 | 3.658  | 0.000 |
| 48   | 24.815 | 3.658  | 0.000 |
| 49   | 26.883 | 3.658  | 0.000 |
| 50   | 28.589 | 3.658  | 0.000 |

|    |        |        |       |
|----|--------|--------|-------|
| 51 | 30.294 | 3.658  | 0.000 |
| 52 | 0.000  | -0.000 | 0.000 |
| 53 | 2.068  | 0.000  | 0.000 |
| 54 | 4.136  | 0.000  | 0.000 |
| 55 | 6.204  | 0.000  | 0.000 |
| 56 | 8.272  | 0.000  | 0.000 |
| 57 | 10.340 | 0.000  | 0.000 |
| 58 | 12.408 | 0.000  | 0.000 |
| 59 | 14.476 | 0.000  | 0.000 |
| 60 | 16.544 | 0.000  | 0.000 |
| 61 | 18.612 | 0.000  | 0.000 |
| 62 | 20.679 | 0.000  | 0.000 |
| 63 | 22.747 | 0.000  | 0.000 |
| 64 | 24.815 | 0.000  | 0.000 |
| 65 | 26.883 | 0.000  | 0.000 |
| 66 | 28.589 | 0.000  | 0.000 |
| 67 | 30.294 | 0.000  | 0.000 |
| 68 | 32.000 | 0.000  | 0.000 |

#### RELACIONES NODALES

| Barra | Nodo 1 | Nodo 2 | Longitud |
|-------|--------|--------|----------|
| ----- |        |        |          |
| 1     | 1      | 2      | 1.706    |
| 2     | 2      | 3      | 1.706    |
| 3     | 3      | 4      | 1.706    |
| 4     | 4      | 5      | 2.068    |
| 5     | 5      | 6      | 2.068    |
| 6     | 6      | 7      | 2.068    |
| 7     | 7      | 8      | 2.068    |
| 8     | 8      | 9      | 2.068    |
| 9     | 9      | 10     | 2.068    |
| 10    | 10     | 11     | 2.068    |
| 11    | 11     | 12     | 2.068    |
| 12    | 12     | 13     | 2.068    |
| 13    | 13     | 14     | 2.068    |
| 14    | 14     | 15     | 2.068    |
| 15    | 15     | 16     | 2.068    |
| 16    | 16     | 17     | 2.068    |
| 17    | 18     | 19     | 1.706    |
| 18    | 19     | 20     | 1.706    |
| 19    | 20     | 21     | 2.068    |
| 20    | 21     | 22     | 2.068    |
| 21    | 22     | 23     | 2.068    |
| 22    | 23     | 24     | 2.068    |
| 23    | 24     | 25     | 2.068    |
| 24    | 25     | 26     | 2.068    |
| 25    | 26     | 27     | 2.068    |
| 26    | 27     | 28     | 2.068    |
| 27    | 28     | 29     | 2.068    |
| 28    | 29     | 30     | 2.068    |
| 29    | 30     | 31     | 2.068    |
| 30    | 31     | 32     | 2.068    |
| 31    | 32     | 33     | 2.068    |
| 32    | 33     | 34     | 1.706    |
| 33    | 35     | 36     | 1.706    |
| 34    | 36     | 37     | 2.068    |
| 35    | 37     | 38     | 2.068    |
| 36    | 38     | 39     | 2.068    |
| 37    | 39     | 40     | 2.068    |
| 38    | 40     | 41     | 2.068    |
| 39    | 41     | 42     | 2.068    |
| 40    | 42     | 43     | 2.068    |
| 41    | 43     | 44     | 2.068    |
| 42    | 44     | 45     | 2.068    |
| 43    | 45     | 46     | 2.068    |

|     |    |    |       |
|-----|----|----|-------|
| 44  | 46 | 47 | 2.068 |
| 45  | 47 | 48 | 2.068 |
| 46  | 48 | 49 | 2.068 |
| 47  | 49 | 50 | 1.706 |
| 48  | 50 | 51 | 1.706 |
| 49  | 52 | 53 | 2.068 |
| 50  | 53 | 54 | 2.068 |
| 51  | 54 | 55 | 2.068 |
| 52  | 55 | 56 | 2.068 |
| 53  | 56 | 57 | 2.068 |
| 54  | 57 | 58 | 2.068 |
| 55  | 58 | 59 | 2.068 |
| 56  | 59 | 60 | 2.068 |
| 57  | 60 | 61 | 2.068 |
| 58  | 61 | 62 | 2.068 |
| 59  | 62 | 63 | 2.068 |
| 60  | 63 | 64 | 2.068 |
| 61  | 64 | 65 | 2.068 |
| 62  | 65 | 66 | 1.706 |
| 63  | 66 | 67 | 1.706 |
| 64  | 67 | 68 | 1.706 |
| 65  | 67 | 51 | 3.658 |
| 66  | 66 | 50 | 3.658 |
| 67  | 50 | 34 | 3.658 |
| 68  | 65 | 49 | 3.658 |
| 69  | 49 | 33 | 3.658 |
| 70  | 33 | 17 | 3.658 |
| 71  | 64 | 48 | 3.658 |
| 72  | 48 | 32 | 3.658 |
| 73  | 32 | 16 | 3.658 |
| 74  | 63 | 47 | 3.658 |
| 75  | 47 | 31 | 3.658 |
| 76  | 31 | 15 | 3.658 |
| 77  | 62 | 46 | 3.658 |
| 78  | 46 | 30 | 3.658 |
| 79  | 30 | 14 | 3.658 |
| 80  | 61 | 45 | 3.658 |
| 81  | 45 | 29 | 3.658 |
| 82  | 29 | 13 | 3.658 |
| 83  | 60 | 44 | 3.658 |
| 84  | 44 | 28 | 3.658 |
| 85  | 28 | 12 | 3.658 |
| 86  | 59 | 43 | 3.658 |
| 87  | 43 | 27 | 3.658 |
| 88  | 27 | 11 | 3.658 |
| 89  | 58 | 42 | 3.658 |
| 90  | 42 | 26 | 3.658 |
| 91  | 26 | 10 | 3.658 |
| 92  | 57 | 41 | 3.658 |
| 93  | 41 | 25 | 3.658 |
| 94  | 25 | 9  | 3.658 |
| 95  | 56 | 40 | 3.658 |
| 96  | 40 | 24 | 3.658 |
| 97  | 24 | 8  | 3.658 |
| 98  | 55 | 39 | 3.658 |
| 99  | 39 | 23 | 3.658 |
| 100 | 23 | 7  | 3.658 |
| 101 | 54 | 38 | 3.658 |
| 102 | 38 | 22 | 3.658 |
| 103 | 22 | 6  | 3.658 |
| 104 | 53 | 37 | 3.658 |
| 105 | 37 | 21 | 3.658 |
| 106 | 21 | 5  | 3.658 |
| 107 | 52 | 36 | 3.658 |
| 108 | 36 | 20 | 3.658 |

|     |    |    |       |
|-----|----|----|-------|
| 109 | 20 | 4  | 3.658 |
| 110 | 35 | 19 | 3.658 |
| 111 | 19 | 3  | 3.658 |
| 112 | 18 | 2  | 3.658 |

#### INFORMACION BARRAS

| Barra<br>Area3 | Material | Area      | I1        | I2        | I3        | Area2     |
|----------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| -----          |          |           |           |           |           |           |
| 1 a 16         | 1        | 1.9900000 | 0.0500000 | 1.4000000 | 2.0599999 | 0.0000000 |
| 17 a 48        | 2        | 2.2939999 | 0.0500000 | 1.4000000 | 2.5220001 | 0.0000000 |
| 49 a 64        | 1        | 1.9900000 | 0.0500000 | 1.4000000 | 2.0599999 | 0.0000000 |
| 65 a 112       | 3        | 0.7000000 | 0.0100000 | 0.0300000 | 0.2330000 | 0.0000000 |

#### DEFINICION EJES LOCALES

| Barra   | Codigo | Xaux  | Yaux  | Zaux  |
|---------|--------|-------|-------|-------|
| -----   |        |       |       |       |
| 1 a 112 | 0      | 6.000 | 0.000 | 0.000 |

#### MATERIALES

| Material | E           | Poisson | Densidad | C. Termico |
|----------|-------------|---------|----------|------------|
| -----    |             |         |          |            |
| 1 a 2    | 4000000.000 | 0.200   | 0.00000  | 0.0000000  |
| 3        | 3900000.000 | 0.200   | 0.00000  | 0.0000000  |

#### APOYOS

| Nodo  | Ux<br>Kfx | Uy<br>Kfy | Uz<br>Kfz | Gx<br>Kmx | Gy<br>Kmy | Gz<br>K mz |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| ----- |           |           |           |           |           |            |
| 1     | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 17    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 18    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 34    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 35    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 51    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 52    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |
| 68    | 1         | 1         | 1         | 0         | 0         | 0          |
|       | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000    | 0.0000     |

#### CARGAS ACTUANTES

Tipo de carga T1:           Peso propio   1 Hipotesis  
Carga de duraci3n r1pida.  
Tipo de carga T2:           Balasto       1 Hipotesis  
Carga de duraci3n r1pida.  
Tipo de carga T3:           IAPF        1 Hipotesis  
Carga de duraci3n r1pida.  
Tipo de carga T4:       Prueba de carga   1 Hipotesis  
Carga de duraci3n r1pida.

Peso propio : Hipotesis T1-1

Paso Inferior 11.7. Prueba de Carga



[illegible]

|                    |    |        |        |         |         |
|--------------------|----|--------|--------|---------|---------|
| Carga lineal eje Z | 62 | 0.0000 | 1.7056 | -4.9703 | -4.9703 |
| Carga lineal eje Z | 63 | 0.0000 | 1.7056 | -4.9703 | -4.9703 |
| Carga lineal eje Z | 64 | 0.0000 | 1.7056 | -4.9703 | -4.9703 |

Balasto : Hipotesis T2-1

Cargas lineales en barras

|                    | Barra | Distancia<br>inicial | Distancia<br>final | Carga<br>inicial | Carga<br>final |
|--------------------|-------|----------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Carga lineal eje Z | 18    | 0.0000               | 1.7056             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 19    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 20    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 21    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 22    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 23    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 24    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 25    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 26    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 27    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 28    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 29    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 30    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 31    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 32    | 0.0000               | 1.7056             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 33    | 0.0000               | 1.7056             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 34    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 35    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 36    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 37    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 38    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 39    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 40    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 41    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 42    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 43    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 44    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 45    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 46    | 0.0000               | 2.0679             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 47    | 0.0000               | 1.7056             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 48    | 0.0000               | 1.7056             | -5.6700          | -5.6700        |
| Carga lineal eje Z | 17    | 0.0000               | 1.7056             | -5.6700          | -5.6700        |

IAPF : Hipotesis T3-1

Cargas puntuales en barras

| Barra | Ejes  | Distan. | Fx/F1 | Fy/F2 | Fz/F3   | Mx/M1 | My/M2 | Mz/M3 |
|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 24    | Glob. | 1.780   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 25    | Glob. | 1.450   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 26    | Glob. | 0.980   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 27    | Glob. | 0.510   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 40    | Glob. | 1.550   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 41    | Glob. | 1.090   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 42    | Glob. | 0.620   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 43    | Glob. | 0.150   | 0.000 | 0.000 | -25.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cargas lineales en barras

|                    | Barra | Distancia<br>inicial | Distancia<br>final | Carga<br>inicial | Carga<br>final |
|--------------------|-------|----------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Carga lineal eje Z | 18    | 0.0000               | 1.7056             | -8.0000          | -8.0000        |
| Carga lineal eje Z | 19    | 0.0000               | 2.0679             | -8.0000          | -8.0000        |
| Carga lineal eje Z | 20    | 0.0000               | 2.0679             | -8.0000          | -8.0000        |
| Carga lineal eje Z | 21    | 0.0000               | 2.0679             | -8.0000          | -8.0000        |
| Carga lineal eje Z | 22    | 0.0000               | 2.0679             | -8.0000          | -8.0000        |

Paso Inferior 11.7. Prueba de Carga

|                    |    |        |        |         |         |
|--------------------|----|--------|--------|---------|---------|
| Carga lineal eje Z | 23 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 24 | 0.0000 | 1.1100 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 27 | 0.7500 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 28 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 29 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 30 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 31 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 32 | 0.0000 | 1.7056 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 33 | 0.0000 | 1.7056 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 34 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 35 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 36 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 37 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 38 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 39 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 40 | 0.0000 | 0.7500 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 43 | 0.9500 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 44 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 45 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 46 | 0.0000 | 2.0679 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 47 | 0.0000 | 1.7056 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 48 | 0.0000 | 1.7056 | -8.0000 | -8.0000 |
| Carga lineal eje Z | 17 | 0.0000 | 1.7056 | -8.0000 | -8.0000 |

Prueba de carga : Hipotesis T4-1

Cargas puntuales en barras

| Barra | Ejes  | Distan. | Fx/F1 | Fy/F2 | Fz/F3   | Mx/M1 | My/M2 | Mz/M3 |
|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 23    | Glob. | 0.207   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 24    | Glob. | 0.199   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 25    | Glob. | 0.180   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 28    | Glob. | 1.197   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 29    | Glob. | 1.179   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 30    | Glob. | 1.172   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 38    | Glob. | 1.912   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 39    | Glob. | 1.905   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 40    | Glob. | 1.880   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 44    | Glob. | 0.835   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 45    | Glob. | 0.817   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 46    | Glob. | 0.809   | 0.000 | 0.000 | -20.000 | 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 | -0.0005906 | 0.0012927  | 0.00000000 |
| 2    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0021929 | -0.0005906 | 0.0012720  | 0.00000000 |
| 3    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043170 | -0.0005673 | 0.0012127  | 0.00000000 |
| 4    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0063098 | -0.0005272 | 0.0011189  | 0.00000000 |
| 5    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0084717 | -0.0004606 | 0.0009653  | 0.00000000 |
| 6    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0102771 | -0.0003779 | 0.0007755  | 0.00000000 |
| 7    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0116598 | -0.0002824 | 0.0005577  | 0.00000000 |
| 8    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0125701 | -0.0001774 | 0.0003202  | 0.00000000 |
| 9    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0129759 | -0.0000662 | 0.0000712  | 0.00000000 |
| 10   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0128624 | 0.0000476  | -0.0001807 | 0.00000000 |
| 11   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0122324 | 0.0001606  | -0.0004270 | 0.00000000 |
| 12   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0111062 | 0.0002689  | -0.0006590 | 0.00000000 |
| 13   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0095222 | 0.0003686  | -0.0008683 | 0.00000000 |
| 14   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0075366 | 0.0004556  | -0.0010461 | 0.00000000 |
| 15   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0052235 | 0.0005257  | -0.0011837 | 0.00000000 |
| 16   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0026747 | 0.0005747  | -0.0012725 | 0.00000000 |
| 17   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0005991  | -0.0013040 | 0.00000000 |
| 18   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0005998 | 0.0012974  | 0.00000000 |
| 19   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0022005 | -0.0005886 | 0.0012760  | 0.00000000 |
| 20   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043301 | -0.0005580 | 0.0012150  | 0.00000000 |
| 21   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0067266 | -0.0005002 | 0.0010949  | 0.00000000 |
| 22   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0088292 | -0.0004238 | 0.0009322  | 0.00000000 |
| 23   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0105586 | -0.0003325 | 0.0007353  | 0.00000000 |
| 24   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0118527 | -0.0002299 | 0.0005126  | 0.00000000 |
| 25   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0126668 | -0.0001195 | 0.0002725  | 0.00000000 |
| 26   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0129732 | -0.0000050 | 0.0000231  | 0.00000000 |
| 27   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0127617 | 0.0001100  | -0.0002271 | 0.00000000 |
| 28   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0120389 | 0.0002218  | -0.0004699 | 0.00000000 |
| 29   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0108289 | 0.0003265  | -0.0006970 | 0.00000000 |
| 30   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0091730 | 0.0004203  | -0.0008998 | 0.00000000 |
| 31   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0071299 | 0.0004990  | -0.0010700 | 0.00000000 |
| 32   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0047758 | 0.0005585  | -0.0011991 | 0.00000000 |
| 33   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0022048 | 0.0005947  | -0.0012784 | 0.00000000 |
| 34   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0006044  | -0.0013000 | 0.00000000 |
| 35   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0006044 | 0.0013000  | 0.00000000 |
| 36   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0022048 | -0.0005947 | 0.0012784  | 0.00000000 |
| 37   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0047758 | -0.0005585 | 0.0011991  | 0.00000000 |
| 38   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0071299 | -0.0004990 | 0.0010700  | 0.00000000 |
| 39   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0091730 | -0.0004203 | 0.0008998  | 0.00000000 |
| 40   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0108289 | -0.0003265 | 0.0006970  | 0.00000000 |
| 41   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0120389 | -0.0002218 | 0.0004699  | 0.00000000 |
| 42   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0127617 | -0.0001100 | 0.0002271  | 0.00000000 |
| 43   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0129732 | 0.0000050  | -0.0000231 | 0.00000000 |
| 44   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0126668 | 0.0001195  | -0.0002725 | 0.00000000 |
| 45   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0118527 | 0.0002299  | -0.0005126 | 0.00000000 |
| 46   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0105586 | 0.0003325  | -0.0007353 | 0.00000000 |
| 47   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0088292 | 0.0004238  | -0.0009322 | 0.00000000 |
| 48   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0067266 | 0.0005002  | -0.0010949 | 0.00000000 |
| 49   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043301 | 0.0005580  | -0.0012150 | 0.00000000 |
| 50   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0022005 | 0.0005886  | -0.0012760 | 0.00000000 |
| 51   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0005998  | -0.0012974 | 0.00000000 |
| 52   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0005991 | 0.0013040  | 0.00000000 |
| 53   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0026747 | -0.0005747 | 0.0012725  | 0.00000000 |
| 54   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0052235 | -0.0005257 | 0.0011837  | 0.00000000 |
| 55   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0075366 | -0.0004556 | 0.0010461  | 0.00000000 |
| 56   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0095222 | -0.0003686 | 0.0008683  | 0.00000000 |
| 57   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0111062 | -0.0002689 | 0.0006590  | 0.00000000 |
| 58   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0122324 | -0.0001606 | 0.0004270  | 0.00000000 |
| 59   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0128624 | -0.0000476 | 0.0001807  | 0.00000000 |

|    |            |            |            |           |            |            |
|----|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| 60 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0129759 | 0.0000662 | -0.0000712 | 0.00000000 |
| 61 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0125701 | 0.0001774 | -0.0003202 | 0.00000000 |
| 62 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0116598 | 0.0002824 | -0.0005577 | 0.00000000 |
| 63 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0102771 | 0.0003779 | -0.0007755 | 0.00000000 |
| 64 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0084717 | 0.0004606 | -0.0009653 | 0.00000000 |
| 65 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0063098 | 0.0005272 | -0.0011189 | 0.00000000 |
| 66 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043170 | 0.0005673 | -0.0012127 | 0.00000000 |
| 67 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0021929 | 0.0005906 | -0.0012720 | 0.00000000 |
| 68 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0005906 | -0.0012927 | 0.00000000 |

Balasto : Hipotesis T2-1

| Nodo | Ux         | Uy         | Uz         | Gx         | Gy         | Gz         |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1    | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0002215 | 0.0005706  | 0.00000000 |
| 2    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0009691 | -0.0002215 | 0.0005633  | 0.00000000 |
| 3    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0019128 | -0.0001248 | 0.0005407  | 0.00000000 |
| 4    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0028049 | -0.0000156 | 0.0005030  | 0.00000000 |
| 5    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0037818 | 0.0001135  | 0.0004387  | 0.00000000 |
| 6    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0046072 | 0.0002371  | 0.0003569  | 0.00000000 |
| 7    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0052477 | 0.0003523  | 0.0002605  | 0.00000000 |
| 8    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0056772 | 0.0004559  | 0.0001534  | 0.00000000 |
| 9    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0058772 | 0.0005447  | 0.0000394  | 0.00000000 |
| 10   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0058381 | 0.0006156  | -0.0000772 | 0.00000000 |
| 11   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0055592 | 0.0006657  | -0.0001918 | 0.00000000 |
| 12   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0050495 | 0.0006917  | -0.0002997 | 0.00000000 |
| 13   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043275 | 0.0006904  | -0.0003963 | 0.00000000 |
| 14   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0034213 | 0.0006587  | -0.0004772 | 0.00000000 |
| 15   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0023675 | 0.0005948  | -0.0005384 | 0.00000000 |
| 16   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0012104 | 0.0005018  | -0.0005766 | 0.00000000 |
| 17   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0004012  | -0.0005897 | 0.00000000 |
| 18   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0002780 | 0.0007578  | 0.00000000 |
| 19   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0012857 | -0.0002553 | 0.0007460  | 0.00000000 |
| 20   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0025324 | -0.0001942 | 0.0007125  | 0.00000000 |
| 21   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0039415 | -0.0000996 | 0.0006457  | 0.00000000 |
| 22   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0051859 | -0.0000047 | 0.0005539  | 0.00000000 |
| 23   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0062184 | 0.0000844  | 0.0004416  | 0.00000000 |
| 24   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0070017 | 0.0001653  | 0.0003136  | 0.00000000 |
| 25   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0075080 | 0.0002369  | 0.0001746  | 0.00000000 |
| 26   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0077192 | 0.0002985  | 0.0000290  | 0.00000000 |
| 27   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0076267 | 0.0003493  | -0.0001185 | 0.00000000 |
| 28   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0072306 | 0.0003884  | -0.0002638 | 0.00000000 |
| 29   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0065402 | 0.0004149  | -0.0004025 | 0.00000000 |
| 30   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0055735 | 0.0004277  | -0.0005301 | 0.00000000 |
| 31   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043591 | 0.0004256  | -0.0006413 | 0.00000000 |
| 32   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0029369 | 0.0004078  | -0.0007298 | 0.00000000 |
| 33   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0013620 | 0.0003781  | -0.0007875 | 0.00000000 |
| 34   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0003937  | -0.0008042 | 0.00000000 |
| 35   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0003937 | 0.0008042  | 0.00000000 |
| 36   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0013620 | -0.0003781 | 0.0007875  | 0.00000000 |
| 37   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0029369 | -0.0004078 | 0.0007298  | 0.00000000 |
| 38   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043591 | -0.0004256 | 0.0006413  | 0.00000000 |
| 39   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0055735 | -0.0004277 | 0.0005301  | 0.00000000 |
| 40   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0065402 | -0.0004149 | 0.0004025  | 0.00000000 |
| 41   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0072306 | -0.0003884 | 0.0002638  | 0.00000000 |
| 42   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0076267 | -0.0003493 | 0.0001185  | 0.00000000 |
| 43   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0077192 | -0.0002985 | -0.0000290 | 0.00000000 |
| 44   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0075080 | -0.0002369 | -0.0001746 | 0.00000000 |
| 45   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0070017 | -0.0001653 | -0.0003136 | 0.00000000 |
| 46   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0062184 | -0.0000844 | -0.0004416 | 0.00000000 |
| 47   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0051859 | 0.0000047  | -0.0005539 | 0.00000000 |
| 48   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0039415 | 0.0000996  | -0.0006457 | 0.00000000 |
| 49   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0025324 | 0.0001942  | -0.0007125 | 0.00000000 |
| 50   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0012857 | 0.0002553  | -0.0007460 | 0.00000000 |
| 51   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0002780  | -0.0007578 | 0.00000000 |

|    |           |           |            |            |            |           |
|----|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 52 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | -0.0004012 | 0.0005897  | 0.0000000 |
| 53 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0012104 | -0.0005018 | 0.0005766  | 0.0000000 |
| 54 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0023675 | -0.0005948 | 0.0005384  | 0.0000000 |
| 55 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0034213 | -0.0006587 | 0.0004772  | 0.0000000 |
| 56 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0043275 | -0.0006904 | 0.0003963  | 0.0000000 |
| 57 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0050495 | -0.0006917 | 0.0002997  | 0.0000000 |
| 58 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0055592 | -0.0006657 | 0.0001918  | 0.0000000 |
| 59 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0058381 | -0.0006156 | 0.0000772  | 0.0000000 |
| 60 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0058772 | -0.0005447 | -0.0000394 | 0.0000000 |
| 61 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0056772 | -0.0004559 | -0.0001534 | 0.0000000 |
| 62 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0052477 | -0.0003523 | -0.0002605 | 0.0000000 |
| 63 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0046072 | -0.0002371 | -0.0003569 | 0.0000000 |
| 64 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0037818 | -0.0001135 | -0.0004387 | 0.0000000 |
| 65 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0028049 | 0.0000156  | -0.0005030 | 0.0000000 |
| 66 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0019128 | 0.0001248  | -0.0005407 | 0.0000000 |
| 67 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0009691 | 0.0002215  | -0.0005633 | 0.0000000 |
| 68 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | 0.0002215  | -0.0005706 | 0.0000000 |

IAPF : Hipotesis T3-1

| Nodo | Ux        | Uy        | Uz         | Gx         | Gy         | Gz        |
|------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 1    | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | -0.0004110 | 0.0010416  | 0.0000000 |
| 2    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0017691 | -0.0004110 | 0.0010285  | 0.0000000 |
| 3    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0034929 | -0.0002492 | 0.0009882  | 0.0000000 |
| 4    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0051243 | -0.0000636 | 0.0009206  | 0.0000000 |
| 5    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0069148 | 0.0001625  | 0.0008054  | 0.0000000 |
| 6    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0084327 | 0.0003875  | 0.0006578  | 0.0000000 |
| 7    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0096166 | 0.0006070  | 0.0004833  | 0.0000000 |
| 8    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0104169 | 0.0008134  | 0.0002879  | 0.0000000 |
| 9    | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0107976 | 0.0009974  | 0.0000787  | 0.0000000 |
| 10   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0107383 | 0.0011478  | -0.0001363 | 0.0000000 |
| 11   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0102356 | 0.0012526  | -0.0003486 | 0.0000000 |
| 12   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0093047 | 0.0013032  | -0.0005490 | 0.0000000 |
| 13   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0079791 | 0.0012947  | -0.0007287 | 0.0000000 |
| 14   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0063108 | 0.0012265  | -0.0008792 | 0.0000000 |
| 15   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0043682 | 0.0011005  | -0.0009930 | 0.0000000 |
| 16   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0022336 | 0.0009247  | -0.0010640 | 0.0000000 |
| 17   | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | 0.0007390  | -0.0010883 | 0.0000000 |
| 18   | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | -0.0005053 | 0.0013511  | 0.0000000 |
| 19   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0022939 | -0.0004669 | 0.0013327  | 0.0000000 |
| 20   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0045264 | -0.0003624 | 0.0012796  | 0.0000000 |
| 21   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0070692 | -0.0001990 | 0.0011719  | 0.0000000 |
| 22   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0093437 | -0.0000314 | 0.0010210  | 0.0000000 |
| 23   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0112657 | 0.0001305  | 0.0008320  | 0.0000000 |
| 24   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0127621 | 0.0002827  | 0.0006102  | 0.0000000 |
| 25   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0137704 | 0.0004222  | 0.0003606  | 0.0000000 |
| 26   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0142373 | 0.0005457  | 0.0000873  | 0.0000000 |
| 27   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0141227 | 0.0006489  | -0.0001993 | 0.0000000 |
| 28   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0134135 | 0.0007265  | -0.0004852 | 0.0000000 |
| 29   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0121272 | 0.0007753  | -0.0007544 | 0.0000000 |
| 30   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0103148 | 0.0007945  | -0.0009927 | 0.0000000 |
| 31   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0080471 | 0.0007853  | -0.0011936 | 0.0000000 |
| 32   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0054089 | 0.0007487  | -0.0013495 | 0.0000000 |
| 33   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0025040 | 0.0006927  | -0.0014493 | 0.0000000 |
| 34   | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | 0.0007206  | -0.0014777 | 0.0000000 |
| 35   | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | -0.0006974 | 0.0014351  | 0.0000000 |
| 36   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0024324 | -0.0006716 | 0.0014084  | 0.0000000 |
| 37   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0052583 | -0.0007224 | 0.0013149  | 0.0000000 |
| 38   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0078349 | -0.0007559 | 0.0011694  | 0.0000000 |
| 39   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0100670 | -0.0007658 | 0.0009832  | 0.0000000 |
| 40   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0118790 | -0.0007528 | 0.0007644  | 0.0000000 |
| 41   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0132107 | -0.0007169 | 0.0005196  | 0.0000000 |
| 42   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0140139 | -0.0006568 | 0.0002541  | 0.0000000 |
| 43   | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0142508 | -0.0005708 | -0.0000272 | 0.0000000 |

|    |            |            |            |            |            |            |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 44 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0138991 | -0.0004588 | -0.0003123 | 0.00000000 |
| 45 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0129675 | -0.0003229 | -0.0005852 | 0.00000000 |
| 46 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0114984 | -0.0001675 | -0.0008295 | 0.00000000 |
| 47 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0095635 | 0.0000022  | -0.0010350 | 0.00000000 |
| 48 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0072476 | 0.0001806  | -0.0011972 | 0.00000000 |
| 49 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0046447 | 0.0003561  | -0.0013118 | 0.00000000 |
| 50 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0023546 | 0.0004689  | -0.0013677 | 0.00000000 |
| 51 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0005104  | -0.0013870 | 0.00000000 |
| 52 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0007156 | 0.0010762  | 0.00000000 |
| 53 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0022092 | -0.0008865 | 0.0010527  | 0.00000000 |
| 54 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0043227 | -0.0010486 | 0.0009841  | 0.00000000 |
| 55 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0062505 | -0.0011667 | 0.0008739  | 0.00000000 |
| 56 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0079120 | -0.0012352 | 0.0007276  | 0.00000000 |
| 57 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0092398 | -0.0012553 | 0.0005523  | 0.00000000 |
| 58 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0101815 | -0.0012287 | 0.0003555  | 0.00000000 |
| 59 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0107011 | -0.0011556 | 0.0001456  | 0.00000000 |
| 60 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0107805 | -0.0010358 | -0.0000688 | 0.00000000 |
| 61 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0104195 | -0.0008722 | -0.0002791 | 0.00000000 |
| 62 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0096351 | -0.0006728 | -0.0004769 | 0.00000000 |
| 63 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0084612 | -0.0004490 | -0.0006546 | 0.00000000 |
| 64 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0069464 | -0.0002121 | -0.0008055 | 0.00000000 |
| 65 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0051523 | 0.0000305  | -0.0009238 | 0.00000000 |
| 66 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0035137 | 0.0002314  | -0.0009933 | 0.00000000 |
| 67 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0017802 | 0.0004076  | -0.0010348 | 0.00000000 |
| 68 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0004076  | -0.0010482 | 0.00000000 |

Prueba de carga : Hipotesis T4-1

| Nodo | Ux         | Uy         | Uz         | Gx         | Gy         | Gz         |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1    | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0001824 | 0.0004489  | 0.00000000 |
| 2    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0007625 | -0.0001824 | 0.0004435  | 0.00000000 |
| 3    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0015062 | -0.0001242 | 0.0004267  | 0.00000000 |
| 4    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0022117 | -0.0000538 | 0.0003988  | 0.00000000 |
| 5    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0029892 | 0.0000400  | 0.0003507  | 0.00000000 |
| 6    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0036524 | 0.0001428  | 0.0002886  | 0.00000000 |
| 7    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0041742 | 0.0002506  | 0.0002142  | 0.00000000 |
| 8    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0045317 | 0.0003555  | 0.0001301  | 0.00000000 |
| 9    | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0047077 | 0.0004477  | 0.0000393  | 0.00000000 |
| 10   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0046919 | 0.0005211  | -0.0000548 | 0.00000000 |
| 11   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0044816 | 0.0005736  | -0.0001482 | 0.00000000 |
| 12   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0040821 | 0.0006055  | -0.0002370 | 0.00000000 |
| 13   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0035072 | 0.0006140  | -0.0003173 | 0.00000000 |
| 14   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0027785 | 0.0005923  | -0.0003851 | 0.00000000 |
| 15   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0019256 | 0.0005346  | -0.0004368 | 0.00000000 |
| 16   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0009854 | 0.0004442  | -0.0004692 | 0.00000000 |
| 17   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0003453  | -0.0004803 | 0.00000000 |
| 18   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0002160 | 0.0005562  | 0.00000000 |
| 19   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0009463 | -0.0002017 | 0.0005521  | 0.00000000 |
| 20   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0018781 | -0.0001606 | 0.0005389  | 0.00000000 |
| 21   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0029638 | -0.0000953 | 0.0005083  | 0.00000000 |
| 22   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0039676 | -0.0000240 | 0.0004592  | 0.00000000 |
| 23   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0048486 | 0.0000502  | 0.0003890  | 0.00000000 |
| 24   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0055599 | 0.0001246  | 0.0002946  | 0.00000000 |
| 25   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0060518 | 0.0001951  | 0.0001786  | 0.00000000 |
| 26   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0062913 | 0.0002566  | 0.0000524  | 0.00000000 |
| 27   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0062688 | 0.0003059  | -0.0000728 | 0.00000000 |
| 28   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0059943 | 0.0003426  | -0.0001920 | 0.00000000 |
| 29   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0054764 | 0.0003680  | -0.0003090 | 0.00000000 |
| 30   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0047156 | 0.0003818  | -0.0004264 | 0.00000000 |
| 31   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0037187 | 0.0003808  | -0.0005353 | 0.00000000 |
| 32   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0025167 | 0.0003622  | -0.0006226 | 0.00000000 |
| 33   | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0011681 | 0.0003298  | -0.0006754 | 0.00000000 |
| 34   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.0003431  | -0.0006896 | 0.00000000 |
| 35   | 0.00000000 | 0.00000000 | 0.00000000 | -0.0002838 | 0.0005981  | 0.00000000 |



|    |           |           |            |            |            |           |
|----|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 36 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0010160 | -0.0002748 | 0.0005909  | 0.0000000 |
| 37 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0022134 | -0.0002913 | 0.0005640  | 0.0000000 |
| 38 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0033357 | -0.0003047 | 0.0005182  | 0.0000000 |
| 39 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0043432 | -0.0003125 | 0.0004530  | 0.0000000 |
| 40 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0051948 | -0.0003123 | 0.0003669  | 0.0000000 |
| 41 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0058452 | -0.0003008 | 0.0002581  | 0.0000000 |
| 42 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0062508 | -0.0002765 | 0.0001322  | 0.0000000 |
| 43 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0063889 | -0.0002406 | 0.0000013  | 0.0000000 |
| 44 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0062608 | -0.0001960 | -0.0001233 | 0.0000000 |
| 45 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0058848 | -0.0001433 | -0.0002392 | 0.0000000 |
| 46 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0052750 | -0.0000808 | -0.0003499 | 0.0000000 |
| 47 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0044396 | -0.0000070 | -0.0004565 | 0.0000000 |
| 48 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0033968 | 0.0000762  | -0.0005485 | 0.0000000 |
| 49 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0021883 | 0.0001609  | -0.0006150 | 0.0000000 |
| 50 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0011108 | 0.0002148  | -0.0006449 | 0.0000000 |
| 51 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | 0.0002355  | -0.0006544 | 0.0000000 |
| 52 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | -0.0002978 | 0.0004820  | 0.0000000 |
| 53 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0009898 | -0.0003568 | 0.0004719  | 0.0000000 |
| 54 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0019384 | -0.0004178 | 0.0004424  | 0.0000000 |
| 55 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0028069 | -0.0004698 | 0.0003946  | 0.0000000 |
| 56 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0035594 | -0.0005092 | 0.0003307  | 0.0000000 |
| 57 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0041651 | -0.0005315 | 0.0002532  | 0.0000000 |
| 58 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0045994 | -0.0005312 | 0.0001654  | 0.0000000 |
| 59 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0048445 | -0.0005060 | 0.0000710  | 0.0000000 |
| 60 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0048910 | -0.0004586 | -0.0000261 | 0.0000000 |
| 61 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0047374 | -0.0003949 | -0.0001220 | 0.0000000 |
| 62 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0043900 | -0.0003184 | -0.0002129 | 0.0000000 |
| 63 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0038628 | -0.0002285 | -0.0002953 | 0.0000000 |
| 64 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0031768 | -0.0001245 | -0.0003660 | 0.0000000 |
| 65 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0023595 | -0.0000082 | -0.0004218 | 0.0000000 |
| 66 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0016103 | 0.0000931  | -0.0004547 | 0.0000000 |
| 67 | 0.0000000 | 0.0000000 | -0.0008162 | 0.0001827  | -0.0004743 | 0.0000000 |
| 68 | 0.0000000 | 0.0000000 | 0.0000000  | 0.0001827  | -0.0004807 | 0.0000000 |

### **2.3.- Esfuerzos en las barras**

ESFUERZOS EN BARRAS

| Barra | Hipo-tesis | Nodo | Axil | Cortante<br>eje 2(Q2) | Cortante<br>eje 3(Q3) | Torsor<br>(M1) | Flector<br>eje 2(M2) | Flector<br>eje 3(M3) |
|-------|------------|------|------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|----------------------|
| 1     | T1-1       | 1    | 0.00 | 0.00                  | 82.57                 | 0.00           | 0.00                 | 0.00                 |
|       |            | 2    | 0.00 | 0.00                  | 74.10                 | 0.00           | 133.60               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 1    | 0.00 | 0.00                  | 28.10                 | 0.00           | -0.00                | 0.00                 |
|       |            | 2    | 0.00 | 0.00                  | 28.10                 | 0.00           | 47.93                | 0.00                 |
|       | T3-1       | 1    | 0.00 | 0.00                  | 50.36                 | 0.00           | 0.00                 | 0.00                 |
|       |            | 2    | 0.00 | 0.00                  | 50.36                 | 0.00           | 85.89                | 0.00                 |
|       | T4-1       | 1    | 0.00 | 0.00                  | 20.93                 | 0.00           | 0.00                 | 0.00                 |
|       |            | 2    | 0.00 | 0.00                  | 20.93                 | 0.00           | 35.69                | 0.00                 |
| 2     | T1-1       | 2    | 0.00 | 0.00                  | 74.56                 | -1.14          | 133.72               | 0.00                 |
|       |            | 3    | 0.00 | 0.00                  | 66.08                 | -1.14          | 253.65               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 2    | 0.00 | 0.00                  | 29.70                 | -4.73          | 48.79                | 0.00                 |
|       |            | 3    | 0.00 | 0.00                  | 29.70                 | -4.73          | 99.44                | 0.00                 |
|       | T3-1       | 2    | 0.00 | 0.00                  | 53.03                 | -7.91          | 87.32                | 0.00                 |
|       |            | 3    | 0.00 | 0.00                  | 53.03                 | -7.91          | 177.78               | 0.00                 |
|       | T4-1       | 2    | 0.00 | 0.00                  | 21.90                 | -2.85          | 36.19                | 0.00                 |
|       |            | 3    | 0.00 | 0.00                  | 21.90                 | -2.85          | 73.54                | 0.00                 |
| 3     | T1-1       | 3    | 0.00 | 0.00                  | 66.15                 | -1.96          | 253.93               | 0.00                 |
|       |            | 4    | 0.00 | 0.00                  | 57.68                 | -1.96          | 359.53               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 3    | 0.00 | 0.00                  | 27.75                 | -5.33          | 100.35               | 0.00                 |
|       |            | 4    | 0.00 | 0.00                  | 27.75                 | -5.33          | 147.67               | 0.00                 |
|       | T3-1       | 3    | 0.00 | 0.00                  | 49.86                 | -9.07          | 179.31               | 0.00                 |
|       |            | 4    | 0.00 | 0.00                  | 49.86                 | -9.07          | 264.35               | 0.00                 |
|       | T4-1       | 3    | 0.00 | 0.00                  | 20.86                 | -3.44          | 74.10                | 0.00                 |
|       |            | 4    | 0.00 | 0.00                  | 20.86                 | -3.44          | 109.68               | 0.00                 |
| 4     | T1-1       | 4    | 0.00 | 0.00                  | 57.54                 | -2.69          | 359.96               | 0.00                 |
|       |            | 5    | 0.00 | 0.00                  | 47.26                 | -2.69          | 468.31               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 4    | 0.00 | 0.00                  | 24.55                 | -5.21          | 148.60               | 0.00                 |
|       |            | 5    | 0.00 | 0.00                  | 24.55                 | -5.21          | 199.37               | 0.00                 |
|       | T3-1       | 4    | 0.00 | 0.00                  | 44.66                 | -9.11          | 265.94               | 0.00                 |
|       |            | 5    | 0.00 | 0.00                  | 44.66                 | -9.11          | 358.29               | 0.00                 |
|       | T4-1       | 4    | 0.00 | 0.00                  | 19.18                 | -3.78          | 110.30               | 0.00                 |
|       |            | 5    | 0.00 | 0.00                  | 19.18                 | -3.78          | 149.97               | 0.00                 |
| 5     | T1-1       | 5    | 0.00 | 0.00                  | 46.92                 | -3.33          | 468.89               | 0.00                 |
|       |            | 6    | 0.00 | 0.00                  | 36.64                 | -3.33          | 555.29               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 5    | 0.00 | 0.00                  | 20.70                 | -4.98          | 200.29               | 0.00                 |
|       |            | 6    | 0.00 | 0.00                  | 20.70                 | -4.98          | 243.10               | 0.00                 |
|       | T3-1       | 5    | 0.00 | 0.00                  | 38.31                 | -9.07          | 359.92               | 0.00                 |
|       |            | 6    | 0.00 | 0.00                  | 38.31                 | -9.07          | 439.15               | 0.00                 |
|       | T4-1       | 5    | 0.00 | 0.00                  | 17.01                 | -4.14          | 150.67               | 0.00                 |
|       |            | 6    | 0.00 | 0.00                  | 17.01                 | -4.14          | 185.85               | 0.00                 |
| 6     | T1-1       | 6    | 0.00 | 0.00                  | 36.12                 | -3.85          | 555.99               | 0.00                 |
|       |            | 7    | 0.00 | 0.00                  | 25.84                 | -3.85          | 620.06               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 6    | 0.00 | 0.00                  | 16.29                 | -4.64          | 243.97               | 0.00                 |
|       |            | 7    | 0.00 | 0.00                  | 16.29                 | -4.64          | 277.66               | 0.00                 |
|       | T3-1       | 6    | 0.00 | 0.00                  | 30.86                 | -8.84          | 440.76               | 0.00                 |
|       |            | 7    | 0.00 | 0.00                  | 30.86                 | -8.84          | 504.58               | 0.00                 |
|       | T4-1       | 6    | 0.00 | 0.00                  | 14.20                 | -4.34          | 186.61               | 0.00                 |
|       |            | 7    | 0.00 | 0.00                  | 14.20                 | -4.34          | 215.98               | 0.00                 |
| 7     | T1-1       | 7    | 0.00 | 0.00                  | 25.18                 | -4.23          | 620.85               | 0.00                 |
|       |            | 8    | 0.00 | 0.00                  | 14.90                 | -4.23          | 662.28               | 0.00                 |
|       | T2-1       | 7    | 0.00 | 0.00                  | 11.35                 | -4.18          | 278.46               | 0.00                 |
|       |            | 8    | 0.00 | 0.00                  | 11.35                 | -4.18          | 301.92               | 0.00                 |
|       | T3-1       | 7    | 0.00 | 0.00                  | 22.24                 | -8.32          | 506.13               | 0.00                 |
|       |            | 8    | 0.00 | 0.00                  | 22.24                 | -8.32          | 552.12               | 0.00                 |

|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
|    | T4-1 | 7  | 0.00 | 0.00 | 10.63  | -4.23 | 216.75 | 0.00 |
|    |      | 8  | 0.00 | 0.00 | 10.63  | -4.23 | 238.75 | 0.00 |
| 8  | T1-1 | 8  | 0.00 | 0.00 | 14.12  | -4.48 | 663.14 | 0.00 |
|    |      | 9  | 0.00 | 0.00 | 3.84   | -4.48 | 681.70 | 0.00 |
|    | T2-1 | 8  | 0.00 | 0.00 | 5.94   | -3.58 | 302.64 | 0.00 |
|    |      | 9  | 0.00 | 0.00 | 5.94   | -3.58 | 314.91 | 0.00 |
|    | T3-1 | 8  | 0.00 | 0.00 | 12.46  | -7.42 | 553.55 | 0.00 |
|    |      | 9  | 0.00 | 0.00 | 12.46  | -7.42 | 579.32 | 0.00 |
|    | T4-1 | 8  | 0.00 | 0.00 | 6.32   | -3.72 | 239.48 | 0.00 |
|    |      | 9  | 0.00 | 0.00 | 6.32   | -3.72 | 252.54 | 0.00 |
| 9  | T1-1 | 9  | 0.00 | 0.00 | 2.96   | -4.59 | 682.59 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | -7.31  | -4.59 | 678.09 | 0.00 |
|    | T2-1 | 9  | 0.00 | 0.00 | 0.16   | -2.86 | 315.51 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.16   | -2.86 | 315.84 | 0.00 |
|    | T3-1 | 9  | 0.00 | 0.00 | 1.66   | -6.06 | 580.57 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | 1.66   | -6.06 | 584.00 | 0.00 |
|    | T4-1 | 9  | 0.00 | 0.00 | 1.48   | -2.96 | 253.16 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | 1.48   | -2.96 | 256.22 | 0.00 |
| 10 | T1-1 | 10 | 0.00 | 0.00 | -8.25  | -4.55 | 679.00 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -18.53 | -4.55 | 651.30 | 0.00 |
|    | T2-1 | 10 | 0.00 | 0.00 | -5.85  | -2.02 | 316.31 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -5.85  | -2.02 | 304.21 | 0.00 |
|    | T3-1 | 10 | 0.00 | 0.00 | -9.88  | -4.23 | 584.99 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -9.88  | -4.23 | 564.57 | 0.00 |
|    | T4-1 | 10 | 0.00 | 0.00 | -3.60  | -2.11 | 256.70 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -3.60  | -2.11 | 249.25 | 0.00 |
| 11 | T1-1 | 11 | 0.00 | 0.00 | -19.52 | -4.36 | 652.19 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -29.80 | -4.36 | 601.20 | 0.00 |
|    | T2-1 | 11 | 0.00 | 0.00 | -11.91 | -1.05 | 304.54 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -11.91 | -1.05 | 279.90 | 0.00 |
|    | T3-1 | 11 | 0.00 | 0.00 | -21.63 | -2.04 | 565.23 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -21.63 | -2.04 | 520.50 | 0.00 |
|    | T4-1 | 11 | 0.00 | 0.00 | -8.74  | -1.29 | 249.58 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -8.74  | -1.29 | 231.51 | 0.00 |
| 12 | T1-1 | 12 | 0.00 | 0.00 | -30.81 | -4.02 | 602.04 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -41.09 | -4.02 | 527.69 | 0.00 |
|    | T2-1 | 12 | 0.00 | 0.00 | -17.82 | 0.05  | 280.06 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -17.82 | 0.05  | 243.20 | 0.00 |
|    | T3-1 | 12 | 0.00 | 0.00 | -33.02 | 0.34  | 520.79 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -33.02 | 0.34  | 452.50 | 0.00 |
|    | T4-1 | 12 | 0.00 | 0.00 | -13.85 | -0.34 | 231.71 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -13.85 | -0.34 | 203.06 | 0.00 |
| 13 | T1-1 | 13 | 0.00 | 0.00 | -42.11 | -3.51 | 528.45 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -52.38 | -3.51 | 430.75 | 0.00 |
|    | T2-1 | 13 | 0.00 | 0.00 | -23.31 | 1.28  | 243.18 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -23.31 | 1.28  | 194.97 | 0.00 |
|    | T3-1 | 13 | 0.00 | 0.00 | -43.42 | 2.75  | 452.38 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -43.42 | 2.75  | 362.59 | 0.00 |
|    | T4-1 | 13 | 0.00 | 0.00 | -18.82 | 0.88  | 203.10 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -18.82 | 0.88  | 164.17 | 0.00 |
| 14 | T1-1 | 14 | 0.00 | 0.00 | -53.38 | -2.82 | 431.40 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -63.65 | -2.82 | 310.40 | 0.00 |
|    | T2-1 | 14 | 0.00 | 0.00 | -28.06 | 2.57  | 194.74 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -28.06 | 2.57  | 136.71 | 0.00 |
|    | T3-1 | 14 | 0.00 | 0.00 | -52.26 | 5.08  | 362.09 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -52.26 | 5.08  | 254.02 | 0.00 |
|    | T4-1 | 14 | 0.00 | 0.00 | -23.30 | 2.32  | 163.99 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -23.30 | 2.32  | 115.81 | 0.00 |

|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
| 15 | T1-1 | 15 | 0.00 | 0.00 | -64.59 | -1.97 | 310.90 | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -74.86 | -1.97 | 166.71 | 0.00 |
|    | T2-1 | 15 | 0.00 | 0.00 | -31.66 | 3.75  | 136.25 | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -31.66 | 3.75  | 70.78  | 0.00 |
|    | T3-1 | 15 | 0.00 | 0.00 | -58.86 | 7.08  | 253.13 | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -58.86 | 7.08  | 131.41 | 0.00 |
|    | T4-1 | 15 | 0.00 | 0.00 | -26.71 | 3.64  | 115.37 | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -26.71 | 3.64  | 60.14  | 0.00 |
| 16 | T1-1 | 16 | 0.00 | 0.00 | -75.69 | -0.98 | 167.04 | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | -85.97 | -0.98 | -0.11  | 0.00 |
|    | T2-1 | 16 | 0.00 | 0.00 | -33.47 | 4.05  | 70.10  | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | -33.47 | 4.05  | 0.88   | 0.00 |
|    | T3-1 | 16 | 0.00 | 0.00 | -62.16 | 7.48  | 130.14 | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | -62.16 | 7.48  | 1.60   | 0.00 |
|    | T4-1 | 16 | 0.00 | 0.00 | -28.33 | 3.99  | 59.45  | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | -28.33 | 3.99  | 0.87   | 0.00 |
| 17 | T1-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 85.81  | -0.55 | -0.11  | 0.00 |
|    |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 76.02  | -0.55 | 137.89 | 0.00 |
|    | T2-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 49.49  | -1.11 | -0.86  | 0.00 |
|    |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 39.82  | -1.11 | 75.29  | 0.00 |
|    | T3-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 77.07  | -1.88 | -1.43  | 0.00 |
|    |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 63.43  | -1.88 | 118.38 | 0.00 |
|    | T4-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 16.41  | -0.70 | -0.50  | 0.00 |
|    |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 16.41  | -0.70 | 27.49  | 0.00 |
| 18 | T1-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | 76.48  | -1.49 | 137.72 | 0.00 |
|    |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 66.70  | -1.49 | 259.82 | 0.00 |
|    | T2-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | 44.60  | -2.98 | 74.64  | 0.00 |
|    |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 34.93  | -2.98 | 142.46 | 0.00 |
|    | T3-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | 71.33  | -5.11 | 117.31 | 0.00 |
|    |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 57.68  | -5.11 | 227.32 | 0.00 |
|    | T4-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | 19.12  | -2.01 | 27.13  | 0.00 |
|    |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 19.12  | -2.01 | 59.74  | 0.00 |
| 19 | T1-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | 67.33  | -2.33 | 259.68 | 0.00 |
|    |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 55.47  | -2.33 | 386.65 | 0.00 |
|    | T2-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | 41.68  | -3.81 | 141.87 | 0.00 |
|    |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 29.95  | -3.81 | 215.93 | 0.00 |
|    | T3-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | 68.71  | -6.58 | 226.30 | 0.00 |
|    |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 52.16  | -6.58 | 351.28 | 0.00 |
|    | T4-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | 22.69  | -2.63 | 59.35  | 0.00 |
|    |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 22.69  | -2.63 | 106.27 | 0.00 |
| 20 | T1-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | 56.23  | -3.08 | 386.54 | 0.00 |
|    |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 44.37  | -3.08 | 490.57 | 0.00 |
|    | T2-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | 36.01  | -3.83 | 215.39 | 0.00 |
|    |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 24.28  | -3.83 | 277.72 | 0.00 |
|    | T3-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | 62.12  | -6.75 | 350.28 | 0.00 |
|    |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 45.57  | -6.75 | 461.63 | 0.00 |
|    | T4-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | 26.10  | -2.87 | 105.82 | 0.00 |
|    |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 26.10  | -2.87 | 159.79 | 0.00 |
| 21 | T1-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | 45.23  | -3.68 | 490.48 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 33.37  | -3.68 | 571.75 | 0.00 |
|    | T2-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | 29.84  | -3.59 | 277.23 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 18.11  | -3.59 | 326.82 | 0.00 |
|    | T3-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | 55.01  | -6.52 | 460.68 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 38.46  | -6.52 | 557.33 | 0.00 |
|    | T4-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | 29.79  | -2.99 | 159.30 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 29.79  | -2.99 | 220.90 | 0.00 |
| 22 | T1-1 | 23 | 0.00 | 0.00 | 34.29  | -4.14 | 571.70 | 0.00 |

|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
|    | T2-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | 22.43  | -4.14 | 630.35 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 23.55  | -3.26 | 326.40 | 0.00 |
|    | T3-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | 11.82  | -3.26 | 362.97 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 48.15  | -6.13 | 556.45 | 0.00 |
|    | T4-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | 31.60  | -6.13 | 638.91 | 0.00 |
|    |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 34.09  | -3.00 | 220.41 | 0.00 |
| 23 | T1-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | 34.09  | -3.00 | 290.91 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 23.40  | -4.45 | 630.32 | 0.00 |
|    | T2-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | 11.54  | -4.45 | 666.44 | 0.00 |
|    |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 17.37  | -2.89 | 362.66 | 0.00 |
|    | T3-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | 5.65   | -2.89 | 386.46 | 0.00 |
|    |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 42.05  | -5.62 | 638.16 | 0.00 |
|    | T4-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | 25.51  | -5.62 | 708.01 | 0.00 |
|    |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 39.04  | -2.84 | 290.50 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 19.04  | -2.84 | 334.01 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 12.52  | -4.61 | 666.42 | 0.00 |
| 24 | T1-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | 0.66   | -4.61 | 680.04 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 11.43  | -2.48 | 386.26 | 0.00 |
|    | T2-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | -0.29  | -2.48 | 397.77 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 36.90  | -4.98 | 707.47 | 0.00 |
|    | T3-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | 3.02   | -4.98 | 763.15 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 24.26  | -2.48 | 333.75 | 0.00 |
|    | T4-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | 4.26   | -2.48 | 346.54 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | 1.63   | -4.63 | 680.04 | 0.00 |
|    | T1-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -10.23 | -4.63 | 671.15 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 5.70   | -2.05 | 397.70 | 0.00 |
| 25 | T2-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -6.02  | -2.05 | 397.37 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 15.14  | -4.16 | 762.90 | 0.00 |
|    | T3-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -9.86  | -4.16 | 778.75 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 9.47   | -1.99 | 346.42 | 0.00 |
|    | T4-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -10.53 | -1.99 | 328.23 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | -9.28  | -4.50 | 671.17 | 0.00 |
|    | T1-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -21.14 | -4.50 | 639.72 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | 0.05   | -1.58 | 397.44 | 0.00 |
|    | T2-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -11.67 | -1.58 | 385.42 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | 2.31   | -3.13 | 778.85 | 0.00 |
| 26 | T3-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -22.69 | -3.13 | 756.43 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | -5.42  | -1.48 | 328.23 | 0.00 |
|    | T4-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -5.42  | -1.48 | 317.02 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | -20.23 | -4.22 | 639.76 | 0.00 |
|    | T1-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -32.09 | -4.22 | 585.66 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | -5.77  | -1.07 | 385.66 | 0.00 |
|    | T2-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -17.50 | -1.07 | 361.60 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | -11.19 | -1.97 | 756.92 | 0.00 |
|    | T3-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -46.73 | -1.97 | 687.88 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | -0.26  | -1.02 | 317.12 | 0.00 |
| 27 | T4-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -0.26  | -1.02 | 316.59 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -31.26 | -3.78 | 585.72 | 0.00 |
|    | T1-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -43.12 | -3.78 | 508.82 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | -12.15 | -0.51 | 362.03 | 0.00 |
|    | T2-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -23.87 | -0.51 | 324.78 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | -36.70 | -0.78 | 688.75 | 0.00 |
|    | T3-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -53.25 | -0.78 | 595.74 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | 4.79   | -0.55 | 316.86 | 0.00 |
|    | T4-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -15.21 | -0.55 | 309.34 | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -42.38 | -3.17 | 508.90 | 0.00 |
| 28 | T1-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -54.24 | -3.17 | 408.99 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -19.62 | 0.08  | 325.41 | 0.00 |
|    | T2-1 | 30 | 0.00 | 0.00 |        |       |        |      |

|    |      |    |      |      |         |       |        |      |
|----|------|----|------|------|---------|-------|--------|------|
|    | T3-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -31.34  | 0.08  | 272.72 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -45.48  | 0.37  | 596.97 | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -62.02  | 0.37  | 485.82 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -11.00  | 0.04  | 309.86 | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -31.00  | 0.04  | 269.32 | 0.00 |
| 30 | T1-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -53.65  | -2.40 | 409.10 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -65.51  | -2.40 | 285.89 | 0.00 |
|    | T2-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -28.89  | 0.72  | 273.57 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -40.61  | 0.72  | 201.71 | 0.00 |
|    | T3-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -57.60  | 1.48  | 487.42 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -74.14  | 1.48  | 351.19 | 0.00 |
|    | T4-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -28.66  | 0.75  | 270.11 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -48.66  | 0.75  | 192.92 | 0.00 |
| 31 | T1-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -65.11  | -1.46 | 286.03 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -76.97  | -1.46 | 139.13 | 0.00 |
|    | T2-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -41.00  | 1.20  | 202.76 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -52.72  | 1.20  | 105.85 | 0.00 |
|    | T3-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -74.84  | 2.26  | 353.14 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -91.38  | 2.26  | 181.27 | 0.00 |
|    | T4-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -49.29  | 1.31  | 193.93 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -49.29  | 1.31  | 92.00  | 0.00 |
| 32 | T1-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | -76.84  | -0.47 | 139.30 | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -86.63  | -0.47 | -0.11  | 0.00 |
|    | T2-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | -58.09  | -0.76 | 107.07 | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -67.76  | -0.76 | -0.26  | 0.00 |
|    | T3-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | -101.05 | -1.36 | 183.49 | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -114.69 | -1.36 | -0.49  | 0.00 |
|    | T4-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | -54.73  | -0.65 | 93.14  | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -54.73  | -0.65 | -0.20  | 0.00 |
| 33 | T1-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 86.63   | -0.47 | -0.11  | 0.00 |
|    |      | 36 | 0.00 | 0.00 | 76.84   | -0.47 | 139.30 | 0.00 |
|    | T2-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 67.76   | -0.76 | -0.26  | 0.00 |
|    |      | 36 | 0.00 | 0.00 | 58.09   | -0.76 | 107.07 | 0.00 |
|    | T3-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 108.16  | -1.26 | -0.46  | 0.00 |
|    |      | 36 | 0.00 | 0.00 | 94.52   | -1.26 | 172.38 | 0.00 |
|    | T4-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 27.97   | -0.44 | -0.20  | 0.00 |
|    |      | 36 | 0.00 | 0.00 | 27.97   | -0.44 | 47.50  | 0.00 |
| 34 | T1-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 76.97   | -1.46 | 139.13 | 0.00 |
|    |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 65.11   | -1.46 | 286.03 | 0.00 |
|    | T2-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 52.72   | 1.20  | 105.85 | 0.00 |
|    |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 41.00   | 1.20  | 202.76 | 0.00 |
|    | T3-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 85.69   | 2.05  | 170.34 | 0.00 |
|    |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 69.15   | 2.05  | 330.44 | 0.00 |
|    | T4-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 25.18   | 0.66  | 46.78  | 0.00 |
|    |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 25.18   | 0.66  | 98.86  | 0.00 |
| 35 | T1-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 65.51   | -2.40 | 285.89 | 0.00 |
|    |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 53.65   | -2.40 | 409.10 | 0.00 |
|    | T2-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 40.61   | 0.72  | 201.71 | 0.00 |
|    |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 28.89   | 0.72  | 273.57 | 0.00 |
|    | T3-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 68.60   | 1.35  | 328.64 | 0.00 |
|    |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 52.06   | 1.35  | 453.40 | 0.00 |
|    | T4-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 25.04   | 0.54  | 98.20  | 0.00 |
|    |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 25.04   | 0.54  | 149.99 | 0.00 |
| 36 | T1-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 54.24   | -3.17 | 408.99 | 0.00 |
|    |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 42.38   | -3.17 | 508.90 | 0.00 |
|    | T2-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 31.34   | 0.08  | 272.72 | 0.00 |
|    |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 19.62   | 0.08  | 325.41 | 0.00 |
|    | T3-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 56.17   | 0.40  | 451.92 | 0.00 |
|    |      |    |      |      |         |       |        |      |

|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
|    | T4-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 39.63  | 0.40  | 550.97 | 0.00 |
|    |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 26.34  | 0.31  | 149.39 | 0.00 |
|    |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 26.34  | 0.31  | 203.85 | 0.00 |
| 37 | T1-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 43.12  | -3.78 | 508.82 | 0.00 |
|    |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 31.26  | -3.78 | 585.72 | 0.00 |
|    | T2-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 23.87  | -0.51 | 324.78 | 0.00 |
|    |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 12.15  | -0.51 | 362.03 | 0.00 |
|    | T3-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 46.67  | -0.52 | 549.81 | 0.00 |
|    |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 30.12  | -0.52 | 629.22 | 0.00 |
|    | T4-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 28.63  | -0.01 | 203.31 | 0.00 |
|    |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 28.63  | -0.01 | 262.52 | 0.00 |
| 38 | T1-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 32.09  | -4.22 | 585.66 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 20.23  | -4.22 | 639.76 | 0.00 |
|    | T2-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 17.50  | -1.07 | 361.60 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 5.77   | -1.07 | 385.66 | 0.00 |
|    | T3-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 38.96  | -1.45 | 628.37 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 22.42  | -1.45 | 691.83 | 0.00 |
|    | T4-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 31.83  | -0.46 | 262.04 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 11.83  | -0.46 | 324.73 | 0.00 |
| 39 | T1-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 21.14  | -4.50 | 639.72 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | 9.28   | -4.50 | 671.17 | 0.00 |
|    | T2-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 11.67  | -1.58 | 385.42 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | -0.05  | -1.58 | 397.44 | 0.00 |
|    | T3-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 32.27  | -2.42 | 691.27 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | 15.73  | -2.42 | 740.90 | 0.00 |
|    | T4-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 15.97  | -0.98 | 324.36 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | -4.03  | -0.98 | 354.13 | 0.00 |
| 40 | T1-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 10.23  | -4.63 | 671.15 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | -1.63  | -4.63 | 680.04 | 0.00 |
|    | T2-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 6.02   | -2.05 | 397.37 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | -5.70  | -2.05 | 397.70 | 0.00 |
|    | T3-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 26.18  | -3.47 | 740.61 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | -4.82  | -3.47 | 771.63 | 0.00 |
|    | T4-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 0.86   | -1.44 | 353.93 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | -19.14 | -1.44 | 351.94 | 0.00 |
| 41 | T1-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | -0.66  | -4.61 | 680.04 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | -12.52 | -4.61 | 666.42 | 0.00 |
|    | T2-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | 0.29   | -2.48 | 397.77 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | -11.43 | -2.48 | 386.26 | 0.00 |
|    | T3-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | 6.02   | -4.51 | 771.63 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | -18.98 | -4.51 | 759.63 | 0.00 |
|    | T4-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | -13.99 | -1.80 | 351.92 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | -13.99 | -1.80 | 322.99 | 0.00 |
| 42 | T1-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | -11.54 | -4.45 | 666.44 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | -23.40 | -4.45 | 630.32 | 0.00 |
|    | T2-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | -5.65  | -2.89 | 386.46 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | -17.37 | -2.89 | 362.66 | 0.00 |
|    | T3-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | -8.04  | -5.48 | 759.94 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | -33.04 | -5.48 | 707.11 | 0.00 |
|    | T4-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | -9.08  | -2.12 | 323.12 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | -9.08  | -2.12 | 304.34 | 0.00 |
| 43 | T1-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -22.43 | -4.14 | 630.35 | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | -34.29 | -4.14 | 571.70 | 0.00 |
|    | T2-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -11.82 | -3.26 | 362.97 | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | -23.55 | -3.26 | 326.40 | 0.00 |
|    | T3-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -22.27 | -6.26 | 707.72 | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | -56.21 | -6.26 | 608.73 | 0.00 |
|    | T4-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -4.47  | -2.52 | 304.55 | 0.00 |
|    |      |    |      |      |        |       |        |      |



|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | -4.47  | -2.52 | 295.31 | 0.00 |
| 44 | T1-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -33.37 | -3.68 | 571.75 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | -45.23 | -3.68 | 490.48 | 0.00 |
|    | T2-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -18.11 | -3.59 | 326.82 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | -29.84 | -3.59 | 277.23 | 0.00 |
|    | T3-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -45.77 | -6.84 | 609.57 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | -62.32 | -6.84 | 497.80 | 0.00 |
|    | T4-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | 0.24   | -2.97 | 295.58 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | -19.76 | -2.97 | 271.41 | 0.00 |
| 45 | T1-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -44.37 | -3.08 | 490.57 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | -56.23 | -3.08 | 386.54 | 0.00 |
|    | T2-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -24.28 | -3.83 | 277.72 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | -36.01 | -3.83 | 215.39 | 0.00 |
|    | T3-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -51.95 | -7.19 | 498.79 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | -68.49 | -7.19 | 374.25 | 0.00 |
|    | T4-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -14.50 | -3.35 | 271.78 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | -34.50 | -3.35 | 216.76 | 0.00 |
| 46 | T1-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -55.47 | -2.33 | 386.65 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | -67.33 | -2.33 | 259.68 | 0.00 |
|    | T2-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -29.95 | -3.81 | 215.93 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | -41.68 | -3.81 | 141.87 | 0.00 |
|    | T3-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -57.51 | -7.07 | 375.32 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | -74.05 | -7.07 | 239.28 | 0.00 |
|    | T4-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -28.47 | -3.41 | 217.24 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | -48.47 | -3.41 | 133.18 | 0.00 |
| 47 | T1-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -66.70 | -1.49 | 259.82 | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | -76.48 | -1.49 | 137.72 | 0.00 |
|    | T2-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -34.93 | -2.98 | 142.46 | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | -44.60 | -2.98 | 74.64  | 0.00 |
|    | T3-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -61.95 | -5.51 | 240.40 | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | -75.60 | -5.51 | 123.10 | 0.00 |
|    | T4-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -41.85 | -2.64 | 133.77 | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | -41.85 | -2.64 | 62.39  | 0.00 |
| 48 | T1-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -76.02 | -0.55 | 137.89 | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -85.81 | -0.55 | -0.11  | 0.00 |
|    | T2-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -39.82 | -1.11 | 75.29  | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -49.49 | -1.11 | -0.86  | 0.00 |
|    | T3-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -66.96 | -2.03 | 124.27 | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -80.60 | -2.03 | -1.56  | 0.00 |
|    | T4-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -37.43 | -1.01 | 63.04  | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -37.43 | -1.01 | -0.80  | 0.00 |
| 49 | T1-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | 85.97  | -0.98 | -0.11  | 0.00 |
|    |      | 53 | 0.00 | 0.00 | 75.69  | -0.98 | 167.04 | 0.00 |
|    | T2-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | 33.47  | 4.05  | 0.88   | 0.00 |
|    |      | 53 | 0.00 | 0.00 | 33.47  | 4.05  | 70.10  | 0.00 |
|    | T3-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | 60.11  | 6.89  | 1.48   | 0.00 |
|    |      | 53 | 0.00 | 0.00 | 60.11  | 6.89  | 125.79 | 0.00 |
|    | T4-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | 25.88  | 2.38  | 0.48   | 0.00 |
|    |      | 53 | 0.00 | 0.00 | 25.88  | 2.38  | 54.00  | 0.00 |
| 50 | T1-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 74.86  | -1.97 | 166.71 | 0.00 |
|    |      | 54 | 0.00 | 0.00 | 64.59  | -1.97 | 310.90 | 0.00 |
|    | T2-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 31.66  | 3.75  | 70.78  | 0.00 |
|    |      | 54 | 0.00 | 0.00 | 31.66  | 3.75  | 136.25 | 0.00 |
|    | T3-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 57.05  | 6.53  | 126.95 | 0.00 |
|    |      | 54 | 0.00 | 0.00 | 57.05  | 6.53  | 244.93 | 0.00 |
|    | T4-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 24.78  | 2.46  | 54.41  | 0.00 |
|    |      | 54 | 0.00 | 0.00 | 24.78  | 2.46  | 105.64 | 0.00 |

|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
| 51 | T1-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 63.65  | -2.82 | 310.40 | 0.00 |
|    |      | 55 | 0.00 | 0.00 | 53.38  | -2.82 | 431.40 | 0.00 |
|    | T2-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 28.06  | 2.57  | 136.71 | 0.00 |
|    |      | 55 | 0.00 | 0.00 | 28.06  | 2.57  | 194.74 | 0.00 |
|    | T3-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 50.96  | 4.76  | 245.76 | 0.00 |
|    |      | 55 | 0.00 | 0.00 | 50.96  | 4.76  | 351.14 | 0.00 |
|    | T4-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 22.60  | 2.10  | 105.98 | 0.00 |
|    |      | 55 | 0.00 | 0.00 | 22.60  | 2.10  | 152.71 | 0.00 |
| 52 | T1-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 52.38  | -3.51 | 430.75 | 0.00 |
|    |      | 56 | 0.00 | 0.00 | 42.11  | -3.51 | 528.45 | 0.00 |
|    | T2-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 23.31  | 1.28  | 194.97 | 0.00 |
|    |      | 56 | 0.00 | 0.00 | 23.31  | 1.28  | 243.18 | 0.00 |
|    | T3-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 42.86  | 2.76  | 351.63 | 0.00 |
|    |      | 56 | 0.00 | 0.00 | 42.86  | 2.76  | 440.25 | 0.00 |
|    | T4-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 19.57  | 1.59  | 152.97 | 0.00 |
|    |      | 56 | 0.00 | 0.00 | 19.57  | 1.59  | 193.44 | 0.00 |
| 53 | T1-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 41.09  | -4.02 | 527.69 | 0.00 |
|    |      | 57 | 0.00 | 0.00 | 30.81  | -4.02 | 602.04 | 0.00 |
|    | T2-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 17.82  | 0.05  | 243.20 | 0.00 |
|    |      | 57 | 0.00 | 0.00 | 17.82  | 0.05  | 280.06 | 0.00 |
|    | T3-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 33.35  | 0.81  | 440.42 | 0.00 |
|    |      | 57 | 0.00 | 0.00 | 33.35  | 0.81  | 509.39 | 0.00 |
|    | T4-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 15.75  | 0.90  | 193.60 | 0.00 |
|    |      | 57 | 0.00 | 0.00 | 15.75  | 0.90  | 226.17 | 0.00 |
| 54 | T1-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 29.80  | -4.36 | 601.20 | 0.00 |
|    |      | 58 | 0.00 | 0.00 | 19.52  | -4.36 | 652.19 | 0.00 |
|    | T2-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 11.91  | -1.05 | 279.90 | 0.00 |
|    |      | 58 | 0.00 | 0.00 | 11.91  | -1.05 | 304.54 | 0.00 |
|    | T3-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 22.90  | -1.07 | 509.24 | 0.00 |
|    |      | 58 | 0.00 | 0.00 | 22.90  | -1.07 | 556.60 | 0.00 |
|    | T4-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 11.21  | -0.01 | 226.19 | 0.00 |
|    |      | 58 | 0.00 | 0.00 | 11.21  | -0.01 | 249.38 | 0.00 |
| 55 | T1-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 18.53  | -4.55 | 651.30 | 0.00 |
|    |      | 59 | 0.00 | 0.00 | 8.25   | -4.55 | 679.00 | 0.00 |
|    | T2-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 5.85   | -2.02 | 304.21 | 0.00 |
|    |      | 59 | 0.00 | 0.00 | 5.85   | -2.02 | 316.31 | 0.00 |
|    | T3-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 11.88  | -2.94 | 556.15 | 0.00 |
|    |      | 59 | 0.00 | 0.00 | 11.88  | -2.94 | 580.72 | 0.00 |
|    | T4-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 6.21   | -1.01 | 249.23 | 0.00 |
|    |      | 59 | 0.00 | 0.00 | 6.21   | -1.01 | 262.08 | 0.00 |
| 56 | T1-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 7.31   | -4.59 | 678.09 | 0.00 |
|    |      | 60 | 0.00 | 0.00 | -2.96  | -4.59 | 682.59 | 0.00 |
|    | T2-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | -0.16  | -2.86 | 315.84 | 0.00 |
|    |      | 60 | 0.00 | 0.00 | -0.16  | -2.86 | 315.51 | 0.00 |
|    | T3-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 0.62   | -4.83 | 579.95 | 0.00 |
|    |      | 60 | 0.00 | 0.00 | 0.62   | -4.83 | 581.23 | 0.00 |
|    | T4-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 1.08   | -1.91 | 261.77 | 0.00 |
|    |      | 60 | 0.00 | 0.00 | 1.08   | -1.91 | 264.00 | 0.00 |
| 57 | T1-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | -3.84  | -4.48 | 681.70 | 0.00 |
|    |      | 61 | 0.00 | 0.00 | -14.12 | -4.48 | 663.14 | 0.00 |
|    | T2-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | -5.94  | -3.58 | 314.91 | 0.00 |
|    |      | 61 | 0.00 | 0.00 | -5.94  | -3.58 | 302.64 | 0.00 |
|    | T3-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | -10.44 | -6.59 | 580.14 | 0.00 |
|    |      | 61 | 0.00 | 0.00 | -10.44 | -6.59 | 558.56 | 0.00 |
|    | T4-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | -3.88  | -2.57 | 263.57 | 0.00 |
|    |      | 61 | 0.00 | 0.00 | -3.88  | -2.57 | 255.55 | 0.00 |
| 58 | T1-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | -14.90 | -4.23 | 662.28 | 0.00 |
|    |      | 62 | 0.00 | 0.00 | -25.18 | -4.23 | 620.85 | 0.00 |

|    |      |    |      |      |        |       |        |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|--------|------|
|    | T2-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | -11.35 | -4.18 | 301.92 | 0.00 |
|    |      | 62 | 0.00 | 0.00 | -11.35 | -4.18 | 278.46 | 0.00 |
|    | T3-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | -20.84 | -8.04 | 557.20 | 0.00 |
|    |      | 62 | 0.00 | 0.00 | -20.84 | -8.04 | 514.11 | 0.00 |
|    | T4-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | -8.56  | -3.08 | 255.03 | 0.00 |
|    |      | 62 | 0.00 | 0.00 | -8.56  | -3.08 | 237.33 | 0.00 |
| 59 | T1-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | -25.84 | -3.85 | 620.06 | 0.00 |
|    |      | 63 | 0.00 | 0.00 | -36.12 | -3.85 | 555.99 | 0.00 |
|    | T2-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | -16.29 | -4.64 | 277.66 | 0.00 |
|    |      | 63 | 0.00 | 0.00 | -16.29 | -4.64 | 243.97 | 0.00 |
|    | T3-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | -30.21 | -9.02 | 512.54 | 0.00 |
|    |      | 63 | 0.00 | 0.00 | -30.21 | -9.02 | 450.07 | 0.00 |
|    | T4-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | -13.01 | -3.62 | 236.72 | 0.00 |
|    |      | 63 | 0.00 | 0.00 | -13.01 | -3.62 | 209.83 | 0.00 |
| 60 | T1-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | -36.64 | -3.33 | 555.29 | 0.00 |
|    |      | 64 | 0.00 | 0.00 | -46.92 | -3.33 | 468.89 | 0.00 |
|    | T2-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | -20.70 | -4.98 | 243.10 | 0.00 |
|    |      | 64 | 0.00 | 0.00 | -20.70 | -4.98 | 200.29 | 0.00 |
|    | T3-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | -38.39 | -9.55 | 448.38 | 0.00 |
|    |      | 64 | 0.00 | 0.00 | -38.39 | -9.55 | 368.99 | 0.00 |
|    | T4-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | -17.19 | -4.19 | 209.11 | 0.00 |
|    |      | 64 | 0.00 | 0.00 | -17.19 | -4.19 | 173.55 | 0.00 |
| 61 | T1-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | -47.26 | -2.69 | 468.31 | 0.00 |
|    |      | 65 | 0.00 | 0.00 | -57.54 | -2.69 | 359.96 | 0.00 |
|    | T2-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | -24.55 | -5.21 | 199.37 | 0.00 |
|    |      | 65 | 0.00 | 0.00 | -24.55 | -5.21 | 148.60 | 0.00 |
|    | T3-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | -45.39 | -9.77 | 367.25 | 0.00 |
|    |      | 65 | 0.00 | 0.00 | -45.39 | -9.77 | 273.39 | 0.00 |
|    | T4-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | -20.97 | -4.69 | 172.74 | 0.00 |
|    |      | 65 | 0.00 | 0.00 | -20.97 | -4.69 | 129.37 | 0.00 |
| 62 | T1-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | -57.68 | -1.96 | 359.53 | 0.00 |
|    |      | 66 | 0.00 | 0.00 | -66.15 | -1.96 | 253.93 | 0.00 |
|    | T2-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | -27.75 | -5.33 | 147.67 | 0.00 |
|    |      | 66 | 0.00 | 0.00 | -27.75 | -5.33 | 100.35 | 0.00 |
|    | T3-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | -51.11 | -9.82 | 271.67 | 0.00 |
|    |      | 66 | 0.00 | 0.00 | -51.11 | -9.82 | 184.50 | 0.00 |
|    | T4-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | -24.07 | -4.95 | 128.51 | 0.00 |
|    |      | 66 | 0.00 | 0.00 | -24.07 | -4.95 | 87.46  | 0.00 |
| 63 | T1-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | -66.08 | -1.14 | 253.65 | 0.00 |
|    |      | 67 | 0.00 | 0.00 | -74.56 | -1.14 | 133.72 | 0.00 |
|    | T2-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | -29.70 | -4.73 | 99.44  | 0.00 |
|    |      | 67 | 0.00 | 0.00 | -29.70 | -4.73 | 48.79  | 0.00 |
|    | T3-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | -54.60 | -8.61 | 182.84 | 0.00 |
|    |      | 67 | 0.00 | 0.00 | -54.60 | -8.61 | 89.72  | 0.00 |
|    | T4-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | -25.89 | -4.38 | 86.61  | 0.00 |
|    |      | 67 | 0.00 | 0.00 | -25.89 | -4.38 | 42.45  | 0.00 |
| 64 | T1-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -74.10 | 0.00  | 133.60 | 0.00 |
|    |      | 68 | 0.00 | 0.00 | -82.57 | 0.00  | 0.00   | 0.00 |
|    | T2-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -28.10 | 0.00  | 47.93  | 0.00 |
|    |      | 68 | 0.00 | 0.00 | -28.10 | 0.00  | -0.00  | 0.00 |
|    | T3-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -51.69 | -0.00 | 88.16  | 0.00 |
|    |      | 68 | 0.00 | 0.00 | -51.69 | -0.00 | 0.00   | 0.00 |
|    | T4-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -24.42 | -0.00 | 41.65  | 0.00 |
|    |      | 68 | 0.00 | 0.00 | -24.42 | -0.00 | 0.00   | 0.00 |
| 65 | T1-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -0.46  | 0.11  | 1.14   | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -0.46  | 0.11  | -0.55  | 0.00 |
|    | T2-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -1.60  | 0.86  | 4.73   | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -1.60  | 0.86  | -1.11  | 0.00 |

|    |      |    |      |      |       |       |       |      |
|----|------|----|------|------|-------|-------|-------|------|
|    | T3-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -2.91 | 1.56  | 8.61  | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -2.91 | 1.56  | -2.03 | 0.00 |
|    | T4-1 | 67 | 0.00 | 0.00 | -1.47 | 0.80  | 4.38  | 0.00 |
|    |      | 51 | 0.00 | 0.00 | -1.47 | 0.80  | -1.01 | 0.00 |
| 66 | T1-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | -0.08 | 0.28  | 0.82  | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | -0.08 | 0.28  | 0.54  | 0.00 |
|    | T2-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | 1.95  | 0.91  | 0.61  | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | 1.95  | 0.91  | 7.74  | 0.00 |
|    | T3-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | 3.49  | 1.66  | 1.21  | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | 3.49  | 1.66  | 13.98 | 0.00 |
|    | T4-1 | 66 | 0.00 | 0.00 | 1.82  | 0.85  | 0.56  | 0.00 |
|    |      | 50 | 0.00 | 0.00 | 1.82  | 0.85  | 7.23  | 0.00 |
| 67 | T1-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -0.54 | 0.11  | 1.49  | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -0.54 | 0.11  | -0.47 | 0.00 |
|    | T2-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -2.84 | 0.26  | 9.61  | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -2.84 | 0.26  | -0.76 | 0.00 |
|    | T3-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -5.15 | 0.49  | 17.46 | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -5.15 | 0.49  | -1.36 | 0.00 |
|    | T4-1 | 50 | 0.00 | 0.00 | -2.60 | 0.20  | 8.85  | 0.00 |
|    |      | 34 | 0.00 | 0.00 | -2.60 | 0.20  | -0.65 | 0.00 |
| 68 | T1-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | 0.14  | 0.43  | 0.73  | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | 0.14  | 0.43  | 1.24  | 0.00 |
|    | T2-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | 3.19  | 0.93  | -0.13 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | 3.19  | 0.93  | 11.55 | 0.00 |
|    | T3-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | 5.72  | 1.72  | -0.04 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | 5.72  | 1.72  | 20.88 | 0.00 |
|    | T4-1 | 65 | 0.00 | 0.00 | 3.10  | 0.86  | -0.26 | 0.00 |
|    |      | 49 | 0.00 | 0.00 | 3.10  | 0.86  | 11.07 | 0.00 |
| 69 | T1-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -0.49 | 0.28  | 2.07  | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -0.49 | 0.28  | 0.28  | 0.00 |
|    | T2-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -3.55 | 0.33  | 12.38 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -3.55 | 0.33  | -0.62 | 0.00 |
|    | T3-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -6.38 | 0.61  | 22.44 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -6.38 | 0.61  | -0.91 | 0.00 |
|    | T4-1 | 49 | 0.00 | 0.00 | -3.53 | 0.27  | 11.85 | 0.00 |
|    |      | 33 | 0.00 | 0.00 | -3.53 | 0.27  | -1.04 | 0.00 |
| 70 | T1-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | -0.62 | 0.11  | 1.27  | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | -0.62 | 0.11  | -0.98 | 0.00 |
|    | T2-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | 1.81  | -0.88 | -2.58 | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | 1.81  | -0.88 | 4.05  | 0.00 |
|    | T3-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | 3.28  | -1.60 | -4.52 | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | 3.28  | -1.60 | 7.48  | 0.00 |
|    | T4-1 | 33 | 0.00 | 0.00 | 1.91  | -0.87 | -3.00 | 0.00 |
|    |      | 17 | 0.00 | 0.00 | 1.91  | -0.87 | 3.99  | 0.00 |
| 71 | T1-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | 0.34  | 0.58  | 0.65  | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | 0.34  | 0.58  | 1.89  | 0.00 |
|    | T2-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | 3.85  | 0.92  | -0.23 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | 3.85  | 0.92  | 13.86 | 0.00 |
|    | T3-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | 6.99  | 1.74  | -0.23 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | 6.99  | 1.74  | 25.35 | 0.00 |
|    | T4-1 | 64 | 0.00 | 0.00 | 3.78  | 0.81  | -0.49 | 0.00 |
|    |      | 48 | 0.00 | 0.00 | 3.78  | 0.81  | 13.33 | 0.00 |
| 72 | T1-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -0.42 | 0.46  | 2.64  | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -0.42 | 0.46  | 1.09  | 0.00 |
|    | T2-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -2.20 | 0.37  | 13.88 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -2.20 | 0.37  | 5.84  | 0.00 |
|    | T3-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -3.99 | 0.68  | 25.47 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -3.99 | 0.68  | 10.88 | 0.00 |

|    |      |    |      |      |       |       |       |      |
|----|------|----|------|------|-------|-------|-------|------|
|    | T4-1 | 48 | 0.00 | 0.00 | -2.25 | 0.33  | 13.27 | 0.00 |
|    |      | 32 | 0.00 | 0.00 | -2.25 | 0.33  | 5.03  | 0.00 |
| 73 | T1-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -0.83 | 0.33  | 2.03  | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -0.83 | 0.33  | -0.99 | 0.00 |
|    | T2-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -1.81 | -0.68 | 6.32  | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -1.81 | -0.68 | -0.30 | 0.00 |
|    | T3-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -3.30 | -1.27 | 11.66 | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -3.30 | -1.27 | -0.40 | 0.00 |
|    | T4-1 | 32 | 0.00 | 0.00 | -1.62 | -0.68 | 5.59  | 0.00 |
|    |      | 16 | 0.00 | 0.00 | -1.62 | -0.68 | -0.34 | 0.00 |
| 74 | T1-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | 0.52  | 0.70  | 0.52  | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | 0.52  | 0.70  | 2.42  | 0.00 |
|    | T2-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | 4.41  | 0.88  | -0.33 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | 4.41  | 0.88  | 15.80 | 0.00 |
|    | T3-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | 8.18  | 1.69  | -0.53 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | 8.18  | 1.69  | 29.40 | 0.00 |
|    | T4-1 | 63 | 0.00 | 0.00 | 4.19  | 0.72  | -0.57 | 0.00 |
|    |      | 47 | 0.00 | 0.00 | 4.19  | 0.72  | 14.74 | 0.00 |
| 75 | T1-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -0.34 | 0.61  | 3.02  | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -0.34 | 0.61  | 1.79  | 0.00 |
|    | T2-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -1.15 | 0.39  | 15.56 | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -1.15 | 0.39  | 11.37 | 0.00 |
|    | T3-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -2.19 | 0.70  | 29.05 | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -2.19 | 0.70  | 21.05 | 0.00 |
|    | T4-1 | 47 | 0.00 | 0.00 | -1.07 | 0.35  | 14.36 | 0.00 |
|    |      | 31 | 0.00 | 0.00 | -1.07 | 0.35  | 10.45 | 0.00 |
| 76 | T1-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -0.93 | 0.50  | 2.56  | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -0.93 | 0.50  | -0.85 | 0.00 |
|    | T2-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -3.60 | -0.46 | 12.00 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -3.60 | -0.46 | -1.17 | 0.00 |
|    | T3-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -6.61 | -0.89 | 22.16 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -6.61 | -0.89 | -2.00 | 0.00 |
|    | T4-1 | 31 | 0.00 | 0.00 | -3.41 | -0.44 | 11.16 | 0.00 |
|    |      | 15 | 0.00 | 0.00 | -3.41 | -0.44 | -1.32 | 0.00 |
| 77 | T1-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | 0.67  | 0.79  | 0.38  | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | 0.67  | 0.79  | 2.82  | 0.00 |
|    | T2-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | 4.94  | 0.80  | -0.47 | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | 4.94  | 0.80  | 17.61 | 0.00 |
|    | T3-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | 9.37  | 1.57  | -0.98 | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | 9.37  | 1.57  | 33.30 | 0.00 |
|    | T4-1 | 62 | 0.00 | 0.00 | 4.45  | 0.61  | -0.54 | 0.00 |
|    |      | 46 | 0.00 | 0.00 | 4.45  | 0.61  | 15.73 | 0.00 |
| 78 | T1-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -0.26 | 0.73  | 3.28  | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -0.26 | 0.73  | 2.34  | 0.00 |
|    | T2-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -0.49 | 0.39  | 17.28 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -0.49 | 0.39  | 15.48 | 0.00 |
|    | T3-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -1.06 | 0.73  | 32.72 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -1.06 | 0.73  | 28.83 | 0.00 |
|    | T4-1 | 46 | 0.00 | 0.00 | -0.26 | 0.34  | 15.28 | 0.00 |
|    |      | 30 | 0.00 | 0.00 | -0.26 | 0.34  | 14.32 | 0.00 |
| 79 | T1-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -0.99 | 0.65  | 2.94  | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -0.99 | 0.65  | -0.68 | 0.00 |
|    | T2-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -4.75 | -0.23 | 16.08 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -4.75 | -0.23 | -1.30 | 0.00 |
|    | T3-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -8.83 | -0.50 | 29.97 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -8.83 | -0.50 | -2.33 | 0.00 |
|    | T4-1 | 30 | 0.00 | 0.00 | -4.47 | -0.18 | 14.91 | 0.00 |
|    |      | 14 | 0.00 | 0.00 | -4.47 | -0.18 | -1.44 | 0.00 |

|    |      |    |      |      |        |       |       |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|-------|------|
| 80 | T1-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | 0.78   | 0.86  | 0.25  | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | 0.78   | 0.86  | 3.11  | 0.00 |
|    | T2-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | 5.41   | 0.71  | -0.60 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | 5.41   | 0.71  | 19.19 | 0.00 |
|    | T3-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | 10.40  | 1.36  | -1.45 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | 10.40  | 1.36  | 36.59 | 0.00 |
|    | T4-1 | 61 | 0.00 | 0.00 | 4.68   | 0.52  | -0.52 | 0.00 |
|    |      | 45 | 0.00 | 0.00 | 4.68   | 0.52  | 16.61 | 0.00 |
| 81 | T1-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -0.18  | 0.82  | 3.42  | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | -0.18  | 0.82  | 2.76  | 0.00 |
|    | T2-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -0.14  | 0.39  | 18.82 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | -0.14  | 0.39  | 18.30 | 0.00 |
|    | T3-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | -0.37  | 0.75  | 35.81 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | -0.37  | 0.75  | 34.44 | 0.00 |
|    | T4-1 | 45 | 0.00 | 0.00 | 0.07   | 0.31  | 16.22 | 0.00 |
|    |      | 29 | 0.00 | 0.00 | 0.07   | 0.31  | 16.49 | 0.00 |
| 82 | T1-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -1.02  | 0.76  | 3.20  | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -1.02  | 0.76  | -0.51 | 0.00 |
|    | T2-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -5.49  | -0.03 | 18.85 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -5.49  | -0.03 | -1.23 | 0.00 |
|    | T3-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -10.40 | -0.11 | 35.64 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -10.40 | -0.11 | -2.40 | 0.00 |
|    | T4-1 | 29 | 0.00 | 0.00 | -4.97  | 0.04  | 16.96 | 0.00 |
|    |      | 13 | 0.00 | 0.00 | -4.97  | 0.04  | -1.22 | 0.00 |
| 83 | T1-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | 0.87   | 0.89  | 0.11  | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | 0.87   | 0.89  | 3.30  | 0.00 |
|    | T2-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | 5.78   | 0.60  | -0.72 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | 5.78   | 0.60  | 20.41 | 0.00 |
|    | T3-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | 11.06  | 1.08  | -1.76 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | 11.06  | 1.08  | 38.67 | 0.00 |
|    | T4-1 | 60 | 0.00 | 0.00 | 4.95   | 0.43  | -0.66 | 0.00 |
|    |      | 44 | 0.00 | 0.00 | 4.95   | 0.43  | 17.46 | 0.00 |
| 84 | T1-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | -0.11  | 0.88  | 3.47  | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | -0.11  | 0.88  | 3.08  | 0.00 |
|    | T2-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | -0.00  | 0.40  | 20.01 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | -0.00  | 0.40  | 19.99 | 0.00 |
|    | T3-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | 0.11   | 0.77  | 37.71 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | 0.11   | 0.77  | 38.12 | 0.00 |
|    | T4-1 | 44 | 0.00 | 0.00 | 0.05   | 0.30  | 17.14 | 0.00 |
|    |      | 28 | 0.00 | 0.00 | 0.05   | 0.30  | 17.31 | 0.00 |
| 85 | T1-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -1.01  | 0.84  | 3.36  | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -1.01  | 0.84  | -0.35 | 0.00 |
|    | T2-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -5.91  | 0.16  | 20.50 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -5.91  | 0.16  | -1.10 | 0.00 |
|    | T3-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -11.39 | 0.28  | 39.28 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -11.39 | 0.28  | -2.38 | 0.00 |
|    | T4-1 | 28 | 0.00 | 0.00 | -5.12  | 0.20  | 17.77 | 0.00 |
|    |      | 12 | 0.00 | 0.00 | -5.12  | 0.20  | -0.95 | 0.00 |
| 86 | T1-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 0.94   | 0.91  | -0.04 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | 0.94   | 0.91  | 3.40  | 0.00 |
|    | T2-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 6.01   | 0.47  | -0.84 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | 6.01   | 0.47  | 21.13 | 0.00 |
|    | T3-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 11.26  | 0.77  | -1.89 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | 11.26  | 0.77  | 39.30 | 0.00 |
|    | T4-1 | 59 | 0.00 | 0.00 | 5.13   | 0.31  | -0.90 | 0.00 |
|    |      | 43 | 0.00 | 0.00 | 5.13   | 0.31  | 17.88 | 0.00 |
| 87 | T1-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | -0.04  | 0.91  | 3.42  | 0.00 |

|    |      |    |      |      |        |       |       |      |
|----|------|----|------|------|--------|-------|-------|------|
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | -0.04  | 0.91  | 3.29  | 0.00 |
|    | T2-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | 0.01   | 0.40  | 20.70 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | 0.01   | 0.40  | 20.74 | 0.00 |
|    | T3-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | 0.42   | 0.76  | 38.25 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | 0.42   | 0.76  | 39.78 | 0.00 |
|    | T4-1 | 43 | 0.00 | 0.00 | -0.02  | 0.33  | 17.52 | 0.00 |
|    |      | 27 | 0.00 | 0.00 | -0.02  | 0.33  | 17.44 | 0.00 |
| 88 | T1-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -0.99  | 0.89  | 3.42  | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -0.99  | 0.89  | -0.19 | 0.00 |
|    | T2-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -6.06  | 0.33  | 21.21 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -6.06  | 0.33  | -0.97 | 0.00 |
|    | T3-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -11.76 | 0.66  | 40.81 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -11.76 | 0.66  | -2.19 | 0.00 |
|    | T4-1 | 27 | 0.00 | 0.00 | -5.13  | 0.33  | 17.95 | 0.00 |
|    |      | 11 | 0.00 | 0.00 | -5.13  | 0.33  | -0.83 | 0.00 |
| 89 | T1-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 0.99   | 0.89  | -0.19 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | 0.99   | 0.89  | 3.42  | 0.00 |
|    | T2-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 6.06   | 0.33  | -0.97 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | 6.06   | 0.33  | 21.21 | 0.00 |
|    | T3-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 11.03  | 0.45  | -1.87 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | 11.03  | 0.45  | 38.46 | 0.00 |
|    | T4-1 | 58 | 0.00 | 0.00 | 5.00   | 0.15  | -1.00 | 0.00 |
|    |      | 42 | 0.00 | 0.00 | 5.00   | 0.15  | 17.30 | 0.00 |
| 90 | T1-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 0.04   | 0.91  | 3.29  | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 0.04   | 0.91  | 3.42  | 0.00 |
|    | T2-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | -0.01  | 0.40  | 20.74 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | -0.01  | 0.40  | 20.70 | 0.00 |
|    | T3-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 0.58   | 0.74  | 37.41 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 0.58   | 0.74  | 39.52 | 0.00 |
|    | T4-1 | 42 | 0.00 | 0.00 | 0.12   | 0.35  | 16.83 | 0.00 |
|    |      | 26 | 0.00 | 0.00 | 0.12   | 0.35  | 17.27 | 0.00 |
| 91 | T1-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | -0.94  | 0.91  | 3.40  | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | -0.94  | 0.91  | -0.04 | 0.00 |
|    | T2-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | -6.01  | 0.47  | 21.13 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | -6.01  | 0.47  | -0.84 | 0.00 |
|    | T3-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | -11.53 | 0.99  | 40.35 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | -11.53 | 0.99  | -1.83 | 0.00 |
|    | T4-1 | 26 | 0.00 | 0.00 | -5.09  | 0.48  | 17.76 | 0.00 |
|    |      | 10 | 0.00 | 0.00 | -5.09  | 0.48  | -0.84 | 0.00 |
| 92 | T1-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 1.01   | 0.84  | -0.35 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 1.01   | 0.84  | 3.36  | 0.00 |
|    | T2-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 5.91   | 0.16  | -1.10 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 5.91   | 0.16  | 20.50 | 0.00 |
|    | T3-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 10.45  | 0.15  | -1.88 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 10.45  | 0.15  | 36.33 | 0.00 |
|    | T4-1 | 57 | 0.00 | 0.00 | 4.53   | -0.02 | -0.91 | 0.00 |
|    |      | 41 | 0.00 | 0.00 | 4.53   | -0.02 | 15.67 | 0.00 |
| 93 | T1-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 0.11   | 0.88  | 3.08  | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 0.11   | 0.88  | 3.47  | 0.00 |
|    | T2-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.40  | 19.99 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 0.00   | 0.40  | 20.01 | 0.00 |
|    | T3-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 0.59   | 0.71  | 35.35 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 0.59   | 0.71  | 37.52 | 0.00 |
|    | T4-1 | 41 | 0.00 | 0.00 | 0.39   | 0.35  | 15.16 | 0.00 |
|    |      | 25 | 0.00 | 0.00 | 0.39   | 0.35  | 16.57 | 0.00 |
| 94 | T1-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | -0.87  | 0.89  | 3.30  | 0.00 |
|    |      | 9  | 0.00 | 0.00 | -0.87  | 0.89  | 0.11  | 0.00 |
|    | T2-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | -5.78  | 0.60  | 20.41 | 0.00 |

|     |      |    |      |      |        |       |       |      |
|-----|------|----|------|------|--------|-------|-------|------|
|     |      | 9  | 0.00 | 0.00 | -5.78  | 0.60  | -0.72 | 0.00 |
|     | T3-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | -10.81 | 1.25  | 38.16 | 0.00 |
|     |      | 9  | 0.00 | 0.00 | -10.81 | 1.25  | -1.36 | 0.00 |
|     | T4-1 | 25 | 0.00 | 0.00 | -4.84  | 0.62  | 16.93 | 0.00 |
|     |      | 9  | 0.00 | 0.00 | -4.84  | 0.62  | -0.76 | 0.00 |
| 95  | T1-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 1.02   | 0.76  | -0.51 | 0.00 |
|     |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 1.02   | 0.76  | 3.20  | 0.00 |
|     | T2-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 5.49   | -0.03 | -1.23 | 0.00 |
|     |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 5.49   | -0.03 | 18.85 | 0.00 |
|     | T3-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 9.51   | -0.16 | -1.95 | 0.00 |
|     |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 9.51   | -0.16 | 32.82 | 0.00 |
|     | T4-1 | 56 | 0.00 | 0.00 | 3.82   | -0.16 | -0.69 | 0.00 |
|     |      | 40 | 0.00 | 0.00 | 3.82   | -0.16 | 13.28 | 0.00 |
| 96  | T1-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 0.18   | 0.82  | 2.76  | 0.00 |
|     |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 0.18   | 0.82  | 3.42  | 0.00 |
|     | T2-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 0.14   | 0.39  | 18.30 | 0.00 |
|     |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 0.14   | 0.39  | 18.82 | 0.00 |
|     | T3-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 0.67   | 0.69  | 31.89 | 0.00 |
|     |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 0.67   | 0.69  | 34.35 | 0.00 |
|     | T4-1 | 40 | 0.00 | 0.00 | 0.63   | 0.32  | 12.83 | 0.00 |
|     |      | 24 | 0.00 | 0.00 | 0.63   | 0.32  | 15.12 | 0.00 |
| 97  | T1-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | -0.78  | 0.86  | 3.11  | 0.00 |
|     |      | 8  | 0.00 | 0.00 | -0.78  | 0.86  | 0.25  | 0.00 |
|     | T2-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | -5.41  | 0.71  | 19.19 | 0.00 |
|     |      | 8  | 0.00 | 0.00 | -5.41  | 0.71  | -0.60 | 0.00 |
|     | T3-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | -9.78  | 1.43  | 34.86 | 0.00 |
|     |      | 8  | 0.00 | 0.00 | -9.78  | 1.43  | -0.90 | 0.00 |
|     | T4-1 | 24 | 0.00 | 0.00 | -4.32  | 0.73  | 15.28 | 0.00 |
|     |      | 8  | 0.00 | 0.00 | -4.32  | 0.73  | -0.51 | 0.00 |
| 98  | T1-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 0.99   | 0.65  | -0.68 | 0.00 |
|     |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 0.99   | 0.65  | 2.94  | 0.00 |
|     | T2-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 4.75   | -0.23 | -1.30 | 0.00 |
|     |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 4.75   | -0.23 | 16.08 | 0.00 |
|     | T3-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 8.10   | -0.49 | -2.00 | 0.00 |
|     |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 8.10   | -0.49 | 27.65 | 0.00 |
|     | T4-1 | 55 | 0.00 | 0.00 | 3.03   | -0.26 | -0.51 | 0.00 |
|     |      | 39 | 0.00 | 0.00 | 3.03   | -0.26 | 10.58 | 0.00 |
| 99  | T1-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 0.26   | 0.73  | 2.34  | 0.00 |
|     |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 0.26   | 0.73  | 3.28  | 0.00 |
|     | T2-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 0.49   | 0.39  | 15.48 | 0.00 |
|     |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 0.49   | 0.39  | 17.28 | 0.00 |
|     | T3-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 1.06   | 0.67  | 26.73 | 0.00 |
|     |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 1.06   | 0.67  | 30.61 | 0.00 |
|     | T4-1 | 39 | 0.00 | 0.00 | 0.73   | 0.28  | 10.26 | 0.00 |
|     |      | 23 | 0.00 | 0.00 | 0.73   | 0.28  | 12.94 | 0.00 |
| 100 | T1-1 | 23 | 0.00 | 0.00 | -0.67  | 0.79  | 2.82  | 0.00 |
|     |      | 7  | 0.00 | 0.00 | -0.67  | 0.79  | 0.38  | 0.00 |
|     | T2-1 | 23 | 0.00 | 0.00 | -4.94  | 0.80  | 17.61 | 0.00 |
|     |      | 7  | 0.00 | 0.00 | -4.94  | 0.80  | -0.47 | 0.00 |
|     | T3-1 | 23 | 0.00 | 0.00 | -8.62  | 1.55  | 31.01 | 0.00 |
|     |      | 7  | 0.00 | 0.00 | -8.62  | 1.55  | -0.52 | 0.00 |
|     | T4-1 | 23 | 0.00 | 0.00 | -3.57  | 0.78  | 12.94 | 0.00 |
|     |      | 7  | 0.00 | 0.00 | -3.57  | 0.78  | -0.12 | 0.00 |
| 101 | T1-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 0.93   | 0.50  | -0.85 | 0.00 |
|     |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 0.93   | 0.50  | 2.56  | 0.00 |
|     | T2-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 3.60   | -0.46 | -1.17 | 0.00 |
|     |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 3.60   | -0.46 | 12.00 | 0.00 |
|     | T3-1 | 54 | 0.00 | 0.00 | 6.09   | -0.82 | -1.77 | 0.00 |



|     |      |    |      |      |       |       |       |      |
|-----|------|----|------|------|-------|-------|-------|------|
|     | T4-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 6.09  | -0.82 | 20.50 | 0.00 |
|     |      | 54 | 0.00 | 0.00 | 2.18  | -0.34 | -0.36 | 0.00 |
|     |      | 38 | 0.00 | 0.00 | 2.18  | -0.34 | 7.60  | 0.00 |
| 102 | T1-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 0.34  | 0.61  | 1.79  | 0.00 |
|     |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 0.34  | 0.61  | 3.02  | 0.00 |
|     | T2-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 1.15  | 0.39  | 11.37 | 0.00 |
|     |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 1.15  | 0.39  | 15.56 | 0.00 |
|     | T3-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 1.98  | 0.66  | 19.55 | 0.00 |
|     |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 1.98  | 0.66  | 26.80 | 0.00 |
|     | T4-1 | 38 | 0.00 | 0.00 | 0.88  | 0.26  | 7.37  | 0.00 |
|     |      | 22 | 0.00 | 0.00 | 0.88  | 0.26  | 10.59 | 0.00 |
| 103 | T1-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | -0.52 | 0.70  | 2.42  | 0.00 |
|     |      | 6  | 0.00 | 0.00 | -0.52 | 0.70  | 0.52  | 0.00 |
|     | T2-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | -4.41 | 0.88  | 15.80 | 0.00 |
|     |      | 6  | 0.00 | 0.00 | -4.41 | 0.88  | -0.33 | 0.00 |
|     | T3-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | -7.45 | 1.61  | 27.03 | 0.00 |
|     |      | 6  | 0.00 | 0.00 | -7.45 | 1.61  | -0.23 | 0.00 |
|     | T4-1 | 22 | 0.00 | 0.00 | -2.81 | 0.76  | 10.47 | 0.00 |
|     |      | 6  | 0.00 | 0.00 | -2.81 | 0.76  | 0.20  | 0.00 |
| 104 | T1-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 0.83  | 0.33  | -0.99 | 0.00 |
|     |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 0.83  | 0.33  | 2.03  | 0.00 |
|     | T2-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 1.81  | -0.68 | -0.30 | 0.00 |
|     |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 1.81  | -0.68 | 6.32  | 0.00 |
|     | T3-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 3.06  | -1.16 | -0.35 | 0.00 |
|     |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 3.06  | -1.16 | 10.85 | 0.00 |
|     | T4-1 | 53 | 0.00 | 0.00 | 1.10  | -0.41 | 0.08  | 0.00 |
|     |      | 37 | 0.00 | 0.00 | 1.10  | -0.41 | 4.11  | 0.00 |
| 105 | T1-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 0.42  | 0.46  | 1.09  | 0.00 |
|     |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 0.42  | 0.46  | 2.64  | 0.00 |
|     | T2-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 2.20  | 0.37  | 5.84  | 0.00 |
|     |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 2.20  | 0.37  | 13.88 | 0.00 |
|     | T3-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 3.61  | 0.63  | 10.15 | 0.00 |
|     |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 3.61  | 0.63  | 23.34 | 0.00 |
|     | T4-1 | 37 | 0.00 | 0.00 | 1.24  | 0.25  | 3.99  | 0.00 |
|     |      | 21 | 0.00 | 0.00 | 1.24  | 0.25  | 8.54  | 0.00 |
| 106 | T1-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | -0.34 | 0.58  | 1.89  | 0.00 |
|     |      | 5  | 0.00 | 0.00 | -0.34 | 0.58  | 0.65  | 0.00 |
|     | T2-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | -3.85 | 0.92  | 13.86 | 0.00 |
|     |      | 5  | 0.00 | 0.00 | -3.85 | 0.92  | -0.23 | 0.00 |
|     | T3-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | -6.35 | 1.63  | 23.17 | 0.00 |
|     |      | 5  | 0.00 | 0.00 | -6.35 | 1.63  | -0.04 | 0.00 |
|     | T4-1 | 21 | 0.00 | 0.00 | -2.17 | 0.70  | 8.30  | 0.00 |
|     |      | 5  | 0.00 | 0.00 | -2.17 | 0.70  | 0.36  | 0.00 |
| 107 | T1-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | 0.62  | 0.11  | -0.98 | 0.00 |
|     |      | 36 | 0.00 | 0.00 | 0.62  | 0.11  | 1.27  | 0.00 |
|     | T2-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | -1.81 | -0.88 | 4.05  | 0.00 |
|     |      | 36 | 0.00 | 0.00 | -1.81 | -0.88 | -2.58 | 0.00 |
|     | T3-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | -3.00 | -1.48 | 6.89  | 0.00 |
|     |      | 36 | 0.00 | 0.00 | -3.00 | -1.48 | -4.07 | 0.00 |
|     | T4-1 | 52 | 0.00 | 0.00 | -0.90 | -0.48 | 2.38  | 0.00 |
|     |      | 36 | 0.00 | 0.00 | -0.90 | -0.48 | -0.90 | 0.00 |
| 108 | T1-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 0.49  | 0.28  | 0.28  | 0.00 |
|     |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 0.49  | 0.28  | 2.07  | 0.00 |
|     | T2-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 3.55  | 0.33  | -0.62 | 0.00 |
|     |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 3.55  | 0.33  | 12.38 | 0.00 |
|     | T3-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 5.83  | 0.57  | -0.76 | 0.00 |
|     |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 5.83  | 0.57  | 20.54 | 0.00 |
|     | T4-1 | 36 | 0.00 | 0.00 | 1.89  | 0.23  | 0.20  | 0.00 |

|     |      |    |      |      |       |      |       |      |
|-----|------|----|------|------|-------|------|-------|------|
|     |      | 20 | 0.00 | 0.00 | 1.89  | 0.23 | 7.11  | 0.00 |
| 109 | T1-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | -0.14 | 0.43 | 1.24  | 0.00 |
|     |      | 4  | 0.00 | 0.00 | -0.14 | 0.43 | 0.73  | 0.00 |
|     | T2-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | -3.19 | 0.93 | 11.55 | 0.00 |
|     |      | 4  | 0.00 | 0.00 | -3.19 | 0.93 | -0.13 | 0.00 |
|     | T3-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | -5.20 | 1.60 | 19.07 | 0.00 |
|     |      | 4  | 0.00 | 0.00 | -5.20 | 1.60 | 0.05  | 0.00 |
|     | T4-1 | 20 | 0.00 | 0.00 | -1.68 | 0.62 | 6.48  | 0.00 |
|     |      | 4  | 0.00 | 0.00 | -1.68 | 0.62 | 0.35  | 0.00 |
| 110 | T1-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 0.54  | 0.11 | -0.47 | 0.00 |
|     |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 0.54  | 0.11 | 1.49  | 0.00 |
|     | T2-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 2.84  | 0.26 | -0.76 | 0.00 |
|     |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 2.84  | 0.26 | 9.61  | 0.00 |
|     | T3-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 4.72  | 0.46 | -1.26 | 0.00 |
|     |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 4.72  | 0.46 | 16.01 | 0.00 |
|     | T4-1 | 35 | 0.00 | 0.00 | 1.68  | 0.20 | -0.44 | 0.00 |
|     |      | 19 | 0.00 | 0.00 | 1.68  | 0.20 | 5.69  | 0.00 |
| 111 | T1-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | 0.08  | 0.28 | 0.54  | 0.00 |
|     |      | 3  | 0.00 | 0.00 | 0.08  | 0.28 | 0.82  | 0.00 |
|     | T2-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | -1.95 | 0.91 | 7.74  | 0.00 |
|     |      | 3  | 0.00 | 0.00 | -1.95 | 0.91 | 0.61  | 0.00 |
|     | T3-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | -3.18 | 1.53 | 12.77 | 0.00 |
|     |      | 3  | 0.00 | 0.00 | -3.18 | 1.53 | 1.16  | 0.00 |
|     | T4-1 | 19 | 0.00 | 0.00 | -1.04 | 0.56 | 4.38  | 0.00 |
|     |      | 3  | 0.00 | 0.00 | -1.04 | 0.56 | 0.59  | 0.00 |
| 112 | T1-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 0.46  | 0.11 | -0.55 | 0.00 |
|     |      | 2  | 0.00 | 0.00 | 0.46  | 0.11 | 1.14  | 0.00 |
|     | T2-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 1.60  | 0.86 | -1.11 | 0.00 |
|     |      | 2  | 0.00 | 0.00 | 1.60  | 0.86 | 4.73  | 0.00 |
|     | T3-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 2.68  | 1.43 | -1.88 | 0.00 |
|     |      | 2  | 0.00 | 0.00 | 2.68  | 1.43 | 7.91  | 0.00 |
|     | T4-1 | 18 | 0.00 | 0.00 | 0.97  | 0.50 | -0.70 | 0.00 |
|     |      | 2  | 0.00 | 0.00 | 0.97  | 0.50 | 2.85  | 0.00 |

### **3. - ANÁLISIS DINÁMICO DEL TABLERO**

\*\* CivilCAD2000 - Versión 55.2-3664 - Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís \*\*  
 \*\*\*\*\*  
 Nombre del proyecto : pi 11-7\_empar.

LISTADO DEL CALCULO DINAMICO  
 =====

Listado de frecuencias y periodos  
 =====

| Modo | Frecuencia(Hz) | Periodo(s) | Error vectorial (unitario) |
|------|----------------|------------|----------------------------|
| 1    | 4.927154       | 0.202957   | 0.000000                   |
| 2    | 5.530851       | 0.180804   | 0.000000                   |
| 3    | 12.830383      | 0.077940   | 0.000001                   |
| 4    | 19.668493      | 0.050843   | 0.000000                   |
| 5    | 20.827239      | 0.048014   | 0.000000                   |

Listado de modos de vibración  
 =====

| Autov. | Nodo | Ux    | Uy    | Uz     | Gx     | Gy     | Gz    |
|--------|------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1      | 1    | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.045 | 0.098  | 0.000 |
| 1      | 2    | 0.000 | 0.000 | -0.166 | -0.045 | 0.097  | 0.000 |
| 1      | 3    | 0.000 | 0.000 | -0.328 | -0.043 | 0.093  | 0.000 |
| 1      | 4    | 0.000 | 0.000 | -0.480 | -0.041 | 0.086  | 0.000 |
| 1      | 5    | 0.000 | 0.000 | -0.647 | -0.036 | 0.075  | 0.000 |
| 1      | 6    | 0.000 | 0.000 | -0.788 | -0.030 | 0.061  | 0.000 |
| 1      | 7    | 0.000 | 0.000 | -0.896 | -0.022 | 0.044  | 0.000 |
| 1      | 8    | 0.000 | 0.000 | -0.968 | -0.014 | 0.025  | 0.000 |
| 1      | 9    | 0.000 | 0.000 | -1.000 | -0.005 | 0.006  | 0.000 |
| 1      | 10   | 0.000 | 0.000 | -0.991 | 0.004  | -0.014 | 0.000 |
| 1      | 11   | 0.000 | 0.000 | -0.942 | 0.013  | -0.034 | 0.000 |
| 1      | 12   | 0.000 | 0.000 | -0.853 | 0.021  | -0.052 | 0.000 |
| 1      | 13   | 0.000 | 0.000 | -0.729 | 0.029  | -0.068 | 0.000 |
| 1      | 14   | 0.000 | 0.000 | -0.575 | 0.035  | -0.081 | 0.000 |
| 1      | 15   | 0.000 | 0.000 | -0.397 | 0.040  | -0.091 | 0.000 |
| 1      | 16   | 0.000 | 0.000 | -0.203 | 0.044  | -0.097 | 0.000 |
| 1      | 17   | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.045  | -0.099 | 0.000 |
| 1      | 18   | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.045 | 0.098  | 0.000 |
| 1      | 19   | 0.000 | 0.000 | -0.166 | -0.045 | 0.097  | 0.000 |
| 1      | 20   | 0.000 | 0.000 | -0.328 | -0.043 | 0.093  | 0.000 |
| 1      | 21   | 0.000 | 0.000 | -0.512 | -0.039 | 0.084  | 0.000 |
| 1      | 22   | 0.000 | 0.000 | -0.674 | -0.033 | 0.072  | 0.000 |
| 1      | 23   | 0.000 | 0.000 | -0.809 | -0.026 | 0.058  | 0.000 |
| 1      | 24   | 0.000 | 0.000 | -0.911 | -0.018 | 0.040  | 0.000 |
| 1      | 25   | 0.000 | 0.000 | -0.976 | -0.009 | 0.022  | 0.000 |
| 1      | 26   | 0.000 | 0.000 | -1.000 | -0.000 | 0.002  | 0.000 |
| 1      | 27   | 0.000 | 0.000 | -0.983 | 0.009  | -0.018 | 0.000 |
| 1      | 28   | 0.000 | 0.000 | -0.926 | 0.017  | -0.037 | 0.000 |
| 1      | 29   | 0.000 | 0.000 | -0.831 | 0.025  | -0.055 | 0.000 |
| 1      | 30   | 0.000 | 0.000 | -0.701 | 0.033  | -0.070 | 0.000 |
| 1      | 31   | 0.000 | 0.000 | -0.543 | 0.038  | -0.083 | 0.000 |
| 1      | 32   | 0.000 | 0.000 | -0.362 | 0.043  | -0.092 | 0.000 |
| 1      | 33   | 0.000 | 0.000 | -0.167 | 0.045  | -0.097 | 0.000 |
| 1      | 34   | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.046  | -0.098 | 0.000 |
| 1      | 35   | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.046 | 0.098  | 0.000 |
| 1      | 36   | 0.000 | 0.000 | -0.167 | -0.045 | 0.097  | 0.000 |
| 1      | 37   | 0.000 | 0.000 | -0.362 | -0.043 | 0.092  | 0.000 |
| 1      | 38   | 0.000 | 0.000 | -0.543 | -0.038 | 0.083  | 0.000 |
| 1      | 39   | 0.000 | 0.000 | -0.701 | -0.033 | 0.070  | 0.000 |
| 1      | 40   | 0.000 | 0.000 | -0.831 | -0.025 | 0.055  | 0.000 |
| 1      | 41   | 0.000 | 0.000 | -0.926 | -0.017 | 0.037  | 0.000 |
| 1      | 42   | 0.000 | 0.000 | -0.983 | -0.009 | 0.018  | 0.000 |

|   |    |       |       |        |        |        |       |
|---|----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | 43 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 0.000  | -0.002 | 0.000 |
| 1 | 44 | 0.000 | 0.000 | -0.976 | 0.009  | -0.022 | 0.000 |
| 1 | 45 | 0.000 | 0.000 | -0.911 | 0.018  | -0.040 | 0.000 |
| 1 | 46 | 0.000 | 0.000 | -0.809 | 0.026  | -0.058 | 0.000 |
| 1 | 47 | 0.000 | 0.000 | -0.674 | 0.033  | -0.072 | 0.000 |
| 1 | 48 | 0.000 | 0.000 | -0.512 | 0.039  | -0.084 | 0.000 |
| 1 | 49 | 0.000 | 0.000 | -0.328 | 0.043  | -0.093 | 0.000 |
| 1 | 50 | 0.000 | 0.000 | -0.166 | 0.045  | -0.097 | 0.000 |
| 1 | 51 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.045  | -0.098 | 0.000 |
| 1 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.045 | 0.099  | 0.000 |
| 1 | 53 | 0.000 | 0.000 | -0.203 | -0.044 | 0.097  | 0.000 |
| 1 | 54 | 0.000 | 0.000 | -0.397 | -0.040 | 0.091  | 0.000 |
| 1 | 55 | 0.000 | 0.000 | -0.575 | -0.035 | 0.081  | 0.000 |
| 1 | 56 | 0.000 | 0.000 | -0.729 | -0.029 | 0.068  | 0.000 |
| 1 | 57 | 0.000 | 0.000 | -0.853 | -0.021 | 0.052  | 0.000 |
| 1 | 58 | 0.000 | 0.000 | -0.942 | -0.013 | 0.034  | 0.000 |
| 1 | 59 | 0.000 | 0.000 | -0.991 | -0.004 | 0.014  | 0.000 |
| 1 | 60 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 0.005  | -0.006 | 0.000 |
| 1 | 61 | 0.000 | 0.000 | -0.968 | 0.014  | -0.025 | 0.000 |
| 1 | 62 | 0.000 | 0.000 | -0.896 | 0.022  | -0.044 | 0.000 |
| 1 | 63 | 0.000 | 0.000 | -0.788 | 0.030  | -0.061 | 0.000 |
| 1 | 64 | 0.000 | 0.000 | -0.647 | 0.036  | -0.075 | 0.000 |
| 1 | 65 | 0.000 | 0.000 | -0.480 | 0.041  | -0.086 | 0.000 |
| 1 | 66 | 0.000 | 0.000 | -0.328 | 0.043  | -0.093 | 0.000 |
| 1 | 67 | 0.000 | 0.000 | -0.166 | 0.045  | -0.097 | 0.000 |
| 1 | 68 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.045  | -0.098 | 0.000 |
|   |    |       |       |        |        |        |       |
| 2 | 1  | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.054  | -0.095 | 0.000 |
| 2 | 2  | 0.000 | 0.000 | 0.161  | 0.054  | -0.093 | 0.000 |
| 2 | 3  | 0.000 | 0.000 | 0.317  | 0.078  | -0.090 | 0.000 |
| 2 | 4  | 0.000 | 0.000 | 0.466  | 0.100  | -0.084 | 0.000 |
| 2 | 5  | 0.000 | 0.000 | 0.631  | 0.124  | -0.075 | 0.000 |
| 2 | 6  | 0.000 | 0.000 | 0.772  | 0.145  | -0.062 | 0.000 |
| 2 | 7  | 0.000 | 0.000 | 0.884  | 0.162  | -0.046 | 0.000 |
| 2 | 8  | 0.000 | 0.000 | 0.961  | 0.174  | -0.028 | 0.000 |
| 2 | 9  | 0.000 | 0.000 | 1.000  | 0.180  | -0.009 | 0.000 |
| 2 | 10 | 0.000 | 0.000 | 0.998  | 0.178  | 0.011  | 0.000 |
| 2 | 11 | 0.000 | 0.000 | 0.955  | 0.170  | 0.031  | 0.000 |
| 2 | 12 | 0.000 | 0.000 | 0.871  | 0.153  | 0.050  | 0.000 |
| 2 | 13 | 0.000 | 0.000 | 0.749  | 0.129  | 0.067  | 0.000 |
| 2 | 14 | 0.000 | 0.000 | 0.594  | 0.099  | 0.082  | 0.000 |
| 2 | 15 | 0.000 | 0.000 | 0.412  | 0.062  | 0.093  | 0.000 |
| 2 | 16 | 0.000 | 0.000 | 0.211  | 0.022  | 0.100  | 0.000 |
| 2 | 17 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.014 | 0.103  | 0.000 |
| 2 | 18 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.041  | -0.039 | 0.000 |
| 2 | 19 | 0.000 | 0.000 | 0.066  | 0.048  | -0.038 | 0.000 |
| 2 | 20 | 0.000 | 0.000 | 0.130  | 0.075  | -0.035 | 0.000 |
| 2 | 21 | 0.000 | 0.000 | 0.198  | 0.105  | -0.031 | 0.000 |
| 2 | 22 | 0.000 | 0.000 | 0.255  | 0.130  | -0.025 | 0.000 |
| 2 | 23 | 0.000 | 0.000 | 0.299  | 0.152  | -0.018 | 0.000 |
| 2 | 24 | 0.000 | 0.000 | 0.328  | 0.168  | -0.010 | 0.000 |
| 2 | 25 | 0.000 | 0.000 | 0.340  | 0.178  | -0.002 | 0.000 |
| 2 | 26 | 0.000 | 0.000 | 0.338  | 0.181  | 0.005  | 0.000 |
| 2 | 27 | 0.000 | 0.000 | 0.320  | 0.176  | 0.012  | 0.000 |
| 2 | 28 | 0.000 | 0.000 | 0.291  | 0.164  | 0.017  | 0.000 |
| 2 | 29 | 0.000 | 0.000 | 0.251  | 0.145  | 0.021  | 0.000 |
| 2 | 30 | 0.000 | 0.000 | 0.203  | 0.120  | 0.024  | 0.000 |
| 2 | 31 | 0.000 | 0.000 | 0.151  | 0.088  | 0.026  | 0.000 |
| 2 | 32 | 0.000 | 0.000 | 0.097  | 0.052  | 0.026  | 0.000 |
| 2 | 33 | 0.000 | 0.000 | 0.044  | 0.015  | 0.026  | 0.000 |
| 2 | 34 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.007  | 0.025  | 0.000 |
| 2 | 35 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.007  | 0.025  | 0.000 |
| 2 | 36 | 0.000 | 0.000 | -0.044 | 0.015  | 0.026  | 0.000 |
| 2 | 37 | 0.000 | 0.000 | -0.097 | 0.052  | 0.026  | 0.000 |
| 2 | 38 | 0.000 | 0.000 | -0.151 | 0.088  | 0.026  | 0.000 |

|   |    |       |       |        |        |        |       |
|---|----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 2 | 39 | 0.000 | 0.000 | -0.203 | 0.120  | 0.024  | 0.000 |
| 2 | 40 | 0.000 | 0.000 | -0.251 | 0.145  | 0.021  | 0.000 |
| 2 | 41 | 0.000 | 0.000 | -0.291 | 0.164  | 0.017  | 0.000 |
| 2 | 42 | 0.000 | 0.000 | -0.320 | 0.176  | 0.012  | 0.000 |
| 2 | 43 | 0.000 | 0.000 | -0.338 | 0.181  | 0.005  | 0.000 |
| 2 | 44 | 0.000 | 0.000 | -0.340 | 0.178  | -0.002 | 0.000 |
| 2 | 45 | 0.000 | 0.000 | -0.328 | 0.168  | -0.010 | 0.000 |
| 2 | 46 | 0.000 | 0.000 | -0.299 | 0.152  | -0.018 | 0.000 |
| 2 | 47 | 0.000 | 0.000 | -0.255 | 0.130  | -0.025 | 0.000 |
| 2 | 48 | 0.000 | 0.000 | -0.198 | 0.105  | -0.031 | 0.000 |
| 2 | 49 | 0.000 | 0.000 | -0.130 | 0.075  | -0.035 | 0.000 |
| 2 | 50 | 0.000 | 0.000 | -0.066 | 0.048  | -0.038 | 0.000 |
| 2 | 51 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.041  | -0.039 | 0.000 |
| 2 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.014 | 0.103  | 0.000 |
| 2 | 53 | 0.000 | 0.000 | -0.211 | 0.022  | 0.100  | 0.000 |
| 2 | 54 | 0.000 | 0.000 | -0.412 | 0.062  | 0.093  | 0.000 |
| 2 | 55 | 0.000 | 0.000 | -0.594 | 0.099  | 0.082  | 0.000 |
| 2 | 56 | 0.000 | 0.000 | -0.749 | 0.129  | 0.067  | 0.000 |
| 2 | 57 | 0.000 | 0.000 | -0.871 | 0.153  | 0.050  | 0.000 |
| 2 | 58 | 0.000 | 0.000 | -0.955 | 0.170  | 0.031  | 0.000 |
| 2 | 59 | 0.000 | 0.000 | -0.998 | 0.178  | 0.011  | 0.000 |
| 2 | 60 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 0.180  | -0.009 | 0.000 |
| 2 | 61 | 0.000 | 0.000 | -0.961 | 0.174  | -0.028 | 0.000 |
| 2 | 62 | 0.000 | 0.000 | -0.884 | 0.162  | -0.046 | 0.000 |
| 2 | 63 | 0.000 | 0.000 | -0.772 | 0.145  | -0.062 | 0.000 |
| 2 | 64 | 0.000 | 0.000 | -0.631 | 0.124  | -0.075 | 0.000 |
| 2 | 65 | 0.000 | 0.000 | -0.466 | 0.100  | -0.084 | 0.000 |
| 2 | 66 | 0.000 | 0.000 | -0.317 | 0.078  | -0.090 | 0.000 |
| 2 | 67 | 0.000 | 0.000 | -0.161 | 0.054  | -0.093 | 0.000 |
| 2 | 68 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.054  | -0.095 | 0.000 |
|   |    |       |       |        |        |        |       |
| 3 | 1  | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.086 | 0.110  | 0.000 |
| 3 | 2  | 0.000 | 0.000 | -0.186 | -0.086 | 0.108  | 0.000 |
| 3 | 3  | 0.000 | 0.000 | -0.365 | -0.164 | 0.101  | 0.000 |
| 3 | 4  | 0.000 | 0.000 | -0.531 | -0.246 | 0.092  | 0.000 |
| 3 | 5  | 0.000 | 0.000 | -0.706 | -0.338 | 0.077  | 0.000 |
| 3 | 6  | 0.000 | 0.000 | -0.845 | -0.421 | 0.058  | 0.000 |
| 3 | 7  | 0.000 | 0.000 | -0.942 | -0.491 | 0.036  | 0.000 |
| 3 | 8  | 0.000 | 0.000 | -0.994 | -0.545 | 0.014  | 0.000 |
| 3 | 9  | 0.000 | 0.000 | -1.000 | -0.578 | -0.008 | 0.000 |
| 3 | 10 | 0.000 | 0.000 | -0.963 | -0.589 | -0.027 | 0.000 |
| 3 | 11 | 0.000 | 0.000 | -0.888 | -0.577 | -0.044 | 0.000 |
| 3 | 12 | 0.000 | 0.000 | -0.782 | -0.541 | -0.058 | 0.000 |
| 3 | 13 | 0.000 | 0.000 | -0.650 | -0.481 | -0.068 | 0.000 |
| 3 | 14 | 0.000 | 0.000 | -0.501 | -0.400 | -0.076 | 0.000 |
| 3 | 15 | 0.000 | 0.000 | -0.340 | -0.300 | -0.080 | 0.000 |
| 3 | 16 | 0.000 | 0.000 | -0.171 | -0.187 | -0.082 | 0.000 |
| 3 | 17 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.082 | -0.083 | 0.000 |
| 3 | 18 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.039 | -0.056 | 0.000 |
| 3 | 19 | 0.000 | 0.000 | 0.097  | -0.055 | -0.058 | 0.000 |
| 3 | 20 | 0.000 | 0.000 | 0.198  | -0.100 | -0.061 | 0.000 |
| 3 | 21 | 0.000 | 0.000 | 0.327  | -0.164 | -0.064 | 0.000 |
| 3 | 22 | 0.000 | 0.000 | 0.459  | -0.220 | -0.064 | 0.000 |
| 3 | 23 | 0.000 | 0.000 | 0.588  | -0.262 | -0.060 | 0.000 |
| 3 | 24 | 0.000 | 0.000 | 0.703  | -0.290 | -0.051 | 0.000 |
| 3 | 25 | 0.000 | 0.000 | 0.797  | -0.303 | -0.039 | 0.000 |
| 3 | 26 | 0.000 | 0.000 | 0.861  | -0.302 | -0.023 | 0.000 |
| 3 | 27 | 0.000 | 0.000 | 0.888  | -0.288 | -0.004 | 0.000 |
| 3 | 28 | 0.000 | 0.000 | 0.875  | -0.263 | 0.017  | 0.000 |
| 3 | 29 | 0.000 | 0.000 | 0.819  | -0.229 | 0.038  | 0.000 |
| 3 | 30 | 0.000 | 0.000 | 0.718  | -0.188 | 0.059  | 0.000 |
| 3 | 31 | 0.000 | 0.000 | 0.576  | -0.144 | 0.078  | 0.000 |
| 3 | 32 | 0.000 | 0.000 | 0.396  | -0.097 | 0.095  | 0.000 |
| 3 | 33 | 0.000 | 0.000 | 0.186  | -0.054 | 0.107  | 0.000 |
| 3 | 34 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.064 | 0.110  | 0.000 |

|   |    |       |       |        |        |        |       |
|---|----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 3 | 35 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.064  | -0.110 | 0.000 |
| 3 | 36 | 0.000 | 0.000 | 0.186  | 0.054  | -0.107 | 0.000 |
| 3 | 37 | 0.000 | 0.000 | 0.396  | 0.097  | -0.095 | 0.000 |
| 3 | 38 | 0.000 | 0.000 | 0.576  | 0.144  | -0.078 | 0.000 |
| 3 | 39 | 0.000 | 0.000 | 0.718  | 0.188  | -0.059 | 0.000 |
| 3 | 40 | 0.000 | 0.000 | 0.819  | 0.229  | -0.038 | 0.000 |
| 3 | 41 | 0.000 | 0.000 | 0.875  | 0.263  | -0.017 | 0.000 |
| 3 | 42 | 0.000 | 0.000 | 0.888  | 0.288  | 0.004  | 0.000 |
| 3 | 43 | 0.000 | 0.000 | 0.861  | 0.302  | 0.023  | 0.000 |
| 3 | 44 | 0.000 | 0.000 | 0.797  | 0.303  | 0.039  | 0.000 |
| 3 | 45 | 0.000 | 0.000 | 0.703  | 0.290  | 0.051  | 0.000 |
| 3 | 46 | 0.000 | 0.000 | 0.588  | 0.262  | 0.060  | 0.000 |
| 3 | 47 | 0.000 | 0.000 | 0.459  | 0.220  | 0.064  | 0.000 |
| 3 | 48 | 0.000 | 0.000 | 0.327  | 0.164  | 0.064  | 0.000 |
| 3 | 49 | 0.000 | 0.000 | 0.198  | 0.100  | 0.061  | 0.000 |
| 3 | 50 | 0.000 | 0.000 | 0.097  | 0.055  | 0.058  | 0.000 |
| 3 | 51 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.039  | 0.056  | 0.000 |
| 3 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.082  | 0.083  | 0.000 |
| 3 | 53 | 0.000 | 0.000 | -0.171 | 0.187  | 0.082  | 0.000 |
| 3 | 54 | 0.000 | 0.000 | -0.340 | 0.300  | 0.080  | 0.000 |
| 3 | 55 | 0.000 | 0.000 | -0.501 | 0.400  | 0.076  | 0.000 |
| 3 | 56 | 0.000 | 0.000 | -0.650 | 0.481  | 0.068  | 0.000 |
| 3 | 57 | 0.000 | 0.000 | -0.782 | 0.541  | 0.058  | 0.000 |
| 3 | 58 | 0.000 | 0.000 | -0.888 | 0.577  | 0.044  | 0.000 |
| 3 | 59 | 0.000 | 0.000 | -0.963 | 0.589  | 0.027  | 0.000 |
| 3 | 60 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | 0.578  | 0.008  | 0.000 |
| 3 | 61 | 0.000 | 0.000 | -0.994 | 0.545  | -0.014 | 0.000 |
| 3 | 62 | 0.000 | 0.000 | -0.942 | 0.491  | -0.036 | 0.000 |
| 3 | 63 | 0.000 | 0.000 | -0.845 | 0.421  | -0.058 | 0.000 |
| 3 | 64 | 0.000 | 0.000 | -0.706 | 0.338  | -0.077 | 0.000 |
| 3 | 65 | 0.000 | 0.000 | -0.531 | 0.246  | -0.092 | 0.000 |
| 3 | 66 | 0.000 | 0.000 | -0.365 | 0.164  | -0.101 | 0.000 |
| 3 | 67 | 0.000 | 0.000 | -0.186 | 0.086  | -0.108 | 0.000 |
| 3 | 68 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.086  | -0.110 | 0.000 |
|   |    |       |       |        |        |        |       |
| 4 | 1  | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.060 | 0.155  | 0.000 |
| 4 | 2  | 0.000 | 0.000 | -0.260 | -0.060 | 0.147  | 0.000 |
| 4 | 3  | 0.000 | 0.000 | -0.491 | -0.033 | 0.122  | 0.000 |
| 4 | 4  | 0.000 | 0.000 | -0.668 | 0.001  | 0.083  | 0.000 |
| 4 | 5  | 0.000 | 0.000 | -0.781 | 0.042  | 0.024  | 0.000 |
| 4 | 6  | 0.000 | 0.000 | -0.766 | 0.077  | -0.039 | 0.000 |
| 4 | 7  | 0.000 | 0.000 | -0.625 | 0.102  | -0.096 | 0.000 |
| 4 | 8  | 0.000 | 0.000 | -0.379 | 0.112  | -0.138 | 0.000 |
| 4 | 9  | 0.000 | 0.000 | -0.069 | 0.104  | -0.158 | 0.000 |
| 4 | 10 | 0.000 | 0.000 | 0.256  | 0.081  | -0.152 | 0.000 |
| 4 | 11 | 0.000 | 0.000 | 0.543  | 0.046  | -0.121 | 0.000 |
| 4 | 12 | 0.000 | 0.000 | 0.744  | 0.005  | -0.071 | 0.000 |
| 4 | 13 | 0.000 | 0.000 | 0.827  | -0.037 | -0.008 | 0.000 |
| 4 | 14 | 0.000 | 0.000 | 0.776  | -0.071 | 0.056  | 0.000 |
| 4 | 15 | 0.000 | 0.000 | 0.600  | -0.093 | 0.112  | 0.000 |
| 4 | 16 | 0.000 | 0.000 | 0.327  | -0.100 | 0.149  | 0.000 |
| 4 | 17 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.093 | 0.162  | 0.000 |
| 4 | 18 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.074 | 0.194  | 0.000 |
| 4 | 19 | 0.000 | 0.000 | -0.325 | -0.066 | 0.184  | 0.000 |
| 4 | 20 | 0.000 | 0.000 | -0.615 | -0.045 | 0.153  | 0.000 |
| 4 | 21 | 0.000 | 0.000 | -0.875 | -0.010 | 0.095  | 0.000 |
| 4 | 22 | 0.000 | 0.000 | -0.995 | 0.026  | 0.020  | 0.000 |
| 4 | 23 | 0.000 | 0.000 | -0.956 | 0.058  | -0.058 | 0.000 |
| 4 | 24 | 0.000 | 0.000 | -0.762 | 0.080  | -0.127 | 0.000 |
| 4 | 25 | 0.000 | 0.000 | -0.445 | 0.089  | -0.176 | 0.000 |
| 4 | 26 | 0.000 | 0.000 | -0.055 | 0.084  | -0.196 | 0.000 |
| 4 | 27 | 0.000 | 0.000 | 0.345  | 0.066  | -0.185 | 0.000 |
| 4 | 28 | 0.000 | 0.000 | 0.688  | 0.037  | -0.143 | 0.000 |
| 4 | 29 | 0.000 | 0.000 | 0.919  | 0.002  | -0.078 | 0.000 |
| 4 | 30 | 0.000 | 0.000 | 1.000  | -0.033 | 0.001  | 0.000 |

|   |    |       |       |        |        |        |       |
|---|----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 4 | 31 | 0.000 | 0.000 | 0.916  | -0.063 | 0.079  | 0.000 |
| 4 | 32 | 0.000 | 0.000 | 0.681  | -0.083 | 0.145  | 0.000 |
| 4 | 33 | 0.000 | 0.000 | 0.332  | -0.092 | 0.187  | 0.000 |
| 4 | 34 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.098 | 0.199  | 0.000 |
| 4 | 35 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.098 | 0.199  | 0.000 |
| 4 | 36 | 0.000 | 0.000 | -0.332 | -0.092 | 0.187  | 0.000 |
| 4 | 37 | 0.000 | 0.000 | -0.681 | -0.083 | 0.145  | 0.000 |
| 4 | 38 | 0.000 | 0.000 | -0.916 | -0.063 | 0.079  | 0.000 |
| 4 | 39 | 0.000 | 0.000 | -1.000 | -0.033 | 0.001  | 0.000 |
| 4 | 40 | 0.000 | 0.000 | -0.919 | 0.002  | -0.078 | 0.000 |
| 4 | 41 | 0.000 | 0.000 | -0.688 | 0.037  | -0.143 | 0.000 |
| 4 | 42 | 0.000 | 0.000 | -0.345 | 0.066  | -0.185 | 0.000 |
| 4 | 43 | 0.000 | 0.000 | 0.055  | 0.084  | -0.196 | 0.000 |
| 4 | 44 | 0.000 | 0.000 | 0.445  | 0.089  | -0.176 | 0.000 |
| 4 | 45 | 0.000 | 0.000 | 0.762  | 0.080  | -0.127 | 0.000 |
| 4 | 46 | 0.000 | 0.000 | 0.956  | 0.058  | -0.058 | 0.000 |
| 4 | 47 | 0.000 | 0.000 | 0.995  | 0.026  | 0.020  | 0.000 |
| 4 | 48 | 0.000 | 0.000 | 0.875  | -0.010 | 0.095  | 0.000 |
| 4 | 49 | 0.000 | 0.000 | 0.615  | -0.045 | 0.153  | 0.000 |
| 4 | 50 | 0.000 | 0.000 | 0.325  | -0.066 | 0.184  | 0.000 |
| 4 | 51 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.074 | 0.194  | 0.000 |
| 4 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.093 | 0.162  | 0.000 |
| 4 | 53 | 0.000 | 0.000 | -0.327 | -0.100 | 0.149  | 0.000 |
| 4 | 54 | 0.000 | 0.000 | -0.600 | -0.093 | 0.112  | 0.000 |
| 4 | 55 | 0.000 | 0.000 | -0.776 | -0.071 | 0.056  | 0.000 |
| 4 | 56 | 0.000 | 0.000 | -0.827 | -0.037 | -0.008 | 0.000 |
| 4 | 57 | 0.000 | 0.000 | -0.744 | 0.005  | -0.071 | 0.000 |
| 4 | 58 | 0.000 | 0.000 | -0.543 | 0.046  | -0.121 | 0.000 |
| 4 | 59 | 0.000 | 0.000 | -0.256 | 0.081  | -0.152 | 0.000 |
| 4 | 60 | 0.000 | 0.000 | 0.069  | 0.104  | -0.158 | 0.000 |
| 4 | 61 | 0.000 | 0.000 | 0.379  | 0.112  | -0.138 | 0.000 |
| 4 | 62 | 0.000 | 0.000 | 0.625  | 0.102  | -0.096 | 0.000 |
| 4 | 63 | 0.000 | 0.000 | 0.766  | 0.077  | -0.039 | 0.000 |
| 4 | 64 | 0.000 | 0.000 | 0.781  | 0.042  | 0.024  | 0.000 |
| 4 | 65 | 0.000 | 0.000 | 0.668  | 0.001  | 0.083  | 0.000 |
| 4 | 66 | 0.000 | 0.000 | 0.491  | -0.033 | 0.122  | 0.000 |
| 4 | 67 | 0.000 | 0.000 | 0.260  | -0.060 | 0.147  | 0.000 |
| 4 | 68 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.060 | 0.155  | 0.000 |
|   |    |       |       |        |        |        |       |
| 5 | 1  | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.097 | 0.179  | 0.000 |
| 5 | 2  | 0.000 | 0.000 | -0.299 | -0.097 | 0.168  | 0.000 |
| 5 | 3  | 0.000 | 0.000 | -0.564 | -0.132 | 0.140  | 0.000 |
| 5 | 4  | 0.000 | 0.000 | -0.767 | -0.149 | 0.095  | 0.000 |
| 5 | 5  | 0.000 | 0.000 | -0.895 | -0.149 | 0.027  | 0.000 |
| 5 | 6  | 0.000 | 0.000 | -0.876 | -0.124 | -0.046 | 0.000 |
| 5 | 7  | 0.000 | 0.000 | -0.710 | -0.077 | -0.113 | 0.000 |
| 5 | 8  | 0.000 | 0.000 | -0.422 | -0.014 | -0.162 | 0.000 |
| 5 | 9  | 0.000 | 0.000 | -0.057 | 0.057  | -0.186 | 0.000 |
| 5 | 10 | 0.000 | 0.000 | 0.326  | 0.124  | -0.179 | 0.000 |
| 5 | 11 | 0.000 | 0.000 | 0.665  | 0.177  | -0.143 | 0.000 |
| 5 | 12 | 0.000 | 0.000 | 0.903  | 0.206  | -0.083 | 0.000 |
| 5 | 13 | 0.000 | 0.000 | 1.000  | 0.206  | -0.009 | 0.000 |
| 5 | 14 | 0.000 | 0.000 | 0.938  | 0.176  | 0.068  | 0.000 |
| 5 | 15 | 0.000 | 0.000 | 0.726  | 0.119  | 0.135  | 0.000 |
| 5 | 16 | 0.000 | 0.000 | 0.395  | 0.044  | 0.180  | 0.000 |
| 5 | 17 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.027 | 0.197  | 0.000 |
| 5 | 18 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.077 | 0.074  | 0.000 |
| 5 | 19 | 0.000 | 0.000 | -0.124 | -0.085 | 0.069  | 0.000 |
| 5 | 20 | 0.000 | 0.000 | -0.232 | -0.126 | 0.056  | 0.000 |
| 5 | 21 | 0.000 | 0.000 | -0.326 | -0.154 | 0.033  | 0.000 |
| 5 | 22 | 0.000 | 0.000 | -0.366 | -0.156 | 0.005  | 0.000 |
| 5 | 23 | 0.000 | 0.000 | -0.348 | -0.132 | -0.022 | 0.000 |
| 5 | 24 | 0.000 | 0.000 | -0.278 | -0.085 | -0.044 | 0.000 |
| 5 | 25 | 0.000 | 0.000 | -0.170 | -0.023 | -0.059 | 0.000 |
| 5 | 26 | 0.000 | 0.000 | -0.043 | 0.046  | -0.063 | 0.000 |



|   |    |       |       |        |        |        |       |
|---|----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 5 | 27 | 0.000 | 0.000 | 0.082  | 0.110  | -0.056 | 0.000 |
| 5 | 28 | 0.000 | 0.000 | 0.184  | 0.159  | -0.041 | 0.000 |
| 5 | 29 | 0.000 | 0.000 | 0.248  | 0.185  | -0.020 | 0.000 |
| 5 | 30 | 0.000 | 0.000 | 0.266  | 0.182  | 0.002  | 0.000 |
| 5 | 31 | 0.000 | 0.000 | 0.239  | 0.152  | 0.023  | 0.000 |
| 5 | 32 | 0.000 | 0.000 | 0.174  | 0.097  | 0.039  | 0.000 |
| 5 | 33 | 0.000 | 0.000 | 0.083  | 0.030  | 0.047  | 0.000 |
| 5 | 34 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.014  | 0.049  | 0.000 |
| 5 | 35 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | -0.014 | -0.049 | 0.000 |
| 5 | 36 | 0.000 | 0.000 | 0.083  | -0.030 | -0.047 | 0.000 |
| 5 | 37 | 0.000 | 0.000 | 0.174  | -0.097 | -0.039 | 0.000 |
| 5 | 38 | 0.000 | 0.000 | 0.239  | -0.152 | -0.023 | 0.000 |
| 5 | 39 | 0.000 | 0.000 | 0.266  | -0.182 | -0.002 | 0.000 |
| 5 | 40 | 0.000 | 0.000 | 0.248  | -0.185 | 0.020  | 0.000 |
| 5 | 41 | 0.000 | 0.000 | 0.184  | -0.159 | 0.041  | 0.000 |
| 5 | 42 | 0.000 | 0.000 | 0.082  | -0.110 | 0.056  | 0.000 |
| 5 | 43 | 0.000 | 0.000 | -0.043 | -0.046 | 0.063  | 0.000 |
| 5 | 44 | 0.000 | 0.000 | -0.170 | 0.023  | 0.059  | 0.000 |
| 5 | 45 | 0.000 | 0.000 | -0.278 | 0.085  | 0.044  | 0.000 |
| 5 | 46 | 0.000 | 0.000 | -0.348 | 0.132  | 0.022  | 0.000 |
| 5 | 47 | 0.000 | 0.000 | -0.366 | 0.156  | -0.005 | 0.000 |
| 5 | 48 | 0.000 | 0.000 | -0.326 | 0.154  | -0.033 | 0.000 |
| 5 | 49 | 0.000 | 0.000 | -0.232 | 0.126  | -0.056 | 0.000 |
| 5 | 50 | 0.000 | 0.000 | -0.124 | 0.085  | -0.069 | 0.000 |
| 5 | 51 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.077  | -0.074 | 0.000 |
| 5 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.027  | -0.197 | 0.000 |
| 5 | 53 | 0.000 | 0.000 | 0.395  | -0.044 | -0.180 | 0.000 |
| 5 | 54 | 0.000 | 0.000 | 0.726  | -0.119 | -0.135 | 0.000 |
| 5 | 55 | 0.000 | 0.000 | 0.938  | -0.176 | -0.068 | 0.000 |
| 5 | 56 | 0.000 | 0.000 | 1.000  | -0.206 | 0.009  | 0.000 |
| 5 | 57 | 0.000 | 0.000 | 0.903  | -0.206 | 0.083  | 0.000 |
| 5 | 58 | 0.000 | 0.000 | 0.665  | -0.177 | 0.143  | 0.000 |
| 5 | 59 | 0.000 | 0.000 | 0.326  | -0.124 | 0.179  | 0.000 |
| 5 | 60 | 0.000 | 0.000 | -0.057 | -0.057 | 0.186  | 0.000 |
| 5 | 61 | 0.000 | 0.000 | -0.422 | 0.014  | 0.162  | 0.000 |
| 5 | 62 | 0.000 | 0.000 | -0.710 | 0.077  | 0.113  | 0.000 |
| 5 | 63 | 0.000 | 0.000 | -0.876 | 0.124  | 0.046  | 0.000 |
| 5 | 64 | 0.000 | 0.000 | -0.895 | 0.149  | -0.027 | 0.000 |
| 5 | 65 | 0.000 | 0.000 | -0.767 | 0.149  | -0.095 | 0.000 |
| 5 | 66 | 0.000 | 0.000 | -0.564 | 0.132  | -0.140 | 0.000 |
| 5 | 67 | 0.000 | 0.000 | -0.299 | 0.097  | -0.168 | 0.000 |
| 5 | 68 | 0.000 | 0.000 | 0.000  | 0.097  | -0.179 | 0.000 |



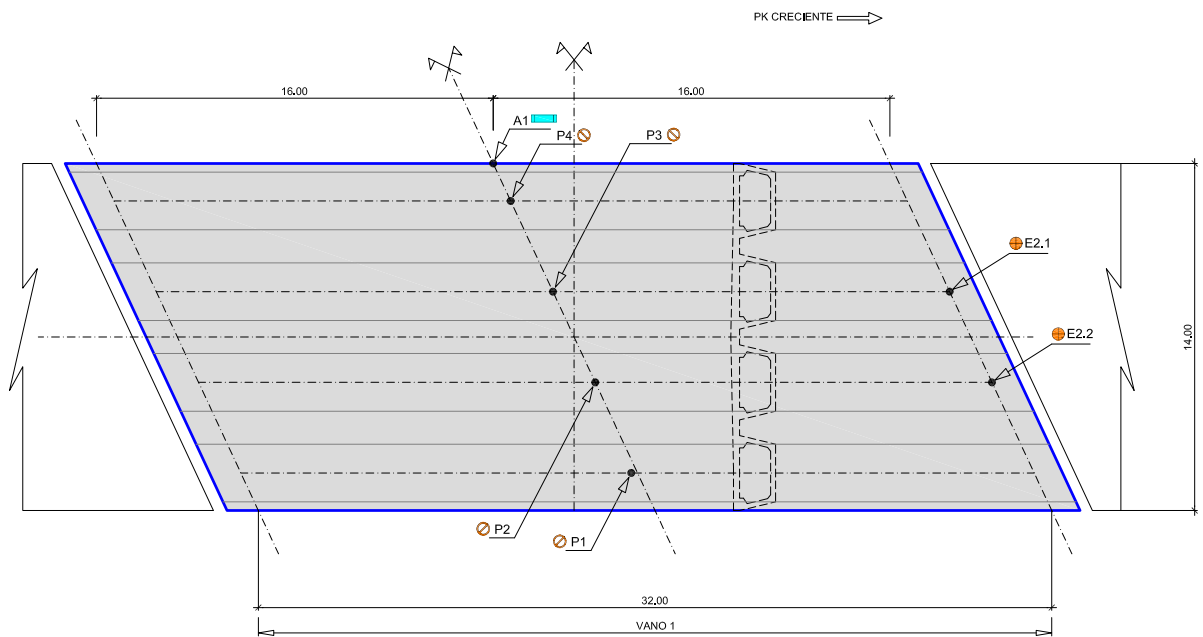
**Cliente:** ADIF

**Refª.:** 65026-09-62/2010.PRO

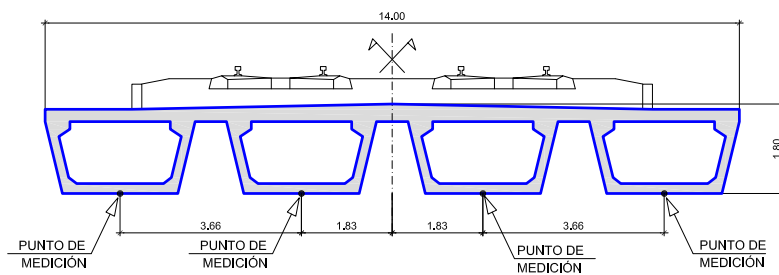
UNIÓN TEMPORAL DE EMPRESAS

### III.- CROQUIS DE INSTRUMENTACIÓN Y DISPOSICIÓN DE CARGAS

## PASO INFERIOR 11.7 ESQUEMA DE LA INSTRUMENTACIÓN



PLANTA

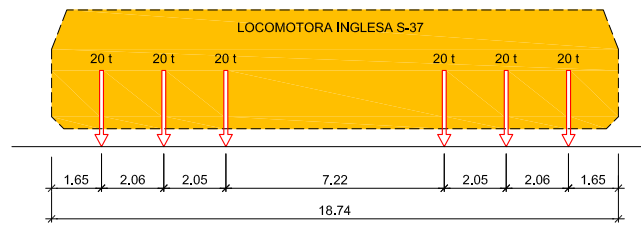


SECCIÓN TRANSVERSAL

### SIMBOLOGÍA

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

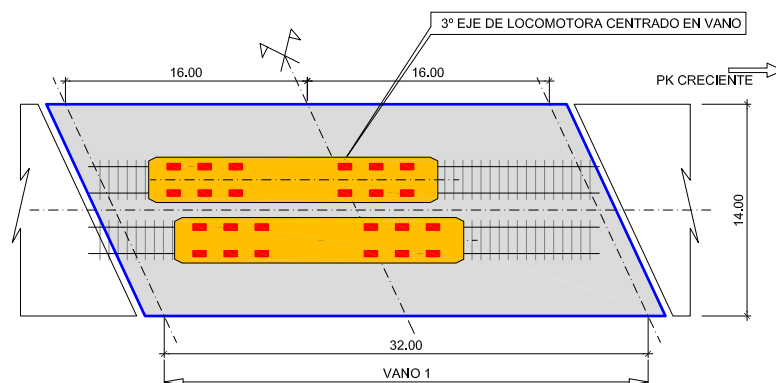
## PASO INFERIOR 11.7 TREN DE LA PRUEBA



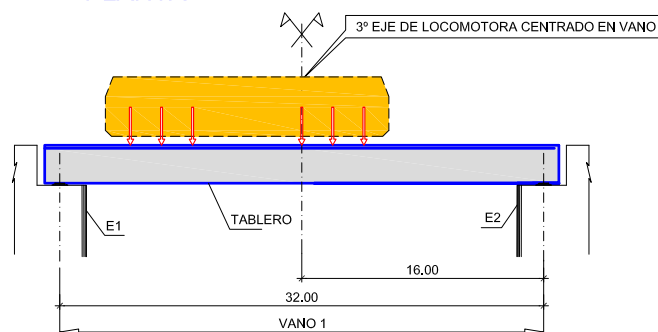
LOCOMOTORA INGLESA S-37

## PASO INFERIOR 11.7

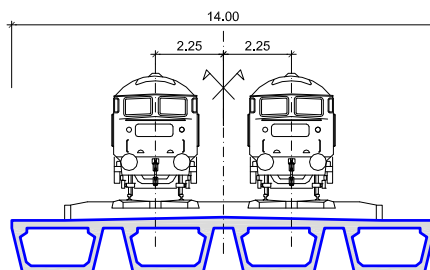
### ESTADO DE CARGA



PLANTA



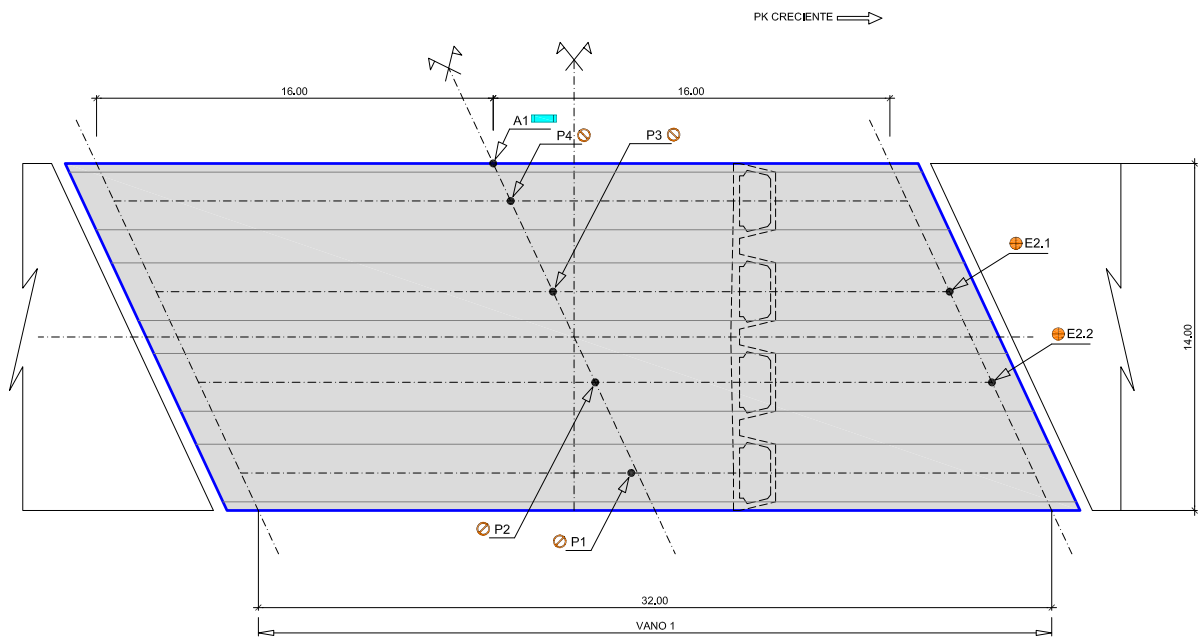
ALZADO



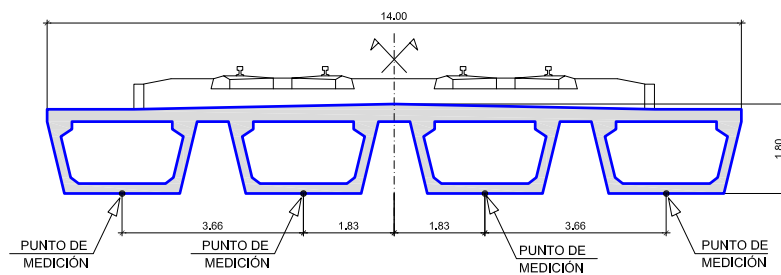
SECCIÓN TRANSVERSAL

### **ANEJO 3 ESQUEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y TREN DE CARGAS**

## PASO INFERIOR 11.7 ESQUEMA DE LA INSTRUMENTACIÓN



PLANTA

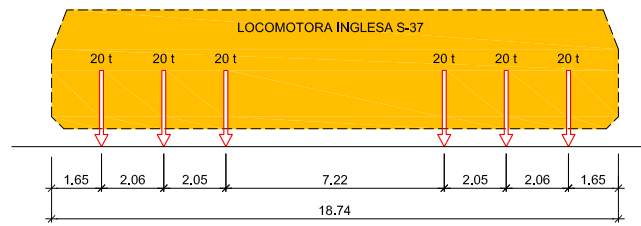


SECCIÓN TRANSVERSAL

### SIMBOLOGÍA

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

## PASO INFERIOR 11.7 TREN DE LA PRUEBA

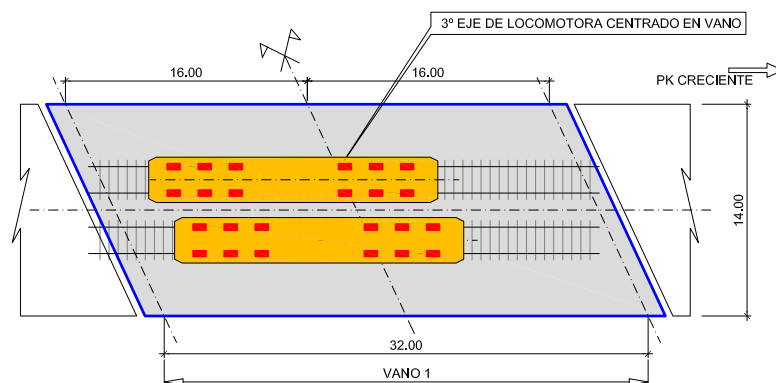


LOCOMOTORA INGLESA S-37

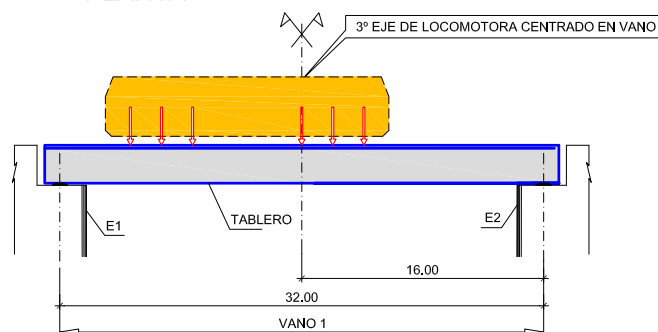


## PASO INFERIOR 11.7

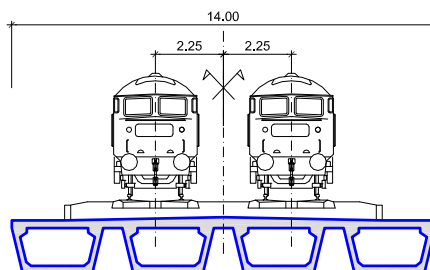
### ESTADO DE CARGA



PLANTA



ALZADO



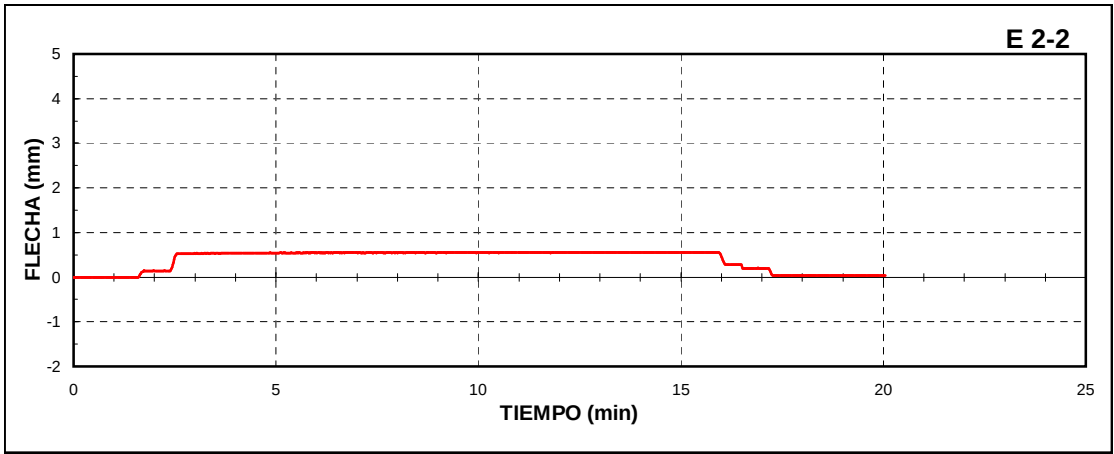
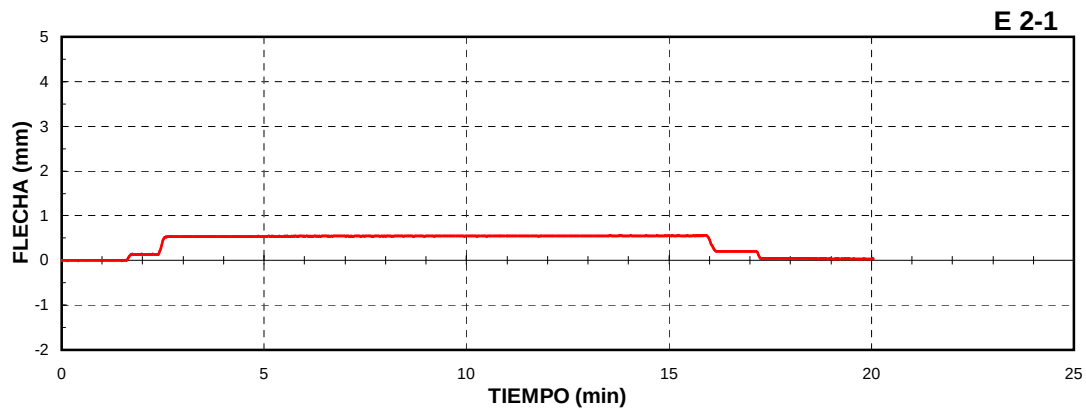
SECCIÓN TRANSVERSAL

## ANEJO 4: REGISTRO DE MEDIDAS

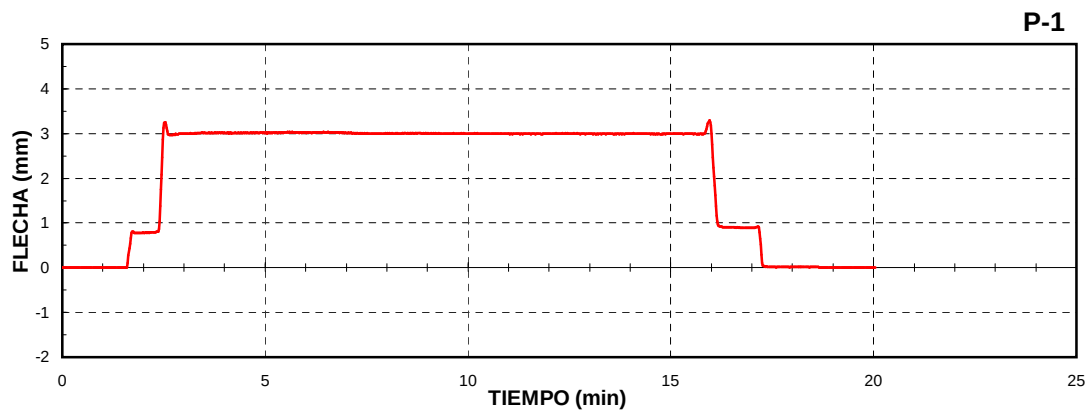
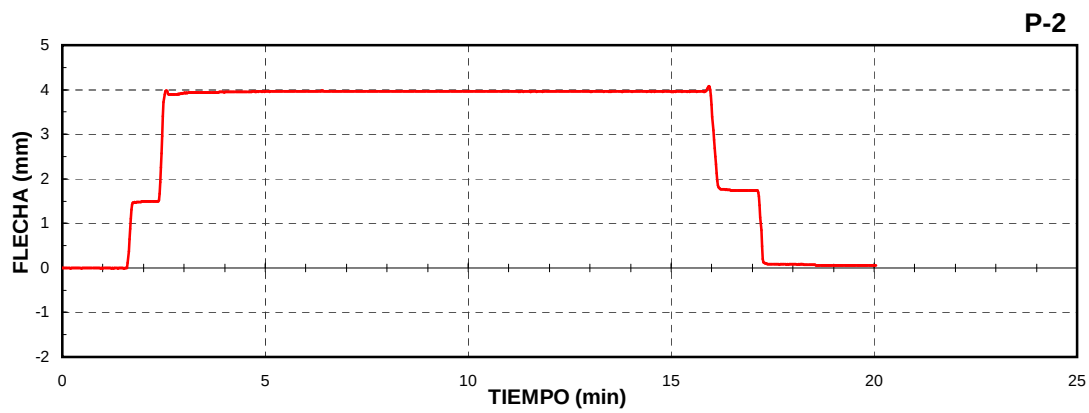
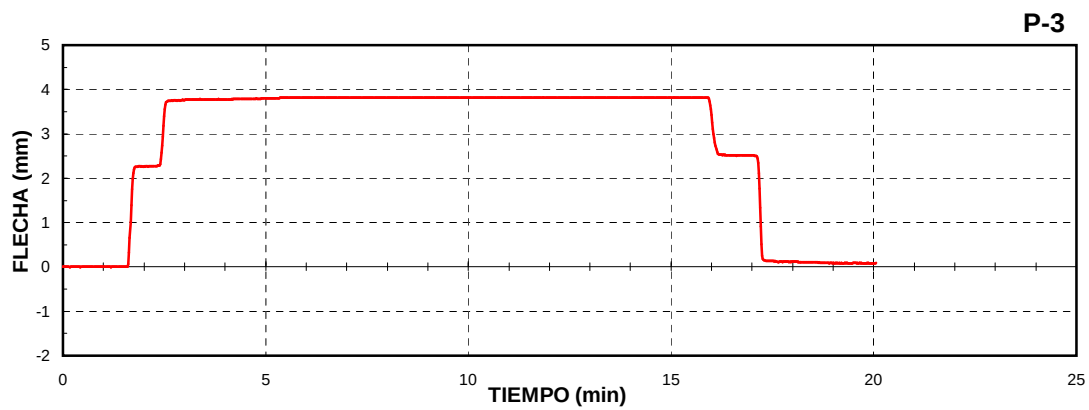
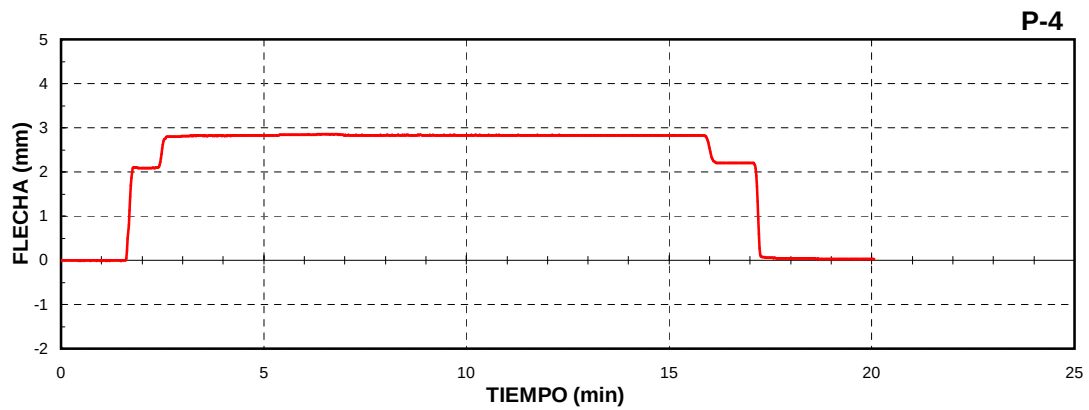
## **PASO INFERIOR 11.7**

*PRUEBA ESTÁTICA*

PASO INFERIOR 11.7.

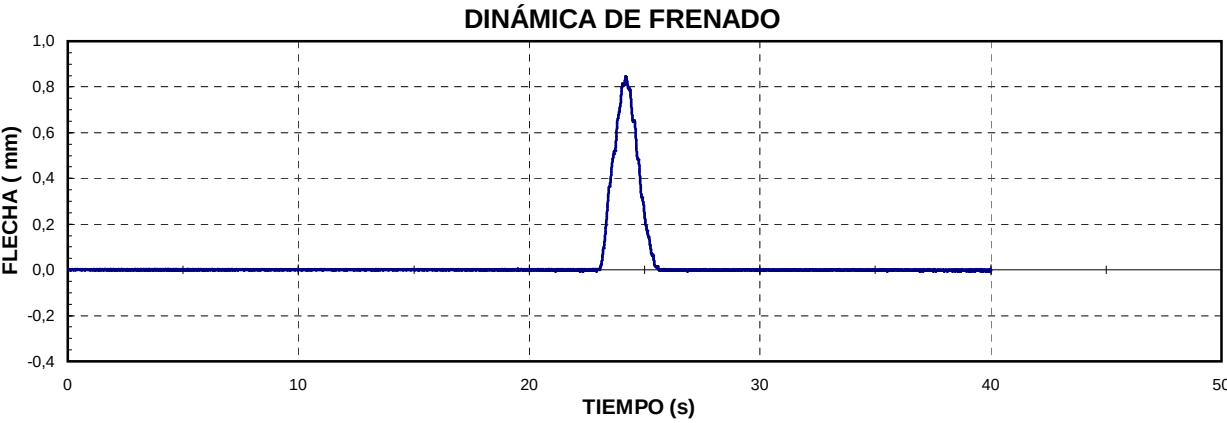
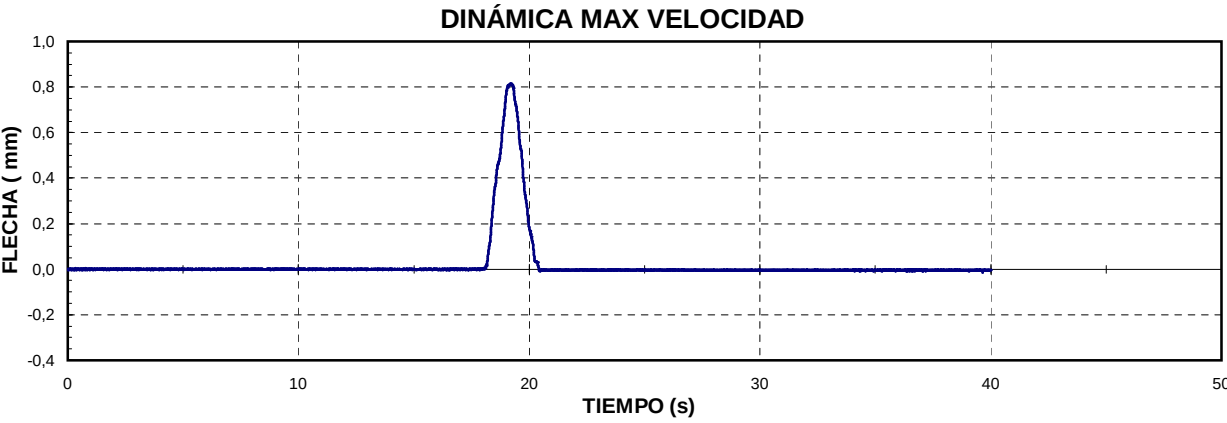
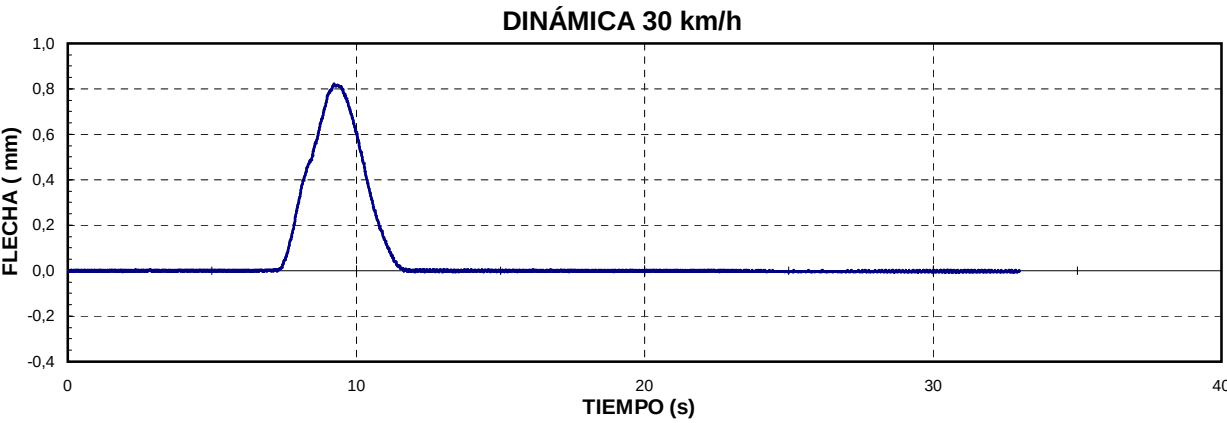
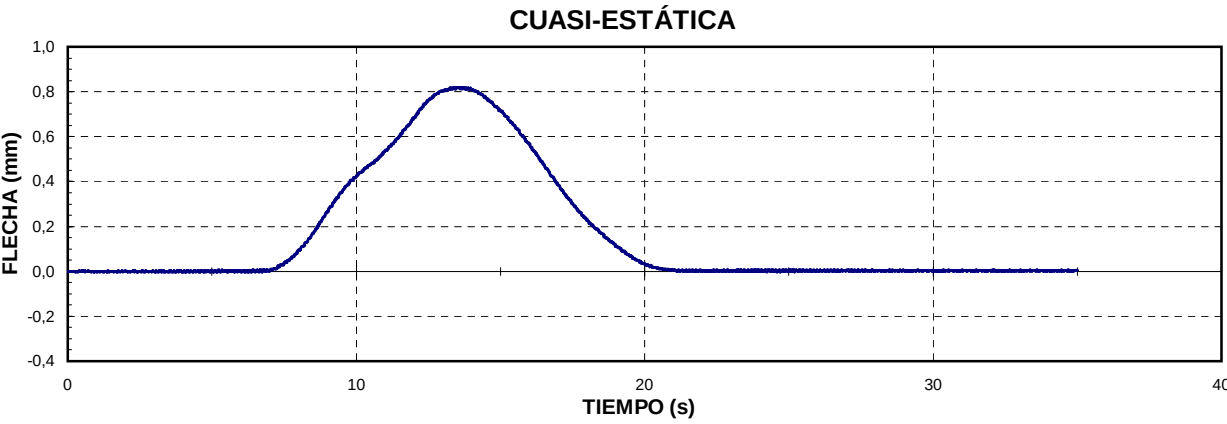


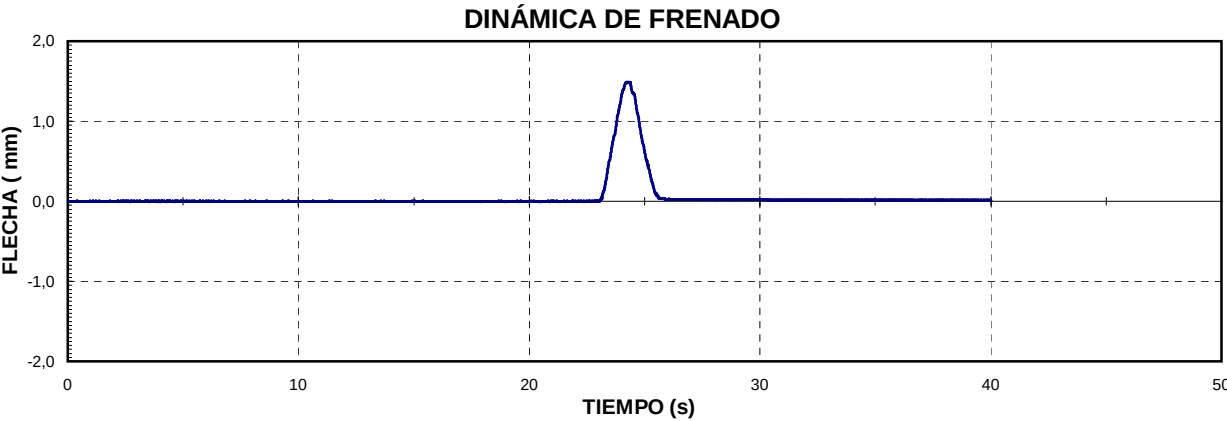
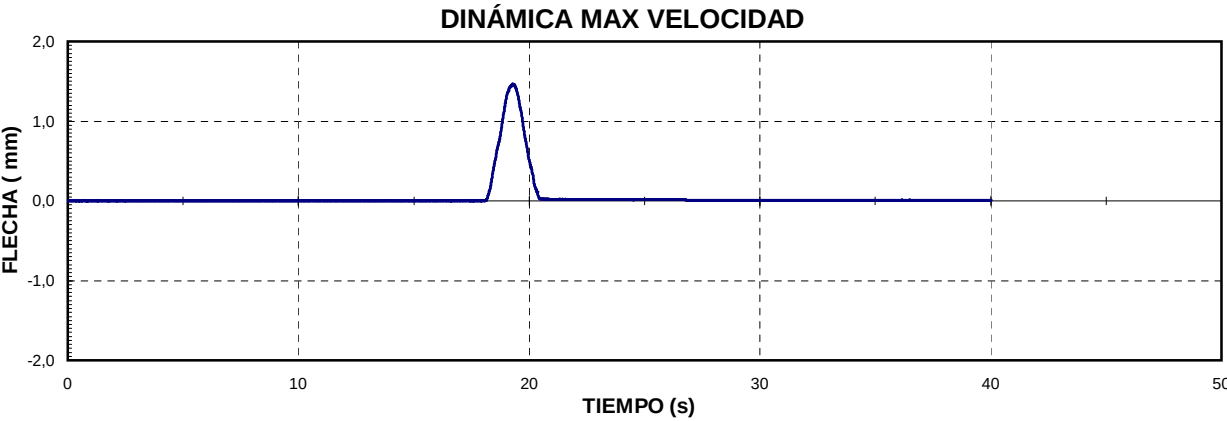
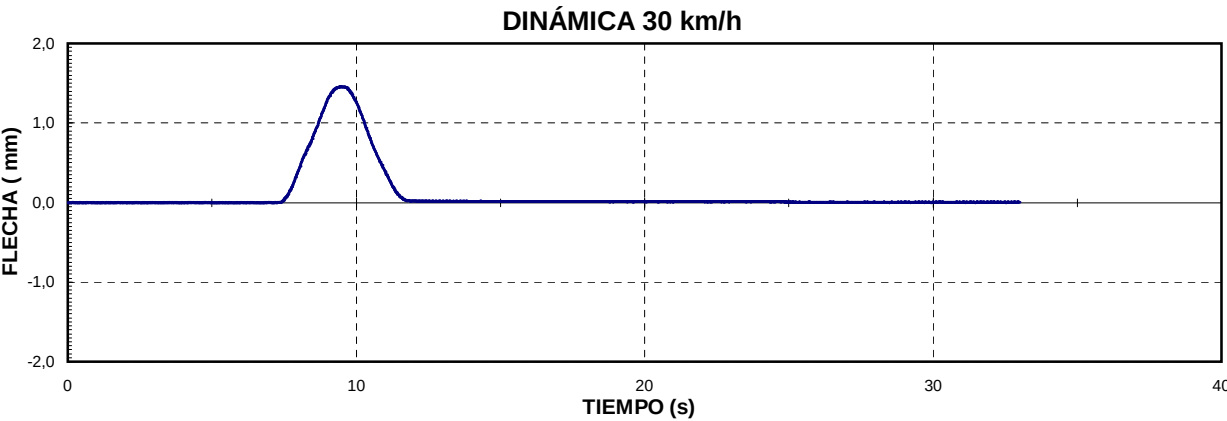
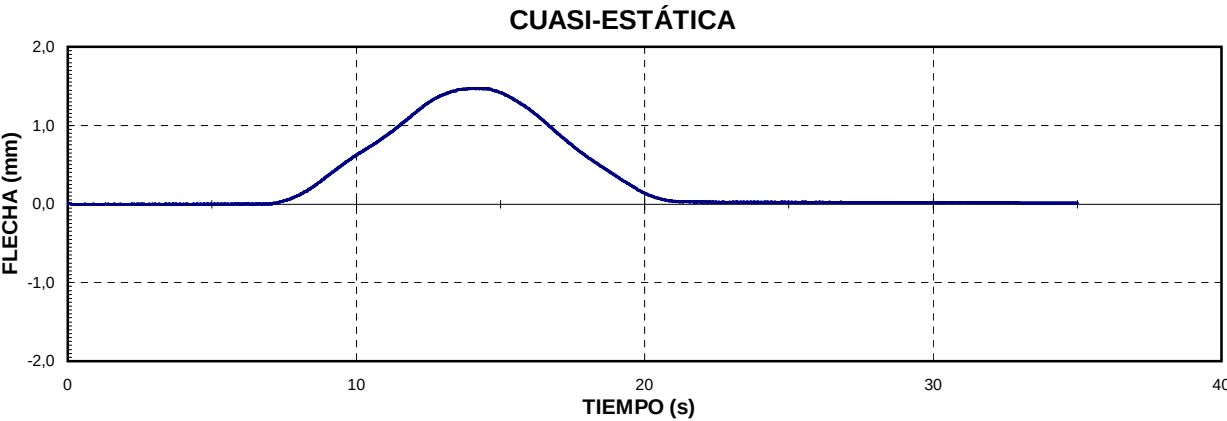
PASO INFERIOR 11.7.



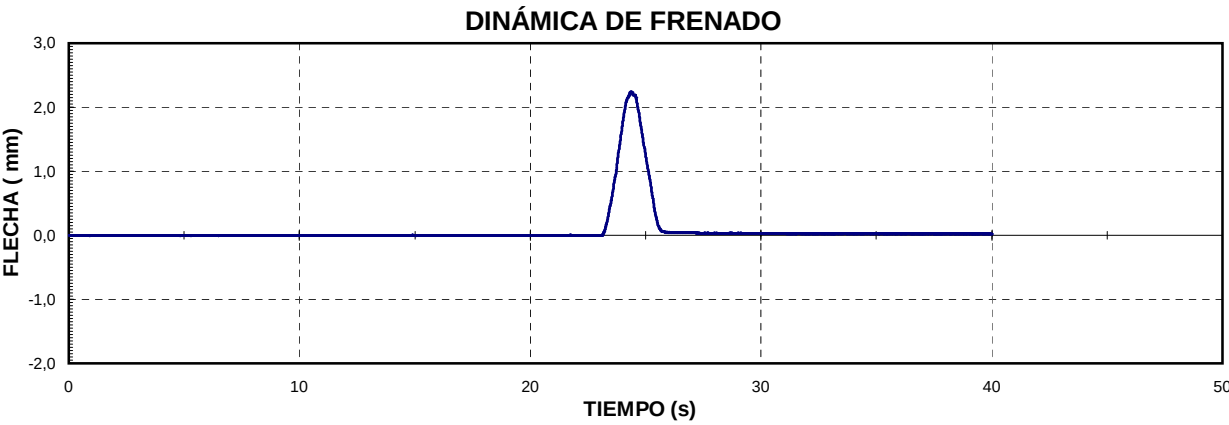
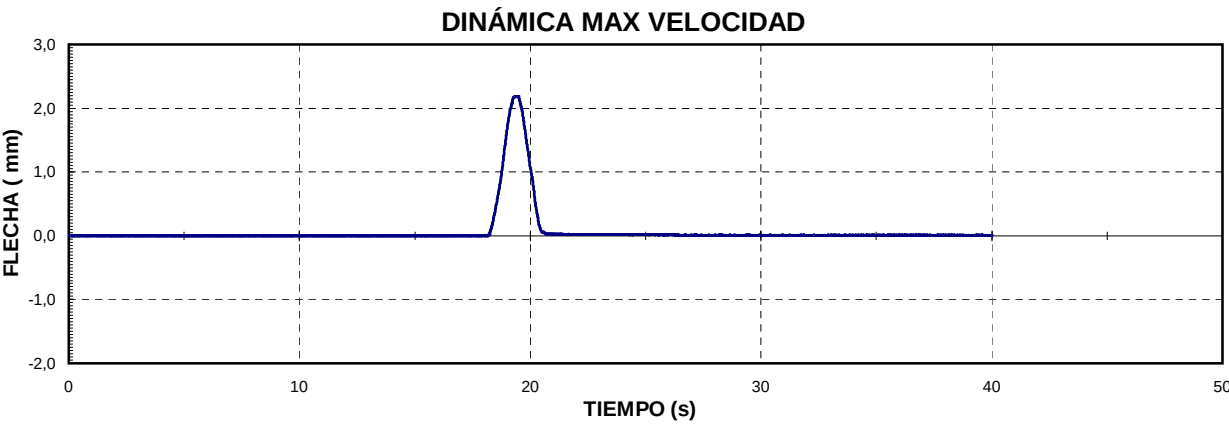
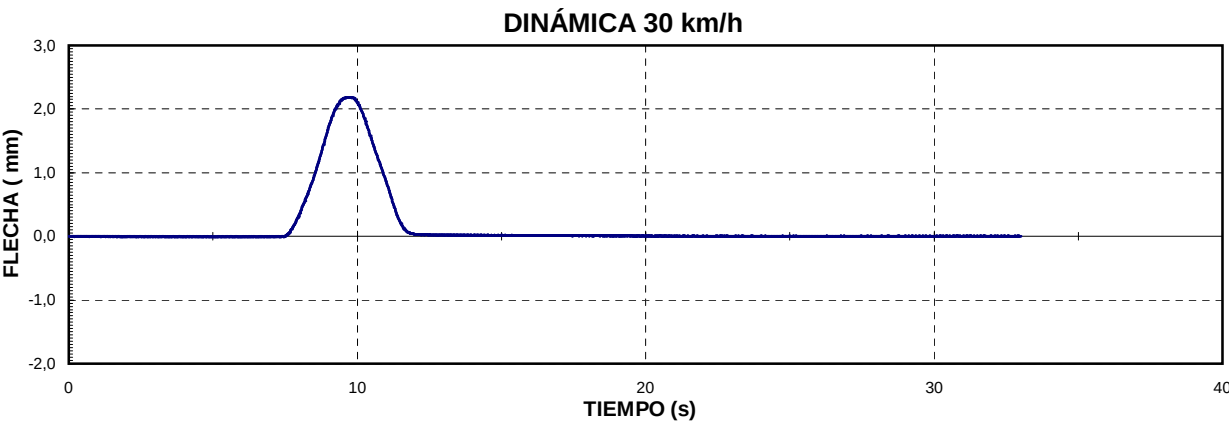
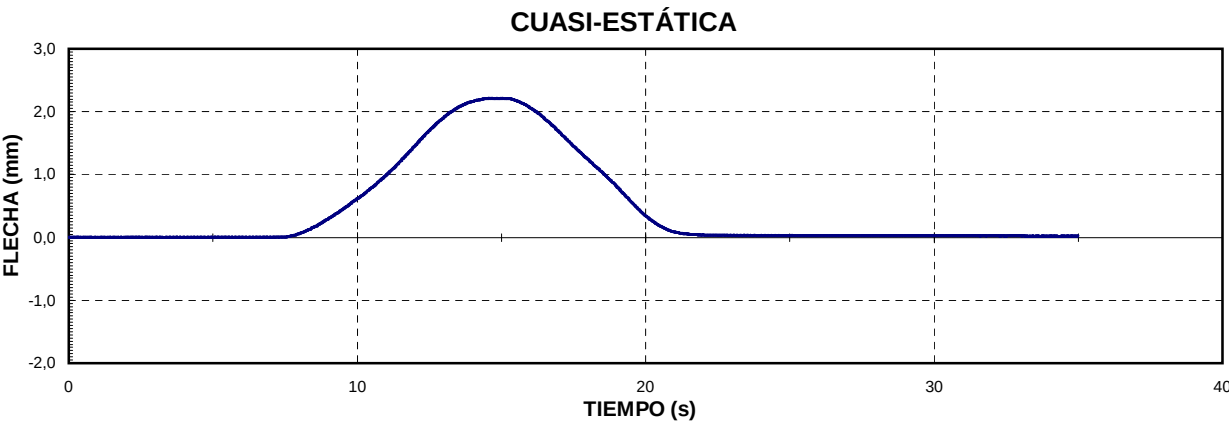
## **PASO INFERIOR 11.7**

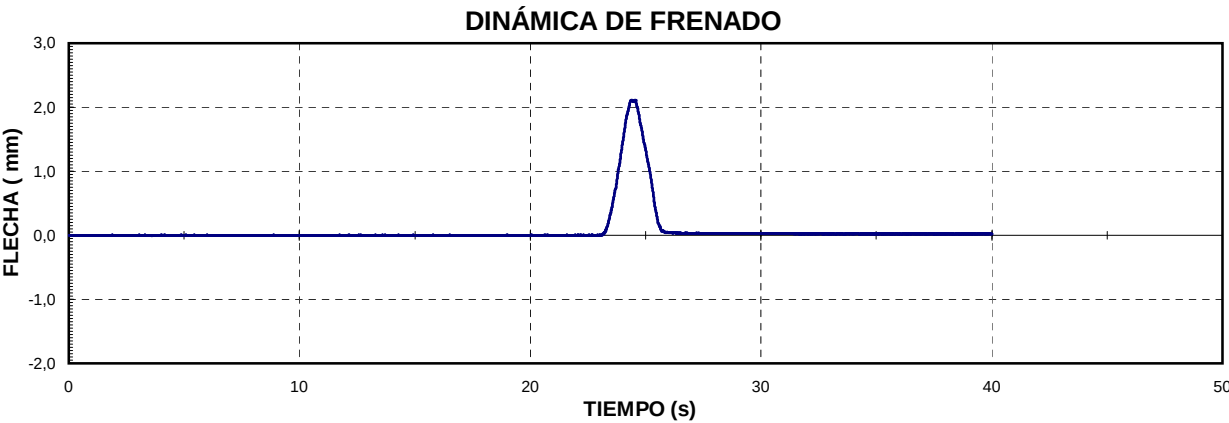
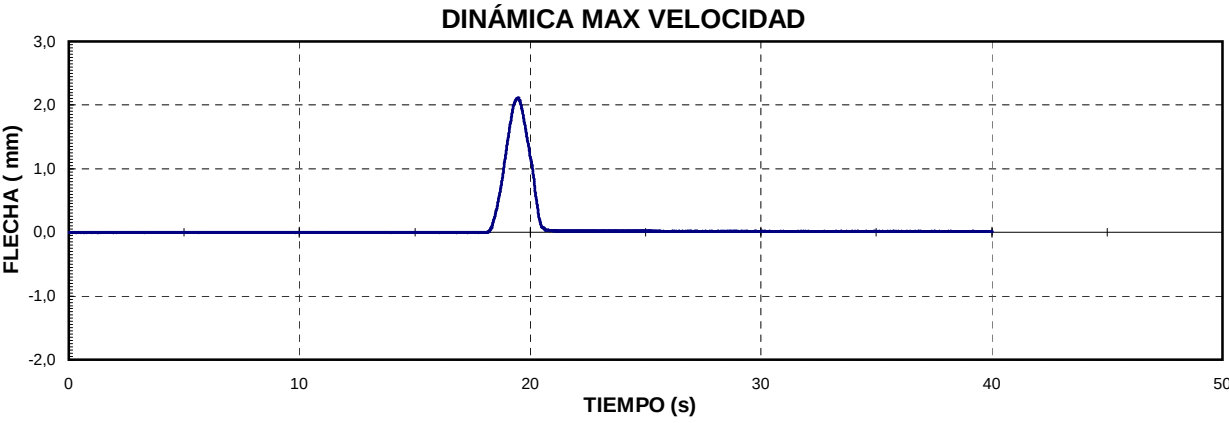
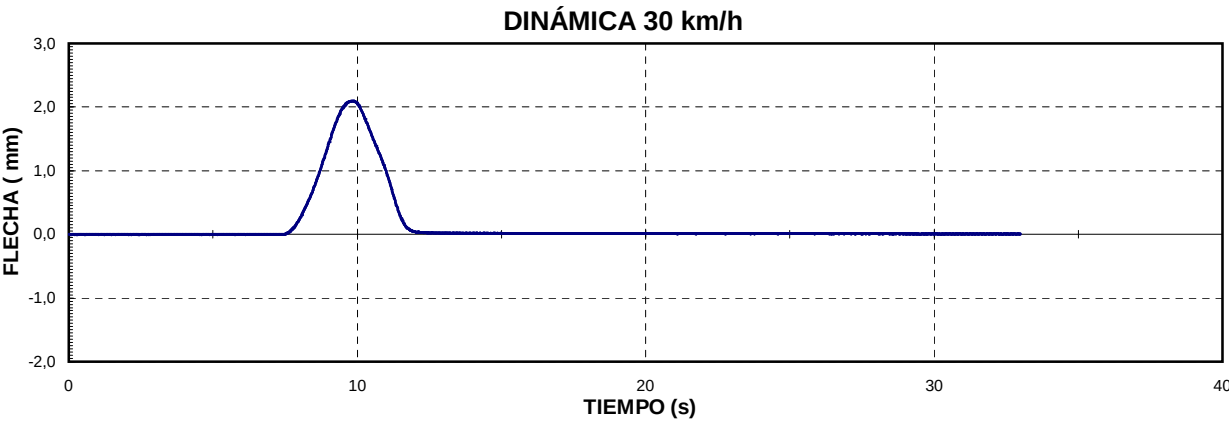
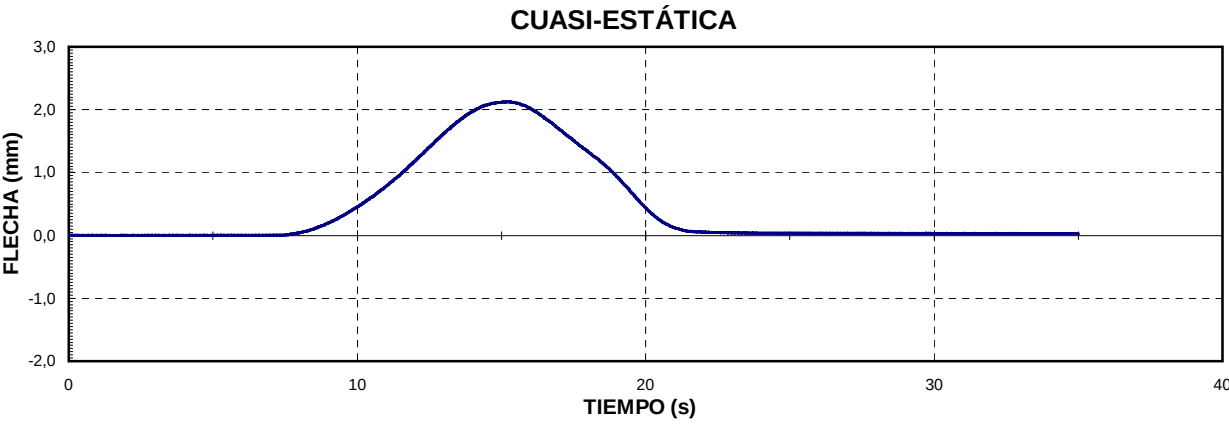
*PRUEBAS DINÁMICAS*

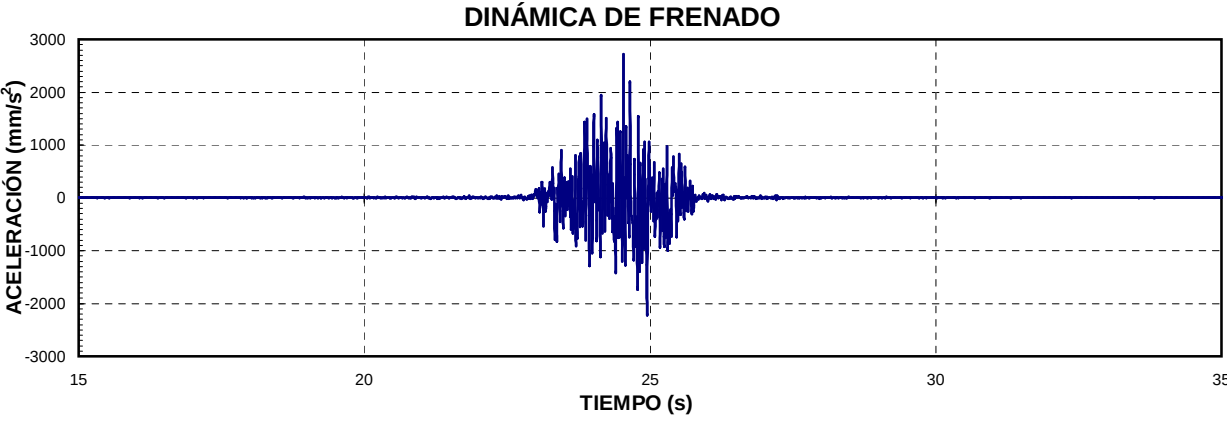
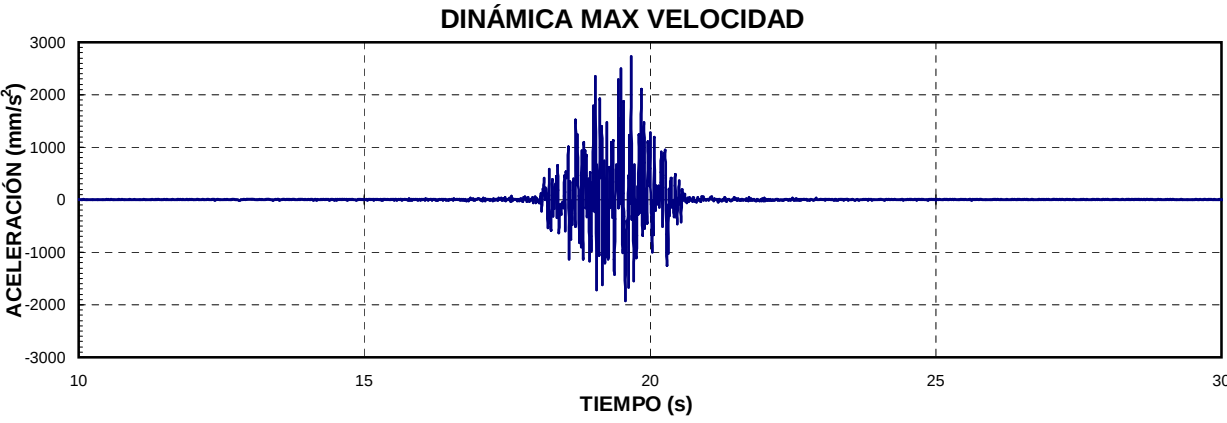
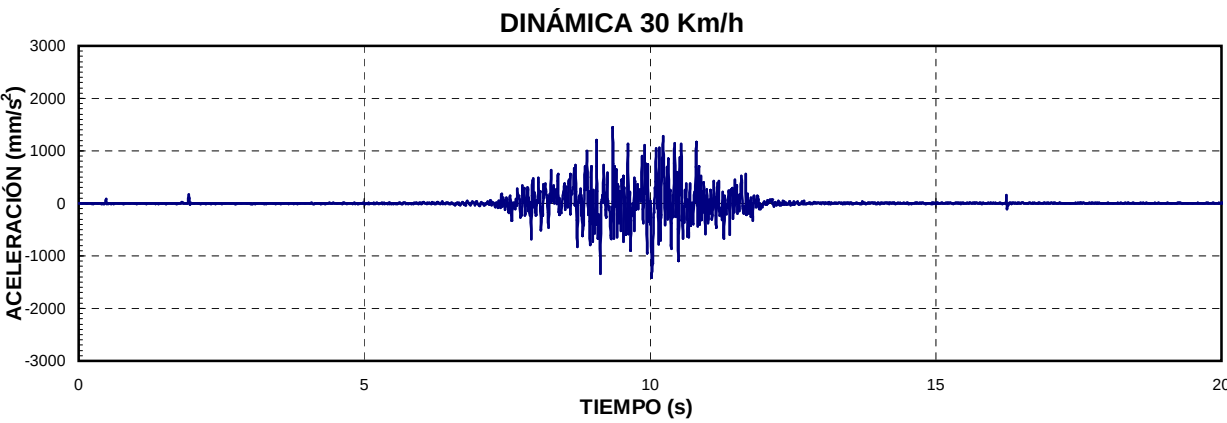
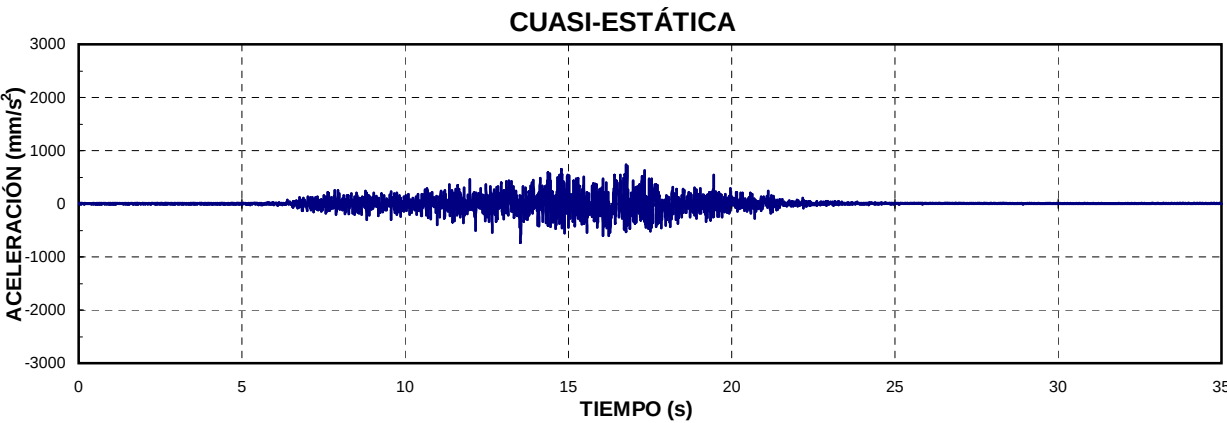








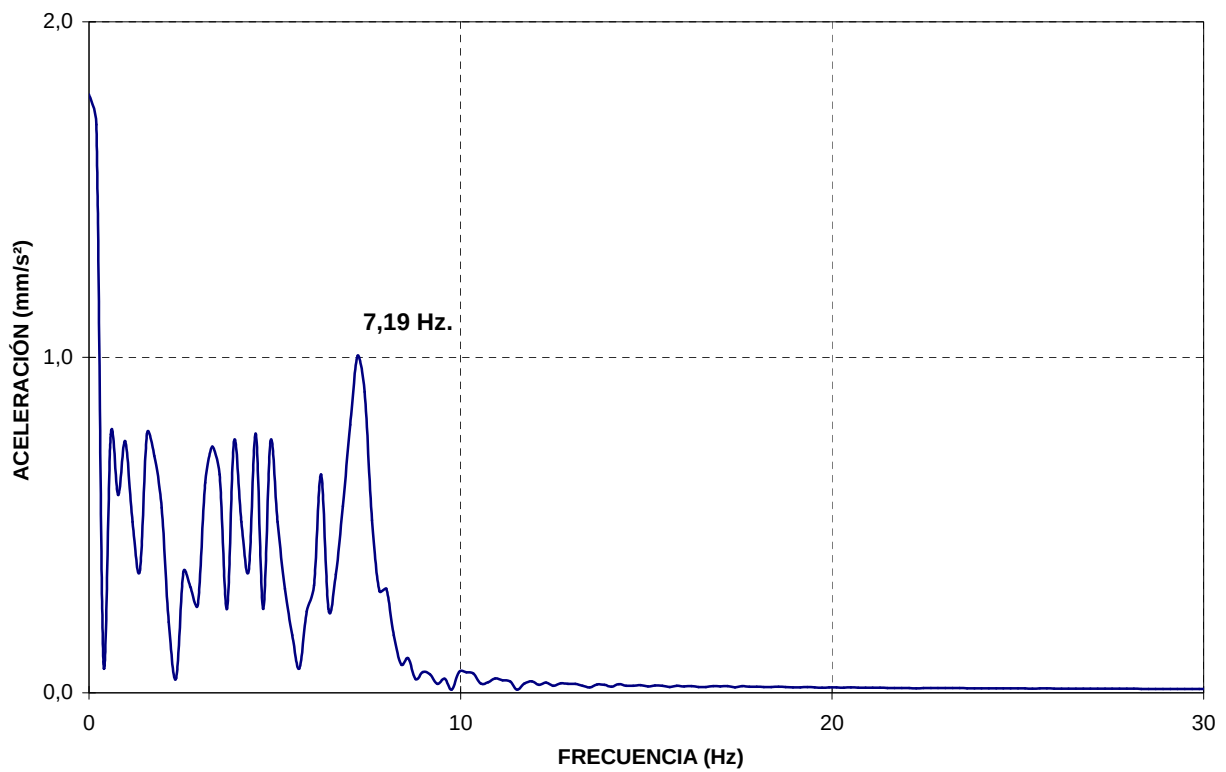
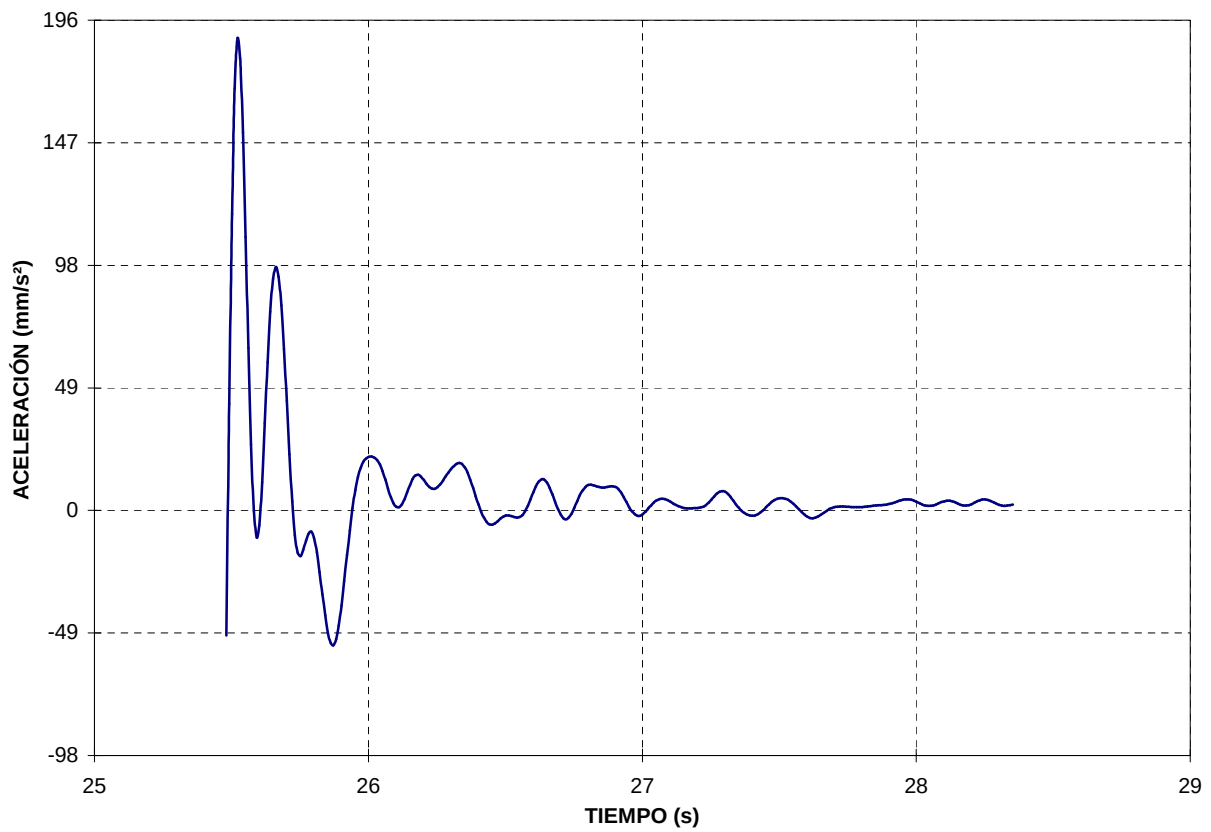




## **VIADUCTO PASO INFERIOR 11+700**

*ANÁLISIS FRECUENCIAL*

# VIADUCTO PASO INFERIOR 11+700.



## **ANEJO 5: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## RELACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

Nº 1.- Alzado derecho de la estructura.

Nº 2.- Alzado izquierdo de la estructura.

Nº 3.- Vista inferior.

Nº 4.-Vista de la plataforma.

Nº 5.-Detalle de apoyo.

Nº 6.- Realización de prueba estática (Estado de carga único).

Nº 7.- Realización de prueba dinámica.



Nº 1.- Alzado derecho de la estructura.

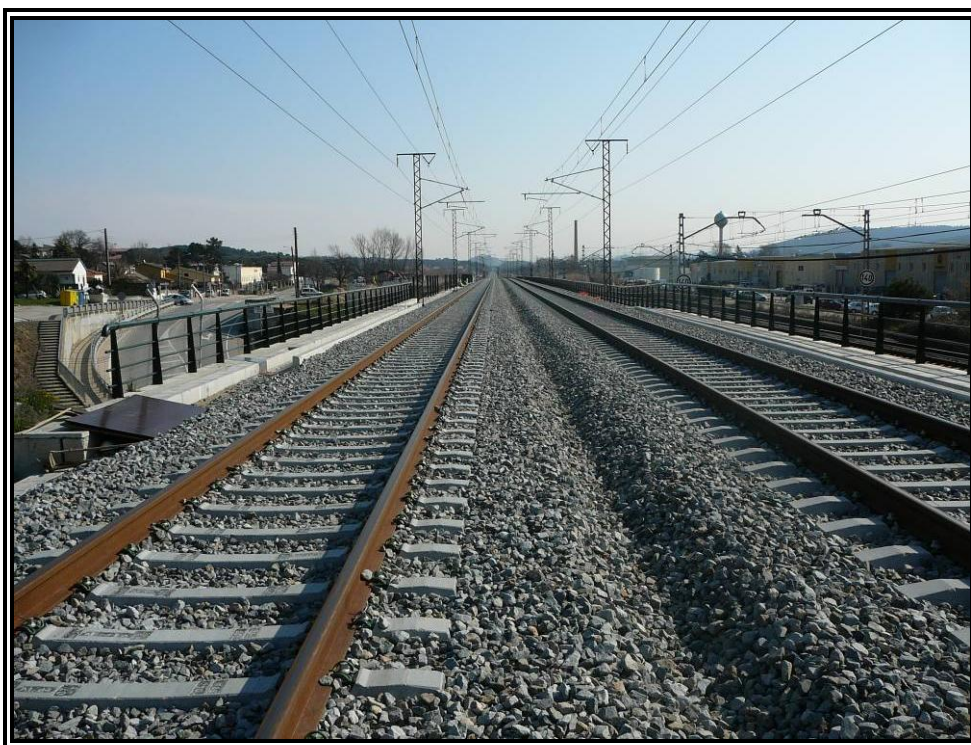


Nº 2.- Alzado izquierdo de la estructura.





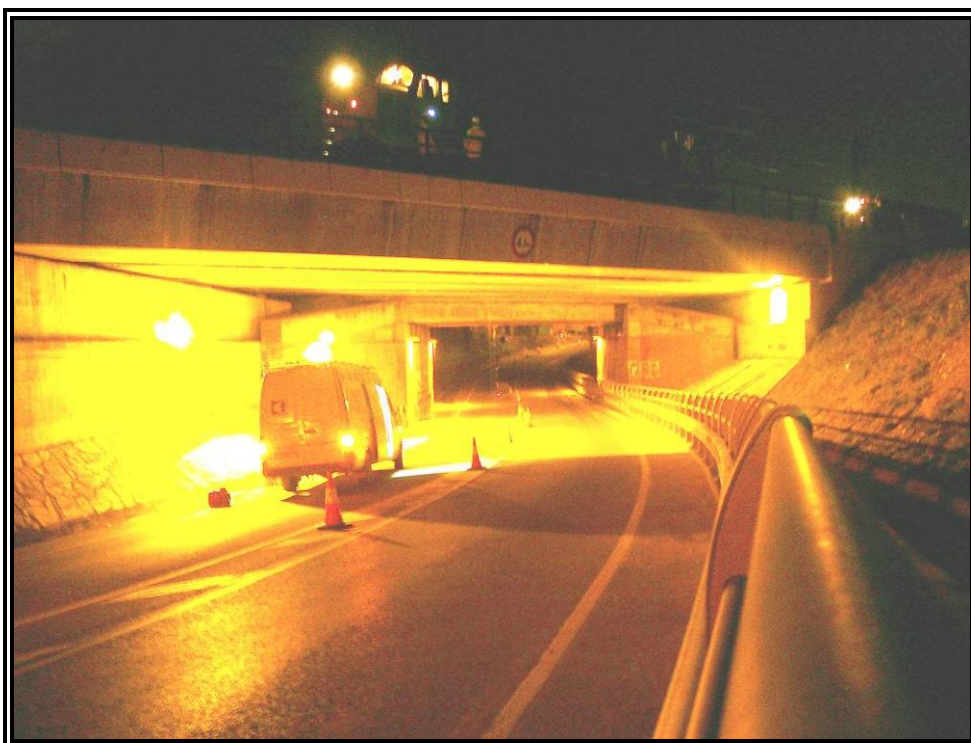
Nº 3.- Vista inferior.



Nº 4.-Vista de la plataforma.

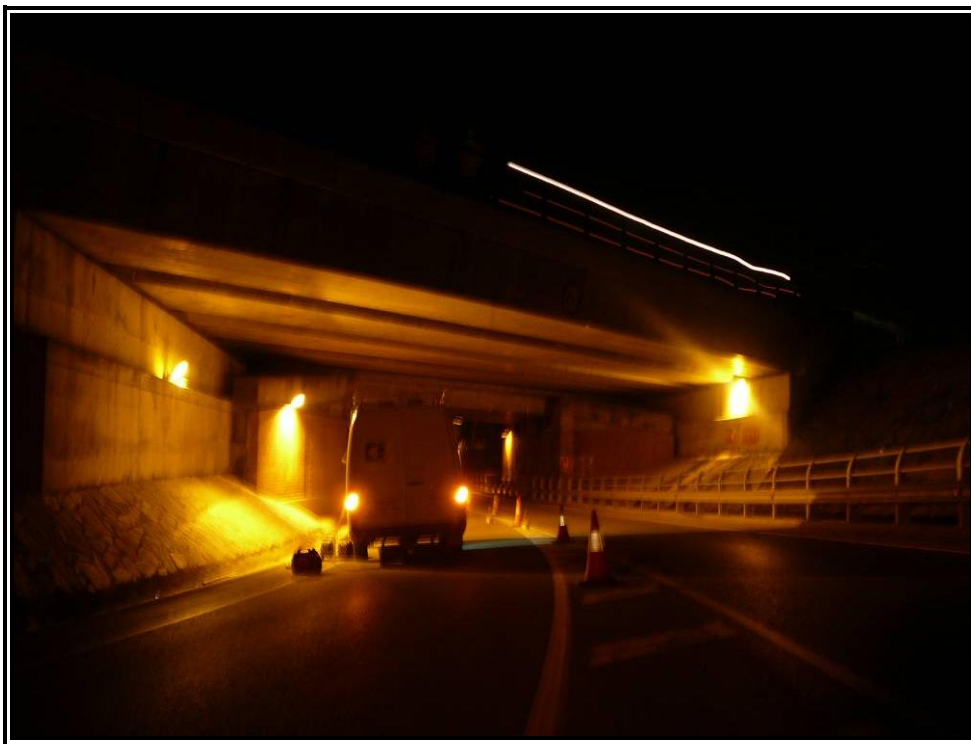


Nº 5.-Detalle de apoyo.



Nº 6.- Realización de prueba estática (Estado de carga único).





Nº 7.- Realización de prueba dinámica.

## **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: 09/03/2010****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: Sant Celoni – Riells |
| P.K.:          | Obra: 511+756; Línea: 676+812                                               |
| PROVINCIA:     | Girona                                                                      |
| DENOMINACIÓN:  | PASO INFERIOR 11.7                                                          |
| REFERENCIA :   | 0177PI06                                                                    |

**DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA O PARTE DE ELLA:**

El paso inferior consta de un tablero isostático de vigas prefabricadas del tipo cajón con prelosas prefabricadas a modo de encofrado perdido y losa de compresión ejecutadas in situ a posteriori. Este tablero se apoya sobre dos estribos cerrados fuertemente esviados respecto al eje de trazado de la línea de A.V.E. La estructura tiene una longitud de 32,00m, con un esviaje de 41,71° en todos los ejes de apoyo y una pendiente de 0,91%. El tablero está formado por 4 vigas artesas prefabricadas de HP-55 y separadas de 3,66 m entre ejes. Dichas vigas tienen un canto de 1,45 m y un ancho de 2,33 m en su base inferior. La losa superior es de 14 m de ancho y se ejecutará in situ con HA-35. El espesor de la losa es de 0,25 m en sus extremos y 0,39 m en el centro. El tipo de hormigón de la estructura es de HA-30. El acero pasivo utilizado para los elementos estructurales es del tipo B 500 S.

**ASISTENTES**

| NOMBRES           | ENTIDAD |
|-------------------|---------|
| Marcos Ros García | GEOCISA |

**CONDICIONES ATMOSFÉRICAS**

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Temperatura: -2° C | Humedad relativa: 75% |
|--------------------|-----------------------|

**PUNTOS DE MEDIDA INSTALADOS**

|                         |                          | Vano 1 |  |  |  | Totales |
|-------------------------|--------------------------|--------|--|--|--|---------|
| FLECHAS                 | EQUIPO ÓPTICO            | 0      |  |  |  | 0       |
|                         | TRANS. DE DESPLAZAMIENTO | 6      |  |  |  | 6       |
| DEFORMACIONES UNITARIAS | BANDAS EXTENSOMÉTRICAS   | 0      |  |  |  | 0       |
| REGISTRO DE VIBRACIONES | ACELERÓMETROS            | 1      |  |  |  | 1       |
| OTROS                   |                          |        |  |  |  |         |

**TRENES DE CARGA UTILIZADOS**

| VEHÍCULO                                                                     |            | NÚMERO | MATRÍCULA | PESO UNITARIO (kN) |      |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|-----------|--------------------|------|
| PREVISTO                                                                     | REAL       |        |           | PREVISTO           | REAL |
| LOCOMOTORA                                                                   | LOCOMOTORA | 2      |           | 1200               | 1200 |
| PORCENTAJE DE SOLICITACIÓN RESPECTO A INSTRUCCIÓN: < 70%                     |            |        |           |                    |      |
| SENTIDO DE CIRCULACIÓN PARA LAS PRUEBAS DINÁMICAS : Sentido creciente de PKs |            |        |           |                    |      |
| HORARIO DE COMIENZO: 22:25                                                   |            |        |           |                    |      |

**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                 |         | 61%  |               |   |   |   |
|                                                                 |                       |                                | Deformaciones unitarias |         | -    |               |   |   |   |
|                                                                 | Pruebas simplificadas | Flechas                        |                         |         |      |               |   |   |   |
|                                                                 |                       | Deformaciones unitarias        |                         |         |      |               |   |   |   |
|                                                                 | Dinámica              | Frecuencia propia de vibración |                         |         | 146% |               |   |   |   |
| PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN                                      | Estática              | En general                     | Flechas                 |         | 100% |               |   |   |   |
|                                                                 |                       |                                | Deformaciones unitarias |         | .    |               |   |   |   |
| 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 | 10/03/2010 |
|--------------------|-----------|---------------------|------------|

| IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA |                                                                           |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ADMINISTRADOR                   | ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)                 |
| LÍNEA                           | LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA |
| TRAMO                           | LA ROCA DEL VALLÉS-RIUDELLOTS DE LA SELVA                                 |
| SUBTRAMO                        | SANT CELONI- RIELLS                                                       |
| P.K.                            | Obra: 511+756 Línea: 676+812                                              |
| PROVINCIA                       | GIRONA                                                                    |
| DENOMINACIÓN                    | PI 11.7                                                                   |
| REFERENCIA                      | 0177PI06                                                                  |
| 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 | <a href="mailto:mrosq@geocisa.com">mrosq@geocisa.com</a> |

| CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA |                                     |                |                                     |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |                          |  |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|
| Nº DE VANOS                         |                                     |                | 1                                   |                                     | LUCES DE CADA VANO (m):  |                                     |                                     | 32,00                               |                          |  |
| LONGITUD TOTAL (m):                 |                                     |                | 32,00                               |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |                          |  |
| OBSTÁCULO SALVADO                   |                                     |                | CARRETERA                           | <input checked="" type="checkbox"/> | FF.CC.                   | <input type="checkbox"/>            | CAUCE                               | <input type="checkbox"/>            |                          |  |
|                                     |                                     |                | CAMINO                              | <input type="checkbox"/>            | OTROS                    | <input type="checkbox"/>            | ÁNGULO DE INCIDENCIA (º)            | 41                                  |                          |  |
| LÍNEA ELECTRIFICADA                 |                                     |                | SI                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | NO                       | <input type="checkbox"/>            |                                     |                                     |                          |  |
| VÍA                                 |                                     |                | ÚNICA                               | <input type="checkbox"/>            | DOBLE                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Nº DE VIAS:                         | 2                                   |                          |  |
|                                     |                                     |                | SOLDADA                             | <input checked="" type="checkbox"/> | CON JUNTAS               | <input type="checkbox"/>            |                                     |                                     |                          |  |
|                                     |                                     |                | ENCARRILADORA                       |                                     | SI                       | <input type="checkbox"/>            | NO                                  | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |  |
|                                     |                                     |                | CONTRACARRILES                      |                                     | SI                       | <input type="checkbox"/>            | NO                                  | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |  |
|                                     |                                     |                | APARATOS DE DILATACIÓN              |                                     | SI                       | <input type="checkbox"/>            | NO                                  | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |  |
|                                     |                                     |                | RECTA                               | <input checked="" type="checkbox"/> | CURVA A DCHA.            | <input type="checkbox"/>            | CURVA A IZQ.                        | <input type="checkbox"/>            |                          |  |
|                                     |                                     |                | TIPOLOGÍA DE PUENTE                 |                                     |                          | METÁLICO                            | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |  |
| FÁBRICA                             | <input type="checkbox"/>            |                |                                     |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |                          |  |
| HORMIGÓN                            | <input checked="" type="checkbox"/> | TRAMOS EN ARCO |                                     |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |                                     |                                     |                          |  |
|                                     |                                     | TRAMOS RECTOS  |                                     |                                     |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |                                     |                          |  |
| OTROS                               | <input type="checkbox"/>            |                |                                     |                                     |                          |                                     |                                     |                                     |                          |  |
| TIPO DE MATERIAL                    | ESTRIBOS                            | HORMIGÓN       | <input checked="" type="checkbox"/> | PIEDRA                              | <input type="checkbox"/> | LADRILLO                            | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |  |
|                                     | PILAS                               | HORMIGÓN       | <input type="checkbox"/>            | PIEDRA                              | <input type="checkbox"/> | LADRILLO                            | <input type="checkbox"/>            | METÁLICAS                           | <input type="checkbox"/> |  |
|                                     | ARCOS                               | HORMIGÓN       | <input type="checkbox"/>            | PIEDRA                              | <input type="checkbox"/> | LADRILLO                            | <input type="checkbox"/>            | METÁLICAS                           | <input type="checkbox"/> |  |
|                                     | TABLERO                             | HORMIGÓN       | <input checked="" type="checkbox"/> | LOSA                                | <input type="checkbox"/> | VIGAS                               | <input checked="" type="checkbox"/> | CAJÓN                               | <input type="checkbox"/> |  |
|                                     |                                     | METÁLICO       | <input type="checkbox"/>            | VIGAS ALMA LLENA                    | <input type="checkbox"/> | CELOSÍA                             | <input type="checkbox"/>            |                                     |                          |  |

| 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                                                | <input type="checkbox"/> | POCO IMPORTANTE |
|                                                              | <input type="checkbox"/> | IMPORTANTE      |

| RESULTADO DE LA INSPECCIÓN          |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| FAVORABLE                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1) | <input type="checkbox"/>            |

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)     | PI 11.7                       |
| P.K. INICIAL (sentido Barcelona-Girona) | 511+740                       |
| P.K. FINAL (sentido Barcelona-Girona)   | 511+772                       |
| TIPO                                    | Puente (10 m < luz <= 50 m) ▼ |
| SUBTRAMO                                | San Celoni- Riells ▼          |
| FECHA DE LA INSPECCIÓN                  | 10/03/2010                    |
| OBSERVACIONES                           |                               |



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

**ID (Identificador de la estructura)**  
**FECHA DE LA INSPECCIÓN**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**DATOS GENERALES**

|                               |                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| NOMBRE                        | PI 11.7                                             |
| TIPOLOGÍA GENERAL             | TABLERO DE VIGAS ▼                                  |
| TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL         | ESTRUCTURA CONTINUA ▼                               |
| Nº DE VÍAS                    | 2                                                   |
| VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)       |                                                     |
| TIPO DE ACCESO                | VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼                                |
| OBSTÁCULO SALVADO             | CARRETERA ▼                                         |
| NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO      | GI-552                                              |
| OTRO OBSTÁCULO SALVADO        | ▼                                                   |
| NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO |                                                     |
| OBSERVACIONES                 | El tablero está formado por dos vigas cajón y losa. |

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

**ID (Identificador de la estructura)**  
**FECHA DE LA INSPECCIÓN**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**PARÁMETROS GEOMÉTRICOS**

|                                                              |           |             |
|--------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| LONGITUD TOTAL (m)                                           | 32,00     |             |
| Nº DE VANOS                                                  | 1         |             |
| LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)                                  | 32,00     |             |
| LUZ DE CADA VANO (m)                                         | 32,00     |             |
| ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)                                | 3,59      |             |
| ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)                               | 27,60     |             |
| ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)                                   |           |             |
| ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)                                  |           |             |
| ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)                                  |           |             |
| GÁLIBO INFERIOR (m)                                          | 4,50      |             |
| ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)                                 | 14,00     |             |
| CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)                | 1,70      |             |
| Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO                      | 4         |             |
| SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)                   | 3,66      |             |
| CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES                               | CONSTANTE | ▼           |
| CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m) | 1,45      |             |
| GÁLIBO IZQUIERDO (m)                                         |           |             |
| GÁLIBO DERECHO (m)                                           |           |             |
| ENTREVÍA (m)                                                 |           |             |
| TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)                                 |           | R (recto) ▼ |
| PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)                                |           |             |
| PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)                                 |           |             |
| PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)                                 |           |             |
| OBSERVACIONES                                                |           |             |

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

**ID (Identificador de la estructura)**  
**FECHA DE LA INSPECCIÓN**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**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

MAMPOSTERÍA ▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS

ENCEPADO Y PILOTES ▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS

HORMIGÓN ARMADO O EN MASA ▼

**PILAS**

TIPOLOGÍA DE PILAS

▼

SECCIÓN DE PILAS

▼

TAJAMARES

▼

MATERIAL BASE EN PILAS

▼

TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS

▼

MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS

▼

**APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN**

APARATOS DE APOYO

TIPO POT ▼

JUNTAS DE DILATACIÓN

AMBOS ESTRIBOS ▼

TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN

MURETES GUARDABALASTO Y CUBREJUNTAS ▼

APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES

NO EXISTEN ▼

**VARIOS**

PASEOS DE SERVICIO

AMBOS LADOS ▼

OBSERVACIONES

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

**ID (Identificador de la estructura)**  
**FECHA DE LA INSPECCIÓN**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

| <b><u>ESTADO ACTUAL ESTRIBOS</u></b>      |                                                |   |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|---|
| 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                  | 2: Defectos con riesgo de evolución patológica | ▼ |
| Incrustaciones calcáreas y eflorescencias |                                                | ▼ |
| Desagüe de mechinales                     |                                                | ▼ |
| Abombamientos                             |                                                | ▼ |
| Desplomes o basculamientos                |                                                | ▼ |
| Asentamientos                             |                                                | ▼ |
| Descalces                                 |                                                | ▼ |
| Socavaciones                              |                                                | ▼ |
| Depósitos en coronación                   |                                                | ▼ |
| Daños en coronación                       |                                                | ▼ |
| Daños en espaldón                         |                                                | ▼ |
| Balasto encastrado                        |                                                | ▼ |
| Daños en protección de pie de estribos    |                                                | ▼ |
| Daños en cimentaciones vistas             |                                                | ▼ |
| Vegetación aflorando                      |                                                | ▼ |
| Vegetación adosada                        |                                                | ▼ |
| <b>OBSERVACIONES ESTRIBOS</b>             |                                                |   |
| <b><u>ESTADO GENERAL ESTRIBOS</u></b>     |                                                |   |
|                                           | 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**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**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                 | 2: Defectos con riesgo de evolución patológica | ▼ |
| Meteorización y degradación               |                                                | ▼ |
| Desprendimientos                          |                                                | ▼ |
| Carbonatación y desagregación             |                                                | ▼ |
| Armaduras vistas someras                  |                                                | ▼ |
| Corrosión y disgregación                  |                                                | ▼ |
| Humedades y filtraciones                  | 2: Defectos con riesgo de evolución patológica | ▼ |
| Incrustaciones calcáreas y eflorescencias |                                                | ▼ |
| Desagüe de mechinales                     |                                                | ▼ |
| Abombamientos                             |                                                | ▼ |
| Desplomes o basculamientos                |                                                | ▼ |
| Asentamientos                             |                                                | ▼ |
| Descalces                                 |                                                | ▼ |
| Socavaciones                              |                                                | ▼ |
| Depósitos en coronación                   |                                                | ▼ |
| Daños en coronación                       |                                                | ▼ |
| Daños en protección de pie de estribos    |                                                | ▼ |
| Daños en cimentaciones vistas             |                                                | ▼ |
| Vegetación aflorando                      |                                                | ▼ |
| Vegetación adosada                        |                                                | ▼ |
| OBSERVACIONES ESTRIBOS                    |                                                |   |
| <b>ESTADO GENERAL ALETAS</b>              | 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**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**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                 | ▼ |
| Meteorización y degradación               | ▼ |
| Desprendimientos                          | ▼ |
| Carbonatación y desagregación             | ▼ |
| Armaduras vistas someras                  | ▼ |
| Corrosión y disgregación                  | ▼ |
| Humedades y filtraciones                  | ▼ |
| Incrustaciones calcáreas y eflorescencias | ▼ |
| Abombamientos                             | ▼ |
| Desplomes o basculamientos                | ▼ |
| Asentamientos                             | ▼ |
| Descalces                                 | ▼ |
| Socavaciones                              | ▼ |
| Depósitos en coronación                   | ▼ |
| Daños en coronación                       | ▼ |
| Daños en cimentaciones vistas             | ▼ |
| Vegetación aflorando                      | ▼ |
| Vegetación adosada                        | ▼ |

OBSERVACIONES PILAS

**ESTADO GENERAL PILAS**



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

**ID (Identificador de la estructura)**  
**FECHA DE LA INSPECCIÓN**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO**

|                                |                                                |   |
|--------------------------------|------------------------------------------------|---|
| Envejecimiento                 |                                                | ▼ |
| Corrosión                      |                                                | ▼ |
| Suciedad y aterramiento        |                                                | ▼ |
| Bloqueo o encastramiento       | 2: Defectos con riesgo de evolución patológica | ▼ |
| Desplazamiento o deslizamiento |                                                | ▼ |
| Aplastamiento                  |                                                | ▼ |
| Reglaje incorrecto             |                                                | ▼ |
| Desnivelaciones                |                                                | ▼ |
| Falta de contacto              |                                                | ▼ |
| Cunas de apoyo deterioradas    |                                                | ▼ |
| Vegetación adosada             |                                                | ▼ |

OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO

Placas de montaje sin retirar

**ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO**

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**

**PI 11.7**

| <b><u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u></b>          |                                                  |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 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                     | 2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼ |
| 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                                          | 2: Defectos con riesgo de evolución patológica ▼ |
| 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                                  | ▼                                                |
| Desagües obturados                                        | ▼                                                |
| Incrustaciones calcáreas y eflorescencias                 | ▼                                                |
| Abombamientos                                             | ▼                                                |
| Asentamientos y desnivelaciones                           | ▼                                                |
| Juntas longitudinales degradadas                          | ▼                                                |
| Juntas transversales degradadas                           | ▼                                                |
| Vegetación aflorando                                      | ▼                                                |
| Vegetación adosada                                        | ▼                                                |
| OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS                        |                                                  |
| <b><u>ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u></b>         | 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**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS**

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

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

**ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS**



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

**ID (Identificador de la estructura)**  
**FECHA DE LA INSPECCIÓN**

**PI 11.7**  
**10/03/2010**

**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

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

OBSERVACIONES

## **ANEJO 8: PLANIMETRÍA Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

En esta estructura no hay planimetría ni nivelación.

## **ANEJO 9: INSPECCIÓN DE CAUCE**

En esta estructura no hay inspección de cauce.